

Procesos de trazado, replanteo y erección en las primeras iglesias góticas en la ciudad de Córdoba (España)

The layout, setting-out and construction processes of the first Gothic churches in the city of Córdoba (Spain)

Antonio Jesús García-Ortega (*)

RESUMEN

Los procesos constructivos que permitían levantar los atrevidos organismos góticos aún son poco conocidos, especialmente en arquitecturas modestas como la parroquial de repoblación, frecuentemente indocumentadas. Con menos recursos que las grandes fábricas, sus soluciones técnicas y estrategia de erección atenderían a una optimización de medios y costes, cuestión ésta a menudo obviada. Esta problemática ha sido abordada en el conjunto parroquial cordobés, homogéneo y erigido en los siglos XIII-XIV, y cuyas características y soluciones son evidentes por la desnudez de sus fábricas. Esto ha permitido el análisis conjunto de sus procesos constructivos, así como los de trazado y replanteo a ellos asociados, evidenciando asentados principios de actuación, eficaces y posiblemente reconocibles en otros edificios coetáneos. Entre ellos la priorización de los modos de construcción “en vertical”, muy relacionados con la autonomía de las distintas zonas y unidades constructivas, trasluciéndose un acertado conocimiento, intuitivo al menos, de cómo funcionaba el edificio.

Palabras clave: gótico; construcción; trazado; iglesia; Córdoba.

ABSTRACT

The constructive processes of the Gothic buildings are not very well known, especially in the modest and often undocumented repopulation parish churches. These churches were built with scarce economic resources. This not frequently considered fact would condition their technical solutions and the construction process. All these questions are studied in the Cordovan parishes set, which was built in the 13th-14th centuries. Their constructive solutions can be analyzed on their walls without mortar coating. The layout and setting-out processes used to construct the building are simultaneously analyzed. All these approaches have facilitated the description of the effective construction processes used, which are also present in other contemporary buildings, such as the “vertical construction” and the autonomy of the different areas and parts of the building. This shows that the Gothic masters understood, intuitively at least, the structural behaviour of the building.

Keywords: Gothic; construction; tracing; church; Córdoba.

(*) Doctor Arquitecto. Profesor Titular de Universidad. E.T.S. de Arquitectura. Universidad de Sevilla (España).

Persona de contacto/Corresponding author: agarcia11@us.es (A.J. García-Ortega)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5907-5283> (A.J. García-Ortega)

Cómo citar este artículo/Citation: Antonio Jesús García-Ortega (2022). Procesos de trazado, replanteo y erección en las primeras iglesias góticas en la ciudad de Córdoba (España). *Informes de la Construcción*, 74(566): e447. <https://doi.org/10.3989/ic.88525>

Copyright: © 2022 CSIC. 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).

Recibido/Received: 22/03/2021
Aceptado/Accepted: 22/11/2021
Publicado on-line/Published on-line: 07/06/2022

1. INTRODUCCIÓN

Los procesos de erección de la arquitectura gótica de los siglos XIII y XIV aún son poco conocidos, siendo insuficientes tanto los propios archivos de las fábricas como la tratadística, tardía y limitada a aspectos puntuales. Salvando las grandes realizaciones, principalmente catedralicias, en las que a veces tenemos libros de fábrica, el silencio documental sobre la mayoría de edificios es abrumador. Esto es particularmente acusado en los de pequeño o mediano tamaño, infinidad de fábricas parroquiales o conventuales repartidas por nuestra península. En ellas el único documento es el propio edificio: sus formas, huellas constructivas, despieces, etc., a veces evidenciados por su deterioro. Esto, sin embargo, permite estudiar sus soluciones y estrategias constructivas, que pudieron ser comunes a muchas fábricas. Estas modestas iglesias ocuparon a múltiples talleres de canteros, quizás itinerantes, que necesariamente aplicarían modos de hacer comúnmente admitidos, fiables y eficaces. El conocimiento de éstos, así como de la planificación constructiva del edificio, constituyen los objetivos de esta investigación, particularizada en la arquitectura religiosa modesta.

Para la investigación se analiza un nutrido conjunto edilicio, con idénticas coordenadas espacio-temporales, y ubicado en la ciudad de Córdoba. Se trata de las primeras parroquias erigidas tras la conquista castellana de 1236, promovidas posiblemente por la propia institución parroquial, aunque quizás iniciadas acabando ya el siglo. A lo largo del siguiente se materializarían simultáneamente muchos edificios, subsistiendo aún La Magdalena, San Pedro, San Lorenzo, Santa Marina, Santiago, San Miguel y San Nicolás. A ellos se podrían sumar a efectos comparativos en lo constructivo dos templos conventuales coetáneos, San Pablo y San Pedro el Real, cuyas respectivas órdenes, dominicos y franciscanos, estaban en la ciudad desde 1241.

Este grupo de edificios está entre los más tempranos del gótico andaluz, uniendo a sus coincidencias espacio-temporales, las tipológicas, formales y constructivas. Su realización en sillería de la “biocalcarenita” local (1), sin revestir, muestra importantes huellas del proceso y las soluciones constructivas, a menudo evidenciadas por la propia torpeza en el replanteo y ejecución de las unidades de obra. Por encima de los condicionantes y singularidades de cada fábrica asoman estrategias y procesos constructivos comunes, sancionados por la experiencia, y que pudieron operar en otras iglesias de repoblación andaluzas. Entre ellas, el importante colectivo parroquial sevillano, relativamente coetáneo, o algunas realizaciones tempranas de Jerez, con las que junto a las analogías formales comúnmente señaladas se van a detectar otras en los procesos constructivos.

Metodológicamente, se pretende analizar estos aspectos constructivos junto a los de trazado, replanteo y geometría, aunque sin profundizar exhaustivamente en ninguno de ellos, que tienen trabajos específicos. Más bien, selectivamente, se buscan concomitancias que arrojen luz sobre los procesos constructivos del gótico. En definitiva, se puede suponer que existieron asentados criterios para el orden de los trabajos, económicos y coherentes con las soluciones constructivas, e idóneos para unas iglesias modestas en tamaño y formas. El estudio confirma estas hipótesis, revelando el acentuado pragmatismo de sus artífices, así como un aceptable entendimiento del edificio. Esto les permitió, incluso, algún que otro atrevimiento.

2. LOS EDIFICIOS Y SU PROCESO CONSTRUCTIVO

La solución adoptada para el conjunto parroquial obedeció sistemáticamente a un modelo único: cabeceras góticas triabsideadas, abovedadas, y convencionales cuerpos de tres naves de esquema basilical, con la central más ancha y alta, delimitados por austeros muros sin contrafuertes (Figura 1). Tendrán dos líneas de arcadas apuntadas, con dos niveles superpuestos, que en la nave central reciben armaduras de par y nudillo y en las laterales de colgadizo a un agua. El esquema arquitectónico se completaba con una portada a los pies, sendas portadas laterales, y pequeños husillos de caracol para el ascenso a las cubiertas, prescindiendo inicialmente de costosas torres.

Constructivamente, la estructura vertical del edificio adoptaba habitualmente la misma solución: un muro de tres fases formado por dos hojas de sillería y un relleno de mortero y trozos de piedra. Esta solución, variando los espesores del relleno o de los paramentos exteriores, permitía la necesaria modulación de las secciones resistentes de cada elemento estructural, incluyendo elementos más delgados y esbeltos como las arcadas (2).

Este modelo arquitectónico, tanto por su concepción tipológica como por los sistemas constructivos, denota cierta autonomía entre cabecera y cuerpo de naves, particularmente evidente en su cubrición, bóvedas y techumbres de madera respectivamente. Por ello, los primeros análisis se han centrado en estudiar los puntos de contacto entre estos dos sectores, tanto en los



Figura 1. Cuerpo de naves y ábside de Sta. Marina (fotografía del autor).

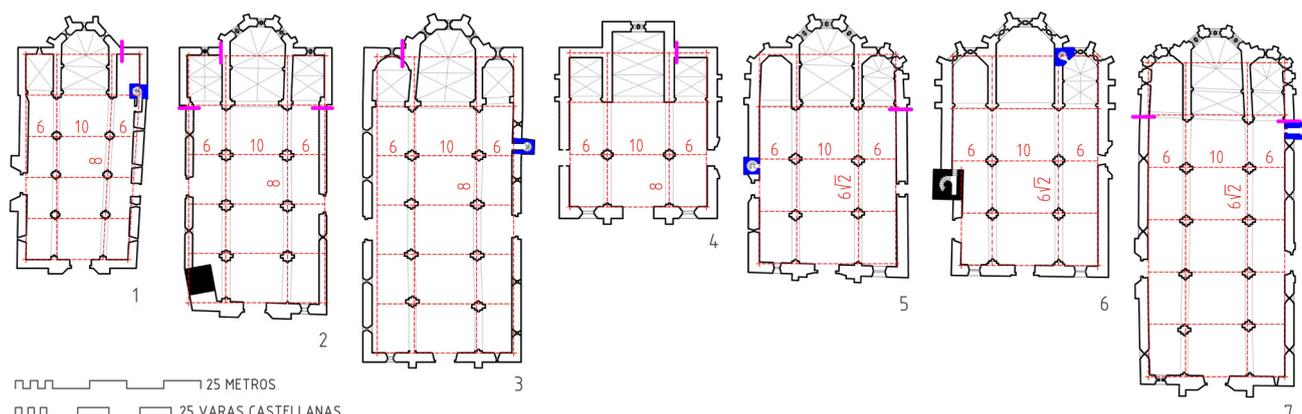


Figura 2. Plantas parroquiales (sin añadidos): 1. La Magdalena. 2. S. Lorenzo. 3. S. Pedro. 4. S. Nicolás. 5. S. Miguel. 6. Santiago. 7. Sta. Marina. Modulación de referencia para el replanteo de la cabecera y el cuerpo de naves basada en la vara castellana (83,59 cm.) (línea discontinua roja) / Juntas de construcción y discontinuidades formales o constructivas detectadas en contacto entre cabecera y cuerpo de naves (línea magenta) / Posición en planta de los elementos de comunicación vertical: husillos (tramado azul) o alminares reutilizados (tramado negro) (dibujo del autor).

aspectos de trazado y replanteo, como en el constructivo. Esto ha confirmado la gran autonomía cabecera-naves.

En lo referente al trazado de la planta, las cabeceras suelen tener modulaciones coherentes en sí, denotando su autonomía compositiva (3). Se basan en simples esquemas de proporción, que también sirven para los tramos del cuerpo de naves (Figura 2). Sin embargo, en la transición a éstos no es extraño encontrar anomalías de replanteo. Así las naves reducen su anchura en La Magdalena y San Lorenzo, o existen leves giros entre las alineaciones de los dos sectores en San Miguel o Santa Marina, desajustes formales que traslucen momentos constructivos distintos. Y en el caso de Santa Marina, además, existen desencuentros en la cota de coronación de ábside y nave del evangelio, cuestión sobre la que luego se abundará, y que sugiere una ejecución anticipada de la cabecera. Esto pudo ser lo frecuente, y no sólo porque fuera el ámbito más importante y simbólico. También porque su perímetro mural poligonal, con contrafuertes y cerrado por bóvedas, constituía un rígido organismo arquitectónico, con suficiente estabilidad estructural como para ser abordado autónomamente. Se trataba de una cualidad de la que carecían las naves, sin arriesgar hasta ejecutar su cubierta.

Particularmente en San Lorenzo el replanteo e inicio constructivo de la cabecera debió de ser necesariamente anterior a las naves. El estrangulamiento que presentan obedece a la integración en la planta de un antiguo alminar, provocando una alineación forzada para el muro del evangelio, con una cabecera ya comenzada. El desajuste, por simetría, se aplicaría también al muro de la epístola. En lo que al trazado se refiere, esto se haría a costa de la alteración de la dimensión y modulación habitual de las naves laterales, que en cambio es respetada en los correspondientes ábsides, sin duda anteriores (4).

Y estrictamente en el ámbito constructivo, es frecuente la ausencia de traba en el contacto entre los muros de cabecera y naves, como ocurre en San Miguel, Santa Marina, San Lorenzo y La Magdalena, o en el templo conventual de San Pablo. Incluso a veces se detectan cambios en el formato y

características de la piedra, pasando de una sillería bien cuadrada en la cabecera, a naves con modestas mamposterías o sillarejos en La Magdalena o San Lorenzo, éste incluso con zonas de tapial.

Por último, también la cronología de la utilización en la ciudad de los distintos formatos de sillares, y su procedencia, apunta a la anticipación de las cabeceras. Así en la parroquia de La Magdalena o en las iglesias conventuales San Pablo y San Pedro el Real, considerados como los templos más tempranos tras la conquista, encontramos en los muros absidiales una sillería convencional de cantera, a matajunta, que fue usada sobre todo en los momentos iniciales de la construcción cristiana en Córdoba. Este formato será sustituido a medida que avancen sus fábricas por el característico sillar de expolio islámico, mucho mayor y aparejado a soga y tizón. Se detecta en las zonas altas de las naves de los dos templos conventuales o en los esquineros del hastial de La Magdalena, asimilando avanzada ya la construcción un significativo localismo que perduraría durante todo el bajomedioevo (2). Y más tardíamente, mediado ya el siglo XIV, esta estrategia de erección llevaría a la construcción completa de la capilla mayor y transepto góticos de la colegiata de San Hipólito, bóvedas incluidas, posponiendo una nave que no se abordaría hasta el siglo XVIII.

3. LA CABECERA COMO ENTIDAD FORMAL Y CONSTRUCTIVA

Las cabeceras de las iglesias constituyeron probablemente, por lo expuesto, el inicio de las obras. El replanteo de su planta abordaría desde un primer momento los tres ábsides conjuntamente, ya que no existen diferencias de trazado o dimensionales significativas. Sobre su cimentación no tenemos muchos datos, aunque en los casos conocidos no se detectan grandes diferencias entre zonas, ejecutándose quizás simultáneamente toda la cabecera (5). En la de Santa Marina, por ejemplo, la cimentación de cada ábside, de perímetro poligonal, se formalizó en planta con anchos semicírculos de sillarejo, de anchura suficiente para recibir también el saliente del contrafuerte (6).

Sin embargo, tras realizarse la cimentación, la elevación de los muros absidiales no es uniforme, por hiladas horizontales como cabría esperar. En algunas iglesias se distinguen distintas campañas constructivas, priorizando la capilla mayor. Ésta se inicia solidariamente sólo con una de las laterales, ambas adecuadamente trabadas, pero posponiendo la otra, dejando las oportunas adarajas. Algunas son muy evidentes por los desajustes de traba, avocando a engatillados o a simples adosamientos, o por cambios de aparejo y formato de la piedra. Posiblemente sería útil avanzar un ábside lateral para facilitar el acceso al central. Tras ello se trasladarían los medios auxiliares al otro, economizando respecto a una construcción conjunta.

En San Nicolás y La Magdalena no se levanta inicialmente el ábside de la epístola. Sin embargo, cuando se acaba abordando, se construye simultáneamente con el muro de la nave. Se

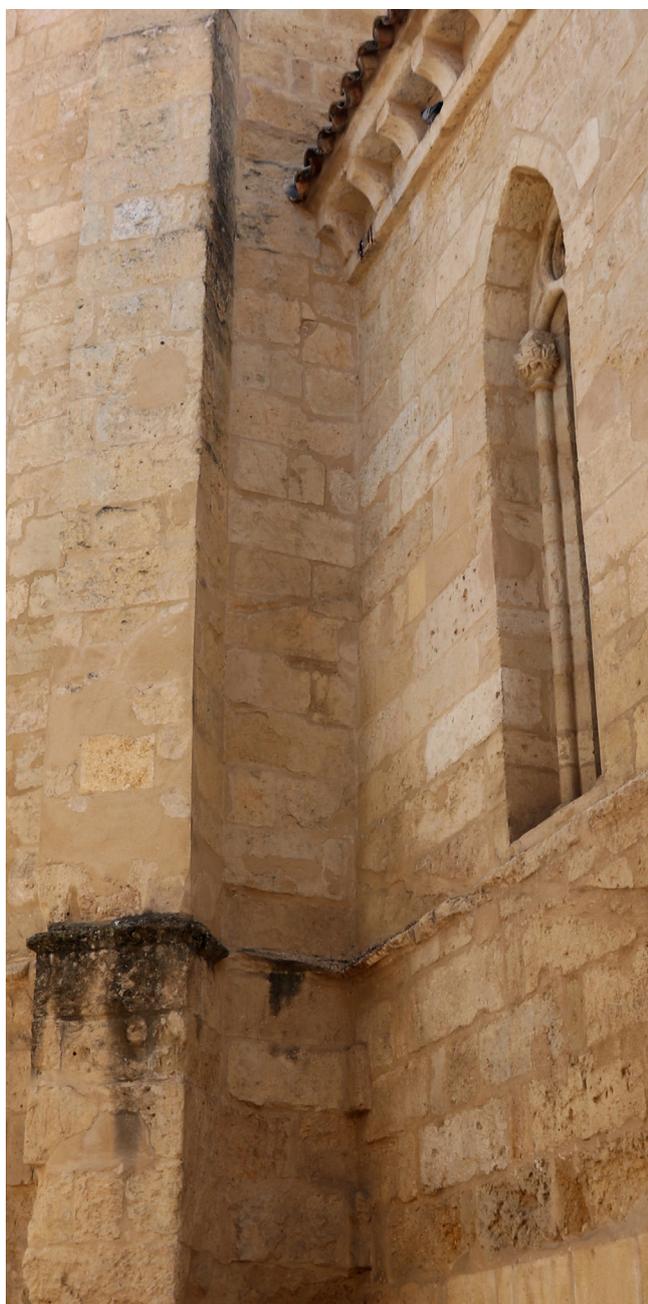


Figura 3. Adarajas en cabecera de S. Lorenzo (fotografía del autor).

trata de un planteamiento no identificado en otros edificios, quizás fomentado por ser los más pequeños del colectivo. En La Magdalena además se pasará de una sillaría bien escuadrada en el ábside del evangelio y la capilla mayor a un sillarejo poco trabajado, utilizado también en los muros del resto del edificio.

Y en otros dos casos se pospone el ábside del evangelio. En San Pedro la discontinuidad con la capilla mayor abarca casi toda su altura, adosándose sin traba alguna y con formatos de sillares dispares la capilla lateral. Y en San Lorenzo se distinguen hasta tres fases. Inicialmente se levantó la capilla mayor en 9 hiladas, dejando esporádicas adarajas en espera de la lateral. Tras iniciarse ésta y llegar al nivel del arranque de la ventana, marcada por una sencilla moldura, se enlaza durante cuatro hiladas con la capilla mayor. Y finalmente por encima de esta cota es el ábside lateral el que se erige autónomamente hasta culminarse y cerrar su bóveda, desarrollándose en altura hasta diez hiladas con sus correspondientes adarajas para cuando se retomara el central (Figura 3). Esto evidencia una planificación de la obra que prioriza la optimización de tiempos y medios, incidiendo también en los costes. En definitiva, cuando se emprende el ábside lateral, inicialmente pospuesto, se hace ya en toda su altura, evitando la recolocación de medios auxiliares.

Muros y bóvedas de los ábsides constituirían dos tajos diferenciados, tanto por su complejidad técnica y de trazado, mayor en las segundas, como por razones constructivas. Los medios auxiliares, andamiajes, apeos, etc., eran diferentes, así como las propias características de los elementos pétreos. Así en los muros cordobeses de la época encontramos mayoritariamente grandes sillares de expolio islámico, característicamente aparejados a soga y tizón, un sistema constructivo que además podía abordarse por mano de obra poco cualificada. En cambio, las bóvedas son necesariamente ejecutadas con piezas talladas exprofeso, atendiendo a la complejidad y geometría propia del catálogo formal gótico, algo que debe ser abordado por maestros más expertos. A ellos se debieron también encomendar los huecos integrados en los lienzos o elementos singulares como las columnillas de los ángulos, ya que frecuentemente tienen un despiece autónomo con una altura de hilada distinta.

También la problemática formal de las bóvedas las singularizaba entre los sistemas constructivos del edificio, acentuada por cubrir un perímetro con frecuentes deficiencias de replanteo, especialmente en los ábsides de planta poligonal. Esto, como se ha señalado para el análogo caso sevillano, generaba unas “geometrías concertadas”, de compromiso, capaces de resolver merced a la versatilidad del arco apuntado la cubrición de unas plantas irregulares (7). El cierre de la bóveda lateral antecedería al de la central, algo lógico por evidentes cuestiones estructurales y constructivas, y que permitía el acceso a la cubierta de la capilla mayor por un muro escalonado exterior. Es llamativo, además, que los estribos del ábside central recaigan en iglesias como San Pedro sobre los cascos de las bóvedas laterales, algo solo posible si éstas son anteriores (Figura 4). La priorización de ellas explicaría también que, en un mismo edificio, tengan frecuentemente formas más arcaicas que la bóveda central (8).

Por último debe destacarse que en los paramentos murales no existen mechinales o huellas de sujeción de andamiajes u otros medios auxiliares. Tampoco tenemos datos sobre los



Figura 4. San Pedro: contrafuerte del ábside central recayente sobre la bóveda del ábside del evangelio y muro escalonado sobre su arco toral; también juntas de construcción en el pináculo de la capilla mayor y en la clave de segunda ventana de la nave central (fotografía del autor).

medios para el acceso en altura a la obra, para lo que pudieron ser de ayuda los pequeños husillos de caracol que encontramos en cinco de las siete de las parroquias. En Santiago y La Magdalena están en la propia cabecera, y en San Miguel, Santa Marina y San Pedro en las naves, las dos últimas en posiciones cercanas a la cabecera. Sin embargo, considerando las discontinuidades detectadas en las fábricas, tanto en las conexiones naves-cabecera como en las distintas capillas, se comprueba que los husillos no estuvieron operativos al empezar la construcción de la cabecera; más bien, salvando el de Santiago, pareciera que están vinculados a la ejecución de las naves (Figura 2). Los gruesos muros de éstas (125-150 cm), alojando un relleno interior que rondaba el medio metro

de ancho, quizás permitieran caminar por su franja central, accediéndose por un caracol que podría ir levantándose a la par que el muro.

4. CUERPO DE NAVES. LA AUTONOMÍA ENTRE PERÍMETRO MURAL Y ARCADAS

En el cuerpo de naves se distinguen dos sistemas estructurales y constructivos, que además podrían empezarse sin tener culminada la cabecera: las dos líneas de arcadas y el austero perímetro mural. Éste, ante la ausencia de bóvedas, no necesitaba de articulaciones formales con las primeras, pudiendo abordarse ambos tajos con autonomía,

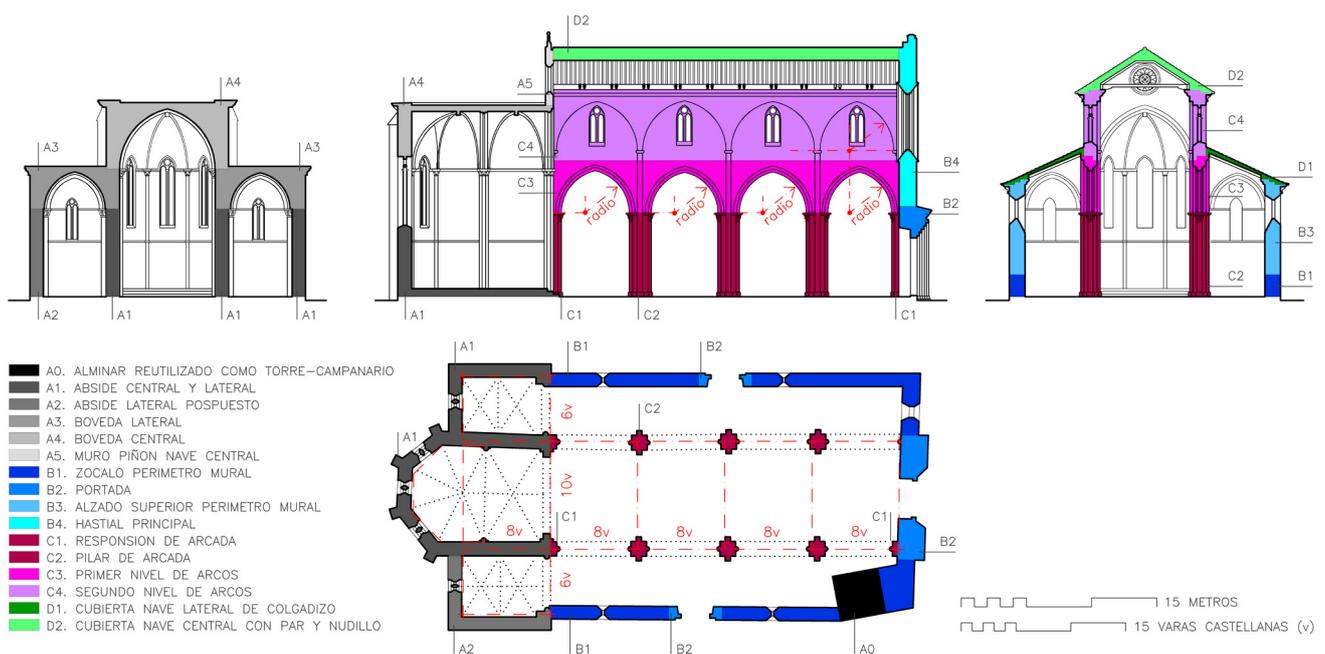


Figura 5. Fases habituales en la ejecución del edificio y unidades constructivas, particularizado para San Lorenzo / Aspectos de trazado y sistemas de proporción para replantear la planta del edificio y el alzado de las arcadas (basados en la vara castellana: v = 83,59 cm.) (dibujo del autor).

como evidencian también su trazado y replanteo. Tanto la posición de los soportes como del contorno mural obedecían a unas dimensiones y modulación preestablecidas, comunes para el conjunto parroquial, generando la longitud total de las naves en función del número de tramos previsto (3). Sin embargo, pese a los frecuentes desajustes en la posición de los pilares, la longitud total de los cuerpos de naves se ajusta a las dimensiones previstas, evidenciando un replanteo y construcción autónomos y más adelantados del contorno, partiendo de la cabecera (Figuras 2 y 5).

No obstante, el replanteo y la construcción de los muros laterales no tenía por qué avanzar a la par. Incluso en dos de los edificios analizados parece abordarse inicialmente solo uno de los costados, hasta llegar al hastial, para luego avanzar desde éste a la cabecera. Sólo así se explica que en La Magdalena no exista una adecuada alineación entre el muro del evangelio y su correspondiente ábside. Este proceso es todavía más evidente en el muro del evangelio de Santa Marina, sumando a los desajustes de alineación, el que la cornisa de la nave apoya sobre la de la cabecera. Esto delata que la cota de la primera sería fijada con independencia de la segunda, una contradicción que sólo se puso de manifiesto cuando la construcción del muro del evangelio llegó al ábside. Éste, sin duda, estaría construido en toda su altura de manera previa al muro de la nave del evangelio, ya que de otro modo hubiera asumido su cota de coronación (Figura 6).



Figura 6. Sta. Marina: solape en la cornisa lateral (fotografía del autor).

A su vez en el propio cajón mural parecen distinguirse en algunos edificios dos fases, con cambio incluso en el formato y aparejo de la piedra. Una primera afectaría al conjunto de las partes bajas (1,5-2 metros), que a modo de zócalo se pudo abordar unitaria y simultáneamente, por hiladas horizontales, al tener menor necesidad de medios auxiliares (andamiaje, mecanismos de alzado de materiales, etc.). Tras ello, y con los debidos hiatos para las portadas, se crecería el muro posiblemente atendiendo a criterios análogos a los de la cabecera, con una construcción “en vertical”, que ahorrara largos y costosos andamios, posiblemente comenzando por las esquinas como señala Valenzuela (9); así, los utilizados irían creciendo a la par que el sector mural en ejecución, reutilizándolos y reposicionándolos posteriormente para abordar el siguiente

tramo. El resultado sería un muro con perfil “en escalera”, como vemos en ilustraciones de las coetáneas Cantigas de Santa María (10).



Figura 7. La Magdalena: zócalo inferior con sillares, esquinero de sillares de expolio, y alzado mural de sillarejo (fotografía del autor).

Concretamente en La Magdalena tenemos un zócalo de sillaría de gran tamaño que abarca la mayor parte del edificio, bien escuadrada, aunque con un formato convencional que le diferencia de las piezas de expolio islámicas comunes en el resto de parroquias. Éstas, no obstante, se incorporarán como esquineros en un segundo momento constructivo del muro, ahora con un sillarejo apenas trabajado (Figura 7). En Santa Marina también tenemos un zócalo similar, con grandes piezas de cantera, de formato convencional, que luego se recrece con el habitual aparejo a soga y tizón con sillares islámicos. Y el caso más extraño es San Lorenzo, cuyo muro lateral arranca con un zócalo de mampostería, para continuar con tapial y finalmente sillarejo en las partes altas de las naves laterales.

En esta fase inicial se detecta ya una segregación del problema de las portadas, encomendadas posiblemente a especialistas, y quizás adelantadas al lienzo en el que se integran como también recogen las Cantigas alfonsíes (10). Particularmente evidentes son los casos de La Magdalena y San Lorenzo, con



Figura 8. S. Lorenzo: portada lateral en sillería de la nave de la epístola, integrada en lienzo con distintas fases constructivas (fotografía del autor).



Figura 9. Santiago: integración de la portada principal en hastial con engatillados en jamba derecha (fotografía del autor).



Figura 10. Adarajas en Sta. Marina para enlace con la arcada de la epístola y cornisa interior para cubierta lateral (fotografía del autor).

portadas de cualificada sillería integradas en muros, como se ha visto, mucho más modestos (Figura 8). Pero también ocurre en lienzos totalmente de sillería como los de Santiago, con engatillados para ajustarlos a las jambas laterales de la portada (Figura 9). Sin embargo, no parece que estemos ante un aplazamiento de alguno de los dos sectores, para lo que se hubieran dejado adarajas de manera ordenada, sino de una cierta autonomía de dos tajos abordados en un mismo contexto temporal.

Al margen de la envolvente se podrían emprender también las arcadas, replanteándose y levantándose desde la cabecera, que no en vano constituía un potente estribado. Este proceso constructivo explicaría los frecuentes desajustes en la posición de los últimos pilares de los pies, con un último vano diferente que enjugaría los errores de replanteo de los tramos previos. Como se ha señalado la longitud total estaría ya prefijada por el hastial, iniciado al menos en sus arranques (Figuras 2 y 5). Los propios respensiones de contacto en pies y cabecera a ve-

ces se llegarán a posponer, dado el distinto despiece y ausencia de traba en iglesias como Santa Marina, San Lorenzo o San Nicolás. Esto aún es más evidente cuando, ocasionalmente, se reutilizan fustes de acarreo, como en la conventual de San Pablo. Las arcadas, así comenzadas, veremos que mantendrán una decidida autonomía en toda su construcción en altura, cuestión que es objeto del siguiente apartado.

5. PROCESO PARA LEVANTAR LAS ARCADAS Y CUBRICIÓN DE LAS NAVES

Las arquerías se organizan en dos niveles, en una composición que recuerda al muro armado románico. Su autonomía constructiva se volverá a manifestar ya en el arranque del primer nivel de arcos, apoyados en los respensiones de la cabecera. Así encontramos adarajas previstas en la ejecución de la capilla mayor de Santa Marina, a la espera del arco, que acabaron quedando explicitadas por desajustes



Figura 11. Hiatos constructivos en S. Pedro: contacto entre las arcadas inferior y superior con cambio de tonalidad de la piedra (a cota de la clave); desajuste en la ventana izquierda entre campañas constructivas; despiece autónomo de ventanas respecto al paramento (fotografía del autor).

de alineación o espesor del mismo (Figura 10). En cambio, la misma arcada, al llegar al hastial, debió de adelantarse a éste, ya que en la del evangelio se perciben tanto interior como exteriormente adarajas, con las que deficientemente enlazó luego el muro piñón. Otras veces esto se resolverá con un simple adosamiento al paramento, sin traba alguna, generando juntas verticales evidentes por la discordancia de las hiladas. Así ocurre en la entrega del primer nivel de arcos de San Pedro, tanto en la cabecera como en el hastial de los pies, que en este edificio estaría más adelantado.

La ejecución de las arcadas parece hacerse posponiendo el nivel superior, e incluso existen indicios de que el inferior se cierra hasta poco más de su clave. Esto minimizaba los empujes horizontales, y con ellos costosos apuntalamientos; también el peso en el vano se reducía, y en los apoyos era mayor, estabilizándolo la arcada en esta fase intermedia. Por ello este primer nivel de arcos se podría ir cerrando uno a uno partiendo de la cabecera, lo que además permitía la reutilización de cimbras, plantillas para las dovelas, etc. Esto, por otro lado, es coherente con las escasas variaciones del radio de curvatura entre los arcos de un mismo edificio, como objetiva el estudio de su trazado (11). De este proceder tenemos de nuevo expresa evidencia en ilustraciones de las Cantigas (12) y se detecta en edificios como San Pedro y San Lorenzo por el cambio en las características de la piedra (Figura 11). También ocurre en la iglesia conventual de San Pablo, con diferencias incluso en el formato de los sillares y su aparejo: se pasa de un sillar de cantera sencillamente trabado a matajunta en el nivel inferior, a piezas de expolio islámicas a soga y tizón en el superior.

En el segundo nivel de las arcadas, correspondiente al sector mural que sobresale de las naves laterales e integra las ventanas, es frecuente encontrar también simples adosamientos en el contacto con la cabecera. Se detectan en San Miguel y San Nicolás, con juntas verticales que a menudo se han abierto, necesitando refuerzos con tirantes metálicos. Mejorando esta solución, en San Lorenzo se dejan adarajas en las partes altas de la cabecera, visibles aún hoy exteriormente en la arcada de la epístola (Figura 12). Otras veces la construcción de los arcos superiores se llega a adelantar incluso al muro piñón de la capilla mayor, y quizás también al cierre de la propia bóveda de ésta. Ello motivó, por ejemplo, que en Santa Marina se dejaran adarajas para el posterior cierre del muro sobre el arco toral, hoy todavía evidentes por los engatillados a que dio lugar.

Esta anticipación del segundo nivel de arcadas respecto a sus entregas será, sorprendentemente, más frecuente de lo que cabría esperar en el hastial de los pies. Aquí, desafiando evidentes criterios de estabilidad lateral y a los propios empujes, encontramos hasta en tres iglesias la materialización autónoma del estribo final, que luego recibirá un muro piñón pospuesto quizás por la complejidad del rosetón. En San Nicolás el estribo de la arcada del evangelio se adelantará en altura al hastial, dejando adarajas para el mismo e incluso también para el propio arco superior, que enlazó con deficiente enrase (Figura 13). También en San Pedro se plantaron adarajas en hiladas alternantes, que permitieron levantar hasta su culminación el estribo, y con las que enlazó correctamente el hastial, dejando sólo leves desajustes de rasante o pequeñísimos engatillados ocasionales. Esta autonomía del estribo llega a manifestarse incluso en la fachada en San Lorenzo, construyéndose la arcada con total anti-

cipación respecto a los paramentos de cierre de las naves lateral y central, éste con un gran rosetón, ya mudéjar y de tardía factura. Exteriormente se aprecian juntas verticales sin trabazón alguna, con triples tizones, que son las testas de los sillares que manifiestan en fachada todo el ancho de la arquería (Figura 14). Este atrevido planteamiento coexiste con los adecuados enlaces de las arcadas en los hastiales de Santiago y San Miguel; pero también con simples adosamientos, como el contacto de la otra arcada de San Nicolás, la de la epístola, contra un hastial que en este encuentro sí estaría ya materializado anticipadamente.

Posiblemente tras formalizar los dos extremos de la arcada superior, y con la inferior por supuesto ya culminada, su construcción pudo hacerse avanzando simultáneamente desde la cabecera y el hastial principal. Sólo así se explica el desajuste que se produce en el encuentro en la parte alta de las naves centrales de San Marina y San Pedro, fácilmente visible tanto en los paramentos exterior como interior (Figuras 4 y 11). Y llamativamente, también en ambos casos, el encuentro está sustancialmente más próximo a la cabecera que al muro del hastial de los pies. Esto sugiere que este tajo empezó antes que el de cabecera, quizás debido al retraso de ésta por la mayor complejidad que suponía el cierre de bóvedas.

Tras culminarse la nave central, ya “en alberca”, recibía una sencilla armadura de par y nudillo, con tirantes espaciados, cuya pendiente ronda los 37° (13), frecuente además en la carpintería de armar española por la generalización del cartabón de cinco (14). Se trataba, ante todo, de una ligera so-



Figura 12. Adarajas en la capilla mayor de San Lorenzo para enlace con la arcada superior de la epístola (fotografía del autor).



Figura 13. Arcada del evangelio de San Nicolás: adarajas para enlace con el hastial principal y para el arco superior (fotografía del autor).

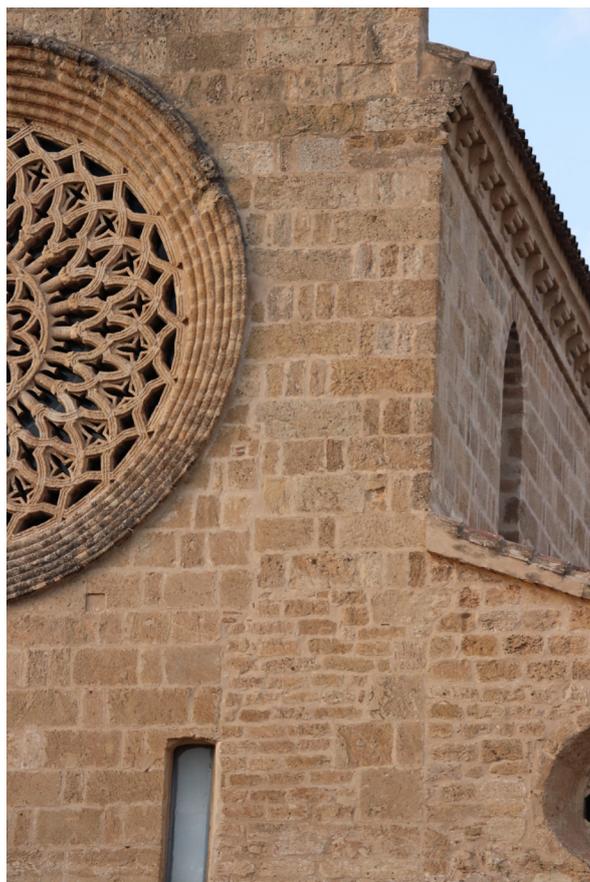


Figura 14. Arcada de S. Lorenzo: juntas verticales con los muros de las naves y triples tizones evidenciando su anchura (fotografía del autor).

lución que no transmitía empujes, pero de aceptable rigidez gracias a la moderada inclinación de la cubierta, la conexión de los pares a través de la hilera y la ayuda de la tablazón (15). Además, facilitaba respecto a otros sistemas más masivos la ejecución en altura, difícil de por sí, ahorrando complejos medios auxiliares.

Debe señalarse, por último, que toda esta atrevida construcción en altura de las arcadas sería también posible gracias a la estabilidad lateral que aportaría la cubierta de colgadizo de la nave lateral, apoyada sin transmitir empujes en una cornisa a media altura, que corría por encima del primer nivel de arcos (Figura 10). Como se ha señalado éstos eran cerrados temprana y unitariamente, antes de abordar el nivel superior, permitiendo ejecutar esta cubierta lateral. Ésta, a la par que una útil zona de trabajo a cubierto para el taller, proporcionaba arriostramiento a costa de una reducida sobrecarga. Tras ello se podía emprender con razonables garantías el nivel superior. La estrategia además permitía reutilizar las cimbras del nivel inferior, como evidencia el trazado de las arcadas. Manteniéndose los centros de curvatura en la misma vertical, la cimbra solo necesitaba de un suplemento para incrementar lo necesario el radio (11).

6. CONCLUSIONES

Para las nuevas iglesias de Córdoba se eligió un modelo arquitectónico comprobado y que permitía una construcción

eficaz y económica. Este último aspecto, a menudo obviado, condicionaría las decisiones formales y constructivas o los propios procesos de ejecución; y también el propio diseño inicial del edificio, que no sería mucho más que un esquema general. Éste luego se concretaría para cada zona y elemento, con replanteos y trazados parciales acompañados al proceso constructivo, como evidencian las múltiples monteas que nos han llegado in situ en suelos y paramentos de las propias fábricas góticas (16).

Para levantar el edificio no habría unos modos de hacer únicos y deterministas. Cada uno atendería a sus propia problemática constructiva y circunstancias. El análisis de las fábricas muestra soluciones distintas para una misma zona o encuentro, cuestiones en las que incidirían el criterio del maestro, los materiales y formatos disponibles, o la velocidad de ejecución de cada tajo, que anticipaba una u otra unidad constructiva. No obstante, sí que se traslucen ciertas tendencias en el proceso de ejecución, ante todo versátil, y también asentados principios de actuación. Éstos se basan en una destacable autonomía de las distintas zonas y unidades constructivas del edificio, con fomento de la especialización de la mano de obra y la simultaneidad de tajos, así como en la optimización de los medios auxiliares en su complejidad, número y reutilización. Se trata de útiles criterios para “saber mirar” tanto la arquitectura analizada como también, posiblemente, otras iglesias de la época.

El edificio, sin perder su unidad, se entiende a nivel formal y constructivo como un conjunto de sistemas relativamente autónomos. Esto permitía tener activos tres grandes sectores a la vez, cada uno con su particular planificación y fases. Uno de ellos, la cabecera, sería frecuentemente el inicio de las obras, pero no siempre se abordaba unitariamente, y diferenciaba los muros del cierre de sus bóvedas. Apenas comenzados los ábsides se podía emprender el perímetro del cuerpo de naves, distinguiendo las grandes masas murales de los huecos, más elaborados. Y también, autónomamente, se levantarían las arcadas interiores, priorizando poder cubrir las naves laterales, lo que mejoraba su estabilidad. Sólo la armadura de la nave central tendría que posponerse hasta completar las arquerías.

Esta organización de la obra llegaría a diferenciarse incluso en el propio material en muchas iglesias del antiguo reino de Sevilla. Éstas reservaron la piedra, escasa en la zona, para elementos singulares del catálogo formal gótico, insertados en sencillas y masivas fábricas de ladrillo (Figura 15). Otra analogía con el conjunto parroquial hispalense en particular sería la acentuada dualidad cabecera-naves. Nos encontramos frecuentemente con una capilla mayor con bóvedas ojivales, completada con un cuerpo de tres naves muy diferente, y que



Figura 16. Fases constructivas de San Dionisio, Jerez (J.M. Guerrero).

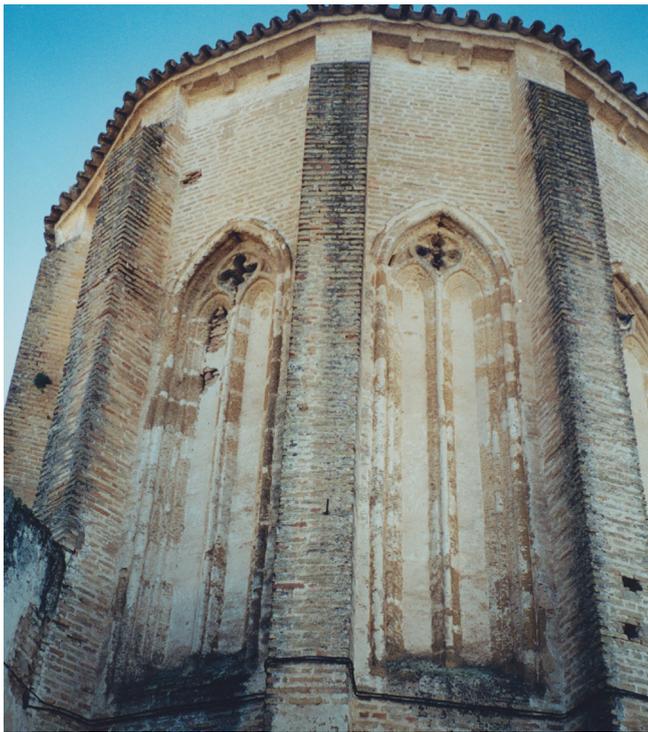


Figura 15. Ábside central de Santiago, Carmona (fotografía del autor).

por su fuerte impronta mudéjar parece ser obra de artífices distintos. También el posible aplazamiento de las arcadas, priorizando el contorno mural, explicaría en las iglesias jerezanas de San Dionisio (Figura 16) y San Lucas las acusadas diferencias formales existentes entre el exterior, con sus arcaizantes portadas, y la construcción del interior, mucho más evolucionado (17).

Finalmente, en el proceso constructivo de todo el edificio se detecta la preferencia por los modos de construcción “en vertical”. Se prioriza el desarrollo en altura del tajo, en detrimento de procesos uniformes que hubieran aumentado los medios auxiliares y reducido sus ocasiones de recolocación. Esto es coherente, como señala Cassanelli (18), con una tendencia general que tiene lugar en el transcurso del siglo XIII. Se ha visto como unos ábsides se adelantan a otros, las portadas se crecen autónomamente, o se pospone todo un hastial mientras se eleva la arcada que enlazará con éste. No obstante, cuando es razonable, y más económico, se abordan unidades constructivas “en horizontal”, como el zócalo de arranque del perímetro de las naves. También, análogamente, sólo se cierra el primer nivel de arcos para reducir el problema estructural, y con ello los apuntalamientos, reutilizándose las cimbras a medida que se avanza desde la cabecera. En definitiva, todo ello denota que el constructor gótico, aun sin nuestros fundamentos teóricos, comprendía al menos intuitivamente los principios estructurales que rigen la resistencia y estabilidad del edificio.

REFERENCIAS

- (1) Barrios, J., Montealegre, L., Ortega, A., Meroño, J.E., Aguilera M.J. (2009). Biocalcarentas como materiales de construcción en la iglesia de Santa Marina de Aguas Santas (Córdoba, España). *Materiales de Construcción*, 59(293), 125-134. <https://doi.org/10.3989/mc.2009.43107>.
- (2) García-Ortega, A.J. (2009). Diseño y construcción de muros en el primer gótico cordobés. *Informes de la Construcción*, 61(516), 37-52. <https://doi.org/10.3989/ic.09.027>.
- (3) García-Ortega, A.J. (2008). *Traza de la planta en el modelo parroquial cordobés bajomedieval* (Tesis doctoral). Sevilla: Universidad de Sevilla. <https://idus.us.es/handle/11441/58715>.

- (4) García-Ortega, A.J. (2015). De mezquitas a iglesias. Formalización y trazado en los procesos de reconversión de Toledo y Córdoba. *EGA. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, 26, 202-211. <https://doi.org/10.4995/ega.2015.4053>.
- (5) Córdoba, R. (1996, 19-21 de septiembre). Aportaciones arqueológicas al conocimiento de las técnicas de construcción de la Córdoba Bajomedieval. En *I Congreso Nacional de Historia de la Construcción* (pp. 151-158). Madrid: I. Juan de Herrera.
- (6) Cánovas, A. y Salinas, E. (2010). Excavaciones arqueológicas en el entorno de la iglesia de Santa Marina de Córdoba. *Anejos de anales de arqueología cordobesa, años 2009-2010*, 2, 343-362.
- (7) Gómez, J.C., Rodríguez, C. y Rubio, P. (2000, 26-28 de octubre). Geometrías concertadas. Las cabeceras de las iglesias gótico-mudéjares de la ciudad de Sevilla. En *III Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, vol. I (pp. 397-403).
- (8) Jordano, M.A. (1996). *Arquitectura medieval cristiana en Córdoba*. Córdoba: Universidad de Córdoba.
- (9) Valenzuela, E.M. (2000). Las fábricas en la Edad Media. En Graciani, A. (Ed.). *La técnica de la arquitectura medieval* (pp. 209-234). Sevilla: Universidad de Sevilla.
- (10) Alfonso X el Sabio. (s. XIII). *Cantigas de Santa María*, nº 249. Florencia, Biblioteca Nazionale Centrale, ms. B.R.20, fol. 88.
- (11) García-Ortega, A.J. (2012). Trazado y construcción de arquerías en los inicios del gótico andaluz. Estudio del caso cordobés. *Informes de la Construcción*, 64(527), 275-286. <https://doi.org/10.3989/ic.11.058>.
- (12) Alfonso X el Sabio. (s. XIII). *Cantigas de Santa María*, nº 266. Florencia, Biblioteca Nazionale Centrale, ms. B.R.20, fol. 84.
- (13) Blanco, R. (2007). Cubiertas de madera de las iglesias fernandinas de Córdoba. *Informes de la Construcción*, 59(507), 33-41. <https://doi.org/10.3989/ic.2007.v59.i507.530>.
- (14) Candelas, A.L. y Ariza, I. (2005, 27-29 de enero). Funcionamiento estructural de las armaduras de par y nudillo. Metodología de análisis. En *IV Congreso Nacional de Historia de la Construcción* (pp. 203-211). Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- (15) Candelas, A.L. (2000). La carpintería de armar medieval. En Graciani, A. (Ed.). *La técnica de la arquitectura medieval* (pp. 271-296). Sevilla: Universidad de Sevilla.
- (16) Ruiz, J.A. (1987). *Traza y simetría de la Arquitectura*, (pp. 280-290). Sevilla: Universidad de Sevilla.
- (17) Guerrero, J.M. (2019). *Espacio y construcción en la arquitectura religiosa medieval de Jerez de la Frontera (s. XI-II-XV)*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- (18) Cassanelli, R. (1995). *Talleres de Arquitectura en la Edad Media*, p. 16. Barcelona: Moleiro.