

Actas del Quinto Congreso Nacional de Historia de la Construcción, Burgos, 7-9 junio 2007, eds. M. Arenillas, C. Segura, F. Bueno, S. Huerta, Madrid: I. Juan de Herrera, SEdHC, CICCPC, CEHOPU, 2007.

Juan de Álava: las bóvedas de crucería reticulares

José Carlos Palacios Gonzalo

Juan de Álava fue uno de los más importantes arquitectos del gótico español. Dentro de la gran variedad de nombres que poblaron el mundo de la arquitectura española a comienzos del fecundo siglo XVI, su figura destaca por las singulares características de su obra, en particular, por los peculiares recursos que puso en práctica en las numerosas bóvedas que tuvo ocasión de construir.

Las bóvedas de crucería de Juan de Álava son perfectamente identificables formalmente. En el gótico español, por regla general, las naves se fragmentan con fuertes arcos perpiaños que las compartimentan en tramos claramente diferenciados. Dentro de cada tramo, se forma un dibujo de crucería en estrella, más o menos complejo, cuyo centro se sitúa en la cúspide de la bóveda. Juan de Álava, por el contrario, se aleja de esta configuración y busca una imagen continua de la nave. Este efecto lo logra, en primer lugar, reduciendo la importancia del perpiaño, para lo cual, aproxima su sección a la del resto de las nervaduras; en segundo lugar, crea un sistema de nervios combados que van enlazando un tramo con el siguiente. Con estos recursos el arquitecto logra una potente imagen visual, las bóvedas de Juan de Álava parecen fluir sin interrupción a lo largo de la nave recordándonos modelos de crucerías centroeuropeas absolutamente extraños en nuestro país.

Para lograr la debida contundencia de esta imagen se requiere dotar a la bóveda de una forma encañonada, lo cual exige que, en el sentido longitudinal de la nave, la cumbrera debe permanecer horizontal mientras que, en el sentido transversal, el espinazo de la bóveda, *el rampante*, debe adoptar una forma mas o

menos curvada, en pendiente hacia las claves de los formeros.

En Juan de Álava, la bóveda que acabamos de esbozar, adquiere una forma espectacular por el ingenio y brillantez de sus crucerías. En los intradoses de sus bóvedas se aprecia perfectamente el impulso hacia una complejidad creciente que anima los abovedamientos góticos del siglo XVI. El estudio de sus bóvedas permite poner de relieve otra particularidad fundamental en la obra de este arquitecto: la estandarización. Como descubriremos a continuación, la complejidad de sus crucerías se resuelve homogeneizando al máximo el número de elementos constructivos diferentes. Los arcos que constituyen estos entramados de nervaduras han de llevarse a cabo con un número limitado de curvaturas diferentes, a ser posible, con una sola. Con ello proceso de construcción y montaje de dovelas y cimbras logra una simplificación extraordinaria.

Veamos, a través de los ejemplos seleccionados, cómo el arquitecto conjuga los recursos a su alcance para crear unas bóvedas en forma de retículas continuas de una complejidad formal considerable; todas ellas, sin embargo, han sido resueltas con un altísimo grado de estandarización y una racionalidad constructiva insospechada.

EL CLAUSTRO DE LA CATEDRAL DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Comencemos por una de sus primeras obras, se trata del ala norte del claustro de la catedral de Santiago de



Figura 1
Las bóvedas del ala norte del claustro de la catedral de Santiago de Compostela, obra de Juan de Álava

Compostela cuyas trazas debió ejecutar hacia 1510 (fig. 1). Son bóvedas de planta cuadrada, aparentemente sencillas, sin embargo, constructivamente, ponen ya en práctica algunas habilidades constructivas que Juan de Álava desarrollaría posteriormente de manera espectacular. Podríamos definirla como una bóveda de cinco claves con un sencillo combado en forma de cuadrado de lados cóncavos colocado alrededor de la clave polar, véase la figura 2A. Al llevar a cabo la proyección vertical de esta nervaduras, enseguida se aprecia que la diagonal es un arco de medio punto peraltado respecto a la línea de impostas unos 60 cm (fig. 2b). Además se comprueba que, al llevar a cabo el abatimiento de los arcos, las alturas de las claves de los terceletes y de los formeros vienen a situarse en el recorrido de este arco crucero semicircular, lo que quiere decir, que estos arcos no son sino porciones del arco diagonal, por tanto, toda la bóveda se ejecuta con un sólo arco: el medio punto del crucero.

Podemos ya imaginar las ventajas que se desprenden de esta sistematización de curvaturas. Las dovelas de todos los arcos con que se forma la bóveda pueden ser iguales, como también lo serán las cimbras con las que ha de construirse la bóveda. Observemos además que la sección de todos los nervios, incluido el combado, son idénticas, sólo el arco perpiaño es ligeramente más prominente. Unificar las secciones de todas las nervaduras con que se forma la bóveda, es un recurso en el que Álava insistirá en su empeño de lograr bóvedas encañonadas continuas, en

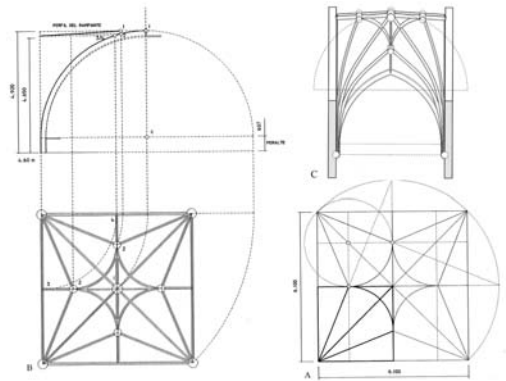


Figura 2
a. Dibujo de la crucería de una de las bóvedas del claustro de la catedral de Santiago de Compostela
b. Trazas de los arcos que forman esta bóveda, todos los arcos son porciones del medio punto del arco diagonal. el resultado es el rampante llano y la estandarización de las curvaturas de todos los arcos con que se forma la bóveda
c. Sección perspectiva de las bóvedas del claustro mostrando la línea de su *rampante llano*

la medida de lo posible no fragmentadas por protuberantes arcos perpiaños.

Cuando se produce esta coincidencia de curvaturas entre los arcos, el espinazo de la bóveda resultante es una línea recta ligeramente inclinada hacia los formeros. Al observar de nuevo la fotografía 1, hay mirar con verdadera atención para apreciar la inclinación de los caballetes de la bóveda; por el contrario, la impresión que se obtiene en un primer vistazo es que la línea de cumbrera es completamente horizontal, de ahí el nombre que recibían este tipo de bóvedas: *de rampante llano*. En la figura 2c se aprecia con claridad la ligera caída del rampante. La esbelta volumetría de la bóveda resultante se pone nítidamente de manifiesto en la figura 3.

En cada tramo, el dibujo de su crucería es estrellado, pero, la particular forma del nervio combado que introduce Juan de Álava, permitirá el enlace visual de la estrella de cada bóveda con las contiguas. Este efecto se pone especialmente de relieve en las vueltas del claustro, donde el nervio combado logra toda su expresividad al describir tres cuartas partes de un cuadrado de vértices curvos, como puede verse en la figura 4. Obsérvese igualmente que la línea mixtilí-

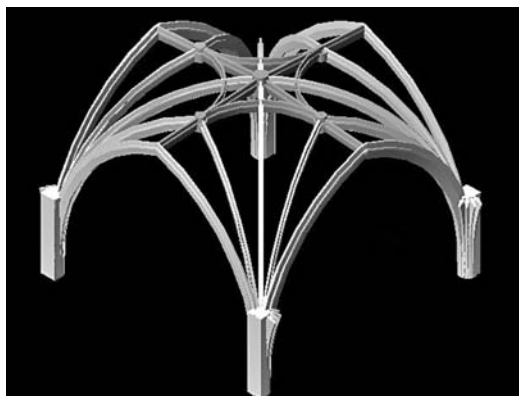


Figura 3
Modelización de la bóveda del claustro de la catedral de Santiago de Compostela en la que puede apreciarse el peralte en el arranque y el *rampante llano* de su espinazo

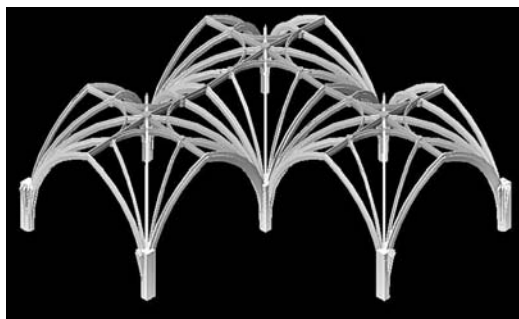


Figura 4
Vuelta del claustro de la catedral de Santiago de Compostela, es en este punto donde el sencillo diseño de crucerías adoptado por Juan de Álava muestra su sorprendente capacidad expresiva

nea que forma el nervio combado y las ligaduras, al recorrer la cumbrera de la bóveda, subrayan la emboadura de un trompeta formada por el racimo de arcos que parte de los arranques. Por tanto, ya en esta obra, se aprecian algunas de las constantes sobre las que se elevan y articulan las bóvedas de Álava; en primer lugar un cierto grado de complejidad visual que se logra por la fluencia y continuidad de las nervaduras a lo largo de todas las bóvedas que forman este ala del claustro y, en segundo lugar, la estandarización y simplificación de las nervaduras.

LA CATEDRAL DE PLASENCIA

Hacia el año 1017, Juan de Álava es llamado a Plasencia para hacerse cargo de las obras de su catedral. Comienza por entonces la obras del espectacular ábside de esta catedral prolongado por la bóveda del presbiterio, conjunto éste que podemos observar en la figura 5. La bóveda que cubre el presbiterio pone de manifiesto de manera espectacular uno de los recursos estéticos en que Juan de Álava llegaría a ser un maestro indiscutible: las redes de nervios combados. Como muestra la figura 6A, se trata de una bóveda rectangular de proporciones extremadamente alargadas, sobrepasando incluso la proporción 2:1; el dibujo permite ver que el diseño de su crucería se obtiene con la ayuda de una cuadrícula regular de 4 3 4, con esta trama quedan localizados los puntos claves con los que dar forma a esta notable tracería.

En la figura 6b se ha representado el abatimiento y traza de los arcos principales que forman la bóveda. Lo primero que llama la atención es que todos los arcos arrancan con un fortísimo peralte, 2,55 m, desde la moldura horizontal que fija la línea de impostas, este detalle se aprecia claramente en la fotografía 5. El arco diagonal, el crucero, parte con este peralte describiendo un arco de medio punto perfecto con centro C1. Posteriormente, al trazar el arco perpiaño, se observa que la altura de su clave 4, viene a coincidir sobre la curvatura del arco diagonal y lo mismo sucede con el terceletete 2. Es decir, que como ya suce-



Figura 5
Bóvedas del ábside y presbiterio de la catedral de Plasencia, obra de Juan de Álava

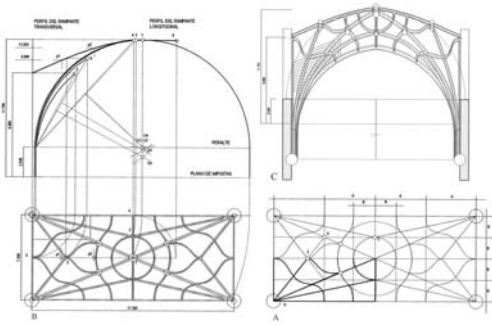


Figura 6
 Bóveda del presbiterio de la catedral de Plasencia.
 a. Diseño de la crucería en planta a partir de una trama ortogonal,
 b. Trazo de las curvaturas de los arcos con que se forma esta bóveda
 c. Sección perspectiva por el eje longitudinal mostrando la curva de su rampante

día en la bóveda compostelana, se vuelve a producir una coincidencia de curvaturas, como resultado de la cual el espinazo de la bóveda, el rampante longitudinal, es una línea prácticamente horizontal.

Por lo que respecta al tercelete 3 y el formero 4, las alturas de sus claves, no coinciden en absoluto con la curva del arco diagonal, ello nos hace pensar que pudieran ser dos arcos diferentes. Sin embargo, dada la sistematización de curvaturas que parece estar presente en la construcción de la mayor parte de las bóvedas de Juan de Álava, proponemos aquí otra forma de trazar estos dos arcos de maneras que sus curvaturas puedan ser idénticas a las de los anteriores. Bastaría para ello abandonar la idea de que los centros de estos dos arcos deban forzosamente estar situados sobre la misma línea de impostas que los anteriores. Un arco cuyo centro quede por debajo de la línea de impostas no podría arrancar tangente a la vertical, como parece lo correcto, pero esta anomalía no tiene por que provocar un efecto visual negativo; en la práctica, es una inclinación tan leve que a penas se percibe a simple vista. Se trata ciertamente de una hipótesis a confirmar con medidas más rigurosas, de momento, con este interesante criterio que unificaría todos los arcos de la bóveda, se han trazado las curvaturas del tercelete 3 y el formero 4 (fig. 6b).

El permitir que algunos arcos que concurren en la construcción de una bóveda puedan tener sus centro

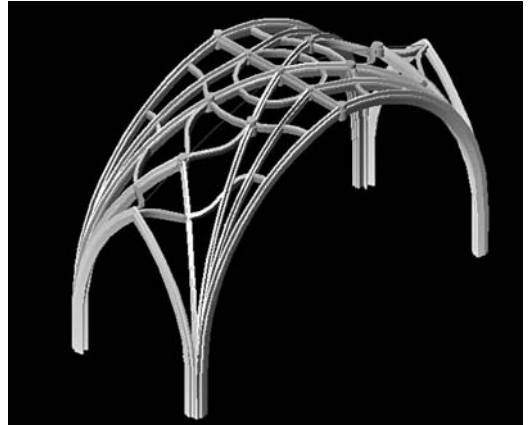


Figura 7
 Bóveda del presbiterio de la catedral de Plasencia en la que pueden apreciarse las líneas de sus dos rampantes, el fuerte peralte de sus arranques y la volumetría resultante

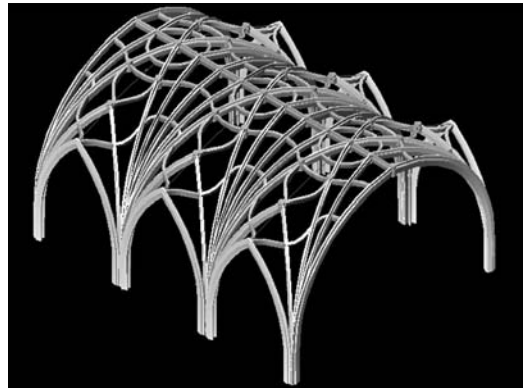


Figura 8
 Bóveda en red resultante de una eventual repetición de la bóveda del presbiterio de la catedral de Plasencia

fuera de la línea de impostas es un recurso que ya detectó Robert Willis en las bóvedas de ligadura inglesas. En el gótico inglés es un criterio irrenunciable el que la línea de cumbre, la «ridge line», debe ser estrictamente horizontal. esta circunstancia hace que todos los arcos que parten de un mismo arranque deban alcanzar la misma altura con luces diferentes, por tanto, todos ellos han de ser arcos de diferente curvatura. Willis pudo comprobar, y en ocasiones así se

aprecia a simple vista, que los arcos podría tener su centro por debajo de la línea de imposta, o, por encima. En el primer caso estaríamos en presencia de un arco ligeramente escarzano y, en el segundo, el arco sería ligeramente cóncavo en el arranque.

La línea del rampante transversal de esta bóveda es una curva que cae con bastante pendiente desde la clave central hasta la cúspide del arco formero; una sección por este eje de la bóveda puede apreciarse en la figura 6C. A continuación se presenta una volumetría de la bóveda resultante con toda la tracería de nervios combados cuya traza, por razones de espacio, omitiremos aquí. Como se puede observar en la figura 7, se trata de una bellísima red de nervaduras cuya racionalidad constructivamente hace aún más atractiva.

Como suele suceder en las bóvedas de Álava las secciones de las nervaduras son muy similares, es difícil establecer diferencias entre ellas; concretamente el arco perpiaño, queda difuminada entre la espesa red de nervios. Los combados se conectan elegantemente con los del ábside y queda abiertos, en espera diríamos, para conectarse con una inexistente bóveda similar que prolongara el presbiterio. Esta idea nos ha llevado a recrear una nave resuelta con esta bóveda (fig. 8). El resultado es tan espectacular como, en la realidad, inexistente, pero, sin lugar a dudas, podemos afirmar que esta formidable red y otras similares poblaron la mente y la imaginación de Juan de Álava.

EL MONASTERIO DE SAN ESTEBAN, SALAMANCA

En la madurez de su actividad profesional, en el año 1524, Juan de Álava se hace cargo de la obra del monasterio de san Esteban, en Salamanca, dirigiendo las obras hasta 1533. En este monasterio Álava construye dos de sus bóvedas más notables: las bóvedas del claustro y las de la nave de la iglesia. Las bóvedas que forman el claustro son de planta cuadrada y van adornadas con una crucería cuyo diseño busca establecer una continuidad visual a lo largo de la enfilada de bóvedas que forma el claustro (fig. 9). Este efecto lo logra Juan de Álava poniendo en práctica tres recursos; en primer lugar, para que la nave no quede fragmentada en tramos, unifica la sección del arco perpiaño a la del resto de los nervios; en segundo lugar, colocando un combado que pasa de una bóveda a la contigua en forma de semicircunferencia abrazan-



Figura 9
Crucería de las bóvedas del claustro del monasterio de san Esteban, Salamanca, obra de Juan de Álava

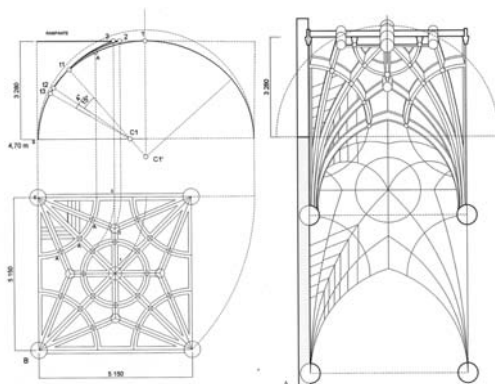


Figura 10
Bóveda del claustro del monasterio de san Esteban
a. Sección perspectiva mostrando su rampante estrictamente horizontal y su clave central por debajo del medio punto
b. Dibujo de sus arcos, el diagonal ovalado y los arcos terceletre y formero trazados a partir del óvalo de la diagonal

do el racimo de nervaduras y, en tercer lugar, adoptando un caballete de la bóveda estrictamente horizontal en la dirección de ambos ejes.

Al llevar a cabo la traza de sus arcos vemos que la clave del arco diagonal se encuentra por debajo del arco de medio punto (fig. 10B). Esta circunstancia indica que este arco debe ser un arco rebajado cuya traza, probablemente, sea un óvalo; en la figura ha sido dibujado con los centros C1 y C1'. A continuación,

con medidas reales, se sitúan de las claves del tercelete 2 y el formero/perpiaño 3, descubriendo entonces que la línea de cumbrera es perfectamente horizontal (fig. 10a). Como la altura de las claves de ambos arcos es igual pero la luz de ambos es diferente, en principio suponemos que se trata de dos arcos de diferente curvatura. Sin embargo, el hecho de que el arco diagonal sea un óvalo permite poner en práctica una técnica con la que lograr unificar la curva de todos los arcos. Pensemos al respecto que un óvalo está formado por dos porciones de semicircunferencia, la porción de arranque y la parte superior. Estos dos fragmentos del óvalo tienen un punto de tangencia que, en nuestro dibujo del arco diagonal, se produce en el punto 11 (fig. 10b). El arco 2, el tercelete, tiene una luz más pequeña pero mantiene intacta su altura; este arco se podría trazar con las mismas curvaturas que el arco diagonal si se hiciera rodar la parte superior de este arco sobre la parte inferior, de manera que el punto de tangencia entre ambos tramos pasara del punto 11 al 12. Lo mismo podrá hacerse con el arco formero, entonces, la tangencia entre ambos fragmentos del arco pasaría al punto 13. Por tanto, el uso de un arco diagonal ovalado, también permitiría unificar las curvaturas de los tres arcos y, con ello, el número de dovelas desiguales.

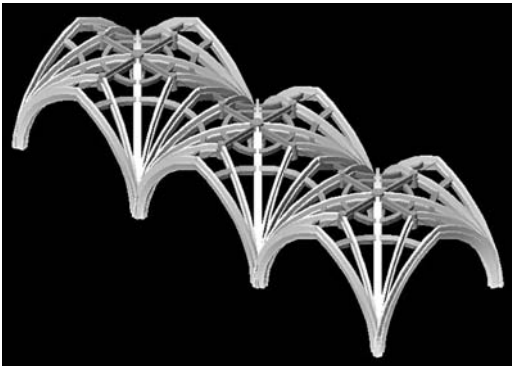


Figura 11
Volumetría de tres tramos del claustro del monasterio de san Esteban, en la imagen puede apreciarse el rampante horizontal, el arco diagonal oval, y cómo la crucería va formando una red a lo largo del claustro. La particular forma en que se lleva a cabo la traza de esta bóveda tiene como resultado la aparición de las trompetas en los arranques que indefectiblemente recuerdan el gótico inglés

En resumen, nuevamente encontramos una brillante idea resuelta sin abandonar la racionalidad constructiva y la estandarización de sus componentes. Al restituir el volumen de la bóveda, la crucería del claustro de san Esteban se muestra en toda su plenitud (fig. 11). Es entonces cuando la red de nervaduras cobran la capacidad expresiva prevista por su arquitecto; una tracería de dibujo aparentemente sencillo pero que genera un red espacial de una complejidad formal insospechada.

Para la nave de la iglesia del monasterio, Álava concibe una de las bóvedas más espectaculares producidas por el gótico español (fig. 12). Se trata de una gran bóveda de proporciones catedralicias dividida en tramos rectangulares de proporción 2:1. Sobre su intradós se extiende una singular y compleja red de crucerías que, no obstante, se ordena con claridad a partir de una retícula ortogonal regular de 8 3 4 (fig. 13a). Como se puede comprobar en el dibujo, además de los dos arcos cruceros, la bóveda lleva terceletes y contraterceletes sobre el eje mayor y, en la dirección del eje menor, simples terceletes. Tejida sobre la nervadura principal se dispone la nervadura secundaria con un dibujo de combados verdaderamente singular que, como es habitual en Álava, terminan «en espera» sobre el arco perpiaño, con objeto de enlazarse con los del tramo contiguo.

La continuidad de la bóveda se logra poniendo en práctica dos recursos a los que hemos tenido ocasión de referirnos anteriormente. En primer lugar, escogiendo un rampante llano en la dirección del eje de la nave y, en segundo lugar, disminuyendo en lo posible la sección del perpiaño. El espinazo longitudinal de la bóveda parte desde la clave central hacia los formeros describiendo una rampante curvado de considerable pendiente. El resultado es una bóveda encañonada en la que las crucerías parecen fluir libremente desde un extremo al otro de la nave.

Al proceder a la traza de los arcos, se comprueba en primer lugar que el arco diagonal describe exactamente un medio punto, con su centro en la línea de impostas (fig. 13b). Su clave, por tanto, alcanza la altura del semicírculo 1. Posteriormente, al abatir los terceletes del lado mayor, los arcos 3 y 4, comprobamos que las alturas de sus claves se sitúan sobre la traza del arco diagonal, lo que indica que en realidad estos arcos se forman con porciones del semicírculo diagonal. Lo mismo sucede en la otra dirección, tanto el tercelete 2, como el arco perpiaño tiene sus claves

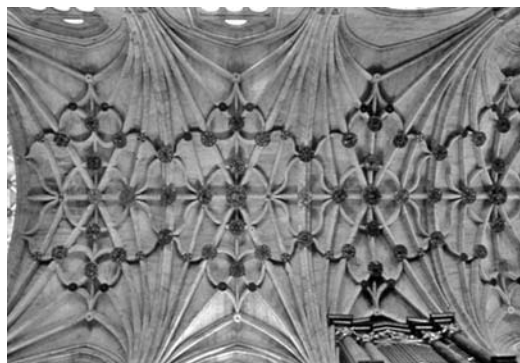


Figura 12
Bóvedas de la nave del monasterio de San Esteban, Salamanca, obra de Juan de Álava

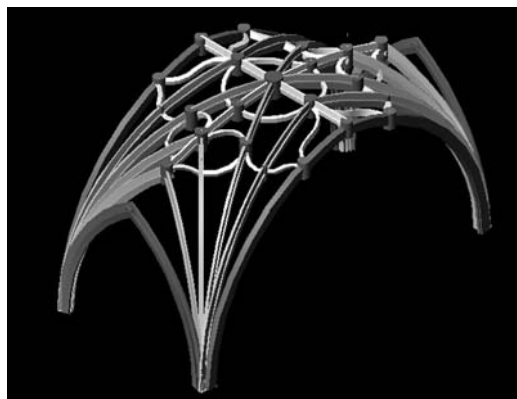


Figura 14
Volumetría de la bóveda que cubre cada tramo del convento de san Esteban. A pesar de su extraordinaria complejidad, toda la bóveda puede ejecutarse con un solo arco, el medio punto de su diagonal

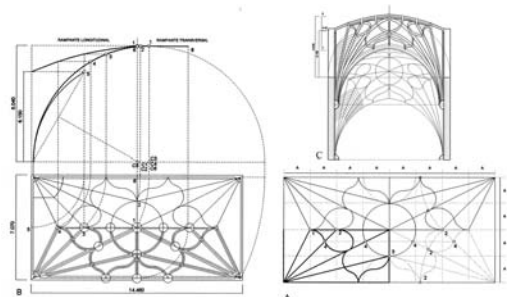


Figura 13
Bóvedas de la nave del monasterio de San Esteban
a. Dibujo de la crucería a partir de una trama regular de 8 3 4
b. Trazo de los arcos. Todos ellos sobre la curvatura de la semicircunferencia diagonal
c. Sección perspectiva mostrando la línea del rampante longitudinal

sobre el mismo arco diagonal, por tanto, el rampante en esta dirección, la línea 1,2,6, es prácticamente horizontal (aunque con la pendiente necesaria para que las claves 2 y 6 queden a la altura que fija el arco diagonal). En resumen, todos los arcos por tanto tienen la misma curvatura, la del medio punto diagonal.

Solo el fornero parece escaparse de esta estandarización; como puede comprobarse en la figura 13b, la clave 5 se sitúa claramente por debajo de la diagonal. La curva de este arco se ha trazado aquí con un centro independiente, el c5, situado en la línea de impostas;

por tanto, el fornero es el único arco trazado con una curvatura diferente al resto. Esta forma de trazar el fornero exigiría una comprobación minuciosa, ya que, bien podría suceder que el centro de este arco no estuviera situado sobre la línea de impostas, en cuyo caso, como anteriormente trazamos la bóveda de Plasencia, también este arco podría trazarse con una porción del medio punto diagonal. El rampante que resulta al unir la clave central 1, con las de los terceletes 3, 4 y el fornero 5 es una suave curva de pendiente bastante pronunciada que la figura 13c muestra claramente.

El resultado de esta geometría es una de las bóvedas más notables del gótico español. La elevación de la tracería que acabamos de explicar muestra una red espacial verdaderamente singular que nos hace entender la mentalidad con que Juan de Álava concebía sus bóvedas (fig. 14). Como puede apreciarse, se trata una red continua que, como una estructura tridimensional, va cubriendo el espacio con sus nervaduras de piedra dando forma a una formidable retícula sobre la que, posteriormente, se extiende la delgada cáscara de plomería (fig. 15).

CONCLUSIONES

Esta comunicación pretendía, en primer lugar, poner de relieve la obra de uno de los arquitectos más rele-

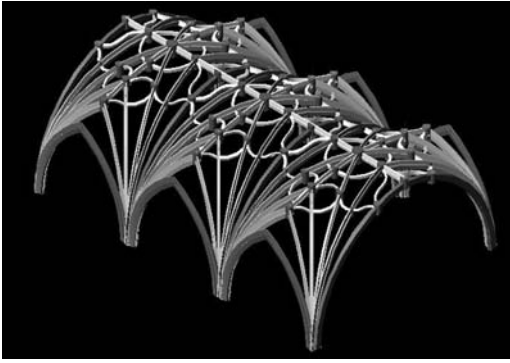


Figura 15
Volumetría de la nave del convento de san Esteban mostrando la formidable red espacial concebida por Juan de Álava

vantes del gótico español. En segundo lugar, quería señalar cómo, en las espectaculares y complejas bóvedas de crucerías de Juan de Álava, se articula el binomio sobre el que se sustenta el gótico en su momento de plenitud: complejidad y estandarización. El impulso estético que desde el principio anima el estilo gótico, busca la belleza en un gradiente de complejidad creciente, en la subdivisión permanente de todos los elementos constructivos y decorativos; sin embargo, como acabamos de comprobar, ningún paso se lleva a cabo sin sustentarse en la racionalidad constructiva más estricta, haciendo intervenir criterios de estandarización y orden que hoy día se nos antojan extraordinariamente modernos. Nada de todo ello hubiera sido posible sin el dominio de la herramienta que permitía obtener el alzado de la planta con total seguridad, la herramienta que permitía a los maestros de cantería dar volumen a las trazas horizontales: la geometría.

LISTA DE REFERENCIAS

- Castro Santamaría, Ana. 2002. *Juan de Álava, arquitecto del Renacimiento*. Salamanca: Caja Duero.
- Fitchen, John. 1961. *The construction of the Gothic cathedrals*. Chicago: University of Chicago Press.
- Frank, Paul. [1962] 2002. *Arquitectura gótica*. Manuales. Madrid; Arte Cátedra.
- García, Simón, 1941. *Compendio de arquitectura y Simetría de los templos*, Salamanca: José Camón. Universidad de Salamanca.
- Gómez Martínez, Javier. 1998. *El gótico español en la Edad Moderna. Bóvedas de Crucería*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Palacios Gonzalo, José Carlos. 2003. *Trazas y cortes de cantería en el Renacimiento Español*. Madrid; Editorial Munilla-Lería.
- Palacios Gonzalo, José Carlos. 2005. «Las bóvedas de crucería rebajadas: criterios de diseño y construcción». *Actas del cuarto Congreso de Historia de la Construcción*, vol II. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Palacios Gonzalo, José Carlos. 2005. *The gothic oval ribbed vaults*. Seminario Internationale: Teoria e Pratica del Construire: Saperi, Instrumenti, Modelli. Vol. 4. Rabean: Ed. Moderna.
- Palacios Gonzalo, José Carlos. 2006. «The gothic ribbed vaults in Rodrigo Gil de Hontañón». En *Proceedings of the Second International Congress on Construction History*, vol. 3. Cambridge: Construction History Society.
- Rabasa Díaz Enrique. 1996. «Técnicas góticas y renacentistas en el trazado y la talla de las bóvedas de crucería española del siglo XVI». En *Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción*. 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: Akal.
- Rabasa Díaz, Enrique. 2005. «Construcción de una bóveda de crucería en el centro de oficios de León». En *Actas del cuarto Congreso de Historia de la Construcción, Cádiz*, vol II. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Simón García. [1681] 1941. *Compendio de arquitectura y simetría de los templos*. Publicado por José Camón. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Viollet-le-Duc. 1996. *La construcción medieval*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Willis, R. 1842. *On the construction of the vaults of the middle Ages*, vol I, part II. Longman. London: Royal Institute of British Architects.