

El acueducto de “Els Arcs” de Manises (Valencia): hipótesis constructiva y cronológica

The “Els Arcs” aqueduct of Manises (Valencia): constructive and chronological hypothesis

Rafael Marín-Sánchez¹, Concepción López González²
Universitat Politècnica de València

RESUMEN

El acueducto de “Els Arcs”, enclavado en el “barranco de Salt de l’Aigua”, en el término municipal de Manises (Valencia), es la mayor infraestructura hidráulica de estas características que se conserva en la Vega de Valencia. En los últimos 200 años, se le ha atribuido un posible origen romano, aunque sin el aval de fuentes escritas y estudios técnicos. En esta contribución se propone acotar con mayor rigor su antigüedad en el marco temporal de las últimas etapas de la dominación andalusí. Para ello y con la intención de paliar la escasez de referencias documentales, se ha intentado determinar las fases constructivas del acueducto desde una aproximación interdisciplinar que incorpora: el análisis de las fuentes escritas, incluidas las noticias indirectas sobre las crecidas del río, para intentar así datar los refuerzos y reconstrucciones de la obra; el estudio formal y metrológico; la caracterización técnica de sus fábricas y la identificación de posibles paralelos tipológicos. Para disponer de una información gráfica precisa, se realizó la toma de datos del acueducto con un escáner láser 3D y se complementó con su análisis parietal, mediante la observación directa.

Palabras clave: infraestructura hidráulica; análisis metrológico; acequias de Valencia; acueducto de Riba-roja de Túria.

ABSTRACT

The “Els Arcs” aqueduct, located in the “Salt de l’Aigua” ravine, in the municipality of Manises (Valencia), is the largest hydraulic infrastructure of its kind still remaining in the Vega de Valencia. In the last 200 years, a possible Roman origin has been attributed to it, although without the endorsement of written sources and technical studies. This work aims to better know the antiquity of this construction within the last phases of the Andalusian domination temporal frame. In order to get this and with the aim of addressing the scarcity of documentary references, an interdisciplinary approach including the following strategies has been employed: the analysis of written sources, including indirect news about the floods of the river with the intention of dating the reinforcements and reconstructions of the construction; the formal and metrological study; the technical characterization of the masonry; and the identification of possible typological parallels. To obtain an accurate graphic survey, data of the aqueduct was collected with a 3D laser scanner and complemented with its parietal analysis by means of direct observation.

Key words: hydraulic infrastructure; metrological analysis; ditches of Valencia; Riba-roja de Túria aqueduct.

Recibido: 16-05-2023. Aceptado: 11-08-2023. Publicado: 24-10-2023

Cómo citar este artículo / Citation

Marín-Sánchez, R. y López González, C. 2023: “El acueducto de “Els Arcs” de Manises (Valencia): hipótesis constructiva y cronológica”, *Arqueología de la Arquitectura*, 20: e143. <https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2023.010>

Copyright: © CSIC, 2023. © UPV/EHU Press, 2023. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

¹ rmarins@upv.es / ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5311-5926>

² mlopezg@ega.upv.es / ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-7542-3559>

1. INTRODUCCIÓN. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DE TRABAJO

La fértil y extensa huerta de Valencia cuenta con una compleja red de acequias e infraestructuras hidráulicas de origen incierto. La evolución de sus trazados y la progresiva implantación de algunas de sus principales estructuras y equipamientos hidráulicos plantea aún demasiadas incógnitas. Entre ellas destaca el acueducto³ de "Els Arcs", compuesto por 28 arcos y una extensión aproximada de 230 m.

Esta conducción de riego se encuentra enclavada en el "barranco de Salt de l'Aigua", permitiendo a la acequia Quart-Benàger, con origen en el azud Quart-Benàger-Faitanar, aguas arriba del río Turia, salvar dicho accidente geográfico formado por la suave vaguada que actúa de límite territorial entre los municipios valencianos de Manises y Quart de Poblet (Fig. 1). Se trata de la única infraestructura hidráulica de estas características que se conserva en la Vega de Valencia. Su antigüedad y considerables dimensiones le dotan de un notable valor histórico, cultural y paisajístico.

Las fuentes documentales que podrían ofrecer datos sobre su origen son limitadas y confusas. Aunque algunos autores del pasado siglo le han atribuido una pretendida ascendencia romana⁴, este trabajo propone acotar con mayor rigor su antigüedad en el marco temporal de las últimas etapas de la dominación andalusí (s. XIII).

Dada la escasez de reseñas documentales sobre el acueducto de "Els Arcs" y las repetidas y sustanciales actuaciones de refuerzo y conservación que se fueron acometiendo a lo largo de los siglos, las hipótesis conducentes a la determinación de sus etapas constructivas deben elaborarse mediante una aproximación interdisciplinar, desde distintas perspectivas. Se ofrece aquí un estudio formal y compositivo destinado a establecer comparaciones tipológicas con otras estructuras hidráulicas de similares características; un análisis metrológico que contribuya a esclarecer el sistema de medidas utilizado en el diseño y construcción del puente-acueducto, reforzando de este modo la etapa histórica en que fue construido; y, final-

mente, la caracterización de sus materiales y sus fábricas emergentes para intentar establecer, con mayor fundamento, su posible datación. Dicha estrategia de aproximación resulta complementaria y pretende reforzar con datos mensurables obtenidos de la propia obra las conclusiones alcanzadas por otros investigadores que han abordado la datación indirecta de "Els Arcs" a partir de estudios históricos sobre el origen y desarrollo de la huerta valenciana, la sociedad agraria del periodo plenomedieval y la implantación o adaptación de sus infraestructuras de riego.

2. NOTICIA HISTÓRICA

A lo largo de los siglos XIX y XX se ha suscitado un debate entre los historiadores en torno al posible origen romano o musulmán de la huerta valenciana y, consecuentemente, de las instalaciones hidráulicas que resuelven su regadío. En la actualidad los especialistas en la historia de al-Ándalus y de la huerta valenciana coinciden en afirmar que el sistema de uso del agua de esta red de acequias es compatible con el modelo andalusí. Entre los investigadores del primer grupo, aquellos que han contribuido de forma notable al establecimiento de las bases de la historia y sociedad agraria de al-Ándalus en el arco mediterráneo de la península ibérica, cabe citar a Pierre Guichard, Miquel Barceló, Helena Kirchner, Félix Retamero o Antonio Malpica, entre otros. Entre los del segundo grupo destacan Thomas F. Glik (1988) y Josep Torró (2018), que han centrado sus estudios de manera más concreta en la huerta valenciana del periodo medieval analizando los paisajes irrigados.

Asimismo, debe destacarse el estudio que realiza Enric Guinot (2008) por los métodos de la arqueología hidráulica y el análisis morfológico de las estructuras agrarias de la huerta valenciana durante la etapa andalusí. Por su parte, Ferran Esquilache (2018) también ha aportado inestimables datos sobre el medio rural, la red viaria, las 8 acequias del sistema hidráulico valentino y ha delimitado las fases de implantación o consolidación de dicha huerta. Este mismo autor señala al acueducto de Salt de l'Aigua como el único construido en piedra en toda la huerta de Valencia atribuyéndole un probable origen medieval que contrasta con otras voluntariosas propuestas previas que más tarde se analizarán.

En último término, merecen un comentario aquellas teorías que defienden la superposición total o parcial de la red hidráulica andalusí sobre la romana. Es el caso de las contribuciones del arqueólogo Miquel Martí (2014: 723) quien señala textualmente:

³ Se usará aquí el término "acueducto" en su acepción más popular, entendida como una conducción de agua sobre arcos levantados, porque así es conocido en la región y es citada esta infraestructura en la bibliografía consultada. Pero, en sentido estricto, en la arqueología clásica esta voz alude a todo el sistema de traída y distribución de agua.

⁴ Jaldero y Sacristán (1853); Valls David (1902); Sanchís Sivera (1922); López Gómez (1974).



Figura 1. Localización del acueducto «Els Arcs» sobre el barranco de Salt de l'Aigua.

Este acueducto con acabado de piedra del terreno sin ningún tratamiento de talla, son reparaciones medievales (islámicas y cristianas) para salvar este desnivel en término de Manises, con el remate moderno que no ha afectado a estructura base, que puede conservar en su núcleo su factura romana o puede haber visto una actividad reconstructiva de mayor calado debido a vicisitudes geológicas, geográficas históricas; no obstante, sin duda, sigue el trazado romano y este es su origen.

La cita anterior recoge, además, una nueva y recurrente alusión a la factura romana de esta infraestructura, aunque le han antecedido otras muchas como dejará patente el siguiente recorrido por los textos más antiguos que aluden a esta construcción.

La primera referencia explícita al acueducto de “Els Arcs” es una cita en latín contenida en una orden del rey Jaime I, fechada en el año 1273, que señala el deterioro de sus arcos y la necesidad de repararlos⁵:

Tenemos entendido que alguna parte de las bóvedas de la acequia de Quart, que está entre Quart y Manises, ha sido destruida por el ímpetu del agua o por exceso de edad, y aunque la iglesia de San Vicente de Valencia está obligada a limpiar la acequia misma y mantenerla recta, [...] si dicha acequia o una parte de ella se ve afectada por el caudal impetuoso del río o queda destruida por causa de inundación de aguas o por exceso de edad, que el dicho

Lloria (2003): “Jacobus, Dei gratia etc., fidei suo justicie Valencie, salutem et gratiam. Intelleximus quod aliqua pars voltarum cequie de Quarto que sunt inter Quart et Maniçes, impetu aque seu propter nimia vetustate est destructa et licet prior seu ecclesia Sancti Vincencii Valencie teneatur ipsam cequam mundare et condirecta tenere racione XXti et Vlle m kafia ordei que pro cequiatico percipient ab illis qui rigant de cequia antedicta, non tamen sane intencionis est que si dicta cequia vel pars eius impetu fluminis vel racione inundacionis aquarum seu nimia vetustate destruitur, quod dictus prior Sancti Vincencii ipsum debeat reparare cum posset contigo quod, ad eius reparacionem omnes redditus ipsius prioris unius anni ut [...] possent sufficere vel etiam pluriorum, quare mandamus vobis firmiter quod visis presentibus compellatis et distringatis omnes illos tam christianis quam sarracenis undecumque et cuiuscumque sint qui de aqua ipsius cequie infra ipsas voltas etiam de ipsis voltis inferius suas possessiones rigant et [...] eorum ad [...] partem suam simil cum dicto priore Saneti Vincencii ad reparandam et reintegrandam cequam et voltas predictas rigat de cequia antedicta et hoc aliquem non mutetis. Datum in Montispesulano, kalendis januarii anno predicto”.

⁵ Se ofrece aquí el texto completo, en latín, conservado en el Archivo de la Corona de Aragón, registro n.º 21, fol. 79vº, publicado en Guinot, Selma y

prior de San Vicente deba reparar cuando pudiere con vosotros [...] por el presente, todos aquellos, tanto cristianos como musulmanes, de donde sea y quienes quiera que sean, que riegan sus posesiones con el agua de la misma acequia, incluso [los que poseen tierras] debajo de la misma acequia, y [...] reparar y reintegrar las mencionadas bóvedas [de la acequia].

Se trata de la única fuente escrita que alude de manera directa a dicha infraestructura y también a la existencia ya en el siglo XIII de huertas en la vaguada por la que transita (Fig. 2). El resto de las citas de interés corresponden ya a estudios que especulan sobre su posible origen. Entre todos ellos destaca la publicación del estudioso francés Jaubert de Passa (1844 [1823]: t. I, 390-391), quien le concede una ascendencia islámica y al que se refiere en los siguientes términos:

El término de Cuarte está separado del de Manises por una estensa rambla. Los moros construyeron en ella un acueducto de 240 varas castellanas de longitud, compuesto de 28 arcos, de los cuales, el más alto, que es el de en medio, tiene 10 varas de elevación. Las aguas

han formado allí, con el transcurso del tiempo, una pared de estalactitas o capas calcáreas que circunden los arcos, pilares y hasta las caras exteriores: algunos arbustos crecen sobre estas antiguas obras, que á primera vista parecen ser naturales, y tienen el aspecto de rocas desgastadas por los siglos, y cortadas sin arte y sin objeto.

Dicha aportación resulta también de interés porque describe por primera vez las concreciones calcáreas que, como más adelante se comentará, revisten el intradós de sus arquerías dotándolas de un singular carácter. Sin embargo, pocos años más tarde, Jaldero y Sacristán (1853: 23) insinuó que esta y otras infraestructuras análogas solo podían ser obra de los antiguos romanos “por la calidad de la obra atendida su gran semejanza con la del circo o anfiteatro de Sagunto” y en los mismos términos se expresó después el ingeniero Rafael Valls David (1902) en su revisión del antedicho estudio. Ambas referencias constituyen el origen de una infundada sucesión de atribuciones a la tradición romana que llega hasta nuestros días. En concreto, el segundo autor, al referirse a la red



Figura 2. Fotografía del estado de los arcos en 1957, cedida por el Ayuntamiento de Manises.

de comunicaciones de Vilamarxant-Riba-roja del Túria, por medio de la identificación de vestigios de canalizaciones vinculadas a varias acequias en uso (Quart, Mislata, Favara) entre las que se encuentra el “puente-acueducto” de Manises, defendió la prolongación de uno de los acueductos hasta la ciudad de Valencia, concediéndole un origen romano:

Existe un puente-acueducto en el trazado que vamos a describir, que por su antigüedad, tiene mayor mérito que los puentes acueductos de Chelva, Teruel [...] Estas obras de fábrica continúan hasta la entrada del barranco de Manises. Este barranco lo salva por medio de un puente-acueducto de gran número de arcos, arcos construidos en la antigüedad con piedra caliza en mampostería ordinaria, y en la actualidad los vemos ensanchados con ladrillos, pero todo el conjunto del arco está cuajado de estalactitas formadas por el agua que, saturada de sales calizas, va filtrando gota a gota por los arcos y al evaporarse deja innumerables capas superpuestas, imposibilitando el estudio de los materiales empleados en los machones o pilares [...].

Si bien es verdad que las estalactitas y estalagmitas nos impiden estudiar los materiales de construcción primitivos, pues hoy todo el puente está constituido por una sola piedra, en cambio podemos asegurar que es la obra más antigua que existe en los alrededores de Valencia, al propio tiempo que la más hermosa.

También dedica unas líneas a este acueducto el prestigioso historiador, archivero y canónigo de la catedral de Valencia, José Sanchís Sivera (1922: 284) quien, en su *Nomenclátor geográfico-eclesiástico de los pueblos de las diócesis de Valencia...*, remarca de nuevo la ascendencia romana, y no andalusí, de la infraestructura recurriendo sin mayor justificación a posibles evidencias de tipo indirecto y excesivamente voluntaristas: “La antigüedad de Manises está demostrada por el hallazgo en su término de muchísimos restos romanos [...] y la existencia de un acueducto que aun cuenta con más de veinte arcos, obra indudablemente romana, aunque por lo general es atribuida a los árabes”.

El profesor Antonio López Gómez (1974: 2), en un artículo de opinión sobre el origen romano de los canales de riego valencianos, dictaminó de forma vehemente la romanidad del acueducto de “Els Arcs”, aportando numerosas fuentes que exploran el origen antiguo de los sistemas de riego de la huerta valenciana. Aunque una y

otra cuestión (el origen de la red de riego y la antigüedad del acueducto) no tienen por qué estar directamente relacionados, el autor afirma que:

El discurso de Borrull fue conocido por Jaubert de Passa, quien realizó un largo viaje de estudios y publicó su obra en 1823 (traducción española de 1844). Acepta la atribución a los musulmanes incluyendo el acueducto de Manises, lo que es erróneo [...]. Nota 1. Situado en la acequia de Quart, es obra romana.

Y López Gómez (1974: 16) también cita dicha conducción dentro de los vestigios de ingeniería hidráulica romana existentes en la comarca de l’Horta:

En el barranco de Manises destaca un acueducto de mampostería con veintiocho arcos (Els Arcs o Els Arquets) y 240 varas castellanas (200 m) de longitud: ensanchado en época desconocida con ladrillos y cuajado de estalactitas por las filtraciones, es, aún utilizado por la acequia común de Quart y Benàger-Faitanar.

Por último, De Tromas (1986: 107-112), en su libro sobre la historia de Riba-roja del Túria, describe los tres acueductos “romanos” que, desde Villamarxant, atravesaban presumiblemente los términos de Riba-roja del Túria y Manises. En la descripción de su trazado se ciñó a los datos aportados por Jarabú Clemente, considerando esta obra como parte del virtual tercer acueducto. Dice que este se conoce con el nombre de Els Arquets, y tendría su inicio en la partida de Trípite, en el término de Riba-roja del Túria, a unos 500 m aguas arriba de las ruinas de Valencia la Vella. Después de discurrir unos tramos a cielo abierto y otros subterráneos, dice que se uniría a la acequia de Quart o canal que iba a la fábrica llamada de la luz, junto al els Arquets de Manises.

Por tanto, desde la lejana observación de Jaubert de Passa (1844 [1823]) casi todos los autores han reincidido, sin ofrecer argumentos documentales ni técnicos o estratigráficos, en el origen romano de esta infraestructura. El primero en romper esta tendencia fue el arqueólogo Ignacio Hortelano (2000) quien, en su estudio de la infraestructura, concluyó que la falta de aproximación tipológica a los modelos de obra hidráulica romana geográficamente más próximos, hace arriesgado retrasar tanto su construcción sin contar con paralelos constructivos claros que permitan corroborarlo. Una opinión que fue adoptada más tarde por la también

arqueóloga Agustina Herreros (2005) y posteriormente volvió a dejar patente el propio Hortelano (2008) en su artículo sobre la red de acueductos de la *Valentia* romana.

La información técnica ofrecida por Hortelano merece ser puesta en relación con los argumentos esgrimidos por Mirella Machancoses (2015) sobre hidráulica romana en Valencia y el valioso catálogo de 66 acueductos romanos de Hispania compilado por Elena Sánchez y Javier Martínez (2016) para desterrar definitivamente estas ideas infundadas. La obra de Sánchez y Martínez completa el trabajo iniciado en su día por Carlos Fernández Casado (2008 [1972]) analizando simultáneamente cada elemento desde el punto de vista histórico/arqueológico y también desde la perspectiva ingenieril de la historia de la construcción.

Esta investigación intenta, precisamente, ofrecer argumentos de carácter técnico y metrológico para reforzar el origen andalusí de la infraestructura con el apoyo de una metodología análoga a la antedicha.

3. ANÁLISIS FORMAL Y METROLÓGICO

La fábrica originaria del acueducto de "Els Arcs", dejando de lado por el momento los añadidos y modificaciones posteriores, está formada por una sucesión irregular de 28 arcos, la mayoría de medio punto, aunque también los hay escarzanos y levemente apuntados, dispuestos sobre machones cuadrangulares que describen un trazado levemente curvilíneo de unos 230 m de longitud y unos 1,5 m de ancho. La altura de sus soportes y la flecha de las claves de los arcos varía según su posición relativa en el conjunto para adaptarse a la pendiente del barranco. Los alzados aguas abajo de los arcos 16 al 21 aún conservan el aspecto originario de sus fábricas, sin refuerzos. Por su parte, los vanos 24 y 25 están tapiados.

De manera un tanto simplificada, sus 28 arcos pueden agruparse en tres series de vanos, según las cotas alcanzadas por sus claves (Fig. 3). Las arquerías de los extremos sur y norte están más elevadas que los vanos del tramo central. Estos últimos tienen sus coronaciones a cotas más bajas, pero a su vez están dispuestas sobre pilares más altos y robustos al recaer sobre la vaguada, alcanzando una altura máxima de 3,5 m. La diferencia de niveles entre dichas series de arcos fue compensada por medio de un recrecido de fábrica formada por hiladas sensiblemente regulares

de mampuestos desiguales, de tamaño considerable, dispuestos sobre un primer estrato, hoy formado en algunos tramos por dos hiladas de ladrillos que vuelan ligeramente sobre el plano vertical de la arquería. Esta configuración resulta particularmente evidente en el tramo 6.

Para el conocimiento y la descripción gráfica de esta compleja estructura, resulta una operación obligatoria y necesaria la realización de una cobertura digital completa (Almagro 2019). Esta tarea tiene una doble vertiente: por un lado, obtener con precisión las medidas de las estructuras que conforman el acueducto y, por otro, caracterizar la morfología, la materialidad y las lesiones que le afectan. El resultado favorece la comprensión de los aspectos dimensionales, morfológicos y constructivos para establecer adecuadamente su evolución constructiva y evaluar las relaciones estructurales.

Dadas las complejas características morfológicas del acueducto, cuyos paramentos acumulan intervenciones realizadas durante diferentes siglos, con unas bóvedas de los arcos recubiertas de limos estalactizados y pilas fisuradas y descalzadas debido al empuje de las aguas de la escorrentía, se determinó que el único método eficaz para obtener la información gráfica precisa para los objetivos propuestos era el empleo del escáner láser 3D, cuya toma intensiva de millones de puntos con gran precisión métrica facilitaría el análisis formal, metrológico y constructivo. Esta herramienta tiene un valor añadido sobre otras por incluir información cualitativa-topológica ya que, además de información geométrica exacta y precisa, aporta otros valores como el color o la reflectancia.

Se utilizó una unidad de escáner láser de la marca Faro modelo Focus 3D × 130 HDR con capacidad de captación de puntos de hasta 130 m y con una precisión aproximada de 2 mm a 25 m de distancia, medidos sobre una superficie reflectante estándar. Unas características que resultan más que suficientes para registrar la forma y la materialidad del acueducto.

La frondosa vegetación que ha proliferado de manera incontrolada en el entorno del acueducto dificultaba de manera significativa la aproximación a la estructura y la toma de datos. Para permitir los trabajos, el ayuntamiento de Manises realizó una labor de limpieza aguas abajo del acueducto por ser terrenos de la municipalidad. Sin embargo, aguas arriba no fue posible el desbroce por tratarse de parcelas de propiedad privada. Esto obligó a limitar el escaneado al pa-

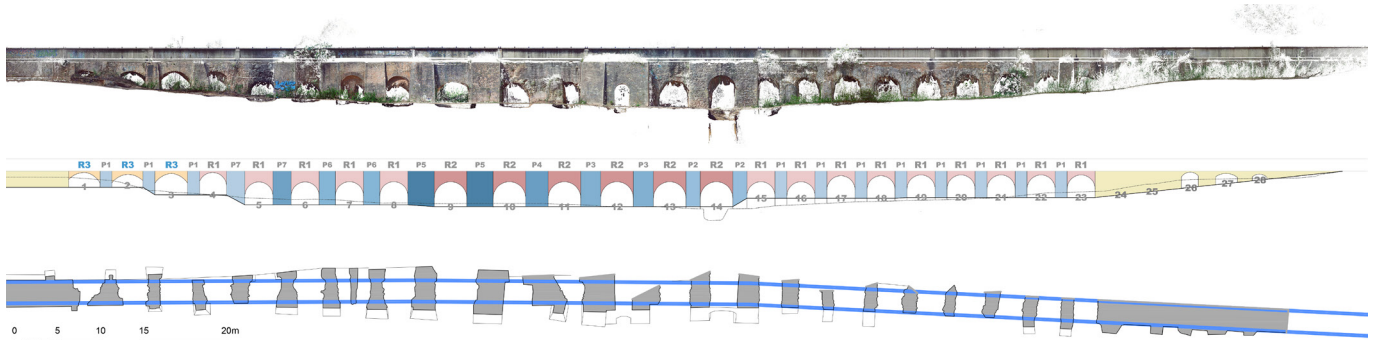


Figura 3. Ortofotografía del alzado extraída de la nube de puntos. Esquema de la tipología de arcos y pilas idealizados atendiendo a su tamaño original. Planta del acueducto.



Figura 4. Perspectiva general del acueducto. Nube de puntos extraída del escaneado 3D.

ramento oriental y el intradós de los arcos. Se usaron esferas referenciales para salvar la irregularidad de los paramentos y la falta de elementos de referencia. Como resultado se obtuvo un buen nivel general de solape (21,4 %). Se utilizó el *software* “Faro Scene”, versión 19, para los trabajos de procesado y registro de las nubes de puntos (Fig. 4). Esta aplicación, además, permite la conversión en malla y la exportación a otros programas como AutoCad. Asimismo, dispone de la herramienta ClinBox que facilita la delimitación de áreas y la creación de cortes o secciones. Concretamente, se realizaron secciones verticales por el centro de cada uno de los arcos, así como secciones horizontales por las pilas. Todos estos cortes son particular-

mente útiles para identificar las superficies irregulares y las posibles deformaciones y desplomes.

La información gráfica obtenida ha supuesto la base para la realización del análisis del posible sistema metrológico usado en la traza o proyecto inicial del acueducto, para consolidar la hipótesis sobre su origen. Este tipo de análisis de las unidades de medida utilizadas durante la construcción ayuda a delimitar el periodo temporal en que fue erigida cada parte de sus fábricas o, al menos, la posible procedencia de su mano de obra (López y García 2012).

Se ha tanteado la equivalencia de las medidas en distintos sistemas metrológicos. En concreto, se ha probado con el sistema romano (pie de 29,6 cm) (Liz

Guiral 1988), el sistema andalusí cordobés (codo mamuní o codo común de 47,14 cm y codo rassasí de 58,93 cm), el sistema nazarí granadino (codo de 52 cm) y el sistema metrológico valenciano (López González y García Valldecabres 2006) instaurado por Jaime I (palmo de 22,65 cm). La elección de estos sistemas intenta abarcar los posibles periodos de construcción y reconstrucción parcial, en su caso, del acueducto: romano, medieval andalusí y bajomedieval cristiano. Se ha tenido en consideración que, en Valencia, durante el periodo andalusí, se solía emplear el codo mamuní o el codo rassasí (Jiménez Hernández 2015), aunque sin descartar por completo la posibilidad de que fuese construido con la métrica del califato cordobés.

Se han tomado las medidas sobre los arcos originales que aún permanecen sustancialmente inalterados, sin refuerzos en sus pilas y arcos. Las medidas tomadas surgen como promedio de diferentes mediciones extraídas de la nube de puntos porque la irregularidad de las superficies no permite determinar una única medida concreta. Estos arcos son los que se corresponden con los números: 16, 17, 18, 19 y 20. El arco número 21 tuvo que ser descartado por la gran higuera que crece en su riñón derecho. Todos ellos responden a las mismas dimensiones en cuanto a la luz y al ancho de las pilas. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 1.

El único sistema cuya equivalencia en módulos (pies, palmos o codos) da, simultáneamente, como resultado un número casi entero en la luz de los arcos y en el ancho de las pilas es el basado en el codo mamuní. Aunque se trata de una aproximación (6,92 codos para la luz de los arcos y 2,91 codos para el ancho de los pilares), cabe considerar, dadas las irregularidades de las superficies medidas, que se trataba de 7 y 3 codos respectivamente. Este redondeo supone la aceptación de errores menores de 4 cm, en ambos casos.

Con este resultado, obtenido del análisis de los arcos originales, se ha realizado un tanteo sobre el resto

de los arcos de la infraestructura, aquellos cuya forma ha quedado un tanto distorsionada e incluso ocultada parcialmente, por las diferentes intervenciones de refuerzo acometidas a lo largo de los siglos.

Como muestra la figura 5, los arcos de mayor luz, es decir, aquellos que estaban también preparados con pilas más robustas para permitir el paso de una mayor cantidad de agua, no son exactamente los centrales, sino que se encuentran desplazados hacia la margen derecha del barranco (izquierda en la imagen). Esto se debe, sin duda, a que las aguas discurrían por este tramo. Con el tiempo, sin embargo, los depósitos de sedimento han ido variando el trazado del cauce. Esta hipótesis se confirma con los grandes refuerzos de los pilares en esta zona. Dichos arcos tenían una luz de 377 cm, es decir, de 8 codos mamunís y las pilastras un ancho que va aumentando a medida que se aproximan a la margen derecha: 232 cm (5 codos mamunís), 260 cm (5,5 codos mamunís), 304 cm (6,5 codos mamunís). A partir del arco 8 el ancho de las pilastras disminuye a 188 cm (4 codos mamunís) y a 211 cm (4,5 codos mamunís), recuperando nuevamente el ancho de los arcos de la margen izquierda: 325 cm (7 codos mamunís).

Por otra parte, este análisis y sus diferencias constructivas con el resto de los elementos de la estructura sugiere que los tres primeros arcos de la margen izquierda (Fig. 6), en el alzado aguas abajo, son de construcción cristiana, ya que se trata de arcos de ladrillo apuntados con radios de curvatura de 250 cm, que se corresponden con 11 palmos valencianos.

La unión de los centros de las circunferencias que determinan los arcos reproduce el perfil del cauce en el momento de la construcción del acueducto. En la imagen se puede comprobar que la pendiente es menor en la margen izquierda donde los arcos tienen menor luz, se mantiene horizontal en el tramo donde los arcos tienen una luz mayor y discurría el agua, y sube abruptamente hacia la margen derecha entre los arcos 4 y 5.

	Métrico (cm)	Romano Pie=29,60	Mamuní Codo=47,14	Rassasi Codo=58,93	Nazarí Codo=52,00	Valenciano Palmo=22,65
Arcos (luz) 16, 17, 18, 19 y 20	325 326	11	6,90 6,92	5,5	3,1	14,35
Pilas (ancho) 16-17, 17-18, 18-19, 19-20 y 20-21	138 137	4,6	2,91	2,34	1,3	6

Tabla 1

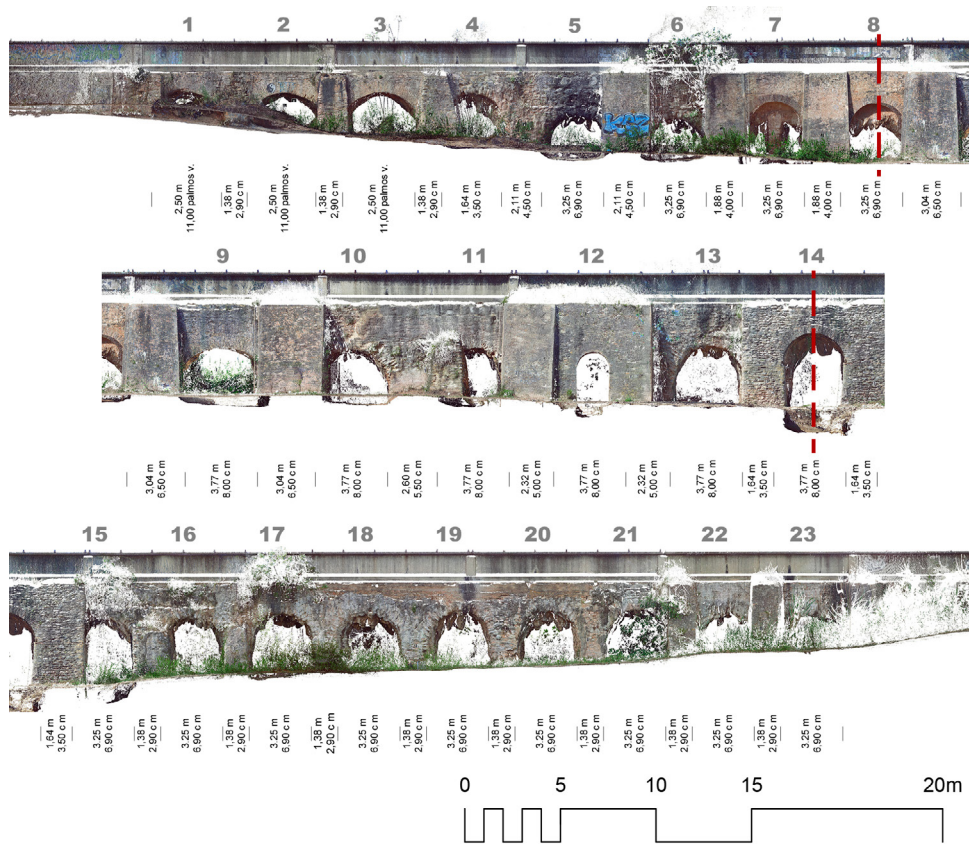


Figura 5. Hipótesis sobre el tamaño de las luces de los arcos y pilas originales tomados en el sistema métrico decimal y codos mamunís.



Figura 6. Los tres primeros arcos, de factura cristiana. Levantamiento con escáner 3D.

4. ANÁLISIS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO

Las características de la cimentación solo pueden ser intuitidas a partir de las excavaciones arqueológicas realizadas por Ignacio Hortelano (2000) “junto a los pilares de las arcadas centrales, con el fin de estudiar las diferentes estructuras de fundación y verificación del volumen de recrecido de los rellenos de colmatación” (Herreros 2005: 15). Una de estas catas ha sido loca-

lizada en el soporte 8-9, pero su actual estado impide extraer unas conclusiones definitivas y extensibles a la totalidad de los pilares.

En general, los tramos de los fundamentos que han quedado al aire como consecuencia de los remolinos provocados por las inundaciones o el rebaje de los terrenos próximos, se encuentran en mal estado y evidencian múltiples reparaciones y sucesivos recalces en aquellos puntos más expuestos a la fuerza del agua en los periodos de crecidas. Esto resulta

particularmente evidente en el frente aguas arriba de los soportes más afectados por el paso de la rambla, como son el pilar 3-4 y los sucesivos en dirección a la vaguada. También se observan alteraciones en las cotas del plano original de paso en el arco 13, que aún conserva restos de una solera reciente de hormigón y otras evidencias de haber sido habilitado para el paso de personas y vehículos.

Con las debidas precauciones, la zarpa original de asiento de los soportes podría estar constituida por una delgada zapata de unos 30 o 40 cm de canto, formada por mampuestos de mediano tamaño tendidos sobre lechos de argamasa de cal mezclada con árido rodado de cierto grosor (2-3 cm) y ripios. En los soportes de los arcos 2, 6 y 7 se distingue la formación de un plano de regularización formado por lajas de piedra, que actúa como plano de arranque del muro. En las bases de los soportes del arco 6 se ha observado también la posible existencia de unos estratos sucesivos de mortero y árido rodado, es decir, de la virtual formación del cimientito mediante capas alternas apisonadas de argamasa y áridos para su compactación, aunque esto debe ser confirmado con muestreos en las zonas menos expuestas.

Los pilares del acueducto tienen forma tronco-piramidal con dimensiones medias de entre 1,25 y 1,50 m de anchura por unos 0,75 a 3,95 de altura (Fig. 7). Algunos soportes poseían pequeños tajamares aguas arriba, como se constata en el pilar 14-15. Fueron contruidos con bastante solidez, mediante sillarejos de piedra caliza de 30 a 40 cm de soga y de 10 a 15 cm de canto o grueso, cogida con argamasa de cal mezclada con áridos de río y ripios de un tamaño máximo de unos 5-6 cm. La presencia de estos áridos evita el aplastamiento de los gruesos lechos de argamasa durante las edades tempranas de la fábrica. Estas evidencias pueden observarse en el frente aguas debajo de los soportes 10-11 y 19-20.

En su origen los muros estaban revestidos con un revoco de mortero de cal de unos 4 o 5 mm de espesor, hoy prácticamente desaparecido y solo detectable en las zonas más protegidas de las agresiones, como el paramento interior del soporte 14-15, uno de los mejor conservados, y en su tajamar, dispuesto aguas arriba.

Las 28 arquerías originales de piedra, de desigual formato, están constituidas por grandes piezas irregulares de sillarejo de piedra caliza, mínimamente desbastadas y dispuestas con sus tablas en sentido radial sobre lechos de mortero de cal. Las desiguales dimensiones



Figura 7. Arcos originales, no afectados por intervenciones posteriores. 1: Arco 19 formado por piezas irregulares de sillarejo con formación de estalactitas. 2: Vista de los arcos 19, 20 y 21 sobre los que apoya un muro de ladrillo de época posterior. 3: Pila 19-20 de sillarejo de piedra caliza a soga. 4: Restos del recubrimiento original.

de dichas dovelas oscilan entre los 30 y los 45 cm de soga y los 10 y 15 cm de grueso.

La configuración constructiva del intradós de las arquerías apenas resulta visible al encontrarse tapizada por una gruesa costra de voluminosas concreciones, con aspecto de estalactitas formadas por la filtración de agua y lodos desde la canalización superior. Estas concreciones han sido recortadas y repicadas en algunos arcos, pero solo en el vano 9 se distingue el aparejo de la bóveda.

No se conservan restos ni posibles indicios de la primitiva conducción de agua que discurría por la parte superior de la arquería, que fue reemplazada por una canalización prefabricada de hormigón armado dispuesta sobre una losa del mismo material que asienta sobre la coronación del soporte original.

5. REFUERZOS FRENTE A LAS CRECIDAS

Las ordenanzas de 1740 dejan constancia de la necesidad de realizar continuos remiendos y reparaciones por parte de los "cequeros" en la red hidráulica de riego (*Ordenanzas* 1918, cap. I, apdo. II). En el acueducto de Manises se han identificado reparaciones de la estructura originaria compatibles con esta premisa y consistentes en el relleno de faltantes de los arcos mediante ladrillos de $29 \times 24 \times 3$ cm, que cabría suponer del siglo XVI por el tamaño de dichos ladrillos. Por esas fechas existe constancia documental de una

rotura hacia 1560 (“trench en los archs de Manises”) que no solo causó perjuicios a los labradores, sino que también generó molestias a otros oficios como los olleros de Alaquás (Graullera 1997: 1507). Los estudios arqueológicos de Herreros (2005) apuntan en la misma dirección.

Pero, al margen de esta circunstancia, la mayor parte de las actuaciones tuvieron por objeto el refuerzo de la estructura original para garantizar su estabilidad estructural frente al empuje del agua durante las crecidas. Se han identificado al menos 5 intervenciones consistentes en el acoplamiento de contrafuertes y el doblado de las arquerías originales de piedra con otros arcos de ladrillo tendidos en paralelo a los anteriores para estabilizar la estructura frente al vuelco. Aunque todos responden a una idéntica motivación, sus diferentes configuraciones formales, la diversidad de los materiales empleados y el solape de fábricas evidencian una incorporación progresiva, por etapas, en los distintos tramos.

Es probable que fuera necesario reforzar las estructuras del acueducto tras la gran avenida de 1618 y también tras la de 1633 que se llevó la madera y destruyó una de las arcadas de piedra del puente de Paterna. También fue necesario reforzar y reparar el acueducto en la última década del siglo XVII debido a las intensas lluvias y el desbordamiento de ríos y acequias, concretamente a finales de 1691 y en diciembre de 1695⁶. En esta última ocasión se sacaron a concurso las obras, detallando los trabajos a realizar: una “pared” de 56 palmos de longitud, 3 palmos de anchura (que se reducían a 2,5 palmos en la parte superior, formando un talud hacia fuera) y 5,5 palmos de altura (hasta el nivel del cajero) y dos estribos de mampostería con forma troncopiramidal rectangular de 28 palmos de altura, con su base inferior de 8 × 7 palmos y la base superior de 6 × 2 palmos, ejecutada con tres hiladas o rafas de ladrillo y mortero cada 4 palmos de altura (López y García 2006 y 2012).

Las primeras fases de refuerzo mediante trasdosados, en efecto, parecen corresponder a los siglos XVI o XVII, atendiendo de nuevo al formato de los ladrillos y su configuración constructiva. Se trata de unos sencillos contrafuertes de mampostería dispuestos

aguas abajo en ambos extremos de la infraestructura, pero más evidente entre los vanos 1 y 4, que se complementan con arquerías de 1,5 y 2 pies de espesor, a base de ladrillos macizos de 31 × 14,5 × 3,5 cm cogidos con mortero de cal. A estos primeros contrarrestos les siguieron otras consolidaciones también puntuales, ya en el siglo XVIII, que contrastan con los robustos refuerzos incorporados entre las últimas décadas del siglo XIX y el primer cuarto del siglo XX (Fig. 8). Estas últimas se concentran mayoritariamente entre el pilar 4-5 hasta 10-11 y presentan una ejecución mucho más cuidada. Dichos tramos son precisamente los que poseen una sección más robusta y también son los más expuestos al eventual empuje del agua. Por algún motivo la seguridad del acueducto debió verse mucho más comprometida a partir de esa etapa y ello se tradujo en la construcción por fases de unos resaltes más altos y profundos sobre los que descansan unos también profundos arcos trasdosados de ladrillo muy tendidos, formando roscas de 1,5 pies mediante ladrillos de 25 × 12 × 3 cm cogidos con mortero de cal o cemento. Los arcos de los tramos 12 y 14, podrían ser los más recientes porque sus arcos se ejecutaron sobre una bóveda tabicada, como cimbra perdida.

Finalmente, se han detectado bastantes reparaciones recientes, de finales del s. XX y las primeras décadas del s. XXI. Estas últimas obras, de menor envergadura, se concentran en puntos críticos de la infraestructura y persiguen unos fines similares, de integridad estructural,



Figura 8. Refuerzos de las pilas. 1: Refuerzo del tramo central por un peso excesivo de la estalactita. 2: refuerzo de la bóveda por ambos frentes, realizado a mediados del siglo XX. 3: Refuerzo con un contrafuerte de mampostería y un arco de ladrillo, siglo XVI o XVII. 4: Refuerzo de pilas, bóveda y muro superior mediante contrafuerte de mampostería, siglo XIX.

⁶ APPV, Vicent Clua, 10.431, 1694-8-29. Definició a Francisco Gil (bienni 1691-1693). Y APPV, Vicent Clua, 10.435, 1696-6-2. Definició a Baltasar Gonsales (bienni 1695-1697).

solventando una y otra vez los daños causados por las crecidas de la rambla en épocas de fuertes lluvias.

Como se ha señalado, resulta relativamente sencillo vincular la necesidad de estos refuerzos con las crecidas periódicas del río Turia que, como es sabido, ha provocado catastróficas inundaciones, algunas de ellas bien documentadas. En los *Llibres de Consell* y otras fuentes se recogen 25 grandes episodios, ocurridos entre 1321 y 1957 (Pahoner *ca.* 1775. Tomo XII: 297-298; Escolano 1878-1880; Almela i Vives 1957).

En el segundo cuarto del siglo XIV, se produjeron al menos 4 crecidas entre 1321 y 1358; esta última derribó "muros nuevos y viejos", pero todas ellas destruyeron los antiguos puentes de Valencia, que eran de madera.

En el siglo XV se constatan 5 riadas (1403, 1406, 1427, 1475 y 1487); en la de 1406 el agua desbordó el cauce y llegó al altar del convento de la Trinidad, anexo al puente del mismo nombre; la de 1427 se llevó 2 arcadas del puente de Serranos y 4 del puente del Real; y la de 1487 derribó las pasarelas de madera del puente del Mar y las del Portal Nou.

Durante el siglo XVI se produjo un aumento significativo de la pluviosidad y una pequeña edad de hielo (1550-1580) que multiplicó las catastróficas avenidas del río Turia (1500, 1517, 1540, 1546, 1555, 1577, 1581, 1589, 1590 y 1597) entre las que cabe destacar por su virulencia las riadas de 1517 y de 1590. La primera arruinó de nuevo 3 de los 5 puentes de la ciudad, aún de madera.

En el siglo XVII volvieron a producirse 8 inundaciones (1610, 1615, 1618, 1633, 1651, 1672, 1676, 1680, 1689, 1691, 1695, 1699), aunque solo causaron daños importantes las producidas en la segunda mitad del siglo.

Durante el siglo XVIII y entre 1800 y 1900 se produjeron hasta 15 crecidas del río, fundamentalmente en las décadas de los 60 y 70 del XIX, pero ninguna de consideraciones reseñables.

En el siglo XX se registraron 4 avenidas (1902, 1932, 1933, 1949, 1957) siendo la más catastrófica la de 1957, que afectó gravemente a la ciudad de Valencia y otras 70 poblaciones. En algunos puntos el agua alcanzó una altura de 5 m. El *pont de Fusta* desapareció. La última avenida se produjo el 26 de abril de 1966 y ocasionó desprendimientos y roturas en el acueducto (Fig. 9).

Aunque la construcción del nuevo cauce puso fin a las riadas en la capital valenciana, la construcción

y posterior ampliación del aeropuerto de Manises y el progresivo abandono de las huertas agravó la situación del acueducto de "Els Arcs" al convertirse la vaguada de Salt del'Aigua en el cauce de desagüe en caso de fuertes lluvias sin tener ni la capacidad ni un mantenimiento adecuado para ello.



Figura 9. Fotografía de Ribera Ríos de 1966 (Valldecabres Rodrigo 2017).

6. PARALELOS TIPOLÓGICOS

Aunque las siguientes observaciones deben ser tomadas con cautela por su carácter de estudio preliminar, se detalla a continuación la comparación tipológica realizada con varias infraestructuras hidráulicas de posible origen andalusí localizadas en las provincias de Alicante y Valencia que cumplen con unos patrones formales, dimensionales y constructivos razonablemente compatibles con el acueducto objeto de estudio.

El acueducto sobre el Barranc dels Arcs, en Elche (Alicante), fechado en el siglo XIII por métodos indirectos (Arciniega 2019: 106) posee 5 arcos de medio punto formados por mampuestos dispuestos a rosca, sobre machones también de mampuestos reforzados con tajamares hasta los arranques de los arcos (Fig. 10). El aparejo de las enjutas, hasta la cota del intradós de las claves, está formado por piezas de similar tamaño que los soportes. A partir de esa cota, el muro de sostén del cajeadado de la acequia está formado por mampuestos de pequeña dimensión formando hiladas horizontales bien ordenadas. En su día sus paramentos debieron estar revocados.

El acueducto de l'Arcá, en Relleu (Alicante), que podría ser del siglo XV (Arciniega 2019: 131), mues-

tra una sucesión de arcos levemente apuntados definidos por sillarejos de gran formato que arrancan de unos robustos machones de mampostería, con piezas de menor dimensión dispuestas de manera más bien irregular y probablemente calicostrada porque se perciben algunos planos de regularización (Fig. 10). En el intradós de los vanos y las esquinas el tamaño las piezas tienen un tamaño similar al de los arcos. El cajeadado superior se ha perdido y cabría proponer que no estuviese revocado.



Figura 10. 1: Acueducto de l'Arcá, en Relleu (Alicante), del siglo XV. Fotografía de Oscar Calvé., Fondo CDR, tomada de Arciniiega, 2019, p, 131. 2: acueducto sobre el Barranc dels Arcs, en Elche (Alicante), fechado en el siglo XIII.

Finalmente, el acueducto del barranco de Granolera en Riba-roja del Túria, en Valencia, representa el ejemplo de mayor interés, tanto por su proximidad a Manises como por su clara analogía formal con el caso de estudio. Aunque su datación es incierta, por sus características técnicas, parece coetáneo al de Manises. A excepción del cajeadado de la acequia, reconstruido con ladrillo macizo y más tarde canalizado, presenta un estado de conservación razonablemente bueno que permite apreciar con exactitud su sistema constructivo. E incluso aún se distingue la impronta de los tablonos de madera de las cimbras usadas para los arcos, que quedaron plasmadas en el mortero rebosante por las juntas de los mampuestos.

Está constituido por 13 arcos de sillarejo que descansan sobre unos pilares de mampuestos de sección troncopiramidal invertida cuyos grosores oscilan entre los 0,61 y los 1,37 m, en función de las luces de los arcos que soportan. Como en el acueducto de Manises sus arcos son desiguales y se evidencia una pauta de crecimiento de las luces, de izquierda a derecha aguas abajo, en el sentido del desnivel del barranco. Las tres primeras arquerías tienen radios de 0,71 m (1,5 codos mamunís); la cuarta de 0,94 m (2 codos mamunís); la quinta ronda los 1,18 m (2,5 codos mamunís); la sexta y séptima tienen unos 1,65 m de radio (3,5 codos mamunís); la octava tiene 1,9 m (4 codos); la novena

alcanza 2,12 m de radio (4,5 codos mamunís); en el décimo vano, el radio es de 1,4 m (3 codos mamunís); el undécimo es de 1,65 m (3,5 codos); y, finalmente, el duodécimo y decimotercero tienen un radio de 2,36 m (5 codos mamunís). A pesar de esta disparidad de radios, sus claves quedan alineadas superiormente en dos grandes grupos. La primera alineación horizontal abarca los 7 primeros arcos (por la izquierda) y la segunda, que se eleva unos 0,26 m sobre la anterior, recorre virtualmente las claves de los 6 arcos restantes.

Sus partes más dañadas permiten identificar el sistema constructivo (Fig. 11). Los pilares son de mampuestos de aristas vivas organizados por hiladas, aunque con un aparejo un tanto desordenado. Los arcos están formados por sillarejos de un tamaño algo menor que en Manises y en sus enjutas continúan las hiladas de mampuestos de las pilas que ascienden hasta una cota de unos 30 o 40 cm por encima de las claves. En ese punto cambia el tipo de fábrica, observándose una tapia calicostrada de menor calidad, a base de bolos de río de tamaño medio bañados en mortero de cal, que no parecen formar hiladas horizontales. Es la parte más deteriorada del acueducto, probablemente a causa de las filtraciones de agua y, quizás también, por una menor calidad del mortero. El revestimiento original se ha conservado más o menos intacto en muchas zonas de sus paramentos. Una de las principales diferencias con el de Manises es la escasez de contrafuertes y tajamares de refuerzo de las pilas. Posee 3 tajamares en las pilas 1-2, 2-3 y 3-4 y un contrafuerte en la pila 6-7, en el frente aguas arriba, comenzando por la izquierda. Llama la atención el diseño de los tajamares porque suben hasta el plano de asiento de la canalización cuando lo habitual es que no sobrepasen sustancialmente el arranque de los arcos.

Finalmente, a esta relación de paralelos más o menos directos habría que añadir, por sus evidentes diferencias con los antedichos, los restos del acueducto romano documentado en las cercanías de la cárcel modelo de Valencia (Gómez Serrano 1932) y los descubiertos en la campaña arqueológica realizada en la calle Quart de la misma ciudad (Herrerros 1995). Ambos, situados a 4 y 6 km del acueducto de Manises, poseen unos rasgos constructivos bien identificables y bastante alejados de la tosca arquería del ejemplo estudiado: sus fábricas son de factura mucho más cuidada, tanto en lo que respecta a la talla de la piedra como a la organización de los aparejos; y, en estos casos, los muros son de 3 hojas, con un relleno interior formado por tongadas alternas de mortero



Figura 11. 1: Análisis metrológico del acueducto sobre el barranco de Granolera en Riba-Roja (Valencia). 2 y 4: Línea que indica el cambio de aparejo en el frente del acueducto de Els Arcs. 3: Línea que indica el cambio de aparejo en el frente en el acueducto de Riba-roja.

y mampuestos, que se van apisonando secuencialmente para mejorar la compacidad y resistencia de la fábrica. Por el contrario, en la relación propuesta de ejemplos medievales se constatan algunas analogías con el acueducto de “Els Arcs” de Manises:

- Sus arcos, como los de la mayor parte de los acueductos bajomedievales valencianos, están formados por sillarejos de formas irregulares, pero con un tamaño mayor al de los mampuestos ordinarios. El aparejo se dispone con las sogas orientadas en la dirección radial.
- Los soportes tienen formatos diversos, pero por lo general están compuestos por sillarejos de un cierto tamaño para dar mayor consistencia estructural al elemento frente a la fuerza del agua. En algunos casos, poseen tajamares o adquieren forma redondeada para minimizar el impacto del agua en su fachada aguas arriba.
- El plano de apoyo de la canalización superior se sitúa, por lo general, a escasa distancia de las claves de los arcos.

A los aspectos anteriores, todos ellos referidos a su materialidad y configuración constructiva, cabe sumar estas otras evidencias procedentes de los informes arqueológicos. Existe una falta de continuidad física entre los últimos tramos conocidos de las conducciones romanas relacionadas y la arquería de Manises. La significativa diferencia de cotas entre unos y otros

también anima a descartar su pertenencia a un sistema común (Herrerros 2005: 19).

En las catas arqueológicas no se han hallado indicios materiales de ninguna reparación hasta los arreglos ya referidos del siglo XVI, pese al largo periodo de uso evidenciado en el estudio estratigráfico y en el aterramiento del barranco, que fue deducido de la diferencia de cotas entre cimentaciones iniciales y los refuerzos (Hortelano 2000).

Además, este autor defiende que a la conducción de Manises cabe atribuirle una finalidad de riego agrícola semejante a la actual y no de abastecimiento urbano, por su pertenencia probada a un sistema de riegos preexistente en el momento de la conquista, cuyas directrices de funcionamiento respetaron las costumbres anteriores como señalan los distintos autores ya citados.

7. CONCLUSIONES

Los análisis metrológicos realizados ponen de manifiesto que el acueducto de “Els Arcs” fue construido utilizando el sistema métrico mamuní que se usaba en época medieval andalusí, por lo que su origen no es romano como han afirmado diversos autores. La infraestructura ya denotaba un “exceso de edad” en 1273 y el análisis de los elementos constructivos y las técnicas de puesta en obra que fueron empleadas para

su construcción original se corresponden con las utilizadas en otras estructuras medievales anteriores a la época cristiana, como también parece ser el caso del acueducto situado sobre el barranco de Granolera en el término de Riba-roja del Túria, situado a 16 km de “Els Arcs”. Es la primera vez que ambas estructuras se ponen en relación y es de destacar las similitudes entre ambas, relativas al esquema constructivo basado en arcos de medio punto con un muro sobre las claves construido con una fábrica distinta a la de las pilas y riñones. Asimismo, en ambas se sigue un canon de reducción de luces de arcos a medida que estos se aproximan a las riberas, disminuyendo sus radios medio codo mamuní entre un arco y el siguiente. De todo ello se desprende que ambas estructuras fueron construidas paralelamente o en un corto espacio de tiempo entre ambas.

Sin embargo, el acueducto de “Els Arcs” ha precisado de un mayor número de refuerzos en las pilastras a lo largo de los años debido, sin duda, a la mayor cantidad de agua que transporta el barranco de Salt de l’Aigua en épocas de lluvias fuertes. Poco después de la conquista de Valencia por el rey Jaime I en 1238 ya se documenta un refuerzo, lo cual ratifica la hipótesis del origen andalusí y no cristiano del acueducto. Este artículo supone un pequeño avance en el conocimiento de las infraestructuras hidráulicas que componen la intrincada red de acequias que riega la Vega valenciana, tan olvidada en algunos casos y tan necesitada de una nueva mirada cultural y paisajística.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento al Excmo. Ayuntamiento de Manises y a Pedro Rafael Blanco Gómez, jefe de la Unidad técnica de Arquitectura de la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Generalitat Valenciana por la ayuda prestada para este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Almagro Gorbea, A. 2019: “Half a century documenting the architectural heritage with photogrammetry”, *EGE Revista de expresión gráfica en la edificación*, 11, pp. 4-30. <https://doi.org/10.4995/ege.2019.12863>
- Almela i Vives, F. 1957: *Las riadas del Turia (1321-1949)*. Ayuntamiento de Valencia, Valencia.
- Arciniega García, L. 2019: *Rius per l'aire. Acueductos de la Comunitat Valenciana en imatges*. Generalitat Valenciana, Valencia.
- De Tomás García, J. L. 1986: *Ribarroja del Turia a través de su historia*. Clavarios Stmo. Cristo de los Afligidos, Riba-roja del Túria.
- Escolano, G. J. 1878-1880: *Décadas de la historia de la insigne y coronada ciudad y reyno de Valencia*. Impr. a cargo de Carlos Verdejo, Valencia.
- Esquilache Martí, F. 2018: *Els constructors de l'Horta de València: origen, evolució i estructura social d'una gran horta andalusina entre els segles VIII i XIII*. Universitat de València, Valencia.
- Fernández Casado, C. 2008: *Acueductos romanos en España*. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
- Glik, T. F. 1988: *Regadío y sociedad en la Valencia medieval*. Promoció de Cultura Valenciana. Del Senia al Segura, Valencia.
- Gómez Serrano, N. P. 1932: *Excavacions de València: amb motiu dels seus canterellat i eixamples, ara de bellnou portats alafi*. Centre de Cultura Valenciana, Valencia.
- Graullera Sanz, V. 1997: “Un derecho milenar vigente (el Tribunal de las Aguas de Valencia)”, *Anuario de historia del derecho español*, 67, pp. 1449-1512.
- Guinot Rodríguez, E. 2008: “El paisaje de la huerta de Valencia. Elementos de interpretación de su morfología espacial de origen medieval”, en *Historia de la ciudad. V: Tradición y progreso*, pp 115-129. Colegio Oficial de Arquitectos de la Comunidad Valenciana, Colegio Territorial de Arquitectos de Valencia (CTAV), Valencia.
- Herreros Hernández, A. 1995: *Memoria de la intervención arqueológica realizada en el solar situado en la C/ Quart, 6 de Valencia*. Ejemplar manuscrito depositado en la Conselleria de Cultura de la Generalitat Valenciana. Valencia.
- Herreros Hernández, A. 2005: *Proyecto de prospección arqueológica zona afectada por el proyecto “Construcción del encauzamiento del barranco del Salt de l’Aigua y adecuación medioambiental de su entorno en Manises (Valencia), por encargo de Intercontrol Levante SA*. Ejemplar manuscrito depositado en la Conselleria de Cultura de la Generalitat Valenciana.
- Hortelano Uceda, I. 2000: *Intervención arqueológica en el acueducto “Els Arcs” (Manises)*. Dirección General de Patrimonio Artístico y Ayuntamiento de Manises, Valencia.
- Hortelano Uceda, I. 2008: “La red de acueductos de la Valentia romana. Canales de abastecimiento al sur del Turia”, *Lvcentvm*, XXVII, pp. 69-85. <https://doi.org/10.14198/lvcentvm2008.27.05>
- Jaldero y Sacristán, F. 1853: *Memoria sobre los canales cuyos restos existen en el término de Ribarroja*. Imp. J. Rius, Valencia.
- Jaubert de Passa, F. J. 1844: *Canales de riego de Cataluña y Reino de Valencia. Leyes y costumbres que los rigen. Reglamentos y ordenanzas de sus principales acequias*, Vol 1. Publicada y adicionada por la Sociedad Económica de Amigos del País, Imprenta de D. Benito Monfort, Valencia.
- Jiménez Hernández, A. 2015: “La metrología histórica como herramienta para la Arqueología de la Arquitectura. La experiencia en los Reales Alcázares de Sevilla”, *Arqueología de la Arquitectura*, 11: e022. <https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2015.001>
- Liz Guiral, J. 1988: *El puente de Alcántara. Arqueología e historia*. CE-HOPU, Madrid.
- López Gómez, A. 1974: “El origen de los riegos valencianos. Los canales romanos”, *Cuadernos de Geografía*, 15, pp. 1-24.
- López González, C. y García Valldecabres, J. 2006: “La Instauración del Sistema Metroológico Valenciano y Jaime I en la Tradición Medieval”, en *VIII Congreso APEGA*, pp. 493-508. Madrid.
- López González, M. C. y García Valldecabres, J. L. 2012: “Los orígenes de la iglesia-fortaleza de Castielfabib. Análisis gráficos”, *EGA. Revista de expresión gráfica arquitectónica*, 2 (1), pp. 112 - 123. <https://doi.org/10.4995/ega.2012.1409>
- Machancoses López, M. 2015: *Topografía urbana de la Valentia romana altoimperial: Ciudad y suburbio*. Tesis doctoral dirigida por José Luis Jiménez Salvador y Albert Ribera i Lacomba. Universitat de València, Valencia.
- Martí Matías, M. R. 2014: *El genoma de una ciudad: Valencia. (Bioarquitectura, orígenes hasta época foral)*. Tesis doctoral inédita. Universitat Politècnica de València, Valencia. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/43591>.
- Ordenanzas para la distribución y gobierno de las aguas de la acequia de Benacher y Faytanar dispuestas por el comiún de regantes de la misma, con*

- escritura ante Pedro Juan Navarro, en 7 de abril de 1732, aprobadas por S.M. y señores de su Real y Supremo Consejo de Castilla en 4 de noviembre de 1740.* 1918: Imprenta de Antonio López y Comp., Valencia.
- Pahoner, J. ca. 1775: *Especies perdidas*. Manuscrito inédito conservado en el Archivo de la catedral de Valencia.
- Sánchez López, E. y Martínez Jiménez, J. 2016: *Los acueductos en Hispania: construcción y abandono*. Fundación Juanelo Turriano, Madrid.
- Sanchis Sivera, J. 1922: *Nomenclátor geográfico eclesiástico de los pueblos de la diócesis de Valencia: con los nombres antiguos y modernos de los que existen o han existido, motas históricas y estadísticas, relación de castillos, pobladores, objetos de arte notables, restos arqueológicos, festividades, cofradías, etc.* Tip. Moderna a cargo de Miguel Gimeno, Valencia.
- Torró, J. y Guinot Rodríguez, E. 2018: "«Por donde jamás habían sido conducidas aguas». La transformación agraria del marjal norte de la Albufera de Valencia (siglos XIII-XV)", en J. Torró y E. Guinot Rodríguez (eds.), *Trigo y ovejas: el impacto de las conquistas en los paisajes andalusíes (siglos XI-XVI)*, pp. 161-226. Universidad de Valencia, Valencia.
- Valldecabres Rodrigo, R. 1971: *Historia de la acequia de Quart en la postrimería de la época foral*. Ajuntament de Quart de Poblet, Valencia.
- Valls David, R. 1902: *Pallantia: vulgo (Valencia la vieja): su historia, su rio Turia y el Palancia, sus acueductos o canales de riego y abastecimiento de aguas de algunas poblaciones y entre ellas nuestra ciudad de Valencia*. Imp. de Antonio Fernández, Vinaroz.