

La baída sobre planta pentagonal en la colegiata de Huéscar (Granada)

Pau Natividad Vivó
Ricardo García Baño

Durante la primera mitad del sigloXVI se construye, en la Colegiata de Huéscar, una sacristía de planta pentagonal irregular cubierta por una bóveda esférica de piedra que, en su adaptación a la estancia, interseca con los muros perimetrales generando una curiosa bóveda baída.No es frecuente encontrar baídas de cantería sobre plantas irregulares, mucho menos pentagonales, y si tenemos en cuenta la temprana fecha de su construcción en comparación con la mayoría de las baídas renacentistas, es evidente que se trata de un caso especialmente singular. Por estos motivos planteamos el estudio de su forma y construcción a partir de un levantamiento riguroso y apoyándonos en los textos de cantería más relevantes del sigloXVI. El objetivo¹ es analizar la geometría, entendida como resultado de afrontar la cubrición de una planta irregular mediante una esfera, y la construcción, con piedra labrada, de la forma previamente establecida.²

LA COLEGIATA DE HUÉSCAR: HIPÓTESIS SOBRE SU PROCESO CONSTRUCTIVO

Huéscar, frontera entre reinos cristianos y musulmanes durante varios siglos, quedó definitivamente reconquistada en 1488.Las Diócesis de Toledo y Guadix reclamaron, entonces,el dominio eclesiástico de la ciudad, lo que derivó en un largo pleito que al final se resolvió a favor de Toledo.Tras la disputa, el Arzobispado de Toledo decidióedificaren la población un gran templo como muestra de su poder y sus

derechos, frente a la jurisdicción de Guadix-Baza, sobre aquel lejano pero estratégico enclave de intensa actividad comercial entre Levante, Andalucía y Castilla.Así comenzó la construcción de la monumental *Colegiata de Santa María de la Encarnación*, iglesia de dimensiones catedralicias y que todavía hoy predomina sobre el urbanismo oscense (figura 1).

Muchas son las incógnitas que se plantean a la hora de abordar el estudio histórico y constructivo de



Figura 1
La Colegiata de Huéscar (foto de los autores 2012)

la colegiata, especialmente en lo referido a las fechas y los maestros partícipes. Esto se debe al vacío documental consecuencia del incendio que en 1936 destruyó su archivo, donde se conservaba gran cantidad de datos del Arciprestazgo de Huéscar y que nunca fueron analizados a fondo. Entre los autores que han escrito sobre la colegiata podemos citar a Camón Aznar (1945, 121), quien habla muy brevemente sobre su magnífica cabecera, o Chueca (1953, 243), que resalta lo impresionante del edificio, con tres naves de igual altura cubiertas por baídas y unacabecera poligonal al estilo de Siloé cuyo exterior, de estética castellanizada, resulta extraño en la región. Por su parte, González Barberán (1972), gran conocedor del templo, presenta un estudio detallado, pero ciertamente aventurado, del proceso constructivo.

Según González Barberán, la primera etapa, gótica, comenzaría con la decisión de construir la colegiata a extramuros debido al crecimiento de la población y la pobreza del templo que se venía utilizando, antigua mezquita. En esta fase, que empezaría en torno a 1500, se levantan los muros de la elevada cabecera. En 1530 comenzaría la segunda etapa, de primera obra renacentista o adaptación plateresca, bajo la dirección de Alonso de Covarrubias y Diego de Siloé, donde se aplica un tratamiento decorativo acorde a los nuevos

gustos estéticos y se añaden varias partes al conjunto, entre ellas, la sacristía (hoy *sacristía vieja*) adosada a la cabecera, y cuyo acceso desde el ábside se realiza a través de una portada de estética isabelina (figura 2). En la tercera etapa, de definitiva obra renacentista, entre 1540 y hasta 1580, se abandonarían las tareas decorativas anteriores para abordar una completa reestructuración del interior del templo, trazada por Siloé y ejecutada en su mayor parte por Andrés de Vandelvira, planteando una iglesia salón con tres naves a igual altura y cubiertas por bóvedas baídas. En posteriores etapas, y hasta el siglo XIX, se producirán nuevas intervenciones sobre el campanario y otras dependencias, configurando el edificio tal y como lo conocemos actualmente (figura 3).



Figura 2
Portada de acceso a la sacristía vieja (foto de los autores 2012)

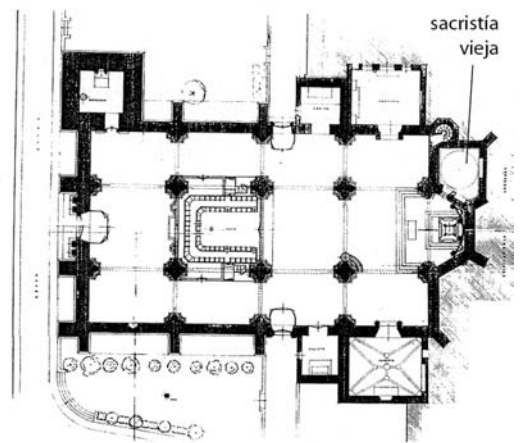
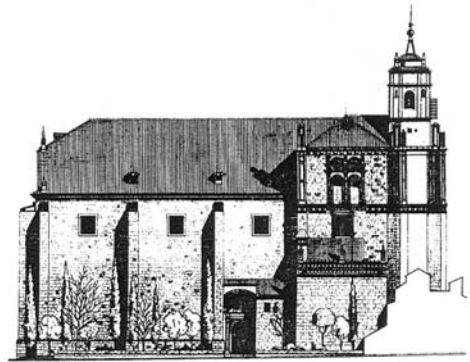


Figura 3
Planta y fachada lateral de la colegiata 1972 (Archivo Histórico Municipal de Huéscar 2012)

No obstante, Gómez-Moreno Calera (1989, 445-446) considera aventuradas ciertas hipótesis planteadas por González Barberán, especialmente en lo referido a los maestros partícipes, cuestión con la que estamos completamente de acuerdo. En particular veforzada la participación de Siloé en la etapa plateresca, si bien no descarta influencias estilísticas que podrían haberse manifestado a través de Vandelvira, cuya intervención ve más segura. En cualquier caso, concluye que en la obra interviene más de una cabeza y más de una mano.

LA BÓVEDA BAÍDA DE LA SACRISTÍA VIEJA

El proceso constructivo planteado por González Barberán sobre la sacristía vieja resultabastante razonable: todo parece indicar que en primer lugar se levantaron los muros de la cabecera poligonal y posteriormente se adhirió, por el exterior, en el lado del evangelio, el cuerpo de base irregular y dos pisos que debía albergar la sacristía en la estancia inferior. Esto explicaría la falta de trabazón entre las fábricas de ambas partes y la forma tan peculiar de pentágono irregular que adquiere la planta de la sacristía. Cubriendo esta dependencia se dispuso una bóveda esférica ejecutada en piedra de cantería que, en su adaptación a la estancia, interseca con los muros perimetrales generando una curiosa bóveda baída con cuatro pechinas completamente diferentes (figura 4). Consta de un total de 12 hiladas redondas, incluyendo la clave, y su intradós está profusamente decorado con infinidad de molduras, motivos florales y demás filigranas que se estructuran según bandas horizontales y en concordancia con el despiece de las hiladas. En el casco



Figura 4
Bóveda baída en la sacristía vieja (foto de los autores 2012)

superior destaca unahilada de casetones decorados, una gran *flor* dibujada con molduras de estética gótica, y cuatro querubines que rodean la clave y que al parecer están orientados según los cuatro puntos cardinales.

Pese a las mencionadas dificultades para fechar las etapas constructivas de la colegiata, parecerazonable pensar que la sacristía pudiera haberse ejecutado durante la primera mitad del siglo XVI, cuestión que sería coherente con el estilo y decoración que presentan la portada de acceso y la bóveda. González Barberán plantea como posible autor a Alonso de Covarrubias, maestro mayor de la Catedral y Diócesis de Toledo desde 1534 (Marías 1983, 1: 204), aludiendo a la existencia de molduras y elementos decorativos específicamente toledanos que bien podrían ser de su factura. Aunque esta hipótesis coincidiría con la observación de Chueca, quien hablaba del estilo castellanizado de la cabecera de la colegiata, y vendría apoyada por la presencia del arquitecto en Baza, en 1533, para la reconstrucción de la cabecera de la iglesia colegial (Marías 1983, 1: 213), lo cierto es que el vacío documental no permitiera realizar ninguna afirmación al respecto. En cualquier caso, es evidente que el autor debía tener amplios conocimientos técnicos para abordar la traza y labra de una geometría tan singular.

LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO

El objetivo del levantamiento es generar una documentación gráfica rigurosa a partir de la cual poder abordar el estudio formal y constructivo de la bóveda. En primer lugar, mediante el empleo de una estación total láser, se obtienen las coordenadas de diferentes puntos buscando definir la geometría y despiece de la bóveda. El resultado es una nube con 2100 puntos aproximadamente. A continuación estos puntos se cargan en un programa de CAD y se unen convenientemente con líneas rectas o curvas, según el caso, para generar un modelo alámbrico tridimensional. Después, a partir de estas líneas, se generan una serie de superficies para dar sensación de masa al levantamiento. De esta manera aquellos elementos que deberían verse ocultos dependiendo del punto de vista, pero que en el modelo alámbrico se veían a través de las líneas, ahora permanecen realmente ocultos.

El resultado definitivo es un modelo tridimensional que representa la forma y el despiece del intradós de la bóveda y los arcos perimetrales. Un levantamiento tridimensional facilita enormemente el estudio formal y constructivo, y además permite generar todos los planos y perspectivas bidimensionales deseadas (figura 5, 6 y 7). Conviene indicar que hemos considerado pertinente simplificar y obviar parte de la decoración del intradós, fundamentalmente porque no pretendemos analizarla y pensamos que su inclusión añadiría excesivo detalle a los dibujos dificultando la lectura de la información relevante para el presente trabajo.

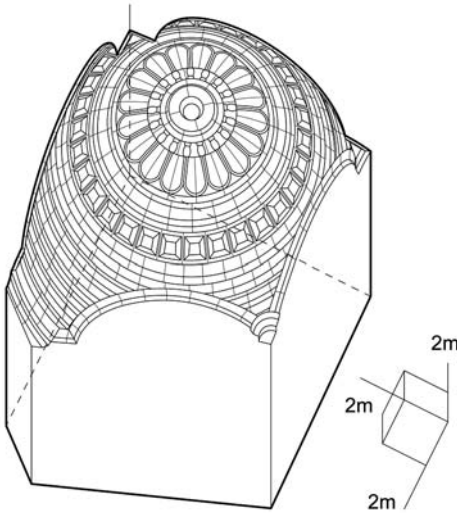


Figura 5
Perspectiva axonométrica (dibujo de los autores 2013)

CONFIGURACIÓN FORMAL

Normalmente se entiende por bóveda baída aquella que, teniendo un intradós esférico, cubre una estancia de planta cuadrada, rectangular o poligonal en general. Como puede apreciarse en las secciones verticales de la bóveda, el intradós se ajusta con bastante precisión a una circunferencia (figura 6 y 7). De hecho, si practicamos más cortes verticales a la bóveda, siempre pasando por el centro de la hipotética esfera que define su geometría, se comprueba que todas las

secciones resultantes se ajustan a la misma circunferencia, que en realidad sería el *círculo mayor* de la mencionada esfera. Podemos afirmar, entonces, que la bóveda tiene intradós esférico. Por otro lado, si nos fijamos en la proyección en planta cenital, observaremos que la bóveda queda delimitada según un pentágono irregular (figura 6). Esta combinación de intradós esférico y planta poligonal da como resultado una bóveda baída.

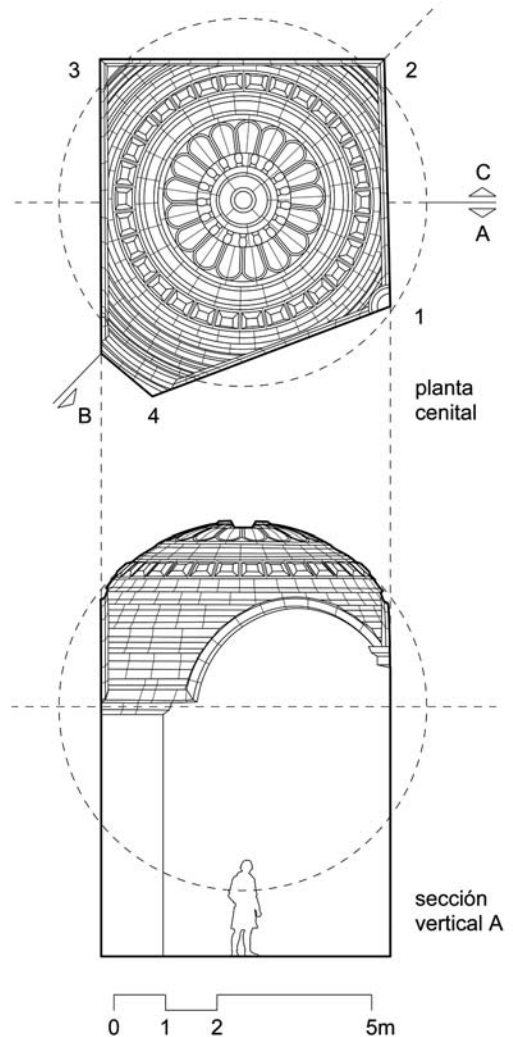


Figura 6
Planta cenital y sección vertical (dibujo de los autores 2013)

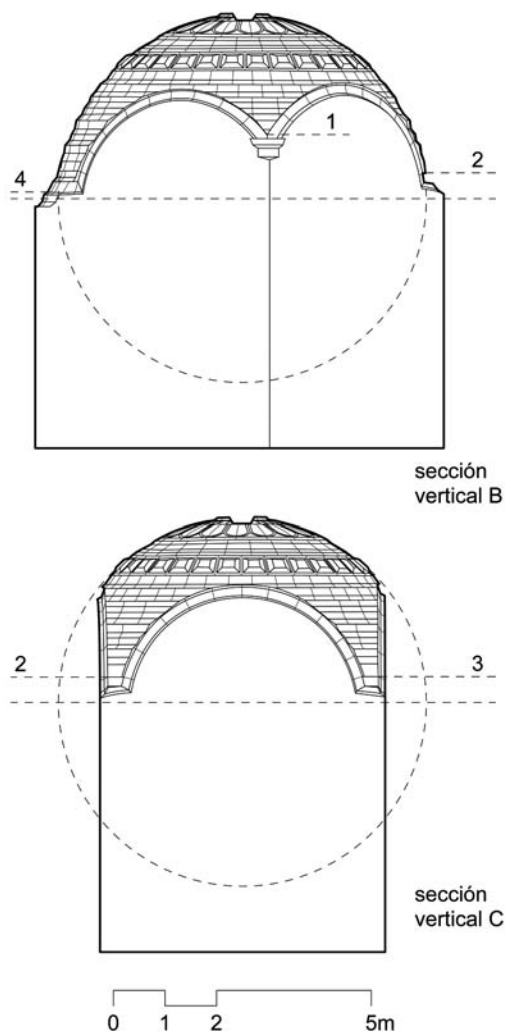


Figura 7
Secciones verticales (dibujo de los autores 2013)

Las pechinas y el casco

Al igual que ocurre en la mayoría de las baídas, y especialmente en las ejecutadas por hiladas redondas, ésta es susceptible de entenderse compuesta por dos partes: las pechinas inferiores y el casco superior. Podemos considerar que la primera hilada del casco sería la de casetones, pues es la primera hilada que da

la vuelta completa al intradós sin verse interrumpida por los arcos perimetrales de los muros. Esto sitúa la división entre las pechinas y el casco en la junta inferior de la hilada de casetones, es decir, en la junta entre las hiladas sexta y séptima. Por tanto, y siendo que la bóveda consta de un total de 12 hiladas redondas incluida la clave, las pechinas estarían materializadas por las seis primeras hiladas y el casco comprendería las seis restantes.

Si trazamos ahora, sobre la planta cenital, el círculo mayor obtenido en las secciones verticales, observaremos dos cuestiones importantes que nos ayudarán a entender cómo se formalizan las pechinas (figura 6). En primer lugar, de los cinco lados del pentágono, que representan los muros de la estancia, sólo cuatro intersecan con el círculo mayor, mientras que el quinto, correspondiente al muro más corto, queda en el exterior. Esta situación provoca que la baída tenga cuatro pechinas (numeradas del 1 al 4), en vez de las cinco que se le podrían suponer como consecuencia de cubrir una estancia compuesta por cinco cerramientos. Y en segundo lugar, cuatro de los cinco vértices del pentágono se sitúan en el exterior del círculo mayor, mientras que el quinto está en el interior. Cuando un vértice está en el exterior, la pechina resultante es un trapecio esférico; cuando está en el interior, la pechina es un triángulo esférico.

La combinación de estas variantes da como resultado cuatro pechinas de diferentes formas y dimensiones. La pechina número 1, cuyo vértice está en el interior del círculo máximo, es un triángulo esférico rebajado (figura 8). Las pechinas 2 y 3, que son prácticamente iguales, se configuran como trapecios esféricos pues sus vértices se localizan en el exterior del círculo mayor (figura 9). Y la pechina 4, que se localiza junto al muro más corto de la estancia, se configura como un trapecio esférico cuya base abarca la anchura completa de dicho muro (figura 10). Y a todo esto se debe añadir, además, que cada pechina tiene una altura de arranque diferente (figura 7). La pechina 4 tiene su base ligeramente elevada respecto del centro de la esfera que define a la baída. Las pechinas 2 y 3 arrancan una hilada por encima de la 4. Y la número 1 es la que empieza a mayor altura. En el caso de las pechinas 2, 3 y 4 pensamos que la altura de arranque, es decir, la cota a la que se disponen sus bases, podría haberse definido con cierta libertad, cuestión que no plantea más problema que recortar inferiormente cada trapecio esférico a la altura que



Figura 8
Pechina 1 (foto de los autores 2012)



Figura 10
Pechina 4 (foto de los autores 2012)



Figura 9
Pechina 2 (foto de los autores 2012)

Los arcos perimetrales

Llegados a este punto surgen varias preguntas sobre cómo se realiza la transición entre los muros de la estancia y la bóveda, pues al hecho de tener cuatro pechinas de diferentes formas, tamaños y alturas de arranque, se suma la peculiar situación de que la baída no cubre toda la estancia al completo, cuestión que puede comprobarse fácilmente en la proyección en planta cenital, donde existen rincones de la planta que sobresalen respecto del perímetro del círculo mayor, es decir, esquinas de la sacristía que la bóveda no alcanza a cubrir (figura 6). Estos problemas de transición se solucionan gracias a un ingenioso diseño de los arcos perimetrales: en primer lugar, estos arcos posibilitan un encuentro limpio entre el intradós esférico completamente decorado y los muros planos de piedra toscamente labrada; en segundo lugar, estos arcos, en sus encuentros en las esquinas de la estancia, se transforman en cornisas que a modo de ménsulas permiten el arranque de cada pechina y salvan, en su caso, la distancia entre la base de la pechina y los muros correspondientes, cubriendo, por tanto, el área de estancia que la baída no llega a abarcar.

interese. No ocurre lo mismo con la pechina 1, cuyo punto de arranque queda definido forzosamente por la intersección del intradós esférico y los dos muros correspondientes.

La pechina 1 arranca desde un pequeño capitel, en funciones de ménsula, sobre el que acometen sus dos arcos. En las pechinas 2 y 3 los arcos quiebran su tra-

zado circular, en su parte más baja, para encontrarse en esquina y generar una especie de cornisa triangular que conecta la base de la pechina con los muros, facilitando su arranque trapecial. Y la pechina 4, que tiene su arranque bastante separado de los muros, especialmente del muro corto, tiene una amplia cornisa-ménsula horizontal que salva la distancia entre su base y el muro corto, y permite el apoyo de la primera hilada.

SOBRE EL DISEÑO DE LA PLANTA PENTAGONAL

Como ahora comprobaremos, existen indicios que apuntan a que la sacristía vieja, a pesar de tener un pentágono irregular por planta, podría haber sido diseñada para cubrirse con una bóveda de intradós esférico. En la vista en planta cenital puede apreciarse que la junta divisoria entre las pechinas y el casco se proyecta como una circunferencia aproximadamente tangente a cuatro de los cinco muros, siendo el muro corto el único no tangente (figura 6). Esta situación no parece casual, sino más bien el resultado de un diseño conjunto de la planta y la bóveda. De hecho creemos que la idea del tracista era diseñar una estancia que, adaptándose al contorno de la cabecera poligonal, pudiera albergar en su interior una baída de hiladas redondas, donde las pechinas debían absorber las irregularidades de la planta para permitir que el casco arrancara completamente regularizado y tangente a todos los cerramientos de la estancia, a excepción del muro corto.

De los cinco cerramientos que configuran la sacristía hay tres que forman parte de la cabecera poligonal, y por tanto, se construyeron con anterioridad: son el muro de la nave del evangelio, el muro del ábside y el contrafuerte adyacente. Los otros dos muros fueron adheridos posteriormente, en forma de L, para delimitar el espacio de la sacristía: uno paralelo al muro de la nave del evangelio y el otro perpendicular (figura 3). Dadas las circunstancias, para diseñar una planta tal que el casco arranque tangente a los cuatro cerramientos indicados, caben dos opciones: o bien se define la anchura o bien la profundidad. Una vez decidida una dimensión, queda fijada la posición del muro correspondiente (primer muro de la L), que será paralelo o perpendicular al de la nave del evangelio según se haya definido anchura o profundidad respectivamente. Con este nuevo muro y los otros

dos preexistentes (el contrafuerte quedaría excluido) se puede trazar, en planta, la circunferencia tangente. Entonces, el quinto muro (segundo muro de la L), que cierra completamente la sacristía, debe ser ortogonal al primero y tangente a la circunferencia.

CONFIGURACIÓN CONSTRUCTIVA

Como hemos comentado anteriormente, la bóveda está ejecutada en piedra de cantería mediante 12 hiladas horizontales redondas, incluida la clave. Pero, para poder comprobar que efectivamente son 12, debemos contarlas desde la base de la pechina trapecial 4, que es la que tiene la altura de arranque más baja. Todas las hiladas están divididas en dovelas, normalmente de longitud variable, como consecuencia de aprovechar al máximo el material pétreo disponible. Sin embargo, existen cuatro hiladas donde la decoración hacia aconsejable un despiece controlado de las dovelas: la hilada número 7, donde las juntas coinciden con la separación entre los casetones, de manera que cada casetón está labrado en una única dovela; la hilada 9, donde las juntas dividen por la mitad cada uno de los pétalos de la flor; la hilada 10, donde la junta está siempre situada entre dos molduras, aunque cada dovela tenga una longitud distinta; y la hilada 11, donde tenemos cuatro dovelas, una por querubín.

Aunque carecemos de información sobre la orientación de los lechos de las hiladas, es de suponer, como suele ser habitual en las bóvedas pétreas de intradós esférico, que sean lechos troncocónicos convergentes al centro de la esfera, o lo que es lo mismo, que las superficies de contacto entre las hiladas sean porciones de conos con sus vértices situados en el centro de la esfera. Sin embargo, tampoco podemos descartar que las primeras hiladas tengan lechos planos horizontales al modo de las jarjas góticas, disposición constructiva que no sería en absoluto extraña, como han de puesto de manifiesto varios estudios, y que tendría la ventaja de ahorrar superficie de cimbrado en las primeras hiladas pues cada una apoyaría sobre la anterior por vuelo sucesivo (Rabasa 2000, 162-167; Alonso y López 2002, Alonso 2007; López 2009a; López 2009b; Zaragoza 2010, 199-201; Taín y Natividad 2011).

De hecho, en este caso pensamos que es posible que las pechinas tengan hiladas con lechos planos ho-

horizontales, mientras que el cascoso resolvería con hiladas de lechos cónicos (figura 11). Aunque no es más que una hipótesis, no sería la primera baída en la que las pechinas se despiezan de tal forma (Natividad 2012a). Esta configuración constructiva facilitaría en gran medida la ejecución de las pechinas, pues independientemente de su forma, tamaño o altura de arranque, sus trazas se controlarían sin problemas dibujando la proyección en plantade las juntas entre hiladas, que serían arcos circulares concéntricos. Y su labra se realizaría de formaparecidaal método empleado en las dovelas de las jarjas góticas, esto es, marcando las trazascirculares a modo de referenciasen los lechos de la escuadría a labrar y comprobando la talla del intradós conuna cercha. Posteriormente, y superadastodas las irregularidades de la planta gracias a las pechinas, se podría ejecutar el cascome diante hiladas de lechos cónicos.Las dovelas del casco podrían labrarse, quizá,por robos,de manera similar a como ocurre enla baída construida en 1525 en la Sacristía de la Catedral de Murcia(Calvo et al. 2013); o bien utilizando las *plantillas de intradós* obtenidas por *desarrollos de conos*, como muestran las trazas para bóvedas esféricas recogidas en los principales manuscritos de cantería del siglo XVI, por ejemplo el de Vandelvira (ca.1585) o el de Guardia

(ca.1600). Recordemos que el desarrollo de conos es una hábil estrategia geométrica que permite asemejar la esfera a varios troncos de conos, posibilitando el desarrollo de su superficie para obtener plantillas con las que labrar el intradós esférico de las dovelas (Palacios [1990] 2003, 188-195; Rabasa 1996, 429-431).

Como última cuestión cabe indicar que el manuscrito de Alonso de Vandelvira, además de recoger un gran número de trazas para bóvedas baídas, podría cobrar especial importancia, en nuestro caso, si tenemos en cuenta la posible intervención de su padre, Andrés, en la colegiata. Alonso siempre emplea, para lastrazas de baídas por hiladas redondas, independientemente de la geometría de su planta, el mismo procedimiento, como podemos comprobar, por ejemplo, en las trazas para la *capilla cuadrada en vuelta redonda*(f.83r), la *capilla perlongada por hiladas redondas*(f.82r), el *triángulo igual por hiladas redondas*(f.87r) o el *triángulo desigual*(f.88r). En todos estos casos las dovelas se labran a partir de sus plantillas de intradós, que se obtienen, básicamente, por desarrollos de conos.Para el casco el procedimiento no difiere en absoluto del aplicado en medias naranjas; en las pechinas, por el contrario, se requieren algunas operaciones adicionales (Palacios [1990] 2003, 254-256; Calvo et al. 2005, 86-91; Rabasa 2007, 50-52;Natividad 2012b). Sin embargo, como ya hemos indicado anteriormente, en el caso que nos ocupa creemos que las pechinas podrían tener lechos planos, de manera que el procedimiento expuesto por Vandelvira, para la construcción renacentista de las pechinas, no tendría cabida.

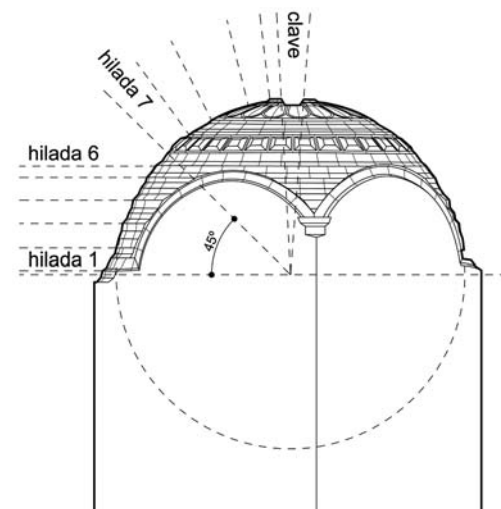


Figura 11
Hipótesis sobre la orientación de los lechos de las hiladas (dibujo de los autores 2013)

CONCLUSIONES

Aunque el vacío documental no permita precisar la autoría y la fecha de construcción de la bóveda que cubre la sacristía vieja de la colegiata de Huéscar, parece probable que ésta se ejecutara durante la primera mitad del siglo XVI. Dada la vinculación eclesíastica de la ciudad con la Diócesis de Toledo, algunas hipótesis apuntan a su maestro mayor desde 1534, Alonso de Covarrubias, como autor de la misma. En cualquier caso, es evidente que el autor debía tener amplios conocimientos técnicos para enfrentarse a un problema particularmente complejo: cubrir una planta pentagonal irregular con una esfera de piedra. El levantamiento y posterior estudio ha

demostrado que se trata de una baída cuidadosamente diseñada y construida, como puede apreciarse en lo ajustado de su geometría esférica, en sus cuatro pechinas de diferentes formas, tamaños y alturas de arranque, o en la resolución de sus arcos perimetrales, que permiten el encuentro entre la bóveda y los muros de la estancia y posibilitan el adecuado arranque de las pechinas. Y el diseño no se limita únicamente a la cubrición, sino que se extiende también a toda la sacristía, cuya planta, a primera vista de geometría aleatoria, en realidad fue ideada para cubrirse con una baída tal que las pechinas absorbieran todas las irregularidades y el casco arrancara tangente a los ceramios.

El despiece se realiza mediante 12 hiladas redondas, donde las seis primeras corresponden a las pechinas y las seis restantes al casco. Aunque no tenemos datos sobre la orientación de los lechos, creemos que es posible que se combinen dos tipos: lechos planos horizontales para las hiladas de las pechinas y lechos cónicos convergentes para las hiladas del casco. Esta estrategia constructiva, probablemente heredada de la construcción gótica, permitiría reducir superficie de cimbraje en las primeras hiladas, que apoyarían por vuelo sucesivo, y facilitarían gran medida el control formal y la ejecución de las complejas pechinas. Las dovelas de las pechinas se labrarían al modo de la jarjas góticas, mientras que las del casco podrían ejecutarse por robos o empleando las plantillas de intradós obtenidas por desarrollos de conos. Podemos concluir, por tanto, que la bóveda baída de Huéscar es un caso singular, formal y constructivamente, pues al hecho de presentar una forma claramente renacentista, sobre una inusual planta pentagonal irregular, se sumaría una configuración constructiva a caballo entre el Gótico y el Renacimiento.

NOTAS

1. Este trabajo se inscribe en el proyecto de investigación «Construcción en piedra de cantería en los ámbitos mediterráneo y atlántico (2)» (BIA2009-14350-C02-02) del Plan Nacional de I+D+i del Ministerio de Economía y Competitividad.
2. Los autores agradecen al párroco de la Colegiata de Santa María de la Encarnación de Huéscar, D. Juan José Toral Fernández, las facilidades dadas para realizar el levantamiento de la bóveda de la sacristía vieja.

Y al Archivo Histórico Municipal del Ayuntamiento de Huéscar ayuda al proporcionarnos planos sobre el edificio.

LISTA DE REFERENCIAS

- Alonso Rodríguez, M. Ángel y Ana López Mozo. 2002. «Levantamiento de la cúpula de la iglesia del Monasterio de San Lorenzo del Escorial». *Actas del IX Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica*, 327-332. A Coruña: Universidad de A Coruña.
- Alonso Rodríguez, M. Ángel. 2007. «Sobre la cúpula trasdosada de la iglesia de Cobos en Segovia». *Actas del V Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, 23-28. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Camón Aznar, José. 1945. *La arquitectura plateresca*. Madrid: CSIC, Instituto Diego Velázquez.
- Calvo López, José et al. 2005. *Cantería renacentista en la catedral de Murcia*. Murcia: Colegio Oficial de Arquitectos.
- Calvo López, José et al. 2013. «The tracing for the sail vault at the Murcia cathedral vestry: surveying a 16th-century full-scale working drawing». *International Journal of Architectural Heritage: conservation, analysis, and restoration*, 7(3): 275-302.
- Chueca Goitia, Fernando. 1953. «Arquitectura del siglo XVI». *Ars hispaniae, Historia Universal del Arte Hispánico*, vol.11. Madrid: Plus-Ultra.
- Gómez-Moreno Calera, José Manuel. 1989. *Arquitectura religiosa granadina en la crisis del Renacimiento (1560-1650): Diócesis de Granada y Guadix-Baza*. Granada: Universidad de Granada.
- González Barberán, Vicente. 1972. *Memoria histórica y técnica sobre la Colegiata de la Encarnación de Huéscar (Granada) hoy templo parroquial de Santa María La Mayor. Expediente para la declaración de Monumento Nacional*. Granada.
- Guardia, Alonso de. Ca. 1600. *Manuscrito de arquitectura y cantería*. Biblioteca Nacional de España, ER/4196. Anotaciones sobre una copia de Giovanni Battista Pittoni, 1568, *Imprese di diuersi principi, duchi, signori, e d'altri personaggi et huomini letterati et illustri*. Venecia.
- López Mozo, Ana. 2009a. «La construcción de bóvedas en piedra: El Escorial». *El Arte de la Piedra. Teoría y Práctica de la Cantería*, 205-231. Madrid: CEU Ediciones.
- López Mozo, Ana. 2009b. «La cúpula de El Escorial: geometría, estereotomía y estabilidad». *Actas del VI Congreso Nacional de Historia de la construcción*, 763-776. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Mariás Franco, Fernando. 1983-1986. *La arquitectura del Renacimiento en Toledo (1541-1631)*. Toledo: Instituto Provincial de Investigaciones y Estudios Toledanos.

- Natividad Vivó, Pau. 2012a. «La bóveda en la cárcel de comerciantes de la Lonja de Valencia». *P+C Proyecto y ciudad*, 3: 71-86.
- Natividad Vivó, Pau. 2012b. «Las pechinas de las bóvedas baídas en el manuscrito de Alonso de Vandelvira». *Actas del XI Congreso Internacional de Expresión Gráfica en la Edificación*, 321-328. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Palacios Gonzalo, José Carlos.[1990] 2003. *Trazas y cortes de cantería en el Renacimiento español*. Madrid: Muni-lla-Lería. Ed.1ª del Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Ministerio de Cultura.
- Rabasa Díaz, Enrique. 1996. «Técnicas góticas y renacentistas en el trazado y la talla de las bóvedas de crucería españolas del siglo XVI». *Actas del I Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, 423-433. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Rabasa Díaz, Enrique. 2000. *Forma y construcción en piedra. De la cantería medieval a la estereotomía del siglo XIX*. Madrid: Ediciones Akal.
- Taín Guzmán, Miguel y Pau Natividad Vivó. 2011. «La monte para las bóvedas de horno de Santa Columba de Carnota». *Actas del VII Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, 1389-1399. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Vandelvira, Alonso de.ca. 1580. *Libro de traças de cortes de piedras*. Biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid. Ed. facsímil con transcripción y prólogo: Geneviève Barbé-Coquelin de Lisle. 1977. *Tratado de arquitectura de Alonso de Vandelvira*. Albacete: Caja Provincial de Ahorros.
- Zaragozá Catalán, Arturo. 2010. «Cuando la arista gobierna el aparejo: bóvedas aristadas». *Arquitectura en construcción en Europa en época medieval y moderna*, 177-214. Valencia: Publicaciones de la Universidad de Valencia.