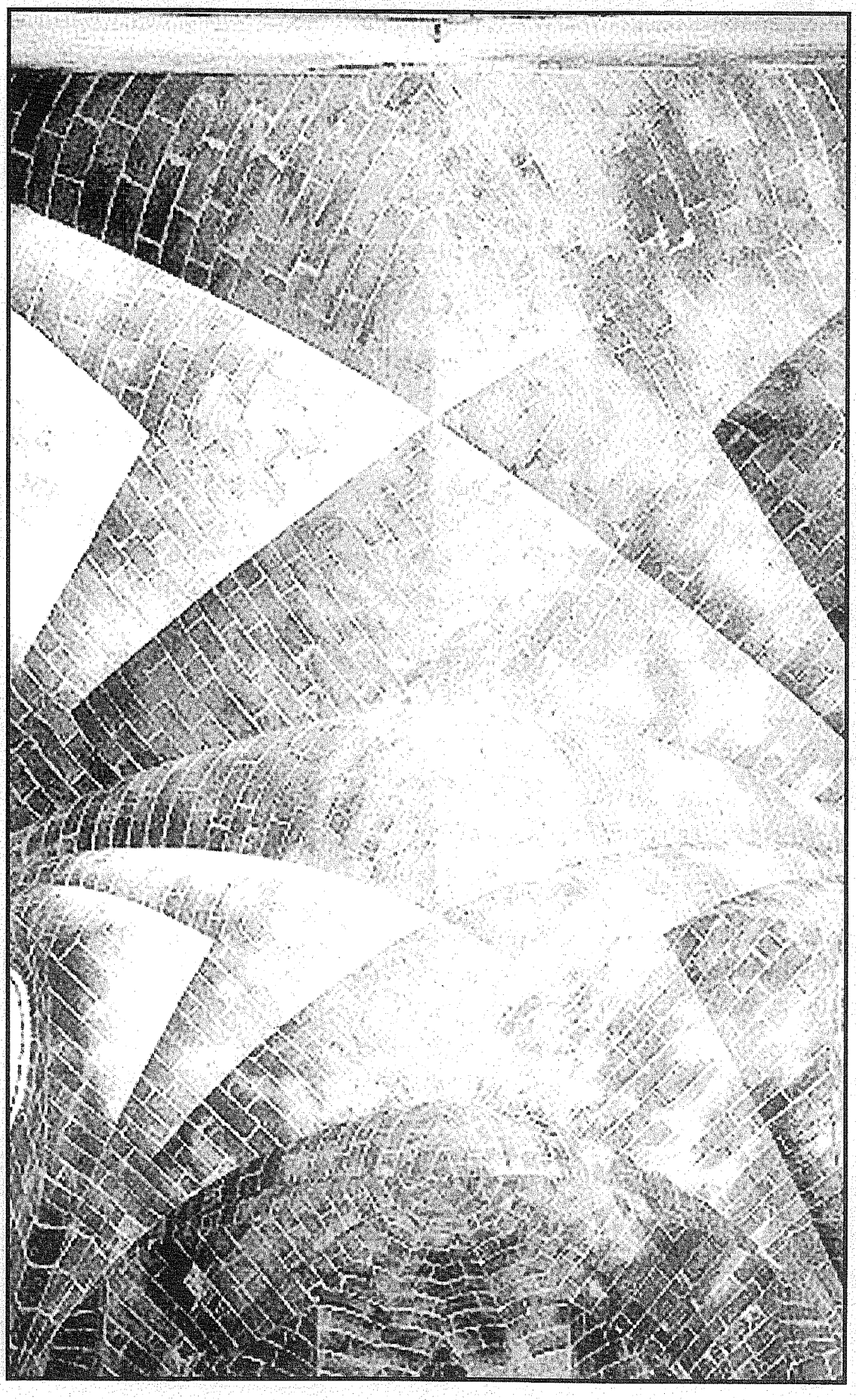
De la esterotomía (y viceversa): El caso de la Capilla Real del Convento de Predicadores

VALENCIA

Durante el siglo XV, la ciudad de Valencia vive una época de máximo esplendor. Es arquetipo de ciudad europea y elemento clave de un universo urbano hecho de flujos y contactos económicos, culturales, científicos, artísticos y humanos. Este clima de prosperidad dio impulso y sustento a la construcción de bellos edificios, tanto religiosos como civiles. Prueba de ello es la magnífica Lonja de los Mercaderes que se construye entre 1492 y 1498 o las Iglesias construidas en este periodo, haciendo especial hincapié, por su belleza extraordinaria, al cimborrio de la Catedral. Sólo en palacios góticos han sido localizadas más de setenta construcciones, donde la autoría de las edificaciones no está determinada, pero sin embargo en muchos de ellos aparecen alardes arquitectónicos que demuestran el dominio en el arte del corte de piedra de sus artífices 1. Aparece así una larga tradición de la traza de cantería, llevada a cabo por maestros canteros o picapedrers que demuestran su habilidad en este arte introduciendo en sus obras soluciones constructivas que van de las bóvedas aristadas, a los vanos en esviaje, o los caracoles de doble vuelta. Podemos asegurar que aparece una renovación del pensamiento técnico medieval y podemos considerar este periodo arquitectónico como el inicio de la estereotomía moderna.

Concha López González
Doctora Arquitecta
Catedrática de Dibujo Arquitectónico
Escuela de Arquitectura Técnica de Valencia

El pensamiento arquitéctonico medieval es el inicio de la estereotomía moderna



La arquitectura gótica valenciana, indagó y experimentó, a lo largo del siglo XV, un amplio abanico de novedosas soluciones y aplicaciones geométricas para el trazado de arcos, bóvedas, escaleras y soportes. Todas ellas suponen una avanzada expresión técnica y artística, que únicamente pudieron materializarse mediante el conocimiento profundo de la geometría y la previa descripción científica del espacio, ambas abocadas a la aplicación de la estereotomía moderna.

Este arte del corte de piedras, tan arraigado en la tradición arquitectónica medieval, es recogido especialmente en Francia y en España por tratadistas del renacimiento. En el resto de países de Europa no existe casi documentación al respecto, ya que en Italia no aparece nada hasta la obra de Guarini y en Inglaterra no se demuestra ningún interés por esta materia hasta el siglo XIX 2. Estos tratadistas se encuentran con la dificultad de exponer, con método científico y habilidad gráfica, las soluciones constructivas de corte de montea empleadas por los artífices medievales y que no han sido recopiladas con anterioridad, dado el carácter hermético de este gremio. Debido a esta dificultad, encontramos tratados de gran belleza gráfica y precisión científica y geométrica y del mismo modo aparecen documentos de escaso rigor o bien copias malas de otros autores.

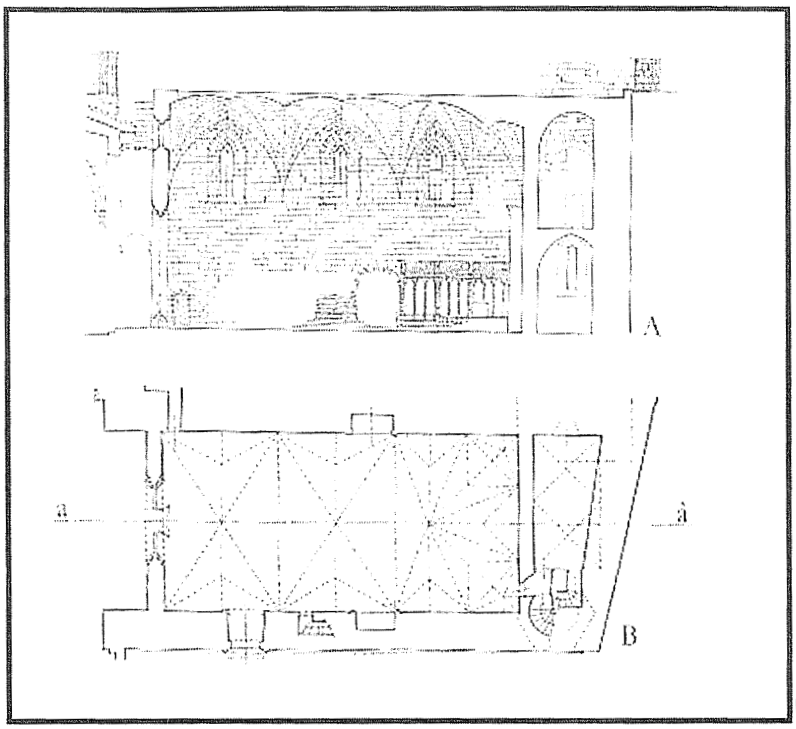
Es ampliamente difundida la idea de que los tracistas medievales no fueron teóricos, pero en realidad lo que podemos decir es que no fueron arquitectos al estilo renacentista, ya que los maestros canteros medievales poseían amplios conocimientos de arquitectura, que fueron transmitidos por sus discípulos y descendientes al siglo XVI como demuestra los alardes constructivos de las soluciones adoptadas. Este cuerpo doctrinal consistía en una serie de reglas establecidas y experiencias prácticas de uso habitual, que incluían todas las formas matemáticas de trazado, aunque esta "sabiduría", se encontraba en manos de los técnicos especialistas: los maestros canteros. Fueron los propios arquitectos del renacimiento los que relegaron este cuerpo doctrinal a la categoría de artesanado sin articulación, al estatus de receta sin estructura intelectual.3

El primer tratado impreso sobre estereotomía es el de Philibert Delorme ("Architecture". París, 1568) aunque por los mismos años ya se están realizando tratados y compendios en España, como el manuscrito de Alonso de Vandelvira ("Libro de Traças de cortes de piedras". 1575-1580), el de Ginés Martínez de Aranda ("Cerramientos y Traças de Montea") o las anotaciones de trazas anotadas sobre el ejemplar de Ludovico Doce ("Imprese de diversi principi..., Venecia, 1560) de Alonso de Guardia. Aunque en el caso de Delorme, se trata de un tratado impreso y en el caso de los otros autores españoles se trata de manuscritos y anotaciones, no por ello tienen menor rigor científico y gráfico que el de Delorme. En todos ellos aparecen dibujos en proyección ortogonal, con plantas, alzados y abatimientos. También en el siglo XVII continúan apareciendo estos tratados como es el caso del tratado de Fray Lorenzo de San Nicolás ("Arte y uso de arquitectura", Madrid, 1633-1664) o el manuscrito del mallorquín Joseph Gelaber ("De l'art de Picapedrer", 1653), así como el libro de Juan de Torija ("Breve tratado de todo género de bóvedas...", Madrid, 1661).

El arte del corte de piedras, tan arraigadoa la

En Valencia, dada la gran inercia que el estilo gótico mantiene incluso después de transcurrido el siglo XV, aparece el tratado del matemático Padre Thomás Vicente Tosca editado en el siglo XVIII ("Compendio matemático...", Valencia, 1707-1715), y posteriormente otro del mismo autor ("Tratado de la Montea y Cortes de Cantería", Madrid, 1727). Este último se encuentra dividido en cinco libros. El primero de ellos trata de los fundamentos del arte de montea y cantería. En él da una serie de definiciones entre las que llama la atención la denominación de planta como vestigio o ichnographia orizontal y al alzado lo denomina vestigio vertical y lo define como el que se formaría en un plano vertical con los rayos del sol situado en el horizonte. El libro II lo dedica a la descripción y fábrica de lo arcos y bóvedas cilíndricas. En el libro III habla de las bóvedas cónicas y en el libro IV de las bóvedas principales. Por último el libro V lleva por título: de las bueltas para escaleras, y otros arcos, y bóvedas irregulares. Todos los libros contienen una serie de problemas concretos abarcando las diferentes situaciones constructivas que pueden darse y son solucionados literal y gráficamente.

Es en este siglo también cuando se edita uno de los mas bellos tratados de cantería, el impreso en 1737 cuya autoría debemos a Frezier :"La Theorie et la Practique de la Coupe des Pierres et des Bois, por

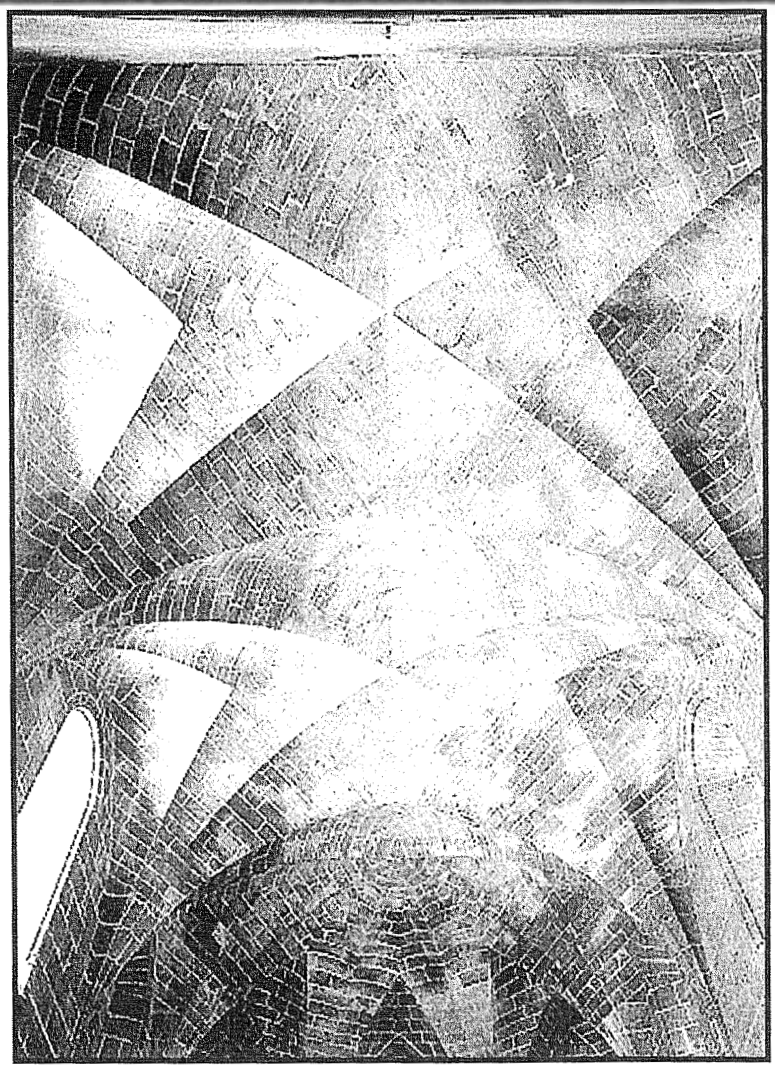


Planta y sección vertical de la Capilla Real y Sacristía del Convento de Predicadores de Valencia

1

la construction del voutes...ou

arquitectura medieval, es recogido en Francia y España por tratadistas del renacimiento

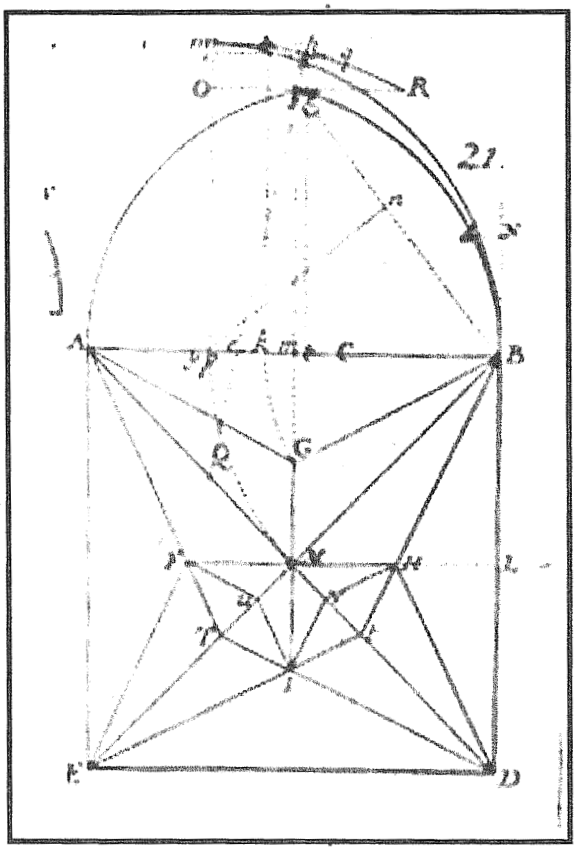


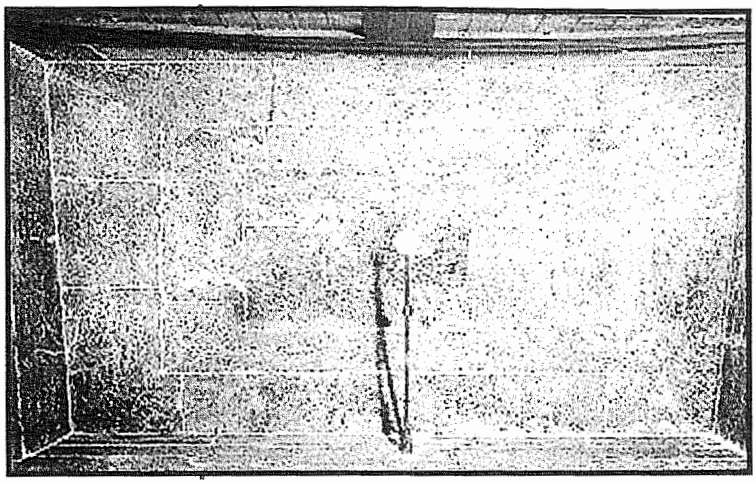
Bóveda aristada sin nervios que cubre la Capilla Real

2

Trazado de la bóveda aristada según el tratado Freizer

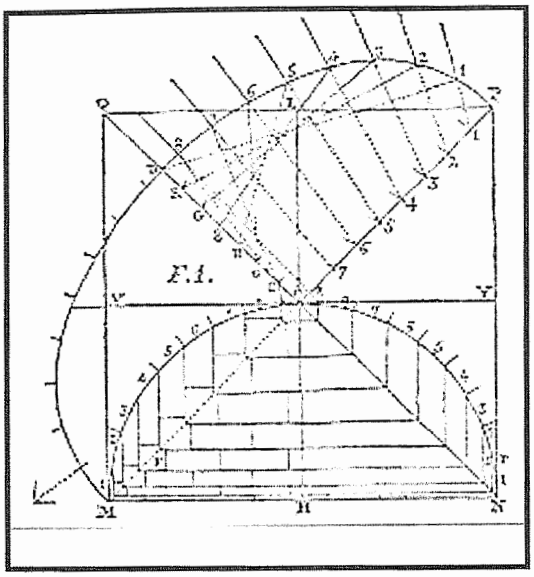
3





Bóveda equifada que cubre la puerta del lado de la epístola

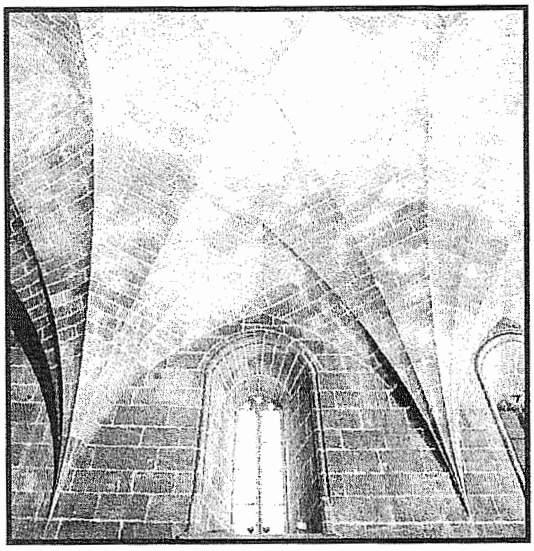
4



Resolución de la bóveda esquifada según Fray Lorenzo de San Nicolás

5

Es ampliamente difundida la idea de que los tracistas medievales no fueron teóricos, pero en realidad lo que podemos decir es que no fueron arquitectos al estilo renacentista

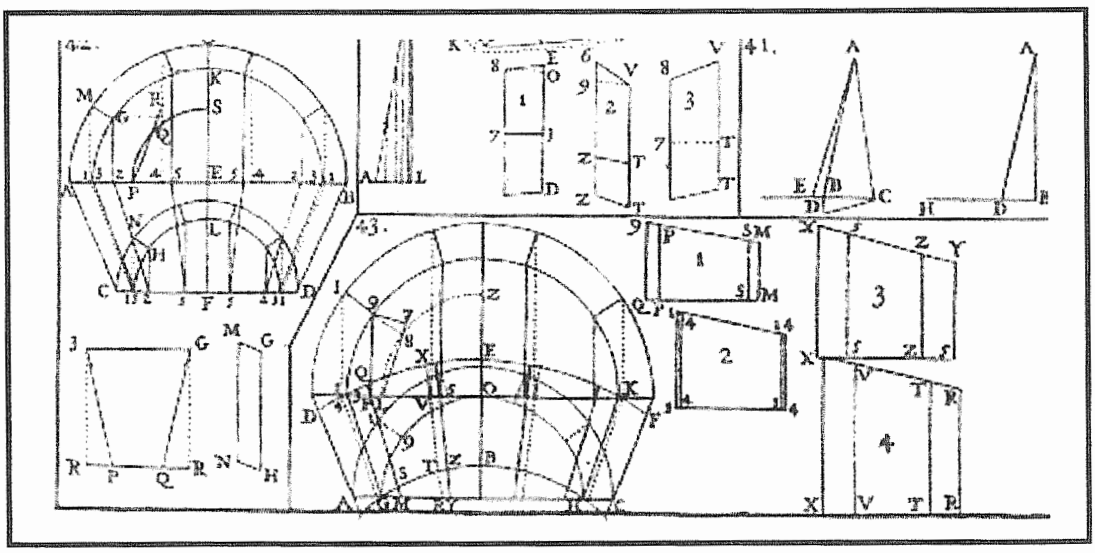


Ventanas abocinadas en los paramentos de la Capilla Real

6

Resolución del abocinamiento de los huecos según el tratado del padre Tosca

7



Traité de Stereotomie a l'usage de l'Architecture", Strasburgo. La obra está muy bien estructurada, ya que queda dividido en varios tomos y a su vez en diferentes libros siguiendo un índice y avanzando en la complejidad de las soluciones, aunadas según los diferentes temas. El primer libro está dedicado a "La figure des sections des corps, ocupes par des plans, ou penetres par des solidez" porque, según el propio autor, el conocimiento en esto es necesario en la arquitectura. Es decir, realiza primeramente una introducción teórica sobre cuerpos sólidos e intersección de superficies. El segundo libro está dedicado a la construcción geométrica de curvas y cónicas (elipses, parábolas, hipérbolas, espirales...) y el tercer libro del primer tomo está dedicado a los cuerpos sólidos que se pueden formar siguiendo las formas geométricas anteriores, clasificándolos y analizando su descomposición en dovelas. El cuarto libro pertenece al segundo tomo y lo dedica al corte de piedras para la construcción de bóvedas y arcos, donde clasifica las diferentes clases de bóvedas y aplica las soluciones tanto para su construcción como para la forma de las piezas de piedra que las componen. La segunda parte de este cuarto libro está dedicada integramente a las bóvedas compuestas de dos o más superficies. Este tratado, de gran exactitud geométrica, puede considerarse el eslabón entre los tratados de cantería que habían sido realizados con anterioridad y la posterior geometría descriptiva de Monge. Los instrumentos gráficos que desarrolló la Traza del corte de piedras dan lugar a la geometría descriptiva, y ésta mantendrá la enseñanza teórica de la cantería, más como ilustración de su eficacia que como necesidad real.4

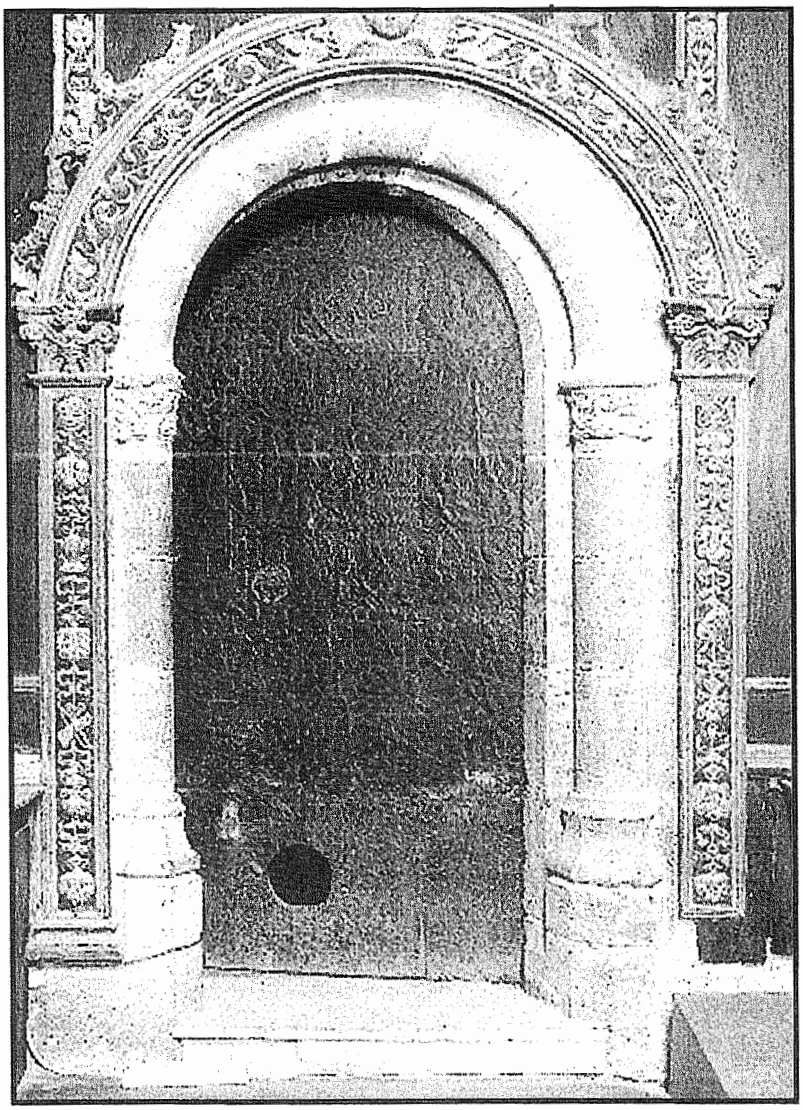
Las soluciones adoptadas por lo maestros canteros valencianos mas audaces y más novedosos técnicamente hablando del siglo XV, son contempladas en los tratados realizados durante los siglos posteriores referentes al arte de la montea, correspondiéndose en el rigor matemático y geométrico del trazado. Dos son los "maestros picapedreros" cuya obra supone la culminación de las experiencias llevadas a cabo en Valencia a lo largo del siglo XV: Francesc Baldomar y su discípulo Pere Compte.

Pere Compte es el maestro cantero que conjuga las influencias de diferentes tendencias estilísticas, por lo se puede considerar la clave de la continuidad entre la arquitectura gótica valenciana del cuatrocientos con el tardogótico castellano de los Reyes Católicos, así como con la posterior arquitectura del manuelino portugués. Aunque su nombre no aparece en documentos hasta 1480, debía contar con una gran reputación en su oficio ya que, cuando se encargó de suceder a Francesc Baldomar en las

Los instrumentos gráficos que desarrolló la Traza del corte de piedras dan lugar a la geometría descriptiva, y ésta mantendrá la enseñanza teórica de la cantería, más como ilustración de su eficacia que como necesidad real

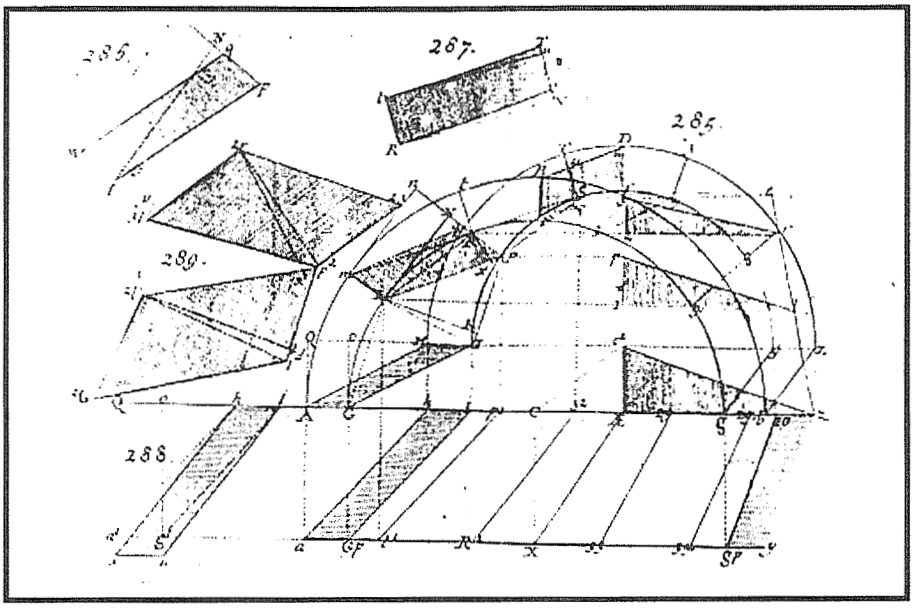
Puerta esviada de acceso a la Sacxistía

8



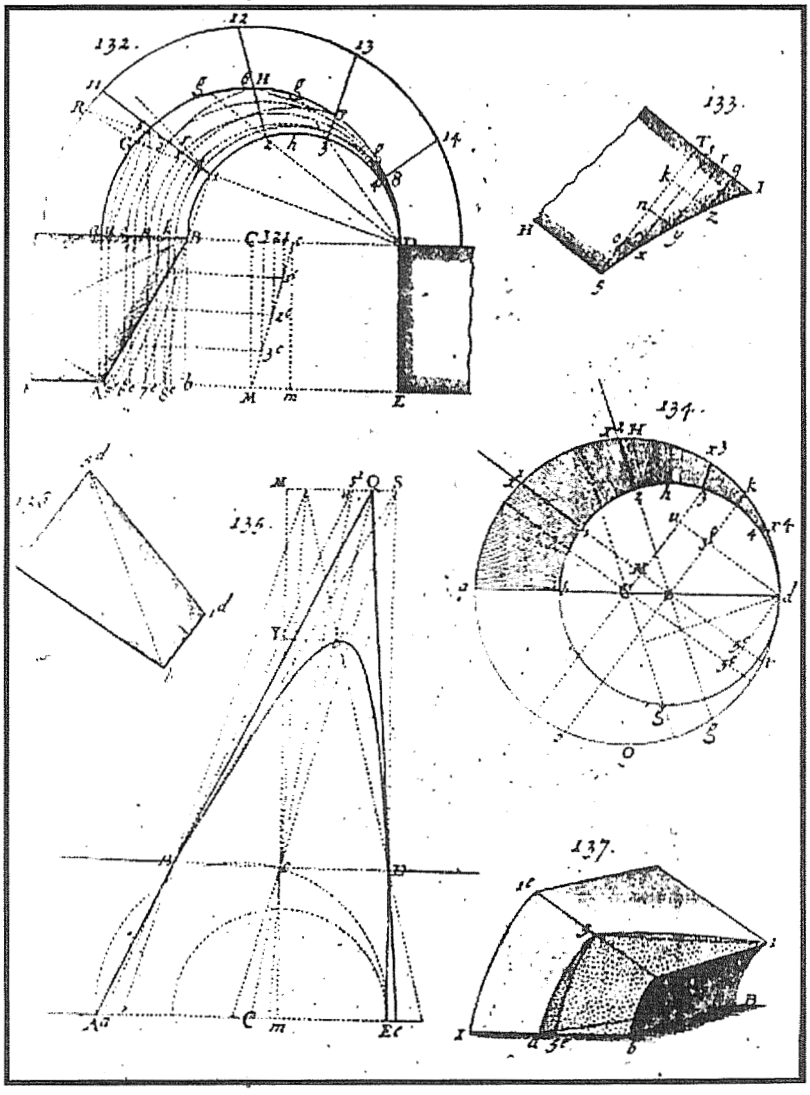
Resolución del esviaje según Frezier

9



Resolución de la declinación de las molduras en el esviaje según el tratado de Freizer

10



Francesc Baldomar fue maestro de obras reales,

obras de ampliación de la Catedral de Valencia, el canónigo Melchor Miralles lo cita en su dietario como Mestre Pere Compte, molt sabut en l'art de la pedra (Maestro Pere Compte, muy entendido en el arte de la piedra). Su obra maestra es la Lonja de los Mercaderes de Valencia. En esta obra Compte, que poseía una excepcional perspicacia estética, aprovechó las influencias de su Maestro Baldomar, así como las tendencias renacentistas provenientes de Italia, que junto con la tendencia racionalista propia de la arquitectura gótica civil en la que se daba prioridad a la funcionalidad sobre cualquier otro criterio estético, produjo una obra única por su carácter y concepción, modelo y prototipo de la arquitectura gótica civil valenciana, por sus armoniosas proporciones, esbeltez de sus soportes y delicadeza ornamental. Compte realizó en su dilatada trayectoria profesional (existen noticias documentales de 52 años como profesional) numerosos trabajos menores como los que le encargaron en la Catedral entre 1480 y 1504, las reparaciones de la atarazanas, la construcción de la escalera de honor del palacio de la Baylía, actual sede de la Diputación Provincial de Valencia y el portalón y ventanales del Palacio de la Generalitat.

Francesc Baldomar fue maestro de obras reales, así como maestro de obras de la catedral y fundador del gremio de canteros. Entre sus obras más destacadas se encuentra las Torres de Quart (Puerta de acceso a la ciudad en las murallas de Valencia), la capilla Real del Convento de Predicadores, el locutorio y la escalera del claustro del Convento de la

Escalera helicoidal

11

diferentes. Se trata de una construcción de planta rectangular de 11 por 22 metros libres interiores con un recinto adosado (sacristía) sobre el que existe otra estancia de la que se desconoce su uso original. En esta espléndida construcción cabe destacar diferentes soluciones constructivas que suponen una innovación en el arte de la montea y que analizaremos comparando su geometría con los casos expuestos en los tratados de estereotomía. (Imagen 1)

La capilla propiamente dicha está cubierta con una bóveda aristada de cantería de tres tramos en los cuales se forman, en dos de ellos, las curvaturas de los plementos de una complicada bóveda de crucería con terceletes pero sin nervios. En el tramo de la cabecera la solución es parecida a los casos anteriores, pero ochavando la línea de arranques de la

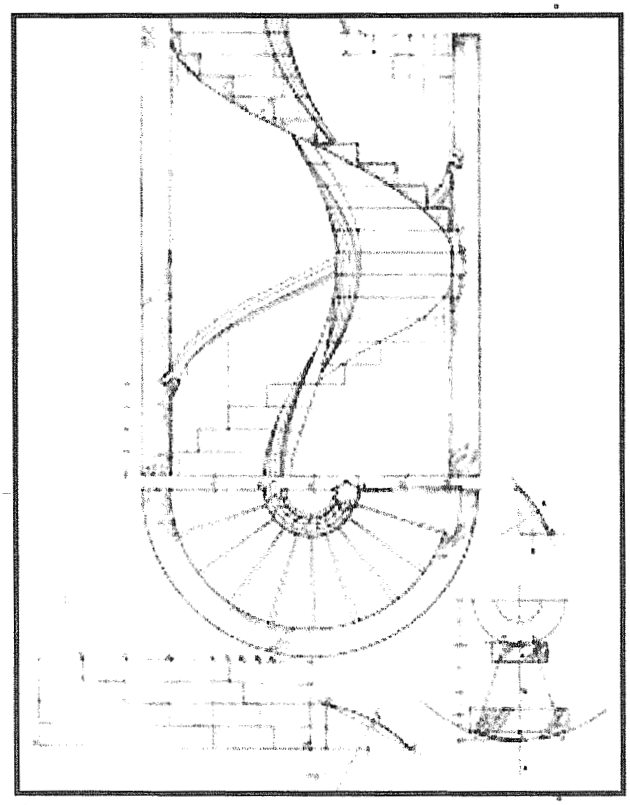
así como maestro de obras de la catedral y fundador del gremio de canteros

Trinidad y las obras de ampliación de la Catedral realizadas en la segunda mitad del siglo XV: la construcción de la crujía de los pies por la que quedaba unido el edificio de la Catedral con el Miguelete (1458), la capilla de San Pedro (1467) y sus vidrieras (1471), y el tabernáculo de la Virgen de la puerta de los apóstoles (1470)

Francesc Baldomar ha pasado a la historia casi como un desconocido al verse anulado por la fama de su discípulo Pere Compte, sin embargo, podemos asegurar que Francesc Baldomar fue un gran innovador de la arquitectura gótica valenciana ya que en todas sus obras dejó una impronta característica de su profundo conocimiento de la geometría aplicada en soluciones formales de una gran complejidad no conocida en la ciudad hasta el momento.

La Capilla Real del Convento de Predicadores de Valencia es un claro ejemplo del dominio geométrico y del arte de montea que caracteriza las obras de este arquitecto. El arquitecto Arturo Zaragozá ha analizado en profundidad las soluciones constructivas que en ella aparecen y nos servirá de base para realizar un estudio comparativo entre estas soluciones adoptadas por Francesc Baldomar y las resoluciones geométricas que aparecen en los tratados de los siglos posteriores.

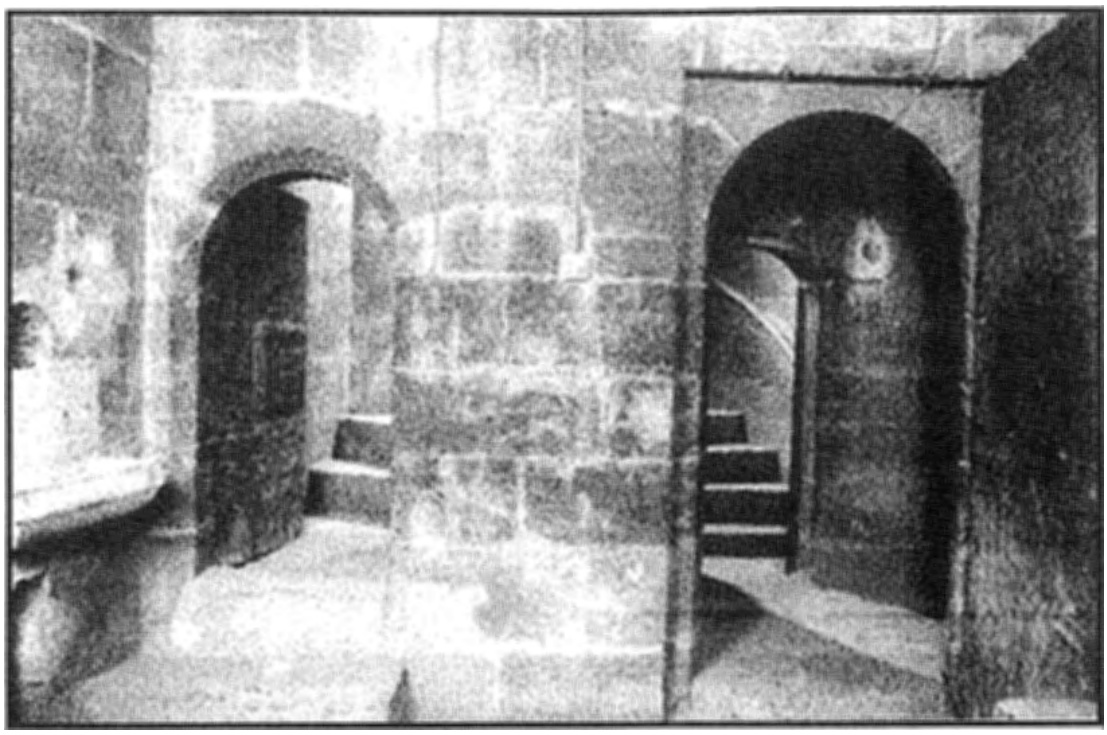
Esta obra comienza a edificarse en 1439 y finaliza en 1463 y su construcción obedece a un mandato del rey Alfonso el Magnánimo para que albergue los sepulcros del rey y la reina, aunque finalmente cambió de parecer y fueron enterrados en lugares



Escalera de caracol de Mallorca según Alonso de Vandelvira

12

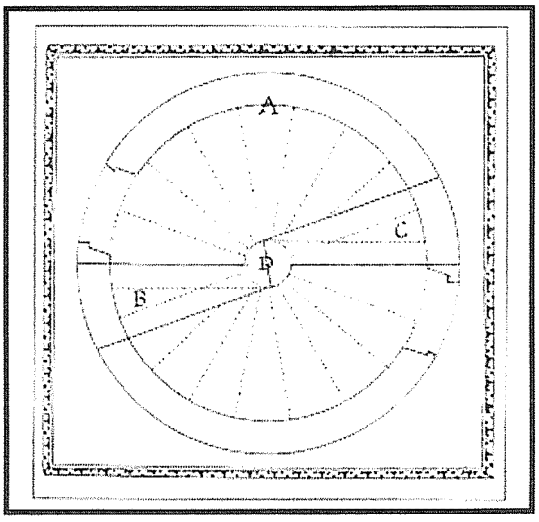
bóveda y dejando dos triángulos con bóvedas aristadas en las esquinas 5. Se trata de un ejemplo excepcional de bóveda que no requiere en absoluto de las características físicas de la tracería clásica gótica. Esta bóveda representa un caso único del gótico levantino. La perfecta estereotomía de las piedras dibuja las diferentes formas de la bóveda por arista, sin ningún nervio, que requiere el esquema tradicio-



Doble acceso a la escalera de doble revolución

13

La perfecta estereotomía de las piedras dibuja las diferentes



Caracol de dos subidas resuelto por Gines Martínez de Aranda

14

nal de las bóvedas de una nave e incluye lunetos para procurar una mayor claridad al interior. Los perfiles de las aristas parece que hayan estado tallados y las formas puntiagudas de las claves dan la sensación de cristalinas. Puede ser que esta sea la razón de que estas bóvedas hayan sido denominadas diamantinas 6. Evidentemente la solución de cubrición de esta construcción no es sencilla y supone una deleitación del autor de la obra en la propia complejidad de la misma. El historiador Garín Ortiz de Tarancon hace una referencia a lo admirable de esta obra por su bóveda sin nervios o baquetones, pese a lo extenso del espacio que cubre, sin apoyo alguno de muro a muro, y lo complicado de su plementería 7 (Imagen 2). Frezier da la solución a esta complicada bóveda en la segunda parte del cuarto libro de su tratado dedicada a las bóvedas compuestas ("Voutes Composses, De deux ou de plusieurs surfaces"), concretamente en la lámina 71. (Imagen 3)

Se accede a la capilla mediante un gran arco que se abre en el muro de los pies. Una segunda puerta se abre en el lado de la epístola y comunica con el atrio renacentista. El grueso del muro de esta segunda puerta está cubierto con una bóveda esquifada de las llamadas perlongada por hiladas cuadradas. Casi todos los tratados realizados durante los siglos XVI al XIX contemplan este problema de esteretomía (Imagen 4). En el tratado de Fray Lorenzo de San Nicolás encontramos la solución geométrica al trazado de esta bóveda esquifada mediante unos dibujos sencillos y muy claros desde el punto de vista geométrico (Imagen 5)

Existen unas ventanas abocinadas con mainel que iluminan con una suave luz el espacio interior de la capilla (Imagen 6). El padre Thomas Vicente Tosca, resuelve este problema titulándolo Formar un arco abozinado recto en una pared vertical, y recta en su "Tratado de la montea y Cortes de Cantería" (Libro II), en el que parte del diámetro mayor y menor del arco del hueco, así como del gordo de la pared para resolver geométricamente esta tipología de hueco tan habitual en los edificios góticos. (Imagen 7)

Encontramos otras soluciones de diseño que confieren a la construcción un alto grado de perfeccionamiento de la estereotomía. Así se descubre el acceso a la sacristía a través de una puerta situada con un innecesario esviaje respecto al muro (Imagen 8). Se trata de un alarde de Francesc Baldomar, en el que demuestra claramente sus gustos innovadores mediante una solución que plantea una tremenda dificultad en el corte de las piedras. No debemos olvidar, que hasta la aparición de este maestro cantero, la labra de la piedra se realiza en serie, mediante soluciones de corte ensayadas permanentemente, tanto en dovelas y sillares como en elementos decorativos como son los capiteles y basas de los maineles de las ventanas coronnellas de los edificios civiles construidos durante la época foral 8.

La solución gráfica mediante el uso de la geometría la ofrece Frezier en su tratado "La Theorie et la Practique de la Coupe des Pierres et des Bois pou la construction des voutes et autres Parties des

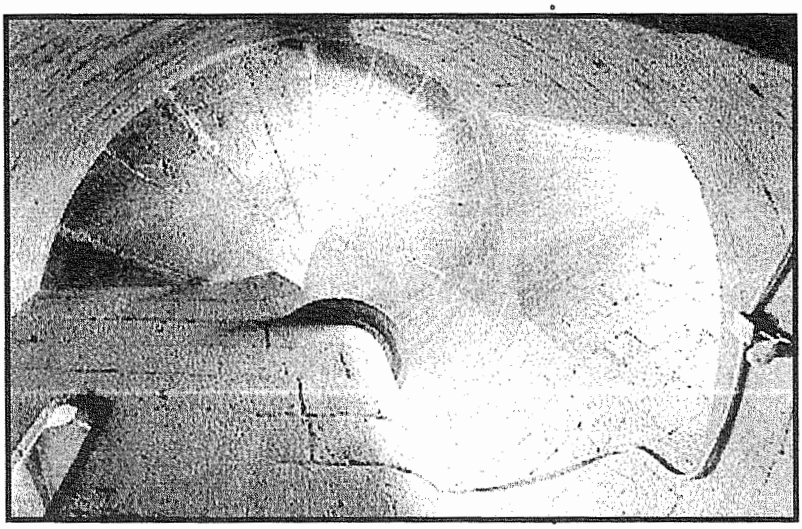
Estas atrevidas soluciones implican la realización de inacabables monteas ya que cada sillar, cada dovela, es diferente a otro y debe ser controlado geométricamente antes de su labra, de forma que todos ellos encajen a la perfección.

formas de la bóveda por arista, sin ningún nervio

Bâtimens Civils & Militaires, ou Traité de Stereotomie a l'usage de l'Architecture", Tomo Primero, donde se puede apreciar la mayor calidad del dibujo y el mayor rigor geométrico en la solución que en los gráficos aportados por el padre Thomas Vicente Tosca (Imagen 9). Siendo que a ambos tratados les separa una diferencia de diez años en su impresión, queda patente que Frezier mejora notablemente, tanto en calidad como en cantidad el tratado del padre Tosca.

El libro cuarto del Segundo Tomo, Frezier lo dedica al "Art de couper les Solides pour la Construction del Voutes & autres Ouvrages d'Architecture" y en él nos aparece la misma solución, pero determinando como debe ser cortada cada una de las dovelas que aparecen en el arco del hueco esviado. Al comienzo de este libro incluye una serie de dibujos en los que aparece la herramienta necesaria para la labra y colocación de la piedra. (Imagen 10)

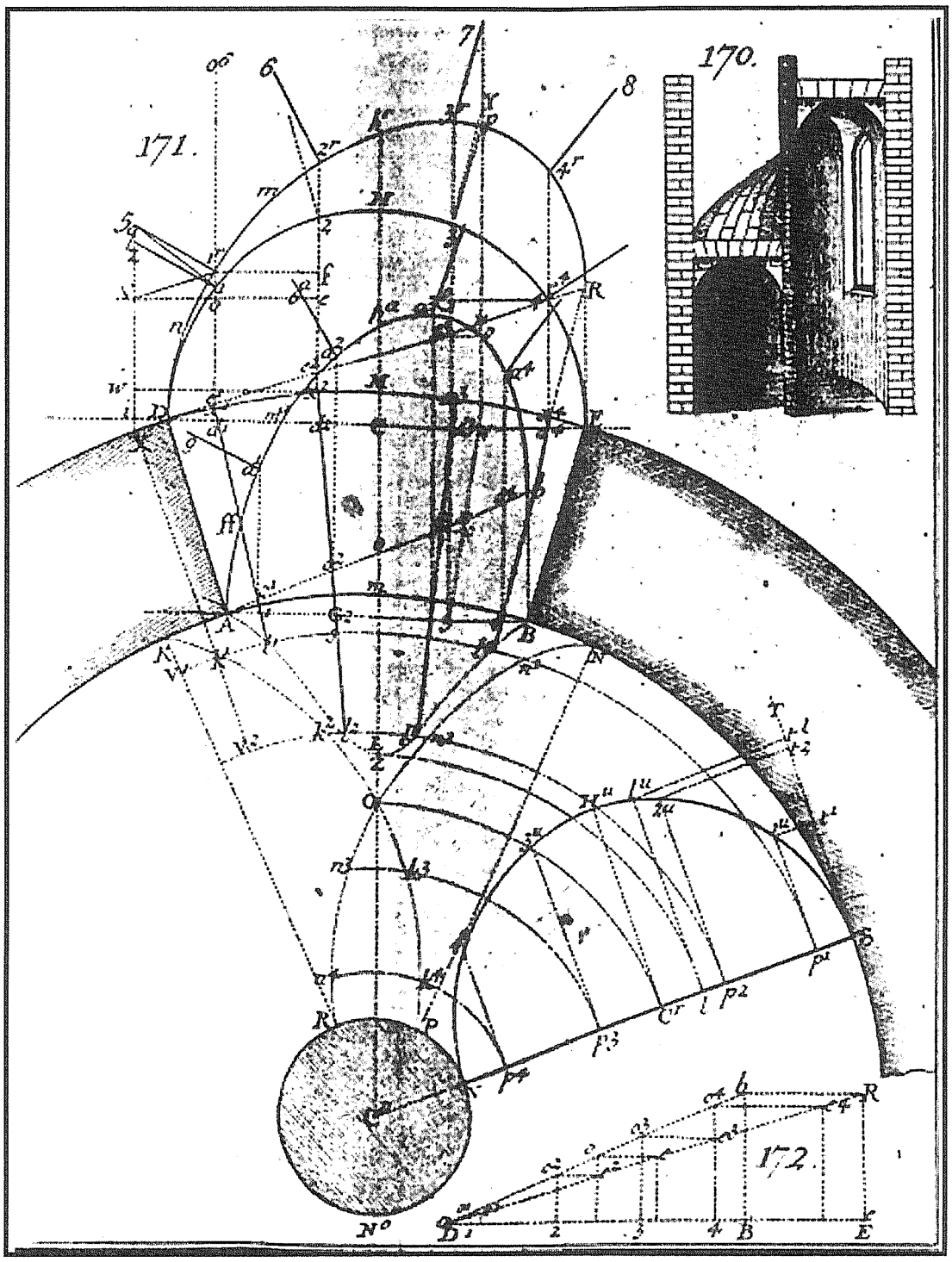
Sin embargo estas atrevidas soluciones implican la realización de inacabables monteas ya que cada sillar, cada dovela, es diferente a otro y debe ser controlado geométricamente antes de su labra, de forma que todos ellos encajen a la perfección. Este dato queda refrendado por los libros de fábrica donde quedan detallados los gastos que con cierta frecuencia se realizan para la fabricación de motles de fusta o plantilla de madera para los canteros (o



Ventana abocinada sobre el paramento curvo. De la escalera helicoildal

15

contraplantillas para los desbastadores de las canteras) 9. Esta es la práctica habitual cuando se trata de piezas labradas en serie. Sin embargo, a medida que avanza la obra, se pasa de las plantillas de madera a las de papel, que solían ser utilizadas para muy pocas piezas y en ocasiones para una sola 10. Estas plantillas de papel solían ser realizadas dibujando del natural (existen pagos de yeso per fer mostres de la volta de la capella, lo que hace suponer que se trataba de yeso para realizar una superficie enyesada donde realizar a escala 1:1 las trazas de los cortes de cantería de la bóveda 11). Y de esta forma debió de realizarse el resto de soluciones constructivas que tan ricamente aparecen en esta capilla real. En



Resolución, según Freizer del abocinamiento. Sobre superficie curva.

16

Hemos analizado las soluciones constructivas
puestas en obra mediante
el dominio del arte del corte de piedras del autor,
la correlación y la correspondencia biunívoca
que existe con la resolución
de problemas geométricos expuestos
por los tratadistas del renacimiento

esta puerta la molduración declina cuidadosamente sus formas en correspondencia al orden oblicuo lo que supone una gran sensibilidad en la ejecución de la solución adoptada por parte del autor. Esta declinación podemos observarla tanto en la fotografía correspondiente como en el dibujo geométrico de Frezier.

La sacristía se cubre con la clásica bóveda de arista, también de cantería como el resto de la construcción, pero con la complicación añadida de la forma trapezoidal de la planta, lo que implica una compleja solución del enjarje de las piezas. Sobre esta estancia existe otra a la que se accede mediante una escalera que parte de la sacristía. (Imagen 11). Esta escalera, helicoidal, arranca como un caracol de dos entradas y doble revolución (con una espiral dentro de la otra en los primeros tramos) y remata en un caracol de ojo abierto o de Mallorca (Imagen 12). Esta escalera permite el acceso independiente a la estancia situada sobre la sacristía y a la terraza. Alonso de Vandelvira analiza gráficamente la escalera de caracol de Mallorca (Imagen 13) y Ginés Martínez de Aranda dibuja el caracol de dos subidas. (Imagen 14)

En el recinto que contiene a la escalera de caracol, de planta circular, se abre una ventana abocinada, que a la complejidad del abocinamiento se suma la complejidad de la superficie curva en la que se inserta (Imagen 15). Esta solución la encontramos en el tratado de Frezier, en el libro segundo, al final de la segunda parte en el que aparecen una serie de soluciones para escaleras de caracol. (Imagen 16)

Queda patente en este recorrido realizado por una de las obras más admirables del gótico valenciano cuan lejos llegaron las consecuencias de la experimentación geométrica del cuatrocientos. Hemos analizado las soluciones constructivas puestas en obra mediante el dominio del arte del corte de piedras del autor, la correlación y la correspondencia biunívoca que existe con la resolución de problemas geométricos expuestos por los tratadistas del renacimiento. Evidentemente, para poder hacer un uso adecuado de la labra de las piedras y su colocación correcta en obra, encajando cada piedra a la perfección, y absorbiendo los empujes que los sistemas estructurales transmiten, es decir, para tener un conocimiento riguroso de la estereotomía moderna, los artífices góticos necesitaban disponer a su vez de un conocimiento profundo de la geometría, que tras largos años de experimentación y aplicación científica mediante los tratados de la montea, desembocará en la moderna geometría descriptiva de Gaspard Monge. ◆

NOTAS

1.-LOPEZ GONZALEZ, C. Tesis doctoral "Los palacios góticos de la ciudad de Valencia. Su estudio y catalogación. Ejemplo Gráfico". Valencia, 1995

2.-GENTIL BALDRICH J.M. y RABASA DIAZ E. "Sobre la geometría descriptiva y su difusión en España" Introducción del facsímil " Gaspard Monge. Geometría Descriptiva". Colegio de I.C.C.P. Colección de ciencias, humanidades e ingeniería, nº 52. Madrid, 1996. Pag. 62

3.-WILKINSON-ZERNER C. "Juan de Herrera arquitecto de Felipe II". Ed. Akal Arquitectura. Madrid, 1996. Pag. 11)

4.-GENTIL BALDRICH J.M. y RABASA DIAZ E. "Sobre la geometría descriptiva y su difusión en España" Introducción del facsímil " Gaspard Monge. Geometría Descriptiva". Colegio de I.C.C.P. Colección de ciencias, humanidades e ingeniería, nº 52. Madrid, 1996. Pag. 65.

5.-Esta descripción viene recogida en el tomo dedicado a la "Arquitectura religiosa valenciana" de la serie de libros "Monumentos de la Comunidad Valenciana" donde Arturo Zaragozá Catalán trata del antiguo Convento de Sabnto Domingo o de Predicadores.

6.-PITARCH A.J. y DE DALMASES, N. "Historia de l'art catalá. L'art gòtic s. XIV-XV" Volumen III. Ediciones 62. Barcelona, 1984. Pag. 34

7.-GARIN ORTIZ DE TARACON, F.Mª. "Valenci Monumental"Ed. Plus Ultra S.A. Madrid, 1959. Pag.73

8.-LOPEZ GONZALEZ, C. "Análisis gráfico de las fachadas de los edificios señoriales construidos urante los siglos XIV y XV en la ciudad de Valencia". Revista EGA nº 4

9.-TORTOSA ROBLEDO, L. y VEDREÑO ALBA, MªC. "La capella reial d'Alfons el Magnànim de l'antic monestir de Predicadors de València", Valencia, 1997

10.-sobre la utilización de plantillas en construcciones medievales es interesante SHELBY, Lon, "Mediaeval Masons Templates", Journal of the society of architectural historians nº 2 vol. XXX, mayo 1971, pag. 140-154)

11.-ZARAGOZÁ CATALÁN, A. "La capilla real del antiguo convento de predicadores de Valencia", Valencia, 1997