

Escala y estereotomía

El Capialzado abocinado en vuelta de la puerta de la sacristía de la capilla de Junterón en la catedral de Murcia

JOSÉ CALVO LÓPEZ
MIGUEL ÁNGEL ALONSO RODRÍGUEZ
ANA LÓPEZ MOZO

RESUMEN

Los problemas de los que se ocupa la estereotomía son independientes de la escala; por lo general, los tratados de estereotomía o manuscritos de cantería sólo emplean unidades de medida para referirse a los peldaños y las escaleras. Así, nada impide que piezas de escala ínfima se resuelvan con técnicas de trazado muy complejas. Este estudio analiza un ejemplo extremo de esta paradoja. La puerta de la sacristía de la capilla de Junterón de la catedral de Murcia, abierta hacia 1612, apenas permite el paso de una persona con holgura; sin embargo, se cubre con una pieza relacionada con la *Vis de Saint-Gilles*, cima mítica de la cantería medieval y renacentista, aunque la supera en dificultad de trazado.

PALABRAS CLAVE: Estereotomía; cantería; construcción en piedra; arquitectura del Renacimiento; Ginés Martínez de Aranda; catedral de Murcia.

ABSTRACT

Stereotomic problems are scale-independent. Treatises on stereotomy or stonecutting manuscripts only give measures when referring to steps and stairs. Some small-scale pieces require very complex tracing methods. In this article, we shall deal with an extreme example of this paradox. The door of the sacristy of the Junterón chapel in Murcia cathedral, opened around 1612, barely allows the passage of a person; despite its narrow dimensions, it is covered by a piece related to the *Vis-de-Saint-Gilles*, the mythical summit of mediaeval and Renaissance stonecutting, although it surpasses the latter in the difficulty of its tracing.

KEYWORDS: Stereotomy; stonecutting; masonry; Renaissance architecture; Ginés Martínez de Aranda; Murcia cathedral.

EL CAPIALZADO DE LA PUERTA DE LA SACRISTÍA DE LA CAPILLA DE JUNTERÓN

Los problemas de los que se ocupa la estereotomía son independientes de la escala. Es cierto que la tomotecnia, la aplicación práctica de esta ciencia, tiene por objeto dividir un elemento constructivo en piezas de tamaño adecuado para su ejecución; la mayor o menor extensión del conjunto dará lugar a un número mayor o menor de hiladas o dovelas, pero por lo general la dimensión no afectará a las construcciones empleadas en el trazado o a la dificultad de la labra de las piezas individuales. Por lo general, los tratados de estereotomía o manuscritos de cantería sólo emplean unidades de medida cuando tratan de escaleras o *caracoles*, y eso únicamente para referirse a los escalones.

Así, la dificultad propiamente estereotómica de las piezas de cantería no depende de su tamaño, y nada impide que piezas de escala ínfima se resuelvan con técnicas de trazado muy complejas. Vamos a analizar aquí un ejemplo extremo de esta paradoja. La puerta de la sacristía de la capilla de Junterón de la catedral de Murcia apenas permite el paso de una persona con holgura; y sin embargo se cubre con una pieza que se relaciona con la *Vis de Saint-Gilles*, cima mítica de la cantería medieval y renacentista, pero la supera en dificultad de trazado.

Es bien sabido que la capilla funeraria de Gil Rodríguez de Junterón en la catedral de Murcia, construida en vida del fundador entre 1525 y 1543, cuenta con una serie excepcional de piezas singulares de cantería. Los muros laterales de la antecapilla se rematan con veneras muy planas, y sobre ellos apoyan dos bóvedas en falso óvalo o *figura lenticular*, dispuestas una sobre otra. Aunque estas piezas han merecido cierta atención, el interés de los estudiosos¹ se ha dirigido ante todo al ámbito interior o *recapilla*, que se cubre con una singular

1 Ver al respecto Andrés BAQUERO ALMANSA, *Rebuscos*, s. I., s. e., 1902 (Ahora en *Rebuscos y documentos sobre la historia de Cartagena, Cehegín, Mula y Murcia*, Murcia, Academia Alfonso X, 1982), y *Catálogo de los profesores de las Bellas Artes Murcianos*, Murcia, Nogués, 1913 (Ed. facsímil Murcia, Ayuntamiento, 1980); Antonio BONET CORREA, «Aspectos renacentistas de la Catedral de Murcia», en *Santa Iglesia Catedral. V Centenario de su consagración ...* Murcia, Ayuntamiento, 1966 (Ahora en *Figuras, modelos e imágenes en los tratadistas españoles*, Madrid, Alianza Forma, 1993, como «Vitruvio y la catedral de Murcia», pg. 27-35); Antonino GONZÁLEZ BLANCO, et al., «Las sibilas de la capilla del Junterón (Catedral de Murcia)», *Anales de la Universidad de Murcia. Letras*, 1983, pp. 3-19; Manuel GONZÁLEZ SIMANCAS, *Catálogo Monumental de España. Proviencia de Murcia, 1905-1907* (Manuscrito de titularidad del Instituto de Patrimonio Histórico Español conservado en el Centro de Estudios Históricos de Madrid. Edición facsímil, Murcia, Colegio de Arquitectos, 1997), y «La catedral de Murcia. Noticia de su fábrica y obras artísticas», *Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos*, 1911; Cristina GUTIÉRREZ-CORTINES CORRAL, «Jerónimo Quijano, un artista del Renacimiento Español», *Goya*, 1977, pp. 2-11, y *Renacimiento y Arquitectura religiosa en la antigua diócesis de Cartagena*, Murcia, Consejería de Cultura, 1987; José María IBÁÑEZ, *Bibliografía de la Santa Iglesia Catedral de Cartagena en Murcia*. Murcia, Angel Guirao, 1925, y «Don Gil Rodríguez de Junterón». *Boletín de la Junta del Patronato del Museo de Bellas Artes de Murcia*, 1925; José Miguel NOGUERA CELDRÁN, «'Arqueología de la reutilización'. Un frustrado reemplazo anticuario: el sarcófago romano de la capilla fúnebre renacentista de Don Gil Rodríguez de Junterón en la catedral de Cartagena, en Murcia». en *Historia y Humanismo. Homenaje al profesor Pedro Rojas Ferrer*, Murcia, Universidad, 2000; John B. OWENS, *Rebelión, monarquía y oligarquía murciana en la época de Carlos V*, Murcia, Universidad, 1980; Alfredo VERA BOTÍ, María del Carmen SÁNCHEZ-ROJAS FENOLL, Concepción DE LA PENA VELASCO, et al., *La catedral de Murcia y su Plan Director*, Murcia, Colegio de Arquitectos, 1994; y Marzia VILLELLA, «Jacopo Torni detto l'Indaco (1476-1526) e la capella funebre 'a La Antigua' di Don Gil Rodríguez de Junterón nella cattedrale de Murcia», *Annali di architettura*, 1998-1999, pp. 82-102.



Figura 1. Capialzado en la puerta de la sacristía de la capilla de Junterón de la Catedral de Murcia. vista cenital.

bóveda tórica, una de las cuatro piezas españolas, entre diez europeas, que han merecido el raro honor de dar el nombre de su ciudad a una traza: el arquetipo de la *Bóveda de Murcia*.

Sin embargo, otra pieza de cantería de la capilla, muy humilde en su tamaño, ha pasado desapercibida hasta ahora. En 1612 otro don Gil Rodríguez de Junterón, descendiente del fundador, solicita al cabildo un lugar para construir una sacristía, que se dispone tras la vecina capilla de la Catedral. Para dar paso a la sacristía desde la *recapilla* de Junterón fue necesario abrir una puerta en las exedras que la rematan en los extremos² El hueco, justamente criticado por el desorden que provoca en la teoría de columnas torsas y sibilas, se cubre con un capialzado de cantería muy singular. En el tramo más próximo a la sacristía, la planta del paso es un romboide, como sucede en ocasiones en algunos arcos y capialzados esviados, y las juntas de

2 Alfredo VERA BOTÍ, María del Carmen SÁNCHEZ-ROJAS FENOLL, Concepción DE LA PENA VELASCO, et. al., *La catedral de Murcia y su Plan Director*, p. 229; Marzia VILLELLA, «Jacopo Torni ... e la capella funebre ... di Don Gil Rodríguez de Junterón», p. 95.



Figura 2. Capialzado en la puerta de la sacristía de la capilla de Junterón de la Catedral de Murcia, vista frontal.

intradós son rectas. En el otro tramo, hacia *recapilla* de Junterón, las juntas de intradós son curvas. La solución empleada es completamente diferente del *Capialzado de San Antonio*, pues en éste las juntas de intradós están contenidas, estricta o aproximadamente, en planos verticales, y sus proyecciones en planta son o se aproximan a rectas. En cambio, aquí es bien perceptible en planta la curvatura de estas juntas para adaptarse al sector circular.

Nos hemos referido a una familia de juntas de intradós, que recorren el capialzado de un extremo a otro y lo dividen en hiladas; además, existe una segunda familia de juntas, que dividen cada una estas hiladas para evitar emplear *dovelas* de longitud y curvatura excesivas. Como es habitual en las bóvedas, esta segunda familia se dispone a matajunta, para evitar descomponer la pieza en arcos independientes y lograr que se comporte de forma solidaria.

LOS CAPZALZADOS ABOCZNADOS EN VUELTA Y LA VÍA DE SAN GIL

Aunque parezca extraño, una pieza tan rebuscada se relaciona con dos textos importantes de la tomotecnia española: los *Cerrarnientos y trazas de monte* de Ginés Martínez de Aranda, de alrededor de 1610, y el manuscrito de cantería de Alonso de Guardia, probablemente de la misma época. Tanto uno como otro exponen la traza del *Capialzado abocinado en*

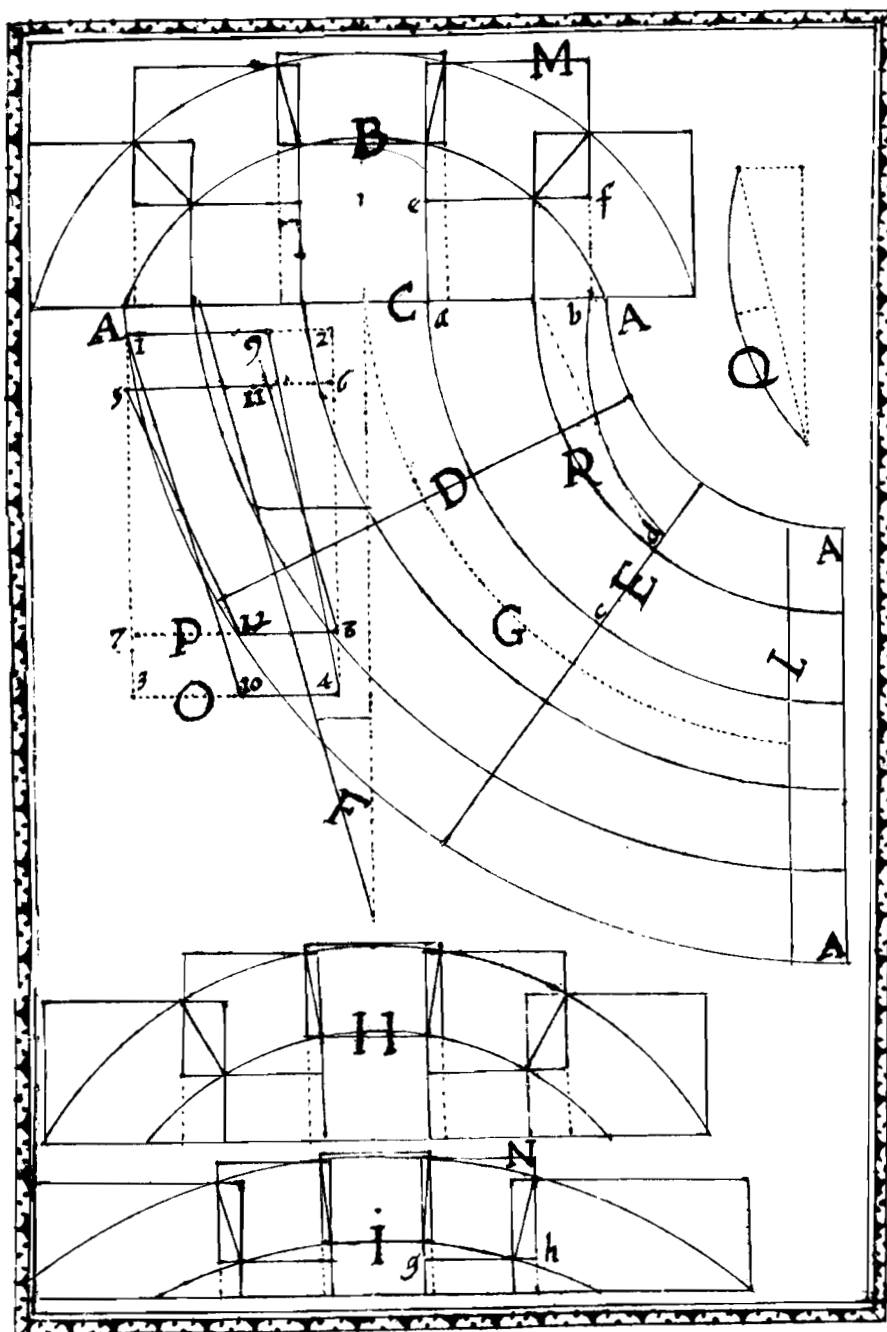


Figura 3. Capizalado abocinado en vuelta con sus despieces. Ginés Martínez de Aranda, *Cerramientos y trazas de montea*, pl. 156.

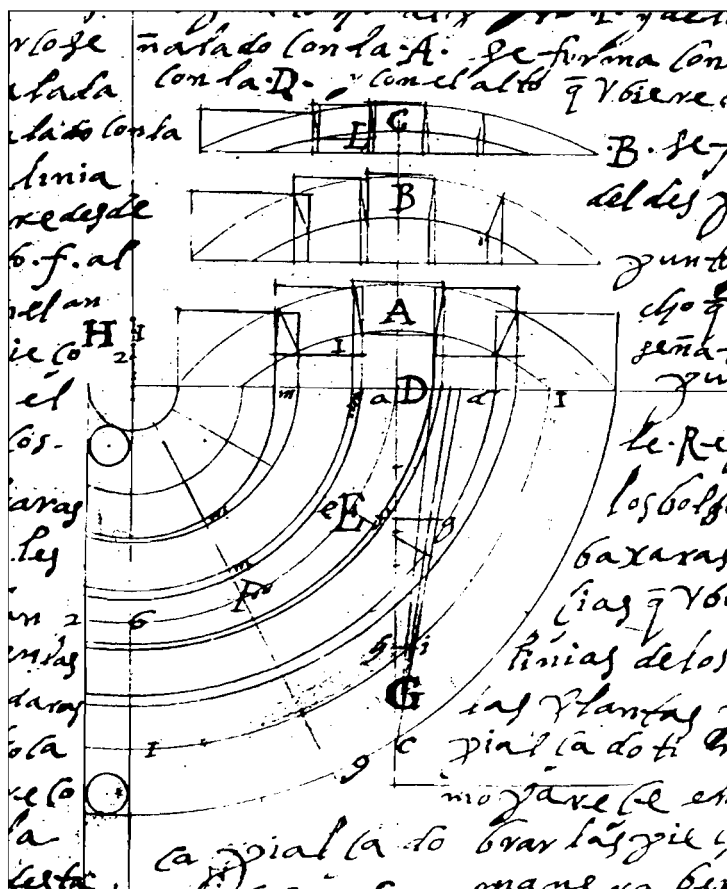


Figura 4. Capialzado abocinado en vuelta. Alonso de Guardia, *Manuscrito de arquitectura y cantería*, f. 78 v.

vuelta, que coincide en lo esencial con el capialzado de la puerta de la sacristía. Aranda precisa que se resuelve *con sus despieces*, es decir, dividiendo cada hilada en varias dovelas, como en la puerta de la sacristía.³

3 Ginés MARTÍNEZ DE ARANDA, *Cerramientos y trazas de monte*. Servicio Histórico del Ejército, Ms. 1730. Ed facsímil, Madrid, Servicio Histórico del Ejército – CEHOPU, 1986. pl. 155-161; Alonso de GUARDIA, *Manuscrito de arquitectura y cantería*, Manuscrito c. 1600, sobre un ejemplar de Battista Pittoni, *Imprese di diversi principi, duchi, signori ...*, Libro II. Venecia, 1566, Biblioteca Nacional de Madrid, ER/4196. Acerca del manuscrito de Martínez de Aranda puede verse Antonio BONET CORREA, «Ginés Martínez de Aranda, arquitecto y tratadista de cerramientos y arte de monte», en Ginés Martínez de Aranda, *Cerramientos y trazas de Monte*, Madrid, Servicio Histórico Militar, 1986 (Ahora en *Figuras. modelos e imágenes en los tratadistas españoles*, Madrid, Alianza Forma, 1993, pp. 119-140), y Antonio BONET CORREA, «Los tratados de monte y cortes de piedra españoles en los siglos XVI, XVII y XVIII», *Academia*, 1989, pp. 29-62 (Ahora en *Figuras. mode-*

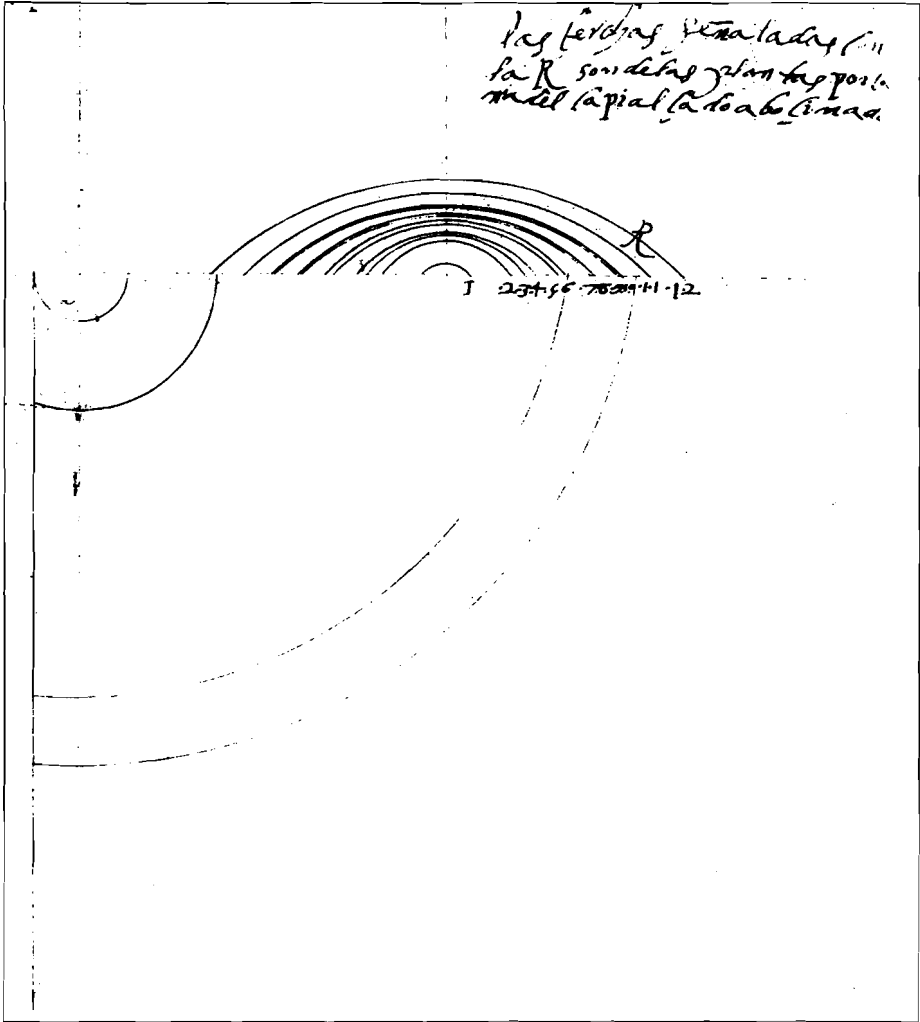


Figura 5. Cerchas del capialzado abocinado en vuelta. Alonso de Guardia,
Manuscrito de arquitecrura y cantería, f. 79 v.

El *Capialzado abocinado en vuelta* se puede entender como un derivado de la *Vía de San Gil* o *Vis de Saint-Gilles*, una pieza empleada ya en la época románica, pero considerada

los e imágenes en los tratadistas españoles, pp. 105-118.). Sobre Alonso de Guardia, Fernando MARÍAS, «Trazas, trazas. trazas. Tipos y funciones del diseño arquitectónico», en *Juan de Herrera y su influencia*, Santander. Universidad de Cantabria, 1992, pp. 351-360 y Enrique RABASA DÍAZ, «Técnicas góticas y renacentistas en el trazado y la talla de las bóvedas de crucería españolas del siglo XVI», en *Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción*. Madrid, Instituto Juan de Herrera, 1996, pp. 423-433.

en el Renacimiento como la piedra de toque de la pericia canteril.⁴ Como la *Bóveda de Murcia*, la traza recibe el nombre de su arquetipo, que se halla en la iglesia abacial de Saint-Gilles, en Languedoc. La dificultad de su resolución justifica la fama legendaria; se trata de una bóveda anular, como la del patio del Palacio de Carlos V en Granada, pero con la dificultad añadida de la pendiente. Está indicada para escaleras o rampas de cierta luz, en las que conviene dar forma abovedada al techo de la primera vuelta, que hará las veces de suelo de la segunda. La sección curva resuelve el despiece y evita que las piezas de piedra trabajen a flexión. Las soluciones que nos ofrecen por lo general los textos de la cantería española no se ocupan del trasdós;⁵ será necesario acabar la escalera después, bien con un relleno y solado si se trata de una rampa, bien con peldaños.

Así, tanto el trasdós como el intradós de la pieza quedan definidas por una superficie compleja: la generada por una semicircunferencia al girar de modo que sus extremos describan dos hélices de radios diferentes y el mismo paso. Esto exige afrontar la labra de las dovelas *por robos*; es decir, se parte de un sólido capaz ortoédrico para cada dovella, aunque no se excluye el uso de plantillas y baiveles. La traza, en la que no podemos detenernos aquí, es laboriosa, pero no presenta grandes dificultades de concepto, porque las juntas entre dovelas de la misma hilada son arcos de circunferencia y las juntas entre hiladas son hélices.⁶

Los «cortes» de la familia del *Capialzado abocinado en vuelta* añaden a la *Vía de San Gil* una dificultad nueva. Se trata de resolver un capialzado en el que dos cuadrantes de círculos concéntricos hacen las veces de jambas, de tal forma que las dos testas, una de ellas en arco y la otra en dintel, forman ángulo recto. Dicho de otro modo, tendremos un cuarto de *Vía de San Gil*, pero dispuesta de forma que comienza en dintel y termina en arco. El extremo en dintel se puede relacionar con otra traza de Martínez de Aranda, el *Caracol en vuelta con su cerramiento plano a regla de hiladas concurrentes alrededor de un macho redondo*, en la que se resuelve una escalera helicoidal en la que la sección de la losa de escalera es plana, al modo de una platabanda.

En cualquier caso, la superficie de intradós del *Capialzado abocinado en vuelta* es verdaderamente notable, pues es el lugar geométrico de los arcos de círculo que pasan por dos círculos concéntricos y una hélice contenida en un cilindro cuyo eje pasa por el centro de los dos círculos. Las juntas entre dovelas de la misma hilada siguen siendo arcos de circunferen-

4 V. Philibert de L'ORME, *Le premier tome de l'Architecture*, París, Frederic Morel, 1567, f. 120 v.; Jean-Marie PÉROUSE DE MONTCLOS, *L'Architecture a la française*, París, Picard, 1982, p. 91, 143-146; «La vis de Saint-Gilles et l'escalier suspendu dans l'architecture française du XVIe. siècle», en *L'escalier dans l'architecture de la Renaissance. Actes du colloque tenu à Tours du 22 au 26 mai 1979*, París, Picard, 1985, pp. 83-92.

5 ALONSO DE VANDELVIRA, *Libro de trazas de cortes de Piedras*, f. 52 v. (Manuscrito original entre 1575 y 1591, del que existen dos copias en Madrid: una en la Biblioteca de la Escuela de Arquitectura, de copista y fecha discutidos, y otra en la Biblioteca Nacional. Ms. 12.719. de mano de Felipe Lázaro Goiti, fechada en 1646. Existe ed. facsímil del manuscrito de la Escuela de Arquitectura: *Tratado de arquitectura*, Albacete, Caja de Ahorros, 1977; incluye transcripción y prólogo de Geneviève Barbé-Coquelin de Lisie); Ginés MARTÍNEZ DE ARANDA, *Cerramientos y trazas de monte*, pp. 231-233.

6 José Carlos PALACIOS, *Trazas y cortes de cantería en el Renacimiento Español*, Madrid, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, 1990, p. 120-123; José CALVO LÓPEZ, «*Cerramientos y trazas de Monte*» de Ginés Martínez de Aranda, tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 1999, tomo III, pp. 203-207.

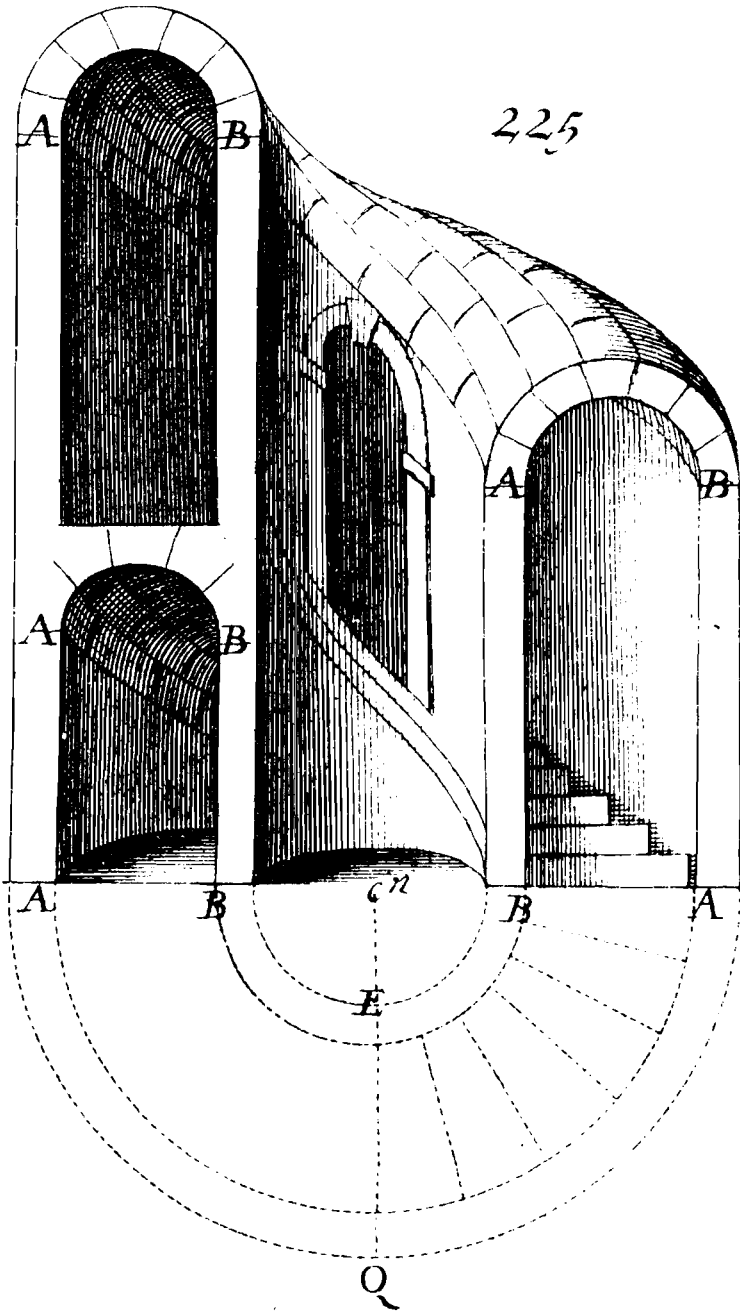


Figura 6. Amedée-Louis Frézier, *La pratique de la coupe des pierres et bois ... ou Traité de stéréotomie*, tomo II. lám. 62.

cia, como en la *Vía de San Gil*, pero las juntas entre hiladas diferentes ya no son hélices, comú veremos más adelante.

A primera vista, la única utilización práctica que puede imaginarse para este capialzado es iluminar una pieza sin luces directas a través de otra que sí las tenga; la solución parece demasiado rebuscada y se podría pensar en un simple ejercicio formal, una demostración de virtuosismo en la línea de algunas trazas de Philibert de L'Orme⁷ sin una verdadera intención de aplicarla en la realidad. Pero el capialzado de la sacristía de Junterón desmiente esta interpretación; la pieza se puede construir y se ha construido.

En otro orden de cosas, no es de extrañar la traza aparezca en Aranda y Alonso de Guardia con pequeñas variaciones. Hemos defendido en otras ocasiones⁸ que estos dos manuscritos, junto con el *Cuaderno de arquitectura y cantería* de Juan de Portor y Castro y los pasajes que dedica a la materia la *Teórica y práctica de fortificación* de Cristóbal de Rojas, forman una de las líneas o escuelas más significativas de la literatura canteril española; merecerá la pena recoger aquí lo esencial de esos argumentos.

Tanto Cristóbal de Rojas como Ginés Martínez de Aranda se ocuparon, en los últimos años del siglo XVI, de la iglesia de Santa Cruz de Cádiz.⁹ En cambio, no sabemos nada de Alonso de Guardia, pero es muy clara la relación de su manuscrito con Rojas y Aranda. Tanto Rojas como Guardia exponen el mismo procedimiento para la graduación del nivel de tranco, un instrumento topográfico bien conocido en el siglo XVI;¹⁰ el dibujo de Alonso de Guardia, sin texto ni explicación alguna, es muy similar al de Rojas, pero añade algunas líneas que expresan de manera muy intuitiva el punto clave del método, el giro del instrumento a causa del desnivel entre sus extremos. También recoge Alonso de Guardia una singular construcción de Rojas, útil para trazar figuras tan empleadas en fortificación como los polígonos regulares.

También encontramos en las tres obras el segundo *Arco viaje contra viaje por lado y por plantas* de Martínez de Aranda.¹¹ Se trata de resolver un arco esviado de embocaduras semicirculares, y por tanto de sección recta elíptica, con la ayuda de plantillas. Alonso de Vandelvira resuelve el problema por un ingenioso método de triangulaciones, que tiene el inconveniente de ser recursivo, laborioso y proclive a acumular errores. En Rojas y Aranda se adopta una solución más simple, generalizando la empleada para otros arcos en esviaje. Parece

7 V. por ejemplo, Philibert de L'ORME, *Le preinier tome de l'Architecture*, f. 81 v.

8 José CALVO LÓPEZ, «Los trazados de cantería en la 'Teórica y práctica de fortificación' de Cristóbal de Rojas», en *Actas del Segundo Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, p. 68; «*Cerramientos y trazas de monte*» de Ginés Martínez de Aranda, tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 1999, tomo I, pp. 84-87 y 113-114; «Acerca de los *Cerramientos y trazas de monte* de Ginés Martínez de Aranda», *Revista de la Sociedad Española de Historia de la Construcción*, en prensa.

9 Pablo ANTÓN SOLÉ, «La catedral vieja de Santa Cruz de Cádiz. Estudio histórico y artístico de su arquitectura», *Archivo Español de Arte*, 1975, pp. 83-96.

10 Cristóbal de ROJAS, *Teórica y práctica de fortificación, conforme a las medidas de estos tiempos*, Madrid, Luis Sánchez, 1598, f. 83. (Ed. facsímil, *Tres tratados sobre fortificación y milicia*, Madrid, CEHOPU, 1985); Alonso de GUARDIA, *Manuscrito de arquitectura y cantería*, f. 45 v. V. al respecto Mariano ESTEBAN PIÑEIRO, y María Isabel VICENTE. «El nivel atribuido a Juan de Herrera y su fundamento geométrico», *Llull*, 1991, pp. 31-57.

11 Cristóbal de ROJAS, *Teórica y práctica de fortificación*, f. 99 v.; Ginés MARTÍNEZ DE ARANDA, *Cerramientos y trazas de monte*, pl. 16-17; Alonso de GUARDIA, *Manuscrito de arquitectura y cantería*, f. 80 v.

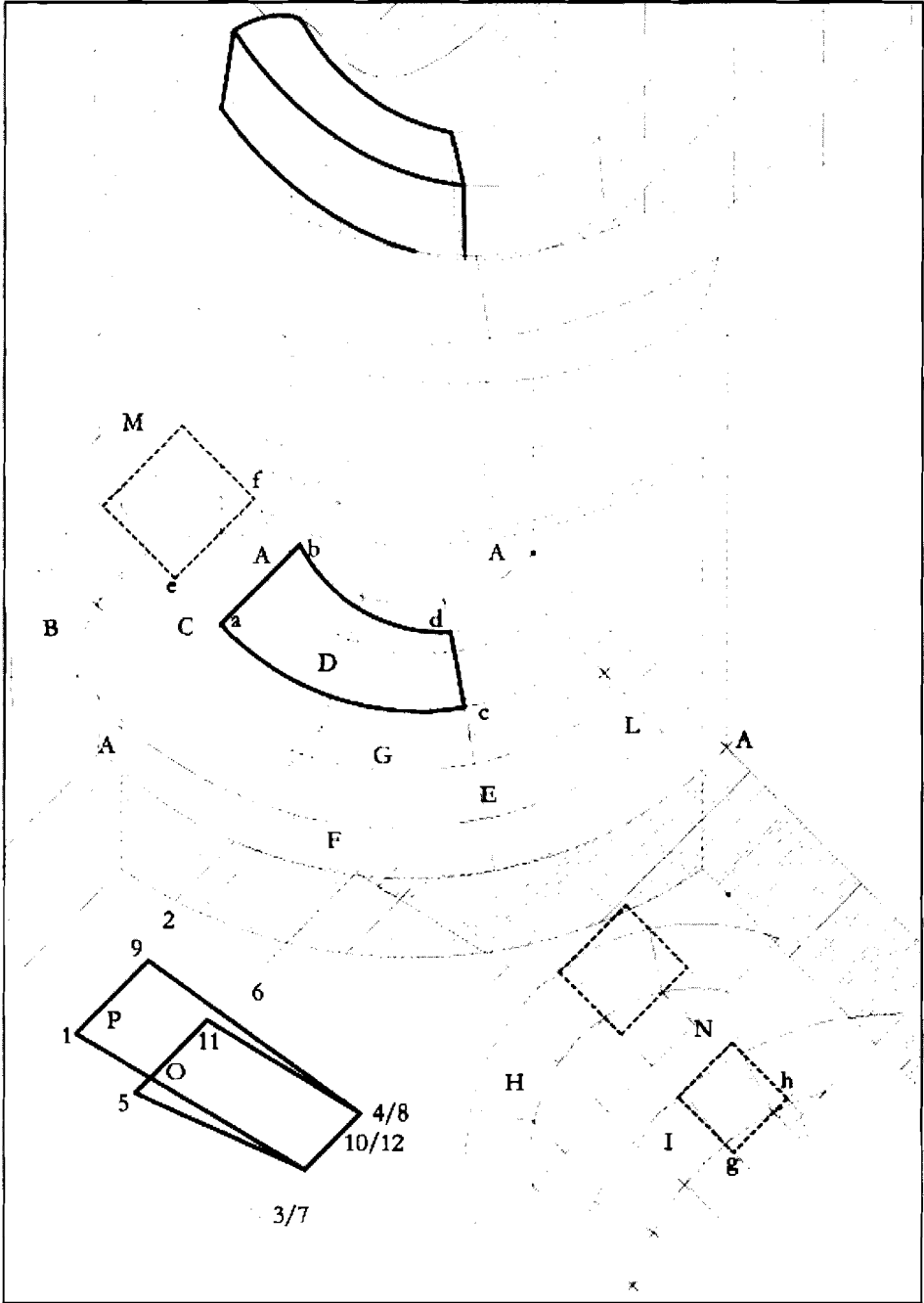


Figura 7. Capialzado abocinado en vuelta.

claro que si Vandelvira hubiera conocido la regla de Rojas y Aranda, la hubiera incluido en su manuscrito además de o en lugar del método recursivo que nos presenta.¹² También encontramos en las tres el *Arco abocinado*, que Vandelvira no expone quizá por considerarlo muy simple." Los textos escuetos de Rojas y Guardia se quedan ahí, pero Aranda presenta todo un catálogo de *trazas* de esta familia, como el *Arco abocinado en viaje por testa*, el *Arco abocinado viaje por cara*, el *Arco abocinado en torre redonda contra torre cavada*, el *Arco abocinado en torre cavada*, y el *Arco abocinado en torre redonda*.¹⁴ Por tanto, como hemos dicho, la aparición en Aranda y Alonso de Guardia de trazas con contenidos y denominaciones básicamente idénticos como el *Capialzado abocinado en vuelta con sus despiezos* y el *Capialzado abocinado en vuelta*, no tiene nada de excepcional: por el contrario, viene a reforzar la unidad de esta línea de la cantería española.

LA TRAZA DEL CAPIALZADO ABOCINADO EN VUELTA SEGÚN GINÉS MARTÍNEZ DE ARANDA

En el *Capialzado abocinado en vuelta*, la planta larga, profunda y curva aconseja dividir cada hilada en varias dovelas, como en una bóveda o en la *Vía de San Gil*. Estas divisiones son precisamente los *despiezos* en los que insiste Aranda en el título del *corte*, o en la traza que le precede en el manuscrito, el *Capialzado desquijado con sus despiezos*. La complejidad de estas piezas hace inevitable obtenerlas *por robos* o, para ser exactos, mediante una serie de operaciones que combina la labra *por robos* y el empleo de plantillas, pero hay una diferencia significativa: si en el *Capialzado desquijado con sus despiezos* las plantillas de testa y de lecho se obtienen por proyección ortogonal y las de cara por un abatimiento, aquí se van a obtener los tres juegos de *plantas* por proyecciones y desarrollos, siguiendo un orden de operaciones riguroso.

En primer lugar se traza la planta del capialzado con los dos cuadrantes que hacen de jambas y las testas en dintel y arco. También se refleja el *batiente* o franja horizontal junto a la testa en dintel, que ha de recibir el marco de la puerta o ventana, como sucede en la sacristía de Junterón. A continuación se levanta el arco de testa con la flecha que convenga darle, se divide en un número impar de partes iguales su arista inferior y se trazan las *tiranteces* o juntas de testa pasando por el centro del arco. El paso siguiente es trazar un tercer cuadrante de círculo, con el centro de los anteriores y radio igual a la semisuma de sus radios, que desempeña el mismo papel que el eje de otros capialzados; si queremos repartir las dovelas de cada hilada en partes iguales, podemos hacerlo dividiendo este eje, desde el *batiente* a la testa en arco, por ejemplo en tres partes.

Divididas así las hiladas, mediremos en el eje del capialzado sus intersecciones con las testas y *despiezos* C, D, E, y L y las llevaremos sobre una línea cualquiera que hará de base

12 José CALVO LÓPEZ, «Los trazados de cantería en la 'Teórica y práctica de fortificación' de Cristóbal de Rojas»), en *Actas del Segundo Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, pp. 67-75.

13 Cristóbal de ROJAS, *Teórica y práctica de fortificación*, f. 99; Ginés MARTÍNEZ DE ARANDA, *Cerramientos y trazas de montea*, pp. 33-34; Alonso de GUARDIA, *Manuscrito de arquitectura y cantería*, f. 82 v.

14 Ginés MARTÍNEZ DE ARANDA, *Cerramientos y trazas de montea*, pp. 34-39, 103-108.

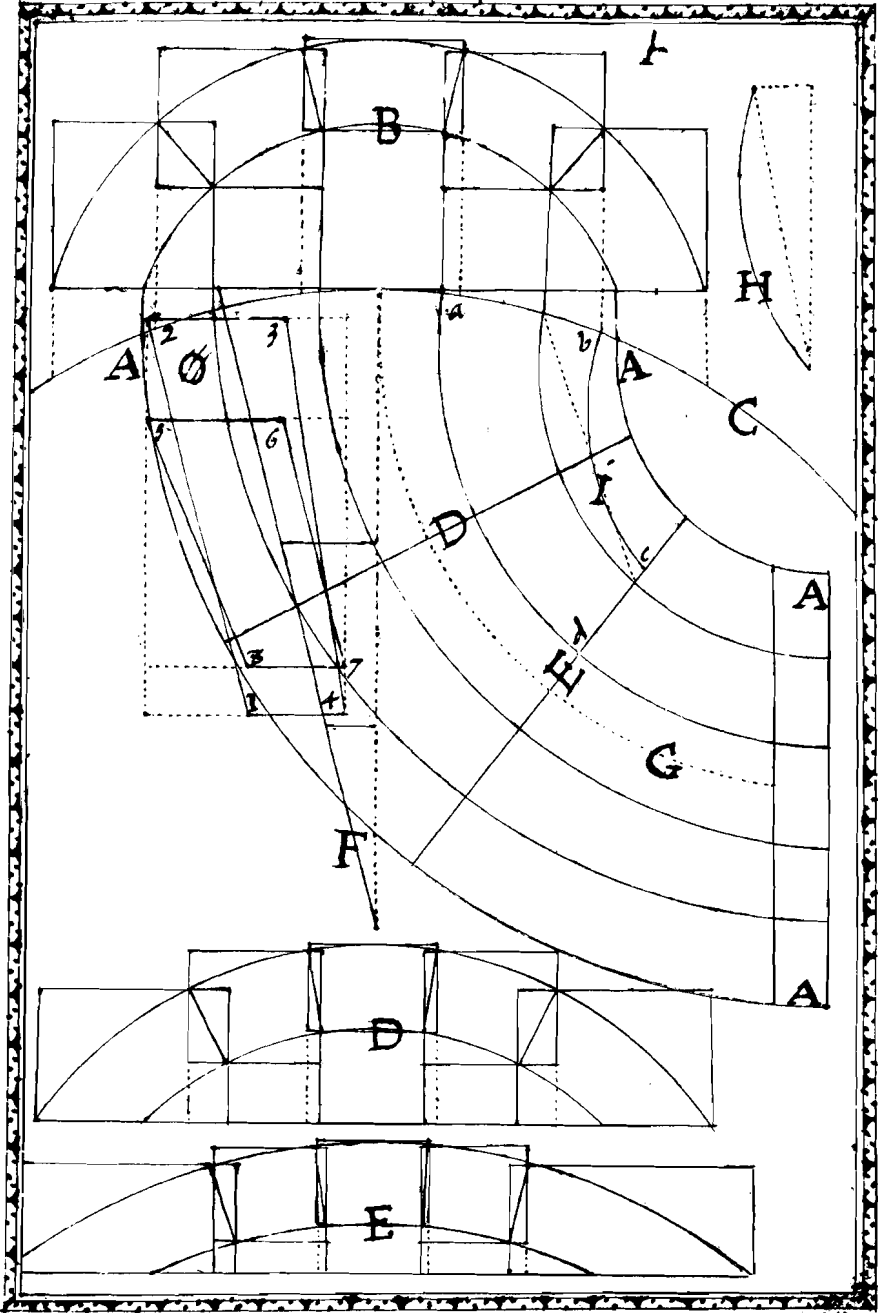


Figura 8. Capialzado abocinado en vuelta en torre redonda. Ginés Martínez de Aranda, *Cerramientos y trazas de montea*, pl. 158.

para obtener un desarrollo aproximado del eje del capialzado; para ello levantaremos una perpendicular por el extremo correspondiente a la testa **C** y sobre ella llevaremos la flecha del arco **B**; uniendo el punto así obtenido con el otro extremo de la línea base, tendremos el desarrollo **F** de la sección por el eje del capialzado, que como decíamos es una hélice. Señalábamos antes que el desarrollo era aproximado, pues toma las cuerdas de los arcos **CD**, **DE**, y **EL** en lugar de sus longitudes reales; pero en realidad Aranda lo utiliza únicamente para obtener las flechas de los arcos **H** e **I** correspondientes a los *despiezos* **D** y **E**, con lo que no precisa mayor exactitud; así, levantando perpendiculares a la línea base por los puntos correspondientes a **D** y **E** podremos conocer fácilmente las flechas de **H** e **I**.

El siguiente paso será construir estos arcos con las flechas así obtenidas y la luz del arco **B**, dividiendo los intradósos en partes iguales, en este caso cinco, y trazando las juntas de lecho de forma que pasen por el centro de los arcos, que estarán por debajo de la línea de impostas. Ahora, y sólo ahora, podemos construir las proyecciones de las juntas de intradós. Hemos de tener en cuenta que el dintel queda dividido en cinco partes iguales en proyección; pero que aunque el arco esté dividido en cinco partes iguales, la proyección horizontal de la clave será más ancha que la del salmer. Por tanto, para trazar la proyección de las juntas de intradós, tomaremos en el arco **I** las distancias entre las proyecciones de los extremos inferiores de las *tiranteces* y las llevaremos sobre la línea **E**; haremos otro tanto con el arco **H**, llevando las proyecciones de sus distancias entre *tiranteces* sobre la línea **D**; y bajaremos verticales desde las juntas de **B** hasta tocar **C**. Hecho esto, uniremos con arcos de círculo las proyecciones de cada hilada en **L**, **E**, **D** y **C** para obtener la proyección de la junta de intradós correspondiente. Llegados a este punto se observa cómo la separación entre las juntas de intradós de la clave va aumentando en perjuicio aparente del salmer.¹⁵ Como consecuencia, no nos encontramos ante una hélice, sino ante una curva alabeada de difícil definición.

Terminadas todas estas operaciones preliminares, podemos empezar a trazar las verdaderas *plantas por cara* o plantillas de intradós. Como habíamos dicho, esta vez no se obtienen por abatimientos, sino por proyección, dado que el procedimiento de labra comprende una fase *por robos*; por tanto su trazado será relativamente sencillo. Precisamente porque vamos a operar *por robos* de lo que se trata es de obtener la envolvente de la dovela. Uno de los lados de la envolvente, que corresponde al punto **e** en alzado, ya lo tenemos, pues es la proyección de la junta de intradós; pero en el otro lado la envolvente **M** no pasa por el extremo inferior de la *tirantez* sino por el superior; por tanto será necesario construir el otro lado. Para ello bajaremos una vertical desde el extremo **f** de la envolvente **M**, que tocará a **C** en el punto **b**; del mismo modo, tomaremos en el arco **I** el ancho **gh** de la envolvente **N** y la llevaremos sobre el *despiezo* que corresponda, en este caso **E**, a partir del punto **c** para obtener **d**. Si el lado de la *planta* fuera recto, ya lo tendríamos definido, pero es curvo, por lo que hemos de proceder «teniendo cuenta de coger con cada circunferencia del tardos tres *despiezos* con el ancho de los bolsos que les conviniere»; es decir, que además hemos de tomar el ancho de la envol-

¹⁵ En realidad, tanto el ancho de la clave como el del salmer aumentan en la misma medida, pero al proyectar en planta se produce la aparente disminución del salmer, porque el plano que pasa por las juntas de la clave es horizontal y se representa en verdadera magnitud; en el salmer no sucede lo mismo, y por tanto se acorta.

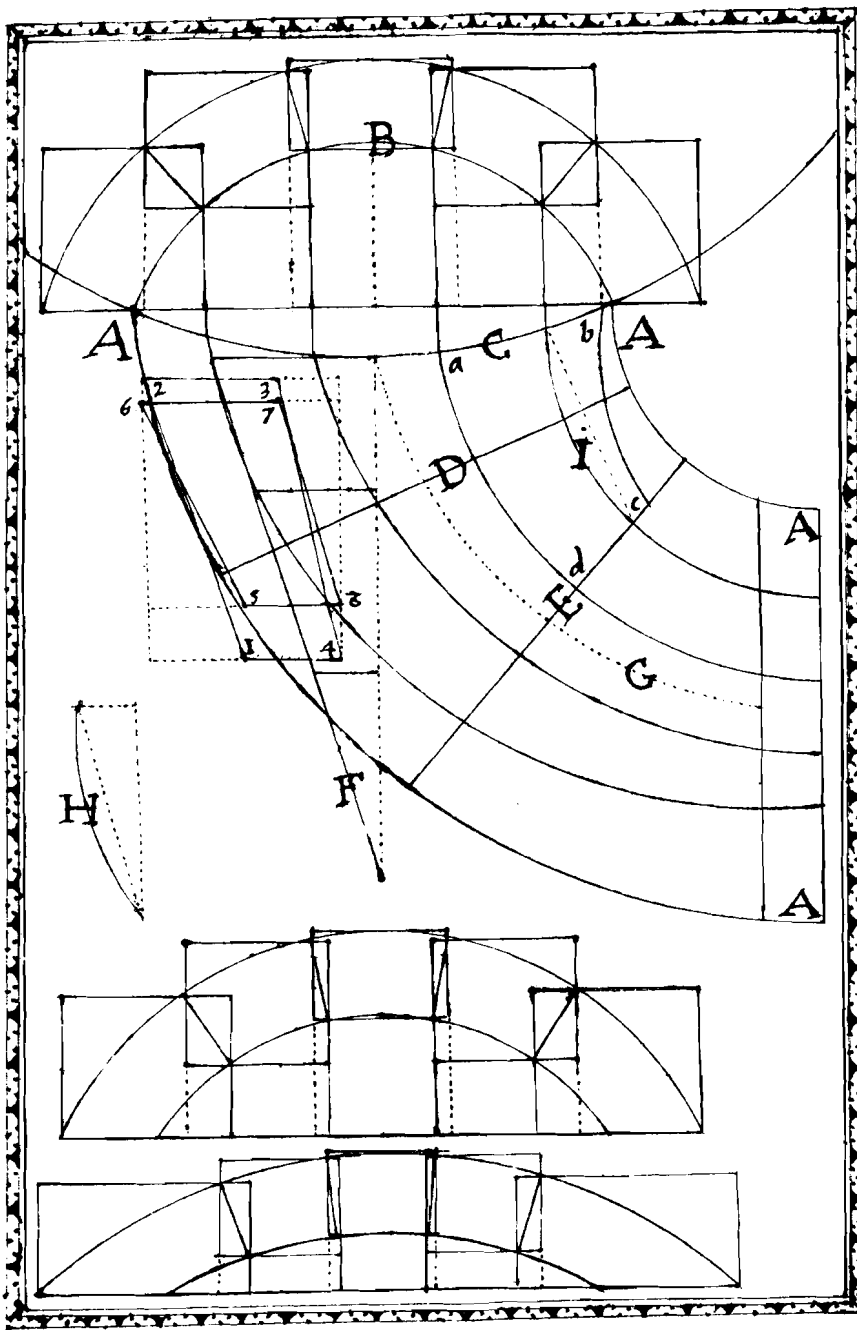


Figura 9. Capialzado abocinado en vuelta en torre cavada. Ginés Martínez de Aranda, *Cerramientos y trazas de montea*, pl. 160.

vente en una sección intermedia, en este caso **H**, para llevarlo sobre la línea de junta correspondiente **D** a partir de la proyección de la junta de intradós, con lo que dispondremos de un punto intermedio que nos da la curvatura de **b d** y nos permite trazar su proyección como un arco de círculo.¹⁶

A continuación aborda Aranda la construcción de las *plantas por lecho*. Es frecuente encontrar en Aranda trazas en las que las *plantas por lecho* sirven de base para trazar las *plantas por cara*,¹⁷ pero en este caso se opera a la inversa: se toman datos de las *plantas por cara* para obtener las *plantas por lechos*. Llevaremos la longitud **b d** sobre una línea cualquiera que sirva de base; sobre esta línea de base levantaremos dos perpendiculares sobre los puntos imagen de **b** y de **d**; sobre la perpendicular que pasa por la imagen de **d** llevaremos las distancias a la línea de impostas de los extremos inferior y superior de la envolvente **N** para obtener los puntos **8** y **12** respectivamente; del mismo modo llevaremos sobre la perpendicular levantada a partir de la imagen de **b** las cotas de las aristas superior e inferior de **M** para obtener los puntos **11** y **5**, con lo que tendremos los cuatro vértices de la *planta por lecho* correspondiente a la cara cóncava del bloque del que hemos de extraer la dovela. Es de señalar que se identifica el arco de círculo **b d** con su cuerda, pero esto no es una simplificación, ni un procedimiento aproximado, pues Aranda aborda la labra con ayuda de plantillas rígidas. Por el mismo procedimiento podemos obtener la *planta por lecho* del lado convexo, aunque no resulta fácil comprender su utilidad, como veremos más adelante.

LA LABRA DEL CAPIALZADO ABOCINADO EN VUELTA SEGÚN GINÉS MARTÍNEZ DE ARANDA

Al contrario de lo que sucede en muchas trazas de Martínez de Aranda, la labra de las dovelas se describe con amplitud. En primer lugar, se ha de desbastar un bloque con forma de prisma mixtilíneo que tenga por base la *planta por caru* y la altura de las envolventes de las *plantas por lecho* desde los puntos **4** y **8** hasta los puntos **1** y **5**; nótese que Aranda dice *con la forma que tuviere el cuadrado de la planta por lecho*, es decir, el rectángulo envolvente de la plantilla trapezoidal definida por los puntos **8**, **12**, **11** y **5**. En la segunda fase sí que se le da la forma de las *plantas por lecho*:

después de labrada la dicha pieza de cuadrado con la forma arriba dicha la robarás primera vez de cuadrado con el altura que sube más el cuadrado del bolsor **M** en el arco **B** que no el cuadrado del bolsor **N** en el arco **I** y después de robada vendrá a quedar por el lado redondo con la forma que tuviere la planta por lecho que está entre los cuatro ángulos **1 4 9 10** y ha de quedar por el lado cavado con la forma

16 Esta simplificación, por la que Aranda asimila una curva alabeada a un arco de círculo, se da en otras ocasiones en el manuscrito; por ejemplo, en las hélices del *Caracol de husillo*, la más simple de las escaleras helicoidales que expone Aranda. V. Ginés MARTÍNEZ DE ARANDA, *Cerramientos y trazas de montea*, pl. 219-220 y 228-229; José CALVO LÓPEZ, «*Cerramientos y trazas de Montea*» de Ginés Martínez de Aranda, tomo I, pp. 167-168.

17 Por ejemplo, Ginés MARTÍNEZ DE ARANDA, *Cerramientos y trazas de montea*, pp. 12-13.

que tuviere la planta por lecho que está entre los cuatro ángulos **9 8 11 12** y vendrá a quedar por la testa que sirviere para el lado de la planta **C** con la forma que tuviere el cuadrado de su bolsor **M** y vendrá a quedar por la testa que sirviere para el despiezo **E** con la forma que tuviere el cuadrado de su bolsor **N**

Es decir, se han de robar dos cuñas, una por encima y otra por debajo de la dovela, de forma que obtengamos cuatro tiradas que unan dos a dos los cuatro vértices de **M** con los cuatro vértices de **N**, con ayuda de las mal llamadas *plantas por lecho*; y decimos mal llamadas porque se colocan en un plano vertical para obtener una superficie reglada de generatrices verticales; la verdadera junta de lecho inclinada, en la que apoya una dovela sobre otra, se obtiene en la fase siguiente. Por otra parte, la *planta por lecho* del lado cóncavo puede ser útil, aunque no imprescindible, para labrar esta superficie, pues el cantero la puede apoyar en los cuatro vértices de la cara para controlar la ejecución, ya que se trata de una plantilla rígida, y por eso su longitud es la de la cuerda **b d**; en cambio, la del lado convexo no debía de ser de gran ayuda, pues no se puede apoyar en los cuatro vértices al mismo tiempo por impedirlo la convexidad de la superficie. Es difícil marcar el lado **5 11 12 8** con precisión sobre la superficie cóncava, pero esto no tiene consecuencias prácticas, porque la arista curva se acabará mas adelante con ayuda de una *cercha extendida*.

Una vez hecho todo esto podemos pasar a la labra *por robos* propiamente dicha, tal como se describe en la *difinition* primera de la segunda parte de los *Cerramientos y trazas de monten*, quitando cuatro cuñas: una por debajo para materializar la superficie de intradós; dos por los lados, que nos permiten dar forma, esta vez sí, a los verdaderos lecho y sobrelecho de la dovela; y una por encima que corresponde al trasdós y es de suponer que se acabaría de forma menos precisa; en palabras de Aranda *después las robarás segunda vez por las testas con los robos que tuvieren los dichos cuadrados de sus bolsores cortándolos dichos robos de unas testas a otras*. Para ayudarnos a labrar las tiradas curvas que conectan una testa y otra nos dice que

con unas circunferencias extendidas las cuales dichas circunferencias extenderás por circunferencia concurriente como se hiciere en la difinitionde esta la tercera parte a planas de este libro como parece la cercha extendida **Q** que se extendió para la circunferencia **R**

La difinition a la que se refiere el texto no puede ser otra que la primera de la tercera parte, en las planas **219** a **221**.¹⁸ Siguiéndola, se trata de construir el arco **R** en verdadera

18 Es muy interesante constatar que queda en blanco la página de la *difinition* a la que se refiere. En el *Corredor volado sin columnas formado de circos avanzados*, pl. 111-112, Aranda se refiere a una traza de la quinta parte del manuscrito, que no figura en la copia que conocemos; la precisión de la referencia nos hace pensar que Aranda había redactado o por lo menos planeado con gran detalle la totalidad del manuscrito, y que el copista lo tenía en su poder. Aquí vemos que cuando el autor de la copia del Servicio Histórico Militar, que probablemente es el propio Aranda, se encuentra una referencia a una parte del manuscrito que tenía en su poder con seguridad, como esta *difinition* primera que sí figura en la copia que conocemos, actúa de la misma manera. Esto refuerza nuestras suposiciones; pero lo que no es fácil de explicar es porqué deja también en

magnitud, para lo que trazaremos una línea de base que tenga la longitud de la cuerda del arco **R** que se extiende entre los *despiezos* **C** y **E** y una perpendicular por el extremo correspondiente a **C** sobre el que se llevará la distancia entre cotas de ambos extremos, es decir, la longitud f b descontando la altura de h sobre la línea de impostas; la hipotenusa del triángulo rectángulo así obtenido nos dará la distancia entre los extremos del arco **R** y sobre el punto medio de esta hipotenusa trazaremos una perpendicular sobre la que llevaremos la flecha de **R** tomada de la proyección horizontal con lo que obtendremos la *cercha* que Aranda considera como la representación en verdadera magnitud del arco **R**.

VARIANTES DEL CAPIALZADO ABOCINADO EN VUELTA

La solución que ofrece Alonso de Guardia bajo el título de *Capialzado abocinado en vuelta* es muy similar a la de Aranda no sólo en el título, sino en el cuerpo de la traza, con expresiones como «después de haberla labrado de cuadrado con la forma arriba dicha la robarás primera vez por el lecho alto y bajo con el robo que causare el capialzo arriba dicho [...] y habiendo labrado segunda vez [...] la robaras segunda vez con los robos [...] ». También el procedimiento de trazado es el mismo en lo sustancial, aunque hay algunas diferencias menores.

Guardia añade un dibujo independiente para mostrar «las cerchas de las plantas por cara»), pero no expone su construcción. Sin embargo, hay que entender que estas *cerchas* no representan la curvatura de los lados largos de las plantillas de intradós, como podría entenderse literalmente, sino los arcos que Aranda designaba con la letra **Q**. En efecto, la voz *cercha* designa una plantilla alargada con un sólo lado útil, diferente de la *planta* con cuatro lados útiles, y corresponde a la *cercha extendida* de Martínez de Aranda. Por otra parte, los lados de las plantillas de intradós ya estaban trazados en el primer dibujo de Guardia, y son claramente diferentes de estas *cerchas*, sin entrar a considerar que una repetición sería contraria al principio de economía que preside los trazados de monteá. De manera que las *cerchas* de Alonso de Guardia no son los lados de las plantillas de intradós, sino las plantillas complementarias, de las plantillas de intradós; como tienen un sólo lado útil, ese lado es el único que se representa en el trazado.

En cambio, Guardia no representa el lado superior de las *plantas por lecho*, pero esto no le impide labrar las dovelas, pues nos indica que

después de haberla labrado de cuadrado con la forma arriba dicha la robaras primera vez por el lecho alto y bajo con el robo que causare el capialzo arriba dicho venga a quedar de cuadrado por la testa con la forma que tuviere el cuadrado señalado con la **I** y por el despiezo con la forma que tuviere el cuadrado señalado con la **L**.

blanco un espacio reservado al número de *definición*. Estas cuestiones se tratan en «Acerca de los *Cerramientos y trazas de monteá* de Ginés Martínez de Aranda», *Revista de la Sociedad Española de Historia de la Construcción*, en prensa.

Es decir, en lugar de emplear una plantilla se toman sin más del trazado las diferencias de alturas entre unos vértices y otros de la dovela. El detalle no tiene consecuencias prácticas, porque ya veíamos que en Aranda el acabado definitivo de la arista **5 8** se obtenía con la *cercha extendida*, el equivalente de la *cercha de la planta por cara* de Martínez de Aranda.

En el manuscrito de Juan de Portor y Castro, que como hemos señalado antes se relaciona en algunos aspectos con Guardia y, sobre todo, con Aranda, encontramos una pieza denominada *Capialzado a regla en vuelta abocardada* que resuelve la cubrición de un hueco en cuadrante de círculo, como el del *Capialzado abocinado en vuelta*, mediante una bóveda plana que va ascendiendo con movimiento helicoidal. Constructivamente, la solución es muy similar a la de otra traza de Martínez de Aranda, el *Caracol en vuelta con su cerramiento plano a regla de hiladas concurrenientes alrededor de un macho redondo*,²⁰ pero Aranda propone su empleo en una escalera y Portor en un capialzado; de nuevo se aplican soluciones similares en las escaleras de caracol y en estos extraños capialzados.

El *Capialzado abocinado en vuelta en torre redonda* de Ginés Martínez de Aranda es una variante de la traza básica anterior en que la testa en arco se abre en un muro convexo. La solución inversa se expone en el *Capialzado abocinado en vuelta en torre redonda*: en este caso nos encontramos con el mismo problema, pero el paramento es cóncavo. La única diferencia en el trazado entre las tres piezas la vamos a encontrar en el extremo del capialzado correspondiente a la pared curva y afecta únicamente a las *plantas por cara* de las primeras dovelas, las que llegan a la testa convexa. A nuestros ojos esto puede parecer una repetición inútil; sin embargo, todavía más insistente es Cristóbal de Rojas, que en su *Teórica y práctica de Fortificación* presenta dos arcos («en torre cavado») y («en torre redondo») que en realidad son exactamente el mismo, visto desde uno y otro lado.²¹

DE LA PRÁCTICA A LA TEORÍA

Parece claro que puede existir una relación entre las trazas de Aranda y Guardia y el capialzado construido de la sacristía de Junterón, pero no es fácil llegar a conclusiones irrefutables, entre otras cosas porque no sabemos prácticamente nada de Alonso de Guardia. Conocemos en cambio bastante bien la trayectoria profesional de Ginés Martínez de Aranda, pero no existen datos que lo vinculen a Murcia.²² Como hemos sostenido en otro trabajo, la redacción

19 Juan de PORTOR Y CASTRO, *Cuaderno de arquitectura*, 1708, f. 36.

20 Ginés MARTÍNEZ DE ARANDA, *Cerramientos y trazas de montea*, pl.236-238.

21 Cristóbal de ROJAS, *Teórica y práctica de fortificación*, f. 100 v.

22 Pedro GALERA ANDREU, *Arquitectura de los siglos XVII y XVIII en Jaén*, Granada, Caja General de Ahorros y Monte de Piedad, 1977; «Una familia de arquitectos jiennenses: los Aranda. Estudio genealógico», *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 1978, pp. 9-19; y *Arquitectura y arquitectos en Jaén a fines del XVI*, Jaén, Instituto de Estudios Giennenses, 1982; Lázaro GILA MEDINA, «Ginés Martínez de Aranda. Su vida, su obra y su amplio entorno familiar», *Cuadernos de Arte*, 1988, pp. 65-81, y *Arte y artistas del Renacimiento en torno a la Real Abadía de Alcalá la Real*, Granada - Alcalá la Real, Universidad - Ayurritamiento, 1991; Hipólito SANCHO DE SOPRANIS, «La arquitectura jerezana en el siglo XVI», *Archivo Hispalense*, 1964, pp. 7-73; y Pablo ANTÓN SOLÉ, «La catedral vieja de Santa Cruz de Cádiz. Estudio histórico y artístico de su arquitectura», *Archivo Español de Arte*, 1975, pp. 83-96; Carlos GARCÍA PEÑA, *Arquitectura gótica religiosa en la provincia de Cádiz, diócesis de Jerez*, Tesis doctoral. Universidad Complutense. 1990; Teodoro FALCÓN MÁRQUEZ, «El

del manuscrito de Martínez de Aranda puede enmarcarse entre 1598 y la muerte del maestro en 1620, aunque existen indicios que apuntan a dos redacciones sucesivas de la obra, una dedicada al arzobispo Don Maximiliano de Austria, correspondiente a la primera década del siglo XVII y otra sin esa dedicatoria, que corresponde al manuscrito del Servicio Histórico Militar y podría datar de la segunda década.²³ Por tanto, los *Cerramientos* y *trazas de monte* son estrictamente coetáneos de la construcción de la puerta de la sacristía de Junterón hacia 1612.

Algunos indicios parecen sugerir que el capialzado murciano podría ser la fuente de la traza arandina; es decir, que Martínez de Aranda tendría noticias, por una vía u otra, de la construcción del capialzado de la sacristía de Junterón y se propondría incluir en su obra, de intención enciclopédica, una pieza tan singular. Sabemos que algunas piezas de cantería francesas, y en concreto la *Vis de Saint-Gilles*, eran etapas del Tour de France, el recorrido iniciático de los aspirantes a *compagnon*; todavía se pueden ver los *grafitti* barrocos tallados en el paramento de la propia escalera con los nombres de los aprendices de cantero que acudían allí.²⁴ No es difícil imaginar la *Bóveda de Murcia* como foco de una peregrinación similar de menor escala, pero no conocemos documentos que lo confirmen y es necesario dejar muy claro que no estamos haciendo más que plantear una hipótesis.

La idea opuesta no se puede descartar, aunque es menos probable. Martínez de Aranda, o Alonso de Guardia, o el autor de una tercera fuente desconocida para nosotros, habrían concebido en abstracto el *Capialzado abocinado en vuelta*; el constructor de la sacristía de la capilla de Junterón conocería uno de estos manuscritos y habría aplicado la solución para resolver su problema, queriendo mostrar su dominio de la cantería. Como decimos, esta otra hipótesis es más improbable, por dos motivos. De una parte, todo lo que conocemos de la difu-

nombramiento de Ginés Martínez de Aranda como maestro mayor de las diócesis de Cádiz y Santiago de Compostela», *Tiempo y espacio en el arte. Homenaje al profesor Antonio Bonet Correa*, Madrid, Universidad Complutense, 1994; Antonio BONET CORREA, *La arquitectura en Galicia durante el siglo XVII*, Madrid, Instituto Diego Velázquez, 1966; María Dolores VILA JATO, «El claustro de la Catedral de Santiago»), en *Estudios sobre historia de Arte ofrecidos al Prof. Dr. Ramón Otero Túñez, en su 65 cumpleaños*, Santiago de Compostela, Universidad, 1991, pp. 105-118, y «Precisiones sobre la construcción del monasterio de Saini Martiñi Pinarío de Santiago»), *Tiempo y espacio en el arte. Homenaje al profesor Antonio Bonet Correa*, Madrid, Universidad Complutense, 1994; y Ana GOY DÍZ, «Los trasmeranos en Galicia: la familia de los Arce», en *Juan de Herrera y su influencia*, Santander, Universidad de Cantabria, 1992, pp. 147-158, y *La arquitectura en Galicia en el paso del Retiacimiento al Barroco, 1600-1650. Santiago y su área de influencia*, Tesis doctoral, Universidad de Santiago de Compostela, 1995.

23 José CALVO LÓPEZ, «*Cerramientos* y *trozos de Monte*» de Ginés Martínez de Aranda, tomo I, pp. 91-97; «Acerca de los *Cerramientos* y *trazas de monte* de Ginés Martínez de Aranda», *Revista de la Sociedad Española de Historia de la Construcción*, en prensa.

24 Jean-Marie PÉROUSE DE MONTCLOS, *L'Architecture o la française*, p. 145; Jacques ICHER, *La France des compagnons*, París, La Martinière; Enrique RABASA DÍAZ, *Forma y construcción en piedra. De la cartería medieval a la estereotomía del siglo XIX*, Madrid, Akal, 2000, pp. 31-32. El *compagnonnage*, una asociación de artesanos, semiclandestina en los siglos XVII y XVIII, cuando se realizaron los *grafitti*, practicaba, además del Tour de France, otro rito de gran interés para la tomotecnia: el de los *chefs d'oeuvre* o maquetas que debían realizar los compañeros para ser admitidos como *compagnons* con plenos derechos. Además de la obra de Icher, se puede ver al respecto Cynthia Maria TRUANT, *The Rites of Labour: Brotherhoods of Compagnonnage in Old and New Regime France*. Ithaca, Cornell University Press, 1995.

sión del texto de Martínez de Aranda se reduce a círculos muy concretos en Granada y Jaén;²⁵ nada sabemos de la circulación del manuscrito de Alonso de Guardia, lo que no es de extrañar teniendo en cuenta que se trata de un cuaderno personal. En cambio, la *Bóveda de Murcia* era bien conocida en el ambiente jiennense, a juzgar por su inclusión en el *Libro de trazas de cortes de piedras* de Alonso de Vandelvira, redactado entre 1575 y 1591, durante la estancia del maestro en Sabiote.²⁶

Por otra parte, hay que tener en cuenta que la ambición enciclopédica de Aranda le hace incluir en muchos casos variantes de sus trazas *en viaje por testa, en viaje por cara*, o incluso *en esquina y rincón*.²⁷ Aquí no hay nada de eso: únicamente encontramos las variantes *en torre redonda, y en torre cavada*. Tanto una como otra hubieran permitido resolver con elegancia el problema del capialzado de la sacristía, adaptando sus testas a los paramentos cóncavos y convexos de la exedra de la recapilla, pero no se optó por esta solución en la pieza que estamos estudiando. Así, Martínez de Aranda parece ofrecer tanto la solución realmente ejecutada, como dos variantes más sofisticadas que permiten resolver el problema con virtuosismo aún mayor.

Ya sea el capialzado construido aplicación o fuente de la traza de Aranda, merece la pena señalar que el traslado no es literal. Esto pone de manifiesto un rasgo importante de los manuscritos y tratados de cantería, que no siempre se comprende bien. Las trazas incluidas en los textos de la cantería no reproducen exactamente ejemplares construidos, ni al construir se aplican rígidamente las trazas. Los «cortes» de los manuscritos y tratados, como las soluciones de los manuales técnicos de nuestros días, son modelos generales, y al construir es necesario adaptarlos a las circunstancias concretas del caso que se pretende resolver. Por tanto, aunque una obra concreta desempeñe el papel de arquetipo de un determinado problema, como la *Bóveda de Murcia*, no es frecuente que los manuscritos de cantería la reproduzcan exactamente. En otro lugar hemos señalado que el *Libro de trazas de cortes de piedras* presenta la *Bóveda de Murcia* con proporción y disposición de las dovelas diferente a la bóveda de la *recapilla* de Junterón; tampoco tiene en cuenta que la pieza construida no es exactamente un cuarto de superficie tórica, sino una porción ligeramente menor.²⁸ Lo mismo sucede con el capialzado de la sacristía: lo encontramos tanto en Aranda como en Guardia convertido en un cuarto de círculo, obviando el sector en romboide, que se puede resolver por el procedimiento del *Capialzado desquijado viaje por cara*, otra traza de Aranda.²⁹

25 José CALVO LÓPEZ, «Cerramientos y trazas de Montea» de Ginés Martínez de Aranda, tomo I, pp. 107-108, 111-112.

26 Alonso de VANDELVIRA, *Libro de trazas de cortes de Piedras*, f. 21 r: «Por estar este arco puesto en obra en Sabiote, pegado a las casas de mi morada». V. al respecto Geneviève BARBE-COQUELIN DE LISLE, «Introducción» en Alonso de Vandelvira, *Tratado de arquitectura*, Albacete. Caja de Ahorros, 1977, pp. 18-19.

27 V. por ejemplo, Ginés MARTÍNEZ DE ARANDA, *Cerramientos y trazas de montea*, pl. 34-39, 103-108; o también 116-123, 128-136 y 139-143; o 205-218, sin extendernos más por no hacer la lista interminable.

28 José CALVO LÓPEZ, Miguel Ángel ALONSO RODRIGUEZ y Ana LÓPEZ MOZO, *La capilla de Gil Rodríguez de Junterón y la 'Bóveda de Murcia'*, 2001. Documento disponible en la Biblioteca del Colegio de Arquitectos de Murcia.

29 Ginés MARTÍNEZ DE ARANDA, *Cerramientos y trazas de montea*, pp. 150-152.

También ilustra a la perfección el capialzado de la sacristía la idea paradójica a la que nos referíamos al principio de este trabajo. Los problemas más difíciles que plantea la construcción de estas piezas de cantería son, en último término, geométricos, y por tanto independientes de la escala. La complejidad del trazado, la dificultad de la labra y, en suma, el virtuosismo de la ejecución, no dependen de la luz del capialzado; lo deja bien claro la obra que hemos analizado, mínima en escala, muy compleja en los recursos de trazado y labra que es necesario poner en juego para su ejecución.

TEXTOS

Ginés Martínez de Aranda, *Cerramientos y trazas de montea*. Servicio Histórico del Ejército, Ms. 1730. Ed facsímil, Madrid, 1986, Servicio Histórico del Ejército – CEHOPU.

[pl. 155]

Capialzado abocinado en buelta con sus despieços

Para traçar este dicho capialzado abocinado en buelta con sus despieços le formaras la planta como parece entre los quatro angulos **A** y asimismo formaras el arco **B** que sirbe de testa para el lado de la planta **C** y beras los despieços *que* a de tener este dicho capialzado supongo que son por las dos linias terminadas **DE** y a estos dichos despieços les sacaras sus arcos en sginento menor de circulo con las alturas de la linia concuRiente **F** que se saco con el largo de la linia en blanco **G** y con el alto del arco **B** conforme se hiço en la tercera difinition desta segunda parte a **116** planas deste libro como parecen los arcos **HI** el arco **H** sirbe para el despieço **D** y el arco **I** sirbe para el despieço **E** y la linia **L** sirbe de batiente para el dicho capialzado y las plantas por caras deste dicho capialzado las sacaras desta manera supongo *que* quieres sacar la planta por cara que que esta entre los puntos **a b c d** tomaras el ancho del quadrado **M** desde el punto e al punto f y este tamaño echaras desde el punto **a** al punto b despues tomaras el ancho del quadrado **N** desde el punto **g** al punto h y este tamaño echaras desde el punto **c** al punto d y de vnos puntos a otros tirarás sus linias y circunferencias y quedara sacada la dicha planta por cara tiniendo quenta de coxer con cada circunferencia del tardos tres despieços con el ancho de los bolsores *que* les conbiniere y con esta dicha planta por cara as [pl. 157] de labrar la pieça primera bez de quadrado que benga a quedar por el lado Redondo desde el punto **a** al punto **c** con la forma que tubiere el quadrado de la planta por lecho **O** entre los quatro angulos **1 2 3 4** y a de quedar por el lado cabado desde el punto b al punto d con la forma *que* tubiere el quadrado de la planta por lecho **P** entre los quatro angulos **5 6 7 8** y despues de labrada la dicha pieça de quadrado con la forma aRiba dicha la Robaras primera bez de quadrado con el altura *que* sube mas el quadrado del bolsor **M** en el arco **B** que no el quadrado del bolso **N** en el arco **I** y despues de robada bendra a quedar por el lado Redondo con la forma que tubiere la planta por lecho *que* esta entre los quatro angulos **1 4 9 10** y a de quedar por el lado cabado con la forma que tubiere la planta por lecho que esta entre los quatro angulos **5 8 11 12** y vendra a quedar por la testa *que* sirbiere para el lado de la planta **C** con la forma que tubiere el quadrado de su bolsor **M** y bendra a quedar por la testa que sirbiere para el despieço **E** con la forma *que* tubiere el quadrado de su bolso **N** y despues las Robaras segunda bez por las testas con los Robos que tubieren los dichos cuadra-

dos de sus bolsores cortandolos dichos Robos de vnas testas a otras con vnas circunferencias estendidas las quales dichas circunferencias estenderas por circunferencia concuRiente como se hiçiere en la difinition desta la tercera parte a plaanas deste libro como parece la çercha estendida **Q** que se estendio para la circunferencia **R**

Capialçado aboçinado en buelta en toRe Redonda

Para traçar este dicho capialçado en buelta en toRe Redonda [pl. 159] le formarás la planta como parece entre los quatro angulos **A** y asimismo formarás el arco **B** que sirbe de testa para el lado Redondo de la planta **C** y beras los despiecos que vbiere de llebar que son las linias terminadas **D E** y a estos dichos despiecos les sacarás sus arcos en segmento menor de circulo como parecen los arcos **D E** con las alturas que causaren los dichos despiecos en la linia concuRiente **F** que se saco con la linia en blanco **G** y con el alto del arco **B** y las plantas por caras las sacarás de quadrado conforme se hiço en el capialçado abocinado en buelta a **155** planas deste libro como parece la planta por cara que esta entre los angulos **a b c d** y las plantas por lechos las sacarás como se hico en el dicho capialçado abocinado en buelta como parece la planta por lecho que esta entre los quatro angulos **1 2 3 4** que sirbe para el lado Redondo de la dicha planta por cara desde el punto **a** al punto **d** y la planta por lecho que esta entre los quatro angulos **5 6 7 8** sirbe para el lado cabado de la dicha planta por cara desde el punto **b** al punto **c** y las pieças deste dicho capialçado las Robarás primera y segunda vez conforme se hico en el dicho capialçado abocinado en buelta cortandoles las testas con los Robos que causaren los quadrados de sus bolsores y de vnas testas a otras con las circunferencias estendidas por circunferencia concuRiente como parece la circunferencia **H** que se estendio de la circunferencia **I**

Capialçado aboçinado en buelta en toRe cabada

Para traçar este dicho capialçado abocinado en buelta en toRe cabada le formarás la planta como parece entre los quatro angulos **A** y asimismo formarás el arco **B** que sirbe [pl. 161] de testa para el lado de la planta cabada **C** y le repartirás los despiecos que a de tener que son las linias terminadas **D E** y a estos dichos despiecos les sacarás sus arcos en segmento menor de circulo como parecen los arcos **D E** con las alturas que tubieren sus despiecos en la linia concuRiente **F** que se saco del largo de la linia en blanco **G** y con el alto del arco **B** como se hiço en la tercera difinition desta segunda parte a **116** planas deste libro y las plantas por caras las sacarás de quadrado conforme se hiço en el capialçado abocinado en buelta a **155** planas deste libro como parece la planta por cara que esta entre los quatro angulos **a b c d** y las plantas por lechos las sacarás primero de quadrado y despues como se hico en el dicho capialçado abocinado en buelta como parece la planta por lecho que esta entre los quatro angulos **1 2 3 4** que se saco para el lado Redondo de la dicha planta por cara desde el punto **a** al punto **d** y la planta por lecho que esta entre los quatro angulos **5 6 7 8** sirbe para el lado cabado de la dicha planta por cara desde el punto **c** al punto **b** y las pieças deste dicho capialçado las Robarás primera y segunda vez conforme se hico en el dicho capialçado abocinado en buelta cortandoles las testas con los Robos que causaren los quadrados de sus bolsores y de vnas testas a otras con las circunferencias estendidas por circunferencia concuRiente como parece la circunferencia **H** que se estendio de la circunferencia **I**

Alonso de Guardia, Manuscrito de arquitectura y cantería, Manuscrito c. 1600, sobre un ejemplar de Battista Pittoni, *Imprese di diversi principi*, duchi, signori ..., Libro II, Venecia, 1566, Biblioteca Nacional de Madrid, ER/4196.

[f. 78 v]

capialcado abocinado en buelta

las figuras señaladas con las letras **ABC** son arcos de los despiecos del capialcado abocinado en buelta el arco señalado con la **A** sirbe para la te<sta> del dicho capialcado señalado con la **D** y el arco señalado con la **B** sirbe par<a> el despieco señalado con la **E** y el arco señalado con la **C** sirbe para <e>l despieco señalado con la **F** y para formar estos dichos arcos haras vna figur<a> en angulo agudo como parece señalada con la **G** desta manera pondras la vna p<un>ta del compas en el punto **a** y con la otra tocaras en el batiente en el punto **6** y t<en>iendo fixa la vna punta del compas en el punto **a** tocaras con la otra punta en <e>l punto **C** y a este dicho punto **C** tiraras el angulo agudo desde el punto **d** y lo que <nos> piden los tres angulos señalados con las letras **a c d** sera lo que capialça por la mitad dicho capialcado y a esta figura se yran sacando todas las alturas de los arcos desta <m>anera pondras la vna punta del compas en el punto **a** y con la otra tocaras en el punto <e> sin abrir ni çe<R>ar el compas tocaras en el punto **f** y el altura deste dicho desp<ie>ço subiras de cuadrado hasta el punto **g** y desta manera sacarás el altura del otro despieco desde el punto **h** al punto **i** y de los demas despiecos que vbiere de man<er>a que el arco señalado con la **A** se forma con el ancho que tubiere la planta por <car>a señalada con la **D** y con el alto que vbiere desde el punto **a** al punto **d** y el <ar>co señalado con la **B** se forma con el ancho que tubiere la p<lanta> por la linia del despieco señalada con la **E** y con el a<lto> que vbiere desde <el> punto **f** al punto **g** y el arco señalado con la **C** s<e fo>rma con el ancho que tubiere la planta por la linia <d>el despieco señalada con la **F** y con el alto que vbie<re> desde el punto **h** al punto vno **I** y a estos <di>chos arcos le repartiras sus bolsos que sean nones los entraras los bolsos en quadrado para aberlos <de> Robar y les baxaras sus plomos de quadrado y con <la>s distancias que vbiere de vnos plomos a otros los e<ch>aras en las linias de los despiecos y por estos dichos pun<tos> circundaras las plantas por caras como parece en la plan<ta> del dicho capialcado tiradas cada linia desde el punto que <con>biniere como parece en los puntos señalados con la **H** para labrar las pieças deste dicho capialcado las <la>braras desta manera beras la pieça que quisieres sacar <que a>lcance a dos despiecos y en aquel lugar le sacarás su <p>lanta por cara como si dixesemos la planta señalada <por> los quatro angulos con la **m** y con esta forma çc labrara primera bez dicha pieça de cuadrado que tenga de alto lo que tubiere de alto el quadra<do> de su bolsor en el arco de la testa señalada con la **A** y mas lo que c<a>pialça por la testa desde el punto **a** al punto **d** que no por el despieco desde el punto **h** al punto **i** y despues de aberla labrado de cuadrado con la forma aRiba dicha la Robaras primera bez por <e>l lecho alto y baxo con el Robo que cavare el capialco aRba dicho bengá a q<ue>dar de quadrado por la testa con la forma <que tubie> [f. 79] re el quadrado señalado con <la I> y por el despieco con la forma que <tu>biere el quadrado señalado con la **L** y abiendo labrado segu<nda> bez con <es>tos pri<meros> ro<bos> la rob<aras> segu<nda> bez con <los> Robos que <tu>bieren <los> bolsor<es> en los <le>chos <de los> quad<ra>dos s<e>ñ<a>la<dos> <con> las **I L** <des>ta m<ane>ra s<acar>as <des>pieços <de> toda<s las> pla<ntas> y la<braras> tod<as las> pie<ças> <des>te> di<cho> cap<ial>çad<o>

[f. 79 v.]

las serchas señaladas con la **R** son de las plantas por cara del capialcado abocinado