

Estudio de un trazado arquitectónico de una bóveda vaída

Ana M^a Bravo Bernal

LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

La iglesia de El Sagrario de la Catedral de Sevilla fue construida durante el siglo XVII. Su planta es rectangular y está cubierta por una sucesión de bóvedas vaídas excepto el crucero por una cúpula semiesférica. En su fábrica hallé un trazado en un paramento vertical de un reducido espacio ubicado en el ángulo sureste de la misma, junto a la escalera de caracol, a través de la que se accede. Este habitáculo está situado a una altura intermedia, entre el nivel inferior del templo y el de las tribunas.



Figura 1
Planta del habitáculo donde se encuentra el trazado arquitectónico

Sobre un paramento vertical pétreo con un tendido de yeso, está realizada la delineación del dibujo con un instrumento similar a un punzón. Ocupa una extensión aproximada de unos 140 cm de ancho por 100 cm de alto, medido por las partes más extremas de las líneas.

El trazado consta de una circunferencia de radio 26,65 cm, en la que está inscrito un rectángulo de 34 cm de ancho por 41 cm de alto, al que lo siguen de manera concéntrica 12 polígonos más, siendo un total de 13, midiendo el último, que es el más pequeño, 4 por 4,5 cm. Todo ello está atravesado por un eje vertical y otro horizontal que pasan por el centro de la circunferencia, además de unas líneas inclinadas que unen cada vértice superior del rectángulo mayor con los vértices opuestos del menor, obteniendo así cuatro líneas oblicuas que cruzan el dibujo. Siguiendo en el interior de la circunferencia aparecen otra serie de líneas inclinadas paralelas a la diagonal que lleva dirección izquierda derecha, de arriba abajo, las cuales transportan las distancias que hay entre cada rectángulo según la diagonal opuesta hasta la circunferencia.

En el exterior del contorno circular y en la parte superior izquierda, nace un grupo de líneas inclinadas que parten de pequeñas señales marcadas en el perímetro circular, uniendo cada una con su inmediata inferior, y se prolongan hasta llegar a la horizontal que pasa por el centro de la circunferencia, esto mismo se vuelve a repetir en la mitad inferior izquierda de la misma. Bajo el círculo dos líneas ho-

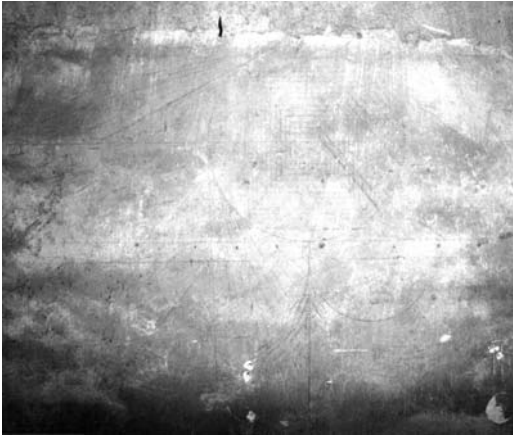


Figura 2
Imagen del trazado

horizontales, una tangente a él y otra a una distancia de 5 cm están atravesadas por la vertical que pasa por el centro, y sobre la que están marcadas unas cortas señales rodeadas por círculos pequeños de las que nacen tangentes una serie de arcos a izquierda y de derecha.

METODOLOGÍA DE ESTUDIO E IDENTIFICACIÓN

Una vez localizado y descrito el trazado, fotografíe y calqué todas las líneas, que posteriormente sirvieron para estudiarlo, dibujarlo e identificarlo. Realizado este primer paso, el siguiente consistió en buscar en el manuscrito de Vandelvira *Libro de trazas de cortes de piedra...*¹ algún gráfico con el que se pudiera identificar, tarea que dio fruto, pues presentaba un gran parecido con el que se encuentra en el folio 85 r. «título 99: Capilla perlongada por yladas quadradas», que tras ser estudiado junto con el texto de José Carlos Palacio *Trazas y cortes de cantería en el Renacimiento Español*,² llegué a la conclusión de que el dibujo hallado se correspondía con el trazado de una bóveda vaída de planta rectangular resuelta por hiladas cuadradas, que inmediatamente asemejó, por su cercanía, con la que existe en la nave de la iglesia, la más cercana al crucero, cuya proporción es 1,17 muy próxima a la del gráfico que es 1,20 en el rectángulo mayor y de 1,12 en el menor.

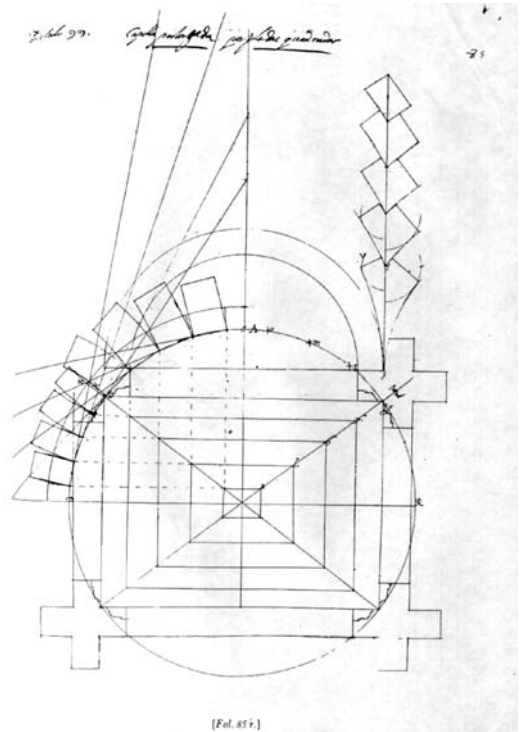


Figura 3
Trazado de una bóveda vaída perlongada por hiladas cuadradas. *Tratado de Arquitectura*, Alonso de Vandelvira. Fol. 85 v

Posteriormente identifiqué el conjunto de líneas con números y letras que me sirvieron para clasificarlas en tres grupos: uno, aquellas que definen la geometría necesaria para obtener las plantillas de los sillares de cada hilada de la bóveda, dos, las que detallan el intradós de las piezas de esquina, donde se encuentran las hiladas de ambas direcciones, y tres, el grupo que engloba las identificadas con algo concreto.

En el primer conjunto de trazos incluyo la circunferencia, que representa a la esfera tanto en planta como en sección, a partir de la cual se va a formar la bóveda vaída, cuya planta es el rectángulo inscrito, al que le siguen otros concéntricos que surgen como producto de dividir el arco $A'B'$ en un número de partes iguales, en este caso trece, y bajarlas verticalmente hasta la diagonal, para obtener así la disposición de las distintas hiladas en planta de la bóveda;

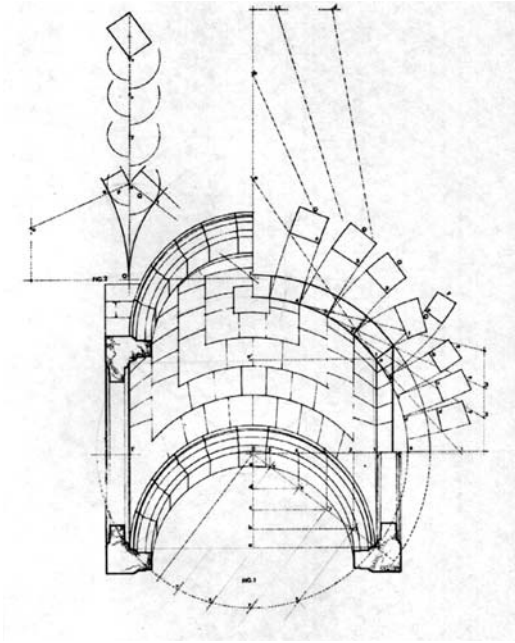


Figura 4
Trazado de una bóveda vaída por hiladas cuadradas, *Trazas y cortes de cantería en el Renacimiento Español*, José Carlos Palacio. Fig. 9.6

posteriormente uniendo los extremos de las particiones realizadas sobre la circunferencia anterior y prolongando la línea, se obtiene un haz de rectas que he denominado como AB , que cuando se interceptan con la horizontal que pasa por el centro de la circunferencia proporcionan los centros de curvatura de las distintas hiladas en planta, cuyos desarrollos no se llegan a completar; este mismo proceso se vuelve a ejecutar en el arco $C'D'$, proporcionando el haz de rectas CD , que de nuevo vuelve a quedar el proceso inconcluso, al igual que en el arco $A'B'$.

El segundo grupo estaría constituido por la mayor parte del trazado, que está basado en el grupo anteriormente descrito, y cuya finalidad es obtener la plantilla del intradós de las piezas especiales que se producen en las esquinas al encontrarse las hiladas de una y otra dirección. Para ello se abate la diagonal sobre la que se sitúan éstos, que es un semicírculo, y a él se trasladan las medidas en planta de cada hilada originando el grupo de líneas numeradas de la 1 a la 12; paso en el que se produce un error, pues el abati-

miento anterior, no lo realiza con dirección perpendicular a la diagonal como debe ser, sino de forma paralela a la otra diagonal, lo que lleva a todo un proceso equívoco, pues las medidas que se obtienen a partir de aquí identificadas en el gráfico como $0-1$, $1-2$, $2-3$, etc. no son válidas; pero el autor del dibujo sigue adelante con el trazado de las esquinas cuyo desarrollo realiza sobre el eje vertical del dibujo, en la zona inferior, y en posición invertida respecto a como aparece en el manuscrito de Vandelvira y en el texto de Palacio, donde dicho trazado se realiza en la parte superior del dibujo, en el primero a la derecha y en el segundo a la izquierda.

El trazado de esta parte comienza por una horizontal tangente al círculo en su mitad inferior, a partir de la cual va a trabajar, empezando a dibujar el arco menor de la bóveda, que he denominado *arco 1*, pero luego lo traslada a una paralela inferior, quizás para delinear en una zona más despejada, donde vuelve a esbozar el arco menor de medio punto a la derecha, *arco 1*, y el mayor a la izquierda, *arco 2*, lo que por otra parte no es necesario, pero quizás le sirva para orientarse acerca de donde colocar los radios de una y otra zona en la continuación del proceso.

Comienza con la primera pieza de la esquina, que es la más baja de la bóveda y cuya dimensión es la distancia $0-1$, la cual se transporta sobre el eje vertical de la circunferencia a partir de la horizontal segunda, *punto x*, en el que se traza hacia la izquierda

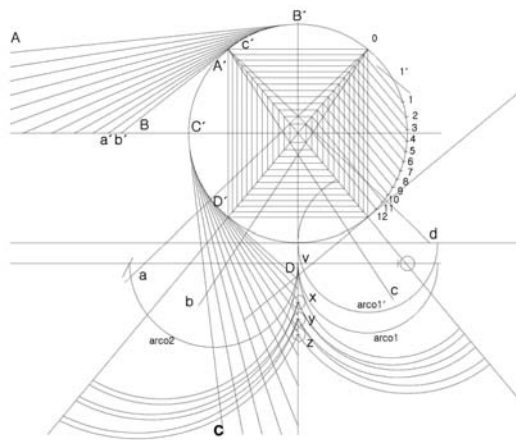


Figura 5
Trascrición del trazado arquitectónico

un semicírculo cuyo radio es el ancho de la hilada primera que se apoya sobre el arco de mayor radio de la bóveda, y tangente a él, otro círculo que pasa por el punto v y radio $b'-A'$ que es el radio de curvatura de los sillares de la primera hilada, después otro más con el mismo centro anterior y radio $a'-c'$ con el que se le da el ancho a la hilada, a continuación se toma la distancia $1-2$ que se lleva sobre x hasta y donde se vuelve a trazar otro semicírculo a la parte izquierda con el ancho de la segunda hilada y un círculo con radio igual al último que se dibujó pasando por x pero que ahora aparte de pasar por x es tangente al círculo pequeño trazado sobre y ; de igual manera se sigue actuando a ambos lados del eje vertical con todas las distancias señaladas de la 1 a la 12 , aunque en el dibujo que nos ocupa solo lo realiza tres veces.

Cuando en el proceso anterior está llevando la distancia $0-1$ sobre v comienza a darse cuenta del error cometido, que antes hemos señalado, pues los círculos no le van cuadrando, e intenta corregirlo quedando patente en el rasguño que hemos señalado como $1'$ que corresponde al abatimiento de la diagonal $0D'$ de manera correcta, y que al llevar la distancia de la primera hilada sobre este abatimiento daría $1'$ en lugar de 1 que es la medida que realmente lleva de v a x , la siguiente dimensión de x a y que sería la que va de 1 a 2 también está corregida, pero no así la tercera, donde no se producen correctamente las tangentes de los círculos.

En el tercer y último grupo de líneas nos queda por agrupar las que he denominado en la ilustración como a , b , c y d , y que no acierto exactamente a que parte de este trazado corresponden y qué sentido tienen.

Quizás para comprender todo este entramado de rectas y curvas, sea necesario conocer el trazado detallado de las plantillas de los sillares de las distintas hiladas que conforman las bóvedas vaídas de planta rectangular, cuya explicación está contenida en los dos textos ya mencionados de Vandelvira y Palacios, a partir de los cuales he interpretado el trazado hallado en el Sagrario de la Catedral de Sevilla.

CONCLUSIONES

Una vez explicado el dibujo, quedaría por resolver dos cuestiones: el porqué y cuando, es decir, que razón de ser tiene, para que se realizó y en qué fecha se produjo.

Respecto a estos dos temas poco se conoce, pues se carece de datos fidedignos, sin embargo, si quisiera realizar al menos unas reflexiones sobre el tema, que son bastante evidentes, como las referidas al propio tamaño del dibujo, que habla de que no es una monea en el sentido estricto de su definición,³ pues no se llegan a obtener las plantillas finales, ni son a tamaño natural, sino más bien una demostración o enseñanza a otra persona del proceso a seguir en el trazado para obtener dichas plantillas, que no se lleva hasta el final. Un antecedente existe en la propia Catedral, en su ángulo sureste, en la Sala de Trazas,⁴ donde se encontraron una serie de rayas o rasguños de dibujos de pequeño tamaño, que posteriormente se dataron como pertenecientes a las enseñanzas que Hernán Ruiz "el Joven" impartía en ese lugar, durante el periodo que ejerció como maestro mayor de la Catedral de Sevilla. Pero quizás en nuestro caso no se trate de una enseñanza de ese tipo, sino más bien creo que se están resolviendo problemas estereotómicos en la terminación de las cubiertas, pues si nos paramos a contar las hiladas cuadradas de la bóveda que nos ocupa, que es la situada junto a la cúpula, llega un momento en que perdemos la continuidad de la misma, no podemos seguir, pero sin embargo hallamos pequeñas señales de grietas antiguas y llagas que nos van diciendo que las hiladas son redondas; llegando a la conclusión de que la transición o cambio del uso de las cuadradas a redondas para resolver las bóvedas vaídas no se dan de una a otra bóveda, sino que se produce dentro de la misma, siendo aproximadamente la mitad de una forma y el resto de la otra. Estereotomía que, por otro lado, la propia deco-



Figura 6
Bóveda vaída de la nave de El Sagrario

ración está reflejando, pues en la transición de una forma geométrica rectangular a otra circular, se aprecia como las primeras cenefas son rectas bordeando los arcos, para después cambiar a un octógono, seguido de formas cada vez más circulares, hasta llegar a la clave.

Pero ¿a qué es debido este cambio que supone plantillas y desarrollos nuevos?, lo más probable es que fuera debido a un cambio de maestro que actuara de forma distinta a como se venía realizando en la obra, pero no se conoce tal nombramiento, pues Sánchez Falconete estaría hasta el final de la misma, sin embargo los que si fueron cambiando eran los aparejadores, como Juan de Landeras, llegado de Jaén en 1652, casi con toda probabilidad a raíz de la visita que realizó a El Sagrario en el mismo año el maestro mayor de Jaén, Juan de Aranda y Salazar, momento en el que se estaban cerrando las bóvedas de la iglesia, y que provocó la destitución de Fernando de Oviedo, aparejador que solo llevaba un año en el cargo.

Lanzo por tanto la hipótesis de que el trazado pudiera corresponder a mediados del siglo XVII y por cambio de aparejador, y que probablemente viniera a cerrar la cubierta y resolver los problemas que ya existían en el edificio. Landeras llegaría a la fábrica cuando la bóveda vaída del cuerpo de la iglesia junto al crucero se encontraba en un estado intermedio, co-

rrespondiente al nivel donde llegan las hiladas cuadradas, que él siguió tras tomar la decisión de hacerla con hiladas redondas, cuya forma de construir trasladó a la otra bóveda vaída contigua, también de hiladas redondas, que faltaba por cubrir en el edificio.

NOTAS

1. Barbé-Coquelín de Lisle, Genevieve. 1997. *Tratado de arquitectura de Alonso de Vandelvira*, Caja de Ahorros de Albacete, título 99, fol. 84 v. y 85 r.
2. Palacios, José Carlos. 1990. *Trazas y cortes de cantería en el renacimiento español*. Madrid: Ministerio de Cultura, fig. 9.6.
3. «Montea es el trazado del despiezo y los demás detalles de una obra, a tamaño natural, para la obtención de plantillas o dimensiones. Se ejecutaba sobre un tendido de yeso en el suelo o en la pared, y en ocasiones se grababa con punzón en paramentos de piedra ya construidos./ Arte de definir gráficamente las formas de los sillares para su labra. Traza. Modernamente estereotomía». Definición tomada del texto de Rabasa Díaz, Enrique. 2000. *Forma y construcción en piedra. De la cantería medieval a la estereotomía del siglo XX*. Madrid, p. 326.
4. Jiménez Martín, Alfonso y Pinto Puerto, Francisco. 1993. «Monteas en la Catedral de Sevilla». *Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica* 1: 79, Valencia.

