

Uso estructural de prefabricados de yeso en la arquitectura levantina de los siglos XV y XVI

RAFAEL MARÍN SÁNCHEZ

**EDITORIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**



TESIS DOCTORAL

**USO ESTRUCTURAL DE PREFABRICADOS DE YESO
EN LA ARQUITECTURA LEVANTINA DE LOS SIGLOS XV Y XVI**

DOI: [10.4995/Thesis/10251/47459](https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/47459)

Autor

Rafael Marín Sánchez

Directores

Dr. Javier Benlloch Marco

Dr. Arturo Zaragoza Catalán

**Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Programa de Doctorado en Arquitectura, Edificación, Urbanística y Paisaje**

Valencia, 14 de septiembre de 2014

Colección Tesis Doctorales

Uso estructural de prefabricados de yeso en la arquitectura levantina de los siglos XV y XVI

© Rafael Marín Sánchez

© 2018, de la presente edición: Editorial Universitat Politècnica de València

Tel.: 963 877 012 / www.lalibreria.upv.es / Ref.: 5840_01_01_01

ISBN: 978-84-9048-716-7

La Editorial UPV autoriza la reproducción, traducción y difusión parcial de la presente publicación con fines científicos, educativos y de investigación que no sean comerciales ni de lucro, siempre que se identifique y se reconozca debidamente a la Editorial UPV, la publicación y los autores. La autorización para reproducir, difundir o traducir el presente estudio, o compilar o crear obras derivadas del mismo en cualquier forma, con fines comerciales/lucrativos o sin ánimo de lucro, deberá solicitarse por escrito al correo edicion@editorial.upv.es

Listado de abreviaturas

ACM	Archivo de la Catedral de Murcia
ACSL	Archivo de la Cofradía de Santa Lucía (Valencia)
AC	Actas Capitulares del Concejo
AHN	Archivo Histórico Nacional
AHPH	Archivo Histórico Provincial de Huesca
AHPM	Archivo Histórico Provincial de Murcia
AHPP	Archivo Histórico Provincial de Palencia
AHPZ	Archivo Histórico Provincial de Zaragoza
AHRV	Archivo Histórico del Reino de Valencia
AJT	Archivo Judicial de Toledo
AMC	Archivo Municipal de Caravaca de la Cruz
AMCh	Archivo Municipal de Cehegín
AMX	Archivo Municipal de Xàtiva
APFC	Archivo de la Provincia Franciscana de Cartagena
APST	Archivo Carmelitano de la Provincia de Sta. Teresa (AragónValencia)
AVC	Archivo de la Vicaría de Caravaca (Parroquial de El Salvador)
OO.MM.	Órdenes Militares

Las citas y referencias de este trabajo se acogen a las recomendaciones contenidas en la publicación *The Chicago Manual of Style* 15th ed. (Chicago: University of Chicago Press, 2006).

El material gráfico incluido en este documento pertenece al autor, salvo en aquellos casos en los que se indica expresamente lo contrario.

A Julián Magro. In memoriam
A Raquel y Beatriz. Por tantas horas, tantos días

RESUMEN	009
RESUM	011
ABSTRACT	013
AGRADECIMIENTOS	015
I. FUNDAMENTOS DEL ESTUDIO	
1. Interés y oportunidad del trabajo	019
2. Limitación y precisión de la investigación	025
3. Ámbito temporal y extensión territorial	029
4. Objetivos, hipótesis y limitaciones	031
5. Localización y valoración de las fuentes de estudio	035
6. Método de campo	041
7. Estructura y organización del trabajo	055
8. Referencias del Capítulo I	061
PRIMERA PARTE. ANTECEDENTES. YESO VERTIDO, TALLADO Y MODELADO	
II. USO ESTRUCTURAL DEL YESO HASTA EL SIGLO XV	
1. Introducción	067
2. Las primeras aplicaciones del yeso en construcción	069
3. Primeros indicios en la Península Ibérica	071
4. El empleo de sillares de aljez en la Península Ibérica	072
5. El yeso en la construcción romana	073
6. La incipiente incorporación a los sistemas estructurales	075
<i>Bóvedas y arcos de ladrillo «a bofetón»</i>	075
<i>Arcos prefabricados de yeso a modo de cimbras</i>	077
<i>Las bóvedas de mocárabes</i>	079
<i>Las bóvedas de tubos huecos hilados</i>	081
7. Vanos y galerías hispanomusulmanas de yeso vertido y tallado	081
8. Bóvedas hispanomusulmanas de ladrillos y yeso	087
<i>Bóvedas con placas de yeso caladas y nervios de ladrillo</i>	088
<i>Bóvedas tabicadas</i>	089
9. Referencias del Capítulo II	093
III. SOLUCIONES DE YESO VERTIDO Y TALLADO A PARTIR DEL SIGLO XV	
1. Introducción	099
2. Contexto histórico y tecnológico	100
<i>El contexto tecnológico peninsular</i>	101

	<i>El episodio valenciano</i>	103
	<i>Los artífices valencianos</i>	106
	<i>El episodio murciano y sus artífices</i>	110
3.	Tracerías y portadas de yeso	115
4.	Púlpitos y escaleras de yeso	119
	<i>Escaleras de caracol levantinas</i>	122
5.	Entrevigados de yeso vertido	126
6.	Referencias del Capítulo III	129

IV. BÓVEDAS DE CRUCERÍA DE ALBAÑILERÍA: EL PROBLEMA DEL NERVIO

1.	Introducción	135
2.	Influencia de las plementerías en la evolución de los nervios	139
3.	Convivencia de las crucerías con las propuestas clasicistas	141
4.	Continuidad de los nervios y problemas de dimensionado	146
5.	Variantes constructivas de los nervios de albañilería	148
6.	Nervios aparejados de ladrillo	149
7.	Nervios de ladrillo con jarjas y claves de piedra	154
8.	Nervios secundarios incorporados a posteriori	160
9.	Tramas de nervios sin función estructural	167
10.	Bóvedas de crucería con nervios prefabricados de yeso	178
	<i>Particularidades técnicas de la solución</i>	186
11.	Referencias del Capítulo IV	187

SEGUNDA PARTE. ESTRUCTURAS CON PIEZAS PREFABRICADAS DE YESO

V. EL ÁREA DE XÀTIVA

1.	Introducción	195
2.	El área de Xàtiva	197
3.	La capilla de Santa María en el castillo de Xàtiva	208
4.	Antiguo convento de Predicadores de Santo Domingo	213
5.	Real monasterio de la Asunción	223
6.	Ermita de la Encarnación y Santa María del Puig	230
7.	Monasterio de Santa María Magdalena o de Montsant	235
8.	Ermita de San José y Santa Bárbara	241
9.	Castillo Palacio de Bolbaite	244
10.	Palacio de los Condes de Oliva o de los Centelles i Riu-Sech	247
11.	Ermita de Santa Lucía virgen y mártir	249
12.	Palacio-Fortaleza de los Condes de Cocentaina	253

13. Referencias del Capítulo V	257
VI. EL ÁREA DE CEHEGÍN Y CARAVACA DE LA CRUZ	
1. El área de Cehegín y Caravaca de la Cruz	263
2. Ermita de San Sebastián	267
3. Iglesia de Nuestra Señora de la Concepción de Cehegín	272
4. Iglesia de Santa María Magdalena	277
5. Ermita de la Preciosísima Sangre de Cristo	296
6. Iglesia de Nuestra Señora de la Soledad	302
7. Torres de la fortaleza medieval de Caravaca de la Cruz	306
8. Iglesia de la Concepción y San Juan de Letrán	313
9. Vivienda del bachiller Martínez de Robles	317
10. Monasterio de Santa Clara la Real de Murcia	320
11. Santuario de Nuestra Señora de las Virtudes	327
12. Referencias del Capítulo VI	335
VII. EL ÁREA DE SEGORBE	
1. El área de Segorbe	343
2. Iglesia de San Agustín de Jérica	347
3. Atrio de la Capilla de San Martín en la Cartuja de Valldecris	353
4. Capilla privada del Castillo Palacio de Geldo	355
5. Referencias del Capítulo VII	361
VIII. ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS BÓVEDAS DE CRUCERÍA	
1. Introducción	365
2. La proporción de las plantas de las bóvedas	366
3. La traza en planta de los nervios	373
<i>Obtención geométrica de la posición del tercelete</i>	374
<i>Tramas y retículas</i>	378
4. La altura de las claves y el volumen de la bóveda	379
<i>La cota de las claves secundarias: el volumen de la bóveda</i>	380
<i>La elevación de los terceletes</i>	383
<i>Las líneas de control de los arcos</i>	385
5. Los nervios: criterios de dimensionado	386
<i>Dimensionado de las claves</i>	391
6. Los nervios: Fabricación de los enjarjes	393
7. Los nervios: Fabricación de las claves	398
8. Los nervios: Fabricación de las dovelas	401
<i>Dovelas de yeso con alma de ladrillos</i>	401

	<i>Dovelas de yeso tallado con baivel o vertido en molde</i>	403
	<i>Otros nervios de albañilería identificados en la investigación</i>	407
9.	Las plementerías	410
10.	Rellenos y trasdosados	414
11.	Hacia un posible origen de la solución	421
12.	Referencias del Capítulo VIII	429
IX. EQUILIBRIO ESTRUCTURAL DE UN ARCO CON DOVELAS DE YESO		
1.	Introducción	437
2.	Marco teórico	437
3.	El objeto de estudio	439
4.	Geometría considerada para el análisis	439
5.	Análisis estructural	440
	<i>Materiales e hipótesis de carga</i>	441
	<i>Hipótesis sobre las condiciones de contorno</i>	441
	<i>Análisis de la estructura arco-muro piñón</i>	442
	<i>Estabilidad de los estribos</i>	443
6.	Consideración final	443
X. CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN		
1.	Conclusiones	447
2.	Futuras líneas de investigación	455
XI. BIBLIOGRAFÍA		459
 ANEXO I. Funiculares		
ANEXO II. Catálogo		

Esta tesis doctoral, englobada en el ámbito disciplinar de la Historia de la Construcción, pretende contribuir a la puesta en valor de los yesos tradicionales aportando datos técnicos inéditos sobre algunos procedimientos tardomedievales de construcción de bóvedas de crucería, arquerías, galerías y escaleras constituidas por sillares y dovelas prefabricados de yeso con función portante en la arquitectura levantina hispana de los siglos XV y XVI.

El objetivo central de la investigación consiste en probar que estas estructuras fueron desarrolladas por los obradores cristianos y que, para su puesta en obra, se respetaron esencialmente las reglas de la cantería. Las técnicas de albañilería quedaron relegadas a funciones muy concretas, sin alterar sustancialmente las estrategias de proyecto y de ejecución de tradición canteril. Así, tales propuestas se diferencian técnicamente de otras soluciones, previas o simultáneas, habituales en los territorios castellanos y aragoneses. Aunque en uno y otro caso se emplearon idénticos materiales (yeso y ladrillos), algunas variantes de las segundas mantienen evidentes vínculos con la tradición tecnológica andalusí, que van más allá de los hábitos de manipulación del material.

El estudio se divide en dos partes donde se afronta por primera vez, con una visión sintética, el análisis de estas técnicas. En la primera se detallan las soluciones anteriores a la Edad Moderna que pudieran representar algún posible antecedente. Este breve recorrido no se ciñe solo al uso de prefabricados de yeso. Se abarcan también otras propuestas que, en el desarrollo de la investigación, se han evidenciado complementarias al objeto de estudio. Es el caso de los abovedamientos de ladrillo (con especial atención a la formación de las cáscaras y la materialidad y función de sus nervios) o de los procedimientos a base de yeso vertido y tallado combinados con estructuras latericias o de madera para la ejecución de escaleras, púlpitos, vanos, galerías y otros objetos de mobiliario.

La segunda parte se dedica al análisis técnico de estas soluciones con una particular atención a la variante más numerosa y diversa: las bóvedas de crucería constituidas por sillares prefabricados de yeso tallado o modelado. Tras la oportuna noticia histórica y descriptiva de cada una de las soluciones se acomete su estudio formal y constructivo contrastando los datos recogidos en los trabajos de campo con las estrategias tradicionales de proyecto y ejecución de las crucerías medievales y modernas de cantería. El estudio, además de confirmar muchas de las hipótesis de partida, ha servido para enriquecer el actual estado del arte en lo que respecta a las estrategias de proyecto, ampliando o matizando algunas informaciones (trazado de los terceletes, estandarización, etc.) procedentes de los manuscritos y tratados del periodo.

Aquesta tesi doctoral, englobada a l'àmbit disciplinar de la Història de la Construcció, pretén contribuir a la posada en valor dels guixos tradicionals amb l'aportació de dades tècniques inèdites sobre alguns procediments constructius de l'Edat Medieval Tardana, al Llevant Espanyol, de voltes de creueria, galeries i escales constituïdes per carreus i dovelles prefabricades amb guix amb funció portant.

L'objectiu central de la investigació consisteix en provar que aquestes estructures varen ser desenvolupades pels obradors cristians i, per a la seua posada en obra, es varen respectar essencialment les regles de la pedreria. Les tècniques de construcció varen quedar relegades a funcions molt concretes, sense alterar substancialment les estratègies de projecte i d'execució de tradició pedrera. Així, estes propostes es diferencien tècnicament d'altres solucions, precedents o simultànies, habituals als territoris castellans i aragonesos. Encara que en un i altre cas es varen utilitzar materials idèntics: guix i rajoles, les segones mantenen evidents vincles amb la tradició tecnològica andalusí, la qual va més enllà dels hàbits de manipulació del material.

L'estudi es divideix en dos parts on s'afronta, per primera vegada amb una visió sintètica, l'anàlisi d'aquestes tècniques. A la primera es mostren les solucions anteriors a l'Edat Moderna, les quals podrien representar algun possible antecedent. Aquest breu recorregut no es fixa sols a l'ús de prefabricats de guix. Es comprenen també altres propostes les quals, en el desenvolupament de la investigació, s'han posat de manifest de manera complementària a l'objecte d'estudi. És el cas de les formacions de volta de rajola (amb especial atenció a la formació de les closques i la materialitat i funció dels seus nervis) o dels procediments a base de guix abocat i tallat combinats amb estructures laterícies o de fusta per a l'execució d'escales, púlpits, obertures, galeries i altres objectes de mobiliari.

La segona part es dedica a l'anàlisi tècnic d'estes solucions amb una particular atenció a la variant més nombrosa i diversa: les voltes de creueria constituïdes per carreus prefabricats de guix tallat o modelat. Després de l'oportuna notícia històrica i descriptiva de cadascuna de les solucions s'escomet el seu estudi formal i constructiu contrastant les dades recollides als treballs de camp amb les estratègies tradicionals de projecte i execució de las creueries medievals i modernes de pedreria. L'estudi, a més de confirmar moltes de les hipòtesis de partida, ha servit per a enriquir l'actual estat de l'art en allò que respecta a les estratègies de projecte, ampliant o donant matisos respecte d'algunes informacions (traçat dels tercelets, estandardització, etc.) procedents dels manuscrits i tractats del període.

This PhD thesis, included in the field of the Construction's History, expects to contribute to highlight the traditional gypsum providing with unpublished technical data about some of the construction late medieval procedure, in the Spanish East part, of rib vaults, galleries and stairs built by blocks of stone and gypsum prefabricated keystones with loadbearing role.

The main aim of the research lies in proving that these structures were developed by the Christian builders and, for its setting up, the rules of masonry were essentially respected. The brickwork techniques were set aside to very specific functions, without modifying the project and carrying out strategies of masonry tradition. In this way, such proposals are technically different from other solutions, previous or at the same time, usual in both the Castilian and Aragonese territories. Although in both of the cases the materials were identical: gypsum and bricks, the second ones keep clear links with the Muslim Spaniard technological tradition, which goes beyond the handling of the material.

The study is divided in two parts were it is faced by first time, with a concise vision, the analysis of these techniques. In the first one the previous solutions to the Modern Age, which could represent any possible precedent, are detailed. This short tour is not only kept within the use of gypsum prefabricated. Other proposals are included as well and, in the development of the research, have been shown supplementary to the aim of the study. In the case of the brick vaulted ceilings (with special attention to the formation of the skin and the nature and function of its nerves) or the procedures made by poured and sculpted gypsum combined with lateritious or wooden structures to carry out stairs, pulpits, openings, galleries and other pieces of furniture.

The second part is focused on the technical analysis of these solutions with a specific attention to the largest and most different version: the rib vaults made up by blocks of stone of sculpted or modelled gypsum. Alter the convenient historical and descriptive new of each one of the solutions its conventional and constructive study contrasting the gathered data in the field works with the tra-

ditional project and carrying out strategies and the modern ones about masonry. The study, besides confirming many of the previous hypothesis, is used to enrich the current situation of the art respect to the strategies of project, increasing or matching some information (sketch of the stellar vaulted nerves, standardization, etc.) coming from the manuscripts and treaties of the age.

El depósito de esta Memoria Doctoral representa la culminación de un largo proceso no exento de incertidumbres que han podido ser superadas con la ayuda de todos aquellos que me honraron con su compañía, ánimo, comprensión, generosidad, conocimiento, lucidez y experiencia.

Durante este tiempo, mis directores de tesis, los doctores Javier Benlloch Marco y Arturo Zaragoza Catalán, con el carácter afable y la cortesía que les caracteriza, me han proporcionado un envidiable amparo académico y personal abreviando trámites y facilitando mi acceso a lugares al alcance de muy pocos.

En el contexto institucional, debo reconocer la inestimable ayuda prestada por los Servicios de Patrimonio Cultural de la Generalitat Valenciana y sus homólogos de la Región de Murcia, así como de los distintos Servicios Técnicos, Archivos y Bibliotecas de las poblaciones visitadas.

Los profesores doctores Antonio Almagro Gorbea, Adolfo Alonso Durá, José Calvo López, Manuel Fortea Luna, Paula Fuentes González, Mercedes Gómez-Ferrer Lozano, Santiago Huerta Fernández, Javier Ibáñez Fernández, Federico Iborra Bernad, Concepción López González, Enrique Rabasa Díaz, Manuel Ramírez Blanco, Francisco Taberner Pastor y Fernando Vegas López-Manzanares me suministraron —más de una vez por propia iniciativa— diversas evidencias, manuscritos o documentos de difícil localización. Además, con exquisito trato y envidiable rigor y precisión, respondieron a todas las cuestiones que, de manera recurrente, les formulé. Debo también hacer extensivo tal reconocimiento al profesor doctor Francisco García García quien, generosamente, se ofreció a realizar ensayos con un georradar sobre las escaleras de yeso.

Los arquitectos Luis Cortés Meseguer, Juan Gomis Gomez-Ygual, José Emilio Llácer Bellver, Rocío Maira Vidal, Carmen Pérez de los Ríos, Jaime Sirera Bellés, Francisco Sola Sánchez, Vicente Torregrosa Soler y Fernando Vela Masó; y los arquitectos técnicos José Manuel Alcázar Espín, Luisa Almagro Roncero, Pedro Enrique Collado Espejo, Berta de Miguel Alcalá y Pedro Gerardo Salinas Martínez me abrieron las puertas de sus estudios y de sus obras. Generosamente pusieron a mi disposición su documentación técnica y me permitieron transitar libremente por los andamios. Mención aparte merece Santiago Tormo Esteve quien, además, me acompañó a algunas localizaciones y facilitó al máximo mi trabajo de archivo y toma de datos en su querida Xàtiva.

Los arqueólogos Francisco Brotons Yagüe, Elisa Doménech Faus, Francisco Peñalver Aroca y Ángel Velasco Berzosa me ofrecieron grandes facilidades para estudiar los restos y documentos conservados en los museos que dirigen. Su callada labor de localización y custodia de estos vestigios ha permitido la supervivencia de piezas de formidable interés para el estudio. El también arqueólogo Indalecio Pozo Martínez y los historiadores Francisco Fernández García, Diego Marín Ruiz de Assín y José Antonio Melgares Guerrero me proporcionaron diversas informaciones sobre las localizaciones caravaqueñas. Sus cuantiosas y desinteresadas aportaciones sobre la historia del municipio deberán ser recompensadas algún día.

En clave interna, he de reconocer al Servicio de Préstamo Interbibliotecario de la UPV su profesionalidad, diligencia y el exquisito trato prestado, aspecto que deseo hacer igualmente extensivo al personal de Administración y Servicios del Departamento de Construcciones Arquitectónicas y de la ETS de Ingeniería de Edificación.

En el plano personal debo agradecer al Padre Dionisio Tomás Sanchís, ex archivero General de los Carmelitas Descalzos y fiel amigo desde hace varias décadas, que me iniciase en las labores de archivo, despertando mi interés por las obras del pasado. Una vocación que hizo fructificar Julián V. Magro Moro, catedrático de Historia de la Construcción. Siempre le agradeceré que creyese en mí y, años después, me obsequiase con su generosa amistad. Ellos dos, junto a José María Alcázar Pastor, aparejador municipal de Cehégín (Murcia), quien me enseñó a apreciar las cualidades de los yesos; y el profesor doctor Rafael Soler Verdú, firme defensor del digno lugar de la albañilería, alentaron los primeros brotes de esta tesis.

Finalmente, merece un lugar destacado mi familia. Mis padres me infundieron su capacidad de trabajo y su tesón para lograr lo inalcanzable. Y Raquel y Beatriz, mi mujer y mi hija, han sido mi gran apoyo. Sin su ilimitada generosidad, comprensión y paciencia este trabajo no hubiese llegado a término.

La cal y el yeso acompañaron siempre a la Arquitectura desde su origen. Estos dos, junto a la tierra (adobe y tapial), cerámica, piedra y madera, fueron los seis únicos materiales constitutivos de la arquitectura planetaria hasta la modernidad reciente. La cal y el yeso fueron olvidados hace muchos años en las docencias oficiales y actualmente le ocurre lo mismo a la madera. Son considerados material no docente, no necesario¹.

¹ GÁRATE ROJAS, Ignacio. 1999. Las artes de los yesos, 15. Madrid: Munilla-Lería.



01

1. INTERÉS Y OPORTUNIDAD DEL TRABAJO

El yeso es un material modesto y muy abundante en el sector oriental y meridional de la Península Ibérica. Resulta relativamente económico, sus canteras son de fácil localización y su extracción, al igual que el proceso de cocción previo a la puesta en obra, es de una enorme sencillez técnica. Su elaboración no precisa de un gran aporte de energía y el producto final apenas se ve afectado por los fallos de fabricación. Estos factores, unidos a la habitual vinculación de la arquitectura histórica al lugar, explican el protagonismo y el fuerte arraigo que tuvo en nuestra tradición constructiva hasta hace apenas cien años. La capacidad de observación y adaptación al medio del ser humano propició durante siglos un aprovechamiento óptimo de esta materia prima, aparentemente tan poco adecuada para construir, en diferentes ámbitos: como recurso decorativo, como revestimiento exterior e, incluso, con carácter estructural aunque poco o nada se ha escrito sobre esta última cuestión.

Hoy en día apenas quedan vestigios de las variadas técnicas de puesta en obra que, a base de mejorar significativamente sus propiedades, facilitaron la erección de una parte sustancial de nuestra arquitectura monumental, sobre todo a partir de la dominación islámica. Los patrones que rigen la actual industria de la construcción han hecho de este producto un material residual, envuelto en un aura negativa que poco tiene que ver con la realidad de su empleo siglos atrás. Con la irrupción del cemento portland y las nuevas normativas promulgadas a partir de la década de 1950 el yeso, al igual que la cal, cayó rápidamente en desuso, iniciándose un rápido deterioro de su percepción técnica. En apenas unas décadas se diluyeron la inmensa mayoría de los numerosos oficios que participaban en su puesta en obra y con ellos los vastos conocimientos acumulados durante cientos de años. Por citar un ejemplo, solo en el ámbito de la yestería ornamental intervenían hasta seis oficios distintos: estuquistas, cinceladores, decoradores parietales, maestros

01. Bóveda de crucería policromada, con nervios de yeso situada en el coro alto de la iglesia del antiguo monasterio de Santa Clara la Real (Murcia). Finales del siglo XV (página anterior).
02. Yacimiento de yeso junto a la antigua industria «Yesos Mediterráneo», en La Llosa (Valencia. Año 2008. (página siguiente).

de muro, escultores, doradores y arquitectos. Además, en algunos de ellos, como en el caso de los estuquistas, se distinguían a su vez varias especialidades ahora prácticamente extintas.

Por otro lado, y ahondando en lo anterior, hoy se asocia el uso tradicional del yeso con las terminaciones epiteliales: revestimientos y yeserías, principalmente. Sin embargo, su importancia trascendió con creces esa función de acabado como demuestran numerosos estudios recientes, algunos de ellos dispersos y no vinculados específicamente con la puesta en valor del material, jugando un papel determinante en la conformación de algunos de los sistemas constructivos empleados en la Península Ibérica durante, al menos, los últimos diez siglos.

En las últimas décadas esta situación ha mejorado relativamente en varios campos de estudio gracias al creciente número de actuaciones de restauración que afrontan la puesta en valor de nuestro patrimonio desde nuevas perspectivas. Los vigentes criterios conservacionistas, caracterizados por un mayor respeto hacia la materialidad de la preexistencia y la naturaleza de sus sistemas constructivos, han traído consigo la apertura de un cierto número de líneas de investigación sobre tipologías, técnicas y procedimientos que resultaban impensables hace pocas fechas. Además, la proliferación de equipos de investigación por todo el territorio nacional ha alentado el análisis particularizado de numerosas variantes regionales inéditas o postergadas. Ello ha permitido poner en valor obras que, bajo otros prismas más sintéticos o centrados en la búsqueda a veces forzada de rasgos unitarios, habían pasado desapercibidas en los estudios de conjunto promovidos, fundamentalmente, durante la primera mitad del siglo XX.

Paralelamente, el importante desarrollo experimentado por la Historia de la Construcción, gracias a la incorporación de numerosos técnicos —arquitectos, arquitectos técnicos, ingenieros, químicos, geólogos, etc.— a la investigación del patrimonio arquitectónico, ha convertido en habitual el análisis de las fábricas, una faceta que hasta ahora había contado con un desarrollo puramente testimonial. Esta no es una cuestión menor porque conlleva una auténtica renovación de las ideas



comúnmente aceptadas, además de una llamada de atención hacia los procedimientos técnicos que, durante décadas, habían asumido un papel secundario, a pesar de que las leyes de salvaguarda del patrimonio consideran el interés técnico o científico, y no sólo el artístico, como un argumento de protección.

Sin embargo, lamentablemente, las publicaciones relacionadas con el empleo del yeso en la Historia de la Construcción¹ han tenido y continúan teniendo un carácter puntual y aislado, que se torna casi en inexistente cuando se focaliza en los sistemas constructivos y, particularmente, en su uso con fines estructurales. Las escasas aportaciones científicas se presentan de manera muy dispersa, atomizada a lo largo de un sinnúmero de ediciones de índole diversa vinculadas con la historiografía del arte, la arqueología y, en menor medida, las propiedades de los materiales o el análisis estructural, provocando una sensación general de orfandad.

Esta tesis doctoral pretende paliar en parte tal déficit, ayudando a sentar las bases de una cultura del yeso, mediante la divulgación de algunas de tantas soluciones que hablan por sí mismas de su trascendencia, y, al mismo tiempo, contribuir al desarrollo de la Historia de la Construcción Arquitectónica como disciplina que estudia las obras históricas desde el punto de vista técnico. Al efecto, se pone el acento en la existencia de una serie de variantes inéditas dentro del contexto tecnológico tardomedieval: los sistemas estructurales (bóvedas, escaleras y galerías, principalmente) constituidos por piezas prefabricadas de yeso con función portante que, por lo general, suelen aparecer ligadas a soluciones tabicadas de abovedamiento. Como se tratará de demostrar, tales elementos parecen haber sido resueltos respetando las reglas de la cantería a partir de dovelas y sillares confeccionados mediante procedimientos diversos: de cantería, en unos casos, y de albañilería o mixtos, en otros. El trabajo incluirá un inventario de los tipos identificados como paso previo al análisis técnico que, inevitablemente, será más exhaustivo en el caso de las bóvedas de crucería, por tratarse del conjunto más numeroso y diverso.

03. Antiguo horno de yeso en Cehegín (Murcia). Yacimiento explotado por «Yesos Pateta». Año 2008. (página siguiente).

Las soluciones descritas fueron utilizadas de manera más o menos asidua en el Levante español (aunque no solo aquí), entre los siglos XV y XVI. Ello se produjo en un singular contexto de transición marcado por dos aspectos: el creciente protagonismo de las técnicas de albañilería frente a las de cantería por la confluencia de ciertos factores económicos y técnicos; y las primeras experiencias que animan al precoz abandono de los nervios de tradición medieval —con todo lo que ello acarrea desde el punto de vista de la ejecución— en beneficio de las limpias superficies de cierre clasicistas. Las derivaciones de esta investigación quizás puedan ayudar más adelante a arrojar algo de luz sobre un capítulo aún no bien perfilado de la Historia de la Construcción hispana: la expansión peninsular de las técnicas bajomedievales de construcción de bóvedas de albañilería y su adaptación a las exigencias que plantean las nuevas modas artísticas, así como la existencia de uno o varios focos de emisión, delimitando la virtual aportación de las soluciones levantinas en dicho proceso.

Esta tesis se limitará a constatar el fenómeno y buscar sus posibles antecedentes, desarrollando el trabajo de campo previo y el inmediato análisis técnico de cada ejemplar, en su triple vertiente histórica, constructiva y estructural, para el establecimiento de una clasificación tipológica básica y una propuesta evolutiva hasta donde permitan las evidencias. En la medida de lo posible, se intentará respaldar el estudio con referencias documentales de carácter histórico (contratos, pleitos, etc.) y técnico (tratados, visuras, etc.) intentando identificar los factores que lo impulsaron.

Por tanto, la investigación plantea, no sin cierto atrevimiento, un análisis particularizado del hecho construido que se afronta sin contar con la experiencia práctica del antiguo constructor puesto que, estos procedimientos de manipulación del yeso, se encuentran en desuso desde hace muchos siglos. Para entender tales soluciones en su particular contexto tecnológico solo se dispone de algunas fuentes escritas nada concluyentes sobre los métodos tradicionales de labra y ejecución organizadas a modo de cuadernos personales, plagados de ideas fragmentarias o, al menos, muy crípticas. Y los tratados inmediatamente posteriores, pertenecientes ya al periodo clasicista,



03

tampoco prestan la atención suficiente a los aspectos constructivos. Este hecho ha condicionado la decisión de citar literalmente y en toda su extensión los pocos escritos localizados de la época con información significativa sobre dichas soluciones y las técnicas generales de manejo del material o sobre sus procedimientos constructivos para, en cierto modo, «dejar hablar» a los artífices.

Afortunadamente, durante los últimos años, algunos proyectos desarrollados tanto en el contexto profesional como en el investigador han permitido avanzar en esa línea de conocimiento. Pero los datos que proporcionan unas pocas experiencias es limitado y en ningún caso garantiza certezas sobre los procedimientos tradicionales. Por tanto, cualquier posible interpretación deberá aceptarse con la debida cautela. No hace falta recordar que la construcción es una ciencia llena de incertidumbres que pocas veces encierra una respuesta única a nuestras preguntas.



04

2. LIMITACIÓN Y PRECISIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se ciñe al estudio de varios sistemas constructivos levantinos (bóvedas, escaleras, galerías y arcos diafragma) constituidos por sillares o dovelas de yeso fabricados con antelación a su puesta en obra y ajustados, en su caso, sobre una cimbra respetando las reglas de la cantería. En el caso particular de las vueltas de crucería, la variante más numerosa, se consideran aquellas cuya forma abovedada queda determinada a partir de la construcción previa de una trama de arcos dovelados de yeso que acogen el tendido posterior de las plementerías. Según este planteamiento, los arcos son los elementos esenciales del sistema constructivo y pueden analizarse geoméricamente como elementos planos, con independencia de la variante de bóveda («medieval» o «moderna») definida, en función de la forma de su cáscara. Esta limitación resulta fundamental porque establece el punto de inflexión entre los métodos medievales de construcción, de ascendencia europea, y los nuevos planteamientos técnicos adoptados en el umbral de la Edad Moderna. La presencia de piezas de ladrillo o piedra en el interior de los sillares resulta indiferente siempre que se cumplan las premisas anteriores.

La selección de los ejemplares se ha basado en un criterio acumulativo. Se han tomado en consideración todos los elementos que han podido ser localizados para establecer más adelante una discriminación casuística, que contempla, entre otras, la trayectoria evolutiva y expansiva seguida por ciertas fórmulas y soluciones. En el caso de las escaleras se han catalogado todos los modelos detectados, estudiándolos hasta donde ha sido factible por las limitaciones tecnológicas y de acceso. En cuanto a las bóvedas, a los efectos de catalogación, el aspecto de la planta también ha resultado indiferente. La mayoría de los ejemplares abovedados responde a esquemas cuadrados o rectangulares. No son habituales, o al menos se han conservado muy pocas, las bóvedas estrelladas sobre cabeceras poligonales que cierran las capillas mayores de los templos. En cualquier caso, los ejemplos sospechosos han sido también incorporados al trabajo.

04. Muro arqueológico situado en el vestíbulo del hotel Montsant (Xàtiva), en el que se conservan varios sillares tallados de yeso entre los que destaca una clave de terceletes. Cuando se analizan de cerca, en las mismas se pueden apreciar nítidamente los trazos del replanteo previo a la talla de su decoración clasicista. (página anterior).
05. Restos de la iglesia de San Sebastián (Cehegín), construida durante el último cuarto del s. XV y arruinada durante la Guerra de Independencia (1812), tras ser empleada como polvorín (página siguiente).

Esta investigación evidencia un marcado carácter interdisciplinar, de tal manera que los aspectos de tipo cronológico, geográfico y cultural requieren un nivel de desarrollo similar al de los fundamentos constructivos.

Para el estudio de estos últimos, tal vez podría haber resultado útil la aplicación previa de algunas técnicas de investigación físico-química, para datar con mayor precisión cada una de las obras, complementando así la información aportada por las fuentes documentales. Lamentablemente, dicha labor exigía una disponibilidad de fondos económicos y técnicos que superaba ampliamente los recursos puestos al servicio de esta investigación. Por ese motivo, se ha optado por restringir la investigación al estudio de los tipos constructivos aparentes, limitando la toma de datos y muestras hacia una perspectiva más realista.

En esta decisión han pesado varias experiencias desarrolladas en 1998, conjuntamente con los técnicos del Ayuntamiento de Cehegín. Estas evidenciaron que los estudios analíticos apenas arrojaban información útil para la obtención de mezclas con unas características similares a las originales. Para la correcta interpretación de los resultados obtenidos era necesario intentar reconstruir los procedimientos de puesta en obra pues, en la mayoría de ocasiones, la clave parecía estar en la manipulación de los materiales: porcentajes de agua de amasado, apretado superficial de la masa de mortero, elección de los plazos de aplicación de las pátinas de protección, etc. Por tanto, parecía más razonable centrar la investigación en la recogida de muestras y el análisis visual, macroscópico, de estos sistemas estructurales dejando para más adelante el estudio experimental de tales procedimientos de manipulación. En el epígrafe correspondiente a las futuras líneas de investigación abiertas por esta tesis doctoral, se hará constar la necesidad de profundizar en estas facetas, recordando que se han tomado muestras de todos estos elementos.

En cualquier caso, se han realizado tres ensayos de difracción de rayos X sobre otros tantos testigos, cuidadosamente escogidos, por su representatividad de los siguientes, elementos: una dove-



la del tercer tramo de la Capilla de Santa María de Xàtiva (Valencia), edificada entre 1431 y 1434; un sillar de la ermita de San Sebastián de Cehegín (Murcia), erigida hacia 1450; y una dovela de la galería conservada en el número 20 de la Calle Puentequilla de Caravaca de la Cruz (Murcia). Así, se ha constatado que, en efecto, los sillares son de yeso, confirmando la hipótesis de partida.

Por otra parte, la preceptiva contextualización de los fenómenos históricos confluyentes en cada una de las soluciones identificadas exigía —una vez recopilados todos los trabajos previos— acometer una búsqueda de archivo para recabar datos relevantes en capitulaciones de obras, pleitos, testamentos, contratos con proveedores, acuerdos de los concejos y cabildos, etc. Para desarrollar con garantías esta labor, se necesita un perfil formativo más propio del ámbito historiográfico que del arquitectónico ante la complejidad que acarrea la localización y transcripción paleográfica de las fuentes. Además, al igual que ocurría con la línea de trabajo anterior, este cometido tendría suficiente alcance como línea complementaria, y como tal será propuesta en su momento. Sin embargo, ante la trascendencia de las informaciones que puede aportar, se ha optado por incorporar algunos de estos trabajos de documentación, al menos los procedentes de aquellos archivos más accesibles, pero limitando la interpretación de los datos al caso particular, sin entrar en interpretaciones extensivas, más allá de las oportunas consideraciones generales.

El análisis de las soluciones enunciadas ha sido abordado desde el particular enfoque de la Historia de la Construcción Arquitectónica; es decir, desde la singular perspectiva del arquitecto y del constructor. Consecuentemente, en primer lugar, había que documentar y tomar en consideración aquellos aspectos cronológicos, geográficos o técnicos —estrategias de diseño, construcción y análisis estructural— que hubieran podido confluír en la materialidad de estas escaleras, galerías, arcos diafragma y bóvedas de crucería.

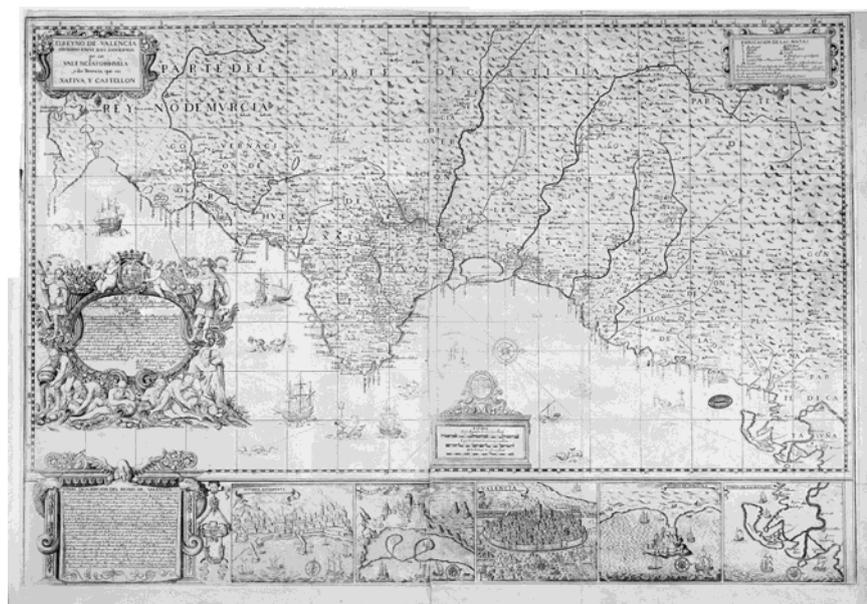
El estudio se circunscribe específicamente a los ejemplos analizados en los capítulos V a VII de esta tesis doctoral. Lamentablemente, muchas de las fábricas allí incluidas han sufrido un número

06. Cartografía del «Reyno de Valencia dividido en sus dos gobiernos que son Valencia y Orihuela y dos Tenencias, que son Xátiva y Castellón», según Francisco Antonio Cassaus, de la Compañía de Jesús. Realizado en Valencia, a 4 de junio de 1693. Biblioteca digital de la Real Academia de Historia, ref. RAH20101000387. (página siguiente).

indefinido de alteraciones durante su larga vida en servicio cuyas consecuencias sobre la obra original se ha intentado discriminar para comprender la esencia de su materialidad. Un cierto número de ellas se encuentran en estado de ruina, un hecho lamentable que, no obstante, facilita la profundización en las condiciones de diseño y ejecución de las fábricas originales.

Algunos de estos edificios han sido estudiados con cierta profundidad, existiendo levantamientos métricos de una relativa calidad y nivel de detalle. Cuando ha resultado posible, se ha intentado aprovechar tales trabajos como punto de partida, previa comprobación de la fiabilidad de sus resultados. No obstante, se han realizado siempre levantamientos originales, precisos y con suficiente detalle de cada uno de los objetos de estudio y se han comprobado todas aquellas medidas o alineaciones previas que pudieran influir en la interpretación de los resultados. El empleo, en su caso, de levantamientos de otros autores ha quedado reflejado en la documentación aportada, aclarando si se trata de una reinterpretación del mismo, por medio de la expresión «a partir de...», o de una reproducción del original, en cuyo caso se ha recurrido a «según...».

Por último, al tratarse de un trabajo académico, con unos recursos limitados, no se ha contemplado la realización de investigaciones arqueológicas ni catas de ninguna índole, aunque se aprovecharon todos los datos conocidos procedentes de trabajos previos. Además, es necesario hacer constar la evidente dificultad de acceso físico a determinados elementos, en unos casos por la carencia de recursos tecnológicos (andamios, plataformas, etc.) y en otros por el carácter privado de los bienes catalogados ante la negativa de sus propietarios. Este último aspecto ha limitado enormemente la investigación de las escaleras.



06

3. ÁMBITO TEMPORAL Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

La investigación se circunscribe a los siglos XV y XVI, como periodo central de actuación. Inevitablemente, se han sobrepasado puntualmente estos límites cuando la naturaleza de alguna construcción lo requería. Este marco cronológico surge del propio inventario de construcciones y responde a la naturaleza de las soluciones, a su concepción constructiva, obviando los aspectos estilísticos que, a los efectos del estudio, tienen un carácter secundario.

Las soluciones más antiguas parecen corresponder a los elementos abovedados. En la Comunidad Valenciana, hasta ahora, no se ha localizado ningún edificio anterior a 1415 que cumpliera con las condiciones de partida, aunque se han explorado todas las posibilidades al alcance. En la Región de Murcia las obras resultan algo más tardías; la más antigua se ha datado, de manera aproximada, hacia 1450.

El volteo de bóvedas de crucería se inició en Valencia con la conquista de Jaime I y el empleo de nervios de yeso como cimbra o soporte de cascos tabicados debe remontarse, como muy tarde, al momento en el que se introdujeron estos abovedamientos de ladrillo para los plementos; se intuye que antes no tendría sentido. Según los estudios recientes ello se habría producido en la primera mitad del siglo XIV en la ciudad de Xàtiva. El primer contrato conocido sobre la construcción de plementerías tabicadas se refiere a un edificio valenciano, el claustro del antiguo monasterio de Santo Domingo, que data de 1382. Fue dado a conocer por Gómez-Ferrer (2003). Lamentablemente, se carece de información previa al último tercio de siglo como consecuencia de las guerras de la Unión, la peste negra y las guerras entre las Corona de Aragón y de Castilla.

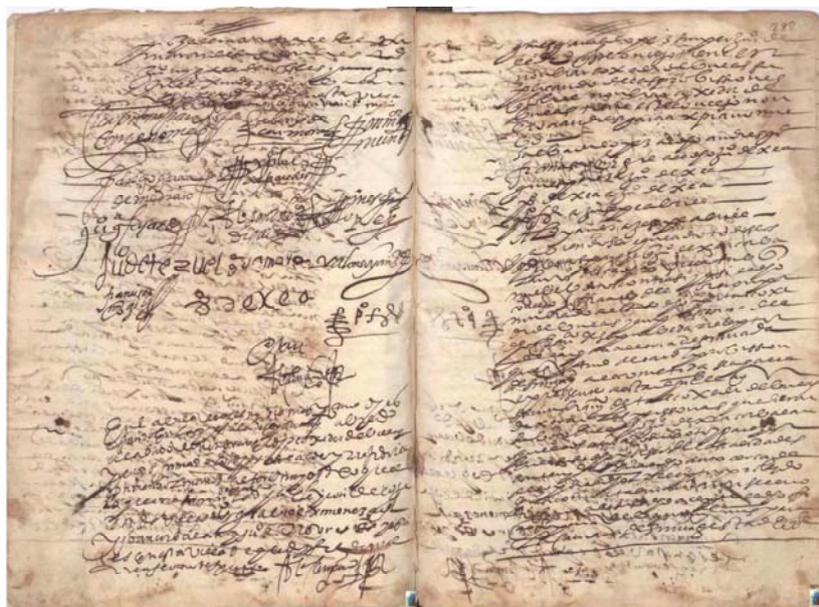
Su obsolescencia parece coincidir con el aumento de protagonismo de las tersas superficies de albañilería en detrimento de los nervios de cantería. Es fruto de la evolución de los sistemas constructivos alentada por la necesidad de recortar costes y plazos, junto con la aceptación del gusto

07. Cuaderno Capitular del Concejo de Cehegín (Murcia). Año 1494 (parcial). Sección 1, legajo 3, número 3. Disponible en formato digital en la web del «Proyecto Carmesí», financiado por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. (página siguiente).

clasicista y las premisas decorativas del Concilio de Trento. El proceso es desigual en cada área, influyendo también la naturaleza y envergadura de los edificios. En muchas construcciones menores, como algunas de las que ocupan este estudio, el empleo de las crucerías se prolongó en el tiempo alcanzando, incluso, la primera década del siglo XVII, quizás por su bajo coste económico y la inercia impuesta por los limitados conocimientos de algunos constructores locales.

La acotación territorial se limita a los antiguos reinos de Valencia y Murcia. Aunque la investigación ha respetado las fronteras del momento, se han tenido en cuenta las circunstancias particulares y las relaciones más significativas con las zonas limítrofes. A la vista de la concentración de ejemplos, con los datos actuales, existe una posibilidad objetiva —aunque abierta—, de que tal innovación pudiese haber surgido en el entorno de la ciudad de Valencia, bien como un hecho singular o de forma compartida con otras localizaciones peninsulares. Será difícil discernir esta disyuntiva ante la imposibilidad de elaborar un catálogo completo de elementos, tanto conservados como desaparecidos, aunque existen evidencias (no del todo concluyentes) que animan a profundizar en este posicionamiento.

Resulta comúnmente aceptado que la arquitectura murciana del periodo, por diversas causas, es fruto de la interacción de tipos y soluciones provenientes de las coronas castellana y aragonesa. El hecho de incluir estos territorios en la investigación se debe, por una parte, a la indudable riqueza que proporciona el contraste entre las propuestas de uno y otro reino como resultado de la adaptación a diferentes variables sociológicas, territoriales y materiales. Además, permitía acumular un número suficientemente significativo de elementos dignos de estudio y posibilitaba un primer tanteo de la hipotética existencia de flujos expansivos de las propuestas hacia Andalucía, siguiendo la vía Augusta. Oportunamente, se hará constar como una futura línea de investigación la conveniencia de indagar en la posible existencia de obras análogas en los territorios que formaron parte de los antiguos reinos de Aragón y Castilla, con particular atención en el segundo caso la meseta centro y norte.



4. OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y LIMITACIONES

Esta tesis doctoral tiene por objeto el análisis crítico, dentro del ámbito científico de la Historia de la Construcción, de aquellos aspectos técnicos —origen, diseño y forma, construcción y comportamiento estructural— definitorios de los sistemas constructivos reseñados en los antiguos reinos de Valencia y Murcia, durante los siglos XV y XVI. El tema es amplio y complejo: obliga a conjugar informaciones de varias disciplinas para responder a preguntas que, en más de una ocasión, sus especialistas no han contemplado. En consecuencia, algunas de estas cuestiones quedarán abiertas para ser retomadas en futuros trabajos de investigación.

Con carácter general, se ha planteado el siguiente enunciado como premisa central o hipótesis de partida: los sistemas constructivos (bóvedas, escaleras, arcos diafragma o de embocadura y galerías, principalmente), constituidos por sillares de yeso prefabricados, es decir elaborados con antelación a su puesta en obra, representan una interesante innovación con respecto a otras variantes de albañilería de su tiempo. A diferencia de aquellas, de mayor tradición y antigüedad, en la mayoría de estas propuestas prevalecieron las estrategias de la cantería aunque los resultados parecen evidenciar el cruce más o menos armónico de dos tradiciones.

La albañilería quedó relegada para tareas muy concretas que no alteraban sustancialmente la concepción técnica del sistema. Y, sorprendentemente, tampoco mejoró la potencial aptitud para la seriación que ofrecían los hábitos constructivos cristianos propios de la cantería. Habitualmente, los sillares y dovelas eran labrados con técnicas de talla y solo en casos puntuales se ha detectado el uso alternativo de moldes o terrajas para su elaboración. No obstante, algunas propuestas (tracerías y escaleras, principalmente) se beneficiaron de las ventajas del yeso en sus terminaciones, que cuentan con mayor detalle y número de estratos de relieve.

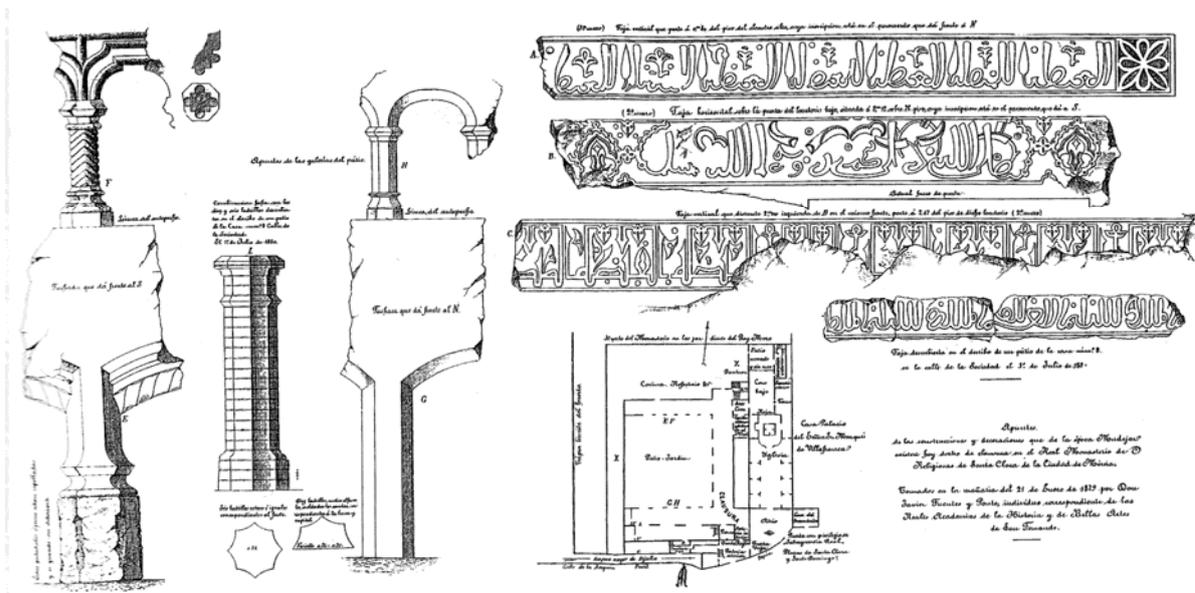
Tal innovación, al menos en algunas áreas de los reinos analizados, no desplazó completamente

08. Lámina 109 de la Revista de Obras Públicas de 1890, ilustrando el artículo de Javier Fuentes y Ponte sobre «descubrimientos arqueológicos en Murcia», firmado el 3 de enero de 1881 (Biblioteca de la Confederación Hidrográfica del Duero, Valladolid). A la izquierda se aprecia un detalle del pórtico de norte de la alberca del monasterio de Santa Clara (Murcia), con la galería de yeso que lo corona. (Página siguiente).

a las técnicas de raíz andalusí sino que experimentó un desarrollo paralelo a estas, observándose incluso la convivencia simultánea de varias estrategias en un mismo edificio. Es probable que el origen de tan singulares propuestas mantenga fuertes vínculos con las condiciones de contorno o el «genius loci» de estos territorios. En particular, habría que contemplar aquí el peso más o menos determinante del factor cultural, combinado con las limitaciones impuestas por la economía, la abundancia de determinados materiales (yeso y ladrillos), la escasez de otros (madera) o el camino anteriormente recorrido por las técnicas en un momento histórico de particular efervescencia experimental. Con los datos disponibles, al menos en los territorios levantinos y en ausencia de otras noticias complementarias, parece predominar la mano de obra con apellidos cristianos al frente de los puestos de perfil técnico de unos y otros proyectos.

Hasta ahora no se ha prestado demasiada atención, al menos con un enfoque marcadamente técnico, a los sistemas constructivos de albañilería producidos durante los últimos siglos de la Edad Media y los primeros compases de la Edad Moderna. Y, en cualquier caso, las soluciones afectadas por esta investigación, han pasado completamente desapercibidas, no existiendo publicaciones o llamadas de atención de ningún tipo, bien en foros nacionales o extranjeros, sobre la particular naturaleza de tales fábricas.

La Historia de la Construcción se perfila como la disciplina que debe servir como marco para su análisis pues el indudable interés que despiertan los singulares rasgos constructivos de estas edificaciones prevalece sobre cualquier otro aspecto definitorio de las mismas. Este ha sido, precisamente, el hilo conductor de la tesis doctoral: cómo, cuándo y porqué se materializaron estos edificios recurriendo a dichas técnicas. La investigación ha seguido el método comparativo, procediendo al análisis en paralelo de un número suficientemente significativo de fábricas hasta donde han permitido los ejemplos emergentes. De esta manera, se ha pretendido establecer una serie de tipos constructivos que, a su vez, diesen pie al establecimiento de una clasificación cronotipológica flexible, adaptada a la lógica constructiva. La misma ha sido debidamente combinada con la do-



cumentación historiográfica accesible para la investigación, una vez descontados aquellos que excedían el perfil formativo de referencia y los recursos puestos al servicio de la misma.

En la medida de lo posible, no obstante, se ha intentado completar, o al menos dejar suficientemente perfilado, el estudio de cada una de las construcciones históricas que forman parte de esta investigación complementando las informaciones proporcionadas por las fuentes secundarias con el mayor número de evidencias procedentes de los edificios, como fuente primaria.

De este planteamiento general derivan unos objetivos específicos que se desglosan a continuación. En todos los casos se ha prestado particular atención a la fabricación de los sillares y dovelas intentando precisar en qué situaciones la fabricación previa de los mismos respeta los principios de la albañilería o de la cantería. Corresponde a este estudio establecer los límites entre una y otra técnica, prestando particular atención a los elementos singulares (piezas especiales) como claves, enjarjes y arranques de los soportes, en su caso. Este apartado ha permitido, además, detectar cualquier posible tanteo o evolución hacia la producción seriada, aprovechando las favorables condiciones que, a priori, ofrecían los hábitos constructivos de la cantería.

Las escaleras catalogadas (cinco en total) no evidencian una clara sistematización constructiva. En un primer tanteo, se observó que dichos ejemplares presentaban una variada gama de opciones tanto en materiales, como en técnicas y métodos de puesta en obra. A partir de esta realidad, se ha intentado establecer paralelismos entre ellas y también con respecto a las pétreas para identificar patrones, determinando el grado de innovación que muestran, en su caso, las posibles ventajas o inconvenientes de cada sistema y el posible beneficio o perjuicio que implica su construcción en yeso.

Solo se han podido localizar dos galerías o arquerías sobre pilares en servicio. El resto de ejemplares conocidos ha desaparecido durante el último siglo. Este tipo de soluciones, al igual que los arcos diafragma o de embocadura, parecían, a priori, particularmente propicias para la industriali-

09. Imagen de la iglesia de Nuestra Señora de la Concepción (Cehegín) conservada en el Archivo Municipal de la localidad. Probablemente, fue realizada en la década de 1980, cuando debió ser apuntalada a raíz de la demolición de sus dependencias anexas. (página siguiente).

zación de las piezas mediante el empleo de moldes u otra alternativa conducente a la repetición seriada. Este, por tanto, ha sido un aspecto especialmente valorado. En el caso de las galerías, además, se han observado aplastamientos de los pilares y problemas de estabilidad frente a cargas transversales al plano del pórtico como consecuencia del menor peso propio de la estructura de yeso.

Con respecto a las bóvedas, se ha valorado caso a caso si las propuestas respetan las reglas básicas de la «geometría fabrorum», tanto en lo referente a los principios reguladores de sus plantas y las elevaciones de los nervios, como en todo lo demás. En caso afirmativo, el análisis métrico y geométrico de cada bóveda, podía contribuir a reafirmar o discutir algunas hipótesis generales en lo relativo al diseño y dimensionado de estos elementos a partir de los escasos datos que proporcionan los tratados y las experiencias desarrolladas durante las últimas décadas. Asimismo, se han establecido, en su caso, paralelismos con otras variantes pétreas de bóvedas de crucería levantinas para detectar posibles puntos de confluencia o divergencia.

Complementariamente, se ha prestado atención a la factura de las plementerías y a la virtual evolución de las soluciones de relleno o trasdosado. Siempre que ha sido posible, se ha intentado visitar y documentar el trasdós de las vueltas. Esta variante técnica contribuyó en su momento, aunque no en exclusiva, a explorar los límites de las bóvedas nervadas. Había que sentar unas bases para valorar su contribución al abandono de los vertidos de argamasa en beneficio de los refuerzos a base de lengüetas, tabiquillos, callejones, etc., introducidos en esta misma etapa.

Por último término, había que valorar si el caudal documental y técnico recogido para elaborar este trabajo permite ir más allá: identificar hábitos mentales y profesionales, indagar sobre el posible origen de la solución y los motivos que justificarían su desarrollo y expansión geográfica, etc. Esta cuestión, no obstante, solo tiene cabida aquí como virtual línea de investigación ante la dependencia de otras especialidades para afrontar su desarrollo con garantías.



09

5. LOCALIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS FUENTES DE ESTUDIO

Una investigación de este carácter comienza inevitablemente por la elaboración de un catálogo de elementos emergentes. En este caso la localización de las muestras ha resultado particularmente ardua y no existen garantías de que el inventario aportado recoja todos los restos conservados porque la mayoría de ellos han pasado prácticamente desapercibidos hasta la fecha. Las escaleras (aunque no todas), por su interés artístico, constituyen quizás una excepción a esta regla.

Los catálogos de monumentos, inventarios, libros de viajes o historias locales han servido de poca ayuda. Por lo general, sus autores eludieron el empleo de ciertos términos —yeso, albañilería, etc.— quizás porque ello podía restar «valor» o interés histórico y artístico al objeto arquitectónico, atendiendo a la mentalidad de cada época. Por otra parte, resulta muy complicado detectar los sillares y nervios de yeso a simple vista. Cuando la obra se encuentra en buen estado, solo son reconocibles a través de catas epiteliales o en presencia de andamios al quedar ocultos detrás de policromías, pátinas de restauraciones recientes, etc. Además, apenas se han conservado documentos históricos vinculados a muchas de estas construcciones, así que el trabajo de archivo complementario tampoco ha representado una garantía de éxito.

El censo de elementos identificados asciende a 43 bóvedas diferentes (aunque de algunas no se cuenta con datos morfológicos), cinco escaleras, dos galerías y dos edificios con arcos perpiñones (o diafragma) y de embocadura. El método seguido para la localización de estas obras partió del vaciado de los catálogos de monumentos de ámbito nacional y autonómico, incluidas sus actualizaciones y las listas de obras desaparecidas, cuando las había. También se han consultado las relaciones publicadas a través de las páginas web² de las correspondientes direcciones generales, aunque la información aportada ha resultado muchas veces imprecisa y desactualizada. Para permitir la localización de obras menores o, simplemente, no catalogadas, esta información se complementó con la revisión de aquellos trabajos monográficos, guías de viajes, revistas de diver-

10. Proceso de reconstrucción de la galería de yeso del tramo norte del patio de Santa Clara de Murcia, dirigida por Pedro Sanmartín Moro en 1985. Publicada en Jornadas de Patrimonio 1984-85. (Página siguiente)

sa índole y catálogos patrimoniales anexos a planes urbanísticos municipales, etcétera, destacada en el capítulo bibliográfico con el símbolo «[*]». Estos últimos han sido particularmente útiles en el caso de la Región de Murcia donde, a diferencia de la Comunidad Valenciana, no existen catálogos de conjunto. Por último, se han vaciado, con escasa fortuna, numerosas revistas y actas de congresos especializados en Historia de la Construcción, Arqueología Historia de la Arquitectura e Historia del Arte, además de algunas otras ya extinguidas como la publicada por la Sociedad de Excursiones o la editada entre 1940 y 1953, bajo el título de «Reconstrucción», por la Dirección General de Regiones Devastadas y Reparaciones del Ministerio de la Gobernación.

La información obtenida ha sido complementada mediante la inspección visual de aquellos edificios que mostraban algún indicio que hiciese sospechar de la posible existencia de estas soluciones. Durante la visita a cada localidad se solicitaron entrevistas con técnicos municipales, arqueólogos o encargados del archivo histórico, para recabar la mayor información sobre otros inmuebles del municipio, en general, y del objeto del estudio en particular. También se han consultado algunos archivos históricos y se han recopilado datos sobre las restauraciones sufridas por cada edificio. Finalmente, se intentó identificar a los técnicos y empresas participantes para concertar entrevistas destinadas a valorar de manera más objetiva, el grado de alteración de la geometría actual.

Esta investigación, por tanto, ha tenido que tomar en consideración innumerables fuentes — restos, fuentes escritas, orales, gráficas y epigráficas— con un distinto grado de fiabilidad para valorar debidamente las soluciones técnicas. Por ello, siguiendo los criterios propios de la historiografía, ha sido necesario someterlas a un filtrado crítico con vistas a discernir la veracidad de la información suministrada en función del grado de alteración que pudieran presentar los datos ofrecidos.

Ninguno de los sistemas ordenadores propios de la historiografía del arte y de la arquitectura ha resultado completamente satisfactorio, por no responder a la particular naturaleza científica de los



10

fenómenos histórico–constructivos. Así, se ha optado por establecer aquí una clasificación muy básica, aunque teniendo presentes los matices y particularidades derivados de la esencia y objeto de la Historia de la Construcción Arquitectónica, con su jerarquía científica y su interdependencia, en cada caso.

1. Fuentes Primarias. Las soluciones objeto de estudio constituyen la fuente de información más fiable sobre la que deben contrastarse las informaciones obtenidas del resto de fuentes. El estudio pormenorizado y riguroso de cada elemento, como óptimos objetos informativos de sí mismos y de las directrices a que responden, se ha realizado de manera contextualizada, atendiendo simultáneamente a la particularidad del edificio que las acoge.

Dicho análisis se ha visto condicionado por diversos factores, a menudo determinantes, como la dificultad de acceso en ausencia de andamios, la imposibilidad de realizar catas para conocer con detalle la naturaleza de las fábricas, las eventuales mermas sufridas por falta de mantenimiento o como resultado de algún desafortunado proceso de restauración. Parece evidente que estas dificultades podrían haber llegado a hacer inviable la investigación sin la ayuda de otras fuentes secundarias.

2. Fuentes Secundarias. Quedan englobados en este grupo los documentos de archivo (contratos, visuras, pleitos, etc.) coetáneos a la obra y también aquellas publicaciones de carácter técnico expresamente relacionadas con los trabajos arqueológicos o de intervención acometidos. Se trata de un conjunto heterogéneo de datos con un valor muy relativo en ocasiones por la ausencia de rigor que muestran sus descripciones, croquis o planos.

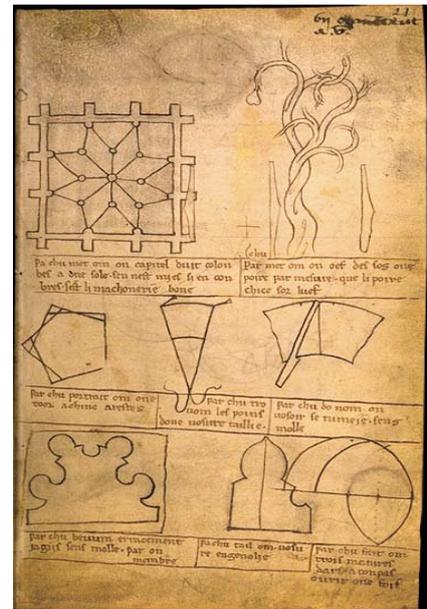
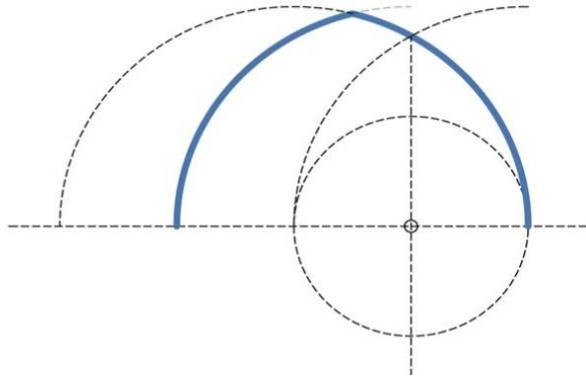
La localización de documentos históricos (contratos, grabados, fotografías, etc.) ha resultado particularmente compleja y, en demasiadas ocasiones, poco exitosa a partir de una cierta antigüedad. Apenas se conserva documentación de muchos de estos inmuebles, al me-

11. A la derecha, obtención de varios arcos apuntados a partir de un mismo arco de medio punto. Villard de Honnecourt (s. XIII. Cuaderno, lám. 41). A la izquierda, reinterpretación del mismo dibujo. (página siguiente).

nos en los archivos municipales, provinciales, parroquiales y de cofradías. En el caso de las construcciones murcianas, en su día bajo jurisdicción de la Orden Santiaguista, se ha podido localizar un cierto número de documentos inéditos en el Archivo Judicial de Toledo (Archivo Histórico Nacional), aunque apenas aportan información técnica significativa, más allá de algunas fechas de referencia.

Casi todos los edificios estudiados, en particular los de la región de Murcia, han sido sometidos a intervenciones, en muchos casos recientes, de las que no se conservan los proyectos y, cuando lo hacen, muestran un parco nivel de detalle. Además, tienen carácter de documento previo, muchas veces idealizado, de las obras que se pretendía acometer, sin mediar memorias de actualización de los resultados y procedimientos seguidos. Tampoco cuentan con estudios previos ni disponen de investigación histórica complementaria ya que, generalmente, se acometieron como obra de emergencia con fondos muy limitados. En las obras recientes, este escollo se ha salvado recurriendo a los propios técnicos y a las empresas constructoras para obtener información de primera mano, particularmente enriquecedora, sobre las fábricas originales y los criterios de reposición seguidos. Sin embargo, apenas se dispone de información técnica anterior a 1985, en unos casos por la edad de sus técnicos y en otros porque no se ha conservado la documentación en los archivos municipales, autonómicos y estatales.

Aunque hoy en día resulta relativamente habitual la edición de breves resúmenes de las actuaciones restauradoras en publicaciones anuales de carácter institucional o fundacional, estos apenas aportan datos de interés, cuando no están plagados de imprecisiones. Aunque tales ediciones surgieron para dejar constancia de los criterios y métodos seguidos durante la restauración, según establecen las cartas y convenios internacionales, la información que incluyen, además de escasa, resulta de dudoso interés a medio plazo, más allá de aspectos los básicos: coste de la obra, administración promotora, responsables técnicos y



empresa adjudicataria. Afortunadamente, en casos puntuales, también han ofrecido datos esenciales sobre la naturaleza de las fábricas, el estado de conservación previo a la intervención, las fases constructivas, reformas identificadas o sobre algunos elementos desaparecidos.

La información procedente de las investigaciones arqueológicas no goza de mejor fortuna. Desde mediados del siglo XX esta labor quedó desvinculada del cometido específico del arquitecto y en la actualidad se realiza, además, al margen de las estructuras de investigación, salvo en casos contados en los que el encargo recae sobre estamentos multidisciplinares como el CSIC, las universidades o algún patronato. Ello propicia que muchas memorias arqueológicas queden inéditas y resulten de difícil acceso, impidiendo la difusión de importantes descubrimientos.

En Murcia, las obras y campañas arqueológicas promovidas por la Comunidad Autónoma son recogidas desde 1985 en la colección «Jornadas de Patrimonio Artístico y Arqueología» editada por la Comunidad Autónoma, que recientemente ha pasado a publicarse en formato electrónico a través de Arqueomurcia (www.arqueomurcia.com). La Comunidad Valenciana no dispone una colección similar aunque, ocasionalmente, la fundación pública «La Llum de les Imatges» ha promovido algunas ediciones que detallan las actuaciones acometidas desde esta institución a lo largo de la última década. Además, la Consellería de Educación y Cultura dispone también de un cierto número de libros, generalmente monográficos, sobre algunos edificios u obras intervenidos, aunque ninguno responde a los patrones de este trabajo. Ocasionalmente, se han publicado algunos aspectos técnicos de las intervenciones en diferentes congresos dedicados a la conservación y rehabilitación de inmuebles, como las ediciones de «Conservar la Memoria», incluidas en la feria Ar&Pa de Valladolid, pero se trata de situaciones excepcionales y, por otra parte, difíciles de localizar. La diversidad, dispersión y limitada difusión de eventos, por su carácter de «literatura gris», ante la inexistencia

12. Dovelas de yeso del tramo norte del desaparecido claustro de S. Domenech de Xàtiva (Valencia). Siglo XV. (Página siguiente).

de una base de datos que les dote de proyección, ha dificultado enormemente su localización, si no mediaba indicación del propio autor.

Finalmente, cabe situar también dentro de este apartado los tratados y los libros de monte producidos durante la Edad Moderna como fuentes para la creación arquitectónica. Si los tratados, en su estricta definición, se ocupan del «qué» (teoría) de la arquitectura, los libros de monte lo hacen del «cómo» (técnica).

3. Fuentes Terciarias. Se agrupan bajo este epígrafe los manuales y trabajos de síntesis, que son también los más abundantes. Se trata de publicaciones que, en unos casos, llevan a cabo una interpretación parcial o completa del elemento objeto de estudio y en otros incluso proponen su clasificación en un conjunto tipológico y cronológico enriqueciendo el análisis mediante el establecimiento de comparativas a partir de paralelos.

Su naturaleza es muy variada. Para este trabajo se han considerado dentro de este grupo las descripciones contenidas en los catálogos de bienes protegidos, que aportan información histórica básica del inmueble en más de una ocasión, un tanto desenfocada e incompleta, así como un cierto número de referencias bibliográficas. También las monografías, que se convierten en referentes a la hora de contextualizar las construcciones, pero no permiten profundizar en el conocimiento de los ejemplos particulares. Asimismo, se incluyen los escasos trabajos específicos, centrados en el estudio de la obra concreta.



6. MÉTODO DE CAMPO

Una buena parte de esta investigación se sustenta sobre un amplio trabajo de campo, imprescindible para lograr un óptimo conocimiento de cada sistema constructivo. Se han efectuado entre dos y cinco visitas a cada inmueble para realizar tomas de datos y análisis visuales, tanto por el intradós como por el trasdós de las bóvedas, escaleras y galerías. La inspección ha sido sistemática, disponiendo al efecto de plantillas y fichas de campo. A continuación se detalla el proceso seguido:

1. **Medición precisa de cada sistema constructivo** cuando ha resultado posible el acceso al mismo, mediante una estación total LEICA – GEOMAX Zoom 20 – 7”, con medición sin prisma hasta una distancia máxima de 250 metros, empleando un único sistema de coordenadas común para todos los elementos de un mismo edificio. Estas mediciones se han realizado tomando un elevado número de puntos, tanto de los elementos de soporte como de cada una de las placas de cierre, los arcos o las superficies regladas (plementerías y hélices de escaleras) para disponer de la geometría real actual de cada elemento de la trama. Este método de levantamiento puede considerarse equivalente al seguido por Robert Willis (1842) para el levantamiento de las bóvedas inglesas incluidas en su memoria.

A partir de la toma de datos, según la estrategia proyectual empleada en el periodo, en función del tipo de elemento, se ha elaborado una propuesta hipotética de traza en planta y la correspondiente monte o elevación, en su caso. Para las galerías, además, se ha prestado particular atención a los desplomes y sus posibles manifestaciones en forma de rótulas plásticas en el plano transversal a la componente horizontal del empuje de la cubierta.

En el caso de los arcos estas mediciones se han limitado a líneas que representan el intradós y, solo excepcionalmente, cuando los nervios tenían diferente sección, se ha recurrido a

13. Cuña de madera empleada para el ajuste de las dovelas de un arco. Segunda capilla del lado de la Epístola. Colegiata de San Patricio de Lorca (Murcia), ha. 1595. (página siguiente)
14. Detalle de la clave de una bóveda de crucería sencilla. Segunda capilla del lado de la Epístola. Colegiata de San Patricio de Lorca (Murcia), ha. 1595. (página siguiente)

las juntas del trasdós. Aquí, sus puntos se han tomado siempre en el centro de su cara interior para obtener así el virtual radio del intradós, que podía servir en su momento, además, para la cimbra. Como regla general se han tomado al menos tres puntos por cada una de las dovelas. Ello permite deducir, mediante procedimientos analíticos, un virtual centro de trazado del arco por cada trío de puntos. El centro estimado del nervio se ha obtenido finalmente, de manera adicional, también por procedimientos analíticos a partir de las coordenadas del conjunto de centros virtuales. Por último, se ha procedido a comparar gráficamente el radio resultante de este proceso con la polilínea obtenida en la toma de datos procediendo, además, a su redondeo en palmos, pies y varas. Al efecto, se han tomado en consideración varias tolerancias razonables por elemento, que asumen los evidentes errores de medición ocasionados por las imperfecciones de las antiguas reglas de medir. Esta última consideración tiene un mero carácter ilustrativo en los resultados. Finalmente, se ha tenido en cuenta que cuando los arcos presentaban alabeos en el plano que, virtualmente, los contiene la determinación de sus radios puede carecer de fiabilidad si se omite esta realidad, recurriendo a proyecciones de los puntos sobre un plano.

También se han tomado datos de las geometrías de las plementerías de las bóvedas estrelladas en aquellos casos en que existían dudas de su tendido con anterioridad a los nervios. Al efecto, se ha considerado la existencia ficticia de arcos virtuales, dispuestos transversalmente a los nervios que sirven de apoyo al casco, completando el proceso con la medición del virtual espinazo del plemento.

En todo momento se ha tenido presente la influencia de las significativas deformaciones que pueden producir tanto en las galerías como en las bóvedas cualquier mínimo asiento o desplome de sus elementos de soporte. Las imperfecciones inherentes a la construcción y la deformación en servicio de la fábrica (aplastamiento de juntas, retracción del mortero, asientos, retundidos posteriores, etc.) producen deformaciones del orden de centímetros. Pero



cualquier ligero cedimiento de los apoyos producido, por ejemplo, por un leve giro de uno o dos grados en los estribos, inapreciable a simple vista, puede originar movimientos de decímetros.

Por lo general, la toma de datos sobre arcos y galerías ha permitido incluso analizar la deformación geométrica, debida a problemas de montaje (como el que se produce en los enjarjes) y mecánicos, de los arcos y galerías y establecer con fiabilidad la posición de sus rótulas plásticas habida cuenta del comportamiento como sólido rígido de la estructura, asumiendo las propuestas del profesor Heyman (1995). En su caso, estos aspectos también han quedado plasmados en algunas fichas.

La medición en el caso de las escaleras ha resultado, sin embargo, muchísimo más problemática. De los cinco ejemplares identificados, tres de ellos no han podido ser medidos, aunque sí inspeccionados visualmente. Solo han podido ser estudiadas con detalle la escalera de la cocina del antiguo monasterio de La Asunción en Xàtiva (Valencia) y la existente en el Colegio del Gremio del Arte Mayor de la Seda, en Valencia. A excepción del ejemplar de Bolbaite (Valencia) el resto parecen contar con una bóveda tabicada, limitándose el uso de elementos de yeso, prefabricados o no, a la definición de los antepechos.

La medición de una escalera a partir de una trama de puntos adquiridos con un teodolito, acarrea significativas limitaciones que podrían ser parcialmente socorridas recurriendo a la obtención de curvas de ajuste mediante el programa Rhinoceros. No obstante, esta geometría virtual apenas arroja información útil que contribuya a la interpretación del hecho construido, más allá de la identificación de las deformaciones, iniciales o adquiridas, que pudieran comprometer su estabilidad. A los efectos de esta investigación, el verdadero interés recae sobre la naturaleza de los antepechos y, por tanto, la toma de datos, se ha centrado en este aspecto, dejando abiertas aquellas preguntas que exigen la realización de catas o en-

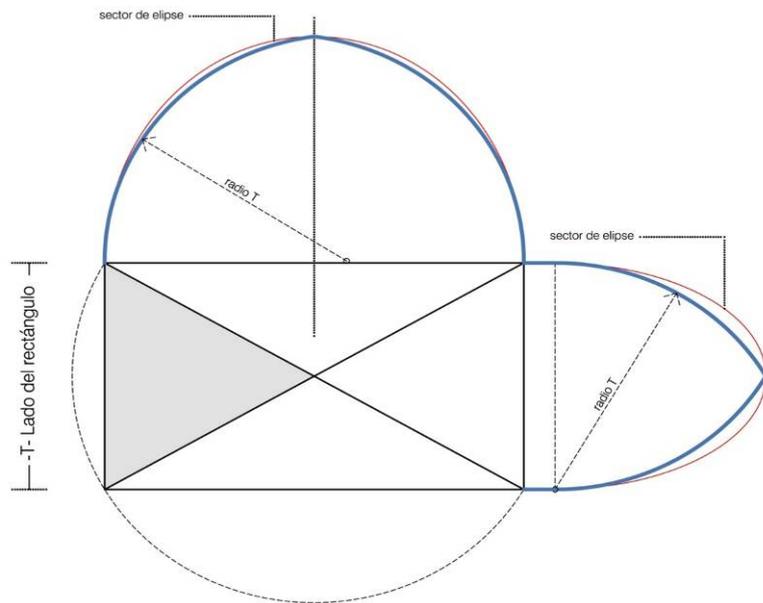
15. Traza y monte ideal de una bóveda rectangular, a partir de un triángulo notable, en la que todos los arcos comparten el radio. Según Bechmann (1981), redibujado. (Página siguiente).

sayos complementarios inasumibles a la vista de los recursos puestos al servicio de esta investigación.

En la escalera conservada en el Colegio del Arte Mayor de la Seda (Valencia) se realizaron varias pruebas con un georradar para intentar determinar, con técnicas no invasivas de alta resolución, los estratos constructivos de su antepecho. Sin embargo, estas interesantes experiencias, cuya aportación hay que agradecer encarecidamente a Francisco García García, catedrático del departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría, apenas arrojaron datos útiles ante lo incipiente del procedimiento de análisis y la escasa experiencia disponible para la interpretación de los efectos de estas ondas sobre el yeso y el ladrillo. Por ello, se ha optado por aparcarse esta cuestión, que pasará a engrosar la lista de líneas de investigación abiertas con esta tesis doctoral.

2. Hipótesis de trazado de las bóvedas y galerías. Se ha pretendido representar con la mayor fidelidad la geometría real de cada elemento en el momento de su construcción, asumiendo como tales aquellas decisiones de proyecto que, de manera acertada o errónea, determinaron su configuración. Es decir, se han tenido en cuenta las irregularidades de replanteo pero, en caso de existir deformaciones asociadas a posibles problemas estructurales —hecho que muy raramente se produjo—, se han obviado en la traza aunque se ha procedido a reflejarlas, paralelamente, en una ficha adicional. Este documento complementario muestra su alzado real respetando escrupulosamente el trazado los radios obtenidos durante la medición del arco o el pilar.

En el caso de las bóvedas, este análisis asumía como hipótesis que la geometría perseguida por el tracista no tiene por qué coincidir con la de la esfera ni con ninguna otra preestablecida, particularmente cuando los cascos eran tendidos sobre los nervios, a la manera tradicional. En la definición de la geometría abovedada pudieron intervenir otros muchos



condicionantes formales, económicos y técnicos que igualmente merecen ser valorados. A los efectos, es necesario contemplar las distintas bóvedas de un edificio como parte de un sistema o conjunto más amplio que impone sus propias condiciones.

Todos los aspectos a considerar en la propuesta y análisis de estos trazados, han tenido en cuenta, aunque sin condicionarlo, las teorías pasadas y vigentes en lo referente al proyecto de obras de cantería, incluidas las particularidades locales.

- 3. La sección transversal de los pilares y arcos.** En muchos casos ha sido posible medir de forma directa las secciones de cada pilar, arco de embocadura o nervio de una bóveda empleando un «peine de arqueólogo». Unas veces la existencia de un andamio ha facilitado el contacto directo con el elemento. En otras ocasiones, se ha conservado alguna pieza recuperada durante los trabajos arqueológicos, o bien, porque, desgraciadamente, la bóveda estaba arruinada. En el resto de situaciones, se ha tenido que hacer de manera indirecta empleando el medidor láser. En estos casos, se ha hecho constar tal circunstancia.

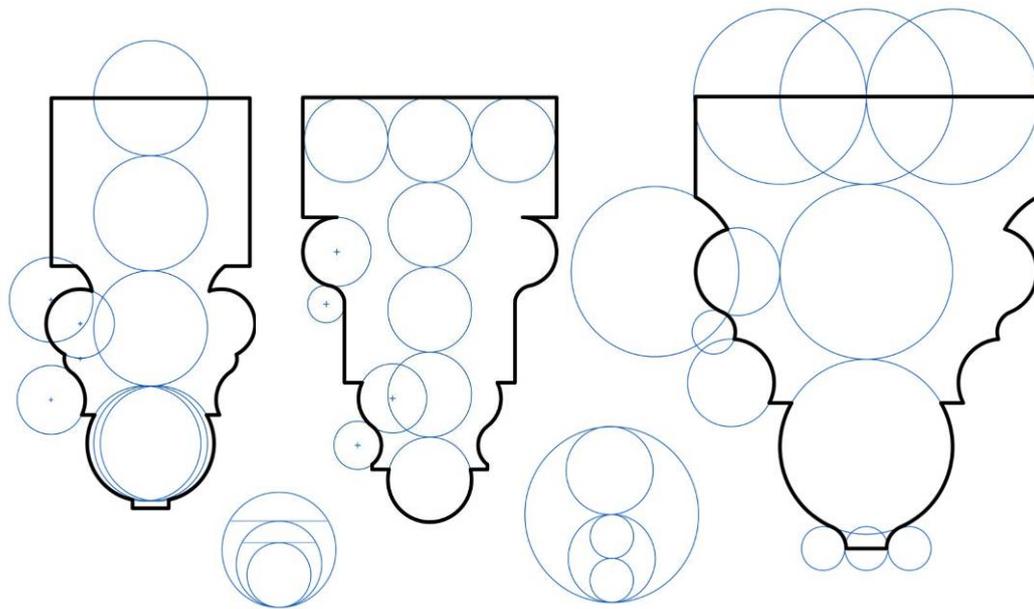
Estas mediciones se llevaron a cabo en varios tramos y, posteriormente, una vez geometrizado el resultado mediante la aplicación AutoCAD, se procedía a su comprobación in situ empleando una plantilla rígida de metacrilato. Ello, además de la evidente comprobación del trabajo previo, permitía conjeturar sobre el posible empleo de moldes y terrajas en su fabricación. Además, permitió determinar si el molde de la sección transversal de los nervios era del tipo «cuadrado» o «revirado». En general, se ha comprobado que muchos de los nervios de yeso presentan un relieve más uniforme de lo habitual en los pétreos, que transmiten una mayor vibración como resultado de su ágil e intuitivo proceso de talla.

Cuando se localizaban nervios sueltos, además de lo anterior, se fotografiaban todas sus caras en presencia de una regla o escala gráfica y, posteriormente, se agrupaban todas las vistas en una lámina para un óptimo manejo de la información.

16. Hipótesis de traza de varias secciones transversales correspondientes a nervaduras de yeso (s. XV) de distintos edificios de Xàtiva, Valencia. (página siguiente).

Después del análisis métrico y geométrico, si era posible, se procedía al examen técnico de las piezas. Desde los primeros tanteos quedó patente el empleo de distintas técnicas de fabricación, algunas fácilmente deducibles y otras nada evidentes. Se elaboró un completo reportaje fotográfico de cada muestra dejando constancia, en su caso, de los siguientes datos:

- Marcas de cantero.
- Marcas de compás, de ejes o contornos en las superficies no visibles de la pieza una vez colocada en obra que insinuaran su obtención mediante técnicas de talla a partir de un sólido capaz.
- Particularidades de las caras transversales o radiales de la pieza: Existencia de zurcos y su naturaleza, tallado a posteriori o modelado; muescas originadas por un posible corte con sierra, etc.
- Composición del núcleo: En las piezas deterioradas o que han podido ser muestreadas, existencia y naturaleza, en su caso, de materiales como piedra o ladrillo; posibilidad de vertido de la mezcla en una sola tongada o en varias, etc.
- Análisis morfológico de la pieza —paralelismo de las líneas, abultamientos o hendiduras, etc.— para contemplar o descartar el posible uso de moldes o terrajas. Identificación de posibles huellas de instrumentos de talla o manipulación, de los andamiajes y cimbrados y el uso diferencial o preferencial de materiales de distintos orígenes o calidades en diferentes partes o fases de la construcción.
- En el caso de las bóvedas, presencia de «tacones» en el trasdós del nervio para mejorar la traba con los plementos. Esta solución, que aparece en muchas de las trazas de bóvedas contenidas en los tratados renacentistas españoles, no ha sido identificada en ninguno de los ejemplos estudiados.



- Tratamientos superficiales: existencia de pátinas, enlucido o encalado superficial y recogida de muestras de pigmento, en su caso.

Cuando resultó factible, previa obtención de los oportunos permisos, se tomaron muestras del material de los nervios para permitir un posterior análisis físico-químico con instrumentación avanzada. No obstante, dichos ensayos, no forman parte de esta investigación por déficit de recursos.

4. La definición de las piezas singulares. Se incluyen aquí los jarjamentos, las claves, los capiteles de las columnas, las enjutas de los arcos de las galerías y cualquier otro tipo de sillar de carácter singular, no seriado ni intercambiable, y que, por tanto, deba ser confeccionado expresamente para ocupar un lugar concreto.

Los enjarjes, por ejemplo, se tallan después de erigir los soportes, pues deben de absorber las irregularidades de la planta: errores angulares en el nacimiento de los nervios, incrementos o acortamientos de luz de estos, etc. Para establecer hipótesis fiables sobre la ejecución de los enjarjes, además de las comprobaciones habituales —existencia de juntas, subdivisión y distancia entre los salmeres horizontales, ángulo que abarca el tas-de-charges, etc.— se ha procurado valorar si el encuentro virtual de ejes del intradós del ramillete de arcos se produce en el interior del soporte o si, por el contrario, lo hace en su cara exterior.

Las claves, al igual que ocurre con los jarjamentos, constituyen una pieza especial definida por la intersección de varios nervios cuya definición resulta afectada por los errores acumulados durante la ejecución. En su análisis se han tenido en cuenta los mismos aspectos mencionados para los nervios y enjarjes.

17. Detalle del intradós de la escalera de caracol del monasterio de San Jerónimo de Cotalba, en Alfahuir (Valencia). La imagen muestra los surcos del replanteo de la tracería que la decora. (página siguiente)

Las basas, los capiteles de las columnas y las ménsulas o «cul de lampe» situadas en el arranque de los arcos, generalmente tienen una geometría particular o contienen motivos ornamentales que dificultan su fabricación seriada.

Finalmente, los arcos de las galerías identificadas combinan varios tipos de piezas que también alientan la fabricación en serie, por lo que se les ha prestado una detallada atención. Se trata de elementos resueltos en época más tardía, así que han servido para evaluar la evolución experimentada por estas estrategias constructivas.

5. Las plementerías y las hélices de las escaleras. A la hora de estudiar estas superficies regladas se han tenido en cuenta los siguientes aspectos básicos:

- El material empleado —generalmente ladrillo y solo excepcionalmente mampostería—, con especial atención a sus dimensiones y tamaño de las juntas.
- El tipo de aparejo, o de despiece en el caso de la piedra, y el número de hojas³, cuando ha resultado posible al disponer de acceso al elemento.
- La disposición general de las hiladas, valorando el adecuado reparto en las juntas y las diferencias de cuerda que existen entre los arcos que les sirven de apoyo.
- La posible existencia de doble curvatura en los cascos. En el caso particular de bóvedas de crucería simple, resultaba conveniente obtener la geometría del «rampante» para valorar, en su caso, la contribución de los plementos en el comportamiento mecánico y la naturaleza (constructiva o no) de los nervios, un aspecto esencial para los objetivos de este trabajo.



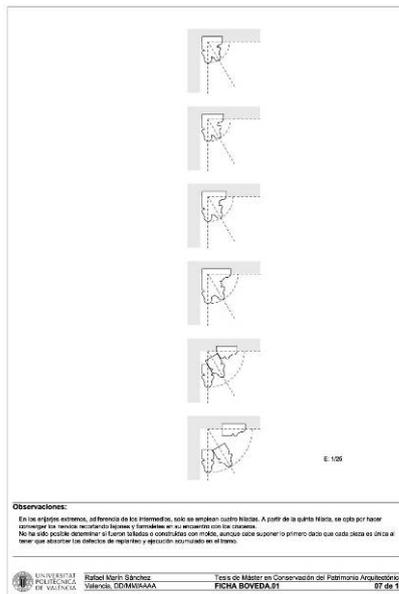
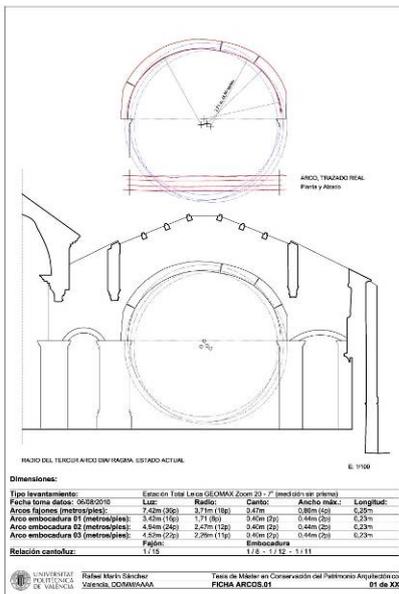
6. El trasdós de las bóvedas. La naturaleza de los acabados que presentan las bóvedas por el trasdós puede influir notablemente en el comportamiento del conjunto y también del protagonismo mecánico de cada uno de los elementos del sistema. Era importante valorar los siguientes aspectos:

- En caso de existencia de relleno o vertido de mortero, habría que intentar determinar su naturaleza y espesor. E incluso su peso propio, aunque esto se evidencia más complejo.
- También había que conocer la configuración de los senos de la bóveda: la existencia de vasijas, como material de aligeramiento; de tabiques a panderete para rigidizar los nervios, etc.

7. Análisis del conjunto. Además del estudio particularizado de cada elemento, resulta imprescindible un análisis del conjunto, en parte en obra y en parte en el estudio. En ocasiones, algunas decisiones de proyecto que resultan incomprensibles cuando se reducen exclusivamente, por ejemplo, al contexto de una bóveda cobran sentido al tomar en consideración el edificio en su totalidad. Por ello, se hacía imprescindible contar con la planta del inmueble y una o varias secciones y alzados donde quedase reflejada la naturaleza y morfología de la estructura de soporte, los errores de construcción más significativos —ejes, ángulos, etc.— o la relación existente entre el elemento objeto de análisis y el resto: huecos, espacios secundarios, etc.

8. Información histórica y tipológica. Se ha intentado contextualizar debidamente cada sistema constructivo considerando al efecto la posible influencia de soluciones singulares de piedra en la zona, su relación socio-económica con otros territorios, el tipo y procedencia posible de la mano de obra, el nombre del proyectista, en su caso, etc.

18



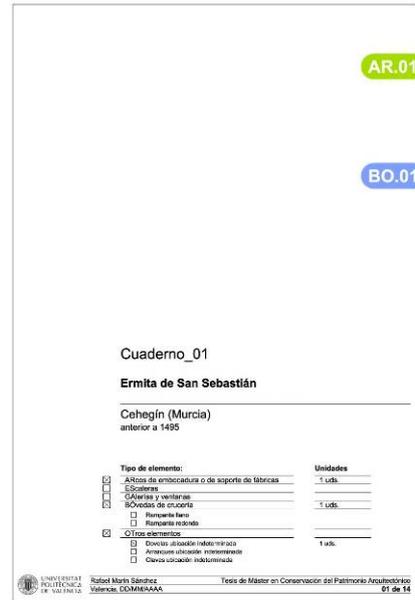
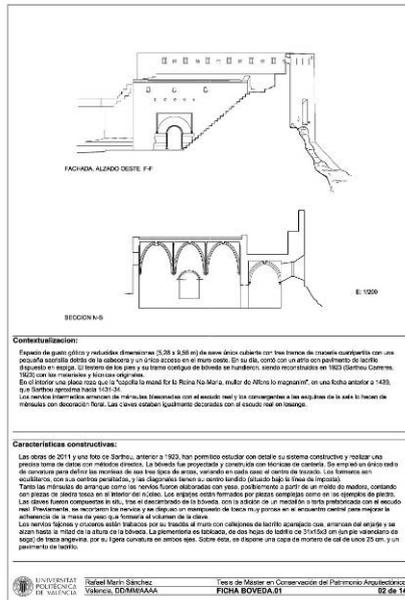
9. Presentación de los resultados: Catálogo. La complejidad de algunas de las construcciones analizadas y la variedad de aspectos a tratar en algunos casos, invitaban a una reflexión acerca de la manera óptima de presentar los resultados.

Cada sistema constructivo se ha descrito de manera individualizada con ayuda de una serie de fichas tipo que pretenden facilitar la labor de análisis y el manejo de los datos. Para clasificar estas fichas se ha optado por un formato similar al de un «cuaderno», agrupando las soluciones por edificios y no por «tipo de elemento», para lograr una máxima integración dentro del contexto en el que fue desarrollada la solución, evitando redundar en descripciones comunes y conformando así un registro sistematizado de la información correspondiente a cada inmueble.

El diseño de las fichas incluidas en los distintos cuadernos responde a los principios de sencillez y economía de medios. Se han creado varios formatos complementarios que se combinan entre sí de manera flexible según la información disponible en cada caso. Algunas de estas fichas recogen también fotografías y comentarios con impresiones, surgidas de manera espontánea o intuitiva en la primera toma de contacto con la obra, que pueden resultar a veces muy valiosas. Asimismo, refleja los resultados gráficos elaborados en estudio a partir de la toma de datos de campo y las reflexiones complementarias surgidas durante esta segunda fase del proceso.

Cada «cuaderno» se estructura en los siguientes bloques de información:

Portada. Además de la denominación del inmueble y la fecha de construcción, contiene también una breve tabla resumen de contenidos del cuaderno. En el tramo superior del margen derecho, se han incluido unas «etiquetas» de colores que pretenden facilitar la loca-



lización en el cuaderno de los diferentes elementos constructivos catalogados. Al efecto, se han empleado estas siglas:

«BO.01» Permite la rápida localización de aquellas fichas que contienen información relativa a bóvedas. La numeración permite, además, distinguir entre diferentes elementos, habida cuenta de que, en muchos edificios, pueden ubicarse soluciones diversas.

«AR.01» Se emplea para señalar las fichas correspondientes a los arcos de yeso, que pueden actuar como diafragmas, embocaduras de capillas, soporte de bóvedas vaídas, etc.

«GA.01» Para las «logias»; es decir, galerías o arquerías corridas encontradas, en su caso, en el inmueble.

«ES.01» Utilizada para referenciar las escaleras con elementos macizos de yeso.

Ficha 01. Datos generales. Identificativos del conjunto arquitectónico. Esta plantilla, común a todos los cuadernos, contiene una planta general a escala 1/100 ó 1/200, en función de la dimensión del inmueble, donde aparecen situados todos los elementos estudiados. Además, recoge esquemáticamente algunos datos identificativos básicos: Denominación, dirección de policía, tipo de protección, fecha de construcción del elemento, autor y fechas de restauración, en su caso, indicando la fuente de procedencia.

Ficha 02. Datos generales. Identificativos del conjunto arquitectónico (ampliación). Esta plantilla, también común a todos los cuadernos contiene, análogamente, una o varias secciones a escala 1/100 ó 1/200. En su tercio inferior se han dispuesto dos recuadros de texto. El primero sirve para contextualizar brevemente el inmueble: aspectos tipológicos destacables, dimensiones y existencia de placas o inscripciones con fechas de interés. El segundo

- 18 y 19. Algunos ejemplos de las fichas elaboradas para el trabajo. (páginas anteriores).
- 20 y 21 Vista inferior y superior de la ménsula de arranque del arco de embocadura correspondiente a la primera capilla de la panda sur. Monasterio de San Doménech de Xàtiva, Valencia (s. XV). Se observan las trazas de replanteo previas a la talla de la pieza de yeso, según el arte de la cantería (página siguiente)

se reserva a los aspectos constructivos detectados durante la inspección visual: Tipos de arcos, posibles peraltes, naturaleza de los arranques, dimensiones de las piezas, etc. La heterogeneidad de las soluciones analizadas dificulta mostrar esta información en forma de casillero para el marcado o elección de tipos.

Ficha 03. Materiales y tipo constructivo. Esta ficha varía en función del tipo de elemento analizado: escalera, galería, etc. Cuando ha resultado posible obtener todos los datos necesarios del mismo, incluidos los espesores de sus distintos estratos, se ha incluido en el tramo superior una sección constructiva a escala. La plantilla muestra también, mediante un formato de tabla, su adscripción tipológica y características técnicas generales.

Ficha 04a. Análisis geométrico de cada bóveda. Traza y monte, siguiendo unos criterios de representación similares a los manejados durante el periodo medieval. Además, incluye una tabla resumen con las principales relaciones dimensionales de sus arcos. Los datos numéricos se han expresado en metros, indicando entre paréntesis su dimensión aproximada en palmos, pies o varas.

Ficha 04b. Análisis geométrico de cada arco o galería: De forma análoga a la anterior recoge la correspondiente traza y monte acompañada de una tabla resumen adaptada a las variables propias del tipo.

Ficha 04c. Análisis geométrico de las piezas de cada escalera. En este caso, para la descripción de los elementos constituyentes de las escaleras.

Ficha 05. Definición del jarjamento. Concebida para las proyecciones horizontales de los diferentes salmeres, ordenados secuencialmente, para su análisis técnico. Se acompaña de un recuadro de texto. Solo se ha incluido cuando haya sido posible la medición directa



de todas las secciones que concurren al mismo.

Ficha 06. Plantillas y escantillones.: Para añadir la traza geometrizada a escala de las plantillas. Solo se han representado aquellas que han podido ser medidas directamente, para su análisis técnico. Cuando el estudio de la traza arrojaba la existencia de algún tipo de modulación, se ha hecho constar la misma junto a la plantilla. Se incluye un recuadro de texto.

Ficha 07. Documentos gráficos. Las fotografías históricas o recientes así como los grabados, pinturas, dibujos y de más documentos gráficos que podían resultar de interés para la investigación han sido recogidos también en el cuaderno y señalizados, en su caso, con la misma etiqueta asignada al elemento que describen. Las imágenes van acompañadas de un cuadro de texto explicativo que, además, contiene la procedencia de la imagen, el autor y año de realización.

Las medidas obtenidas como resultado de la toma de datos han sido reflejadas en unidades métricas y también, de manera aproximada, en alguno de los patrones de referencia del sistema antropométrico vigente durante el periodo: varas, pies, palmos menores o palmos mayores. El pie equivale a $1/3$ de vara. El palmo menor equivale a $1/4$ de pie y el mayor a $3/4$ de pie (Merino de Cáceres 1999, 36). Como punto de partida, para los Reinos de Valencia y Castilla, se han considerado los valores equivalentes de una vara, un pie y un palmo establecidos por la Real Orden de 9 de diciembre de 1852, emitida a raíz de la promulgación de la Ley de 19 de julio de 1849 a resultados de los trabajos ejecutados en los años de 1798 y 1800 por Gabriel Ciscar y Agustín Pedrayes.

Pero a la hora de efectuar esta comparación entre unidades de medida se han tenido en cuenta, no obstante, las incertidumbres y consideraciones expuestas por Salvador Peláez (1998) así como la posibilidad real de que las mismas pudiesen oscilar de manera subjetiva en cada edificio como

22. Detalle de la solución de trasdosado de las bóvedas del claustro de Santa Clara, Xàtiva (s. XV) durante los trabajos de demolición realizados en 1922. Archivo Sarthou Carreres, Diputación de Valencia. (página siguiente)

consecuencia de distintos imponderables. Además, se debe recordar que antes del siglo XVI el valor de estas referencias antropométricas podría variar ligeramente con respecto a las unidades consideradas. Los investigadores Docci y Maestri (1984, 174, tomado de Zaragoza 2009, 67 nota 6) han señalado que la medida del palmo romano medieval es de 0,2234 metros, asignando al valenciano, que tradicionalmente ha sido vinculado a aquel, unas dimensiones de 0,2275 metros. Sin embargo, algunos levantamientos realizados para esta investigación y también otros, como los recientemente acometidos en la catedral valentina por el profesor de la Universitat Politècnica de València Luis Cortés Meseguer arrojan valores sensiblemente distintos, próximos a los 0,2300 metros en ocasiones. Esta realidad ha motivado que, en cada caso, se llevasen a cabo tanteos mediante distintos módulos dimensionales para detectar posibles situaciones como las descritas, sin descartar, además, la posibilidad real de que un determinado edificio o elemento constructivo pueda no responder a un número entero de unidades, y no solo por errores de replanteo.

Reino	Vara	Pie	Palmo
Valencia	0,906000 metros	0,302000	0,226500
Castilla	0,835905 metros	0,278635	0,208976

Tabla 01.1. Correspondencias métricas según la Real Orden de 9/12/1852.



7. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

La tesis doctoral se estructura en once capítulos, incluida la bibliografía, designados con numeración latina, y dos anexos que comprenden, respectivamente, el análisis gráfico de estabilidad y el catálogo de patrones constructivos. A continuación se describen brevemente los contenidos abarcados por cada capítulo. Estos, por afinidad, han sido agrupados en dos partes:

1. PRIMERA PARTE. ANTECEDENTES. YESO VERTIDO, TALLADO Y MODELADO. Este bloque se desarrolla en tres capítulos:

I. Uso estructural del yeso hasta el siglo XV. Aquí se ha intentado delimitar, de manera muy escueta y concisa, el actual marco científico de conocimiento de las soluciones estructurales de albañilería, basadas en la combinación de yeso y ladrillos, empleadas hasta el siglo XV en la Península Ibérica y su ámbito de influencia. Se ha prestado particular atención a los posibles antecedentes de los prefabricados objeto de esta investigación, pero no solo a ellos. También se han explorado otras propuestas que, durante el desarrollo de la tesis doctoral, se han evidenciado complementarias o alternativas a las mismas. Es el caso de las bóvedas tabicadas, íntimamente ligadas a las crucerías con nervios de yeso, o de las estructuras con resaltes de ladrillos «a bofetón», entre otras muchas.

Estas reflexiones cobran gran importancia a la hora de intentar evidenciar la innegable vigencia de muchos de aquellos planteamientos técnicos en la construcción peninsular de bóvedas tardomedievales de albañilería, diferenciando dichas estrategias constructivas de las propias de la cantería que rigen las soluciones levantinas mediante prefabricados de yeso.

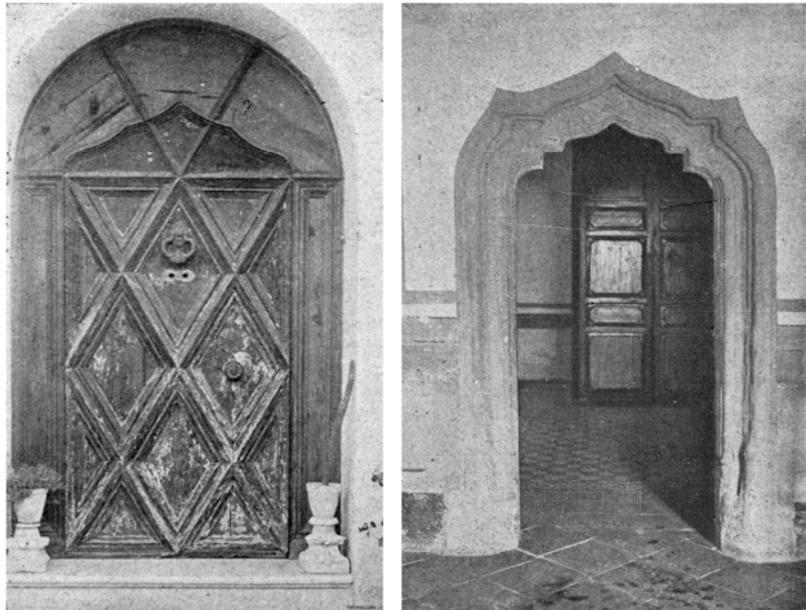
23. A la derecha, vano de comunicación, probablemente con recercado de yeso, entre dos estancias de la residencia conventual de Hermanas Pobres de Santa Clara de Jerusalén de Valencia. A la izquierda, puerta procedente de este espacio conventual reaprovechada en un edificio moderno. Tomadas de Almela y Vives (1941, 94-95). (página siguiente).

En aras de la brevedad, aunque intentando no caer en un discurso ininteligible, se han evitado los desarrollos teóricos que supusieran una reiteración de lo ya editado, remitiendo en cada caso a la publicación de referencia. A lo largo de la exposición, se han identificado los principales investigadores y se presentan de manera resumida las actuales propuestas disciplinares. Asimismo, se incluyen someras referencias relativas a su marco evolutivo, que esbozan las principales tendencias tecnológicas identificables en el área de estudio.

II. Soluciones estructurales de yeso vertido y tallado a partir del siglo XV. En este capítulo se estudian las soluciones de yeso con una función estructural muy elemental o, al menos, con una contribución solidaria en esta faceta. En concreto, se incluyen aquellas producidas a partir de volúmenes de yeso vertido en molde y tallado en fresco o una vez endurecido como vanos, tracerías, portadas, púlpitos, escaleras y entrevigados a los que cabría añadir un largo listado de elementos muebles como chimeneas, alacenas, sepulcros o retablos. Generalmente, dichos volúmenes contaban con la colaboración de estructuras de ladrillo o de madera en telar embebidas en la masa del mortero.

En general, estas propuestas dan continuidad a algunos episodios de la tradición tecnológica andalusí, encontrándose muy extendidas por los distintos reinos peninsulares. Aunque en los territorios de Castilla y Aragón se ha conservado mayor abundancia de restos que en otros lugares como Valencia o Murcia todo apunta a que tal escasez es fruto de la continua renovación edilicia, para acomodar las fábricas a las nuevas modas artísticas (en el caso valenciano) o a la falta de mantenimiento (en el caso murciano).

Es la primera vez que se afronta el análisis de estas técnicas con una visión sintética y la labor ha resultado costosa como consecuencia de la evidente dispersión de datos. Aunque en algunos casos, habrán de tomarse estos resultados como una primera aproximación hacia la construcción de una hipótesis compleja, en líneas generales, el esbozo propuesto parece dar respuesta a todas las cuestiones de partida.



23

III. Bóvedas de crucería de albañilería: el problema del nervio. Este capítulo hace un breve recorrido por el episodio de los abovedamientos nervados de albañilería empleados en la Península Ibérica durante la Edad Moderna, prestando particular atención a la concepción técnica de cada tipo de nervio (principal y secundario) y su influencia en la resolución material de estos resaltos.

Al igual que ocurre en el resto de soluciones analizadas, este tipo de abovedamientos ha sido bien estudiado desde el punto de vista artístico y se ha especulado mucho en relación con su ascendencia técnica. Esta investigación se limita a reflexionar sobre los procedimientos constructivos de los resaltos, intentando identificar la pervivencia de los procedimientos técnicos de tradición andalusí, y su posible interferencia en la tradicional secuencia de ejecución de las bóvedas nervadas de raíz centroeuropea. Con ello se sientan las bases sobre las que establecer una comparativa con las crucerías con arcos prefabricados de yeso.

2. SEGUNDA PARTE. ESTRUCTURAS CON PIEZAS PREFABRICADAS DE YESO. Constituye el cuerpo principal de la tesis doctoral. Muchos de los elementos analizados los capítulos anteriores habían sido tratados anteriormente aunque con enfoques diversos al empleado aquí. En contraste con lo anterior, aunque se han estudiado muchos de los edificios que acogen sistemas constructivos prefabricados de yeso casi nadie ha reparado en su singularidad. En los primeros capítulos se aportan datos históricos y descriptivos individualizados de los inmuebles y sus fábricas para ponerlos en contexto. Finalmente, se lleva a cabo un análisis técnico de los aspectos más relevantes de sus bóvedas, los ejemplares más numerosos, estableciendo una comparativa con los rasgos más habituales de los ejemplos pétreos del área y las informaciones que aportan los manuscritos y tratados históricos.

Se han tomado datos de campo de 23 edificios, que han sido agrupados para su presentación en tres capítulos distintos. Esta clasificación se ha basado en criterios cronológicos y de agrupación geográfica teniendo, además, presentes los vínculos culturales a la hora de resolver posibles dudas de agrupación. La elección de las ciudades que dan nombre a cada capítulo se justifica por la antigüedad e importancia de sus aportaciones. Dicha agrupación tiene por objeto sentar unas bases que permitan detectar posibles focos de origen o expansión a otras áreas, así como la determinación de líneas evolutivas o de experimentación tecnológica. Más adelante, cabría reflexionar sobre la conveniencia de reformular este planteamiento de partida como paso previo a la elaboración de las conclusiones.

El análisis técnico respeta el guión propuesto en el apartado dedicado a los aspectos metodológicos. En algunos casos, se ha considerado conveniente añadir un examen del edificio en su conjunto y una evaluación visual de otros inmuebles cercanos que disponen de bóvedas de piedra susceptibles de ejercer alguna influencia sobre la solución adoptada. Asimismo, recoge una revisión de las soluciones atendiendo a diferentes factores: grado de evolución, comportamiento estructural, características constructivas de los nervios y de los elementos, etc. Pretende contextualizar los ejemplos estudiados en un marco temporal, geográfico y tecnológico para hallar elementos comunes que puedan servir como referentes a otros supuestos particularmente discutidos. La búsqueda de paralelos se ha afrontado mediante una reflexión sobre su validez argumentativa y los modos de establecerlos.

- IX. Análisis estructural de un arco diafragma de yeso.** Aquí se presenta una evaluación de las condiciones de equilibrio estático de uno de estos sistemas estructurales constituidos por piezas prefabricadas de yeso, dentro del marco teórico del Análisis Límite en los términos descritos por el profesor Jacques Heyman (1995 y 1999). Todo ello con el único objeto de dejar constancia del trabajo a tensiones particularmente bajas las secciones de este tipo de estructuras.

X. Conclusiones y futuras líneas de investigación. Recoge las conclusiones alcanzadas, exponiendo los resultados generales y estableciendo posibles líneas de investigación que permitan ahondar en el conocimiento de aquellos aspectos no tratados o en las nuevas vías surgidas durante su desarrollo.

XI. Bibliografía. Se ha optado por agrupar la bibliografía empleada en un solo grupo alfabético para no incurrir en numerosas repeticiones. A excepción de algunos autores del siglo XIX, pioneros en el estudio de las construcciones históricas (Willis, Viollet-le-Duc o Choisy), se puede considerar que el resto de documentos anteriores al siglo XX son tratados y manuales de arquitectura y construcción. Las publicaciones empleadas para la localización de ejemplares de yeso han sido destacadas con el símbolo «[*]» al final de su reseña.

ANEXO I. Polígonos de fuerzas. Incluye algunos de los tanteos elaborados durante el desarrollo del capítulo IX.

ANEXO II. Catálogo. Se compone de las fichas descriptivas y analíticas individualizadas de cada sistema constructivo y de los aspectos más importantes de su edificio de procedencia. Recogen los datos obtenidos del análisis de campo y bibliográfico-historiográfico.

El catálogo contiene informaciones que, en muchos casos, no han sido descritos en el cuerpo del trabajo, por lo que se conviene acudir al mismo para profundizar debidamente en el conocimiento de cada una de las soluciones.

REFERENCIAS DEL CAPÍTULO I

1. La Historia de la Construcción es la disciplina que estudia cronológicamente las técnicas empleadas para la construcción de obras de arquitectura e ingeniería civil. Esta ciencia gira en torno a dos aspectos esenciales: la *historia* y la *construcción*, pero el segundo es el principal, el que define el campo de estudio (Huerta 2009, xiii).

Esta es una disciplina todavía joven que apenas dispone de cátedras universitarias y tampoco aparece como un descriptor común en las bases de datos de referencia. La inercia del mundo académico a aceptar nuevas disciplinas y su manifiesta complejidad, acrecentada por la ausencia de manuales y guías bibliográficas de referencia, está obstaculizando su impartición en muchas universidades con la consiguiente dificultad que ello entraña para la formación de grupos y programas de investigación específicos.

Aunque el número de artículos, tesis y libros que podrían adscribirse a este campo ha crecido de manera exponencial, en estos momentos, las actas de los ocho congresos nacionales y cuatro internacionales constituyen la única referencia específica para los investigadores. A esta fuente básica de información hay que añadir la ambiciosa línea editorial de «Textos sobre teoría e historia de las construcciones», dirigida por Santiago Huerta Fernández y editada por el Instituto Juan de Herrera, y la recopilación de más de un centenar de tratados históricos de arquitectura y construcción, tanto españoles como extranjeros, bastantes de ellos disponibles en la página web de la Sociedad Española de Historia de la Construcción (www.sedhc.es). Además, la disciplina tiene aún pendiente una sistematización de contenidos por conceptos y la creación de una base de datos que facilite la comunicación de los temas objeto de investigación; la difusión de la bibliografía específica de los investigadores; la bibliografía por regiones así como listados de tesis doctorales sobre Historia de la Construcción (propuestas y leídas) con el fin de introducir orden y concierto en un panorama investigador enormemente complejo.

2. Con fecha de 7 de febrero de 2014, los respectivos catálogos virtuales del Ministerio de Cultura y de las Comunidades Autónomas afectadas por este estudio podían consultarse en los siguientes enlaces:

Ministerio de Cultura: <http://www.mcu.es/patrimonio/CE/BienesCulturales.html>

Comunidad Valenciana: http://www.cult.gva.es/dgpa/binmueble_c.html

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia: <http://www.patrimur.com/normativa/bic.php>

Comunidad Autónoma de Aragón: <http://www.patrimoniococlm.es/bienes-interes-cultural/>

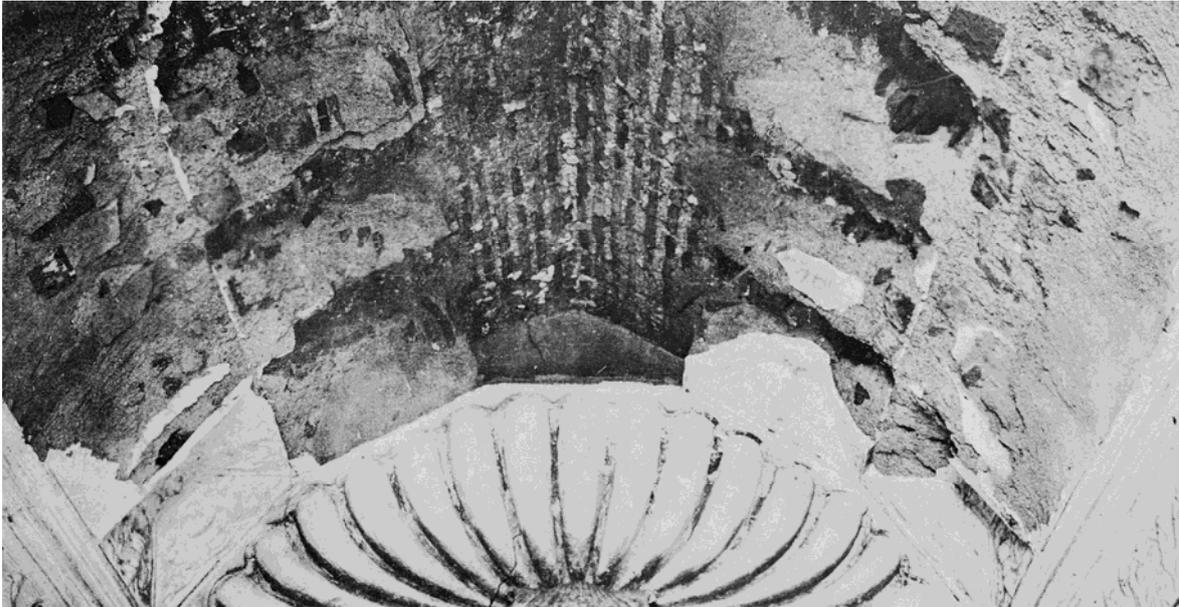
Junta de Castilla-La Mancha: <http://www.patrimoniococlm.es/bienes-interes-cultural/>

3. En el Simposio Internacional sobre Bóvedas Tabicadas, se adoptó mayoritariamente el término «capa» para hacer referencia a cada uno de los «tabiques» que, solidariamente, conforman el espesor de una bóveda tabicada. El término «hoja» se reservó para nombrar a cada una de las bóvedas o cáscaras que, en ocasiones, configuran solidariamente el sistema constructivo, principalmente en las cúpulas. Sin embargo, en la literatura histórica, no predomina un término o, al menos, su empleo varía de unos territorios a otros. Por ejemplo, Fray Lorenzo (1639) lo enuncia como «sencillo o doble»; el catalán Sugrañes (1878-1938) dice «hoja»; Fornés y Gurrea (1857) las denomina unas «sencillas o dobles» y otras «roscas»; finalmente, Ger y Lobeiz (1915) las llama «capas».

antecedentes
yeso vertido, tallado y modelado

Aunque los edificios de la antigüedad se han estudiado muchas veces desde el punto de vista de la arquitectura, conocemos todavía de manera muy vaga sus procedimientos constructivos. (...) Hoy en día podemos, sin gran esfuerzo, imaginarnos cómo eran los monumentos históricos con todo el esplendor de su ornamentación original. Pero nos queda todavía por conocer, para completar la tarea, cómo era la estructura de estos edificios. (...) La historia de la construcción de los pueblos que nos han precedido, por más de un motivo, merece que detengamos nuestra atención¹.

¹ CHOISY, Auguste. 1999 [1873]. El arte de construir en Roma, 1-2. Madrid: Juan de Herrera.



01

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presentan brevemente una serie de técnicas desarrolladas en el ámbito mediterráneo y peninsular hasta el final de la dominación islámica que podrían constituir un lejano antecedente de las soluciones prefabricadas a base de yeso vertido y tallado objeto de esta investigación. Además, se han contemplado otras propuestas que, durante el desarrollo de la tesis doctoral, se han evidenciado complementarias o alternativas a las mismas, como las vueltas tabicadas y de ladrillos «a bofetón» o las soluciones hispanomusulmanas con placas de yeso caladas y refuerzos de ladrillo a panderete, entre otras. Se pretende así establecer unas bases objetivas, las «condiciones (técnicas) de contorno», sobre las que poder afrontar uno de los principales objetivos de esta tesis: confirmar o descartar la posible pervivencia de ciertos hábitos constructivos de raíz andalusí en las soluciones analizadas.

Como se tratará de demostrar, algunos de esos procedimientos de albañilería tuvieron una innegable continuidad en el repertorio tecnológico habitual de muchos obradores cristianos, y no solo de los tradicionalmente ligados a la vertiente «mudéjar». En otros casos, únicamente es posible entrever una virtual inspiración a la hora de abordar problemas concretos, como ocurre con los carrerones o tabiquillos conejeros. Pero, de cualquier modo, todos ellos denotan un claro interés por aprovechar las ventajas del yeso por economía de medios, cualidades técnicas e interés formal manifestándose una evidente continuidad técnica en ciertos territorios peninsulares, más allá de la cultura dominante en cada momento.

La primera parte de la exposición, hasta el apartado dedicado a los vanos y galerías andalusíes puede ser considerada, en sentido estricto, un brevísimo estado de la cuestión donde se detallan las particularidades de cada técnica y los investigadores de referencia. Desde este punto en adelante las ideas expresadas deben entenderse, en general, como una interpretación subjetiva de la evolución experimentada por cada sistema constructivo a partir de sus antecedentes inmediatos.

01. Bóveda de cañón aparejada revestida con casetones prefabricados vaciados en yeso (s. XVI), en el antiguo palacio de Los Centelles (Oliva, Valencia). Archivo fotográfico Sarthou Carreres, Diputación de Valencia sign. 1676. (página anterior).
02. Detalle del pavimento de una de las viviendas del yacimiento de Çatal Höyük (6600-5600 aC). Fotografía de Pedro Enrique Collado (2008). (página siguiente).

Lamentablemente, no es posible garantizar la deseable exhaustividad ante el inabarcable número de ejemplares conservados y la actual dispersión de datos. No existen estudios técnicos de síntesis sobre este particular, de tal manera que ha sido necesario recurrir a la revisión crítica de incontables fuentes historiográficas —principalmente del ámbito artístico—, publicadas en un contexto y con una intencionalidad muy diferente a los aquí perseguidos. Además, hay que contar con la incertidumbre que acarrea la desaparición de obras clave para la comprensión del proceso o los anacronismos, tan difíciles de datar. Por ello, las soluciones desgranadas, tanto en este capítulo como en algunas partes de los sucesivos con función análoga, deben ser entendidas, en ocasiones, como una mera ordenación cronológica de evidencias, pues la identificación de antecedentes aislados no implica necesariamente la existencia de una línea evolutiva: a veces representan tan solo un uso previo o paralelo, sin vinculación acreditable con el objeto de estudio. En definitiva, esta exposición constituye una primera aproximación hacia la construcción de una hipótesis compleja que debe esperar pacientemente la aportación de nuevas evidencias para perfilarse mejor.

Las primeras experiencias arquitectónicas con elementos de yeso tuvieron lugar en el ámbito decorativo por parte de las antiguas culturas mediterráneas. Y aquí cabría incluir tanto la producción escultórica, y sus destrezas con el uso de moldes desde el antiguo Egipto, como la fabricación de revocos en relieve para los paramentos. Progresivamente, las primitivas técnicas directas de talla arquitectónica dieron paso a otros métodos de elaboración, unas veces con molde y otras mediante aterrajado o modelado, por adaptación de los procesos usados en escultura. A su vez, el trabajo con placas sueltas que, posteriormente, se adherían al muro mediante sistemas de fijación específicos debió obligar a incrementar el grosor de tales elementos para evitar fracturas durante su manipulación.

En su día, Leopoldo Torres Balbás (1955) dejó sentadas las influencias y los antecedentes históricos de las yeserías hispanas, una de las líneas evolutivas de estas técnicas, ordenando sistemáticamente su secuencia cronológica y extractando un buen número de referencias bibliográficas



02

esenciales. Más recientemente, Rubio Domene (2010, 205-217) ha vuelto sobre bastantes de estos aspectos desde un enfoque más centrado en el proceso técnico. En estas referencias puede encontrarse interesantes datos acerca de la implantación de la técnica de talla directa sobre paramentos de yeso usada por los almohades y su posterior evolución hacia el vaciado en moldes de placas sueltas que, más tarde, se unían al muro con procedimientos bien documentados.

Pero estas aplicaciones no fueron las primeras. Varios siglos antes, los «prefabricados» de yeso —es decir, volúmenes confeccionados y acopiados con anterioridad a su puesta en obra—, ya habían sido adaptados en otros territorios para otros usos más atrevidos, incluidos los de carácter estructural muy elemental, al tiempo que los grandes macizos de material vertido in situ se iban incorporando a la construcción de tapias con función portante. Aunque con un carácter más anecdótico la mayoría de las veces, incluso los canteros medievales y modernos debieron emplear asiduamente bloques de yeso para realizar ensayos previos cuando se enfrentaban a dificultosos cortes de piedras, o para formar en el oficio a los aprendices. Estos y otros aspectos serán tratados a continuación con mayor detalle.

2. LAS PRIMERAS APLICACIONES DEL YESO EN CONSTRUCCIÓN

Investigaciones recientes demuestran el precoz empleo del yeso en Oriente Próximo durante el periodo Epipaleolítico (10000-6000 a.C) para el recubrimiento de suelos, paredes y techos, si bien, su difusión debió acaecer en el Neolítico Precerámico según se desprende de las evidencias analíticas de fragmentos arquitectónicos localizadas por Kingery, Vandivier y Prickett (1988) en las excavaciones de Ali-Kosh (Irán) y de Abu-Huyera (Siria). Por su parte, Gárate (1999, 21) da noticia del uso con fines similares en Çatal Höyük (6600-5600 a.C.), el asentamiento urbano más grande y mejor conservado del periodo Neolítico situado en Anatolia (Turquía), que llegó a cubrir trece hectáreas. Igualmente se conservan restos de pavimentos en Galilea y más tarde en Asiria, donde fue empleado como mortero de revestimiento y para la fabricación de piezas escultóricas (Gaspar 1993). Asimismo, Davey (1964, 34) identificó muestras similares en las excavaciones arqueológi-

03. Presa romana de Muel (Zaragoza), construida con sillares de aljez probablemente a comienzos del siglo I dC. Tiene un alzado máximo de 11,19 metros, documentados mediante excavación arqueológica. Fotografía de Isaac Moreno Gallo (2013), extraída de <http://traianvsnet.blogspot.com.es/>. (Página siguiente).

cas de Hassuma, Matarrah, Baghuz, Eridú y Siyalk, en Mesopotamia e Irán, que han sido datadas hacia el 5.000 a.C.

La abundancia de aljez en los territorios del antiguo Egipto propició la generalización de su empleo en los tres ámbitos: pictórico, escultórico y arquitectónico. En un primer momento se utilizó ocasionalmente en pintura de base o «intonaco» como alternativa a la arcilla o la cal (Davey 1964, 234) para el soporte de los murales de numerosas pirámides. Esta misma técnica fue adaptada más tarde como solución de revestimiento en sarcófagos de madera y de piedra. Además, se atribuye a esta cultura la invención de la técnica del vaciado o «calco» para la reproducción sucesiva de modelos escultóricos que, al parecer, podría haber tenido su origen en el duplicado de máscaras funerarias (Bruquetas 1994, 76). Esta técnica gozaría posteriormente de un gran arraigo en Roma por encontrarse ligada a un intenso comercio, constituyendo uno de los probables orígenes tecnológicos de las yeserías.

En arquitectura fue utilizado algo más tarde como mortero de junta. Al parecer, desde la XVIII dinastía (1552–1305 a.C.) hasta la Ptolemaica (305-30 a.C.) la mayoría de los morteros eran de yeso (Vozil 1985; Mora y Philippot 1984) e incluso surgen dudas acerca de una posible incorporación mucho más precoz del material para el asiento de los sillares de algunas pirámides¹ como la de Keops (ca. 2600 a.C.) y en las pirámides de Khufu, Kefren y en la Esfinge de Gizeh (Gárate 1999, 22-23). La primera referencia al respecto corresponde a Wallace (1865) aunque fue Choisy² (2006 [1904]), quien la difundió ampliamente. El equipo de Ghorab, Ragai y Antar (citado por Sanz 2009, 11) publicó, de manera fraccionada entre 1986 y 1989, una serie completa de análisis mediante técnicas instrumentales sobre muestras de las pirámides y de la Esfinge de Gizeh, demostrando que tales morteros estaban compuestos por un yeso con silicatos cálcicos y anhídrita insoluble. Al parecer, el mismo podría haber actuado como lubricante de los sillares, entre otras funciones.

Aunque no se debería descartar su adopción espontánea como material de construcción en las



numerosas áreas yesíferas que circundan el Mediterráneo, la mayoría de los investigadores coinciden en afirmar que el yeso fue incorporándose progresivamente a las distintas culturas que crecieron diseminadas por estos amplios territorios —Micenas, la antigua Grecia, la Persia Sasánida, Roma, etc.—, a partir de las experiencias egipcias anteriormente descritas para resolver, esencialmente, revestimientos y decoraciones a base de relieves. Durante bastantes siglos ésta debió ser su función principal, la que permitió al material granjearse la confianza y el reconocimiento de sus bondades.

3. PRIMEROS INDICIOS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

Existe constancia del precoz empleo de los yesos en el área levantina durante el periodo Calcolítico (3000-1500 a.C.) para la fabricación de recipientes³ del ajuar doméstico, pero los primeros datos constatables de su incorporación al repertorio arquitectónico resultan algo más tardíos. La profesora Teresa Chapa Brunet (citada por Sanz 2009, 12), del Departamento de Prehistoria de la Universidad Complutense de Madrid, ha identificado en el yacimiento íbero de Cullar en Baza (Almería) los restos de lo que, probablemente, fuera un horno de yeso que, de confirmarse, podría interpretarse como una de las primeras construcciones con intención industrial en nuestra geografía. De esta misma etapa, existe constancia del empleo de intonacos de yeso similares a los egipcios como solución de acabado en figuras escultóricas entre las que destacan las Damas de Elche (Alicante), Baza (Granada) y la oferente del Cerro de los Santos (Montealegre del Castillo, Albacete), datadas entre los siglos V y IV a.C. (Cabrera 1991).

Ya en el ámbito constructivo, Alloza y Marzo (2005) han identificado algunos revocos y morteros de junta con una elevada proporción de sulfato cálcico aditivado con cal en el yacimiento íbero del Cabezo de la Cruz de la Muela (Zaragoza), cuyo asentamiento data del 670-660 a.C. Asimismo, se ha demostrado mediante técnicas instrumentales (Parras Guijarro et al. 2006) su destacada presencia en varios yacimientos funerarios iberos de los siglos VIII a IV a.C. como el del Cerro de la Alcoba (Montemayor, Córdoba) y el de Tutugy (Galera, Granada).

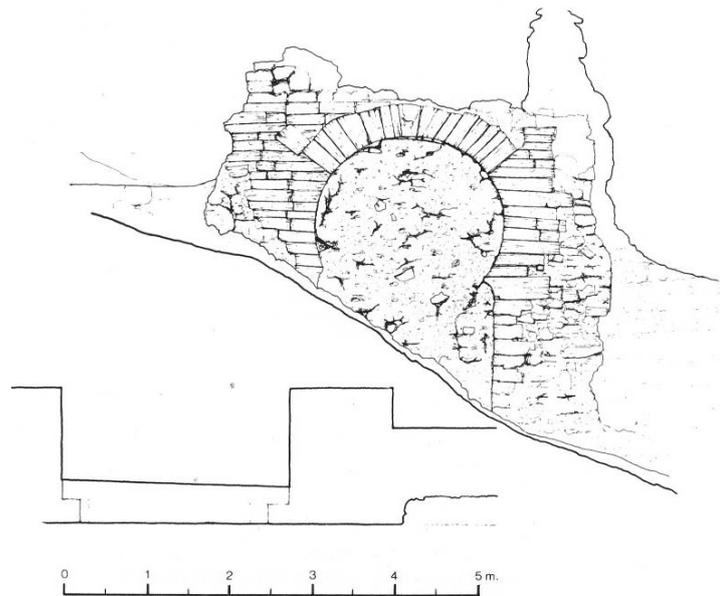
04. Planimetría de la puerta emiral (862-863) de Calayatud (Zaragoza), restaurada por Antonio Almagro Gorbea en 1981. El arco de herradura elemento, conformado mediante sillares de aljez mal escuadrados, permite salvar un hueco de 2,50 m, aproximadamente. Imagen tomada de Almagro (1983). (página siguiente).

4. EL EMPLEO DE SILLARES DE ALJEZ EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

A la utilización del material elaborado mediante un proceso de cocción a baja temperatura hay que sumar el uso directo de la piedra de aljez en forma de sillares o de mampuestos, generalmente recibidos también con pasta de yeso, para la confección de numerosas fábricas, de diferentes épocas, que abarcan desde la Edad del Hierro hasta los reinos de Taifas, en los territorios donde abundaba el material.

La solución fue relativamente común en numerosas áreas del Mediterráneo, como Russafah o Zenobia-Halabiyeh (Siria), del siglo V d.C., recientemente estudiadas por investigadores de la Universitat Politècnica de València (Vegas, Mileto et al. 2012). En España, las más importantes se han identificado en Aragón. Entre los restos más antiguos se encuentra la antigua fortificación del Cerro de Gavia, al Sureste de Madrid, datada de entre el 5000 y el 2500 a.C. Todas las construcciones del poblado fueron realizadas con el mismo tipo de piedra de aljez que constituía el terreno, un talud de mineral yesífero de unos veinte metros de altura que hacía prácticamente inaccesible el poblado. De época prerromana parecen ser los restos de las murallas de sillares de aljez del asentamiento militar próximo a la ciudad de Segeda (Murillo y Jiménez 2002), cuya fundación podría ser anterior al siglo II a.C. E igualmente, cabe citar la muralla romana de Zaragoza (siglos I-III d.C.).

En Contrebia Belaisca, localizada en Botorrita (Zaragoza), cuyos restos debieron pertenecer al periodo celtíbero (s. IV y III a.C.) y romano; se halló un gran edificio constituido en su día por muros de tapia de hasta 5 m de altura, cimentado sobre «sillares de yeso» (Villar et al. 2001, 18), muy probablemente bloques de aljez. Además, durante la campaña desarrollada por este equipo en 1980, se logró delimitar la parte delantera del edificio, que contaba con tres columnas de yeso y una cuarta de la que solo quedaba la basa, sin disposición simétrica, que podían formar un pórtico tetrástilo.

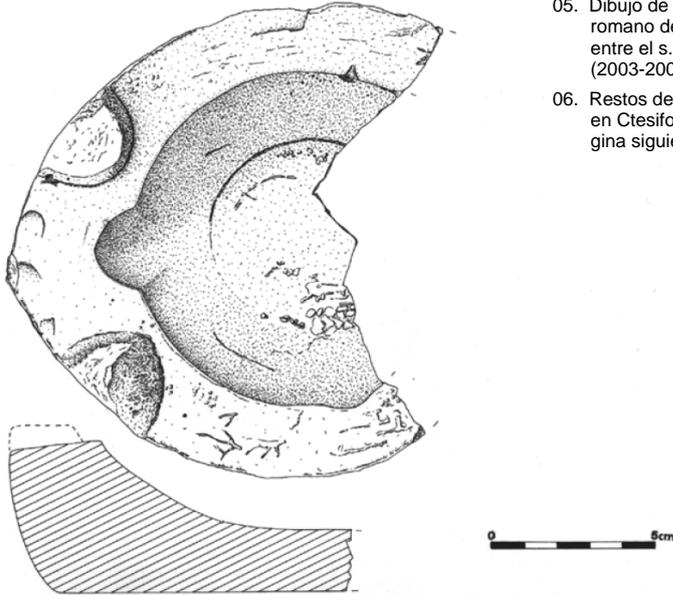


La solución resultó también muy socorrida durante la etapa hispanomusulmana destacando por su singularidad el arco de herradura realizado hacia el año 862-863 con sillares de aljez mal escuadrados, unidos por argamasa de yeso situado en el área recayente a la zona del barranco de Soria de la muralla de la madina de Calatayud⁴ (Almagro 1983). En la Aljafería de Zaragoza (siglo IX), la base de los torreones semicirculares, que forman parte de los restos que se conservan del perímetro amurallado, está igualmente constituida por grandes sillares de alabastro. Además, la muralla de Alcalá de Gurrea (siglo XI) consta de un lienzo de 30 metros edificado con tizones de piedra yesosa, cogidos con pasta de yeso, que presentan longitudes medias de 40-70 cm de soga por otros tantos de canto. El Castillo de Rueda de Jalón (Zaragoza) presenta un aparejo formado por muros con base de sillería y alzado de tapiado que se puede encuadrar en la época final del califato o la taifal. Las bases de las torres de dicha muralla son de sillares de aljez de grandes proporciones, con sogas de entre 50 y 100 cm. y cantos de entre 20 y 50 cm. (Zueco 2012, 339). En todas las provincias reseñadas se conservan asimismo un buen número de edificios de la edad moderna cuyas fábricas están constituidas por el mismo material. Otros autores como Íñiguez (1934 y 1964) y Souto (1983 y 2006) también han descrito soluciones similares de sillería y sillarejos para la construcción de numerosos muros y arquerías.

5. EL YESO EN LA CONSTRUCCIÓN ROMANA

Los antiguos romanos dieron a este material un trato muy desigual en sus territorios. En los escritos conservados de esta etapa, por lo general, subyace una opinión un tanto negativa del mismo, cuyo empleo se vincula nuevamente con soluciones ornamentales o de acabado, para homogeneizar y proteger las superficies. En más de una ocasión algún autor manifiesta con rotundidad su clara preferencia por la cal para tales labores. No obstante, dada su abundancia, bajo coste y las facilidades que comportaba su manipulación, durante el bajo imperio fue empleado de forma asidua en algunas provincias para labores más complejas, e incluso con fines estructurales, si bien, tales propuestas apenas tuvieron eco en otras áreas hasta mucho más tarde.

05



05. Dibujo de Amaré y Sáenz correspondiente a un fragmento de molde romano de yeso para la fabricación de lucernas cerámicas, datado entre el s. II aC y el S. II dC. Imagen tomada de Amaré y Sáenz (2003-2004, 182).
06. Restos de la bóveda la gran sala del palacio de Cosroes (531-579), en Ctesifonte (Irak). Imagen tomada de <http://titiriran.ir> (2014). (página siguiente).

En la Península Itálica, por lo general, adquirió un papel secundario, marcadamente ornamental, siendo utilizado para la elaboración de atrevidas cornisas y casetones en los interiores de las viviendas y también para la ejecución de falsos techos y bóvedas encamionadas. Asimismo, se usó para definir elementos de corte doméstico como chimeneas, armarios, etc. A estas soluciones hacían ya referencia Teofrasto⁵ (327-287 a.C.) en su tratado «sobre las piedras»; Vitruvio (siglo I a.C.), quien detalla los sistemas más usuales en diferentes capítulos de su libro V y también en el capítulo tercero de su libro VII; y Plinio⁶ el viejo (23-79 d.C.) en el libro XXXVI de su «Historia Natural», dedicado a la mineralogía, alude a Siria como centro de producción y elaboración en yeso.

Igualmente merecen citarse el «Edicto sobre Precios Máximos de Diocleciano» (en latín, «Edictum de Pretiis Rerum Venalium»), promulgado en el año 301, donde se incluyen entre otros (VII, 30) los términos «plastēs gypsarius» (modeladores en yeso), «tector» (estucador) y «albarius» (yesaire); y las «Etimologías»⁷ de San Isidoro de Sevilla (627-630, 451) que, en el capítulo XIX dedicado a los buques, las casas y los vestidos, al definir en qué consiste la «uenustas» y por medio de qué procedimientos se consigue, habla de los «plastiche» o representación en los paramentos de figuras o imágenes modeladas en yeso y luego pintadas: «laquearia, crustae, lithostrota, plastice (fingere terra uel gypso similitudines), pictura, colores».

En la Península Ibérica, durante la dominación romana, por la abundancia y calidad del material⁸, se desarrollaron novedosas labores con yeso tallado, vaciado y policromado, que incluso fueron exportadas a otras muchas áreas del litoral mediterráneo (Bruquetas 1994; Rubio Domene 2010). Los testimonios más antiguos de yesterías artísticas romanas vinculados con estas labores se sitúan en la costa alicantina, concretamente en Villajoyosa (Belda Domínguez 1947; Torres Balbás 1949) y los grandes casetones finamente labrados con molduras en el edificio público del sector C-IV identificados por Martín, Sáenz y Uribe (2004) en las termas romanas de Bilbilis (Calatayud, Zaragoza). Aunque no son los únicos si resultan hasta la fecha los más interesantes, junto con el molde de yeso para la fabricación de lucernas encontrado en las mismas termas por Amaré y



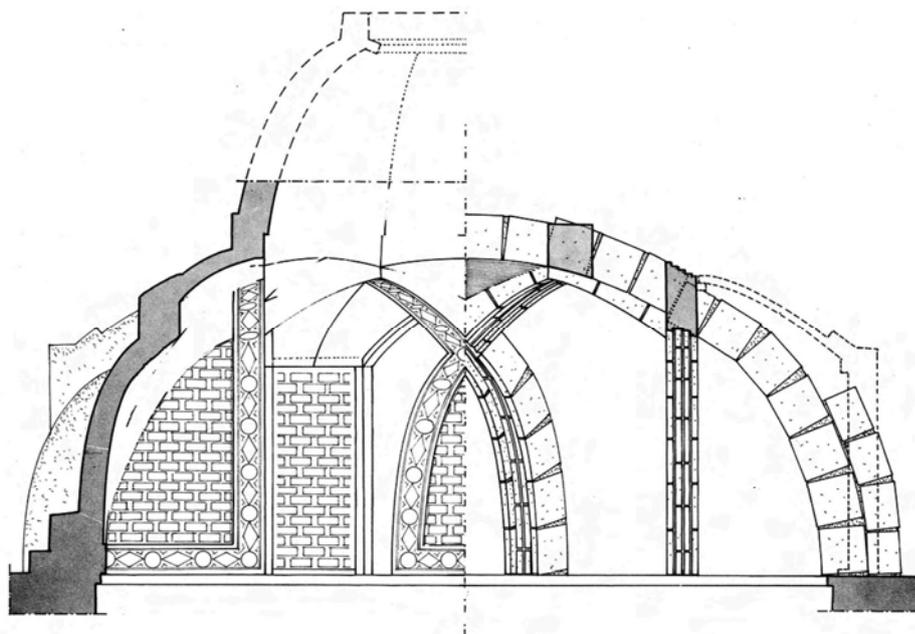
06

Sáenz (2003-2004, 182). A los ya citados se suma el listado de decoraciones talladas y vaciadas existentes en algunas villas peninsulares, recogidos en su día por Torres Balbás (1955) y algunos otros reseñados por Villanueva Domínguez (2001). Generalmente, el procedimiento de manipulación era sencillo, pero muy semejante al que posteriormente se emplearía en el mundo islámico: un enlucido de cal y yeso, sobre el que se dibujaban los motivos y después se aplicaban, una vez tallados o reproducidos, mediante vaciado en una placa de yeso.

6. LA INCIPIENTE INCORPORACIÓN A LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES

Como han señalado Leopoldo Torres Balbás (1955) y Antonio Almagro Gorbea (1986), probablemente, las primeras experiencias de esta índole pudieron tener lugar en Oriente Próximo, en época Parta (247 a.C.-226 d.C.) y particularmente con el imperio Sasánida (siglos III a VII). En estos territorios —que abarcaban desde el Mediterráneo hasta el Índico, incluyendo el norte de África, especialmente Siria, Jordania e Irán—, ante la ausencia de madera, la tecnología constructiva para la definición de los sistemas de abovedamiento se sustanció en el empleo del yeso como conglomerante básico. Con estos atrevidos procedimientos sus constructores llegaron a rivalizar con la arquitectura tardorromana sin tener que recurrir a la cantería ni a la madera.

Bóvedas y arcos de ladrillo «a bofetón». Los constructores de la Persia Sasánida emplearon una técnica de ejecución de bóvedas de ladrillo sin cimbra consistente en formar sus hiladas aparejando a panderete las piezas, es decir, ligando «a bofetón» sus tablas con pasta de yeso, de tal manera que los ladrillos quedaban dispuestos de canto. Esta solución, que algunos denominan también «aparejo bizantino» o «tangencial» (Araguas 2003, 84), permitió materializar la gran bóveda de la gran sala del palacio de Cosroes I (531-579) en Ctesifonte (Irak) de 25,60 metros de luz (Dieulafoy 1883-85 y Bruno 1966). El mismo autor (Dieulafoy 1883-85) dibujó también unos nichos de la fachada sur del palacio, cerrados mediante pequeños abovedamientos tabicados e idénticos



elementos también fueron dibujados posteriormente por Oscar Reuther (1938, 513, citado por Almagro 2012).

En realidad, esta solución era ya conocida en oriente próximo durante el segundo milenio antes de Cristo, donde fue empleada inicialmente para cerrar espacios construidos con adobe, empleando barro como material ligante. Besenval (1984) describe con cierto detalle estos procedimientos, que también son citados por Choisy (1997 [1883], 33-34) en su libro sobre la construcción bizantina. Este segundo autor la denomina «bóveda de cañón por hojas verticales», cuando el plano que contiene a las tablas de los ladrillos resulta perpendicular a la directriz del elemento, y «por hojas inclinadas» cuando los lechos se disponen inclinados sobre la vertical. Tal inclinación, que puede adquirir incluso forma cóncava, resulta variable en función del tamaño de las piezas y su naturaleza (ladrillo o piedra), oscilando entre los 22° y los 45° . La decisión de acostar ligeramente las hiladas para garantizar su estabilidad resulta necesaria cuando se emplean barro o cal como aglomerantes, pero en el caso de las de yeso reduce su importancia.

La técnica fue usada también en Asia central y en el norte de África durante los siglos centrales de la Edad Media para la confección de nervios sencillos o entrecruzados. La bóveda nº 60 de la mezquita mayor de Isfahan (Irán), ampliamente documentada por (Galdieri 1981), evidencia las ventajas del sistema. Sus arcos están formados por cuatro hojas de ladrillos tomados con yeso. Cada arco tiene 29x60 cm en su parte más baja, disminuyendo hasta los 29x26 cm en la parte alta. Además, suelen deslizar hacia el interior las hiladas interiores para incrustar objetos decorativos en los intersticios. Esta solución, que evolucionó en diferentes direcciones, parece mantener en todo momento la utilidad constructiva de los nervios, aunque su contribución estructural en ocasiones no está tan clara, podría representar el antecedente de los tabiquillos de refuerzo por el trasdós de las cáscaras. En la tesis doctoral de Paula Fuentes (2013) se citan varios ejemplos de interés.



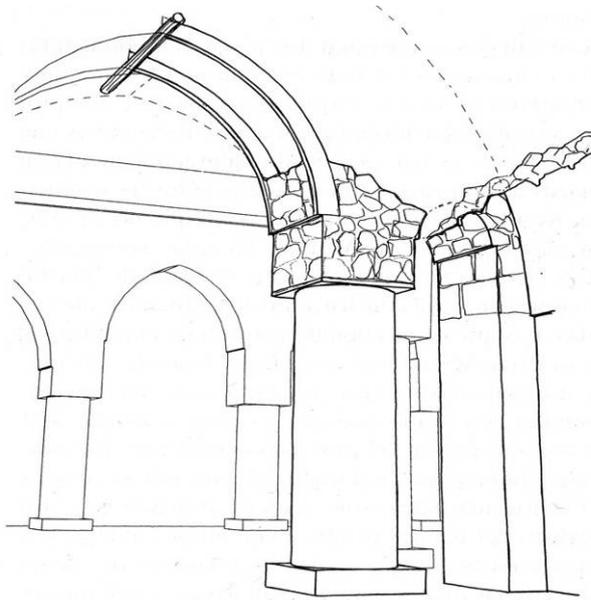
08

Estos arcos fueron usados igualmente durante el periodo almorávide para rigidizar por su trasdós algunas bóvedas de plementería calada. Es el caso de la cúpula del mihrab de la mezquita de Tremecén, erigida antes de 1136 (Marçais 1954, 197), una interesante variante de este tipo estrechamente relacionada con los ejemplos hispanos, constituida por doce arcos de herradura de perfil circular que se entrecruzan dejando en el centro un cupulín de mocárabes. Como muestra el conocido dibujo de Marçais y ha podido comprobar recientemente Antonio Almagro (2013b), los nervios están formados por una delgada hoja de ladrillos dispuestos «a bofetón» que emergen por el trasdós, aunque el verdadero interés del elemento recae sobre sus plementos, constituidos por placas de yeso caladas, probablemente prefabricadas, que permiten el paso de la luz que penetra a través del torreón con fenestraciones que trasdosa la cúpula (Almagro 2011, 46).

Torres Balbás (1952) comenta también otros dos ejemplos algo posteriores inspirados en la anterior: la bóveda que antecede al mihrab de la mezquita mayor de Taza (Marruecos), construida en 1291, y la ubicada en el primer tramo de la nave central de la mezquita aljama de Fez (Marruecos), edificada en 1395. Aunque con algunas leves diferencias formales, ambas coinciden en lo esencial: la naturaleza de sus nervios y de sus plementerías, unas cualidades muy particulares de estas propuestas del norte de África que gozaron de un cierto eco en la arquitectura hispanomusulmana.

Arcos prefabricados de yeso a modo de cimbras. Desde fechas muy tempranas, como complemento a otras alternativas de abovedamiento que requerían una cimbra ligera, se ha identificado también el empleo de placas prefabricadas de yeso como sostén, que luego quedaban integradas en la obra. El uso presumiblemente más antiguo de esta técnica ha sido localizado por Godard (1938 y 1949) en una construcción de un templo del fuego de Neisar (Cahar Taq Neisar), atribuida a los primeros tiempos del imperio sasánida (226-242) aunque, recientemente, Huff (1990, 157; citado por Fuentes 2013, 134) ha estimado que podría ser más tardío. La construcción en cuestión ocupa una planta sensiblemente cuadrada cubierta con una cúpula de 6,20 metros de

09

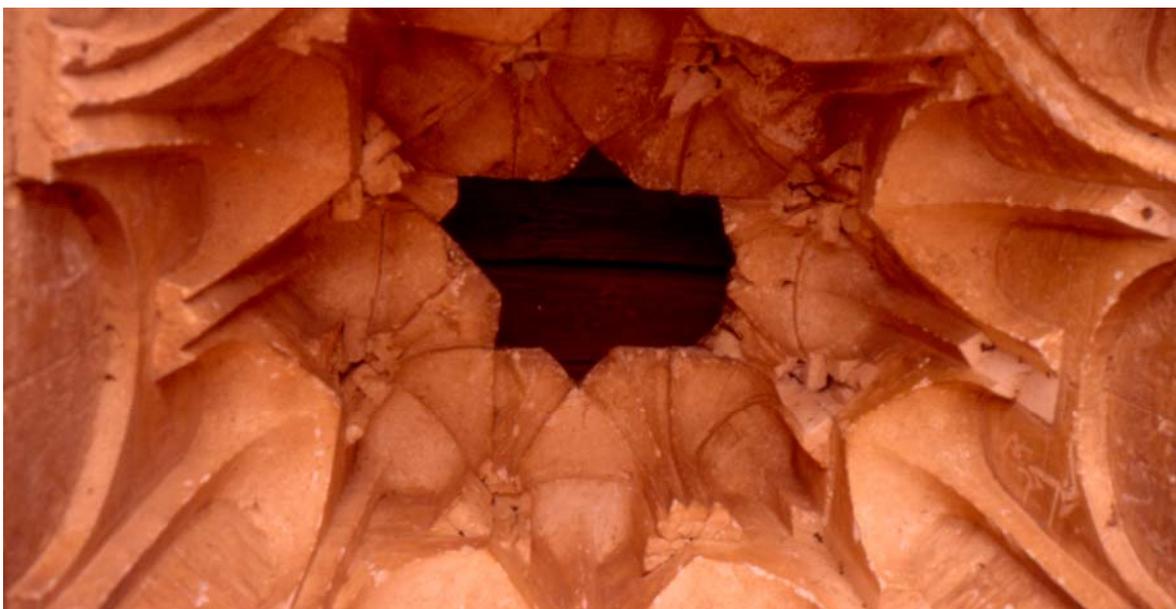


07. Sección de la bóveda número 60 de la mezquita mayor de Isfahan, según Galdieri (1984). (Página 76).
08. Estado actual del templo del fuego de Neisar, atribuido a los primeros tiempos del imperio sasánida (226-242), aunque Huff (1990) defiende que podría ser más tardío. Tomada de www.picturesofpersia.com/ (2014). (página anterior).
09. Hipótesis de conformado de arcos de mampostería mediante piezas planas de yeso (s. VIII) en el palacio omeya de Amman (Jordania). Antonio Almagro (2001).
10. Cupulín conformado mediante mocárabes de yeso en la mezquita de la Kuttubiyya (Marrakech), del tercer cuarto del siglo XII. Puede apreciarse cómo las pequeñas piezas prefabricadas de yeso fueron ancladas con clavos metálicos. Asimismo, aún se aprecian los surcos del replanteo sobre los lienzos verticales. Fotografía amablemente cedida por Antonio Almagro. (página siguiente).

luz sustentada sobre cuatro robustos pilares. Dicha cúpula, que descansa sobre trompas, fue construida según Godard con el sostén de ocho arcos prefabricados de yeso reforzados con cañizo en lugar de cimbras de madera. Una vez montados estos elementos, se fueron cerrando sus campos, dos a dos, con un conglomerado de piedras pequeñas actuando simultáneamente sobre los espacios opuestos para evitar problemas de estabilidad. El autor describió⁹ el proceso con gran detalle porque pudo presenciar la construcción de la bóveda del Imamzade Yahya (Godard 1949, 222).

Bastantes de esas experiencias fueron incorporadas a la arquitectura islámica que heredó de los territorios romanizados algunas de sus técnicas de revestimiento y de los sasánidas sus sistemas de abovedado con cimbra mínima con el yeso como protagonista (Pope 1931 y Creswell 1969). Dicha cultura hizo evolucionar en varios de sus territorios la tradición constructiva grecorromana y bizantina de la albañilería, basada en el empleo de la cal, a partir de los conceptos tecnológicos heredados de la tradición mesopotámica sustentada en el uso del ladrillo y del yeso (Davey 1964, 191-198).

El sistema de apeo mediante placas prefabricadas de yeso es un claro ejemplo de ello. Se continuó empleando en época islámica, al menos en el norte de África y Oriente Próximo —por el momento no se han identificado restos similares en la Península Ibérica—, de manera relativamente frecuente. La solución ha sido identificada, entre otros lugares, en el alcázar omeya erigido sobre la ciudadela romana de Amman (Jordania), estudiado por Almagro et al. (2000 y 2001). Entre los restos de las arquerías del llamado «edificio F», destruidas por el terremoto que al parecer asoló el inmueble, se identificaron dos variantes de piezas que cumplían la doble función de regularizar el perfil de las aristas y servir como elementos auxiliares de cimbrado perdido de los mampuestos que habían de constituir las arquerías. Presumiblemente, dichas placas pudieron ser elaboradas con moldes de madera, en el suelo, sobre un lecho de arena (Almagro et al. 2000, 105-123).



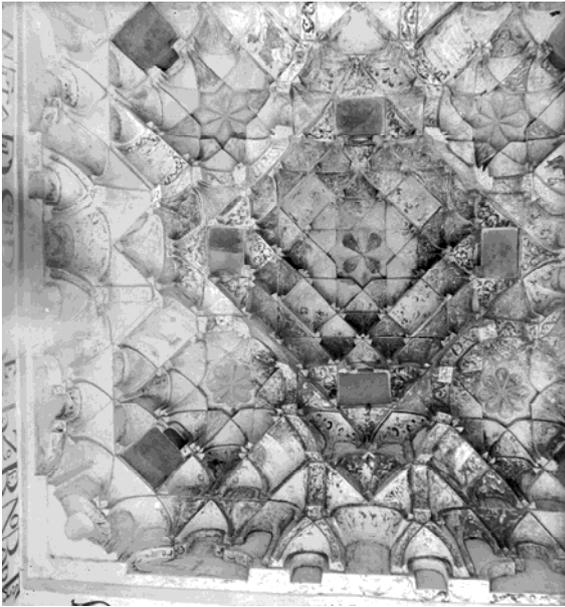
10

Una solución similar posibilitó la construcción de arcos diafragma en el castillo del desierto de Qasr al-Jarana (Jausen y Savignac 1922, pl. XXXI, 2; XXXIII, 1; Arce 1987, 86; y Urice 1987), coetáneo del anterior de Amman. Esta bóveda, construida hacia el año 710, está formada por dos arcos diafragma que arrancan de los puntos medios de los lados e intersectan en el centro de la planta. Cada diafragma fue flanqueado por dos arcos de yeso que sirvieron de formeros durante la ejecución de los rellenos de la sección interior de estos.

Igualmente pudo ser documentada esta técnica por (Cresswell 1940, 61) en Ujaydir (Iraq) como integrante de algunos edificios del siglo VIII. Finalmente, tanto Zander (1973, citado por Almagro 2001) como el propio Godard (1949) han constatado el empleo en Irán (Teherán, Tabriz y Bardsir) en fechas recientes de soluciones equivalentes de cimbrado, desechables o recuperables, para la ejecución de bóvedas y cúpulas.

Las bóvedas de mocárabes. Por su facilidad de talla y manipulación, el yeso fue incorporado igualmente a otras variantes de bóvedas como las de mocárabes (Rosintal 1938 y Harb 1978). El profesor Gómez-Moreno (1966, 43 y 49) definió estos elementos, de origen persa, como «la composición geométrica a base de adarajas en madera o yeso con que se componen racimos y cubos, arcos y bóvedas», considerando las adarajas como «las piezas prismáticas de base triangular o trapecial cortadas por su cabeza en curvas de arco semicircular o carpanel, que dispuestas escalonadamente componen la labor de mocárabes».

En Oriente, donde se emplearon inicialmente con carácter estructural, los mocárabes se definían directamente mediante la talla, según hiladas horizontales, de grandes sillares de piedra de cantería o de mármol. En este caso, aunque se trataba de aparentar la individualidad de cada mocárabe, en realidad no eran más que un contorno en relieve definido sobre la superficie de los grandes bloques de piedra que se iban disponiendo en voladizo, por hiladas horizontales, para conformar la bóveda.



11. Cúpula de mocárabes del Monasterio de Santa María Real de las Huelgas, en Burgos, cuya definición constructiva parece asemejarse a la anterior de la Kuttubiyya. Imagen tomada del Archivo fotográfico del Instituto de Patrimonio Cultural de España, ref. VN-15974-P.
12. Patio del Harén de la Alhambra. Estado previo a la intervención de Torres Balbás. Arcos monolíticos de yeso parcialmente descargados mediante durmientes de madera. Imagen de M. Torres Molina (1920) conservada en APAG, F-1305. (página siguiente).

En los territorios del Magreb y Al-Ándalus, donde la técnica quizás pudo llegar de Egipto desde Sicilia, por el contrario, eran elaborados de modo artesanal a partir de pequeños elementos individuales, prefabricados de diferentes formas y tamaños, tallados en un primer momento con madera y más tarde con yeso (Behrens-Abouseif 1989); también consta el empleo de piezas de ladrillo. El conjunto se componía por una auténtica agrupación de mocárabes, adhiriendo las piezas entre sí y a la superficie del muro, evidenciando dicha técnica una función puramente decorativa. La superposición de hiladas se producía en sucesivas capas verticales que avanzan hacia el vacío. Existió todo un vocabulario amplio y específico —jairas, guillillos, chaplón, cubillos, albornica, desjarretar— referente a los tipos de cortes y elementos resultantes para la obtención de las composiciones de mocárabes, lo que demuestra la importancia concreta de estas composiciones. Asimismo, para su realización, al igual que ocurre con la laceria, debe suponerse el conocimiento de ciertas reglas métricas para acertar en los cortes específicos.

La profesora Martínez Caviro (1982, 263) defiende que, cuando los mocárabes llegaron a Al-Andalus, debía ya estar generalizada la costumbre de elaborarlos en yeso, alcanzando su mayor desarrollo dentro de la arquitectura almorávide hacia la primera mitad del siglo XII. Aunque sigue pendiente un estudio en profundidad sobre la configuración constructiva y el proceso de ejecución de estos mocárabes de yeso, se ha manejado la hipótesis de que tan peculiares estructuras pudiesen haber sido realizadas a partir de unidades modulares prefabricadas que se encajaban en su posición definitiva con el auxilio de cimbras ligeras o apuntalamientos simples, adoptando un procedimiento similar al empleado para los mocárabes de madera. No obstante, las imágenes tomadas por Antonio Almagro de un pequeño cupulín de la mezquita de la Kuttubiyya, en Marakech, del tercer cuarto del siglo XII (Basset y Terrasse 1926), muestran un procedimiento mucho más sencillo de anclaje mediante clavos dispuestos transversalmente al plano vertical de contacto entre las piezas. Parece que, al menos en los elementos de menor escala, este sistema pudo resultar habitual.



Bóvedas de tubos huecos hilados. En los territorios del norte de África bajo dominio romano se desarrolló una novedosa variante de bóvedas ligeras, conformadas a base de tubos cerámicos «hilados» o encajados (en Italia se les conoce como «tubbi fittili»), recibidos unas veces con yeso y otras con cal, que no precisaban cimbras para su construcción, de un claro paralelismo con el sistema de abovedamiento mediante ladrillos tabicados. Al parecer, la solución surgió entre los siglos IV y V, expandiéndose más tarde por la península Itálica y otros lugares del mediterráneo, alcanzando también la Península Ibérica. Bassegoda (1983 [1978], 34-35) cita al respecto las ruinas romanas de Tarragona y algunas mezquitas medievales, aunque los más importantes se conservan en Rávena (Italia), destacando la iglesia bizantina de San Vital (526-547), cerrada con una cúpula de 16,90 metros de diámetro, y el mausoleo de Gala Placidia, cubierto por bóvedas de ladrillo dispuesto a sardinel con las enjutas rellenas de ánforas embebidas en un vertido de mortero de cal. El primer trabajo de investigación sobre esta variante de bóveda parece corresponder a Bergau (1867), existiendo numerosas reseñas de finales del siglo XIX, en su mayor parte dedicadas a edificios concretos. Durante las últimas décadas del siglo XX, fue estudiada en profundidad por Sebastian Storz (1983, 1984, 1994 y 1997). En España este sistema probablemente fue conocido a través de Davey (1964), siendo citado más tarde por Bassegoda (1983 [1978]). Su interés radica en que esta técnica podría considerarse como un claro antecedente de las bóvedas tabicadas en la medida en que se concibe el cierre del espacio a partir de pequeñas piezas cerámicas cogidas con yeso que se tienden en el vacío sin ayuda de cimbras. En cierta medida, las bóvedas de mocárabes se basan en un principio similar, aunque la resolución técnica de estas últimas sugiere importantes limitaciones.

7. VANOS Y GALERÍAS HISPANOMUSULMANAS DE YESO VERTIDO Y TALLADO

Las anteriores propuestas tuvieron una difusión desigual en los territorios bajo dominio del Islam. La ausencia de una tradición constructiva propia llevó a estos constructores a adoptar en cada área variadas y versátiles soluciones técnicas con una notable incidencia de los materiales y los

13



13. Arco de hojas almohade perteneciente a la casa nº 4 de Medina Siyasa, datado hacia el último cuarto del siglo XII. Museo de Cieza (Murcia).
14. Arcos de macizos yeso (1065-1081), polilobulados, procedentes de la Aljafería, hoy conservados en el Museo Arqueológico Nacional con referencias 50.415 (izda.) y 50.426 (dcha.). Según Gómez Moreno formaban parte del pórtico meridional del palacio. Imágenes procedentes del inventario web del Museo Arqueológico Nacional. (página siguiente).

procedimientos locales. Desde el periodo omeya es posible distinguir la rápida simbiosis de tecnologías orientales y occidentales en muchas regiones, aunque no es menos cierto que tales experiencias fueron muy variopintas en las diferentes áreas, en función de sus complejos condicionantes históricos y tecnológicos.

En particular, los sistemas constructivos basados en el empleo del yeso gozaron de gran arraigo en la Península Ibérica —sobre todo en Aragón, Levante, Andalucía y el norte de Castilla, donde abunda la materia prima—, territorios que, como ha quedado puesto de manifiesto, ya acumulaban por entonces una cierta experiencia en el manejo del material. Durante el periodo califal (929-1031) la piedra gozó de gran protagonismo incluso en el ámbito ornamental, sin embargo, el yeso fue un recurso muy común principalmente en Aragón, para fábricas de tapia, como material de junta en muros resistentes y también para guarnecidos y pavimentos. Asimismo, se incorporó a la ampliación de la mezquita cordobesa promovida por Alhakem II con funciones decorativas y de revestimiento de piedras porosas. Marcos Pous (1962) justificó esta presencia de estucos en las obras califales por economía de medios y rapidez de ejecución e incluso con la intención de reducir el peso propio de los elementos abovedados.

Tras la caída del califato cordobés, la arquitectura andalusí derivó de manera recurrente hacia soluciones muy efectistas, elaboradas a partir de materiales pobres ligados a sistemas de ejecución que reducen drásticamente el empleo de medios auxiliares. Sus características fábricas de tapiería, ladrillo y yeso, con o sin armazones de madera y cañas, vienen a abundar en el carácter utilitario de unos procedimientos constructivos orientados a la reducción de costes. La necesidad de edificar obras suntuarias en la fragmentada estructura política de la península, ya sin los recursos propios del califato, facilitó la aceptación y propagación de dichas técnicas que ya debían estar arraigadas en la arquitectura popular.

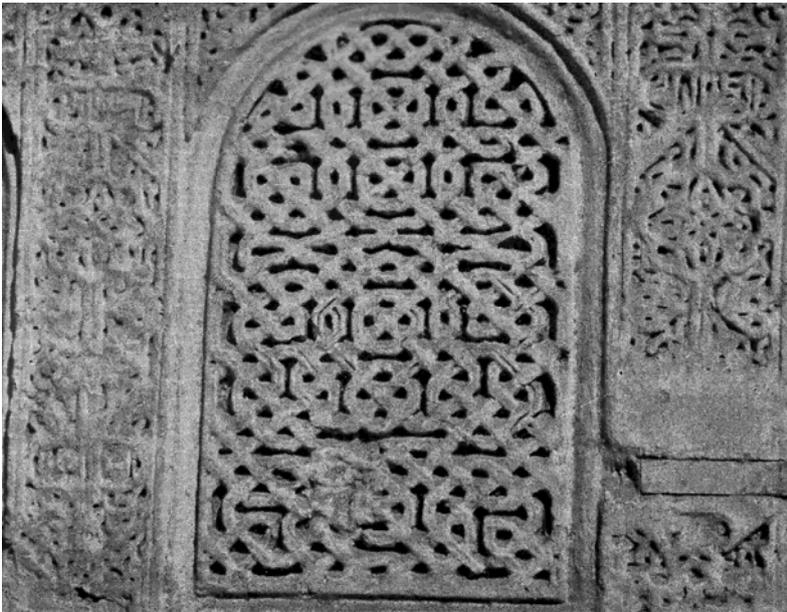


14

En esta etapa ocupó un lugar particularmente destacado el Palacio de la Aljafería de Zaragoza (2ª mitad del siglo XI), que ejerció una poderosa influencia en el contexto peninsular. Le siguen de cerca la Alcazaba de Balaguer (Lérida), de notable similitud constructiva con el anterior (Cabañero 2011), y el Alcázar de Sevilla¹⁰, aunque muchas de las fábricas de este último ejemplo pertenecen a periodos posteriores. Antonio Almagro (2011) defiende que, con la reunificación de los reinos musulmanes tras la llegada de los almorávides, muchos artistas y artesanos viajaron desde Al-Andalus hacia el norte de África expandiendo por aquellos territorios las técnicas constructivas y decorativas hispanomusulmanas, que alcanzaron sus mayores logros en las nuevas mezquitas de Tremecén, Fez, Marrakesh y Argel (Almagro 1986 y 2001).

Así, entre los siglos XI y XV, tanto en los territorios musulmanes como en los ya cristianizados con una contrastada tradición tecnológica de raíz andalusí —principalmente León, Toledo, Aragón y Andalucía, pero también en el Levante, aunque aquí casi no se han conservado edificios, siendo los de Onda y Murcia los más relevantes—, el yeso jugó un importante papel en todo tipo de construcciones, desde las más modestas hasta las suntuarias y lo hizo, además, adoptando diferentes registros que abarcan desde el uso decorativo hasta el estructural.

En Aragón —una zona que, por su proximidad geográfica y política, pudo influir en algunos rasgos de la construcción cristiana levantina del final del medievo—, se conservan un cierto número edificios y torres¹¹ de finales del siglo XII erigidos con fábrica de ladrillo asentada con pasta de yeso o mediante tapia de yeso, que garantiza una mayor velocidad de ejecución, elasticidad e incluso resistencia que las tapias de tierra y cal. Otra variante, más propia de la arquitectura monumental, consistió en la incorporación a las tapias de paramentos de ladrillo hacia el exterior para mejorar su protección frente a la intemperie, en el que se conjugaban con fines compositivos distintos tipos de aparejo e incluso de piezas cerámicas. Un ejemplo muy conocido de esta variante son las torres de San Martín y El Salvador de Teruel, erigidas durante los últimos años del siglo XIII.



Igualmente resultó común a partir de la dominación almohade, tanto en la arquitectura popular como en la monumental, el uso de dinteles de madera sobre soportes de ladrillo para la definición de arquerías porticadas que enmarcaban llamativas albanegas conformadas mediante secciones caladas, elaboradas generalmente a partir de piezas monolíticas de yeso, probablemente ejecutadas con tapia y talladas después con gubia. Alternativamente, se recurrió también a la combinación de macizos de yeso con entramados de madera en bastidor, solución de corte más popular, vinculada a vanos de tamaño intermedio o paramentos de menor espesor (entre 10 y 20 cm) y cierta esbeltez. También se han conservado algunas arquerías con la totalidad de sus componentes tallados en una sola pieza. Incluso parece razonable aceptar que estos procedimientos pudieron alentar la incorporación progresiva de secciones vertidas y piezas modeladas de yeso con una función estructural muy elemental o, al menos, con una contribución solidaria en esta faceta. Los últimos contaban ya con alguna tradición en el norte de África, como se expuso anteriormente.

El episodio hispano de la decoración muraria mediante motivos de yeserías¹² evolucionó sustancialmente durante los tres últimos siglos de la Edad Media desde los procedimientos de talla directa de tradición almohade hacia las técnicas de vaciado mediante moldes (Torres Balbás 1955 y Rubio Domene 2010) que, sin embargo, no desplazó del todo a las técnicas anteriores. Con las primeras llegaron a materializarse verdaderas fábricas, macizas o caladas, como en el caso de algunos vanos y arquerías mientras que la segunda promovió el inevitable incremento de grosor de las placas macizas de revestimiento por exigencias de manipulación. Las características de los distintos tipos de moldes empleados por los artesanos nazaríes pueden ser consultados en Rubio Domene (2010, 116-118).

A la luz de los restos conservados, las experiencias iniciales con grandes macizos de yeso, al menos en la Península Ibérica, pudieron estar vinculadas con la definición de alfices, vanos y huecos de paso, elementos de mediana dimensión conformados y tallados in situ, que solamente debían soportarse a si mismos pues, generalmente, contaban con durmientes de madera para trasladar



las tensiones hacia los puntos resistentes de la fábrica. Cuando las dimensiones aumentaban o el calado de la sección la volvía muy frágil podían incorporarse soportes de ladrillo o madera.

Se conservan algunas soluciones de apertura de huecos mediante la participación de grandes secciones de yeso que parecen insinuar a grandes rasgos la evolución técnica experimentada entre los siglos XI y XIV para adaptarse a nuevas exigencias formales y funcionales. La más interesante, por la trascendencia del edificio donde se ubican y la maestría y envergadura del resultado, son las piezas que componen algunos alfiles y arcos festoneados dispuestos en diferentes pórticos y arquerías de la Aljafería¹³ de Zaragoza (1065-1081). Muchos de estos paños, encajados generalmente entre soportes de ladrillo, y particularmente los correspondientes al patio meridional, podrían haber sido ejecutados con tapia de yeso y más tarde tallados con gubia (Zaragoza e Ibáñez 2012, 52). No en vano, Gaya Nuño (1961, 65), en su descripción de la «desaparecida» Aljafería, como resultado de su adaptación a cuartel de artillería (1866), señalaba que: «Conviene advertir, explicando lo fácil que resultó el vandalismo, que todo lo ornamental —y aún lo aparentemente constructivo de la Aljafería— no era de piedra, sino de bloques de yeso fraguado, luego de blanda talla; de aquí la abundancia en toda formulación de galanuras, pero, igualmente, la facilidad del deterioro».

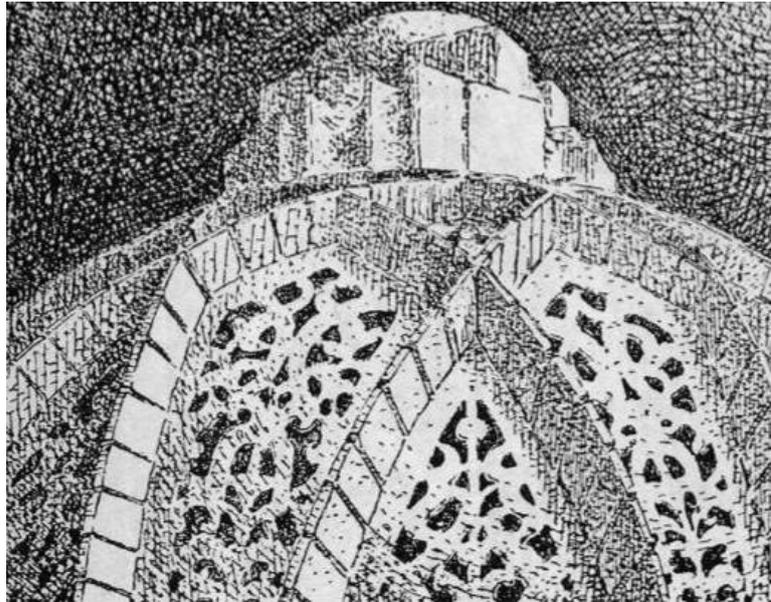
De una fecha próxima al anterior podría ser el Patio del Yeso del Alcázar de Sevilla, uno de los escasos restos conservados de la primitiva fortaleza musulmana. Su fachada norte, con tres arcos de herradura remontados por triple ventana, se atribuye con reservas al siglo XI. Por su parte, la galería sur¹⁴ de este mismo patio, cuyos paños de factura almohade muestran cierta correspondencia con las sebkas de la Giralda, parece haber sido edificada en la última década del siglo XII bajo la dirección de Ali al-Gumari (Marín Fidalgo 1998 y Manzano 1999). E igualmente merece atención el patio de las Doncellas del mismo edificio que, aunque erigido en el siglo XIV, mantiene la esencia del tipo constructivo.

15. Celosía de yeso en la desaparecida casa de la placeta de Villamena nº 3 (Granada), hoy conservada en el museo provincial de Granada. Imagen tomada de Gaya (1961, 69). (página 84).
16. Estructura de placas de yeso caladas encajadas en una estructura de madera en telar sobre el Portal de las Monjas de Mirambel (Téruel), del siglo XVI. Aunque muy posterior en el tiempo a los ejemplos analizados da idea de la pervivencia del sistema constructivo a base de placas caladas encajadas en una estructura de telar (página anterior).
17. Esquema constructivo de la cúpula del mirab de la Gran Mezquita de Tremecén (Argelia), según Marçais (1929), construida hacia 1135. Está formada por placas caladas de yeso, sustentadas sobre nervios de ladrillos «enfilados» dispuestos por su trasdós. El concepto constructivo resulta próximo al empleo de tabiquillos y callejones por el trasdós para rigidizar la cáscara de cierre. (Página siguiente)

A otra escala más doméstica¹⁵, en los actuales territorios de Valencia y Murcia se han localizado en las últimas tres décadas interesantes restos de arquerías y vanos, fechados entre el último cuarto del siglo XII y mediados del s. XIII (Navarro y Jiménez 2005), que reflejan la variedad y extensión de tales propuestas en el ámbito geográfico abarcado por esta investigación. En casi todos los casos son vanos del periodo almohade compuestos por una doble arquería sustentada sobre una columna central de soporte. Las más interesantes se localizan en el salón sur de una antigua vivienda hispanomusulmana de Onda (Castellón) y algunas dependencias domésticas de Siyāsa (Murcia), entre las que destaca la casa nº 10. Tales fenestraciones están constituidas por elementos monolíticos de yeso confeccionado in situ y tallado con gubia de tal forma que los arcos, columna o parteluz, albanegas y alfiz forman una unidad, sin refuerzos internos de ninguna clase (cañas, madera, etc.). En uno y otro vano, las luces de los arcos rondaban los 60-65 cm.

Un ejemplo similar y del mismo periodo, aunque de menor escala y con una ornamentación más austera, fue localizado por el arqueólogo Indalecio Pozo (1989) en la alquería de Villavieja (Calasparra, Murcia). El mismo consta también de un doble arco de yeso, de albanegas lisas, sustentado sobre capitel y columnilla igualmente lisos excepto el tercio superior de esta última que presenta un característico engrosamiento con acanaladuras diagonales.

En Granada aún es posible encontrar numerosas soluciones análogas en diferentes viviendas y palacios moriscos del periodo nazarí (Orihuela 1996) de los siglos XIII y XIV, a pesar de la lamentable pérdida de otras muchas durante los derribos acometidos en el núcleo principal de la Medina para la apertura de la Gran Vía (Sánchez Campos 1984). Entre estas muestras desaparecidas, se encontraban algunas interesantes soluciones del tipo aquí tratado. La conocida como «casa de los Infantes de Almería» o de «Cetí Meriem», por entonces situada en el número 32 de la calle Cárcel Baja, contaba con una llamativa galería con tres arcos que presidía el frente central de un patio cerrado con alberca. Se conserva una imagen de la Comisión de Monumentos, publicada por Gaya Nuño (1961, 89) en la que se distinguen perfectamente los pilares de ladrillo que flanquean los



17

arcos macizos de yeso y las jácenas de madera que evitan a estos cualquier función portante, de forma análoga a las propuestas anteriores. Igualmente, merece un comentario la casa situada en su día en el número 3 de la Placeta de Villamena pues disponía de una interesante celosía calada de yeso, hoy conservada en el Museo Provincial de Granada, en uno de los muros recayentes al patio interior (Gaya 1961, 89). Estos son solo algunos casos representativos de otros muchos ejemplos conservados en distintos lugares como Zaragoza, Toledo, Segovia o Guadalajara. Como más tarde se analizará, tales procedimientos continuaron evolucionando para adaptarse a los nuevos gustos y requerimientos siendo incorporados a partir del siglo XV a algunos edificios cristianos formalizando tracerías y otros elementos del repertorio gótico.

8. BÓVEDAS HISPANOMUSULMANAS DE LADRILLOS Y YESO

En nuestro país se conservan un considerable número de bóvedas del periodo nazarí, pertenecientes a los siglos XIII y XIV, con sus ladrillos cogidos con yeso y dispuestos de canto, por hojas, o «a bofetón» (Almagro 1991; Almagro y Orihuela 2013). Según el profesor Philippe Aragus (2003, 84) es posible que, incluso, se hubieran utilizado en la Península Ibérica desde el siglo VII. El referido autor cita al respecto la iglesia visigótica de São Frutuoso de Montelios, cerca de Braga (Portugal, s. VII) y la bóveda de cañón del Castelo de Vide en Portalegre (Portugal). A los mismos debe añadirse al menos un ejemplo más tardío del siglo X conservado en un antiguo alminar, hoy habilitado como torre de la iglesia de San Juan de Córdoba (Hernández 1975, lám. XXVIIb, citado por Almagro 2013).

Al igual que ocurrió en el norte de África, esta técnica también fue empleada en la península durante el periodo almohade, desde mediados del siglo XII hasta la mitad del siglo XIII, para formalizar los nervios de algunas bóvedas de arcos entrecruzados. En este periodo se usaron por primera vez dichas bóvedas en edificios no religiosos, habiéndose conservado algunos ejemplos llamativos en viviendas, en la arquitectura militar e incluso en edificaciones cristianas. Sobre estas estructuras, de origen incierto¹⁶ (Fuentes 2009), apenas se había investigado su geometría y dispo-

18. Bóveda de albañilería de una de las casas del patio de las Banderas del Alcázar de Sevilla. Antonio Almagro ha propuesto que sus nervios podrían estar constituidos por ladrillos dispuestos a panderete. Imagen tomada de Almagro (2011). (página siguiente).

sición constructiva¹⁷ hasta la reciente lectura de la tesis de Paula Fuentes (2013). Los ejemplos almorávides y almohades se caracterizan principalmente por la mayor ligereza de sus arcos entrecruzados para facilitar la ejecución presentando generalmente un menor canto. Por su parte, en la arquitectura cristiana peninsular clasificada dentro de la corriente «mudéjar» fueron usadas para cerrar las características capillas «qubba», mayoritariamente de carácter funerario (López Guzmán 2000, 173-177).

Bóvedas con placas de yeso caladas y nervios de ladrillo. Algunos de los ejemplos tempranos conservados en la península y el norte de África son dignos de consideración por su particular significación en la arquitectura andalusí y su probable influencia conceptual en la arquitectura cristiana a partir del siglo XIII. Al parecer pudo existir algún ejemplar de bóveda calada de arcos entrecruzados en la Aljafería de Zaragoza de la que se ha conservado en el Museo de Bellas Artes de Zaragoza (Gómez Moreno 1951, 233) un fragmento de placa calada de yeso profusamente decorada, proveniente de la alcoba occidental del salón Dorado o sala principal del palacio, también conocida como «Cuadra de los Paramentos». Leopoldo Torres Balbás estudió dicha pieza, que describió como un «tablero de yeso, plano y de unos 6 centímetros de grueso (...). Incompleto, se ve que tuvo forma sensiblemente triangular. Su ancho máximo en la base es de 63 centímetros y la altura rebasaría los 85 cuando estuviera entero. Sus rebordes, desiguales y con surcos, parecen indicar que apoyase en unos nervios o en el extradós de arcos reunidos en el centro o entrecruzados» Torres Balbás (1952; 188-189).

Estas mismas impresiones fueron también recogidas por Gaya Nuño (1961, 65) quien hizo alusión a la cuadra de los paramentos o alcoba regía, señalando que estaba «cubierta por una extraordinaria cúpula, que se pulverizó materialmente, sin que conozcamos bien su contextura. Podemos adivinar que era de arcos cruzados, singularmente barrocos en comparación con las soluciones de la mezquita de Córdoba. Solo han llegado hasta nosotros algunos de sus fragmentos, con decoraciones de rollos atravesados por una zona central de atauriques». No es posible determinar si se



trata de una apreciación personal o de un eco de las impresiones de Gómez Moreno, pues emplea las palabras exactas de aquel aunque no le cita entre los documentos empleados.

Este ejemplo, junto con el de la capilla del Cristo de la Luz de Toledo marcarían, según Antonio Almagro (2011, 46), la continuidad de este sistema constructivo a lo largo del siglo XI a partir de los modelos en piedra del siglo anterior. El mismo autor apunta que, en algunos casos, para ejecutar los arcos entrecruzados pudieran haberse servido de nervios prefabricados a modo de cimbra y así limitar la demanda de medios auxiliares. Ilustra esta hipótesis citando la bóveda conservada en la alcoba lateral de una de las casas del patio de Banderas del Alcázar de Sevilla, la conocida como «Toro-Buiza» (Manzano 1995, 346) cuyo sistema constructivo permanece inédito hasta la fecha. Sobre este elemento, edificado posiblemente entre finales del siglo XII y principios del XIII (Torres Balbás 1949; Manzano Martos 1995 y Fernández-Puertas 2009), Manzano señala que sus arcos están constituidos por ladrillos a panderete. Pero Almagro (2011) matiza que, por su complejidad, posiblemente debieron ser fabricados, quizás con yeso, sobre una superficie horizontal con anterioridad a su puesta en obra.

Bóvedas tabicadas. Aproximadamente en el mismo intervalo temporal parecen encuadrarse las primeras bóvedas tabicadas peninsulares, de gran importancia para este trabajo por su sistemática asociación en los sistemas constructivos con nervios cruceros formados por dovelas prefabricadas de yeso. Los ejemplos más antiguos, con los conocimientos actuales, pertenecen a la construcción popular del siglo XII en Sharq-al-Andalus (el Levante español). Por el momento no se ha localizado ninguna en otros países. Aquí, su origen y desarrollo ha sido estudiado principalmente por Almagro (1986, 1991, 2001, 2012), Araguas (1986, 1998, 1999 y 2003), Fortea (2008 y 2009), Gómez-Ferrer (2003, 2012a y 2012b) Ibáñez (2005, 2008, 2012a) y Zaragoza (2012).

Aunque sin mediar justificación alguna y de manera un tanto imprecisa, este aspecto ya fue apuntado por Ortiz y Sanz (1787, 173) en su traducción y comentario de los «Diez Libros de Arquitectu-

19. A la izquierda, bóveda gallonada de la puerta de las Armas, en la Alhambra de Granada. A la derecha, cúpula de la capilla del cementerio de Aznalcóllar (Sevilla), también conocida como la «Zawiya». fotografías cedidas amablemente por Manuel Fortea (2007 y 2006). (Página siguiente).

ra» al afirmar que «en el Reyno de Valencia [...] en casas particulares las hay del tiempo de los Moros y Moriscos. Los referidos techos son en Valencia igualmente conocidos, bien que pudieron introducirse por falta de madera»¹⁸ y parece quedar confirmado con las evidencias actuales. En los últimos años se han investigado bastantes ejemplos intentando dar con el antecedente más antiguo de esta solución cuya importancia, más allá del interés arqueológico, radica en la revolución que contribuyó a impulsar en el ámbito de los sistemas constructivos de cubierta.

Lamentablemente, por lo general, las dataciones aportadas por el momento son demasiado vagas, o no cuentan con datos irrefutables. Mientras no se demuestre fehacientemente lo contrario, el ejemplar más antiguo de bóveda tabicada identificado hasta la fecha parece ser un fragmento de bóveda de escalera encontrado en las ruinas de la ciudad de Siyāsa (Cieza) en Murcia (Almagro 2001, Navarro y Jiménez 2000) y, aunque apenas salvaba un tramo de 1,30 metros, sus características resultan muy similares a las de otros ejemplares construidos en siglos posteriores. Ha sido datada por estos autores entre finales del siglo XII y comienzos del XIII. Arturo Zaragoza (2012, 15) aporta datos sobre la huella de otro ejemplo similar en una torre almohade de las murallas de Xàtiva, pero no ha podido ser datado. También deben enumerarse aquí, como obras de influencia hispanomusulmana pero erigidas después de la conquista cristiana, una serie de cúpulas sobre trompas, semiesféricas y esquifadas de ocho a dieciséis paños, que cubren plantas cuadradas de reducida dimensión, pero nuevamente su datación acarrea demasiadas incertidumbres. Estas bóvedas, cuyo ejemplar más conocido es la capilla del cementerio de Aznalcollar, fueron dadas a conocer por Leopoldo Torres Balbás (1981 [1952]) y han sido recientemente estudiadas por Araguas (2003) y Manuel Fortea (2008 y 2009). El segundo de ellos señala que la misma no puede ser anterior a 1400.

El investigador Arturo Zaragoza (2012, 10-45) ha profundizado recientemente en sus condiciones de implantación, evolución y difusión de los abovedamientos tabicados con motivo de la celebración del Simposio Internacional sobre Bóvedas Tabicadas¹⁹ en mayo de 2011, cuyas actas (Zara-



19

gozá, Soler y Marín, 2012), junto con los congresos de Historia de la Construcción y las publicaciones del Instituto Juan de Herrera, promovidas por Santiago Huerta Fernández, constituyen un referente de consulta obligada. Según este autor, las primeras construcciones monumentales realizadas con bóvedas tabicadas podrían ser, quizás, las tendidas sobre nervios entrecruzados de ladrillos en las taifas hispánicas durante en los siglos XII y XIII, de las cuales, se conserva al menos una de ellas: la del castillo de la Atalaya de Villena (Alicante), aunque este aspecto aún debe ser confirmado mediante varias catas y ensayos de datación de inminente realización por parte de Antonio Almagro y Alba Soler. Probablemente, una de las claves para dilucidar con mayor fiabilidad el papel de musulmanes y cristianos en la implantación de esta técnica en el Levante español pasa por determinar el grado de disponibilidad de ladrillos en Sharq al-Andalus hasta la conquista cristiana y los criterios de empleo ante una supuesta carestía.

De un modo u otro, en contraste con este uso más o menos tímido de las bóvedas tabicadas en la arquitectura andalusí, entre los siglos XIV y XV la técnica tuvo un gran éxito y una rápida evolución en el entorno de la ciudad de Valencia de tal forma que, en el último tercio del siglo XIV, era ya el sistema constructivo para abovedar más empleado en el área (Zaragozá 2012, 17), permitiéndose sus artífices el atrevimiento de salvar luces próximas a los quince metros. Por el momento, no se conocen otros ejemplos cristianos anteriores en los territorios peninsulares. A Aragón llegaron desde Valencia hacia 1382 (Rubió Lluch 1921, cit. Araguas 1998, 129-136; Zaragozá 2102), mientras que, en Castilla, el primer ejemplo perfectamente datado, las plementerías sobre nervios latericios del convento de la Piedad de Guadalajara proyectadas por Alonso de Covarrubias, fueron ejecutadas en 1526 (Marías 1989, 505), si bien existen dudas sobre otro quizás más antiguo en Manzanares el Real (Guadalajara).

Estas fechas tienen trascendencia a la hora de plantear hipótesis sobre la expansión de las soluciones objeto de estudio pues, como más adelante se explicará, las nervaduras constituidas por dovelas prefabricadas de yeso parecen ir asociadas en casi todos los casos a un sistema cons-

tructivo cerrado con cascós tabicados —muy diferente en sus capacidades y procedimientos de puesta en obra con los vigentes hasta ese momento en Castilla—, de tal forma que su implantación podría estar condicionada por la de las tabicadas.

REFERENCIAS DEL CAPÍTULO II

1. En esta y otras construcciones se ha identificado yeso hemihidratado como material de junta para la unión de los bloques pétreos, que habría sido obtenido mediante cocción a 120° C de la piedra de aljez (Rubio Domene 2010, 14). Asimismo, algunos egiptólogos defienden la hipótesis del empleo de gránulos de anhidrita de cierto tamaño como «lubricante» para la puesta en obra de los pesados bloques de piedra. Tal propuesta, formulada por Gaspar Tébar (1995), se sustenta en el análisis de los morteros de junta templo de Amón en Karnak (ha. 2000 a.C.).
2. Auguste Choisy (2006) hace referencia al yeso en tres páginas (54, 55 y 92) de su publicación aportando dosificaciones y pautas de extracción, almacenamiento y puesta en obra.
3. Para ilustrar lo señalado cabe citar algunos yacimientos murcianos del Eneolítico (Edad del Bronce) situados en el entorno de los edificios que se analizarán en este trabajo. En la Cueva del Calor, en la Peña Rubia de Cehegín, ocupada desde el Neolítico, se han localizado numerosos fragmentos de vasos de yeso mezclados con otros muchos de cerámicas incisas y pintadas. En la Cueva de Doña Joaquina, una cavidad situada en la Sierra de la Puerta junto a Moratalla (Murcia) que fue empleada como lugar de enterramiento colectivo, se localizaron ajuares de vasos de yesos junto con otros elementos líticos. También fueron comunes en Caravaca de la Cruz, en la Cueva de la Represa y Cueva Amador, asociándose frecuentemente a objetos de cobre y cerámica campaniforme. E igualmente se han localizado vasos de yeso en otros enterramientos colectivos del Eneolítico en Jumilla y Yecla entre el 1840 y 1650 a.C. (Eiroa y Lomba 2002; Montes 2003, 46)
4. La puerta está construida con piedras de yeso asentadas con pasta de yeso, procedentes de la misma ladera donde se levanta. En su plano exterior presenta un arco de herradura de 2,38 m. de luz entre jambas. Por encima de la imposta hay de ocho a diez hiladas horizontales de piedra que determinan la parte enjarjada del arco. La zona adovelada se compone de unas 16 dovelas de tamaños diversos con una pieza de clave centrada y línea de trasdós irregular. El tamaño de las dovelas varía entre 12 y 20 cm. de ancho y entre 40 a 50 de largo. La rosca del arco se acompaña por una sillería irregular de hiladas horizontales y estrechas de unos 15 cm. de altura.
5. Este autor, discípulo de Platón y Aristóteles, cita los yacimientos de yeso de Chipre, Fenicia y Siria detallando todos los tipos de trabajos que se pueden acometer con yeso, con particular atención a los revestimientos, haciendo hincapié en las posibilidades que brinda para su reutilización cuando se somete al material a una nueva cocción.
6. Plinio (s. I [1629] libro XXXVI, cap. XXII (684), señala que: «La piedra que se cuece ha de ser muy semejante al alabastro o mármol. En Siria escogen para hacerlo las piedras más duras destas y las cuecen con estiércol de bueyes para que se queme más presto. Pero hase hallado que se hace el mejor de todos a partir de la piedra especular, o de aquella que tiene semejante escama. Hasse de gastar el yeso blando así como se mezcla con el agua porque prestísimo se endurece y se seca. Úsase el hieso para blanquear y para hacer figuras y coronaciones agradables en los edificios».

7. El nombre completo de la obra: «*Etymologiae u Originum sive etymologiarum libri viginti*». Fue escrita a petición de Braulio, obispo de Zaragoza, tres años antes de su muerte.
8. Durante el alto Imperio (siglos I y II d.C.) fue particularmente apreciado el importante yacimiento de yeso selenítico o espejuelo —conocido por los romanos como «*lapis specularis*»— de Segobriga (Cuenca), desde donde se exportaban a Roma toneladas de material pues su calidad era muy superior al de Sicilia. Esta ciudad hispana se constituyó en el núcleo logístico desde donde se controlaba toda la producción minera de la cuenca de Loranca. Se tiene constancia de numerosos yacimientos mineros de la época entre los que merecen citarse: la Mora Encantada, Vallejo de Castillejo, Osa de la Vega, Campos del Paraiso, la Hinojosa, Villagordo del Marquesado, la Frontera, Carrascosa del Campo, Villarejo de Fuentes, Villaescusa de Haro, Belmonte, Torralba y Alcochel de la Estrella. Todos ellos están situados en un perímetro de cien kilómetros, tomando como centro Segóbriga, entre las actuales provincias de Cuenca y Alcalá de Henares, entonces pertenecientes a la antigua provincia Tarraconense.
9. Hay que agradecer esta última aportación a la profesora Paula Fuentes González.
10. El patio del Yeso, en el Alcázar de Sevilla presenta unos paños de sebka (celosías) exteriores de yeso que, aunque ubicados en el entorno de una construcción almohade, no puede afirmarse con precisión que pertenezcan a este periodo (Navarro Palazón 2005).
11. Un ejemplo bien conocido de esta solución lo representan las torres turolenses de S. Martín y el Salvador edificadas, apenas cincuenta años después de la conquista de Sevilla, bajo la inspiración tipológica del alminar almohade de la mezquita aljama sevillana conocido hoy como «La Giralda». Estas dos torres alcanzan una altura de casi 40 metros —10 m. menos que la Giralda— con una estructura de doble núcleo, formada por dos anillos murarios de 0,50 metros de espesor —frente a los casi 2 metros de aquella— trabados entre sí por las piezas en voladizo que conforman la rampa interior de subida llevando al límite el modelo estructural de origen almohade.
12. En relación con el origen, evolución y particularidades técnicas de las yeserías pueden consultarse, entre otros, los trabajos de Terrase (1925 y 1932), Torres Balbás (1955) y Rubio Domene (2010, 14), autores que han intentado rastrear, desde distintos enfoques, su posible ascendencia y desarrollo en la Península Ibérica. Según Torres Balbás (1955), el yeso comenzó a emplearse sobre los paramentos verticales cerca de Mesopotamia, al occidente del Irán, desde el III al I milenio anterior a nuestra era, como soporte de chapados de nácar, concha y lapislázuli, relieves de piedra y alabastro que pretenden mejorar el aspecto de las fábricas de arcilla. Progresivamente, terminó acogiendo directamente las manifestaciones artísticas a base de pintura mural y decoraciones de talla como en el arte musulmán.

Ramón Rubio Domene (2010, 116-118), detalla los tipos de moldes empleados para la elaboración de yeserías prefabricadas en placas. Uno de los procedimientos más antiguos consistió en el empleo de moldes de barro revestidos de polvo como material desmoldante, que admitían un solo vaciado. En la antigüedad, también se usaron de azufre, empleados para restaurar algunos elementos de la Alhambra hasta el siglo XIX.
13. Sobre el palacio de la Aljafería y sus intervenciones, puede consultarse a los siguientes autores: Madurell (1961); Borrás (1998); Del Campo (2005) y Martínez García (2006).

14. La restauración de esta fachada se llevó a cabo entre 1969 y 1971 por Rafael Manzano Martos (1999) quien recuperó y mejoró la lectura de los restos localizados en 1885 por Francisco Tubino. Previamente, habían sido consolidados entre 1915 y 1920 por el marqués de la Vega-Inclán. Sobre esta cuestión, además del anteriormente citado, pueden consultarse: Blasco 2008; González Ramírez 1998; Hernández y Morales 1999 y Marín Fidalgo 1998.
15. Además de los señalados, se conservan otros muchos elementos incompletos, como los fragmentos de arco protonazarí encontrados durante las excavaciones realizadas en el castillo de Petrer (Alicante) y en el despoblado conocido como alquería de Puça, en las inmediaciones de la misma localidad; el arco angrelado protonazarí hallado durante las obras del Palau de les Corts de Valencia; los restos localizados en el Castillo de Monteagudo (Murcia) o los vanos parcialmente reconstruidos en el antiguo monasterio de Santa Clara la Real de Murcia.
16. La profesora de la Universidad Politécnica de Madrid Paula Fuentes González (2013) defendió recientemente su tesis titulada «Bóvedas de arcos entrecruzados en los siglos X-XVI. Geometría, construcción y estabilidad», bajo la dirección de Santiago Huerta Fernández. Dicha investigación dedica un importante capítulo al análisis de los antecedentes con vistas a intentar esclarecer los posibles orígenes del sistema. Algunas de las conclusiones alcanzadas pueden ser consultadas también en Fuentes (2009) y Fuentes y Huerta (2010).
17. Las bóvedas de arcos entrecruzados existentes en la segunda ampliación de la mezquita aljama de Córdoba constituyen el ejemplo más antiguo en Al-Andalus. Dichas bóvedas fueron realizadas con arcos de piedra y, al parecer, los plementos son de mampostería (Marfil 1998, 250-252). Por su parte, los nervios de la bóveda de arcos entrecruzados de la Capilla Real del mismo edificio son igualmente de piedra aunque recubiertos por una decoración de yeso (Ortiz 1982, 199); su datación es objeto de discusión.
18. El párrafo completo reza así: «Aunque para Francia pareciesen nuevas estas bóvedas [tabicadas] y cubiertos, no lo eran para España. En el Reyno de Valencia son antiquísimas, y se hallan en varias Iglesias de 300 años de antigüedad. En casas particulares las hay del tiempo de los Moros y Moriscos. Creo que en el resto de España sucede lo mismo Con poca diferencia. Los referidos techos son en Valencia igualmente conocidos, bien que pudieron introducirse por falta de madera». Ortiz y Sanz 1787, 173 (nota al pie).
19. Este evento, que acogió a casi todos los especialistas que han trabajado en este campo, se organizó en tres áreas: historia, construcción y mecánica estructural.

Mançano mestre de la obra de algeps morter e ragola de la casa de la Diputacio [de Valencia] de la part altea en q sobre la obra de talla e del roma fullatges e personatges ques an defer en los cruers claus e formers edavall los cruces de la capella que es principiada en la Sala maior de la casa de la Diputacio com los dits cruers e formers sien ja fets e les claus que son nou dels dits cruers sien ja fetes de algeps en la dita capella los quals capitols e concordia son del tenor seguent.

E primerament es pactat e concordant entre les dites parts que en los dits cruers que ya son posats en la capella se fara una festa de fullacges o fruyts molt ben laborats cavats ben netegats e acabats en part damunt en dits cruers se fare ses lenguetes molt ben acabades e ben neces. Item com en los dits cruers y aga nou claus la una de les quals sta en mig de la dita capella y es gran eles huyt notant grans stant compartides per les dits cruers en torn de la dita clau penço es concordar entre les dites pars que en la dita clau maior se fara una ymatge molt bela de fusta de ciprer de la sacratissima Verge Maria ab son fill Jhs. al bras tan gran com cabra dins la dita clau en loslostaues quey son de algeps sia laborada una festa de serafins molt ben laborats ben netegats e ben acabats eles altees huyt claus que stan alderedor sefacen en les quatre encascuna de algeps hun sent jordi a cavall com se acostuma de bulto e en les altres quatre se facen en cascuna desqls les armes de Val. Ab lo scut ab una corona al cap de les dites armes¹.

¹ AHRV. Generalidad. Protocolos Pere BATALLER. 1513. Sign. 2735. Publicada por Aldana (1992, doc. nº 19).



1. INTRODUCCIÓN

Comienza aquí el estudio de las soluciones técnicas de carácter estructural, a base de piezas de yeso vertido en molde y tallado, producidas en el Levante español a partir del siglo XV. Complementariamente, se ha creído conveniente incluir una breve referencia a los elementos arquitectónicos análogos elaborados, previa o simultáneamente, en el contexto peninsular entre los siglos XV y XVI, muchos de los cuales han sido adcritos tradicionalmente dentro de la denominada corriente artística «mudéjar». Este pequeño muestreo ayudará a acotar el contexto tecnológico en el que surgieron y se desarrollaron las soluciones que centran este trabajo para una mejor identificación de las peculiaridades del singular contexto levantino.

Aunque la variedad de aplicaciones fue amplia, afectando incluso a numerosos elementos de mobiliario, en esta investigación solo se ha prestado atención a aquellas de carácter arquitectónico que, por su naturaleza, deben cumplir a priori al menos unas mínimas exigencias portantes, en esencia: vanos; tracerías; galerías; bóvedas; escaleras; entrevigados y arcos diafragma, torales y de embocadura. Todos los vanos, tracerías y entrevigados localizados tienen en común, salvo contadísimas excepciones, haber sido conformados monolíticamente mediante yeso vertido en un molde al que, posteriormente, se daba la terminación artística mediante la talla o el modelado con terraja añadiendo material. Los elementos así resueltos serán analizados en el presente capítulo, que recogerá aquellas variantes tipológicas cristianas acometidas con estrategias constructivas de clara impronta andalusí.

Las bóvedas, galerías y algunas escaleras, sin embargo, representan un caso particular y completamente novedoso en el horizonte tardomedieval al haber sido definidos mediante técnicas de cantería, a partir de sillares y dovelas de yeso tallado fabricados con antelación a su puesta en obra. Los antecedentes de las primeras, por su particular relevancia y complejidad, serán estudiados en un capítulo específico. La mayoría de las escaleras localizadas no han podido ser investigadas en



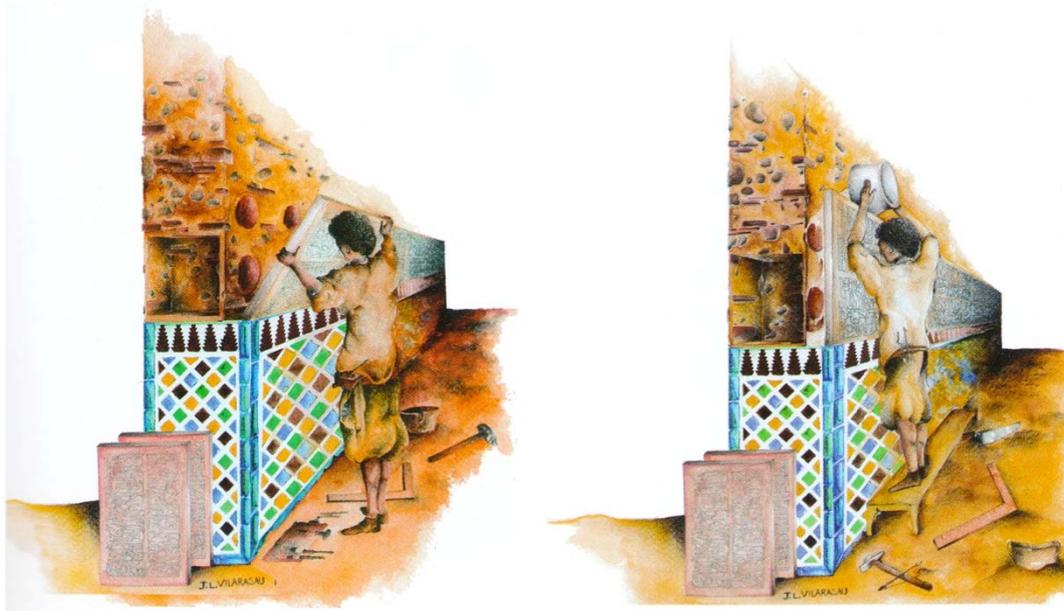
profundidad por dificultades de acceso a los inmuebles que las acogen, manteniéndose, por tanto, algunas incógnitas sobre su sistema constructivo. No obstante, cuatro de los cinco ejemplares catalogados podrían estar constituidos a partir de abovedamientos tabicados con antepechos de yeso tallado que parecen invocar nuevamente la tradición andalusí; por ello se tratarán también en este capítulo.

Finalmente, en lo que respecta a las galerías, de las que solo se han podido localizar dos ejemplos íntegros, al no haberse identificado por el momento ninguna solución que pudiera suponer un posible antecedente, serán tratadas directamente en el capítulo dedicado al análisis técnico de las soluciones prefabricadas. Dicho capítulo se ocupará también del estudio histórico y evolutivo de los edificios que las acogen para intentar demostrar su carácter de innovación, con un desarrollo paralelo y no excluyente a las de yeso vertido, en el que los procedimientos tradicionales de manipulación del yeso se subordinaron a las estrategias de proyecto y ejecución de tradición canteril.

2. CONTEXTO HISTÓRICO Y TECNOLÓGICO

Tras la reconquista cristiana, en bastantes áreas hispanas se mantuvo la hegemonía de las técnicas de albañilería sobre las de cantería dando lugar a las variantes tecnológicas y manifestaciones artísticas que en algunas regiones han sido agrupadas bajo el paraguas del controvertido, y quizás excesivamente rígido, calificativo de «arte mudéjar»¹, hoy en proceso de revisión. Aunque, en muchas ocasiones, se ha pretendido justificar el mantenimiento de estos procedimientos a partir de la seducción ejercida por la vistosidad de la arquitectura andalusí, esta realidad no puede generalizarse ni en el tiempo ni en el espacio².

Los argumentos esgrimidos por algunos investigadores para imbricar ambos aspectos, tal vez podrían resultar útiles para otras regiones, dentro de un intervalo temporal concreto, pero parecen quedar invalidados, o al menos bastante mitigados, en el episodio valenciano, como seguidamente se expondrá. Aquí, la estética islámica parece haber tenido un recorrido mucho más limitado, pero



no así algunas de sus técnicas asociadas. Aunque en extensas comarcas pervivieron ciertos procedimientos de raíz andalusí, la realidad de estos territorios resulta bastante más compleja. En el antiguo Reino de Valencia tales soluciones convivieron, principalmente en la mitad norte del reino, con otras importadas de Aragón —al menos las producidas a partir del siglo XV— e, incluso, con innovaciones propias surgidas en el tránsito del siglo XIV al XV, si no antes.

Como se tratará de demostrar, estas últimas manifestaciones solo comparten con las anteriores los procedimientos de manipulación del material. Además, la pervivencia de las técnicas de albañilería no se puede justificar solo por la búsqueda de un determinado resultado estético, sino que parece estar muy ligada a unos indudables condicionantes impuestos por la economía y el lugar de implantación de cada edificio. Y estos aspectos, ocasionalmente, podrían hundir incluso sus raíces en unas tradiciones anteriores a la propia dominación islámica.

El contexto tecnológico peninsular. Entre los siglos XIII y XV, en aquellos territorios más permeables a las obras de albañilería con disponibilidad de yeso y ladrillos y abundancia de albañiles moriscos —pero también cristianos—, las tecnologías constructivas de raíz andalusí se adaptaron con profusión a las tipologías propias de la cultura cristiana. Así, se resolvieron un buen número de sistemas constructivos, susceptibles de elaboración a partir de macizos tallados o mediante la sabia combinación de yeso, ladrillo, cañas y madera. La tapia de yeso sirvió para dar forma a artefactos constructivos u objetos decorativos conformados a partir de un bloque de tapia —con o sin núcleo de ladrillos— como arquerías, bóvedas, portadas y vanos, pero también a numerosos objetos de mobiliario propio de la vida cotidiana religiosa o palaciega: retablos de yeso, sepulcros, cofres, chimeneas y hasta alguna pila bautismal: la única conocida hasta la fecha se conserva en el pueblo soriano de Abéjar.

Análogamente, los tabiques de entramados de madera dieron paso a estructuras paneladas de sencilla adaptación a celosías y tracerías para cerrar los vanos; tribunas de música; alacenas;



01. Vista de la decoración a base de claraboyas del helicoide de la escalera del claustro de San Jerónimo de Cotalba en Alfahuir (Valencia), contruida en el siglo XV (página 99).
02. Galería de yeso, hoy desaparecida, de uno de los pabellones recayentes al claustro de la Catedral de Segorbe (Castellón). Laimagen sugiere que, al menos, los pilares estaban constituidos por sillares de yeso. Fue desmontada en 1947 por Regiones Devastadas y sustituida por otra de piedra (página 100).
03. Recreación del proceso de montaje de placas decorativas nazaries de yeso mediante «tantos» de barro y posterior colado de pasta de yeso negro, según Rubio Domene (2010, 205). (página anterior).
04. Sistema de fijación de placas de yeso vaciadas en molde mediante clavos metálicos de sección cuadrada y unos 12 cm de longitud que se introducían en la masa antes del fraguado, según Rubio Domene (2010, 217).

pretilos, antepechos o barandillas de púlpitos, coros altos y escaleras. En realidad, como sucede en otros ámbitos, la raíz de esta original manera de emplear el yeso como base para la realización de determinados objetos de arte mueble, podría formar parte incluso de una amplia tradición de ascendencia romana (Mielsch 1975), erigida en referente de muchos rasgos arquitectónicos del occidente europeo.

En contra de la opinión más extendida, la principal cualidad de estas obras debió ser su bajo coste y rápida ejecución, aspectos que las hacían claramente competitivas³ frente a otros sistemas de trabajo que requieren de un cierto número de especialistas y de materiales de calidad, además de buenos caminos, canteras cercanas y una programación de obra mucho más dilatada en el tiempo. El uso de materiales del terreno y la versatilidad que comportan los trabajos de albañilería, además de posibilitar la construcción en tiempo récord, facilitaba la movilidad de los artesanos por amplias áreas de territorio. Por este y otros motivos, Lavado Paradinas (1978) defendió en su tesis doctoral que el arraigo de tales técnicas fue el resultado de una combinación de factores económicos, estéticos y de disponibilidad de mano de obra y materiales. Esta interpretación, en su sentido más intuitivo e inmediato, parece la más coherente con la lógica de la producción arquitectónica y choca con muchos de los tópicos defendidos durante el último siglo por parte de quienes han estudiado este fenómeno con un enfoque más artístico que técnico, e incluso práctico, sustentando la existencia de un hipotético sistema de trabajo «mudéjar» cuando, en realidad, tal sistema no se diferencia en modo alguno de los de cualquier otra fábrica del mismo periodo.

El profesor Lavado observó que la producción mudéjar —particularmente la castellanoleonesa, que centró su estudio, pero no solo esa— se adaptó hábilmente a las necesidades planteadas por el clero rural y la reforma conventual durante los siglos XIII y XIV para alcanzar más tarde un enorme éxito entre los siglos XV y XVI con motivo de la proliferación de palacios, fortalezas y edificios comunitarios erigidos por encargo de los burgueses acaudalados a raíz de la nueva riqueza agrícola y ganadera (Lavado 2006, 116). Aunque con algunos matices, las conclusiones de Zara-



05

gozá y Gómez-Ferrer (2008) y las de Serra (2012) en relación con el episodio valenciano del siglo XV parecen ir en la misma dirección. Una parte significativa de la producción arquitectónica del antiguo Reino de Valencia de esta etapa, particularmente la del entorno de la capital y sus zonas costeras, encajaría perfectamente en tal hipótesis. En definitiva, puede decirse que el yeso, en sabia combinación con el ladrillo y la madera, e incluso con la piedra, dio cumplida respuesta a innumerables necesidades de la vida cotidiana y también de la arquitectura suntuaria.

El episodio valenciano. En el contexto levantino, tras la conquista del siglo XIII, se impuso la cultura, el arte y las creencias inequívocamente occidentales entremezclados con una base tecnológica propia de la tradición mediterránea que hundía sus raíces en la construcción tardorromana (Garín 1935, 4; Zaragoza 2001 y 2009a). Pero, al mismo tiempo, durante varios siglos se mantuvo un sustrato tecnológico de raíz andalusí que debió resultar particularmente intenso en el entorno de ciudades como Xàtiva, Segorbe o Cocentaina, entre otras, aunque su protagonismo, principalmente en las obras emblemáticas a la vista de los ejemplos conservados, aparenta ser más secundario, subordinándose a los sistemas constructivos cristianos.

El fluido contacto con el reino de Aragón —territorio donde las técnicas de albañilería y los trabajos en yeso siempre gozaron de un notable protagonismo— también dejó su huella en los sistemas constructivos valencianos del quinientos, favoreciendo la aceptación de ciertos gustos y la importación de nuevas técnicas. En parte, ello debió ser consecuencia del tránsito cotidiano de personas y mercancías entre Aragón y Valencia (Hinojosa Montalvo 2002), pero sin duda se vio favorecido por el impulso de algunos monarcas como Martín I «lo Ecclesiastic», apodado popularmente «el Humano» (1396-1410). Se conocen algunos escritos particularmente llamativos del rey Martín en los que exigía el uso de determinadas técnicas o el concurso de profesionales apropiados (Zaragoza e Ibáñez 2012, 26-27).

Esta realidad, que coincidió con la renovación de sus sistemas constructivos y la redefinición de los colectivos gremiales, fue particularmente intensa en las áreas fronterizas, pero también en

05. Arquería del desaparecido palacio de Pinohermoso (Xàtiva), hoy desaparecido, que se conserva en el museo del Almudín de Xàtiva. Imagen de Sarthou Carreres, archivo de la Diputación de Valencia. (página anterior).
06. A la izquierda, ventana de gusto gótico, presumiblemente de yeso, de la fachada del desaparecido palacio de Pinohermoso (Xàtiva). Imagen de Sarthou Carreres, museo de la Diputación de Valencia. A la derecha, ventana de yeso de aspecto similar a la anterior en una vivienda particular de Sant Mateu (Castellón). (página siguiente).
07. A la izquierda, localización de las zonas moriscas y cristianas en el reino de Valencia hacia 1600. A la derecha, detalle de los asentamientos moriscos en la llanura central valenciana hacia 1600. En estas fechas, se ha producido ya un importante retraimiento de esta etnia hacia las tierras del interior, alejadas del gran sistema de riegos. Cartografías tomadas de Piqueras (2009, 175 y 189). (página 106).
08. A la izquierda, distribución peninsular de los edificios de ladrillo durante el siglo XIV. A la derecha, distribución de esta misma variante en el siglo XV, según Araguas (2003, 367). (página 107).

otras poblaciones mucho más alejadas cuyas condiciones (disponibilidad de materiales y de profesionales) se prestaban a ello. En tales áreas la albañilería satisfizo importantes requerimientos técnicos, pero lo hizo adaptándose a un lenguaje formal de gusto gótico al que se fueron incorporando durante el siglo XVI crecientes matices protoclasicistas.

En los últimos tiempos distintos autores (Serra 2012, Zaragoza e Ibáñez 2012) han justificado estos hechos aludiendo a una pretendida voluntad de diferenciación con respecto de la tradición islámica impuesta por los conquistadores cristianos. Una voluntad próxima incluso a la ruptura, que llevaría aparejada la reivindicación de las primeras huellas cristianas en tierras valencianas durante la antigüedad tardía, y que habría animado a borrar casi por completo el paréntesis cultural que acarrió la invasión musulmana. Ahondado en la cuestión, Serra Desfilis⁴ (2012), ha recopilado en varios artículos interesantes informaciones que pretenden arrojar algo de luz sobre los motivos que alentaron estas actitudes de rechazo hacia el arte islámico en el reino de Valencia. Según dichas teorías, en el ámbito arquitectónico, esta voluntad de diferenciación de la tradición islámica no se limitó únicamente a los acabados epiteliales, sino que fue mucho más allá, asignando nuevas funciones a las formas, a los objetos y a los procedimientos.

Esta interpretación, hoy bastante aceptada, explicaría la aparentemente escasa presencia de propuestas de raíz andalusí en el reino, a pesar del importante peso demográfico de los moriscos⁵ en muchas poblaciones valencianas hasta su expulsión en 1609. Las fuentes acreditan la participación de alarifes en bastantes construcciones (localizadas casi siempre fuera de la capital), particularmente a partir de mediados del siglo XIV, y se observa, además, la pervivencia de ciertos hábitos artesanales ligados a oficios específicos (Martí 2009 y Benito 2009): azulejería, carpintería de armar, fábricas de tapia o bóvedas tabicadas, entre otros, pero la concepción de las obras y el sistema constructivo tiene aires cristianos, tanto en su dirección como en sus resultados estéticos, al menos en los ejemplos conservados. Es preciso recordar que, en aquel momento histórico, más allá de las intenciones estéticas propiamente dichas, el arte era una forma de manifestación cultu-



06

ral, religiosa y política y, por tanto, estaba inevitablemente condicionado por la estructura social del momento.

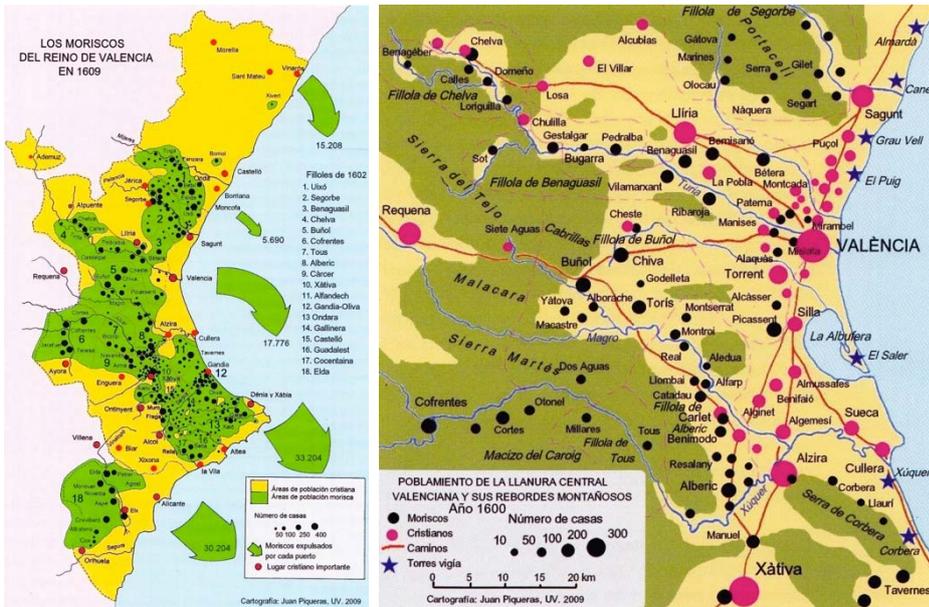
Ello implica que, indudablemente, se supo valorar la sustantiva aportación de estos oficios en el efervescente campo de pruebas que representó la arquitectura valenciana entre finales del siglo XIV y las postrimerías del siglo XV. En una época de pocos recursos y fuerte demanda edilicia, impulsada por diferentes estamentos: nobleza, diócesis y órdenes religiosas, principalmente (Zaragoza y Gómez-Ferrer 2008), la albañilería encontró su particular acomodo en los hábitos tecnológicos cristianos. Como ilustración de esta afirmación merece recordarse la opinión del influyente escritor franciscano de origen catalán Francesc Eiximenis (1330?-1409), coetáneo de algunas de estas experiencias, en relación con las ventajas técnicas añadidas que comporta el uso de abovedamientos «de ladrillo y yeso» —presumiblemente las bóvedas tabicadas—, de posible ascendencia musulmana como ya se ha señalado:

«Tothom qui volgues obrar agues fet tots sos sostres e migans e terrats de volta feta de rajola e de guix, puy s'en pogues trovar en copia. Aco mana per les següents raons: La primera, car l'obra n'es pus bella e n'es pus ferma e n'es pus segura, car no s'i pren foch, e'n costa menys que si-s feya de bona fusta dolrada per mans de mestre; e axi matex es obra pus durable, car no-s podrex axi com fa la fusta; n-resmenys, que si son cases fora mur los enemichs no les desfan.» (Eiximenis 1379-1386 [1987], 511; cit. Serra 2012).

Pero esta integración de la albañilería en el repertorio cristiano se logró por medio de propuestas innovadoras, aportando originales estrategias de subordinación a la estética gótica, e incluso a sus sistemas constructivos. Precisamente, la anterior alusión a las soluciones tabicadas da pie para reflexionar sobre la escasa oportunidad del término «transferencia» —entendida habitualmente en la historiografía como «cesión» del conocimiento técnico— en el episodio valenciano.

El uso de ciertos registros técnicos tan particulares y próximos a la tradición tecnológica cristiana como el empleo de sillares y dovelas tallados en yeso, la definición de airosas superficies aristas mediante tabicados e incluso la adición de cal y ladrillos a las fábricas de tapia obligan a pre-

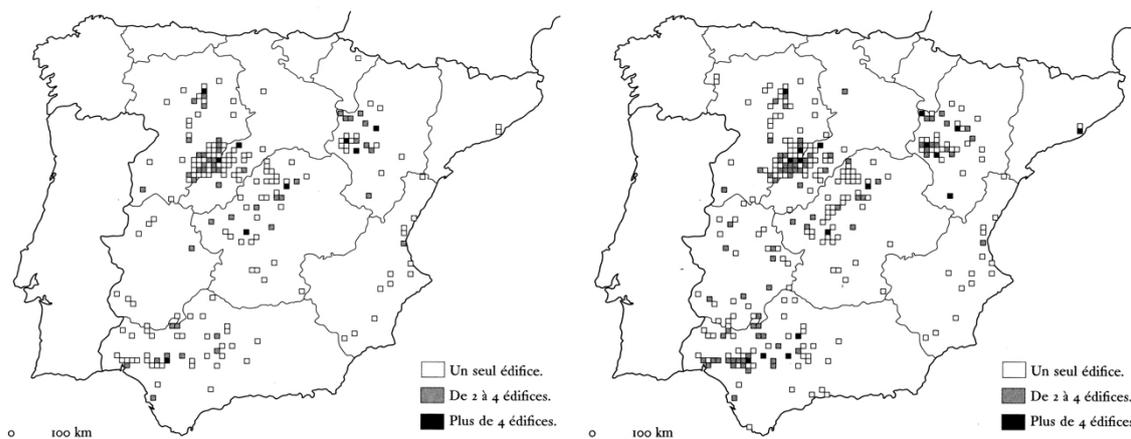
07



cisar mejor algunos conceptos. Así, en ciertas ocasiones resultaría más adecuado hablar de una «inspiración» en la tecnología musulmana que fomentó una «evolución» de la técnica cristiana, reforzando incluso sus virtudes de partida o alentando su aplicación a nuevos usos, esto es, hacia la «innovación» tecnológica. Hay que recordar que las técnicas descritas más arriba no representaron exactamente una adaptación ni implicaron reciprocidad en muchos casos. En definitiva, por su innegable interés y oportunidad, se compartieron los métodos de manipulación de los materiales, es decir el «Ars» (técnicas), aunque sin afectar a la «Scientia» (los principios esenciales de proyecto y ejecución), que continuó la tradición medieval europea adaptando, por tanto, la manera de operar con estos materiales a una diferente concepción de la obra.

Una cuestión llamativa que parece reforzar la tesis anterior es el hecho de que en un mismo edificio convivan con relativa frecuencia estrategias habituales de la tradición tecnológica andalusí — principalmente en lo referente a la resolución de portadas y tracerías e, incluso, algunas escaleras y bóvedas— con las novedosas propuestas que abarca este estudio. En el antiguo convento de Santo Domingo de Xàtiva (S. XV-XVII), por ejemplo, se han identificado bóvedas con nervios prefabricados de yeso en varias crujías de su claustro y, unas decenas de metros más allá, es posible encontrar nervaduras constituidas por ladrillos dispuestos «a bofetón», como cierre de varias capillas de la iglesia. Y lo mismo puede aplicarse a las dependencias del monasterio de Santa Clara de Xàtiva (S. XV-XVIII), o a las vueltas del convento agustino del Socós, en Jérica (s. XVI). Unas muestran una innegable continuidad con las experiencias tecnológicas de raíz hispanomusulmana y las otras conllevan una ruptura con esta tradición, subordinando los procedimientos de manipulación del yeso a los hábitos canteriles de construcción a partir de volúmenes tallados. Sin embargo, como se verá a continuación, ello no debe inducir a dar por sentada en ningún caso la comunidad de procedencia de la mano de obra.

Los artifices valencianos. Aunque la mayoría de las propuestas identificadas en el antiguo reino de Valencia se encuentran en poblaciones con abundancia de operarios moriscos, este colectivo no parece haber estado al cargo de las obras ni monopolizado los trabajos realizados a



partir de la segunda mitad del siglo XIV, momento en el que se acrecentó considerablemente el rechazo hacia el legado andalusí al tiempo que el ladrillo experimentó un notable auge. En Valencia la construcción de cascos tabicados, fuertemente vinculados con el uso de nervaduras prefabricadas de yeso, recayó sobre maestros cristianos desde, al menos, el último cuarto del siglo XIV. Como más tarde se comentará, es probable que dicho colectivo contratase indistintamente obras de albañilería y cantería, al menos en la etapa de Francesc Baldomar y Pere Compte. De hecho, los «obrer de vila» —maestros de albañilería— se constituyeron en 1415 como corporación de oficio mediante autorización de Fernando I, aunque hasta 1442 no quedaron, al parecer, completamente desvinculados de la corporación de oficio de los carpinteros, con quienes compartían asiento en el Consejo municipal de Valencia al igual que en otras ciudades como Sevilla o Granada (Pérez Escolano 1975). Su neta institucionalización aún debió esperar hasta 1491 (Castillo y Martínez 1999).

Como es sabido, en el año 1382 fueron encomendadas al maestro Joan Franch⁶ las obras de construcción de una capilla funeraria en el claustro del convento de Santo Domingo (Gómez-Ferrer 2012b). Asimismo, es conocida la participación del «obrer de vila» Berthomeu Castellot, junto con los «piquers» Martí Martínez y Johan Amigó en el contrato de reedificación de la iglesia de San Valero, fechado el 9 de febrero de 1418 (Zaragozá e Iborra 2006). Castellot fue el encargado de tender las plementerías tabicadas que debían cerrar las crucerías correspondientes a dos crujías arruinadas en un incendio. A mediados del siglo XV el arte de la albañilería era ampliamente dominado por los maestros valencianos a la vista de las obras atribuidas a Francesc Martí Biulaygua⁷, quien destacó particularmente en el oficio. Su obrador estuvo al cargo de las empresas más importantes de la ciudad y su entorno, desplegando un amplio abanico de soluciones, algunas de las cuales quizás podrían tener vinculación directa con este estudio. Biulaygua, que pudo adquirir o perfeccionar estas habilidades durante su exilio en Castilla, ha sido considerado un personaje clave en la evolución y difusión de tales propuestas (Zaragozá y Gómez-Ferrer 2008, 98).

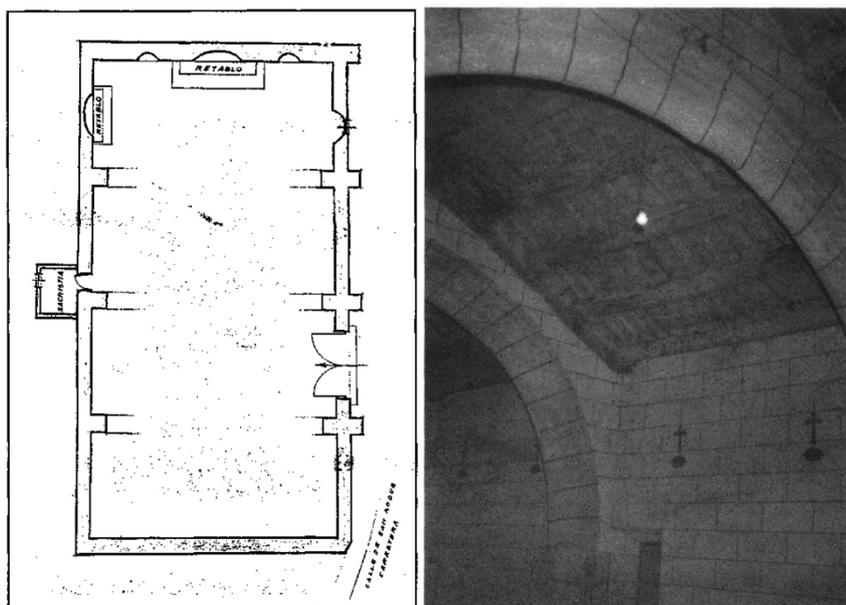
Además, resulta particularmente ilustrativa la reforma puntual acometida en la iglesia parroquial de



El Salvador de Burriana (Castellón) en marzo de 1471. Esta obra, consistente en la transformación de dos crujías abovedadas en una sola mediante el tendido de una bóveda tabicada sobre una crucería simple formada por cruceros de yeso —crehuers de algepç—, fue acometida por un «operarius operis ville» de Valencia, Pere Anthoni (Corbalán de Celis 2000).

Finalmente, algo más tardía, aunque particularmente interesante, resulta la contratación de la capilla de la Generalitat, realizada entre 1511 y 1514 y destruida en 1831, por Johan Mançano y Luis Muñoz o Monyos. El primero firma con el llamativo título de «mestre de la obra de algeps, morter e ragola», mientras que el segundo se autodenomina «imaginayre» y fuster (Aldana 1992a, 51-52; citado por Bérchez 1994, 41). Resulta llamativo que este mismo título de «maestro de aljez» fuese empleado, excepcionalmente, en 1517 por el toledano Luis Santa Cruz en el primer contrato que firmó en Zaragoza, para la realización de la capilla de la Transfiguración, en la iglesia de San Francisco (Criado e Ibáñez 2002, 225), lo que podría sugerir una posible procedencia del oficio. En Toledo los maestros de yesería se desvincularon en la temprana fecha de 1534 de los de albañilería, como ocurrió también en Granada (Marías 1989, 468-469). En Zaragoza dichos profesionales eran requeridos para un amplísimo abanico de trabajos que abarcaban tanto obras religiosas como civiles: desde el «bocelado» de bóvedas de crucería; la realización de púlpitos, portadas y embocaduras de capillas; la preparación de antepechos en el frente de los coros; la talla de tracerías y la decoración de arcosolios funerarios; e incluso la elaboración de chimeneas (Criado e Ibáñez 2002, 230).

Los anteriores encargos, en sentido estricto, solo evidencian que, en Valencia, los trabajos de albañilería enumerados fueron dirigidos por maestros cristianos quienes, a su vez, podrían haber contado con obreros moriscos en su equipo de profesionales. Sin embargo, los censos del periodo 1440-1451 acreditan que apenas quedaban trabajadores de la construcción en la morería de la ciudad por aquellas fechas. En ese momento, los artesanos musulmanes, mayoritariamente asentados en la huerta, son citados generalmente como proveedores de materiales (Serra 2013, 41; Ruzafa 1991, 1993, 1999 y 2000).



Las noticias relativas a los fabricantes y proveedores de ladrillo de la Lonja de Valencia y de otros edificios del siglo XV parecen confirmar este extremo. En la documentación aparecen reseñados algunos apellidos de clara ascendencia andalusí junto a otros de raíz cristiana. Los tres principales proveedores de ladrillo de la Lonja de Valencia en 1497-98, eran Joan Bru, Bernardino Tost y Joan Navarro. Además, entre otros, fabricaban azulejos y «obra de terra» en Manises Mahomat Alcudo (1411), Sancho Almurcí (1406, 1411, 1421) y Joan Belluga (1412, 1421). Además, Como proveedores de azulejos en Manises se cita a Çahat Almale (1414), Joan Almurcí o Murcí (1444, 1458), Juceff Alquatxo (1446), García de Torrente (1489) y Pedro y Jacobo Mora (1492), junto con los azulejeros o ladrilleros (rajolers) Bernardo Moya (1411, 1412), Pedro Stefano (1417) y Nicolás Martín, en 1429 (Coll 2009, 99). De Paterna no se conocen nombres de azulejeros. Mesquida (2001a y 2001b) justifica este hecho por su pertenencia al colectivo de alfareros, sin una especial profesionalización.

Finalmente, cuando en 1498 se reconoció la segregación de los gremios de ladrilleros y de albañiles y se aprobaron los nuevos capítulos de oficio del primero en 1500 (Beneyto Pérez 1930), se menciona como reputados maestros a Alfonso de Úbeda, Juan Vallés, En Costa, León de Baeza, Pedro Villalta, Juan Jaque, Ferrando Santillana, Antonio Stòninya, Gaspar Escribà, Esteban Ibáñez, domiciliados en la ciudad de Valencia (Coll 2009, 102). De todo ello se deduce que los artesanos musulmanes de este oficio habitaban mayoritariamente en las comarcas y que los puestos de mayor rango eran ocupados por cristianos. Las mismas apreciaciones se pueden extender a los arrieros y los proveedores de cal y yeso (Hinojosa Montalvo 2002).

Sin embargo, en las poblaciones con mayor presencia morisca la asignación de las obras debe tomarse con más cautela, si no median documentos de la época que lo aclaren. En Segorbe y el resto de asentamientos del Alto Palancia existe constancia de la intervención de abundante mano de obra especializada en las obras del momento (Díaz de Rábago 1995). Igualmente, se tienen noticias de la habitual participación de obreros y proveedores de especialización intermedia en las empresas constructivas de Alzira y otros núcleos de la Ribera del Júcar, en contraposición a su

09. Remate superior de una portada de yeso, decorada con elementos de gusto tardogótico conservada en el palacio de Ribarroja. Fotografía de Luisa Almagro Roncero (2011). (página 108).
10. Ermita de San Roque y San Sebastián de Yecla (Murcia). (página siguiente), construida durante las últimas décadas del siglo XV o las primeras del XVI. La imagen de la izquierda muestra un croquis de su planta tomado por González Simancas (1905-1907). La imagen derecha, que fue tomada en el año 1958, pertenece al archivo fotográfico Tani, de Yecla. (página anterior).
11. Decoración tallada en yeso de dos hornacinas encajadas en fábricas de tapia. A la izquierda, ermita de San Sebastián de Caravaca de la Cruz (Murcia), construida en el siglo XVI. A la derecha, ermita de San Sebastián de Cehégín (Murcia), finales del siglo XV. (Página siguiente).

exclusión de los oficios artesanales urbanos (Martínez Araque 2009, 853). En esta segunda región, para amortiguar la escalada de salarios provocada por la elevada fiscalidad, los mudéjares fueron contratados para realizar tareas de peones e incluso, ocasionalmente, de oficiales especializados, aunque con bajos salarios y sin posibilidad de ostentar puestos de responsabilidad en las obras. A pesar de la escasez de datos, la situación no debió resultar muy diferente en Xàtiva y otras poblaciones próximas del sur de Valencia como Cocentaina, donde se constituyó la morería más importante del mediodía valenciano tras la de Xàtiva. Hay que recordar que en esta última ciudad se conservó la mezquita aljama, habilitada primero como iglesia mayor y más tarde — desde 1413— como colegiata, hasta la construcción en 1596 del edificio hoy conservado. El esplendor de dicha mezquita, que conservaba numerosas inscripciones islámicas, fue además alabado hasta su demolición por distintos autores contemporáneos (Bérchez y Gómez-Ferrer 2007).

El episodio murciano y sus artífices. En Murcia las condiciones del entorno fueron otras pero, en algunas comarcas, condujeron a resultados técnicos similares a los valencianos, principalmente en los territorios del noroeste donde su implantación parece estar menos influida que la valenciana por la idiosincrasia política del momento y más condicionada por la realidad material de la zona.

Exceptuando las grandes obras del periodo, en esta región la arquitectura del siglo XV y de las primeras décadas del XVI es el producto de una síntesis entre las tradiciones de la arquitectura popular de raíz andalusí (Belda y Hernández 2006, 93) y las corrientes estilísticas foráneas⁸. De ello resultó un tipo de arquitectura mixto, que combina tipos castellanos y levantinos con ciertas aspiraciones y pocos recursos, aunque hábilmente armonizados para producir edificios con pretensiones de obra monumental.

En Murcia, al igual que en Valencia, la albañilería gozaba de un importante arraigo y también aquí se produjeron, entre mediados del siglo XV y finales del siglo XVI, innumerables intercambios y novedades entre los distintos oficios que fomentaron la adaptación técnica a la coyuntura econó-



11

mica del periodo. Y, de forma análoga, se produjo una fuerte demanda edilicia propiciada por diferentes estamentos, que conllevó la proliferación de fundaciones parroquiales y las adaptaciones con fines residenciales de muchos edificios de uso militar. Ambas urgencias y las evidentes dificultades de financiación debieron animar sin duda a la implantación de soluciones de yeso incluso entre las promovidas por las órdenes militares, en caso el murciano, como ya había ocurrido en Valencia con algunas obras reales. En último término, y como complemento a lo anterior, en la expansión de estas soluciones habría que considerar, ocasionalmente, el posible papel de las órdenes mendicantes, en particular de la franciscana, a la hora de justificar su empleo en obras aisladas, como las identificadas en el antiguo monasterio de Santa Clara la Real de Murcia.

Las soluciones más antiguas de esta región a base de piezas talladas de yeso carecen por completo de ladrillos, tanto en el núcleo de las piezas como en la formación de las cáscaras. Durante la dominación musulmana y hasta varios siglos después de la conquista cristiana el ladrillo fue un material extraordinariamente escaso⁹ en los asentamientos rurales de Murcia (Bazzana 1992; Navarro y Jiménez 2000 y 2011). En el noroeste murciano no se generalizó su empleo en construcción monumental hasta el siglo XVII, particularmente para la ejecución de bóvedas tabicadas tendidas sobre fábricas de cantería o mampostería. En Murcia, por el contrario, fue utilizado con asiduidad desde épocas tempranas. De hecho, en las capillas de Nuestra Señora del Socorro y en la de Santa Magdalena de Pacis de la catedral de Murcia, recayentes a la girola junto a la Puerta del Pozo, han sido datados los, por el momento, abovedamientos tabicados más antiguos de la región, volteados antes de 1470 según el arqueólogo Indalecio Pozo, director de los trabajos.

Muy probablemente estos primeros ejemplos sean de ascendencia valenciana, como los tipos arquitectónicos que los albergan. Por las fechas de realización, estas propuestas pudieron ser traídas por especialistas procedentes de la Corona de Aragón, gozando de un cierto éxito ante la abundancia de materiales y mano de obra morisca en un momento de absoluto déficit de recursos.

La documentación conocida asigna la dirección de muchas construcciones de la región a maestros

12. Capitel de yeso macizo tallado con gubia de gusto protoclasicista perteneciente al tercer pórtico, lado del Evangelio, de la iglesia de la Concepción de Cehegín (Murcia), iniciada probablemente hacia 1536. (página siguiente).

de cantería cántabros, vizcaínos y aragoneses, principalmente, que se desenvolvían diestramente con las dos técnicas, como también parece haber ocurrido en Valencia. Posiblemente, bastantes de ellos llegaron a la región después de haber trabajado en el Reino de Valencia, donde entraron en fuerte competencia con las corporaciones de oficio locales. Es bien conocida la participación del guipuzcoano Joan de Ybarra, natural de Tolosa, en la Lonja de Valencia, pero no fue el único. Entre 1462 y 1524 se han contabilizado hasta 28 canteros y 8 maestros de obras de albañilería de esta procedencia sólo en la ciudad de Valencia (Zaragozá y Gómez-Ferrer, 2007, 232-234), a los que habría que sumar otros muchos dispersos por centros secundarios (Aparici 2006; Terol y Ferré 1997. Tomados de Serra 2012). Este es uno de los aspectos que justifica la importante influencia tecnológica valenciana en algunas comarcas murcianas.

Dichos canteros ampliaron sus conocimientos para adaptarse a la realidad del lugar contratando también obras de albañilería, generalmente de carácter doméstico, cuando las circunstancias económicas lo aconsejaban. No obstante, algunos detalles ornamentales apuntan a la colaboración solidaria de alarifes moriscos. De esta manera, los primeros habrían corrido a cargo del proyecto, asumiendo los trabajos que exigían unos conocimientos de mayor nivel, mientras que los segundos habrían desarrollado los trabajos de albañilería y los detalles de terminación (Gutiérrez-Cortines 1987 y Griñán 1999).

Con respecto a la posible participación de moriscos, muy abundantes en la comarca del noroeste por aquellas fechas (Pozo y Marín 2013), a pesar de no haberse hallado referencias documentales que lo atestigüen, hay que tomar en consideración algunas prerrogativas reales. Por estas fechas, las autoridades alentaron la presencia de esta comunidad para compensar la ausencia de mano de obra especializada. La encomienda santiaguista del noroeste, fue particularmente aceptada por los moriscos (Hernández Franco 1982) debido a la proximidad de la frontera granadina, influyendo ampliamente en el mantenimiento de algunas tradiciones constructivas.

En el antiguo reino de Murcia, debido a las trabas impuestas por las cortes de Castilla¹⁰ en aras de



mantener su poder centralizador (Moreno Casado 1948, 9), las estructuras corporativas tardaron en disponer de normativas propias, aunque en algunos casos ejercieron un cierto control del oficio desde la clandestinidad o mediante la creación interpuesta de cofradías asistenciales o de beneficencia, que llevaban implícito el aprendizaje de ciertos oficios siguiendo la tradición de las comunidades mudéjares (Cabañate 1962 y Pascual Martínez 1977).

En la capital, las primeras ordenanzas¹¹ de «sastres y albañiles» fueron emitidas en 1502 (Pascual Martínez 1977) renovándose posteriormente en 1536 (González Arce 2000). En otras localidades ocurrió algo similar. Cada Concejo, como órgano exclusivo o subordinado con capacidad para reglamentar la vida municipal, dictó órdenes o acuerdos para evitar desórdenes o abusos en el desarrollo de la actividad profesional, adaptándose siempre estas directrices a la realidad concreta de la comarca (Cabañate 1962 y Marías 1989, 467). En Caravaca, por ejemplo, se aprobaron varias ordenanzas durante el siglo XVI para intentar regular el desarrollo urbanístico y la organización de las diferentes profesiones emergentes atraídas por las favorables condiciones ofrecidas por el Concejo para animar el crecimiento de la población (Fernández García 2002).

Previamente, esta función debió recaer sobre la Cofradía de San Juan de Letrán, titular de uno de los inmuebles objeto de estudio: la parroquial de la Nuestra Señora de la Concepción de la misma ciudad. En Cehegín, coexistió por idénticas fechas otra cofradía del mismo nombre y titular también de la ermita homónima. Tanto los contratos de obras como estas constituciones, mucho menos estructuradas y más abiertas que las valencianas, dejan patente el predominio de la cantería sobre la albañilería, al quedar las competencias de traza, que llevan implícita la capacidad de dimensionar los elementos estructurales, en manos de la primera. Ilustra este hecho la siguiente cita extraída de las ordenanzas de Murcia de 1502, las cuales señalaban que, para acceder a la categoría de maestro en el oficio de la albañilería, había que saber elaborar:

«...Un arco de ladrillo descubierto bien hecho, y un portal de ladrillo descubierto, bien labrado y una escalera de dos vueltas [probablemente tabicada] bien hecha, y bien repartida, y descubiertas las rue-

13. Imágenes de conjunto y de detalle de una de las tracerías góticas que clausuran los vanos del cimborrio de la Seo de Zaragoza. Imágenes cedidas por Arturo Zaragoza. (página siguiente).
14. Tracerías conservadas en la Sinagoga del Campo, o de Ibáñez de Segovia, en Segovia. (Página 116).
15. Tracería de yeso tallada. Palacio de Geldo, Castellón (ca. 1415). (página 117).

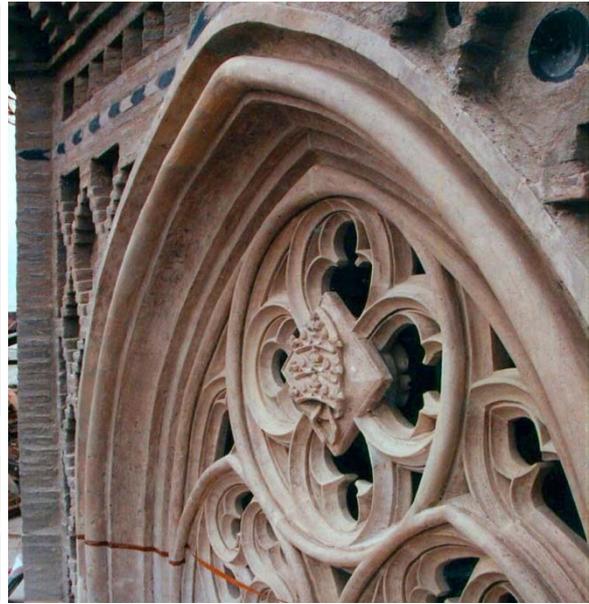
das que aparezcan de ladrillo, y un pilar de ladrillo cuadrado de diez palmos de alto que esté exempto» (Pascual Martínez, 1977).

Esta cita, por otra parte, recuerda a la condición recogida en el privilegio real de los «maestros moros de casas de aljez, reholas e fusta e iglesias, capillas, campanares y otras qualesquiera obras de aljez» zaragozanos, señaladas en los ordenamientos de su profesión presentados en 1525 ante Jaime Marín, mayordomo de la confraternidad cristiana homóloga. Estos señalan que «no pueda por sí emprender obra ni obras algunas sino que primero sea examinado por dos maestros de los suso dichos con dos consejeros en tres cosas la huna una escalera e un caracol e un arco doble de fusta, o lo que los examinadores les pareciera» (Gómez Urdáñez 1988, v. II: 310-311).

Aunque la especialización de los oficios no excluía ciertas coincidencias en los conocimientos y competencias de unos y de otros, al menos en Murcia, la traza era capacidad exclusiva de los canteros como demuestra el informe de Juan Inglés en 1577 al Cabildo de Cartagena:

«La grande y larga experiencia ciencia y abilidad que he tenydo y tengo en la dicha arte de la cantería, en la qual e sido y soy maestro tracista que es lo principal que en la dicha cantería y sus obras se requiere que tenga los maestros de cantería porque es su base y fundamento de la perfección y ingenio y delicadeza de las dichas obras cuya traza si falta en el maestro no puede haber seguridad ni perfección en sus obras y lo mas notables hombres despaña que han sido maestros de obras de cantería su primera y principal abilidad ha sido el ser tracistas y a esto an sido alabados... sin que se aya tenido en cuenta ny se deva tener que sean ymaginarios ny pintores porque la ymagineria y pintura es cosa distinta de la arquitectura y traza de obras de cantería porque lo otro es ornato y adherencia de las dichas obras y cosa particular de por sy» (Rosenthal 1961, 190. Cit. por Gutiérrez Cortines 1987, 52).

A diferencia de lo que ocurre en Valencia, donde apenas existen documentos que atribuyan las obras objeto de este estudio a maestros concretos, en Murcia sí ha sido posible manejar alguna documentación del siglo XVI donde se asigna con mayor o menor fiabilidad la autoría de estas obras a canteros cristianos. Y algunos de ellos han resultado ser de cierta importancia como es el caso de Rodrigo de Gibaja, quien trabajó en la Colegiata de Santa María de la Encarnación de



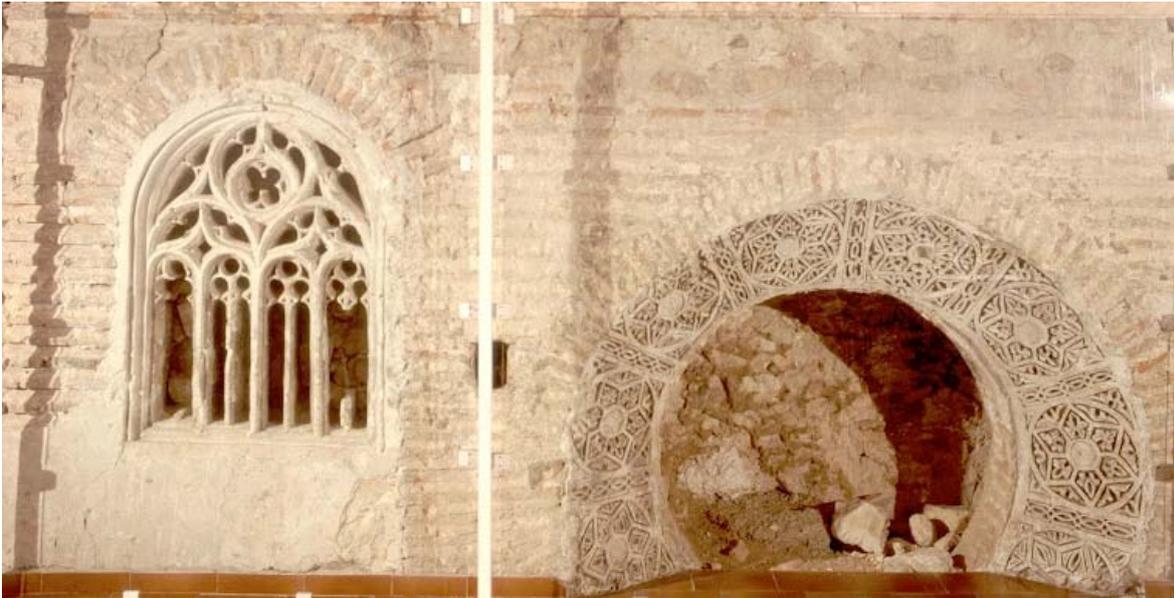
13

Baza (Granada) con Alonso de Covarrubias y, quizás también, con Diego de Siloé. O Juan de Praves, a quien se ha asociado con el arquitecto real Diego de Praves. También se ha vinculado indirectamente con las obras a otros como Martín de Homa, quien colaboró en varias obras con el conocido Jerónimo Quijano. De todos ellos se proporciona información detallada en el capítulo dedicado al estudio de las soluciones prefabricadas.

3. TRACERÍAS Y PORTADAS DE YESO

Del listado de soluciones anteriormente propuesto, las portadas (Giner 2007) y las tracerías (Zaragoza e Ibáñez; 2012, 54) son los únicos que, hasta la fecha, han sido puestos en consideración desde el punto de vista tecnológico, aunque solo de manera incipiente, pues se carece, no obstante, de un verdadero estudio de conjunto centrado en tales aspectos. Para paliar en parte este déficit, la profesora de la Universitat Politècnica de València Maria Isabel Giner García desarrolla actualmente una tesis doctoral, dirigida por Javier Benlloch Marco, centrada en el estudio de las mezclas y los procedimientos empleados para la elaboración de los revestimientos decorativos de las portadas, chimeneas y otros objetos muebles identificados en el antiguo Reino de Valencia, aunque continúan pendientes otras muchas líneas de trabajo.

Recientemente, Zaragoza e Ibáñez (2012, 51-52) han llamado la atención sobre la abundancia de tracerías del siglo XV realizadas en yeso, tanto ciegas como caladas, conservadas en tierras aragonesas a las que, en realidad, deben sumarse otros muchos ejemplares esparcidos principalmente por Castilla. Como ya se ha señalado estos modelos son el resultado de un proceso de evolución natural consistente en la adaptación de las antiguas técnicas hispanomusulmanas de fabricación de muros y paneles calados a las nuevas variantes geométricas impuestas por el gusto gótico y más tarde adaptadas a las formas modernas o «a la romana». De ello dan fe los numerosos ejemplos conservados, realizados con una técnica constructiva muy similar, desde el siglo XII hasta el XVI.



Los autores citados ponen el acento sobre algunos elementos de enorme interés como la ventana de estética islámica hoy conservada en el museo diocesano de Zaragoza y que en su día formó parte del Palacio arzobispal de esa ciudad (Álvaro 2012) o las delicadas tracerías góticas que todavía clausuran los vanos de la Seo zaragozana. En relación con este segundo ejemplo, afirman que sus arcos podrían estar formados por una sección maciza de yeso, vertida en tapia y tallada con gubia, apoyándose en la existencia de un grafito conservado con las líneas maestras de su trazado geométrico¹². El estado de cargas que gravitan sobre el mismo, sin embargo, invita a pensar más bien en la hipotética existencia de un arco de descarga embebido en la propia masa de yeso o en el muro antes de proceder a la talla con gubia. Tal hipótesis resultaría coherente con las evidencias existentes en otras tracerías¹³ del mismo periodo como la conservada en la Sinagoga de Ibáñez de Segovia, en Segovia (Ruiz Hernando 1991), de fecha imprecisa aunque algo más tardía. Con la información actual no es posible ir más allá. En todo caso, resulta indudable que, desde el punto de vista ornamental, el yeso ofrece unas posibilidades estéticas más ventajosas que la piedra al permitir correcciones y añadidos en varios planos, como evidencian los blasones eclesiásticos y nobiliarios superpuestos a su tracerías, un recurso empleado también en la escalera de yeso del Claustro de Cotalba, en Alfahuir (Valencia, s. XV), que será comentada más tarde.

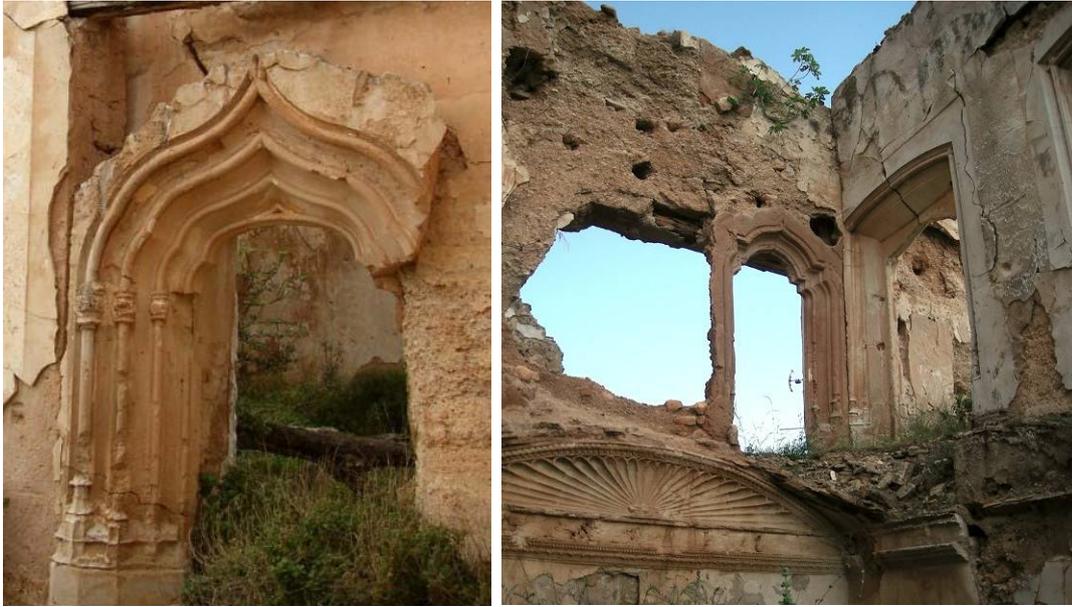
Otros dos ejemplos que ofrecen, a priori, pocas dudas sobre su ejecución son los ventanales del patio del Palacio de los Luna de Daroca (Zaragoza, ca. 1410) y la del castillo-palacio de Geldo (Castellón) de datación incierta, que podría resultar próxima a la anterior. Una y otra cuentan con un armazón de madera compuesto por montantes y travesaños. En las de Daroca, sus columnillas y capiteles de madera quedan vistos al igual que algún durmiente de asiento, pero no así sus supuestos dinteles, una solución que parece repetirse también en el palacio de Illueca (Zaragoza), también asociado a los Luna. En Geldo, sin embargo, tanto los montantes como los travesaños, algo más esbeltos, quedan embebidos en la masa de yeso. Para facilitar la adherencia del material, cuyo espesor en el caso de las columnillas oscila entre los 5 y los 12 mm, la estructura leñosa fue envuelta por trenzas de esparto y se le practicaron hendidos en toda su superficie previamente



al tendido del revestimiento. Todos los indicios aún visibles en las jambas apuntan hacia la confección mediante talla de sus decoraciones a partir de macizos de yeso vertidos en tapia.

Aunque los rasgos artísticos de estos ejemplares muestran una clara influencia de las geometrías góticas, sus proporciones evidencian todavía una raíz artística hispanomusulmana, más acentuada en los ejemplares de Daroca, envueltos en albanegas con paños de entrelazo y claraboyas. El profesor Javier Ibáñez (2005) ha identificado en tierras aragonesas varios ejemplares similares, caracterizados por la heterodoxa combinación de lenguajes, como las de Tobed, Torralba de Ribota o Cervera de la Cañada, entre otros muchos, porque la variedad de muestras es amplia. El ejemplar conservado en Geldo, sin embargo, es el único de estas características localizado hasta la fecha en el Levante. Su cercanía con Aragón invita a pensar en una posible influencia o transferencia tecnológica desde aquellas tierras, como también debió ocurrir con las bóvedas estrelladas con nervios aplantillados de ladrillo localizadas en la porción nororiental de la provincia de Castellón. Hay que recordar que Geldo, muy próximo a Segorbe, se encuentra en el corredor de Sarrión, el paso natural entre las sierras de la Calderona y el Espadán, que comunica Valencia con Teruel y Zaragoza. De una forma u otra, esta hipótesis en ningún caso puede tomarse como la única posible, aunque van acumulándose un cierto número de evidencias a su favor.

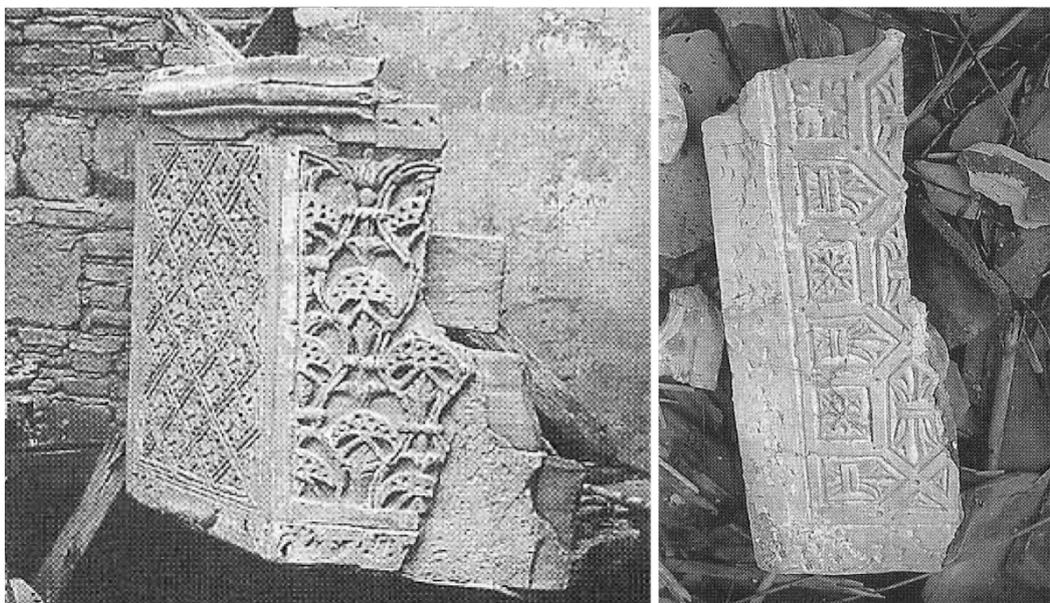
En contraste con lo anterior, las portadas interiores y exteriores de palacios y casas solariegas promovidas durante los siglos XV y XVI fueron muy abundantes en numerosas áreas del antiguo reino de Valencia (Giner 2007) conservándose, además, bastantes ejemplos en los territorios catalanes (Español 2002), aragoneses (Ibáñez 2012; Gómez Urdáñez 1999) y castellanos (Lavado 2006 y Concejo 1999), pero no así en Murcia. En esta región, no obstante, la grave destrucción patrimonial sufrida durante el último siglo siembra dudas acerca de su posible existencia. Por el momento, los únicos elementos íntegros localizados con unas características similares son la hornacina en la iglesia de San Sebastián de Caravaca (inicio del s. XVI) y la conocida ventana «de la Aparición» (s. XV?) conservada en la torre de la Vera Cruz de la fortaleza de Caravaca. Las mues-



tras levantinas correspondientes al episodio gótico parecen haber sido definidas en su mayoría mediante talla de yeso vertido, a excepción de las molduraciones más repetitivas, que pudieron hacerse con moldes o terrajas. Las producidas durante el siglo XVI, siguiendo las nuevas corrientes artísticas «al romano», por su concepción formal, favorecían la utilización de aplacados de yeso elaborados con moldes.

Dentro del primer supuesto pueden citarse muchos vanos interiores de paso conservados en los palacios castellanenses y valencianos erigidos o reformados durante el siglo XV como los de Geldo, Sot de Ferrer, Albalat dels Sorells, el de los Almirantes de Aragón en Valencia, Ribarroja, Bolbaité, Llutxent, Cocentaina o el desaparecido de Oliva. En algunos elementos domésticos, como las chimeneas de estos castillos transformados en palacios, al igual que ocurre en otras zonas como Burgos o Guadalajara (Concejo 1999, 70), resulta particularmente evidente la interacción de los gustos artísticos cristianos tanto «modernos» como «al romano» con la tecnología andalusí, muy presente también en los sistemas estructurales de sus fábricas primitivas. Quizás, los restos del castillo-palacio de Bolbaité son los que acumulan mayor interés pues su estado ruinoso permite desgranar, mejor que en cualquier otro lugar, su secuencia constructiva. Las mismas ruinas aportan asimismo, valiosas informaciones relativas al papel estructural de las fábricas. El desmoronamiento de sus muros ha dejado a la vista los durmientes de sostén incorporados sobre los vanos de algunos lienzos y las importantes aportaciones de yeso que fueron necesarias en ocasiones para definir el revestimiento ornamental del hueco. El lamentable aspecto de las ruinas anteriormente descrito contrasta con el que debió tener el palacio en su etapa de esplendor. Para imaginar aquel, quizás resulte ilustrativa la descripción de la sala principal de la Casa del Cordón de Burgos (Paulino 2013, 532), descrita en una crónica de 1501 facilitada por el profesor Federico Iborra, que compara el aspecto de los acabados de yeso con «piedra blanca tallada»:

«una bella sala grande muy bien cubierta [de tapices] a los dos lados y por arriba, tan bien que parecía un cielo (...). Y fueron los sarracenos los que la habían entoldado tan bien. **Hacen maravilla al**



17

colgar tapicerías y al trabajar las casas de mortero y de yeso, (...) que cuando se mira parece piedra blanca tallada, tan bien está hecho (...). Y en la dicha sala había un lugar en lo alto como una galería donde había órganos que tocaban cuando monseigneur entró en la sala para ir a su habitación.»

4. PÚLPITOS Y ESCALERAS DE YESO

Los vanos y tracerías anteriormente descritos muestran una relación tecnológica con los planos calados andalusíes fuera de toda duda. Estas soluciones de panelado no debieron tardar en combinarse para la formación de mobiliario arquitectónico de aspecto prismático de diferentes escalas. Los retablos y sepulcros podrían representar, quizás, unas de las primeras variantes de elementos muebles de yeso por la antigüedad de las muestras conservadas a la que más tarde se añadirían otros como los púlpitos.

Existe constancia documental¹⁴ (Monfar 1853) de la existencia de retablos de yeso en la capilla de San Miguel de Valls (Tarragona) así como de numerosos sepulcros que, desgraciadamente, se han perdido. Francesca Español (1994, 676-678) da noticia de otros cinco sepulcros monumentales de entre 1300 y el siglo XV repartidos entre Castelló de Ampurias y Villafranca del Penedés. Por su parte, Lavado Paradinas (2006, 138-139) informa de la existencia de otros ejemplares similares con un rango de fechas parecido en tierras castellanoleonesas de los cuales el sepulcro de yeso de Velasco Ortiz y su esposa (1391), conservado en la capilla de Santiago en San Andrés de Olmedo (Valladolid), parece ser el más primitivo. E igualmente podría decirse del caso valenciano donde debieron hacerse muchos arcosolios de yeso para cementerios o claustros, como el de la tumba del draper Vicent Bordell en el claustro de Sant Francesc de Valencia, que fue reparado por Pere Llobet en 1398, quien hizo el «arc sive revolta de algepç», añadiendo, además, algunas piedras «cum algepç» (AHRV, protocolo Lluís Ferrer 3.669, 27/11/1398). De un modo u otro, en el siglo XVI estaban ampliamente extendidos por la Península Ibérica debido a sus favorables condiciones de factura y conservación. Fray Lorenzo de San Nicolás (1639, 90) destacó sus posibilida-



des para esta función «porque [el yeso] no solo fortifica con su fortaleza el edificio, sino que dà lugar para hermosearle, obrando con él retablos como si fueran de madera» hasta que un siglo más tarde, con motivo de la Real Orden de 1777 que vetó la construcción de retablos leñosos para evitar incendios, se consolidó definitivamente su empleo.

La ductilidad del yeso alentó igualmente su empleo para la construcción de púlpitos, que inicialmente se hacían de madera. Este elemento, muy estudiado desde el punto de vista artístico, fue utilizado ya durante la Alta Edad Media, si bien su incorporación de manera generalizada a las iglesias no tuvo lugar hasta el siglo XV¹⁵ produciéndose bastantes de ellos entre el último cuarto de dicho siglo y finales del XVI. Al igual que ocurre con otros elementos muebles, abundan los ejemplos de yeso en tierras castellanas (Lavado Paradinas 1978 y Concejo Díez 1999), Aragón (Cabañero 1994-1995; Navarro Echeverría 1995 y 1996) y Cataluña (Español 1994). En Valencia y Murcia se conservan asimismo unos pocos ejemplos tardíos de albañilería, a base de ladrillos y yeso, vinculados sobre todo con algunos espacios conventuales de las órdenes mendicantes.

Como ocurre en otros tipos, desde el punto de vista del ornato, los púlpitos responden a distintos gustos o tradiciones artísticas y, en alguna ocasión, incluso a varias a la vez. En las tierras castellanas predominaron las formas de influencia andalusí y las tracerías góticas. En Aragón y Cataluña es más habitual encontrar las pautas estéticas «a la romana» desde fechas más tempranas. Su estructura, sin embargo, es homogénea en todos los casos, constando de tres partes: la tribuna, la escalera y el tornavoz, que se añadió más tarde y carece de interés para este estudio, al que interesan particularmente los dos primeros.

En algunas ocasiones el pretil de la tribuna era realizado en yeso mediante paneles macizos o calados que se incrustaban en una estructura de montantes y travesaños de madera. Los paneles calados fueron muy excepcionales hasta la segunda década del siglo XVI. También podía disponer de refuerzos de ladrillo aparejado, para la formación de las columnillas, o estar formado por



19

lienzos tabicados sobre los que se adherían paneles de yeso (Lavado 1978, 153). En relación con este segundo supuesto Cabañero (1994-1995, 506) aporta una imagen del púlpito de la Sala de la Limosna (Huesca), confeccionado hacia 1520, que permite intuir la secuencia constructiva seguida para la definición del antepecho a partir de un tabique de ladrillos enlucido de yeso sobre el que se adhirieron unas yeserías ornamentales elaboradas con molde (Navarro Echeverría 1996). La talla y el modelado o grabado fueron los procedimientos más habituales para la elaboración de las placas o paneles del pretil. A veces incluso llegaron a emplearse de manera combinada en un mismo elemento. La talla era el sistema preferido para la definición de piezas individualizadas, particularmente en las etapas más tempranas, mientras que el molde resultaba más útil y económico en los elementos de gran longitud o cuando había que acometer series repetitivas de una misma variante, como también ocurría en las portadas y frontones «a la romana». En relación con la primera variante técnica, constituida a partir de un armazón de madera, merece atención una interesante cita de José Amador de los Ríos¹⁶, recogida por Lavado (1978) y perteneciente a las «Ordenanzas del Arte y Oficio de la Carpintería de Toledo», pues describe cómo se diseña la estructura leñosa de un púlpito sexnado u ochavado, con pretils de madera o yeso.

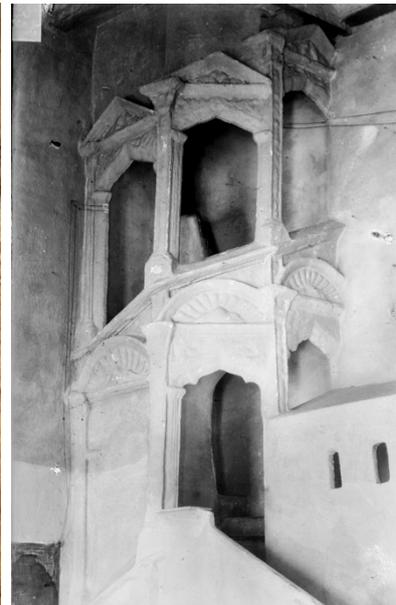
La escalera de acceso al pretil del púlpito, por su parte, quedaba en parte condicionada por el sistema de sostén de la plataforma. Se ensayaron distintas variantes, si bien, hasta la fecha apenas se han estudiado, o al menos no han trascendido con el debido detalle, sus particulares características técnicas. La solución más común consistió en crear un ámbito de paso atravesando el soporte (muro o pilar) al que se adosaba el púlpito, solución muy repetida en numerosos ejemplares incluso durante el siglo XVI. Evidentemente, ello provocaba el debilitamiento del pilar de sostén, de ahí la adopción, cuando era posible técnicamente, de otras alternativas como la muy poco común disposición de una escalera helicoidal que, arrancando de un macizo, evolucionaba alrededor del pilar, o la más sencilla de tramo recto. Esta segunda fue más común por su sencillez. Habitualmente, se disponía una poderosa bancada que limitaba la luz de la bóveda a distancias menores de un metro, como se aprecia en el púlpito de la iglesia de Santa María del Campo de Burgos (fi-

16. Portadas y bóvedas arruinadas de yeso en el antiguo castillo-palacio de Bolbaite (Valencia). Siglos XV-XVI. La secuencia evidencia el proceso de ejecución seguido: comenzando por la apertura del hueco, salvado por ayuda de un durmiente, el vertido de la masa de yeso siguiendo mediante la técnica del tapial y, finalmente, su talla. (página 118).
17. Imagen del flanco sureste del púlpito de la Sala de la Limosna (Huesca), antes de su restauración (1991). Imagen tomada de Cañaño (1995). El elemento fue confeccionado in situ, a partir de una estructura de ladrillo a panderete. (Página 119).
18. A la izquierda, púlpito de la catedral de Tarazona (Zaragoza) proyectado «al romano» en 1506 por el maestro Pedro (imagen tomada de Criado 2013, 158). En el centro, púlpito de la iglesia de las Santas Justa y Rufina de Maluenda (Zaragoza), de inicios del siglo XV. A la derecha, púlpito de la iglesia de la Ascensión de Nuestra Señora de Tapia de Villadiego (Burgos), de primera mitad del s. XVI (Concejo 1999, foto 846). (Página 120).
19. Arranque de la escalera de acceso al coro alto de la Arciprestal de Morella (ca. 1470). (página anterior).
20. A la izquierda, escalera del Colegio del Arte Mayor de la Seda (Valencia), construida entre 1496 y 1506 (Aranda 2003). En el centro, restos de la escalera del castillo-palacio de Bolbaite (Valencia), resuelta a base de sillares tallados de yeso (inicios s. XVI). A la derecha, estado que presentaba la escalera de la cocina del antiguo convento de Santa Clara de Xàtiva (Valencia) en 1922. Debí ser construida a comienzos del s. XVI (Bérchez 2006). (Pág. siguiente).

nal s. XV?). En la catedral de Tarazona (1506) o en Santa Justa y Rufina de Maluenda (s. XV), ambas en Zaragoza, los peldaños no vuelan. Todo el tramo descansa sobre un banco, aunque en la última la zanca vuela lateralmente apenas 40 cm proporcionando un aspecto más airoso al elemento a costa de recortar la sección transversal del soporte por encima del peldaño. La escalera de la iglesia burgalesa de Nuestra Señora de la Asunción en Tapia de Villadiego (primera mitad del s. XVI) se desarrolla, excepcionalmente, sobre una bóveda helicoidal. La escasez de un mayor número de ejemplos de este tipo pone en evidencia el déficit de recursos técnicos para acometer el vuelo de la zanca mediante soluciones de albañilería y, probablemente también, la nula aplicación de los abovedamientos tabicados de yeso para esta labor.

Escaleras de caracol levantinas. En Valencia, donde hoy no abundan los púlpitos de albañilería de las características descritas se conservan, sin embargo, varias escaleras de caracol monumentales con pretil de yeso y helicoides tabicados, una propuesta de la que no parecen existir noticias tan tempranas fuera de estos territorios (las referencias en las ordenanzas aragonesa y murciana ya son del s. XVI). Su riqueza tipológica es considerable hasta el punto de que todas las localizadas hasta el momento —cinco en total, más una reconstruida en Simat de la Vallidigna— muestran diversos criterios de ejecución. Los pretils, por su parte, reflejan planteamientos similares a los usados para los púlpitos. En varios de los edificios (Xàtiva, Cocentaina y Villena) abarcados por este trabajo, con presencia de bóvedas o galerías, se han localizado otras escaleras de caracol tabicada de aspecto mucho más funcional, que acreditan la extensión de tal solución.

De los cinco elementos referidos, la elegante escalera de acceso al coro alto de Santa María de Morella, cuyo pretil de yeso tallado fue decorado escultóricamente por Antoni Sancho y el italiano Joseph Belli hacia 1470 (Segura Barreda 1868, 307-308), es el que más dudas plantea en relación con su sistema constructivo por todo lo ya expuesto. Se trata de una escalera de caracol cuya hélice arranca de un macizo de sillaría, evolucionando alrededor del soporte gótico hasta definir una rotación completa de 360°. Se ha especulado con la posibilidad de que estuviese formada por una



20

bóveda tabicada e incluso que pudiese contar con travesaños de madera empotrados en el soporte para garantizar su estabilidad, pero no existen evidencias en uno u otro sentido. Hace casi una década fue restaurada la ornamentación de su pretil de yeso, pero no se llevó a cabo ninguna evaluación relativa a su materialidad y configuración. Lo mismo se puede afirmar del pretil. Cabría pensar en la presencia de una posible estructura interna de madera o de un tabicado de ladrillos, pero se trata de hipótesis por confirmar.

Las escaleras de caracol de la casa gremial del Arte de la Seda (1496-1506, Valencia) y la de la cocina del monasterio de la Asunción de Xàtiva, de principios del s. XVI (Bérchez y Gómez-Ferrer 2006; Llácer 2010), muestran entre sí muchas similitudes. Ambos ejemplares ocupan uno de los ángulos interiores una gran sala, de tal forma que sus bóvedas apoyan solo parcialmente en dichos paramentos. Su sistema de apeo contra los muros y la definición constructiva del helicoide tabicado que sirve de base a los peldaños¹⁷ son similares, no así en lo que respecta a su estética que es diversa en uno y otro caso.

La escalera setabense se localiza en el ala este del antiguo monasterio. Según el profesor Bérchez (2006) fue construida a principios del siglo XVI para comunicar la cocina con el dormitorio. El mismo autor recoge una descripción de Fray Alberto Pina, quien la define como una «escala de caracol hecha con primor de arquitectura oblicua con sus corredores, pasamanos, archetes, impostas, xambas y cornisamentos, todo el ornamento de orden jónico, executado al modo mosaico. Esta escala o caracol sube al dormitorio grande y a los corredores de las piezas necesarias».

La caja de escalera, cuyo desarrollo abarca dos vueltas completas, es de voluntad octogonal. Desde el primer tercio del siglo XX la sala y la propia escalera están divididas por un forjado de madera que impide contemplar la composición del conjunto de la que, no obstante, se conserva una valiosa imagen de Sarthou (1922) en el archivo de la Diputación de Valencia. Su desarrollo fue resuelto mediante una bóveda tabicada helicoidal de ladrillo que descansa en los muros peri-

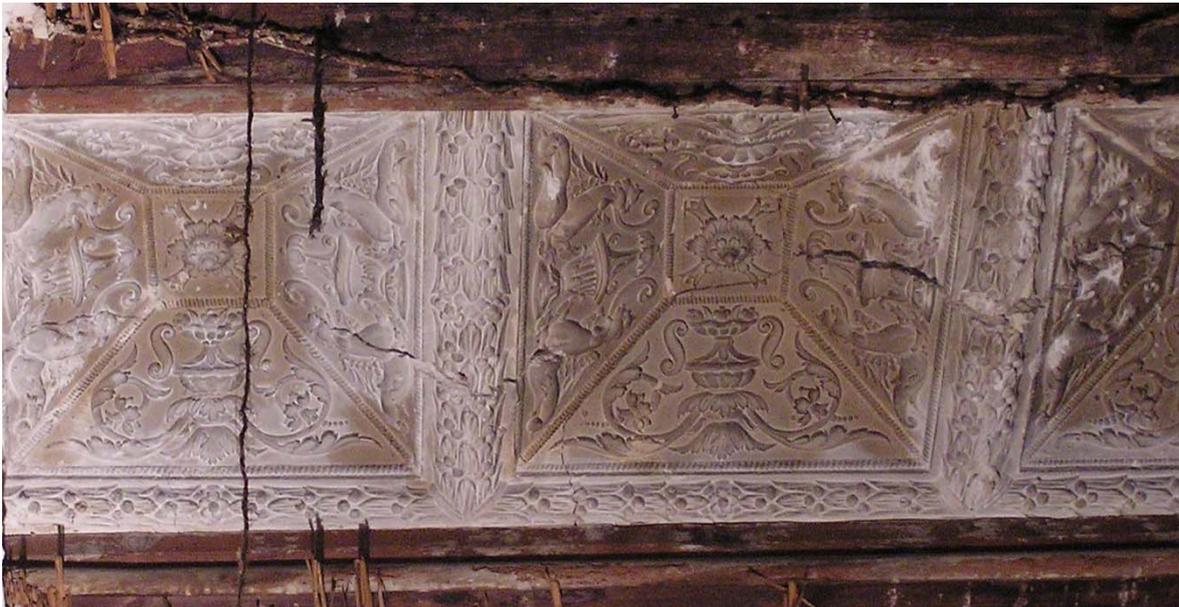
21. Motivos en yeso de una solución de entrevigado localizada en una de las dependencias anexas de la iglesia de San Francisco (Xàtiva), durante las obras de restauración (2006). Imagen cedida por Santiago Tormo. (página siguiente).

metrales y en una estructura frontal de cierre elaborada a partir de paneles, probablemente formados a partir de un alma de ladrillos revestidos por ambas caras de una gruesa capa de yeso. El análisis visual evidencia la presencia de elementos leñosos en el núcleo de yeso.

Su alzado está organizado por pilastras con capiteles de hojas de acanto, ábacos y pequeñas rosetas, que ascienden por tramos generando escalonamientos entre los distintos frentes. Cada uno de estos frentes aloja portadas con frontones triangulares o curvos en unos casos y arcos conopiales en otros. Dichos volúmenes están plagados de elementos decorativos romanos: ovas, perlas, dados, florones, motivos vegetales antropomórficos, veneras, jarrones rematados con flameiros, etc. entremezcladas con elementos góticos. Los frentes apilastrados de los soportes y las cornisas están compuestos por unas piezas superpuestas prefabricadas con molde mientras que el resto de elementos decorativos descritos fueron tallados manualmente. El elemento guarda una vinculación directa con la portada de yeso situada en la planta primera, junto a los dormitorios, y que da acceso a la zona de baños y la letrina. Dicha portada dispone de pilastras acanaladas en ambos flancos del hueco cuya factura es idéntica a la existente en la escalera, por lo que parecen proceder de un mismo molde y una misma mano.

Su actual estado de conservación es muy deficiente; ha sufrido alteraciones significativas de composición y, además, presenta desplomes en los montantes y grietas en varios arcos. El primer tercio es el más transformado; después de 1936 fue modificado su embarque para permitir el acceso a la misma desde el espacio ocupado por la cocina. Asimismo, se alteró también el último tramo para comunicar la nueva planta intermedia con las preexistentes. Ello ha ocasionado con el paso de los años importantes movimientos estructurales achacables a la evidente falta de estabilidad del diseño inicial.

En el ejemplo del Gremio de la Seda descubierto durante una restauración llevada a cabo en la década de 1940, una porción significativa del tramo de bóveda no trabado contra los muros des-



cansa hoy parcialmente sobre una gran viga de madera, añadida en un momento indeterminado para garantizar su estabilidad. Esta viga apoya, además, en un tabique dispuesto a pocos centímetros de la misma, dificultando su análisis. A diferencia de la anterior, su estética es de gusto tardogótico; los rasgos compositivos de su base, antepecho macizo decorado con claraboyas y esbeltas columnillas recuerdan a la de Cotalba, mientras que el remate superior a base de arcos conopiales remite a la de Santa Clara. Como en la anterior predomina la técnica de talla para la definición de los ornamentos, remitiendo nuevamente a los procedimientos de ascendencia hispanomusulmana.

Finalmente, los ejemplares conservados en el antiguo palacio de Bolbaité (Valencia, s. XV) y en el monasterio de San Jerónimo de Cotalba en Alfahuir (Valencia, s. XV) resultan también de gran interés. La primera, mucho más modesta que la de Cotalba, es una angosta pieza de acceso del servicio a la planta superior, hoy en estado ruinoso. La segunda permite el acceso directo a la capilla desde el claustro alto del monasterio.

En Bolbaité la escalera se encuentra confinada en un estrecho ámbito oval de apenas tres palmos valencianos de diámetro (unos 75 cm) adosado a la torre primigenia andalusí que comunicaba todos los forjados del palacio. Su hélice está formada por dovelas prefabricadas de yeso que formalizan un caracol de ojo abierto o «de Mallorca» con una rica talla por su intradós. Este aspecto resulta claramente apreciable como consecuencia de su estado ruinoso. En la actualidad solo permanecen ocho sillares en su lugar, el resto se encuentran esparcidos por el suelo, muy deteriorados por acción de la intemperie. Lamentablemente, al carecer de autorización de acceso, no se ha podido llevar a cabo un estudio pormenorizado de estas piezas, con ayuda de un escáner láser, para establecer alguna posible hipótesis de su proceso de fabricación.

La escalera de Cotalba, de mayor diámetro que el resto, cabe suponer que contará también con un abovedamiento tabicado, aunque este extremo no puede ser confirmado. La escalera está re-

22. Resto de un entrevigado de yeso de un alfarje del siglo XVI conservado en el almacén del Archivo Municipal de Cehegín (Murcia). Para su fabricación fue empleado un molde de madera. El proceso se llevó a cabo en varias fases, como muestran los estratos de yeso, de distinta naturaleza y granulometría, identificables en la sección transversal. (página siguiente).

vestida por el trasdós con un pavimento cerámico, mientras que el intradós cuenta con una gruesa capa de yeso tallado con posterioridad a su construcción, como evidencian las hendiduras del replanteo realizado con un punzón. Resulta particularmente interesante el hábil encaje de la misma entre dos cabeceras de muro sin que ello haya afectado sensiblemente a su estabilidad. Los cuatro primeros peldaños están integrados en una bancada maciza que les sirve de arranque. La helicoida ataca contra un muro durante un par de peldaños, pero enseguida queda liberada en el desarrollo de otros seis escalones pasando a descansar sobre el paño bajo de la robusta tracería calada de yeso recayente al interior del claustro. La pauta se repite, aproximadamente, a partir del punto donde las huellas alcanzan el segundo muro de apoyo.

Las dimensiones del elemento y su esbeltez invitan a pensar en la existencia de posibles refuerzos de madera en el interior de la tracería tanto en el sentido longitudinal como en el transversal. Por la parte interior, la columnilla que flanquea el acceso, algo más gruesa que el resto, podría contar con un montante lúneo que a su vez serviría de apoyo a dos hipotéticos travesaños de madera encargados de contrarrestar el empuje de la bóveda helicoidal. Análogamente, en el frente recayente al claustro, podrían existir otros travesaños de refuerzo coincidentes con el plano de asiento de la zanca y del pasamanos. Estos aspectos, no obstante, resultan difíciles de comprobar por medio de ensayos no destructivos con la tecnología disponible en la actualidad.

5. ENTREVIGADOS DE YESO VERTIDO

Posiblemente a partir de mediados del siglo XV el yeso comenzó a ser empleado también para la ejecución de estructuras horizontales, en forma de entrevigados en alfarjes de madera, como alternativa al habitual tablero superior. Estos elementos eran confeccionados unas veces mediante el vertido directo de la masa de yeso sobre una cimbra o revoltонера y otras a partir de bovedillas de ladrillos tabicados recibidos con yeso y posteriormente macizados también con yeso en sus riñones. Hay quien ha pretendido justificar su éxito atendiendo a la importancia adquirida por las grandes salas en la arquitectura civil y religiosa del periodo junto con el posible intento de apropia-



ción doméstica de las arquitecturas tradicionales del poder por parte de la burguesía, aunque tal posibilidad aún debe ser explorada con mayor profundidad.

La primera variante fue usada inicialmente en el palacio de la Aljafería de Zaragoza para cerrar los corredores y algunas de las estancias habilitadas durante la reforma operada hacia 1492 (Martínez García 2006). En Castilla se conservan numerosos ejemplos de finales del siglo XVI (Lavado 2006, 143) y en Cataluña fueron habituales entre los siglos XV y XVII, conviviendo en inmuebles de distinto rango (Díaz y Lacuesta 2008). En Valencia, a comienzos del quinientos, se incorporaron a los palacios más importantes de la capital (Aldana 1992b; Gómez-Ferrer 2012a) y de otras localidades como Oliva o Xàtiva. Muchos de ellos se han perdido, pero se conservan otros de interés en el entorno de la Calle Caballeros de la ciudad de Valencia (López González 1996; Iborra 2012) y en otras localidades próximas. En Xàtiva, donde abundan estos elementos, destacan el de la que fuera sede del gremio de carpinteros, en la «Casa de los Obreros», y la magnífica simulación de artesas de yeso descubierta durante las obras de restauración de la iglesia de San Francesc, en el corazón de la ciudad cuya noticia hay que agradecer a Santiago Tormo Esteve.

En Murcia, también se han localizado restos en edificios suntuarios de ciudades próximas a importantes áreas yesíferas, aunque en este caso son mucho más tardíos como también lo fueron allí las transformaciones de sus edificios religiosos y civiles. Algunos ejemplos ilustrativos son: el alfarje de la denominada «casa del Capellán» del Santuario de la Vera Cruz de Caravaca (ca. 1608) y los grandes fragmentos conservados en la «Casa de la Tercia» de Cehegín, con una datación imprecisa, pero sin duda algo más temprana, entre otros.

No se ha localizado en los tratados ninguna referencia al modo de elaborar la decoración de los moldes, aunque todo indica que el sistema podría ser más o menos similar al descrito por Villanueva¹⁸ (1827, c.14, 59-61). Por los restos localizados hasta la fecha en distintos lugares de la península, cabe suponer el uso alternativo de dos métodos para la definición de los ornamentos que

lucían por el intradós abovedado del alfarje. El más habitual consistió en la utilización de un molde de madera con la ornamentación vaciada en negativo por algún ebanista. Las «revoltoneras» o «galápagos» de madera admitían la posibilidad de forzar el desencofrado sin que se rompiera el molde; para facilitar esta labor se impregnaba la madera con aceite antes de su colocación, con la ayuda de puntales, bajo el entrevigado. En el ayuntamiento de Alpuente (Valencia) se conserva un molde de madera con estas características. Además, en muchos restos y construcciones es posible apreciar aún la textura de la madera cuando se observan los revoltones a corta distancia, como ocurre en los grandes fragmentos conservados en el museo municipal de Cehegín (Murcia).

El segundo procedimiento consistía en emplear una matriz de escayola, obtenida a partir de un modelo de arcilla. En este caso, para evitar que se adhiriera al vertido de yeso se extendía una capa de jabón por su trasdós. El molde de escayola tenía el inconveniente de la fragilidad del material, pero su elaboración resultaba más económica. Las mejores pruebas de la existencia de estos moldes de escayola, han sido aportadas por Díaz y Lacuesta (2008, 154) quienes han confirmado su presencia a partir de la localización de elementos idénticos, elaborados unas veces en positivo y otras en negativo, en la abadía de Poblet y en el Monasterio de Santes Creus.

En uno y otro caso, no obstante, el material de vertido para rellenar los moldes no era uniforme. La primera capa de pasta, es decir, la visible puesta en contacto con la decoración solía ser de gran finura, alcanzando un canto o grosor medio de entre 0,5 y 2,0 cm. La sección restante podía contar con varias tongadas de yeso más grueso, con árido y numerosas impurezas, y yesones en la zona de los riñones. En el museo del Almudín de Xàtiva se conserva un paño de entrevigado de yeso elaborado en su día para la vivienda sita en la Calle Corretgeria de esta misma localidad; este elemento fue despiezado para su traslado lo que permitió analizar la constitución de su sección transversal en la que se observa la disposición de unos ladrillos tabicados en el tramo central, ligeramente distanciados unos de otros de tal forma que parecen actuar como conectores de los diferentes estratos de vertido, en vez de actuar como abovedado de sostén del relleno.

REFERENCIAS DEL CAPÍTULO III

1. El término «mudéjar» ha servido para agrupar una extensa producción de obras —muchas cercanas estéticamente a la tradición andalusí, pero no solo esas— creadas en lugares, momentos y situaciones de lo más variopinto. Tal calificativo atraviesa hoy una creciente crisis de identidad, de evolución incierta, habida cuenta del calado que ha tenido en algunas autonomías y el uso turístico e institucional que se ha hecho del mismo (Ruiz Souza 2004 y 2009a).

Como acepción artística fue utilizado por vez primera en el año 1859 por José Amador de los Ríos en su discurso de ingreso en la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando de Madrid sobre «El estilo mudéjar en arquitectura», una publicación considerada fundacional entre los precursores de la historia del arte mudéjar, aunque ya había sido empleado antes por el mismo autor en su «Toledo pintoresca», publicada en 1845. La defensa de tal especificidad ha tenido tradicionalmente un mayor número de seguidores en el ámbito aragonés que en el castellano.

Uno de sus máximos exponentes ha sido el catedrático de la Universidad de Zaragoza Gonzalo Borrás Gualis (1987 y 1990), quien ha recopilado la extensa producción bibliográfica generada desde el siglo XIX, posteriormente ampliada por Pacios (1992; 1993; 2002a y 2002b). A sus teorías se han opuesto reputados investigadores principalmente extranjeros y, más recientemente, también locales entre los que destacan Araguas (2003), Ruiz Souza (2004 y 2009a) y el profesor Javier Ibáñez, de la Universidad de Zaragoza, quien también se ha mostrado muy crítico con dichos planteamientos. Para su estudio, resultan de consulta obligada las actas de los Simposios Internacionales de mudejarismo, celebrados en Teruel con periodicidad trienal desde 1975, y también la revista *Sharq al-Andalus* a partir de su número 12 que edita el Centro de Estudios Mudéjares del Instituto de Estudios Turolenses y se encuentra dedicada desde 1995 con carácter monográfico a los estudios mudéjares y moriscos. Finalmente, la revista *Artigrama*, editada por la Universidad de Zaragoza, recoge igualmente interesantes contribuciones. En todas ellas existen numerosas referencias de los principales investigadores que han trabajado en este campo.

2. En los territorios de Aragón, Castilla y Andalucía principalmente, en momentos concretos, pudo ocurrir así. De hecho, existe constancia de la gran movilidad de muchos artífices moriscos que, desde finales del siglo XIV y durante todo el siglo XV, participaron en las obras promovidas por la Corona tanto en Castilla como en Aragón (Zaragozá e Ibáñez 2012, 27-30) e igualmente se tiene noticia del éxito que alcanzaron tales recursos y técnicas entre los francos, germanos y flamencos (Lavado 2006, 116).
3. En los últimos tiempos se han producido algunas aseveraciones similares con motivo de diferentes obras de restauración. Luis de Villanueva (2003) demostró, en el pliego de Condiciones del Monasterio de monjas de Chinchón, la considerable diferencia de precio existente entre una obra de cantería y otra de albañilería.
4. Estos recientes estudios de Amadeo Serra Desfilis se inscriben dentro del proyecto de investigación I+D «Memoria y significado: uso y recepción de los vestigios del pasado» (HAR 2009-13209), dirigido por el Dr. Luis Arciniega García, y financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España.
5. Sobre la geografía de la población morisca en el reino de Valencia, sus lugares de habitación, formas de

organización y las manifestaciones artísticas de los mudéjares valencianos, se puede consultar un estado de la cuestión en Benítez Sánchez-Blanco et alii (2009), a propósito de la exposición «Entre tierra y fe», conmemorativa de la expulsión de esta etnia en 1609.

6. El documento publicado por la profesora Mercedes Gómez-Ferrer (2012b, 73), fue firmado el 20 de febrero de 1382 ante el notario Miguel Martorell. (AHRV. Miguel Martorell. Sign. 2187). El mismo señala que «deven esser les dos voltes de la dita capella de dos raiols dobles de pla. Item si a la dita capella se me-reix canal que lo dit en Johan Franch sia tengut de ferni (...)».
7. Según Sanchís Sivera (1932, 425), entre ellas destacan la catedral, los conventos de la Trinidad y de Santa Clara, las cartujas de Valldecrist y Portaceli y los monasterios de San Jerónimo y de la Murta, además de otras numerosas obras.
8. Sobre esta cuestión han reflexionado puntualmente, al hilo del análisis de edificios concretos, el profesor Pérez Sánchez (1960) y la profesora Gutiérrez-Cortines (1987).
9. Los investigadores del CSIC Navarro y Jiménez (2000 y 2011) señalan que el empleo de ciertos materiales entre los siglos X y XIV resulta determinante a la hora de distinguir un núcleo rural de otro urbano. En los asentamientos murcianos del primer tipo, entre los que se encuentran Siyasa (Cieza), el hisn de Yakka (Yecla), la alquería de Villavieja (Calasparra) o la mezquita de Puentes (Lorca), no se ha encontrado piedra tallada y el ladrillo era muy escaso debido a la ausencia de artesanado. Los ladrillos solo se usaron excepcionalmente para tabiques, refuerzo de jambas, en algunos pilares de pórtico, conformando umbrales y para el solado de espacios singulares. En estos poblamientos se optó por otros materiales muy abundantes en el propio entorno como yeso, la piedra, cal y tierra. La misma observación se podría extender a las construcciones militares de la frontera como Caravaca, Cehegín y Moratalla, que aún se conservan.
10. Esta ha sido la principal de las razones esgrimidas para explicar el desfase cronológico en la aparición de la estructura gremial entre Castilla y Aragón y, en consecuencia, de sus ordenanzas. De estas últimas, se pueden citar las de albañiles de las ciudades de Sevilla (1527), Granada (1528), Toledo (1534), Málaga (1611), Salamanca (1658), entre otras. En Madrid, existían ordenanzas en el siglo XVI para el examen de alarifes, maestros de obra de yesería y albañilería (Moreno Casado 1948; Gutiérrez 1980). Archivo de la Villa de Madrid. Sección 1. Legajo 166, doc. 66.
11. Archivo Municipal de Murcia. A.C. nº 1411. Fols. 45 y 45v.
12. Los autores aportan una fotografía del grafiti tomada por Araguas y Peropadre (1989, 298-300).
13. En la Sinagoga de Ibáñez de Segovia (Ruiz Hernando 1991, 149) se conservan dos ventanas muy próximas, pero a distinto nivel abiertas en un muro de fábrica mixta de ladrillo y mampuestos. La primera, con unas dimensiones totales de 130 cm de altura, 81 de anchura y 19 cm de espesor, presenta un arco de medio punto construido en ladrillo que sirve para delimitar superiormente el vano, que se cerró mediante una celosía tallada en yeso. Sus tracerías se componen de dos arcos de medio punto subdivididos mediante maineles en un total de cuatro vanos.

14. Según Monfar (1853) «Raimundo de Císcar (...) murió en el año de 1245 y fue sepultado en el monasterio de Poblet, y estuvo su cuerpo mucho tiempo en un sepulcro de yeso: que después se desmontó y los buesos, metidos en un saco, fueron puestos (...) y están en el arca o tumba del príncipe Carlos de Viana.» Citada anteriormente por Español (1994, 676).
15. Lavado (1977) defiende que, aunque algunos ambones más antiguos, empleados en iglesias y refectorios, también reciben este título, se trata de un empleo incorrecto del término como sinónimo de ambón, analogio o jubés. Para él su origen está ligado a las órdenes de Predicadores y de Frailes Menores, momento en el que el púlpito se aísla de la cabecera de la iglesia y se coloca en el centro de la nave, a una cierta altura sobre los asistentes, para lograr una mejor audición. José Amador de los Ríos (1874) en su trabajo sobre los púlpitos mudéjares toledanos, cita a Caumon y su «Abécédaire du rudiment d'archéologie», para sostener que no debieron abundar los púlpitos antes del XV. Cita solo dos más antiguos a esta fecha, localizados en Estrasburgo y en Friburgo, a los que hay que añadir otros dos más, exteriores al templo en Saint Lô y en Vitré. Lavado (1978) añade los antecedentes existentes en la Catedral de Pisa, en la de Siena, el conservado en la Capilla Palatina de Palermo, el de San Miniato de Florencia o el del ángulo del coro en la Catedral de Barcelona.
16. La referida citta de José Amador de los Ríos, recogida por Lavado (1978) es la siguiente: «...Que los quartones que se han de labrar para el dicho púlpito que echen por medio de la tabla del dicho quartón una línea y después, si ha de ser seysmado, asiente la escuadra por igual por entrambas partes, porque gane madera y por allí tome el marco de la tabla. Y hecho esto revuelva por el canto de la escuadra; por manera que los dichos quartones que se llaman largueros, sean labrados con dos escuadras, como dicho es y los peynazos han de ir labrados y quadrados como para cualquier puerta. E para el asiento haga en su triángulo de madera que salgan ende sus cabezas afuera, y en las dichas cabezas vayan escopladuras para que los largueros vayan espigados y encajen en los dichos pies, y sobre ellos echen sus bases para acompañamiento del dicho púlpito. Y si fuera el dicho púlpito ochavado, sea labrado de la misma manera, salvo que ande a escuadra, que como dize de seys que sea de ocho».
17. En el mismo edificio se conserva otra escalera de caracol de «ojo abierto» o «de Mallorca» de menor entidad, confinada completamente en un recinto murario, que sirve de acceso a la planta de cubiertas. Este elemento, que debió erigirse al mismo tiempo que las fábricas que le rodean, muestra por su intradós el despiece de ladrillos tabicados de geometría trapezoidal que componen el abovedamiento.
18. El referido Juan de Villanueva (1827, c.14, 59-61) señala que: «Los suelos y techos de las habitaciones formados con las vigas de madera, y entrevigados con albañilería, son de tres modos. Primero, los que se forjan con cascote y yeso, llenando todo el vacío entre madero y madero, de suerte que por arriba formen piso, y por debajo techo. Segundo, los que se forjan de bovedillas, que por arriba forman piso, y por debajo quedan descubiertas, así ellas como las maderas. Y tercero, los que tienen bovedillas para el piso, y por debajo un tabiquillo ó enlistonado para formar cielo raso.

Para forjar los suelos con cascote se enredan y tejen con tomiza los maderos, que regularmente suelen estar a distancia uno de otro del grueso de uno de ellos, de modo que la tomiza se cruce en medio de los vanos. Por la parte inferior se fija contra los maderos con clavos un tablero de tres ó cuatro tablas para

que contenga los materiales que se han de echar en /os mismos vacíos. Después por la parte de arriba se van echando sobre los tableros entre las tomizas /os citados materiales de yeso y cascote del menos pesado, mezclados y trabados uno con otro, y forja por arriba el suelo, y por abajo queda hecho el plano para el cielo raso. Concluida una tanda, se desclava el tablero, se lleva mas adelante, y se forma otra. Este modo, aunque de fácil construcción, no es ventajoso, a causa de que el relleno entre viga y viga aumenta mucho el peso de los suelos, por cuyo motivo se debe preferir el forjado de bovedillas.

Este se hace valiéndose de una formaleta llamada galápago, que se compone de dos maderillos unidos con goznes, que forman por arriba un cuarto círculo, poco más ó menos.

Colócase ésta entre viga y viga á el alto que están hechas unas mochetillas en ellos, asegurándola de prestado con unos clavos, por encima se llena y forja el hueco que dejan hasta enrasar con las vigas con cascote menudo y yeso. Fraguado éste, se quita el galápago, y se pasa mas adelante, si de una vez no se forja toda la bovedilla. Lleno un vano, se pasa á hacer el otro, y así sucesivamente se remata todo el suelo, y los galápagos dejan formado por abajo un cañón de bovedilla del ancho y vano que tienen las vigas entre sí. Este ancho suele ser variable, pues las vigas unas veces se colocan muy espesas, otras muy claras [...] es obra que parece bien, y no carga ni acrecienta mucho el peso de los suelos».

Otrosí es condición que, en lo que toca a la capilla de albañilería, la algebería a de ser de moldes vaciados y con ladrillos metidos en el molde, de suerte que hagan forma de cruceros con sus colas como si fuese de cantería, y estos an de ir chaflantados y para hacerlos se an de dar cal particular para ello, de suerte que en quanto a lo que toca a la fabricación del casco desta capilla, a de ser fabricado de la suerte que los cascos están fabricados en la iglesia de Nuestra Señora de los Ángeles, porque en lo que toca a la materia, y en la suerte del fabricar al señor Pedro Blanco de Salcedo se le da contento que sea de aquella suerte y será bueno y forme galano conveniente¹.

¹ Condiciones para hacer la capilla de don Francisco Blanco de Salcedo en la iglesia de San Agustín de Capillas. AHPP. Domingo Llorente. Leg. 4492 f. 279-286. Publicado por Zalama (1993).



01

1. INTRODUCCIÓN

Se inicia aquí el estudio particularizado de las tramas de nervios que configuran las bóvedas de crucería de albañilería. En este capítulo se trata específicamente la naturaleza constructiva y la función técnica de las distintas variantes de arcos —mayoritariamente de ladrillo apantillado y postizos de yeso— identificados en los sistemas abovedados peninsulares de la Edad Moderna. Se pretende con ello delimitar el marco tecnológico en el que se emplearon las propuestas a base de dovelas prefabricadas de yeso, que serán abordadas en el capítulo siguiente, por medio de la caracterización de los hábitos constructivos más comunes en los territorios hispanos.

Este apartado abarca los principales focos peninsulares de producción de bóvedas de albañilería modernas. Se intenta demostrar que las soluciones levantinas con dovelas de yeso suponen una innovación con respecto a aquellas. Presumiblemente, surgieron y evolucionaron —en una región donde el uso de resaltos de ladrillo fue excepcional— unos cien años antes del empleo combinado de nervios secundarios de yeso y ladrillo en Castilla y Aragón. Además, como se tratará también de acreditar al hilo de este análisis, un alto porcentaje de las escasas bóvedas estrelladas valencianas con nervios de ladrillo responden a tipos constructivos importados desde aquellos reinos.

Entre los ejemplares de posible ascendencia aragonesa cabría citar algunas bóvedas estrelladas castellanenses de las dos últimas décadas del siglo XVI, como las de las iglesias del Socorro de Jérica y de Nuestra Señora de los Ángeles en Cortes de Arenoso, concluida en 1585, a las que tal vez podrían añadirse otras más tempranas como las del atrio de la cartuja de Ara Christi, en Altura. A Castilla no se puede adscribir por el momento ningún ejemplo conservado, pero algún documento conocido, como la capitulación firmada por Alonso de Covarrubias en ¿1546? para la edificación del monasterio de San Miguel de los Reyes, abre una vía de estudio. En cualquier caso, hay que considerar estas aportaciones en un contexto de intercambio más o menos fluido entre territorios limítrofes pues también Valencia exportó propuestas técnicas relevantes como los siste-

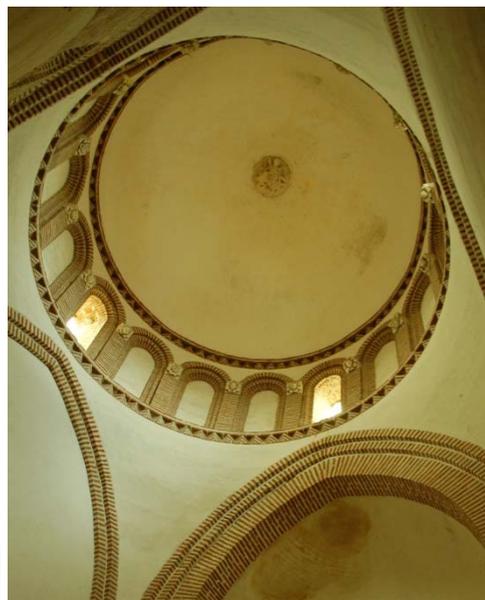


mas de cierre con cáscaras tabicadas ya contextualizados con anterioridad. Quizás, un estudio en profundidad de la vida y obra de Francesc Martí Biulaygua, un maestro de enorme relevancia en el contexto valenciano que permaneció exiliado en Castilla durante algún tiempo, arrojaría bastante luz al respecto.

El número de bóvedas de albañilería, medievales y modernas, conservadas en la península es tan elevado que su catalogación resulta inabordable. Sin embargo, hasta fechas recientes, apenas se había prestado atención técnica a estas vueltas consideradas muchas veces una imitación de bajo coste de las soluciones estrelladas de cantería, tachadas a su vez de «decadentes» durante bastantes décadas. Y, no obstante, cuando finalmente se ha puesto el foco en algunas variantes —aragonesas y levantinas, principalmente—, se han analizado desde un prisma muy particular. El estudio se ha centrado mayoritariamente en sus cascos tabicados cuya evolución hacia la definición de las tersas superficies de gusto clasicista quizás haya sido sobrevalorada, no resultando tan precoz como se ha pretendido hacer ver.

Ello ha traído consigo a veces la interpretación un tanto forzada del papel del nervio que, en más de una ocasión, ha sido relegado erróneamente a una función secundaria, de ornato, muy alejada de la realidad. Si bien es cierto que, con el avance del siglo XVI, se fueron introduciendo soluciones novedosas que pretendían agilizar y abaratar la ejecución de estos resaltos, su papel constructivo y de rigidización debió resultar imprescindible hasta las primeras décadas del siglo XVII para la construcción de bóvedas de unas ciertas dimensiones con plementerías tabicadas. En el caso de los cascos aparejados a rosca, sin embargo, no fue así. Desde fechas más tempranas algunos constructores se animaron con éxito a prescindir de nervios porque, desde su punto de vista, aquí la dificultad principal era otra: el dimensionado de los contrarrestos.

El problema es complejo y también diverso en cada área geográfica porque la variedad de influencias y alternativas técnicas observadas en estas bóvedas de ladrillo es amplia, al igual que sus



03

formas. En según qué territorios se usaron indistintamente cascos de ladrillo tabicados o roscados, cogidos con aglomerante de cal o de yeso, sobre arcos pétreos o latericios tanto para la formación de crucerías sencillas —desde el siglo XIII y particularmente desde el XIV— como en soluciones estrelladas con ligaduras y terceletes, del siglo XV en adelante. Además, en general, mucha de la documentación dada a conocer por los investigadores aún no ha sido interpretada desde un enfoque técnico ni contrastada debidamente con las fábricas, una labor que suele acarrear sorpresas.

El análisis, además, debe considerar numerosos aspectos como la posible influencia de la tradición andalusí, no solo en los procedimientos de manipulación del material sino también en los estructurales —principalmente en Castilla— o los problemas de dimensionado de los contrarrestos de las bóvedas en esta etapa de transición, entre otros. Todos serán tratados aquí, aunque de una manera muy somera. Algunos han permanecido inéditos hasta la fecha y otros han sido abordados por unos pocos autores, aunque desde diferentes ángulos y con distintos objetivos.

Los investigadores más destacados que han contribuido en los últimos tiempos, directa o indirectamente, al conocimiento técnico del singular episodio de las bóvedas modernas con nervios de albañilería son Fernando Marías, Teresa Gómez Espinosa et alii, Javier Gómez, Philippe Araguas, Javier Ibáñez, Mercedes Gómez-Ferrer y Arturo Zaragoza. Aunque con una menor relevancia en el caso de las soluciones de cierre abovedado cabría añadir, además, un cierto número de trabajos¹ y tesis doctorales relacionados con la denominada arquitectura «mudéjar» que han tratado transversalmente esta cuestión aportando datos de interés. Finalmente, si bien mucho más alejados en el tiempo y, por tanto, también de este análisis, merecen citarse, por su carácter complementario, algunos escritos de Leopoldo Torres Balbás (1945, 1946 y 1952) y de Ángeles Utrero (2006), este último centrado en los sistemas de volteo de las construcciones altomedievales y taroantiguas en la medida en que exploran los antecedentes autóctonos de ciertas propuestas.

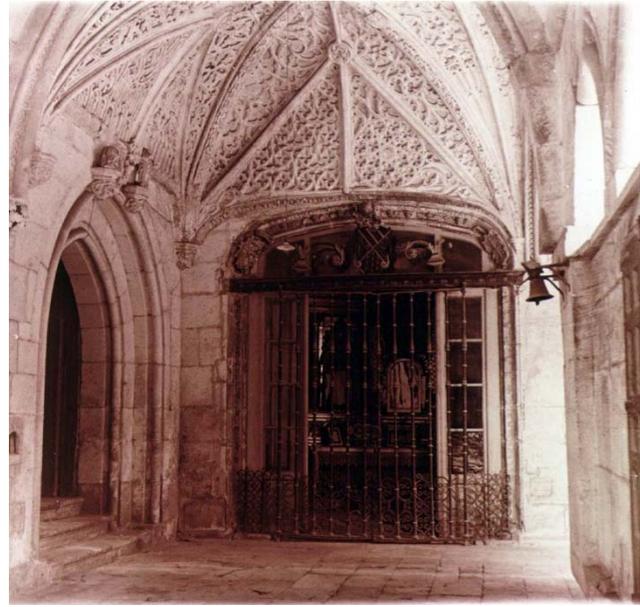
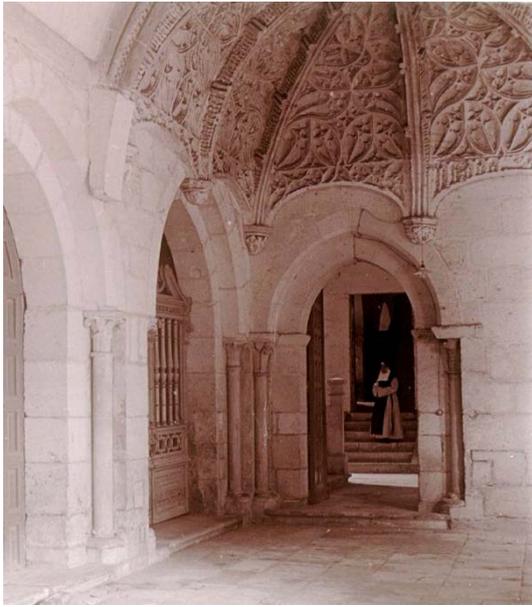
El profesor Fernando Marías (1989 y 1991) llamó en su día la atención sobre el importante papel desempeñado por la albañilería en el cambio tecnológico experimentado por la arquitectura espa-

01. Bóvedas con nervios de ladrillo aplanillado del claustro bajo del monasterio de San Jerónimo de Cotalba, en Alfahuir (Valencia), edificado entre los siglos XV y XVI. Tanto las jarjas como las claves son de piedra. (página 135).
02. Bóveda que cierra el tercer cuerpo de la torre de El Salvador de Teruel, construida a comienzos del siglo XIV. Imagen tomada en el año 2009. (página 136).
03. Cúpula hemisférica de la iglesia de Santa María (Arévalo), popularmente conocida como «La Lugareja». Según Fernando Marías (1991, 73) podría ser uno de los primeros ejemplos de este tipo en Castilla. (página anterior).
04. Bóvedas de dos de los ángulos del claustro de San Fernando, en el Real Monasterio de las Huelgas de Burgos. Sus yeserías debieron ser realizadas entre 1474 y 1479, habiéndose las relacionado con el púlpito de yeso de la Real Cartuja de Miraflores (Concejo 1999, 69). Tomadas del Archivo fotográfico del Instituto del Patrimonio Cultural de España, refs. V-9-21-P (izda.) y V-12-25-P (dcha.). (página siguiente)

ñoia durante el siglo XV. Además, localizó algunos contratos que detallan las particularidades técnicas de los abovedamientos toledanos de ladrillo y yeso y varias de sus ramificaciones territoriales, muchas de ellas en el contexto de los trabajos profesionales desarrollados por Alonso de Covarrubias (1488-1570). Las aportaciones posteriores de Javier Gómez Martínez (1998 y 2001), tuvieron lugar en el marco de su tesis doctoral, dedicada al estudio de las crucerías modernas. En la misma analizó en un breve apartado las vueltas de ladrillo de la meseta norte castellana, particularmente. Asimismo, merecen atención los estudios desarrollados en la década de 1990 por Gómez Espinosa et alii (1994), sobre algunas de las principales obras de los Corral de Villalpando, concentradas mayoritariamente en la provincia de Palencia. Estas aportan interesantes datos técnicos relativos a la naturaleza de sus nervaduras y los sistemas de anclaje a los cascós.

El profesor Philippe Araguas (1986, 1987, 1998, 1999 y 2003) les dedicó también gran atención en su investigación sobre la arquitectura de ladrillo en la Península Ibérica durante la baja Edad Media, aportando informaciones valiosas sobre el contexto tecnológico previo y algunas de las innovaciones introducidas a partir del siglo XIV. Previamente, había publicado dos interesantes artículos sobre las bóvedas tabicadas hispanas que sirvieron de inspiración a otros investigadores, reabriendo una importante línea de estudio complementaria a la que comprende esta tesis doctoral.

El extenso y complejo episodio aragonés ha sido abarcado prácticamente en solitario por el profesor Javier Ibáñez (2005, 2008 y 2012a) quien, en los últimos tiempos, ha realizado una loable labor de síntesis del proceso evolutivo experimentado por las soluciones tabicadas, particularmente abundantes en aquellos territorios durante esta época, aportando novedosos datos y documentos. Finalmente, los valencianos Arturo Zaragoza (2006 y 2009) y Gómez-Ferrer (Zaragoza y Gómez-Ferrer 2008) han publicado algunos artículos que, esencialmente, informan de la existencia de estas variantes de albañilería en tierras levantinas, a las que apenas se había prestado atención.

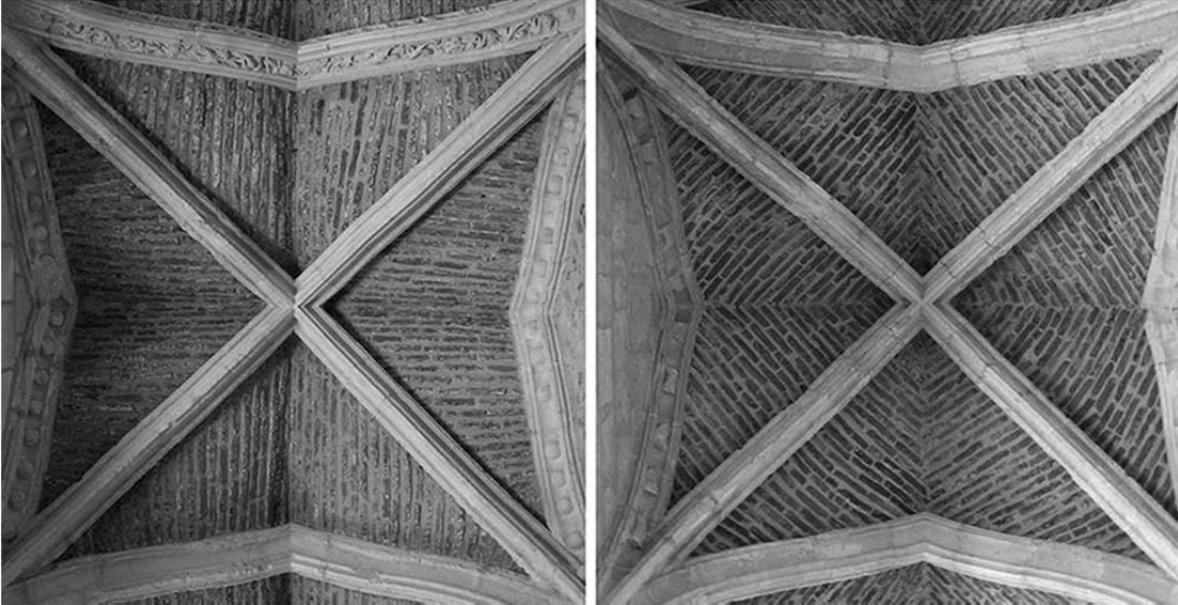


04

2. INFLUENCIA DE LAS PLEMENTERÍAS EN LA EVOLUCIÓN DE LOS NERVIOS

Desde las primeras décadas del quinientos, coincidiendo probablemente con la proliferación de las bóvedas estrelladas en cuyas tramas quedaban perfectamente diferenciados los nervios primarios y los secundarios («sustentados», en palabras de Rodrigo Gil), se multiplicaron las innovaciones técnicas para los arcos de resalto de albañilería. En el proceso se percibe una evidente voluntad de complicar las tramas de manera ágil y sin grandes costes, pero también debieron pesar algunos problemas técnicos, como la dificultad de replanteo y talla o la tendencia al descuelgue de las ligaduras y combados, estos últimos —puramente ornamentales— introducidos en Castilla durante el cambio de siglo. Esta realidad, que presenta particularidades en cada área pero también puntos de confluencia, parece haber estado claramente condicionada por la naturaleza de los cascos. En aquellas zonas donde la estabilidad de las plementerías y las nuevas modas artísticas alentaban el creciente protagonismo de las superficies continuas de cierre los nervios experimentaron una progresiva devaluación hacia un papel más secundario, de carácter constructivo, y más tarde meramente formal.

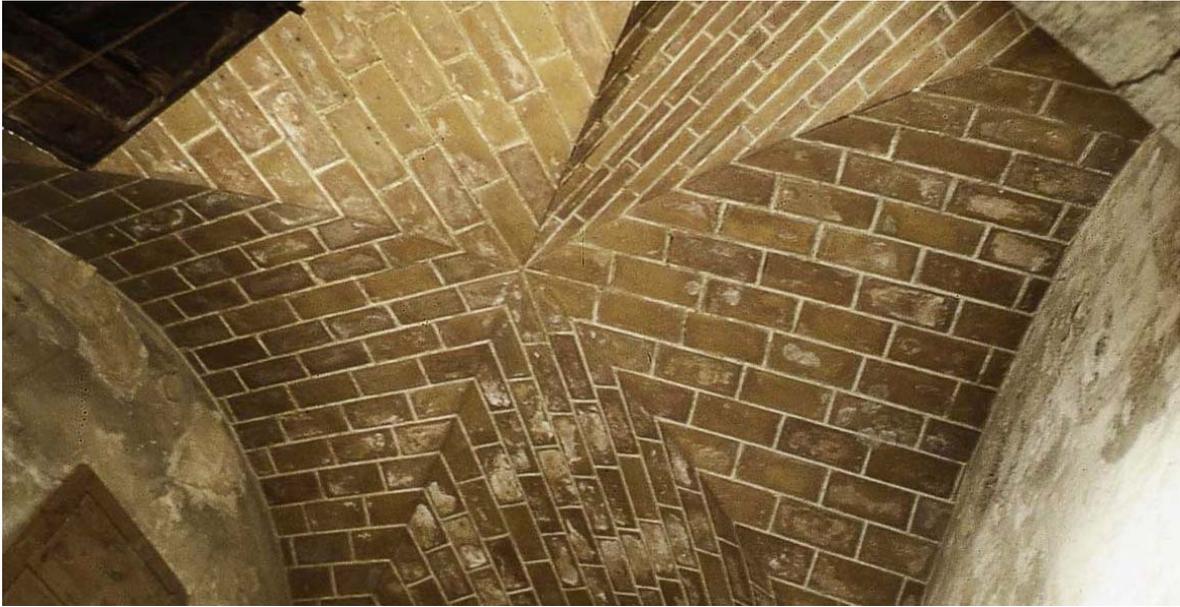
Diversos autores (Bassegoda Musté 1944 y Moya Blanco 1947) han defendido la continuidad evolutiva en los principios constructivos de los nuevos tipos estrellados de ladrillo y otros (Chueca Goitia 1947 y 1951) han especulado incluso sobre la posible influencia de los procedimientos italianos, aunque Marías (1989, 114) se inclina por la ascendencia andalusí a la que Gómez Martínez (1998) se opone con matices. Con respecto a las cáscaras puede que en Castilla, y más tarde en Aragón, jugasen un papel destacado —y aún no bien delimitado— las soluciones cupuliformes de ladrillo hispanomusulmanas, bien documentadas, evolucionadas a partir de las primeras bóvedas de lazo². Pero no se puede reducir el problema a una sola forma geométrica ni a una única influencia pues los ámbitos de experimentación fueron diversos, al igual que los ritmos de depuración técnica. Durante los siglos XV y XVI se construyeron también bóvedas aristadas³ de estructura continua, esquifadas y hasta gallonadas, sin resaltos o con estos incorporados posteriormente.



En relación con la solución constructiva de los nervios, sin embargo, resulta más evidente la ascendencia andalusí de algunas propuestas, como más tarde se pondrá de manifiesto. No obstante, en uno y otro caso, el proceso de traza y ejecución suele respetar las reglas de la cantería, al menos en lo esencial, como es la definición de la trama espacial.

En los territorios peninsulares, como en otros lugares de Europa durante la Edad Media y Moderna, la solución de ladrillo más extendida para la ejecución de los cascos fue el aparejo a rosca. En Castilla dicho sistema fue adoptado incluso por maestros canteros de renombre como Juan Guas, quien lo empleó en el claustro de la cartuja de El Paular (1484-86), o Rodrigo Gil de Hontañón⁴, quien lo propuso para las bóvedas de la iglesia de la Magdalena de Valladolid (ha. 1570). El contrato de esta última, extractado por Bosarte (1804, 403) señalaba que «la crucería fuese toda de buena piedra de Aldea del Val, al romano, y que los cascos y campos del cielo fuesen de ladrillo y cal, de medio pie de ancho, sin lo jarrado ni mesurado». Además, de manera mucho más críptica indicaba que la sacristía «tenga su bóveda baxa [¿de la cripta?] de ladrillo y cal y en lo alto bóveda de yeso y ladrillo».

En Aragón se emplearon cascos aparejados asiduamente durante los siglos XIV y XV, imponiéndose los tabicados de manera casi generalizada a partir del siglo XVI. En la ciudad de Valencia el aparejo a rosca fue usado de manera casi universal entre los siglos XIII y XIV (Zaragoza 2009, 106) incorporándose a las construcciones más importantes del momento. En la catedral valentina sus espacios más significativos fueron cerrados con esta técnica —así están hechas casi todas sus naves, además del cimborrio y la sala capitular— y también se empleó para las bóvedas de la sala capitular del convento de Santo Domingo de la misma localidad. En los restantes territorios del Antiguo Reino de Valencia la solución ha sido identificada en algunos edificios localizados desde la Plana de Castellón, por el norte, a la Ribera del Júcar por el sur. Durante el siglo XV, sin embargo, solo se utilizó para completar fábricas del mismo tipo debido al auge de los tabicados que, empleados en Valencia desde el siglo XIV (Zaragoza 2012), se fueron imponiendo a partir de



06

la centuria siguiente en ciertas áreas, principalmente en la Corona de Aragón y, más puntualmente, en otras zonas de la meseta y Andalucía. Se dispone de una exposición detallada de esta cuestión en Zaragoza (2009 y 2012) e Ibáñez (2012a). Las bóvedas aristadas, muy comunes en Valencia entre la segunda mitad del siglo XV y comienzos del XVI admitieron ambos aparejos, aunque predominó el tabicado, en este caso sin apenas rellenos ni refuerzos por el trasdós. Casi todos los ejemplos de la variante de albañilería son elementos tabicados y autoportantes de escasa luz, sin rellenos ni lengüetas por el trasdós.

Evidentemente, las decisiones sobre la naturaleza y envergadura de los nervios tomaron en consideración la mayor o menor ligereza de las plementerías y sus requerimientos constructivos. Los maestros de obras no confiaron generalmente el soporte de plementerías roscadas a unos nervios constituidos por dovelas prefabricadas de yeso: tales elementos se usaron en combinación con cascos tabicados, casi nunca aparejados. En contraste con lo anterior, los nervios «bocelados» o postizos de yeso, normalmente complementarios de otros principales de ladrillo y ejecutados con posterioridad a los cascos, se usaron en todo tipo de vueltas: tabicadas o aparejadas; de aspecto aristado o esférico. Las diferentes combinaciones identificadas, así como sus principales ventajas o dificultades, serán abordadas en apartados sucesivos. No obstante, conviene dedicar previamente unas líneas a la convivencia de las soluciones modernas de crucería con las propuestas anervadas «al romano» para completar este brevísimo recorrido por la realidad tecnológica de los distintos reinos cristianos. Además, complementariamente a lo anterior, también merecen unas líneas las dificultades que encontraron los arquitectos de la época para enunciar unas reglas fiables de dimensionado de los estribos.

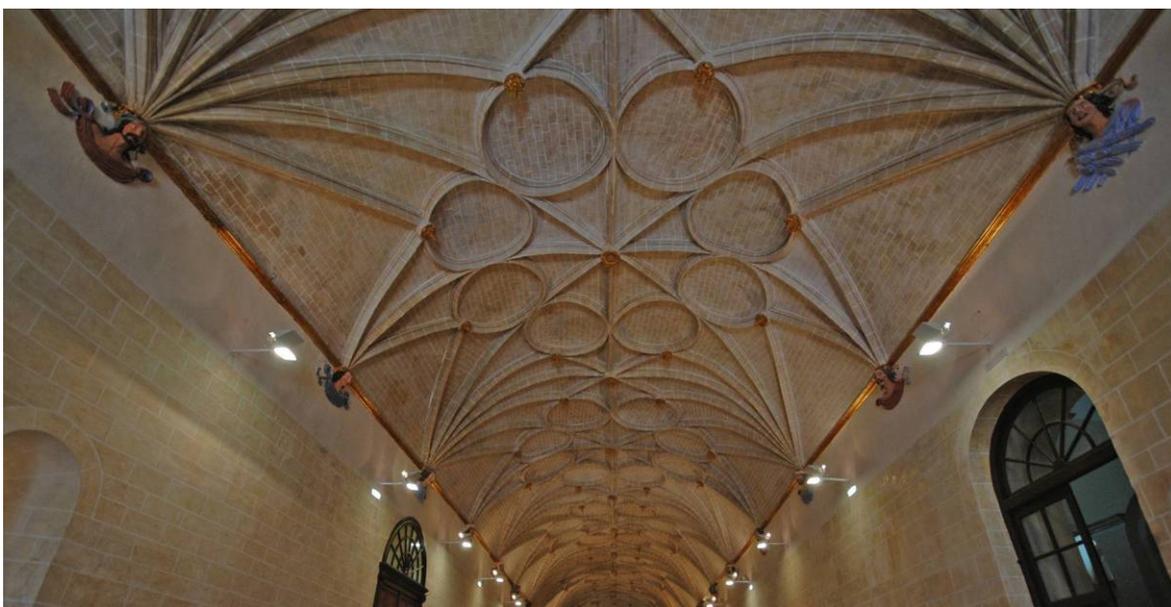
3. CONVIVENCIA DE LAS CRUCERÍAS CON LAS PROPUESTAS CLASICISTAS

Las bóvedas de crucería se usaron en toda la península hasta bien entrado el siglo XVII, pero a comienzos de la década de 1580 era ya relativamente habitual el empleo de casquetes esféricos de estética clasicista, especialmente en Castilla. En estos territorios, donde las soluciones tabica-



das se adoptaron más tarde, se usaron desde fechas tempranas los aparejos roscados de arista o próximos a la forma esférica que permitieron prescindir ocasionalmente de los nervios, o sustituirlos total o parcialmente por elementos sobrepuestos de yeso, o mixtos de yeso y ladrillo, sin función estructural. De hecho, en la Colegiata de San Luis de Villagarcía de Campos (Valladolid), según Bustamante (1983), se construyó entre 1575 y 1579 la primera cúpula (sin tambor) sobre crucero de la meseta norte peninsular. Con anterioridad a esta, ya se habían construido en la misma provincia Hasbach (1994) otras más tempranas, de estética menos purista, por parte de los Corral de Villalpando, como la cúpula de la Casa Blanca en Medina del Campo (1556-1563) o de San Juan en Rodilana (ha. 1563). Además, la capitulación de la Iglesia de Villarejo, en la Puebla de Montalbán (Toledo), fechada en 1571 (cuatro años anterior a la de Villagarcía), recoge las trazas y condiciones presentadas por Hernán González, que incluían⁵ «cerrar la dicha media naranja [muy rebajada y sin tambor] con ladrillo de sogá y cal lo haga con parecer de Don Alonso Tellez Girón [...] o de piedra como mejor le pareçiere» (García Rey 1927a, 26-27). Son tan solo algunos ejemplos de otros muchos similares y muy repetitivos construidos en Castilla a lo largo de las tres últimas décadas del siglo XVI. Sobre la evolución de las cúpulas clasicistas hispanas y la introducción del tambor puede consultarse Marías (1983, 150).

Por su parte, en Aragón se han identificado también soluciones muy tempranas como el encasetonado de cierre de la escalera del palacio episcopal de Tarazona (ha. 1552) o la empleada en la capilla de la Comunidad de Santa María de Albarracín (1576-1577), esta última reseñada por Ibáñez (2005). La evolución de los sistemas de abovedamiento en este reino, muy complejo y diverso, resultó particularmente rápida. Durante el siglo XIV y hasta finales del siglo XV se edificaron un considerable número de iglesias cubiertas con bóvedas de crucería sencillas, formadas por el cruce de cañones apuntados aparejados de ladrillo sobre nervios cerámicos aplantillados como las de Santa María de Tobed (1356-1385); San Félix (1410-1433) en Torralba de Ribota, San Miguel de Belchite (siglo XV) o San Miguel Maluenda (siglo XV), algunas de ellas estudiadas por Araguas (2003).



08

En el último cuarto del siglo XVI en Aragón se experimentó asiduamente con formas próximas a la esfera y al cilindro empleando bóvedas tabicadas. Estas soluciones gozaron de una llamativa reducción de espesor tanto de las cáscaras como de los resaltos, pero manteniendo generalmente el carácter constructivo de muchos de sus nervios que, en no pocas ocasiones, se resolvían mediante aparejos a panderete trabados a los cascos. Por el momento, las soluciones bien contrastadas con nervaduras postizas salvan luces pequeñas, menores de seis metros. En los últimos tiempos se ha pretendido incluir en esta singular variante otros llamativos ejemplos pero, a falta de catas de comprobación, las condiciones generales de estabilidad y la información que aportan sus capitulaciones invitan a descartar estas hipótesis. No obstante, Javier Ibáñez (2012a) ha dado a conocer algún ejemplo, como el singular cierre del dormitorio cisterciense de Veruela (1548), que plantea muchas dudas. Dicha sala fue cerrada mediante una bóveda de cañón a la que se adhirió por su intradós una compleja red de arcos de yeso de gusto «moderno». Sus nervios secundarios quedaron sujetos al casco tabicado mediante anclajes metálicos⁶, pero se desconoce la solución empleada para los principales, aunque su compleja geometría invita a pensar que pudieran haber sido sobrepuestos a la cáscara una vez cerrada esta.

En Valencia, las variantes «al romano» comenzaron a usarse algo más tarde conviviendo simultáneamente con las crucerías durante las primeras décadas del siglo XVII. Las bóvedas aristadas, empleadas desde la segunda mitad del siglo XV hasta mediados del XVI Zaragoza (2012, 27), mantuvieron la geometría de las vueltas modernas con terceletes durante muchas décadas. Pero la ausencia de refuerzos por el trasdós que compensaran la pérdida de los nervios les impedía soportar cargas, recurriendo ocasionalmente los constructores al empleo de forjados sobrepuestos cuando la planta superior debía habilitarse funcionalmente.

Luis Arciniega (2001, 306) señala que hacia 1650 comenzaron a ser habituales las bóvedas vaídas de ladrillo, pero en realidad su empleo se remonta mucho más atrás pues fueron comunes en muchos espacios Capuchinos por su coherencia formal y técnica con el voto de extrema pobreza.

05. Bóvedas con plementería de ladrillo del monasterio del Paular en Rascafría (Madrid), antes de la restauración. Fue comenzado por Juan Guas hacia 1484. Imagen de Eduardo Barceló (2007) tomada de Fernández Cadenas (2013, 290). (página 140).
06. Bóveda aristada de la conocida como «tribuna de la Reina», del Real Monasterio de la Trinidad (Valencia), construida hacia 1460 con ladrillo cortado. Imagen de A. Zaragoza. (página 141).
07. Bóveda de crucería estrellada decorada con terceletes y combados, pero sin cruceros de la iglesia de Santa María del Azogue de Benavente (Zamora), construida en el siglo XVI. (página 142).
08. Bóveda de crucería estrellada en el dormitorio del monasterio de Vuela (s. XVI, Zaragoza). Los nervios de esta bóveda, cuyas plementerías dibujan la forma de un medio cañón, son macizos de aljez. Fueron elaborados con posterioridad a la construcción de los plementos y, para garantizar la sujeción al soporte, se emplearon clavos metálicos, como se pudo comprobar durante la restauración del edificio. Fotografía de Javier Ibéñez. (Página anterior)
09. Bóveda tabicada con falsos nervios de yeso en la sacristía de la iglesia conventual de Santo Domingo de Xàtiva, construida probablemente a finales del siglo XVI. (página siguiente).

En 1546 se usaron dichas superficies, desprovistas de nervios, en la reconstrucción del Hospital General de Valencia (Gómez-Ferrer 1998, 128) pero, por lo general, en estos primeros escauceos fue habitual contar con resaltos o fajas de yeso por el intradós como ocurre, entre otras, en las bóvedas de la parroquial de la Natividad de Nuestra de Fuente la Higuera (1547-1597), documentadas solo un año después que las del hospital y proyectadas por Honorato Martí, arquitecto natural de Cocentaina aunque vecindado en Onteniente (Delicado y Biosca 1996-1997, 59). El mencionado arquitecto las utilizó también en la iglesia del Salvador de Cocentaina, (ca. 1583) y en Alcoi, poniendo de moda el empleo de bóveda en cuarto de esfera con nervios de yeso sobre el presbiterio de cabecera recta, que gozó de una «gran repercusión en el medio arquitectónico renacentista valenciano» (Berchez 1994, 102).

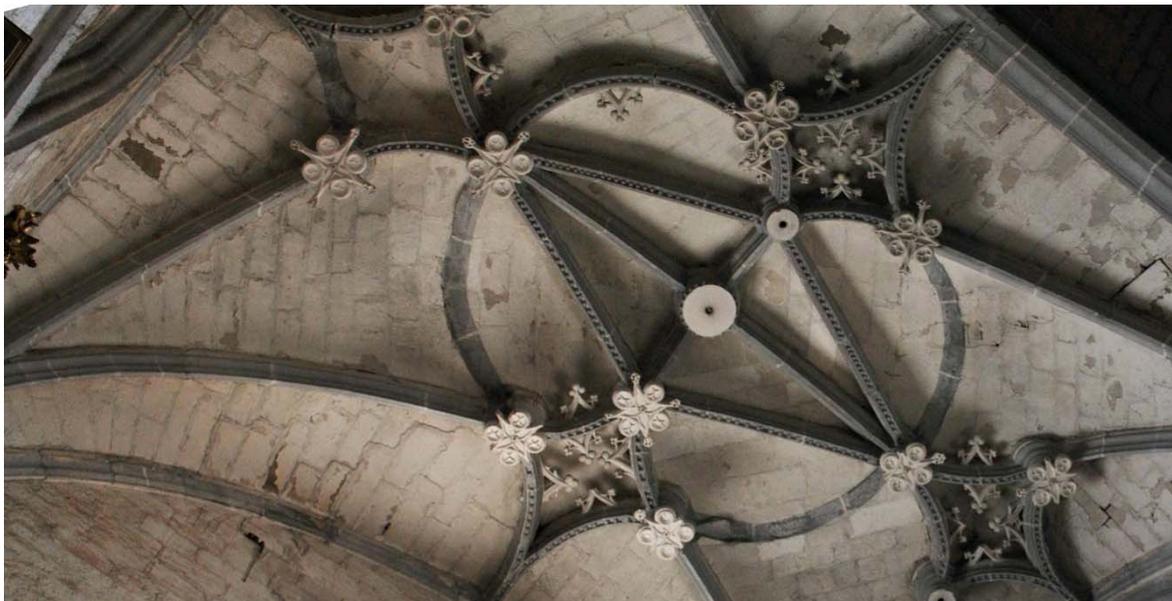
En 1574 el italiano Batiste Abril hubo de garantizar la estabilidad de otra bóveda vaída que había ejecutado en la cocina de San Jerónimo de Cotalba (Alfahuir, Valencia) y, al menos desde 1578, se usaron también en el monasterio de San Miguel de los Reyes (Arciniega 2001, 306). Algunos años más tarde, en 1597, Francesc Antón realizó unas vueltas sin nervios en el convento de La Sangre en Marchalenes y poco después, en 1599, él mismo cerró con este sistema el presbiterio de la iglesia de la Compañía (Gómez-Ferrer 1998, 134-138). Por las mismas fechas debió construirse la bóveda vaída de aparejo tabicado de hiladas concéntricas, decorada con resaltos de yeso en hélice de inspiración clasicista, que cierra la sacristía de la iglesia conventual de Santo Domingo, en Xàtiva. Por último, las bóvedas de la capilla de la Comunión del convento del Carmen de Valencia, proyectadas por Fray Gaspar de Sant Martí, fueron construidas entre finales de la primera década del seiscientos y comienzos de la segunda (Berchez 1983, 442-444). En este caso, su geometría se aproxima a la de una vuelta vaída recortada con lunetos muy tendidos y cuentan por su intradós unos listones o nervios atrofiados de yeso que evocan a una crucería con terceletes. Todo ello da una idea del contexto de experimentación tanto en el plano estético como en el constructivo en el que se concibieron tales propuestas.



Paralelamente a lo anterior, en mayo de 1595, se cambió la bóveda vaída que iba a cubrir el crucero de la iglesia del Patriarca por una cúpula, quizás aparejada de ladrillo⁷, cuyas trazas y modelo llegaron procedentes de la ciudad de Cuenca (Gómez-Ferrer 2008) para formar parte de un edificio con el resto de sus tramos cerrados por bóvedas de crucería. A corta distancia siguieron a esta otras medias naranjas como la de la Comunión del Convento del Carmen (1613) y la Cartuja de Ara Christi (1631). Mientras, simultáneamente, se continuaban cerrando naves de iglesias de grandes luces con cruceros pétreos y plementerías tabicadas, como San Andrés (iniciada en 1602) o San Esteban (desde 1608).

Los ejemplos murcianos son mucho más tardíos, no habiéndose encontrado ninguno anterior al siglo XVII, a pesar de su amplio contacto con Valencia (s. XV), Andalucía y Castilla (s. XVI) debido al habitual tránsito de maestros de obras de unos territorios a otros. En Granada, limítrofe con el Reino de Murcia, se produjo una vasta producción de obras de albañilería, principalmente vinculada a las empresas parroquiales, que experimentaron todas estas fórmulas de abovedamiento (Rodríguez Estévez 2011, 93), pero ello no tuvo su reflejo en la construcción murciana, debido probablemente a la tradicional escasez de ladrillos y la nula formación de la mano de obra en estos menesteres.

El cambio en la percepción de los arcos de resalto, que no tuvo la misma incidencia en todos los territorios peninsulares por los efectos sobre dicho proceso de los gustos artísticos y los condicionantes locales —las transferencias interculturales tampoco han sido aún debidamente delimitadas—, llegó incluso a alterar ocasionalmente la tradicional secuencia constructiva del sistema de cubierta. Las modas y los gustos artísticos también jugaron su papel y, aunque muchas bóvedas de ladrillo continuaron cerrándose sobre nervios cimbrados, existen suficientes evidencias de que, a partir de la segunda mitad del siglo XVI, convivieron con toda naturalidad criterios constructivos contrapuestos, incluso para la resolución ex novo un mismo proyecto, como se verá a continuación.



4. LA CONTINUIDAD DE LOS NERVIOS Y LOS PROBLEMAS DE DIMENSIONADO

Con toda seguridad, a partir de las fechas señaladas, los promotores y los constructores tuvieron presentes las ventajas e inconvenientes de cada uno de los sistemas constructivos descritos. Ocasionalmente, la elección podía resultar de una decisión caprichosa del promotor, quien a veces ejercía la potestad de optar por las soluciones de cierre «modernas» o por las nuevas propuestas «al romano». Esta cuestión ya fue señalada por Bustamante (1995), quien percibió que Diego de Siloe empleó indistintamente ambos tipos de traza dependiendo del patrono. Asimismo, queda también reflejada en la última cláusula de un documento fechado en 1584 y firmado por el maestro de Cantería Juan de la Cuesta para la construcción de la Capilla del Arzobispo de Santiago en la parroquial de Capillas (Palencia). El citado contrato, que dedica nada menos que veintisiete cláusulas a la descripción de la obra que se ha de hacer, detallando ampliamente las características de la bóveda de crucería con combados, incluye la siguiente apostilla que, finalmente, acabó por enmendar la idea original:

«28 – Otrosí es condición que acabada la obra de cantería de la dicha capilla, en quanto toca de hacer el casco de albañilería de la dicha capilla, **quede a disposición del dicho señor Pedro Blanco de Salcedo si será a lo romano o a lo moderno, como su merced lo quisiere**, y a de ser a vista de oficiales maestros de cantería y albañilería la dicha obra quando está acabada, que la vean estar bien hecha y acabada, de suerte que se dé todo contento al dicho señor Pedro Blanco de Salcedo⁸».

Pero en bastantes casos debió tratarse de un problema técnico. Además del evidente soporte y guía que proporcionaban los nervios durante la ejecución hay que contemplar las dudas que acarrearía el dimensionado de los estribos. Aunque las bóvedas de crucería requerían de mayores contrarrestos, gracias a la dilatada experiencia acumulada durante tantos siglos, sus reglas permitían calcular estos perfectamente, con total exactitud y seguridad, pero no así los exigidos por las soluciones «al romano», como señalaba el propio Rodrigo Gil de Hontañón.



Las reglas empíricas, por su propia naturaleza, son particulares de un tipo estructural y no resultan intercambiables así que, en ese momento, las teorías acerca del cálculo de contrarrestos se encontraban en revisión. Las bóvedas de cañón con lunetos obligan, por lo general, a espesores mayores porque empujan más. En cuanto a las bóvedas vaídas, aunque en realidad se parecen mucho a las del gótico tardío, solían darles también espesores mayores, posiblemente porque tenían en cuenta la labra. Rodrigo Gil se mostraba perplejo ante el problema del contrarresto de una bóveda de cañón con lunetos y no era capaz de dar ninguna fórmula matemática como la enunciada para las crucerías. En palabras de él mismo (García 1681, fols. 18v y 19):

«Probado he muchas veces a sacar razón del estribo que abra menester una qualquiera forma y nunca hallo regla que me sea suficiente, y también le he probado entre arquitectos españoles y extranjeros, y ninguno parece alcanzar verificada regla, mas de un solo albedrio; y preguntando por que sabremos ser aquello bastante estribo, se responde por que lo a menester, mas no por que razón. Unos le dan el $\frac{1}{4}$ y otros por ciertas líneas ortogonales lo hacen y se osan encomendar a ello, teniéndolo por firme».

Así, solo quedaba fiar el dimensionado a la experiencia personal de cada arquitecto, aspecto que suscitó notables controversias entre los constructores de los siglos XVI y XVII. Mientras que la regla gótica era de, aproximadamente, $\frac{1}{4}$ de la luz (en el nivel de los arranques), la renacentista defendida por autores como Palladio (1570) era de $\frac{1}{3}$ o más, según afirmaba dicho arquitecto en el capítulo XIII de su primer libro. Ya en el siglo XVII, el agustino Fray Lorenzo de San Nicolás (1639) aportó el conjunto de reglas más completas para el tipo de bóveda «al romano» y, posteriormente, Juan García de Berruguilla (1747), en el capítulo III de su «Verdadera Practica de las Resoluciones de la Geometría», comparó estas dos estrategias señalando la discrepancia entre ambas.

No obstante, estas apreciaciones no agotaron la polémica, que se prolongó hasta la primera mitad del siglo XVII. El propio Fray Lorenzo de San Nicolás incluyó en su libro segundo una contestación a Pedro de la Peña (San Nicolás 1667, fol.2, 8-14), un maestro de obras que al parecer escribió un

10. Bóveda de la Colegiata de la Asunción, en Santa María del Campo (Burgos). Según apunta la profesora Carmen Pérez de los Ríos, existe la posibilidad de que sus nervios combados hubiesen sido ejecutados en yeso. Imagen amablemente facilitada por Carmen Pérez de los Ríos (2012). (página 146).
11. Vista en detalle de los nervios combados de la bóveda de la cabecera de la iglesia de El Salvador (Valencia), construida entre 1537 y 1549. Se ha especulado con la posibilidad de que estos elementos, de muy difícil acceso para su investigación, pudieran estar elaborados con yeso. (página anterior).
12. Detalles de dos nervios y una clave de las bóvedas que cierran el primer y tercer cuerpo de la torre de El Salvador de Teruel, construida a comienzos del siglo XIV. A la izquierda, nervio del primer cuerpo. En el centro y a la derecha, nervio y encuentro superior del tercer cuerpo. Imagen tomada en el año 2009. (página siguiente).

tratado de bóvedas hoy perdido, quien previamente había intentado vetar en la corte la publicación de su libro primero por diferencias de criterio. En la discusión, cada arquitecto defendía una postura acerca del grosor necesario para los contrarrestos, contraponiendo las experiencias recientes en obras de albañilería de los últimos cien años frente a las recomendaciones «obsoletas» de los primeros tratadistas, por haber sido estas concebidas para bóvedas de piedra.

5. VARIANTES CONSTRUCTIVAS DE LOS NERVIOS DE ALBAÑILERÍA

Hasta bien entrado el siglo XVII, tanto en Castilla (Gómez Martínez 1998) como en Aragón (Ibáñez 2005, 2008, 2012a) y Levante (Marín Sánchez 1998, 2011 y 2013; Zaragoza e Iborra 2006), se voltearon bóvedas de albañilería con nervaduras confeccionadas de muy distintas maneras: a partir de un alma de ladrillo aplantillado revestida de yeso; con ladrillos dispuestos a panderete, o mediante secciones talladas o modeladas en yeso antes o después de su puesta en obra. Incluso se emplearon soluciones mixtas en una misma vuelta, atendiendo al carácter principal o secundario de cada nervio. La última opción, al parecer, se empleó primero en el ámbito de la cantería para la ejecución de tramas de piedra combinadas con combados de yeso desde finales del siglo XV, siendo particularmente común en Castilla y León desde donde pudo extenderse a otros territorios peninsulares en el siglo XVI. No en vano, en España este tipo de nervio fue usado por vez primera en el diseño del crucero de la catedral de Palencia, concluido en 1497 por Bartolomé de Solorzano a partir de una posible traza de Simón de Colonia (1451-1511), (véase García Cuetos 2006, 93-94). La referida propuesta parece intuirse asimismo en las bóvedas de la Colegiata de Santa María del Campo en Burgos (s. XVI) y, quizás también, en la cabecera de El Salvador de Valencia (1537-1549), esta última hoy oculta y con difícil acceso.

Abundan los casos en los que, con independencia de la naturaleza del nervio, la trama de arcos mantiene su carácter constructivo, al definir la geometría de la bóveda resultante y contribuir solidariamente, junto con las cimbras, al soporte de los plementos durante la ejecución. Pero también se dan excepciones motivadas por la incipiente posibilidad ya apuntada de construir cáscaras,



12

aristadas o esféricas, sin el sostén de estos arcos que se formalizaban a posteriori, una vez descimbrada la bóveda, normalmente a partir de un alma de ladrillos revestidos de yeso. Aunque algunas capitulaciones aluden de manera recurrente al «bocelado o labrado de los cruceros», en realidad se refieren en la mayoría de los casos al tallado del revestimiento que envuelve los nervios de ladrillo, como más tarde se explicará.

No obstante, a partir del primer cuarto del siglo XVI, en ocasiones, se recurrió también al simple modelado con yeso para la confección de algunos nervios secundarios, en un primer momento, y más tarde incluso para resolver la totalidad de la trama, pasando los refuerzos de ladrillo al trasdós. Claro ejemplo de ello son las bóvedas estrelladas de Santa María del Azogue de Benavente (Zamora), decoradas con terceletes y combados, pero sin cruceros dejando a la vista las aristas del casco, que el profesor Javier Gómez atribuye a los Corral de Villalpando por analogía formal con algunas de sus obras más significativas (Gómez Martínez 1998, 182).

6. NERVIOS APAREJADOS DE LADRILLO

El profesor Araguas (2003, 70), señala que en los reinos de Castilla y Aragón comenzaron a emplearse nervaduras de ladrillo para la construcción de bóvedas de crucería en fechas muy tempranas, próximas a la irrupción de sus homólogas de piedra. Como demostración cita dos ejemplos del siglo XIII: la ermita del Santo de Tosos (Zaragoza) y Santa María de la Vega (Palencia), que atestiguan la pronta aceptación de los sistemas abovedados de albañilería en tierras castellano-leonesas y aragonesas. Estas bóvedas primitivas solían contar con nervios de sección cuadrada, aunque no tardaron en imponerse otras variantes más aiosas constituidas por roscas de ladrillos aplantillados. El propio Araguas (2003, 70) defiende también que los aplantillados se utilizaron en Aragón de manera generalizada muy pocos años después de la introducción de las crucerías de ladrillo; es decir, antes del siglo XIV. En Castilla, sin embargo, su implantación evolucionó de manera mucho más tímida al igual que en los restantes territorios peninsulares condicionada, entre otros factores, por el particular avance de la conquista cristiana.

13



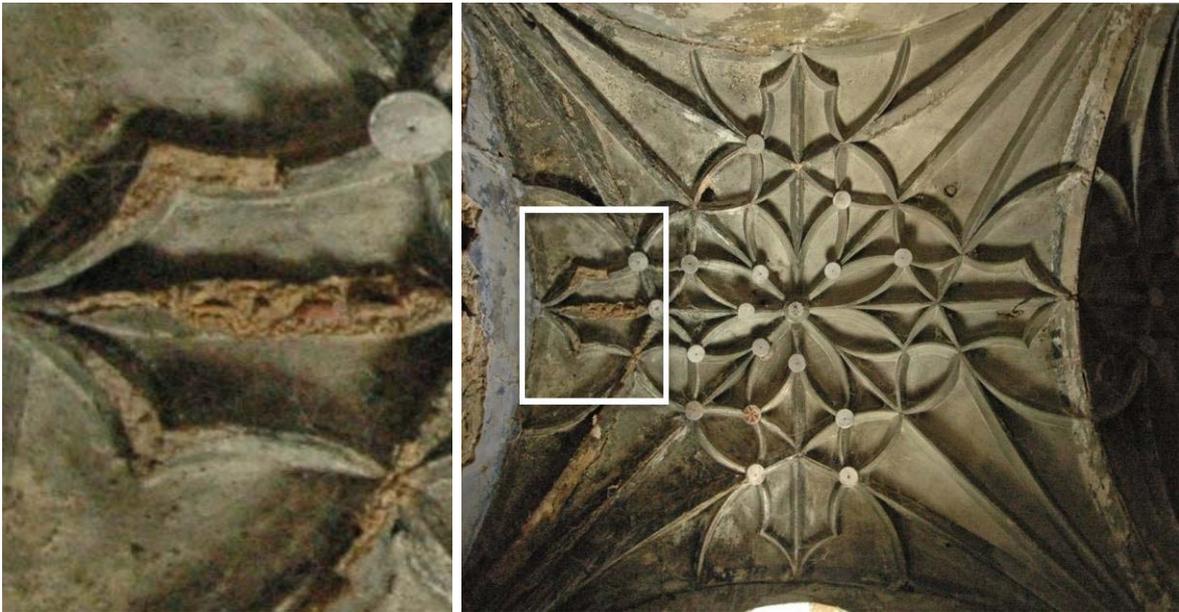
13. Restos de la bóveda de una antigua capilla hoy ocupada por el campanario de la parroquia de Paniza (Zaragoza). El nervio, constituido por ladrillos a panderete, traba con los cascos tabicados. Algunos nervios secundarios son postizos de yeso. Imagen amablemente facilitada por José Antonio Tolosa (2009).

14. Bóveda de crucería estrellada en de una capilla del lado del Evangelio de la parroquia de Laluenga (s. XVI, Huesca) con sus nervios conformados a partir de ladrillos a panderete. Fotografía de Javier Ibáñez (2012). (página siguiente).

Como alternativa a la solución anterior, a partir del siglo XVI, se formalizaron también nervios de uno o varios ladrillos de grueso dispuestos a panderete y trabados a los cascos tabicados con función de refuerzo y guía de los aterrajados de yeso. La propuesta, bastante común en el reino de Aragón y su área de influencia, aparece vinculada habitualmente a este tipo de plementerías, mostrando claras reminiscencias con algunas soluciones andalusíes, como las bóvedas de arcos entrecruzados descritas en el primer capítulo.

Esta variante de nervio fue empleada para salvar espacios de una cierta envergadura: desde naves principales de los templos hasta pequeñas capillas entre contrafuertes. El deterioro de algunos edificios ha dejado al descubierto algunos ejemplos. En la parroquia de Santa María Magdalena de Laluenga (Huesca), una de sus capillas del lado del Evangelio fue cerrada con bóvedas de crucería estrelladas, cuyo sistema constructivo pudo ser captado por Javier Ibáñez (2012a, 86) pocas fechas antes de su restauración. La misma solución resulta aún visible en los arranques de la bóveda que cerraba la primera capilla de los pies de la parroquia de Nuestra Señora de los Ángeles, en Paniza (Zaragoza), demolida para la construcción de la escalera de acceso al cuerpo de campanas. Hasta su restauración, también resultaba apreciable esta misma solución en otra pequeña capilla del lado de la Epístola de la antigua conventual del Socorro, en Jérica (Castellón). Precisamente en esta iglesia, todas las bóvedas estrelladas que cierran la cabecera y el buque de la nave, de unos nueve metros de luz, cuentan con nervios de ladrillo «a bofetón», como más tarde se explicará.

Asimismo, idéntica solución debió adoptarse para cerrar las bóvedas de la iglesia de Santa María Magdalena, en Los Fayos (Zaragoza), a la vista de la imagen publicada por Javier Ibáñez (2005, 105) tras el hundimiento de uno de los tramos de cierre de la nave. La capitulación de la obra de este edificio, contratada con Joanes de Garnica y Jerónimo Pérez en 1570, no resulta explícita limitándose a señalar únicamente que los tramos sean «bueltos de ladrillo y yeso y los pendones de las faldas espalmados y raídos y los cruzeros boçellados de muy buena labor, con dos copadas



y un verdugo» (Ibáñez 2000, 62). Sin embargo, la referencia a «falfas» (plementerías) insinúa la descripción de una bóveda con cruceros que, por su reducido espesor y la sección de sus resaltes, apuntan a un esquema constructivo como el de Jérica, el de Paniza y tantos otros de aquellos territorios que se intuyen similares.

Estos nervios a panderete, al igual que los aplantillados anteriormente descritos, eran revestidos con una gruesa costra de yeso. Este recubrimiento —de clara impronta andalusí⁹ por la evidente disociación entre estructura y terminación decorativa—, como en el resto de situaciones, solía teñirse y perfilarse para imitar el «canteado» o dovelaje propio del aparejo pétreo o latericio. En la documentación aragonesa se suele aludir a ello como «empretrado», que consistía en «pinzelar con cal cortada al arte de la piedra». En Castilla los textos lo expresan de manera diversa por medio de expresiones redundantes del tipo: «lavadas de trapo, despieçadas [imitando sillares] y pinzeladas de cal blanca, como syllarería, todo muy bien hecho al Arte de cantería». En Valencia, por su parte, además de alguna expresión heredada de las áreas anteriores, se emplean otras de perfil más local, para referirse a las terminaciones de los nervios, que debían ir «adreçados, reparados de yesso cernido, despedazados a cuenta de piedra».

Los ladrillos aplantillados, elaborados a partir de moldes, disponían a veces de tacones o «colas de milano» para mejorar la traba con las plementerías¹⁰, como relatan algunos documentos de la época y acreditan bastantes ejemplos identificados en tierras valencianas, castellanas, aragonesas y extremeñas. Pero también se han identificado otros muchos ejemplares en los cuales se prescinde de esta «cola» aunque el nervio pudiera haber sido construido en cualquier caso con anterioridad a los cascos. La presencia de colas en los ladrillos parecen haberse generalizado a partir del siglo XV para evitar el descuelgue de los nervios, principalmente en el caso de los elementos secundarios —ligaduras y combados— más susceptibles de independizarse de los plementos. De hecho, los arcos de resalto de algunas construcciones aragonesas anteriores a estas fechas y hoy en ruinas, como los de cabecera de la iglesia de María de Huerta, en Magallón (Za-

15. Ladrillos aplantillados (s. XVI) procedentes de Salvatierra de los Barros (Badajoz) destinados a la construcción de bóvedas de crucería estrelladas. Imagen cedida amablemente por Manuel Fortea Luna (2007). (Página siguiente).

ragoza), de mediados del siglo XIV (Jiménez y Escribano 1980), los del claustro del monasterio del Santo Sepulcro de Calatayud (Ibáñez 2009, 2011a y 2011b) o los nervios de cabecera de San Miguel de Maluenda (Zaragoza), ambas de finales del siglo XIV, contienen ejemplos de la variante cerámica sin cola.

En muchos contratos de obras del siglo XVI aparecen referencias a estas colas y también se han recuperado numerosos ladrillos aplantillados con tacones, de estas fechas y anteriores, en distintos lugares de la península. Araguas (2003, fig. 13) aporta la imagen de un crucero aplantillado de San Martín de Belchite (s. XV); Arturo Zaragoza y Federico Iborra (2006) han publicado imágenes de unos ladrillos recuperados de las desaparecidas bóvedas de la iglesia de Torreblanca (Castellón) y del claustro de la Cartuja de Ara Christi de Altura (Castellón); y también el profesor Manuel Fortea ha identificado numerosas muestras en algunas construcciones extremeñas, hoy desaparecidas, de Salvatierra de los Barros (Badajoz). En el contrato firmado en 1545 con el rejolero Miguel de Macaya, para la provisión de piezas para la obra de la Iglesia de El Pozuelo (Zaragoza), a estos ladrillos se les denomina «cruzeros» (San Vicente 1991, 7).

En Castilla son particularmente recurrentes las alusiones en los contratos a las colas de milano que deben llevar los combados para garantizar su traba con el casco, especialmente en las capitulaciones firmadas por Alonso de Covarrubias o su círculo de colaboradores. Esta recomendación, contenida también en el contrato de San Miguel de los Reyes (¿1546?) de Valencia, es expresada en los siguientes términos en las «Condiciones como y de la manera q. se ha de hazer y acabar la obra de la capilla q. se ha de hazer en la ygliá» de la villa de Huecas (Toledo), contratada precisamente por Covarrubias en 1545 (García Rey 1928, 97-99):

«Yten q. subidas las dhas. paredes y hecho todo lo q. dho. és, segund q. a qy va declarado labren y asienten la cruzería y combados conforme a la hordenança de la traça, **dexando en los dhos. conbados sus colas de milano por el trasdós q. sean bien cresçidas pa. q. los tabyques de los pendientes traven los dos. conbados** dexando todas las claves horadadas para poner fileteras, y asy



15

asentada toda la cruzeria y conbados como dho. és, tabyquen todos los arcos de la dha. capilla de ladrillo muy bueno y yeso muy bien hecho travando como dho. és todos los conbados en el dho. tabique, y le doblen de yeso puro y pedaços de ladrillo y lo ygulen de granças y yeso, y encima de todo esto hechen a toda la capilla ençima del doblado, vna capa de cal q. tenga dos dedos de grueso bruñida con agua, y la llana como se fuere empujando, de manera q. no queden hendeduras ningunas porq. esto es pa defensa de las goteras, e ansy mismo an de henchir los qtro. rincones encima de la capilla de cal y piedra hasta el alto q. fuera menester pa. Fuerza y estribo de dha. capilla.»

Aunque la formalización de nervios por medio de ladrillos dotados de «colas» invita a pensar automáticamente en la ejecución de estos arcos aparejándolos pieza a pieza sobre una cimbra, un curioso documento de 1584 firmado por el maestro de Cantería Juan de la Cuesta para la construcción de la Capilla del Arzobispo de Santiago en la parroquial de Capillas (Palencia), deja entrever que no siempre era así. El contrato, publicado por Miguel Ángel Zalama (1993, 274-375), señala que:

«5 – Otrosí es condición que el casco que ha de llevar esta dicha capilla a de ser de yeso y albañilería, con su cruzería y combados conforme la muestra, y los capuchos an de ser cerrados a media asta de ladrillo (...).

22 – Otrosí es condición que, en lo que toca a la capilla de albañilería, **la algebería a de ser de moldes vaciados y con ladrillos metidos en el molde, de suerte que hagan forma de cruceros con sus colas como si fuese de cantería**, y estos an de ir chafantados y para hacerlos se an de dar cal particular para ello, de suerte que en quanto a lo que toca a la fabricación del casco desta capilla, a de ser fabricado de la suerte que los cascos están fabricados en la iglesia de Nuestra Señora de los Ángeles, porque en lo que toca a la materia, y en la suerte del fabricar al señor Pedro Blanco de Salcedo se le da contento que sea de aquella suerte y será bueno y forme galano conveniente¹¹.»

El término «algebería» en realidad habría de ser entendido como «algecería», es decir, «obra hecha de yeso», según el diccionario de la Real Academia Española de la Lengua. Por tanto, se deducen de este escrito instrucciones precisas para la elaboración de dovelas prefabricadas a partir

16. Bóvedas del claustro del monasterio del Santo Sepulcro de Calatayud (Zaragoza), edificado a finales del siglo XIV, antes de su restauración. Las jarjas de apoyo en los muros interiores son de alabastro y las claves son aparejadas de ladrillo. Imagen facilitada por Javier Ibáñez. (página siguiente).

de moldes vaciados en yeso —empleados asiduamente para las máscaras escultóricas— que posteriormente había que rellenar con ladrillos aparejados, dejando las colas de milano vistas por el trasdós, para ser puestos en obra como si fuesen de cantería, logrando así una mejor traba con los cascos. Esta bóveda no fue construida finalmente en los términos señalados —como ya se ha indicado, se hizo valer la cláusula 28 que permitía su sustitución por una cáscara esférica— y, por tanto, no es posible confirmar tal extremo en el propio edificio, pero se conoce algún ejemplo análogo. Es el caso de la capilla de la Ascensión en la iglesia de Nuestra Señora de la Antigua en Guadalajara (1565-1583), cuyas características se conocen gracias a la reciente intervención de José Luis González y Carlos Martín Jimeno¹². O las soluciones de los claustros de Santo Domingo y Santa Clara de Xàtiva (s. XV) que serán estudiadas más adelante en el capítulo correspondiente al episodio levantino.

7. NERVIOS DE LADRILLO CON JARJAS Y CLAVES DE PIEDRA

En las bóvedas con nervios aparejados de ladrillo, en bastantes ocasiones, se solía eludir mediante distintas fórmulas el complejo despiece de elementos cerámicos desiguales que exige el problema estereotómico del encuentro de los arcos en jarjamentos y claves. Esta dificultad resulta particularmente evidente en aquellos ejemplos peor conservados que han perdido sus revestimientos como el claustro del Santo Sepulcro de Calatayud (Zaragoza) o en las ruinas de la parroquia de San Miguel de Maluenda (Zaragoza, s. XIV).

En el caso de los enjarjes, fue común emplear desde épocas tempranas ménsulas de piedra, yeso o alabastro e incluso grandes sillares que conformaban simultáneamente la ménsula y el arranque de los nervios, los cuales eran más tarde revestidos como el resto del nervio. En Aragón, estas soluciones aún resultan apreciables en numerosos espacios como el turolense claustro de San Pedro (s. XIV), cuyos arcos de ladrillo arrancan de ménsulas pétreas, o en los largos jarjamentos interiores que apean las bóvedas del claustro bilbilitano del Santo Sepulcro. En Valencia aparecen citados en varios documentos relevantes, incluidos más adelante, que se unen a otros ejemplares



16

que han pervivido como las bóvedas del claustro de la cartuja de Valdecris en Altura (Castellón), varios de cuyos tramos habían sido ya ejecutados en 1400 (Girona i Llagostera 1906-1911), estando constituidos por ladrillos aplantillados extendidos sobre jarjamentos y claves de piedra muy blanda¹³.

Finalmente, en Castilla resultan apreciables, entre otras muchas, en la iglesia del Monasterio de la Piedad de Guadalajara (1526), en la Capilla Mayor del Monasterio de San Clemente El Real de Toledo, proyectadas por Alonso de Covarrubias en 1534 o en el claustro quinientista del monasterio de Carracedo (León). Las bóvedas de la primera se hundieron parcialmente en el siglo XIX y, aunque se reconstruyeron mucho más tarde¹⁴, desde 1980 están ocultas por un falso techo, tras ser adaptados sus espacios como aula de enseñanza secundaria. Sus jarjas de piedra resultan visibles en algunas fotos anteriores a 1926 conservadas en el Instituto de Patrimonio Histórico Español. En el segundo ejemplo, según consta en la capitulación y condiciones de la obra, los nervios de ladrillo arrancaban de jarjas pétreas confluyendo en «claves y frulateras de piedra y filateras de madera» (Marías 1983, 136-138).

Otra opción menos sofisticada consistió en facilitar la materialización del encuentro entre los nervios en los arranques optando por su modelado o aterrajado con yeso o cal, como ocurre en la cabecera de la arruinada iglesia de San Martín de Belchite o en el desaparecido atrio de la capilla de San Martín, en la cartuja de Valdecris de Altura (Castellón), ambos del siglo XV. Alternativamente, en otros casos se optaba por eludir la convergencia de los ejes de los arcos en un punto del arranque, haciéndoles nacer en paralelo sobre una ménsula pétreas —«cul de lampe» o «lampe-ta»— para fabricar piezas de ladrillo menos complejas. Los ejemplares conservados en el claustro de San Jerónimo de Cotalba en Alfahuir (Valencia), edificado entre los siglos XV y XVI, parecen responder a este principio, una opción que podría facilitar incluso la talla o al menos el retoque de algunos ladrillos.

Este peculiar recurso de acomodar la geometría del encuentro, evidentemente, no resulta extensible a las claves. En las bóvedas de ladrillo más antiguas se eludía la formación de una clave tendiendo completamente uno de los nervios y apoyando a continuación las dos ramas del segundo sobre el primero. Más tarde, esta solución evolucionó de manera natural hacia esquemas de aparejo radial o en cuña y, solo excepcionalmente, se emplearon ladrillos dispuestos por hiladas horizontales. La última propuesta, visible nuevamente en el claustro bilbilitano del Santo Sepulcro, debía resultar particularmente incómoda de ejecutar de ahí que, cuando se optaba por emplear una pieza específica, se recurriese nuevamente a la talla de piedra muy blanda, como ocurre en los ejemplos valencianos de Cotalba y Valdecris o en la iglesia seiscentista de Nuestra Señora de Gracia en Berlanga (Badajoz). Esta solución permitía más fácilmente su adaptación a la realidad geométrica del cruce, absorbiendo los errores de puesta en obra y, quizás también, aportando mayor peso propio allí donde el elemento más lo necesitaba.

En los territorios del Antiguo Reino de Valencia, donde escasean los nervios de ladrillo, la ejecución en piedra de los encuentros debió ser relativamente común, atendiendo a los ejemplos señalados y las noticias conocidas de otros ya desaparecidos. La capitulación firmada en 1595 para construir la hoy desaparecida iglesia de la casa profesa de la Compañía de Jesús (Pingarrón-Esaín 1986) proponía una solución similar para las bóvedas de crucería estrellada con terceletes que debían cerrar la nave principal y las capillas entre contrafuertes:

«X - ITEM: que los arcos de las capillas fornezinas an de ser hechos de ladrillo y algez, haziendo en dichos arcos por las caras de la parte de la Iglesia sus alquitraves, hechos del orden dorico, conforme a las traças y hornato de aquellas.

XXIV - ITEM: que la cruzeria de todo el cuerpo de la Iglesia y los arcos del cuerpo de la dicha Iglesia ayan de ser de ladrillo vaziado con molde y hechas en dichos ladrillos las molduras que se requieren conforme a la orden de dicha obra; es a saber: por el un lado y otro de dicha cruzeria an de tener sus alquitraves conforme a la sobredicha moldura v que dichos arcos y cruzeros y terceros, conforme a la



dicha traza de dicha Iglesia, an de ser paredados encima de las cindrias que se haran de ladrillo en ladrillo y que en **todas las llaves, assi principales como las demas, ayan de ser el cuerpo y forma de ellas de piedra picada labrada al tosco y que dichas llaves, assi grandes como pequeñas, an de ser labradas con sus molduras y rampantes de yeso**, conforme requiere dicha Iglesia, y que todos los bazios que abra entre arcos y cruzeros, que son los caxcos de las bueltas, an de ser de tainique doble bien lafardado de yeso por abaxo y por arriba.

XXV - ITEM: que toda la cruzeria y arcos de dicho cuerpo de Iglesia a de ser adresada y reparada de yeso cernido todas las molduras en aquella perfection que se requiere conforme a la dicha orden¹⁵».

Tales crucerías, destruidas en 1868, eludían por segunda vez en un edificio monumental de la ciudad de Valencia el empleo de las nervaduras pétreas a favor de las de albañilería (principales de ladrillo y secundarias de yeso) con plamentos tabicados y encuentros pétreos —usados antes en la Casa de las Atarazanas (1416)—, en contraste con lo sucedido en el Corpus Christi (iniciadas en 1590) y más tarde en San Andrés (a partir de 1602) o la de San Esteban (desde 1608), manteniendo su naturaleza pétreo. Las bóvedas fueron encomendadas al obrer de vila Francisco Antón, quien había estado previamente a cargo de la factura de las bóvedas vaídas del segundo crucero del Hospital General de Valencia (Gómez-Ferrer 1998, 137-147), conociéndose sus características a través de las cuarenta y una cláusulas que componen la capitulación (Pingarrón-Esaín 1986) firmada entre este maestro y el prepósito de la orden en Valencia, el padre Francisco Boldo, de la que se han recogido aquí solamente las tres referidas al sistema de abovedamiento.

Si bien éste fue el primer ejemplo construido de abovedamiento con nervios de ladrillo en un edificio de la ciudad debe señalarse que, probablemente, existió al menos una propuesta anterior, que fue desechada y nunca se llegó a ejecutar. Se trata del proyecto de Alonso de Covarrubias (¿1546?) para la iglesia de San Miguel de los Reyes. El profesor Luis Arciniega (2001, 124), en su excelente trabajo sobre este monasterio, interpretó en su día que la cubierta pretendía resolverse con «falsas bóvedas de crucería estrellada sobre arcos de medio punto, en realidad vaídas decoradas con nervios de yeso», una propuesta que «ya estuvo presente en la iglesia del convento de

18. Imagen de comienzos del siglo XX conservada en el Archivo del Patronato de Cultura de Guadalajara que muestra los jarjamentos pétreos de la bóveda que cerraba el primer tramo de la iglesia conventual de la Piedad, proyectada por Alonso de Covarrubias en 1526. Imagen facilitada por Pedro J. Pradillo. (página siguiente).

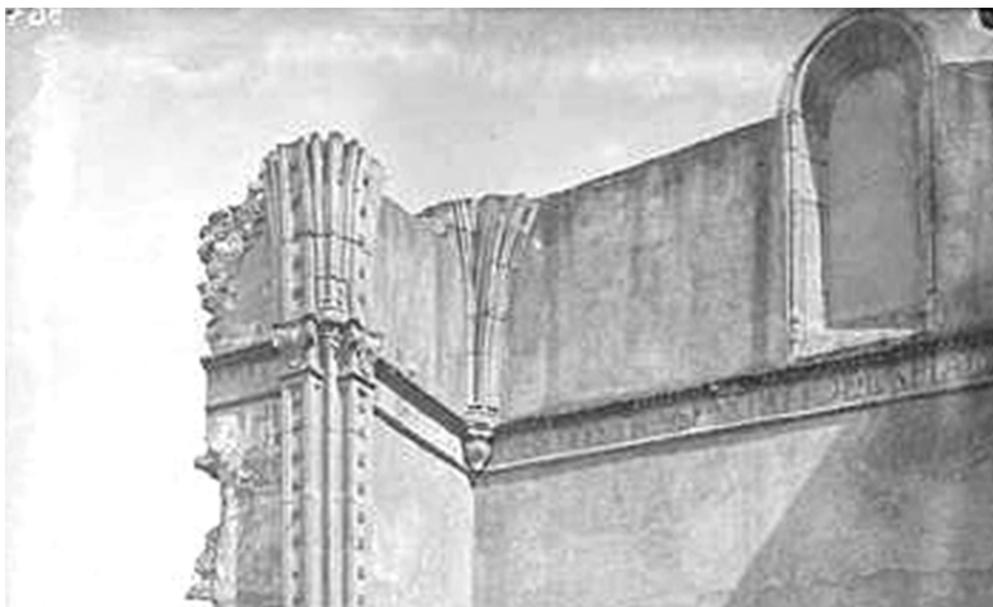
Nuestra Señora de la Piedad de Guadalajara, su primera traza documentada, de 1526», pero la capitulación, extremadamente confusa por otra parte, parece admitir también otra interpretación. La transcripción del contrato aportada por González Simancas (1916, 461-463) reza así:

«Ytem que todas las cruzerías de la nave de la yglesia y cruzero, y cabeçera ha de ser de muy buena lavor y obra, de claves y convados de buena ordenança como conviene para sumptuoso edificio, con **q las dichas cruzerías sean los moldes para cada miembro de perpiaños y cruzeros, y tercele-tes algo delgados, y no muy pesados, y en los combados sus colass [sic] de milan para recibir los tabiques de las bóvedas** q han de ser tabicados de ladrillo y yeso y doblados y xaharrados [sic] por la parte de arriba, igualando los rincones de las jarjas lo q fuere menester de piedra y cal, y luego por todo lo alto de dichas bóvedas se ha de hechar una capa de cal y arena muy bien brunida [sic] y de dos dedos de grueso para defensa de las goteras.

Ytem q todos los estrivos y paredes dellos q ahora están hechos y se han de subir para la fuerça de las capillas de la iglesia han de hir retrayéndose con sus taluses en dos veces a la mayor disposición q convenga para q vengan a rematar con los atijarones, o entablamientos dexando sus resaltos para q remonte de cantería sobre los tejados.

Ytem q por la parte de dentro **han de venir los caxcos [sic] de las bóvedas muy bien blanqueados y lavados de trapo con sus aguas claras, y despedaçadas, y pinzeladas de su cal blanca al arte de cantería**, y ansimismo las cruzerías, y paredes hasta el pavimento y suelo de la iglesia, y los pilares y toda la cantería muy bien retundida con sus vaños de yeso tornándolos a trichantar al uso de Val^a.» (AHN, Códices, 493/B, f. 109-112; y AHN, 515/B, f. 137-141v, transcripción de González Simancas 1916).

Dicho contrato no hace referencia expresa a nervios de yeso o de ladrillo, pero da pistas para interpretar que pudieran ser cerámicos. En concreto, la alusión a los «moldes para cada miembro», muy común en otras capitulaciones con resaltos latericios; el recurso de las «colass de milan [sic] para recibir los tabiques de las bóvedas», evitando así el habitual descuelgue de los combados; y,



finalmente, las instrucciones de terminación mediante «pinzeladas de su cal blanca al arte de cantería» parecen confirmar este nuevo enfoque. Además, el contraste del documento anterior con la capitulación¹⁶ análoga (y sus fábricas), firmada en 1526 entre el mismo maestro y doña Brianda de Mendoza, para la construcción de la iglesia del Convento de la Piedad de Guadalajara (Layna 1943, 215-222), que repite algunas expresiones muy comunes en otros contratos del mismo arquitecto disponibles en Marías (1989, 136-138, 169), parece disipar estas dudas:

«Yten, tengo de hazer las cruzerías y jarjas y claves de las capillas de toda la yglesia y cruzero y cabeçera conforme a la dha traça que asy su Señoría y yo tenemos firmada commo dho és, **con sus molduras de muy buena hordenaçion** conforme al ancho de las dhas capillas, y que las claves de todas las capillas y cabeçera án de yr horadadas para que se puedan poner [ilegible].

Yten, que tengo de tabicar todas las dhas capillas de ladrillo y de yeso de tabique doblado, hinchendo los calçamyentos y rryncones de las jarjas de Cal y canto hasta el altura que fuere menester y asy venga para la fuerça de las dhas capillas, echando en todas las bóvedas por la parte de arriba una capa de Cal de dos dedos de grueso muy bien bruñida, dexando sus agujeros en los Ryncones para desaguadero.

Yten, que tengo de xabelgar y blanquear de yeso todas las bóvedas y paredes de toda la dha yglesia y capillas de **cruzero hasta el suelo, muy bien lavadas y despieçadas [imitando sillares], lavadas de trapo y pinzeladas de cal blanca, asy predientes en las bóvedas como syllarería por las paredes**, todo muy bien hecho al arte de cantería, y a nivel (...).»

La misma solución para los combados fue prevista asimismo por Covarrubias en la referida capitulación (¿1546?) para la Capilla Real del Monasterio de San Miguel de los Reyes donde, claramente, se describe la solución de ladrillos aplantillados con tacones para la traba con los cascos. El documento referido anteriormente, y recogido a través de la transcripción de González Simancas, fue también transcrito por Roca Traver. La cita de este párrafo ha sido tomada de la segunda transcripción del contrato original (Roca 2000, 229):

19. Bóvedas de ladrillo del monasterio de Santa María de Carracedo (León), de la primera mitad del siglo XVI. Los arranques son de piedra y los nervios combados, de ladrillo, parecen haber sido dispuestos con anterioridad al cierre de la plementería. (página siguiente).

«Yten, que lo alto de la bóveda, que ha de ser ochavada, **ha de ser de combados ricos, de buena ordenanza, labrados de muy buena piedra y combados, con sus colas de Milán para la bóveda, que han de ser de ladrillo y yeso, blanqueados y pinzelados del arte de la cantería**, y en lo alto del calamanchón del tejado desta Capilla suba un poco más alto que los tejados de quarto para que haga buena faycion y remate con su cruz y jarras.»

La descripción remite a una variante mixta de cantería y albañilería, la primera para las crucerías y la segunda para los nervios secundarios, pero formando parte de una trama ejecutada con anterioridad a los cascos, como refleja la presencia de colas de milano en los combados.

8. NERVIOS SECUNDARIOS INCORPORADOS A POSTERIORI

Un interesante episodio de esta etapa de experimentación lo constituyen aquellas bóvedas en las que se combinan los nervios resistentes de ladrillo, ejecutados a priori con función de apeo y refuerzo de los cascos, con otros puramente decorativos, modelados en yeso o aparejados tras la puesta en servicio de la bóveda. Como se ha señalado, parece ser que tal solución fue ya empleada en Castilla a principios del siglo XVI mientras que, en Aragón, sin embargo, no fue adoptada hasta el segundo tercio de siglo. La misma pone en evidencia la diferenciación consciente entre construcción y ornato, marcando dos fases sucesivas y no vinculadas necesariamente al mismo oficio, como de facto ocurrió en Aragón. En este reino, hacia mediados del siglo XVI, se había consolidado el oficio¹⁷ de «maçonero de aljez», aunque no sin matices (Ibáñez 2005, 106). Su especialización y cometidos fueron cambiando con el tiempo, según la envergadura de las obras y la progresiva complicación artística de los acabados, como se desprende de los datos aportados por Criado e Ibáñez (2002, 227-230) en relación con Luis y Francisco Santa Cruz, operarios de ascendencia toledana asentados en Zaragoza a partir de 1514.

Tal división de funciones resulta evidente, por ejemplo, en las bóvedas del claustro y espacios anexos del monasterio cisterciense de Carracedo (León), de la primera mitad del siglo XVI. Las re-



19

feridas bóvedas, muy deterioradas, con nervios de ladrillos sin cola, constan de dos cruceros y cuatro combados en losange por tramo en los que aún se aprecian restos del jaharrado de yeso con despiece fingido de cantería que los revestía. En los tramos peor conservados se han desprendido bastantes secciones de los arcos de resalto, evidenciando la robustez de las plementerías roscadas, de medio pie de espesor (el habitual en estos casos) y una geometría similar a la de una bóveda aristada, la dudosa contribución estructural de los cruceros y la nula aportación de los combados que, por su traba, podrían haber sido añadidos una vez descimbrada la bóveda.

La iniciativa no ofrece dudas cuando las nervaduras secundarias se formalizan exclusivamente con yeso, a modo de «postizos» adheridos al casco por el intradós, prescindiendo completamente del ladrillo. En Castilla pudo emplear también esta técnica, durante su última etapa profesional, Alonso de Covarrubias (1488-1570) según se desprende de los contratos de obras, aunque se carece evidencias provenientes de los elementos realmente ejecutados. Este arquitecto, que desarrolló la mayor parte de su obra en Toledo y Guadalajara, se formó inicialmente con Enrique Egas y posteriormente con Juan Guas, dominando las artes de la cantería y de la albañilería (Marías 1989, 505). Su obra fue estudiada inicialmente por Verardo García Rey, quien le dedicó entre 1927 y 1928 trece artículos en la revista «Arquitectura», aportando abundante información biográfica así como de algunas capitulaciones de obra en las que intervino como proyectista o estableciendo condiciones a terceros, entre los que destaca su yerno Pedro de Velasco. En fechas más recientes las investigaciones más relevantes sobre este arquitecto han sido desarrolladas por Fernando Marías (1986a y 1986b).

Algunas de estas capitulaciones plantean dudas acerca de la naturaleza material de los combados empleados por Covarrubias y sus coetáneos. Es el caso de la correspondiente a la parroquia de San Román de Toledo (1553), construida por Pedro de Velasco según trazas y condiciones de Covarrubias (su suegro), que debía contar con una crucería de ladrillo con «combados, claves y listones [¿de yeso?] labrados a mano» (Marías 1986a, 29). Otras, como el contrato de la parro-

quial de Santiago Apóstol de Cuerva (Toledo), sin embargo, se muestran aparentemente más explícitas. Aquí, el yesero y albañil Espinosa y el cantero Bargas fueron contratados en el año 1566 para completar el cuerpo de la iglesia de Santiago Apóstol de Cuerva (Toledo) hacia la torre previamente iniciada por cantero Juan de Minjares. Los tramos de su nave única debían cerrarse con bóvedas de crucería, con «terciantes y formas rapantes conbados de yeso», que luego se revestirían con un blanqueado general (Marías 1986b, 162-163). De un modo u otro, la técnica pervivió hasta bien entrado el siglo XVII, como atestiguan las iglesias de la Asunción de Villacañas (1602) o la parroquial de la Asunción de Yeles (1630), ambas en Toledo.

En cualquier caso, los maestros que más se asocian en Castilla con esta técnica de agregación de nervios postizos fueron los hermanos Jerónimo y Juan del Corral, o Díez del Corral, quienes desarrollaron numerosas labores escultóricas y decorativas en yeso policromado sobre bóvedas y paramentos en muchos edificios de Castilla y León entre 1526 y 1563, aproximadamente. Al primero se le vincula más estrechamente con la escultura y al segundo con la arquitectura, aunque ambos contrataban y desarrollaban las obras en equipo (Bruquetas 1994).

Las obras de los Villalpando fueron dadas a conocer durante las primeras décadas del siglo pasado por los investigadores Agapito y Revilla (1918, 1919 y 1932) Pérez Villanueva (1932) y García Chico (1934, 1951), aunque apenas gozaron de un papel relevante en el panorama artístico, en parte por la dificultad de acceso a las mismas, con la única excepción de su obra maestra: la capilla de los Benavente, en Medina de Rioseco (Valladolid). Los trabajos de recuperación promovidos por Gómez Espinosa, Sardiña González, Bruquetas Galán, Gómez González, Arroyo Marcos, Muñoz Cosme y Hasbach Lugo (1994), bajo la tutela del Ministerio de Cultura¹⁸, han contribuido positivamente al conocimiento técnico de su obra.

Precisamente la primera referencia documental conocida de estos hermanos alude a una solución de este tipo. Así parece deducirse del contrato fechado el 4 de octubre de 1526 entre Jerónimo del



20

Corral y los fabriqueros de la catedral de Palencia para la terminación de dos bóvedas existentes entre la cabecera y el crucero, sobre la capilla mayor, dado a conocer por García Cuesta (1953-1954, 135):

«Que en las dos capillas de la dicha yglesia de Palencia que están en lo alto del crucero sobre la capilla mayor, que agora es, **añada en los cruceros otros miembros del yelso bien fuertes y rezios, asydos con la capa de arriba con muy buenos gorriones de hierro** que pasen toda la capa de la manera quel dicho Gerónimo del Corral los pidiere, para que la obra sea firme; e questos cruceros añadidos con los que las dichas capillas se tienen agora vengan a hazer la mesma ordenanza que tiene la capilla principal de en medio del dicho crucero, la qual se da por muestra desta obra...

Yten, questa obra tenga en **todos los cruceros combados sus corlas en todas las partes que copieren pegadas a la mesma capa de piedra**, de menera que leuanten bien.

Yten, que **ha de poner filateras de la manera de las questán** en la capilla postrera del dicho crucero questá sobre la puerta, por do salen para yr al río, las quales filateras han de ser diez y seys sin la principal de en medio, la qual de en medio no la ha él de hazer, porque ha de ser de madera e todas las otras han de ser de yelso blancas porque aynque han de ser doradas, halo después de hazer dorar la yglesia a otros maestros.

Yten, que ha de hazer de yelso tantas veneras de vn palmo en quadrado, quantas copieren vna a par de otra en lodos los cruceros de amas capillas, vn pie de vna a otra, y también las haya en todos los arcos principales de la mesma manera e asy mesmo las ha de aver de la mesma manera en el tabloooento primero y las ha de asentar después dedoradas.

Yten, que todas las capas, y cruceros y pilares y paredes hasta el suelo de las dichas capillas ha de ser mesurado y canteado a forma de cantería, de sus faxas blancas, pardillas o negras, como mejor les pareciere, de lo qual hará poner vnas muestras para ello.»

Del documento reseñado se deduce la intención de añadir varios arcos «cruceros», —término que debe interpretarse aquí como «nervios no estructurales»— a los ojivos preexistentes de piedra. Los nervios secundarios, elaborados con yeso, debían ser fijados al soporte con la ayuda de an-

21. Bóveda de la Capilla de San Pedro, también conocida como de los Reyes, de la Catedral de San Antolín de Palencia, edificada entre 1548 y 1552 por los hermanos Corral de Villalpando (página siguiente).

clajes o «gorrones» metálicos, solución propuesta asimismo para asegurar la adherencia de las veneras a los nervios principales. Por su parte, el término «filateras» alude a las terminaciones de las claves: la central se previó de madera y el resto de yeso dorado.

John Hoag (1985, 36) recuerda cómo, a partir de entonces, Palencia parece haberse convertido en foco de difusión de este tipo de bóveda realizada en piedra, ladrillo y yeso. Para reforzar esta conclusión, el mismo autor cita otros muchos ejemplos: Gaspar de Solórzano, hijo de Bartolomé — que fue maestro de obras de esta catedral en 1522— acometió las bóvedas de Santa María de Mediavilla en Medina de Rioseco utilizando el mismo modelo (ca.1536). Además, se conocen ejemplares más tardíos en otras regiones como La Rioja, Navarra y Aragón. De la primera cita Santa María de la Redonda (Logroño), que en 1529 aún no estaba concluida; de la segunda, la iglesia parroquial de Valtierra, cuya bóveda del crucero fue diseñada entre 1535 y 1556. Finalmente, en Aragón incluye las bóvedas de la Lonja de Zaragoza (1541-51) y las que cubren el «Quarto Nuevo» de la Seo (1546-50) y que, según Hoag, recuerdan a la anterior de Valtierra.

Esta concepción constructiva, en cualquier caso, se distancia notablemente de la empleada por Alonso de Covarrubias en su primera etapa. Aquí, los nervios se elaboran una vez cerrados los cascos eludiendo el uso de cimbras para los combados y procediendo al replanteo sobre la propia cáscara teniendo en cuenta, probablemente, los efectos visuales que conlleva la proyección de la trama sobre una esfera. El procedimiento aparece descrito con relativa claridad en el contrato firmado por Martín de Mitteça, obrero de villa vecino de Zaragoza, y Leonor de Rueda, abadesa del monasterio de zaragozano Trasobares (1563-1565), para la construcción de su nueva iglesia. En el documento, publicado por Ángel San Vicente (1991, 113), Mitteça se compromete a trasladar, en una segunda fase, el diseño recogido en las trazas a la bóveda, una vez construidas las cruces de ladrillo con la ayuda de cimbras:

«Item **cortar sus cimbrías en la dicha montea y pararlas y volver sus dichos crueros con sus crucetas de ladrillo y aljez y el dobelleje de dos falfas de rejola** y sus rearcos donde combenga.



21

Item hazer su rafe en torno de dicha iglesia de cinco salidas de rejola de dentellones (...).

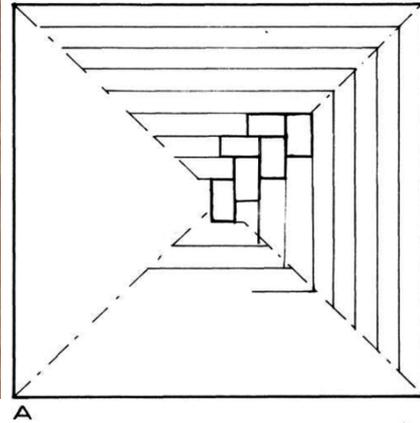
Item bocellar los crueros con aljez de cedaço y poner sus rosas de aljez de la manera que son en el refitorio de Veruela **y cortar a piedra dichos crueros y labar y cortar a piedra todas las paredes** de la iglesia.

Item en dicha iglesia a de aver quatro capillas en aquellas partes que están señaladas en dicha traza y cortar sus cimbrías y asentarlas y **volver sus crueros con aljez y rejola conforme al arte y bocellar dichos crueros y cortarlos a piedra y labar dichas capilladas** y cortarlas a piedra.» (AHPZ, Francisco Sebastián, 1563, ff. CCCCXXXIv - CCCCXXXIv).

En el reino de Aragón, donde también fue común añadir los combados con posterioridad, según apuntan las citas anteriores, su implantación tuvo lugar pocos años más tarde que en Castilla (Ibáñez 2005, 21). En Valencia, sin embargo, por el momento no se ha identificado ninguna solución de este tipo —o, al menos, no ha trascendido—, al margen de la supuesta para la cabecera de la parroquial de El Salvador (s. XVI). Y lo mismo ocurre en Murcia por la particular coyuntura política de este reino de frontera.

En tierras aragonesas, una distinción similar a la anterior en cuanto a la ejecución de los nervios, se desprende del contrato para el cierre del tramo abovedado contiguo a la cabecera de la iglesia de San Francisco de Barbastro (1551) a cuyo cargo quedó el «maestro de casas» Miguel Alturre (también citado como de Altube o Altué), vecino de la ciudad de Huesca. El documento, publicado por Ibáñez (2006) señala que:

«Et primo es condición entre las dichas partes que el dicho maestre Miguel [Alturre] ha de hazer un cruzero junto a la cabecera de dicha yglesia conforme a la traça que al dicho padre guardian parecera **el qual cruzero ha de ser los crueros y terceletes de rajola moldadas y tengan dichos crueros y terceletes la mesma gordaria que los de dicha cabecera a fin que parezcan todos unos** y tengan sus buenas molduras y el arco perpeanyo de dicho cruzero ha de hazer de muy [entre líneas: buen] ladrillo moldado y aun que sea /177 v/ doble porque sea mas guesso que no el de la cabecera



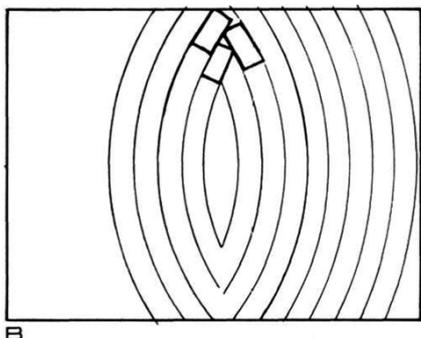
y los combados y bordones formaletes y rasantes quede a discreción del maestro si los querra hazer de ladrillo, o vaziadados pues los haga conforme a los de dicha cabecera e conforme a la traça y hazer sus llabes con sus molduras ay donde verna cada huna y las dexé agujeradas para poner sus fileras [sic].

Item mas es pacto y condición entre las dichas partes que **el dicho maestro miguel ha de hazer di-cho cruzero con aquellas monteas que se requieren** a fin que conforme con dicha cabecera y para esto siempre y quando habra de asentar o puesto las cindrias para hazer dicho cruzero aquellas ha-yan de ser vistas y reconocidas por un maestro al que el padre guardian parescera a fin de saber si dicho cruzero estará en su montea y dicho maestro miguel haya de adobar aquello que no stubiere bien.

Item mas es condición entre las dichas partes que la parfa de dicho cruzero ha de hazer [tachado: 178] r/ conforme esta hecha en la cabecera de dicha yglessia y despues de buelto el dicho cruzero lo ha de labar y pinzelar conforme esta la dicha cabecera de alta avaxo¹⁹».

Aunque las numerosas intervenciones sufridas por el edificio no permiten afirmarlo con rotundidad, parece ser que los dos tramos consecutivos de bóvedas gemelas recayentes a los pies del templo fueron ejecutados en 1606 con un criterio muy similar (Ibáñez 2004, 371-373) por otros obreros de villa, Pedro Nobales y Joan Escioga o Ezquiola, además del escultor Marco de Galarza. En este caso, la capitulación habla de bóvedas tabicadas de dos hojas con una crucería por su intradós en la que nuevamente se establece una distinción entre nervios principales (de sostén) y secundarios (decorativos). No puede dejarse pasar la clara analogía entre estos planteamientos y las reflexiones de Gil de Hontañón (García 1681, 23v-24r) al definir el grosor que se debe dar a los nervios en función de su importancia dentro de la trama:

«En las claves se an de entender los miembros que sustentan y los que son sustentados. Porque los que son sustentados se an de restar de los que sustentan conoçese en que los que sustentan, naçen de los /fol. 24r/ jarjamentos, Y los que son sustentados naszen de las claues. tambien ay claues que sustentan; Y otras que son sustentadas, las que estan en el arco del Cruzero, o terçelete, son sustentadas. Y las que estan en los vltimos fines de los arcos de los terçeletes, o Cruçero, sustentan todas.»



23

9. TRAMAS DE NERVIOS SIN FUNCIÓN ESTRUCTURAL

Como se ha señalado, desde la segunda década desde el quinientos se empleaban nervios boceados de yeso adheridos a los cascos de ladrillo exentos de resaltos estructurales por el intradós, una solución que se mantuvo hasta bien entrado el seiscientos, conviviendo simultáneamente con el resto de propuestas analizadas. Resultan particularmente llamativas las actuaciones de los Corral de Villalpando por cuanto tales artífices experimentaron sucesivamente con distintas variantes de abovedamientos, combinando todos los tipos de nervios descritos y adaptando sus ornamentaciones tanto al gusto «moderno» como al «romano».

Los hermanos Corral crecieron en una población que contaba con una vasta comunidad de albañiles moriscos y, aunque no se ha constatado una vinculación directa de dichos artífices con el colectivo morisco, Hasbach (1994, 125), siguiendo los pasos de Villanueva, lo da por hecho ante «el dominio que muestran de las técnicas de la yesería». Este último ya advirtió en su tratado sobre la filiación morisca de estas técnicas de manipulación e incluso se detuvo a explicar las causas de su fuerte arraigo en la península. También García Chico (1959-1960) mencionó a algunos maestros yeseros que trabajaron en la zona de Valladolid así como a otro grupo de artistas de procedencia morisca que dominaban el yeso en Medina del Campo. Muchos artesanos cristianos asimilaban los hábitos tecnológicos mudéjares adoptando progresivamente elementos del gusto gótico a los mismos hasta que, en el siglo XVI, conforme fue calando la cultura renacentista, los trabajos de la yesería abandonaron toda herencia andalusí a favor de las nuevas formas importadas de Italia para realizar decoraciones arquitectónicas en relieve a base de cal y polvo de mármol (Hasbach 1994, 125).

Como ya se ha apuntado, en el siglo XIII se empezaron a construir en la Península bóvedas de lazo, que se desarrollaron fundamentalmente durante el siglo XIV, guardando gran relación en su

22. Fotografía de Paula Fuentes (2012) correspondiente a la, denominada por Araguas, capilla «A» de la iglesia de San Martín de Belchite (ca. 1544) y esquema del aparejo de sus cascos tabicados, según Philippe Araguas (1986, 92). Se evidencia la secuencia constructiva seguida para la elaboración, a posteriori, de los nervios, que cuentan con un núcleo de ladrillos. Las claves fueron modeladas en yeso en último lugar. (Página 166).
23. Fotografía de Philippe Araguas (2003, lám. XV) de la llamada capilla «C» de la iglesia de San Martín de Belchite (ca. 1544) y esquema del aparejo de sus cascos tabicados, según Philippe Araguas (1986, 92). En este caso, los nervios de la capilla, quizás más tardía, fueron bocelados en yeso. (Página anterior).
24. Falsas nervaduras de crucería representadas en la Capilla de Santa Ana de la Catedral de Huesca (1522). Imagen tomada de Ibáñez (2012). (Página siguiente).

origen con las bóvedas de arcos entrecruzados (Fuentes 2013, 31). Estas bóvedas debieron marcar el camino hacia la desaparición de los arcos de resalto con función resistente por el intradós de los cierres de albañilería en favor de las formas esféricas. Cuando se prescindía de los arcos resistentes por el intradós, ocasionalmente, se optaba por reforzar los cascos por su trasdós con nervios, dependiendo de las luces y de la naturaleza (aparejada o tabicada) y de la forma (esférica o cilíndrica) de la cáscara. Tales refuerzos se pueden encontrar en obras de diferente envergadura como el cimborrio de la Seo de Zaragoza (Fuentes y Huerta 2009), en la bóveda que sostiene el coro alto de la parroquial de Laluega (Huesca) o en la Colegiata de San Antolín (Medina del Campo, Valladolid), entre muchas otras. El profesor Javier Gómez Martínez (1998, 166) apunta la existencia de tabiques aparejados a rosca por el trasdós de las bóvedas de la catedral de Barbastro (Huesca), construida en 1528 por Juan de Segura. A su vez, Fernando Marías (1986b, 171) recoge una cita, referida a las condiciones de construcción de las bóvedas del hospital de Nuestra Señora de la Caridad de Illescas (Toledo), dictadas en 1588, cuyos «cascos de tabique doblado con sus fajas» debían ir «macizas en su primer tercio y desde este punto con lengüetas». Todo ello permitió la incorporación en numerosas ocasiones de nervios de yeso a posteriori, sin función constructiva ni portante.

El profesor Philippe Araguas (1986, 95-96) ha demostrado —aunque aportando ejemplares de modesto tamaño— que, al menos en Aragón, se estaban ya cerrando bóvedas de arista y esféricas tabicadas de albañilería a las que, posteriormente, se añadían unos nervios de resalto. Los ejemplos identificados son tres capillas adosadas antes del año 1544 (Ibáñez 2005, 355 nota 677) a la iglesia de San Martín de Belchite (Zaragoza), cuya nave única fue edificada durante el siglo XV. Las capillas que Araguas denomina «A» y «B», sensiblemente cuadradas de unos seis metros de lado, fueron cubiertas por una bóveda de arista tabicada de una sola hoja con las sogas de sus ladrillos dispuestas en el sentido de la directriz. A esta superficie se adhirieron unos nervios postizos en dos fases. En primer lugar se formaron las diagonales y, seguidamente, se añadieron cuatro ligaduras en losange como se aprecia perfectamente en los encuentros a resultados del estado



24

ruinoso del elemento. Estos arcos cuentan con un alma de ladrillos dispuestos a panderete. Las pequeñas claves fueron talladas en yeso al final del proceso.

La capilla «C», perlongada de unos tres por seis metros de lado, se cubrió con un cascarón esférico tabicado, también de una hoja, constituido por dos fragmentos de aparejo muy abierto por hileras radiales que, para permitir su construcción, fueron apoyados en los muros este y oeste de la capilla. La solución constructiva de las nervaduras es similar a la de las capillas anteriores, aunque su molduración muestra un gusto artístico más evolucionado que aquellas, de claro perfil tardogótico.

Sin embargo, este caso no puede generalizarse a la totalidad de las bóvedas que presentan a simple vista unos nervios terminados en yeso. Debido a la costumbre de revestir todos los nervios de albañilería —estructurales o no—, algunos investigadores, basándose exclusivamente en la interpretación de las capitulaciones de obra, han adscrito erróneamente un número excesivo de ejemplares a esta variante constructiva defendiendo que eran añadidos decorativos resueltos a posteriori mediante aterrajados. Pero tal afirmación no puede aceptarse con tanta rotundidad en tanto no vaya acompañada de un inventario exhaustivo de datos técnicos extraídos de la propia obra pues la realidad constructiva es demasiado diversa. Verdaderamente, ciertos contratos no parecen dejar lugar a dudas sobre este extremo, como evidencian las condiciones firmadas por el maestro Andrés Gómez de Sisniega en 1626 para cerrar las dos últimas capillas de la Colegiata de San Antolín (Medina del Campo, Valladolid). Pero en otras ocasiones, como ocurre en el «quarto nuevo» de la Seo zaragozana, se plantean bastantes interrogantes cuando se toman en consideración los requerimientos técnicos exigibles a su sistema estructural.

El contrato de la primera obra citada afirma literalmente que «la crucería ha de ser de yeso exclusivamente...» (García Chico 1954-1956, 72), imitando otras anteriores construidas en 1574 por el

25. Imagen de la sección de uno de los nervios de yeso de la nave central de la Catedral de Tarazona realizada durante las obras de restauración dirigidas por Fernando Aguerrí. Dichos elementos fueron modelados sobre las secciones de piedra de la bóveda primitiva que cerraba este espacio. También se distingue la presencia de un ladrillo dispuesto a panderete. Imagen tomada de Gómez Urdáñez (2010). (página siguiente).

carpintero local Francisco Martínez, al tiempo que detalla con precisión una secuencia de ejecución en la que los nervios, modelados a posteriori, han perdido por completo su función genérica:

«Estas son las condiciones de quatro capillas que sean de hazer en señor sant antolin desta villa de medina del campo las dos son quadradas en la nave principal ques el cuerpo den medio de la yglesia y las otras dos son colaterales que son en las naves de fuera estas capillas sean de fabricar y hazer en esta manera:

Es lo siguiente **primeramente a cada una destas capillas sea de acer la boveda y casco della de acitara de ladrillo** y de manera que vaya guardando por la parte de abaio de la boveda el alto de la cantería como esta formado y plantado en los enxarxamentos de piedra de manera que la bóveda estribe en la albañilería y por los arcos perpiaños de una parte y de otra vaya rasado por encima de la boveda de los dichos arcos una rasa que entre quatro de dos en el albañilería y el alto y ancho desta rasa sera del grueso de la citara que sera una sesma y una pulgada de grueso esta rasa a de yr por encima de la vuelta de los arcos de piedra y gualando la dicha citara unos arcos de ladrillo de rincón a rincón cruzados de manera que vayan incorporados en la citara y labrados a una estos dos arcos ande salir por encima de la bóveda una cuarta de alto y de grueso otra muy derechos y trabado con el ladrillo... **echo el casco y bóveda de qualquiera de las dichas capillas por la parte de debaxo se compondra su crucería como ba ordenada en los enxarxamentos de la cantería del mismo grueso y alto de la dicha crucería de cantería. Y misma moldura que ellos se tiene** formando ececto en las claves que se formaren serán de una traza diferente de lo que esta hecho contenga mejor gracia que agora tiene con algunos combados como a maestro y señores mayordomos y diputados les parezieren. Y manera que las claves que hubiere queden enradadas por el medio dellas para que puedan colgar filaterias quando les pareciere que tiene la yglesia para hazerlas...» (García Chico 1954-1956, 69).

El uso de nervios «postizos» junto con el empleo del término «acítara», un arabismo que alude a una pared delgada de ladrillo, nuevamente parecen vincular abiertamente esta solución con la tradición constructiva andalusí. El profesor García Chico (1954-1956) afirma que, ya entrado el siglo XVII, es relativamente frecuente encontrar tal propuesta en pequeños edificios parroquiales castellanos en los cuales, por falta de recursos, muchas veces sus artífices se veían obligados a cerrar



varios tramos de las naves, iniciadas en su momento con crucerías pétreas, mediante bóvedas de arista de ladrillo con nervios bocelados de yeso e, incluso, simplemente fingidos con frescos por su intradós, como ocurre en la iglesia de San Miguel Arcángel de Ascarza (Álava) o en la capilla de Santa Ana de la catedral de Huesca (1522), citada por Ibáñez (2012). También se ha localizado algún otro ejemplo próximo a Alcoy, en la provincia de Alicante.

Precisamente en Aragón, donde se han estudiado documentalmente algunas de las bóvedas más importantes de la región, pero no se han contrastado en la mayoría de los casos tales datos con la obra construida, las interpretaciones técnicas extraídas de algunas capitulaciones siembran bastantes más dudas. Es el caso, por ejemplo de dos de sus edificios señeros: el cimborrio de la catedral de Tarazona (ha. 1556) o la ampliación de la Seo de Zaragoza, cuyos contratos ponen en evidencia la ejecución del ornato o «bocelado» una vez concluida la obra, pero no informan explícitamente de la naturaleza de los nervios ni de su proceso constructivo, hecho que ha derivado en algunas interpretaciones un tanto dudosas.

En el cimborrio de la catedral de Tarazona, encargado en 1556 y estudiado por Morte García (1981) y Gómez Urdáñez (2010), se sabe que, una vez finalizada la estructura de cubierta, fue contratada la labor decorativa de ladrillo, yeso y madera con Alonso González, un maestro de León que había estado bajo las órdenes de los Corral de Villalpando. Las referencias a los materiales sugieren una técnica de ejecución similar a la empleada por sus maestros castellanos. Una fotografía publicada por Carmen Gómez Urdáñez (2010), realizada durante la restauración dirigida por Javier Alguerri y correspondiente a uno de los nervios modelados sobre un resalto primitivo de piedra de la bóveda que cerraba la nave central, revestida también por Alonso González, muestra lo que podría ser un nervio de ladrillo a panderete que parece no trabar con la cáscara aunque, con tan escasa información, solo cabe especular sobre su función.

26. Sección transversal del «Quarto Nuevo» de la Seo de Zaragoza (1549), tomada del proyecto de restauración de Luis Franco Lahoz (1999). En la misma se intuye el sistema constructivo de cubierta, de una envergadura a priori excesiva para un sistema de bóvedas tabicadas con nervios macizos de yeso. (página siguiente).

Pocos años antes, en 1549, se encomendó a Charles de Mendibe la ampliación del conocido como «quarto nuevo», es decir, dos nuevos tramos que prolongaron el edificio por los pies hasta alcanzar la configuración que muestra en la actualidad. De esta actuación solo se conoce la capitulación correspondiente a los trabajos de terminación mediante revestimientos de yeso, recogidos de manera íntegra por Pano Gracia (1989, 394)²⁰:

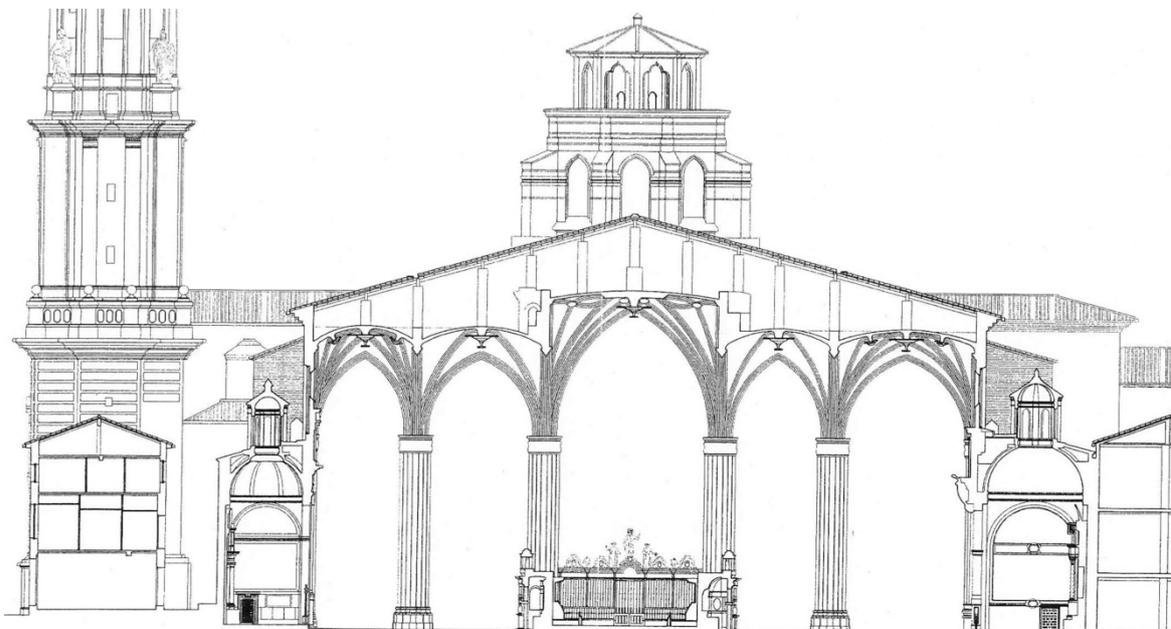
«Primo, que el maeso haya de hazer todos los andamios que serán menester en la dicha obra y deshazer aquellos, dando los canónigos todo lo nescesario como han hecho hasta agora.

Item, el maeso a de spalrnar y raer y lavar todo con aljez de cedaço, toda la dicha obra hasta el suelo, y pinzelar con cal cortada al arte de la piedra, dexando las capillas que se han de atajar, que son quatro.

Item, más que **se han de boçellar todos los cruçeros que están hechos** con sus molduras romanas y empedrar todos los cruceros con su cal.

Item, más se han de picar todos los pilares y lavrar de molduras como están los otros y hazer sus asientos y enbasarnientos abaxo de vasas modernas, como están los otros viejos, y labrar sus capiteles de maçonería, y en las quatro cantones de cada pilar se ha de hazer un scudo, que serán quatro scudos en cada pilar, con sus niños o vestiones que los tengan, como lo mandara su señoría reverendísima, y los campos que quedarán en medio sean labrados de maçonería.»

Este documento, cuyo contenido ha podido ser interpretado gracias a la abundante información técnica facilitada por Javier Ibáñez, no hace alusión alguna a la naturaleza de los nervios, solo a sus terminaciones. Además, señala que «los cruçeros están hechos». Sin embargo, se ha recurrido al mismo en más de una ocasión para acreditar, directa o indirectamente, la naturaleza no estructural de tales nervios. Aunque durante los últimos años se han llevado a cabo importantes actuaciones restauradoras en la Seo, esto no ha servido para arrojar algo de luz al respecto. En estos momentos se desconoce con exactitud el sistema constructivo de sus arcos de resalto. Los tramos del «quarto nuevo», de unos 11 metros de luz, fueron cerrados con plementerías tabicadas de dos hojas sobre cuyas claves polares descansan grandes pilares de apeo de la techumbre de madera. Parece muy improbable que bóvedas tan livianas para tales luces puedan soportar las



cargas puntuales transmitidas por los soportes de la cubierta sin la ayuda de unos nervios de ladrillo ocultos bajo el revestimiento de yeso «bocelado» por Charles de Mendibe. O, en su defecto, de una solución mixta con nervios «sustententes y sustentados». Ya se ha señalado antes que John Hoag (1985, 36) clasifica las bóvedas de la Lonja de Zaragoza (1541-51) y las que cubren el Cuarto Nuevo de la Seo (1546-50) dentro de la variante evolucionada a partir de la solución empleada por los Villalpando en la catedral de Palencia, aunque eludiendo aquí la piedra.

En cuanto a la resolución técnica de estos «bocelados» de yeso, la mayor parte de la información conocida hasta la fecha parece corresponder a las obras de los Corral de Villalpando, gracias a los trabajos desarrollados por Bárbara Hasbach en algunos edificios investigados en su día por el Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. En sus conclusiones Hasbach (1994, 125) señala que los Corral, dependiendo de la naturaleza de cada elemento —nervios, molduras, imágenes de bulto, bajorrelieves, etc.—, alternaban dos técnicas distintas para elaborar sus decoraciones en yesería: en unos casos usaban moldes y en otros recurrían a la talla o modelado directo sobre la masa seca o aún húmeda. Asimismo, Bruquetas (1994, 76-77) comenta que las impostas y molduraciones se ejecutaron «in situ» mediante terrajas rectas, de esquina o circulares.

El sistema de moldeado, mediante molde perdido de cera, barro y recubrimiento de yeso, se empleó para los motivos decorativos más sencillos como bajorrelieves y medallones. La repetición de figuras invita a pensar que los Corral disponían en el taller de un amplio repertorio de modelos en yeso (Bruquetas 1994, 77). El procedimiento de talla pudo ser constatado al encontrar numerosas huellas de las gubias, formones y gradinas que se usaron para el acabado en seco (Hasbach 1994, 125). Además, se detectó mediante ensayos la presencia de cola animal añadida al yeso para retrasar el fraguado, aumentando los plazos de modelado. En general, los motivos decorativos y arquitectónicos fueron elaborados por el primer procedimiento mientras que, para las figuras restantes, se optó por la talla. En este último caso, la masa era fijada previamente sobre una estructura de madera o se sujetaba con la ayuda de clavos y lañas de hierro templado.

28. Detalles de la tribuna de la iglesia de San Francisco, en Medina de Rioseco (Valladolid), realizada por los Corral de Villalpando en 1536, durante las obras de restauración realizadas por el ICRBC a principios de la década de 1990. La imagen de la izquierda muestra la viga de madera existente en el interior de la sección de yeso para proporcionar estabilidad al elemento. También se aprecian las hendiduras realizadas con azuela para mejorar la adherencia del yeso. La imagen de la derecha muestra el engarce metálico existente en el núcleo de la figura pisciforme. Fotografías tomadas de Hasbach (1994). (página siguiente).

Se sabe gracias a las notas de los hermanos Carlone (Turco 1988, citado por Hasbach 1994), especialistas italianos en estas labores, que el modelado de las figuras a mano constituía un procedimiento demasiado costoso. Estos artistas tardaban en 1682 un día entero en elaborar un angelito de los que decoran el Monasterio de Garsten (Austria) y dos en realizar una figura de tamaño natural. A la vista de las decenas de figuras que decoraban cada una de estas capillas, el empleo de moldes parece más que justificado.

En Medina de Rioseco (Valladolid), tanto en los pasamanos de las tribunas de la iglesia de San Francisco (1536) como en las cornisas de la cúpula de la Capilla de los Benavente, sita en Santa María de Mediavilla (1544), el deterioro de las yeserías ha dejado al descubierto parte de los armazones de madera empleados como estructura de sostén. El viguerío, compuesto por montantes y travesaños siguiendo la costumbre andalusí, fue picoteado con una azuela para favorecer el agarre del yeso apreciándose cómo, en algunas de sus secciones, la capa de revestimiento apenas alcanza los dos centímetros de grosor.

Las pequeñas decoraciones adheridas a las nervaduras de la cúpula de los Benavente fueron embutidas sobre clavos cuando se hallaban todavía frescas. Hasbach (1994, 126) señala que, probablemente se empleó una técnica relatada por Pietro Cataneo, en «L'Architettura» (1561), quien aconsejaba «poner la pasta alrededor de clavos de hierro (...) y, a continuación, presionar sobre la pasta tierna el molde rociado con polvo de mármol, golpeándolo muy delicadamente con un martillo», concluyendo el trabajo como si fuese de cera.

Por último, en la cúpula de la parroquial de Rodilana (Valladolid), realizada entre 1556 y 1663, quedaron al descubierto algunas lañas; es decir, grapas de hierro empleadas para unir piezas de yeso, debido al deterioro experimentado por la yesería. Por el mismo motivo pudieron documentarse los clavos de sujeción de los pinjantes desprendidos en la Capilla de los Reyes (1548-1552) de la catedral de Palencia. En el mismo elemento quedó también patente el trabajo con moldes de



28

yeso para la elaboración de las figuras, siguiendo un proceso técnico muy similar al empleado en la antigüedad, quedó particularmente evidenciado durante el (Hasbach 1994, 126). La documentación disponible de estos edificios aporta los últimos datos que se conocen de los Corral aunque actividad, no obstante, debió prolongarse durante unos pocos años más (Gómez y Sardiña 1994).

Muchos de los procedimientos descritos evidencian claros paralelismos con algunos hábitos de albañilería de ascendencia andalusí como han venido manifestando numerosos investigadores desde principios del siglo XX. Tal aspecto muestra claramente la adaptación, en bastantes casos, de las formas de trabajo autóctonas a las preferencias cristianas por los nervios de resalto, principalmente en amplias zonas del norte peninsular. Por lo tanto, al menos en parte, habría que dar la razón al profesor Lampérez (1908-1909), quien defendió un cierto origen «castizo» de estos sistemas de abovedamiento que gozaron de una diversidad de variantes muchísimo mayor de la reconocida hasta la fecha. Aunque no es menos cierto que, a veces, ello ha derivado en una pérdida de la esencia constructiva cristiana alejándose, por tanto, del modelo universal «europeo».

Para concluir la exposición de este episodio merecen ser recordadas las impresiones recogidas en los intercambios epistolares cruzados entre Félix Hernández y Henry Terrasse (1976, 339-345), en relación con las cuatro cúpulas omeyas de la mezquita de Córdoba. A pesar de las incertidumbres que encerraban sus reflexiones, en este intercambio de pareceres se contemplaron bastantes de las hipótesis constructivas descritas en las líneas anteriores:

«Octubre, 15 – 1927.

(...) De las cuatro cúpulas del periodo Omeya de nuestra Mezquita sólo una es visitable por su extradós: la que cubre la capilla de Villaviciosa; las otras tres o sea las que cubren el vestíbulo del mihrab y las que cubren los dos compartimentos colaterales del vestíbulo no son visitables (...). Muerto Don Ricardo Velázquez que, al efectuar sus restauraciones en esta parte de la Mezquita, tal vez registrara las bóvedas, no hay quien pueda dar cuenta con conocimiento de causa del extradós de estas cúpulas (...).

29. Bóveda de la sacristía de la capilla de San Pedro o de los Reyes (1548-1552), obra de los hermanos Corral, durante las obras de restauración realizadas por el ICRBC a principios de la década de 1990. Aunque ennegrecida por los gases de la calefacción allí instalada, se distingue perfectamente la composición de los nervios, macizos aterrajados de yeso, y las falsas juntas practicadas en los mismos para simular un despiece constructivo. La imagen de la derecha muestra los clavos que se emplearon para asegurar los pinjantes. Imagen tomada de Hasbach (1994). (página siguiente).

La cita de Girault de Prangey la creo completamente equivocada. El aspecto exterior de los nervios **en nada acusa madera, que de existir hubiera tenido poco o mucho movimiento** por ser el clima de Córdoba sumamente húmedo (y más cerca del río) en invierno y [ilegible] en el verano. El movimiento [ilegible] ...resquebrajamientos en el revestido de estas cúpulas cosa que no se adivina ni en las laterales ni en el mosaico de la central del que fácilmente se hubieran desprendido algunos fragmentos al ser de madera los nervios aún prescindiendo de los que por si mismas acusan estas tres cúpulas existe otra razón que a mi juicio obliga a desechar la idea de nervatura de madera y, por tanto, de carácter meramente decorativo, dada la naturaleza concrecional que se acusa en la cúpula compañera de estas tres que se halla cubriendo la capilla de Villaviciosa. No es conocido con precisión el origen de estas bóvedas

(20 noviembre). Escrito lo que antecede y pendiente mi carta de terminación he tenido ocasión de examinar el extradós de la cúpula de la derecha del vestíbulo del mihrab subido en una escalera por encima del arranque de los nervios de la bóveda, y he comprobado que, efectivamente, no existen ni en la bóveda ni en sus nervios resquebrajamientos y, además, he podido cerciorarme de que esta bóveda no ha sido restaurada, pues sobre el estucado de sus nervios aún se aprecia, aunque muy tenuemente, la huella del dibujo y del colorido con que estuvieron decorados, que es en todo similar al dibujo que aún conservan las dovelas de las arcadas encaballadas en que se apoyan los muros que asienta la bóveda.

En los nervios **el estucado tiene espesor que excede de 12 milímetros, según he podido apreciar limpiando un taladro que existe en el costado de uno de ellos y en cuyo fondo aún no queda al descubierto el material de que están contruidos** estos elementos. Como los nervios miden una anchura de 25 centímetros si se le supone al estucado de los nervios un espesor de 15 milímetros en cada cara, resulta que su osatura ha de tener 22 centímetros que es precisamente **la anchura que dan los ladrillos de Medina al Zahra** y la que parecen acusar los empleados en el tiempo de Alhaquem II en la ampliación de la Mezquita; lo que lleva a pensar si serán de ladrillo los tales nervios, aunque a esto se opone el que en la restauración de la Capilla de Villaviciosa los nervios se acusaron como de sillería y no creo yo que Velázquez acusara sillería si esta no hubiera existido. Pero, a pesar de esto hay que tener en cuenta que los nervios de la Capilla de Villaviciosa dan mayor espesor que los de las capillas derecha e izquierda del mihrab. Me induce también a pensar en que la osatura de



29

los nervios de esta cúpula sea de ladrillo el ver que los cruces no están resueltos en forma de que las caras inferiores de cada dos nervios que se cortan sea común a ambos, sino que, conforme verá Vd. En el adjunto croquis, el cruce aparece tal y como realmente le corresponde; naturalmente lo cual no es propio de una estructura en piedra y se aviene muy bien a la de ladrillo. En la capilla de Villaviciosa [los nervios?] si se producen de forma que se aviene con la naturaleza pe [final de la hoja 4, la última conservada].

Rabat le 3 Février 1928. [Respuesta de Henri Terrasse] (...) Je serai bref autant que possible car nous aurons tout le loisir je pensé de compléter cette discussion à Rabat et autres lieux du Maroc d'abord, et à l'automne à Cordoue.

Je ne suis pas aussi sûr que vous qu'il faille rejeter le texte de Girault de Prangey. Tant qu'on ne connaîtra pas la structure exacte des nervures on peut admettre la véracité de Girault de Prangey qui était, au moins pour son temps, un observateur consciencieux. Sans doute les coupoles que vous appelez fort justement hispano-musulmanes, ont été introduites en Pierre —et en Pierre taillés— dans l'Espagne chrétienne. Mais je ne pensé qu'on puisse déduire de là, que dans la majorité des cas les coupoles proprement musulmanes avaient leurs nervures faites de briques ou de Pierre. Je crois qu'ici on ne peut conclure du dérivé au prototype car les chrétiens ont toujours interprété en architectes, en constructeurs rompus à la stéréotomie, des formes que les musulmans traitaient dans un esprit tout décoratif. Ce que vous me dites nervures de la chapelle de droite du mihrab est fort intéressant et à ne considérer que l'aspect extérieur on croirait volontiers que les nervures sont en briques. Vous déductions sont des plus fines et des plus convaincantes.

Toutefois in est à noter que vous avez retrouvé les clous dont parle Girault de Prangey (et en regardant mieux une de mes photographies de cette coupole **je les aperçu fort bien formant de petites taches noires à la retombé des nervures**). Vous pensez qu'il s'agit de crochets servant à suspendre un lustre. Je ne le crois pas. J'y verrais plutôt des tirants destinés a solidariser la retombée des nervures qui se font presque a faux avec les murs du tambour. Je ne pense pas en effet qu'on ait attaché ainsi une lustre par toute une étoile de chaînes: tous les lustres que j'ai vus dans les mosquées marocaines, même l'énorme lustre de Taza, **sont attachés par une seule chaîne verticales**. Et aucun lustre ne porte la couronne de crochets ou d'anneaux que lui serait nécessaire pour être suspendu de pa-

30. Estado que presentaban las ruinas de la ermita de San Sebastián de Cehegín (Murcia) en el año 1998. En ese momento, aún se encontraban en pie los arranques del segundo arco disfragma de yeso y parte del primero, con el apuntalamiento que le proporcionaba la fábrica añadida en el siglo XVIII (página siguiente).

reille façon. J'ajoute qu'on ne saurait trainer [?] un lustre au dessus du minbar (et il s'agit bien, je pensé, de la coupole de droite). Il faut donc expliquer autrement les traces de barres de fer.

Quant aux nervures de la chapelle Villaviciosa même si elles sont de Pierre, elles ont été enduites car nous avons vu ensemble et je vois très nettement sur une de mes photos, que l'enduit est tombé en un endroit. D'ailleurs il ne serait pas plus étonnant de voir les nervures des coupoles de Cordoue faites de bois que de briques. On trouverait aux âges postérieurs des exemples des deux techniques. Ce qui est essentiel c'est ce que vous m'apprenez de la structure de la coupole de la chapelle Villaviciosa. **La vraie coupole est une calotte de blocage et les nervures ne peuvent ainsi avoir qu'un rôle secondaire.** Elles risquent même de n'avoir pas l'importance des nervures du Panthéon qui sont noyées dans la voûte. Ici elles ne font que soutenir [sic] la véritable calotte auxquelles elles ne doivent pas apporter un grand renfort. Il resterait à savoir —mais cela me semble bien difficile à découvrir et cela est au surplus secondaire— si les nervures et leurs écoinçons sont adhérents à la véritable coupole de blocage ou si, comme dans les [ilegible] almohades, on a laissé un espace entre les deux.

En résumé **que leurs nervures soient à briques ou de bois enduit, je pensé que les coupoles à nervures omeyades ont un sens avant tout décoratif et que ce n'est que dans l'Espagne chrétienne qu'on a traité ces coupoles dans un sens architectural.** Et je serai toujours d'accord avec vous pour dire que ces coupoles espagnoles, musulmanes ou chrétiennes, sont une des gloires de l'art du Moyen Age.»

10. BÓVEDAS DE CRUCERÍA CON NERVIOS PREFABRICADOS DE YESO

Los apartados anteriores ponen de manifiesto la diversidad de variantes técnicas manejadas durante la Edad Moderna para la construcción de bóvedas de crucería de ladrillo en la Península Ibérica. Variedad que podría ser aún mayor, dada la escasa atención que se les ha prestado hasta la fecha, pues ni los estudios dedicados al arte «mudéjar» ni las actuaciones restauradoras acometidas en las últimas décadas, han contribuido a mejorar el conocimiento técnico de dichos sistemas estructurales. Ocasionalmente, sus particularidades han trascendido gracias a noticias casuales incluidas en estudios transversales, pero en muchos otros casos han permanecido inéditos.



Precisamente, uno de estos episodios inéditos lo constituyen las bóvedas de crucería con nervios formalizados mediante dovelas prefabricadas de yeso, combinadas generalmente con plemente-rías tabicadas. La solución fue desarrollada en las mismas fechas que las ya descritas, pero hasta ahora casi nadie ha reparado en la singular naturaleza de sus nervios. En España apenas existen estudios relacionados y tampoco consta su empleo en otros lugares de Europa o, al menos, no ha trascendido.

El actual estado del arte no permite afirmar nada con rotundidad. No obstante, por el momento, tanto las obras emergentes como las escasas fuentes conocidas hasta la fecha sitúan las soluciones más antiguas en la provincia de Valencia. En el noroeste murciano debieron introducirse pocos años más tarde, quizás llevadas por los constructores valencianos en tránsito hacia Andalucía. En otros territorios peninsulares (Burgos, Palencia, Valladolid, Barcelona, Madrid, Granada, Málaga, Toledo y Guadalajara) solo se han identificado crucerías estrelladas, bastante más tardías, careciendo muchas de ellas de estudios técnicos particulares o sistemáticos. El hecho de que, en la práctica totalidad de los casos, la solución quede vinculada al empleo de cascos tabicados, intuitivamente, parece apuntar a un posible origen levantino pues es aquí donde, por el momento, se han localizado también los empleos más incipientes de este sistema constructivo con tabicados.

La primera referencia escrita que incide expresamente en el carácter prefabricado de estos nervios y su finalidad constructiva (Marín Sánchez, 1998) describe una solución estructural, mediante arcos diafragma constituidos por dovelas prefabricadas de yeso, en la antigua ermita de San Sebastián de Cehégín (s. XV), en la Región de Murcia. Las reseñas siguientes (Marín Sánchez, 2005, 2007, 2011 y 2013) aluden en su mayoría a edificios de los siglos XV y XVI, situados en la comarca del noroeste murciano y en las inmediaciones de Xàtiva (Valencia). La importante actividad restauradora desarrollada en el último lustro ha facilitado la localización de otras propuestas que continuarían inéditas sin los andamios que permitieron acceder a ellas. En unos casos se trata de crucerías con nervios de yeso y plementos tabicados y, en otros, de soluciones más audaces: galerías, arcos diafragma y arcos torales para el soporte de cúpulas vaídas o bóvedas de cañón construidas mediante placas de yeso.

31. Bóveda de «terracota» conservada en la capilla del palacio dels Boixadors, sita en la calle Montcada de Barcelona. Su factura ha sido atribuida sin pruebas concluyentes a la familia Claperós (1422-1468). Imagen tomada de Español (2002). (página siguiente).

En el año 2006, los investigadores Arturo Zaragoza y Federico Iborra, dieron a conocer un contrato, fechado en el año 1471, para la construcción de crucerías con nervios de yeso en la nave central de la parroquial de Burriana (Castellón), incluyendo en el mismo artículo el descubrimiento de la bóveda de la cabecera de El Salvador de Valencia (ca.1537-1549) por parte del profesor Juan Gomis Gómez-Ygual. En este trabajo se citaban complementariamente otras soluciones abovedadas, localizadas en la misma provincia, para las que en muchos casos no se dispone de una datación precisa, constituidas por nervios con alma de ladrillos. La naturaleza de los nervios y el carácter tabicado de sus cascos llevaron a los autores a dudar de su función constructiva, asignándoles un teórico papel decorativo.

Posteriormente, se han localizado algunos otros ejemplos dispersos, todos ellos pertenecientes al siglo XVI, en Barcelona, Madrid, Burgos, Guadalajara, Málaga y Granada. En la primera hay que citar el caso más dudoso de todos: las bóvedas que cierran las «celdas de día» del monasterio de Pedralbes, construidas entre los siglos XVI y XVII, aprovechando los espacios entre contrafuertes del dormitorio, la iglesia, el refectorio y la enfermería. Estos ejemplares fueron estudiados métricamente por algunos estudiantes de la cátedra Gaudí, bajo la dirección de Joan Bassegoda, quien incluyó una vaga referencia a las mismas en su libro dedicado a la cerámica popular en la arquitectura gótica (Bassegoda 1983, 98). La cita exacta señala que «el intradós de estas celdas tiene decoración de nervaduras góticas formadas con yeso y, en varios casos, componiendo bóvedas estrelladas con claves, también de yeso, pintadas de vivos colores». Sin embargo, aunque su tipología y vinculación con la orden de las Hermanas Pobres de Santa Clara animan a pensar que pudiese pertenecer a esta variante, no se puede afirmar con rotundidad sin estudiar de cerca los nervios. Podría tratarse de una de tantas bóvedas con nervios postizos ejecutados a posteriori.



31

Precisamente en esta región se desarrolló una curiosa técnica consistente en la ejecución de soluciones escultóricas, pero también abovedadas, a base de «terracotas», si bien, se desconoce exactamente qué tipo de propuesta encierra ese término. Entre todas ellas destaca la capilla del palacio dels Boixadors, sita en la calle Montcada de Barcelona, cuya factura se atribuye sin pruebas concluyentes a la familia Claperós (Español 2002, 329-330), que estuvo en activo al menos entre 1422 y 1468 en Barcelona y Girona y que, en cualquier caso, no fue la única en emplearla. Por el momento no resulta posible determinar si las posibilidades técnicas de la «terracota» y sus particularidades de ejecución se aproximan a las del yeso ni tampoco si cabría establecer ninguna correlación entre ambas. Azcárate (1958, 216) señala la existencia de un falso rosetón de claraboya realizado con barro cocido en la Colegiata de Talavera de la Reina (Toledo), una técnica que, quizás, podría guardar algún paralelismo —no explorado— con estas propuestas a base de «terracotas».

A diferencia de la anterior, el sistema constructivo de la gran bóveda estrellada de la capilla mayor de la iglesia de Santa María de las Nieves (o «de la Nava»), en Manzanares el Real (Madrid), no ofrece ninguna duda gracias a la abundante información recogida con motivo de su reciente intervención restauradora. Se trata de una bóveda de terceletes cuya traza está constituida por nervios que proyectan en planta segmentos rectilíneos, muy próxima en su diseño al denominado «foco toledano» de finales del siglo XV, protagonizado por Juan Guas. La traza y naturaleza constructiva del elemento ha sido dada a conocer recientemente en un artículo por la arquitecta Rocío Maira (2012), que posteriormente ha sido ampliado con motivo de la publicación de un libro sobre la historia del edificio y su proyecto de restauración (Gómez Osuna y Juste Ballesta 2013).

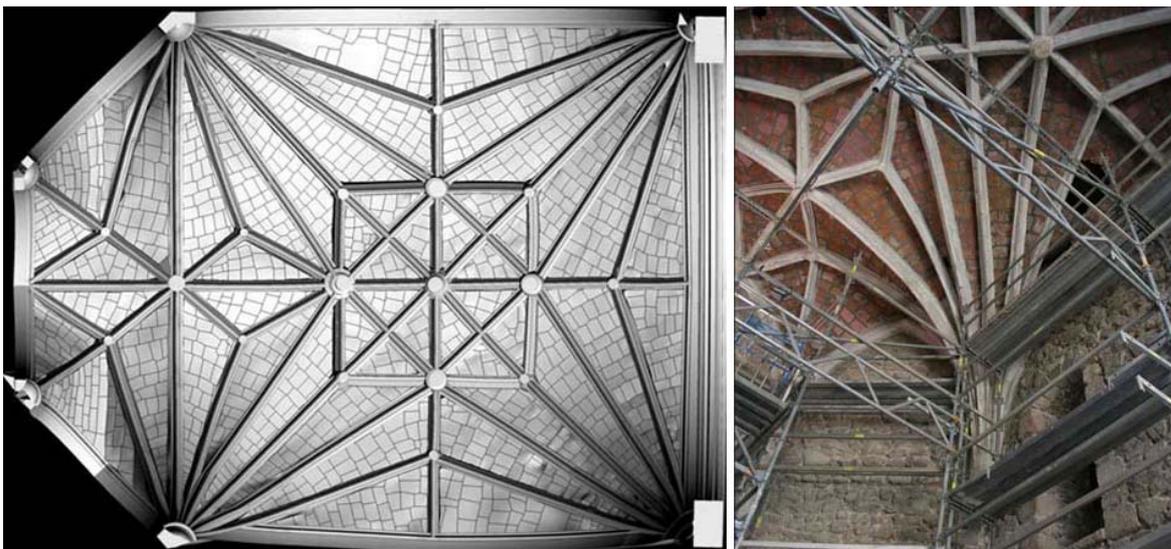
Los trabajos de investigación de Rocío Maira, desarrollados en el contexto de los estudios previos acometidos entre 2010 y 2011, señalan que, al parecer, las dovelas fueron talladas previamente con baivel a partir de un bloque de yeso prefabricado con molde, una técnica ya empleada en Xàtiva en el siglo XV (Marín 2011). En los arranques, sin embargo, se recurrió opcionalmente a las técnicas de modelado y aterrajado para resolver los encuentros con el muro.

32. Bóveda de crucería con nervios formados mediante dovelas prefabricadas de yeso en la iglesia de Santa María de las Nieves, en Manzanares el Real (Madrid), cuya factura ha sido atribuida a Lorenzo Vázquez de Segovia, formado junto a Juan Guas. Imágenes facilitadas por la arquitecta Rocío Maira (2012). (página siguiente).

Los campos de estas crucerías fueron cerrados con bóvedas tabicadas de una sola hoja tratándose, por tanto, de uno de los ejemplares más primitivos de Castilla, si no el más antiguo conocido, en caso de confirmarse que fuese anterior a 1526, fecha aceptada para la construcción de las plementerías de la Piedad de Guadalajara, proyectada por Alonso Covarrubias (Marías 1989, 505). Esta cuestión convierte en particularmente relevante su datación para la que, por el momento, no se puede establecer con seguridad una fecha concreta. Las primeras noticias del templo podrían remontarse a 1474, fecha en la que se cita en el testamento del I Duque del Infantado la «iglesia de santa María de la Nava que está cabe el castillo que yo fago en la mi villa» (Gómez Osuna 2011b, 262). También se tiene constancia indirecta²¹ de un pleito promovido, al parecer, en 1495 ante el cardenal Mendoza por unos diezmos necesarios «para reedificar su iglesia». José Juste Ballesta (2013, 70), arquitecto inspector de la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, ha defendido que la bóveda habría sido erigida en esos años finales del siglo XV, sustentando su afirmación en el referido documento, hoy desaparecido pero recogido en una crónica de 1895, y en otros indicios de carácter artístico, constructivo y tipológico detectados en colaboración con Rosario Gómez Osuna, durante las obras de restauración.

Complementariamente al anterior, Gómez Osuna (2011a y 2011b). ha propuesto la participación, en distintas etapas de la obra, de Juan Guas y Lorenzo Vázquez de Segovia, un arquitecto del círculo del primero que trabajó en Manzanares El Real a comienzos del siglo XVI. Maira (2012) también defiende esta misma hipótesis porque los trazados de los nervios principales de la crucería que cierra la cabecera, de un mismo radio, responden al criterio que Palacios viene calificando como «estandarización inglesa», que no fue empleada en España por ningún otro arquitecto (Palacios 2009, 172-173).

Otros datos conocidos de la iglesia también refuerzan la idea de que esta bóveda pudiera ser anterior a 1525. En 1520 se añadió el chapitel de remate a la torre, iniciada en 1511 y en 1528 se trabajaba en la ventana de iluminación de la capilla mayor (José Juste Ballesta 2013, 94). E,



32

igualmente, los análisis de termoluminescencia, realizados por el laboratorio de datación y radioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid, han establecido las fechas límite de 1543 y 1602 para la datación de los ladrillos de los cascos tabicados matizando, no obstante, que el incendio sufrido por las mismas en el siglo XVIII alteró las muestras impidiendo precisar la posible fecha exacta y, con seguridad, más lejana en el tiempo que las antes señaladas (Gómez Osuna y Juste Ballesta 2013, 293-294).

En cualquier caso, parece existir una vinculación circunstancial entre todos estos datos, edificios, lugares y personajes, con la familia de los Mendoza como nexo de unión. Parece haber quedado probada la participación de Juan Guas (1453-1496) muy pocos años antes, con ayuda de abundante mano de obra mudéjar, en el castillo de Manzanares el Real y que, bien él o alguien de su equipo, habría dejado también su impronta en varios elementos de la cabecera de la iglesia. Por su parte, Alonso de Covarrubias estuvo en Sigüenza entre 1515 y 1522 trabajando como entallador para los Mendoza, donde entró en contacto con la «escuela alcarreña» de Lorenzo Vázquez de Segovia (Marías 1983, 200-201), discípulo de Guas (Gómez Osuna 2011a y 2011b). Además, se sospecha que Guas, cuyos trabajos en Toledo al igual que los de Covarrubias son sobradamente conocidos, estuvo en Valencia hacia 1484, presumiblemente para proyectar la bóveda de la capilla de la Lonja (Zaragozá y Gómez-Ferrer 2007, 84). Aproximadamente por las mismas fechas, está acreditada también la presencia en este edificio valenciano de Francesc Martínez Biulaygua, conocido maestro de albañilería a quien se han atribuido las soluciones tabicadas valencianas más importantes del siglo XV.

A la vista de lo anterior, de confirmarse la mayor antigüedad de la bóveda de Manzanares el Real, no resultaría descabellado suponer que la solución podría haber llegado a Madrid desde Valencia, quizás de la mano de Juan Guas o de alguien de su círculo. A su vez, podría haberla adoptado de ellos Covarrubias de quien, es de sobra conocida, su contribución a la difusión del sistema constructivo por los territorios castellanos.

33. Bóvedas con nervios prefabricados de yeso en dos capillas entre contrafuertes, situadas en el lado de la Epístola de la iglesia de Santo Domingo de Ronda (Málaga). Imágenes tomadas por la empresa Chapitel Restauración S.L. durante la intervención acometida en 2009. (página siguiente).
34. Bóvedas con nervios macizos de yeso, confeccionados a posteriori, que cierran uno de los tramos del claustro del Palacio de los Mendoza (Granada), también conocido como del Almirante de Aragón, formalizado durante el siglo XVI. Imágenes tomadas por Federico Iborra Bernad durante una visita a las obras de restauración (2011). (página 186).

A unos 80 kilómetros de Manzanares el Real, en la iglesia de Nuestra Señora la Antigua de Guadalajara (tradicionalmente conocida como de «Santo Tomé»), Carlos Martín Gimeno ha identificado durante las obras de restauración otro ejemplo de bóveda con nervios de yeso y cascos tabicados como cierre de una pequeña capilla edificada, probablemente, entre 1520 y 1543 (Muñoz Jiménez 2010). En este caso, las dovelas de yeso fueron elaboradas con moldes contando en su núcleo con un alma de ladrillos aplanillados con colas de milano para una mejor traba con los plementos.

En Castilla y León se han documentado numerosas bóvedas de ladrillo y nervios secundarios de yeso, particularmente en las áreas de fuerte actividad mudéjar, pero, al menos en los casos que han trascendido, no consta el empleo de dovelas de yeso. No obstante, a través de noticias indirectas se ha tenido conocimiento de la posible existencia, al menos en la provincia de Burgos, de arcos combados y de ligadura ejecutados con piezas de yeso desde finales del siglo XV. Estas propuestas, al parecer, estarían siendo analizadas por el profesor Nicolás Menéndez Hernández, quien desarrolla en estos momentos una tesis doctoral sobre la figura de Juan de Colonia. Lamentablemente, no ha resultado posible confirmar este extremo con el aludido ni conocer sus líneas de trabajo. Debe recordarse, no obstante, que a Simón de Colonia se le atribuye la traza de la que se considera primera bóveda española con combados: la del crucero de la Catedral de Palencia, cerrada en 1497, durante la maestría de Bartolomé de Solorzano (Hoag 1985, 29; Gómez Martínez 1998, 92), un edificio al que más tarde se le añadieron nervios secundarios de yeso por parte de los Corral de Villalpando en otros espacios próximos, como ya se ha señalado.

Por último, gracias a unas recientes obras de restauración, ha trascendido la existencia de algunas bóvedas con nervios dovelados de yeso del siglo XVI en Andalucía. Durante los trabajos acometidos en 2009 en la iglesia de Santo Domingo de Ronda (Málaga) se identificaron dos vueltas empleadas como cierre de dos capillas entre contrafuertes dispuestas consecutivamente en el lado de la Epístola. Se trata de dos crucerías sencillas, con nervios rampantes en ambas direccio-



33

nes contruidos indudablemente mediante dovelas de yeso, que sirvieron de apeo para el tendido sin cimbra de unos campos de ladrillo a rosca.

Asimismo, existe la posibilidad de que fuesen resueltas con esta técnica un número indeterminado de vueltas que cierran la Colegiata de Nuestra Señora Santa María de la Encarnación de Baza (Granada). La iglesia quedó parcialmente arruinada en 1531 como consecuencia de un terremoto, encargando el cabildo ese mismo año su reconstrucción a Alonso de Covarrubias, a quien se atribuye su traza, si bien, la ejecución de los trabajos recayó sobre el vizcaíno Rodrigo de Gibaja, quien concluyó la obra en 1549. También consta la participación de Diego de Siloé como inspector y tracista de algunos elementos (Magaña 1954). Las dudas acerca de las características de estas bóvedas bastetanas tienen que ver, precisamente, con la participación de Gibaja, quien pudo tener asimismo un importante protagonismo en la resolución de las vueltas de la parroquial de la Magdalena de Cehegín (Murcia), uno de los edificios más relevantes de esta investigación.

Finalmente, las obras de restauración emprendidas a partir de 2005 en el Palacio de los Mendoza, también conocido como del Almirante de Aragón, adquirido por la Universidad de Granada para albergar la Escuela Técnica Superior de Arquitectura, han permitido localizar en esta ciudad varios tramos abovedados en el primitivo claustro del siglo XVI, noticia que cabe agradecer al profesor Federico Iborra Bernad. El número y la disposición de los nervios de estas bóvedas es similar a la de los ejemplares de Ronda a excepción de sus plementos, constituidos por abovedamientos tabicados. Las juntas de los ojivos no se aprecian con claridad, pero su presencia junto a varios tramos aristados sugiere que podrían estar formados por bocelados de yeso. Lamentablemente, ni unas ni otras fueron analizadas en profundidad ni han tenido trascendencia tales descubrimientos, cuyo eco quizás hubiese permitido la localización de otros ejemplares similares en unos territorios donde también fue muy común el empleo de nervaduras de ladrillo durante el siglo XVI.



Particularidades técnicas de la solución. En esta investigación se tratará de demostrar que las soluciones descritas suponen una clara innovación²² con respecto a las variantes identificadas en el resto de territorios peninsulares en un área donde el empleo de nervios de ladrillo no tuvo éxito por diferentes causas. A diferencia de bastantes de aquellas, en muchos ejemplos levantinos prevalecieron comúnmente los hábitos constructivos bajomedievales²³ de tradición centroeuropea ligados al arte del corte de piedras. Las aportaciones de la albañilería fueron adaptadas a tareas muy concretas, sin alterar sustancialmente la concepción técnica del sistema. Los sillares y dovelas se elaboraban mediante talla y solo en casos puntuales se ha detectado el posible empleo alternativo moldes o terrajas para su definición. Análogamente, la puesta en obra de estos elementos prefabricados de yeso respetó esencialmente las condiciones de diseño y montaje propio de la cantería, tanto en las bóvedas como en las escaleras y galerías inventariadas.

Por su parte, el cierre de los campos de las bóvedas mediante ladrillos tabicados tampoco trajo novedades pues las plementerías, por lo general eran tratadas como un «relleno informal» aunque sí conllevó un importante alivio de las cimbras. No obstante, las particularidades de los nuevos materiales (yeso para los sillares y aparejos tabicados para los plementos, en el caso de las bóvedas) impusieron ciertas reglas, condicionando en algunos aspectos la ejecución y la estabilidad.

REFERENCIAS DEL CAPÍTULO IV

1. El fenómeno mudéjar ha producido desde el siglo XIX una vasta historiografía, que cuenta con buenos estados de la cuestión aunque, por lo general, estos trabajos han respondido a diferentes metodologías y enfoques, mayoritariamente de carácter regional, careciendo hasta la fecha de una obra de conjunto. Tampoco se dispone de estudios de síntesis centrados en el análisis de soluciones concretas, como los abovedados. Cualquier intento de aproximación a estas técnicas, por tanto, exige de la revisión previa de los trabajos de numerosos investigadores, aunque muchos de ellos han tratado ciertos temas, como el episodio de las bóvedas de crucería, de manera muy transversal. Se puede consultar un amplio repertorio bibliográfico sobre esta materia en Pacios Lozano (1992, 1993, 2002a y 2002b). También resultan de consulta obligada las actas de los Simposios Internacionales de Mudejarismo, que vienen celebrándose desde 1975 en el que participan todos los investigadores de referencia.

2. En la tradición cristiana de raíz andalusí, particularmente en la Andalucía medieval, es posible identificar ejemplos muy tempranos de vueltas vaídas o hemisféricas sin nervios portantes que, sin embargo, no parecen haber gozado de un gran eco entre los constructores hasta finales del siglo XV o comienzos del XVI. Entre ellas destacan la cúpula de albaoire conservada en la capilla de la Virgen de la Aurora de la iglesia de Santa Marina de Sevilla (s. XV); el ábside de la mezquita de Almonaster la Real (Huelva), erigido en el siglo XIV (Araguas 2003, 78) o la capilla de Santa María en lo que fue el monasterio jerónimo de la Mejorada, en Olmedo. A todas ellas hay que añadir la cúpula hemisférica de la iglesia de Santa María (Arévalo), popularmente conocida como «La Lugareja», que, según Fernando Marías (1991, 73), podría ser incluso de fecha anterior a estos ejemplos. También hay que añadir la capilla de Belén en Santa Fe de Toledo y la capilla de la Asunción en las Huelgas de Burgos, ambas de principios del siglo XIII, y son consideradas por Torres Balbás (1943) y Lavado Paradinas (2006, 126) unas de las primeras bóvedas de lazo, detectándose aún una fuerte relación con su referente primitivo: las bóvedas de arcos entrecruzados.

Durante las primeras décadas del siglo XVI ya resultan reconocibles estas propuestas técnicas en algunas soluciones castellanas de posible ascendencia mudéjar (Gómez Martínez 1998, 183) como la sacristía de la parroquial de San Cipriano de Fontiveros (Ávila), concluida en 1537 (Casaseca Casaseca 1988, 157) y de gran parecido con la iglesia de Nuestra Señora de la Oliva en Lebrija (Sevilla, ha. 1475), en las que los cascos asumen la función estructural, ejecutándose previamente a las nervaduras, convertidas en mero ornato.

En estos momentos sigue pendiente un estudio sobre sus procedimientos de control de la forma así como de las estrategias de talla de los elementos pétreos que definen los nervios, en su caso.

3. Sobre el episodio valenciano de las bóvedas aristadas, producidas en esta región peninsular desde mediados del siglo XV, tanto en piedra como en ladrillo, conviene consultar el artículo de Arturo Zaragoza (2010).

4. Parece ser que estos trabajos de ladrillo para el cierre de las cáscaras sobre nervios pétreos se subcontrataban por parte de los canteros en bastantes ocasiones con maestros de albañilería, como muestran

algunos documentos localizados durante el desarrollo de este trabajo y también ha señalado Javier Gómez Martínez (1998).

5. Escritura otorgada ante el escribano de Toledo Juan Sánchez de Canales el 11 de julio de 1571. Citada anteriormente por (García Rey 1927a, 26).
6. Información facilitada amablemente por Javier Ibáñez, quien observó directamente la solución con anterioridad a las obras de restauración. Se conoce la datación de esta bóveda gracias a una referencia recogida en el «diario» del abad, fray Lope Marco, que también hace alusión al dinero invertido en su construcción: «En el año 1548 se acauo el dormitorio de Beruela de cruzeros de yeso que estaua de arcos de piedra y de ladrillo con madera hizose la boueda suuieronse las paredes e hizose el miradro sobre el con sus uentanages y con su o en el dormitorio ventana y reja costo todo 33.600 sueldos» (Ibáñez 2001, 93 y 252).
7. La toma de datos realizada en 2012 con una estación total dotada de distanciómetro láser sugería que podría tratarse de una sección aparejada de ladrillo, si bien, no pueden descartarse otras posibles alternativas sin efectuar catas desde la cubierta.
8. Condiciones para hacer la capilla de don Francisco Blanco de Salcedo en la iglesia de San Agustín de Capillas. AHPP. Domingo Llorente. Leg. 4492, f. 279-286. Publicado anteriormente por Zalama (1993) y Gómez Martínez (1998).
9. En la aceptación de estas técnicas, en esta zona debió resultar determinante el bajo coste, la abundancia de población musulmana, que poseía técnicas más avanzadas y artesanos más hábiles que los cristianos, y la tradicional aceptación de los acabados de albañilería en muchos territorios. En este último aspecto influyó sin duda la seducción ejercida por las yaserías hispanomusulmanas sobre reyes y nobles castellanos y aragoneses, quienes hacían traer alarifes de Córdoba, Sevilla o Granada para ornamentar sus edificios. En el siglo XII, Alfonso VIII llevó a Burgos a un equipo de alarifes para realizar las yaserías del Monasterio de Las Huelgas Reales, y también es conocido el apego de Pedro I por el alcázar de Sevilla Bruquetas (1994). Muchos nobles imitaron esta costumbre en sus propias construcciones como el Alcázar de Segovia o los palacios de Tordesillas, Olite, Tafalla, Toledo y otros tantos levantinos como Santa Clara de Murcia, los palacios setabenses hoy desaparecidos y los numerosos castillos valencianos transformados durante el siglo XV.
10. El empleo de «colas de milano» por el trasdós de los nervios resultó común en muchas nervaduras pétreas castellanas, pero fue muy poco habitual en tierras valencianas. La solución, que sirve para incrementar la traba nervio-casco, tuvo desde fechas relativamente tempranas sus detractores como muestran los escritos del francés Marcel Aubert (1934 y 1939), quien analizó la evolución técnica de las primeras bóvedas de crucería francesas.
11. Condiciones para hacer la capilla de don Francisco Blanco de Salcedo en la iglesia de San Agustín de Capillas. AHPP. Domingo Llorente. Leg. 4492 f. 279-286. Publicado anteriormente por Zalama (1993).
12. Hay que agradecer a Carlos Martín, de la empresa CReA, esta y otras informaciones relativas a los trabajos desarrollados por su equipo de profesionales.

13. Este dato ha sido dado a conocer recientemente por Carmen Pérez de los Ríos y Arturo Zaragoza Catalán, a raíz de las investigaciones llevadas a cabo sobre los jarjamentos de este complejo. Los análisis practicados en la Universidad Politécnica de Madrid a las muestras extraídas han revelado la naturaleza lapídea de estos encuentros, que en un primer momento, se supusieron de yeso (Pérez de los Ríos y Zaragoza 2013).
14. Hay que agradecer estas informaciones a Pedro J. Pradillo, técnico del Instituto Municipal de Cultura de Guadalajara, quien también facilitó dos imágenes de las fábricas arruinadas, anteriores a 1926.
15. Capitulació y concordia feta y fermada entre lo Reverent pare Francisco Boldo, prepossit de la casa professa de la dita Compañia de Jessus de la present Ciutat de Valencia de una, e lo honorable mestre Frances Anton, obrer de vila, de part altra, en e sobre la obra de la esglesia de la dita casa que se ha de fer per lo dit mestre Frances Anton, obrer de vila, y les coses, que cada una de les dites parts, per raho de la dita obra, es obligat a fer y cumplir respectivament les coses en dit memorial contengudes, ab lo qual memorial consta lo modo y forma que ha de tenir la dita obra de la dita sglesia que se ha de fer, lo qual dit memorial es estat llegit per lo notari dejusscrit en presencia de nosaltres dites parts y deis testimonis dejusscrits. Archivo de Protocolos del Real Colegio del Corpus Christi o del Patriarca. Protocolos de Jaime Cristobal Ferrer. Sign. 594. Año 1595. Publicada por Pingarrón-Esaín Seco (1986).
16. Contrato original entre doña Brianda de Mendoza y el maestro Alonso de Covarrubias para la construcción de la iglesia de la Piedad, ante el escribano Juan de Cifuentes. Guadalajara, 31 octubre de 1526. AHN, Casa de Osuna, legajo 3.400, protocolo segundo.
17. Según el profesor Javier Ibáñez (2005, 106) el vocablo «maçonero» fue tomado de la escala laboral de la escultura. A comienzos del siglo XVI, se utilizaba para designar a los que se dedicaban a la construcción de las estructuras arquitectónicas de los retablos y sepulturas, entre las que se incluían las labores de talla ornamental. Como se ha señalado, el citado autor detalla algunas obras dónde el mazonero asume también las partidas propias de la albañilería, de tal forma que podría estar siendo empleado en algunas capitulaciones como sinónimo de «obrero de villa», o maestro de albañilería. En otras, como la ampliación del llamado «cuarto nuevo» de la Lonja de Zaragoza, contratado con Charles de Mendibe en 1549, la disociación de tales funciones de ornato no ofrece duda alguna.
18. Estos trabajos, propuestos y desarrollados en el Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales dependiente del Ministerio de Cultura, fueron plasmados en la publicación señalada (Gómez Espinosa et al. 1994), y estuvieron orientados a ampliar los conocimientos sobre estos artistas acerca de su biografía, su formación artística y el desarrollo de su obra, así como el estudio de sus técnicas de producción artística y de los materiales constitutivos de ésta. La investigación de archivo y el estudio del estado de conservación abarcó varias localidades de Valladolid, Palencia y Zamora.
19. Fray Johan Catalan, guardián del convento de San Francisco de Barbastro, contrata con Miguel Alturre, maestro de casas vecino de la ciudad de Huesca el abovedamiento del primer tramo de la nave de la iglesia. AHPH. SPN. Sebastián Segura. Barbastro. Leg. 1551, f. 177r-179r. 1551/06/05. Publicada anteriormente por Javier Ibáñez Fernández (2004).

Contrato fechado el 6 de agosto de 1606. Joan Segalon, síndico del convento de San Francisco de Barbastro capitula con Pedro Nobales y Joan Esçioaga o Ezquiola —obreros de villa— y Marco de Galarça —escultor— habitantes en la misma ciudad, la realización de dos nuevos cruceros en la nave de la iglesia del convento. AHPH. Pedro Carruesco. Barbastro. Leg. 1606, f. 416r - 418r. El documento, referenciado en Nieto Callén (2002), contiene la siguiente descripción de la futura bóveda:

«Item mas ha de hazer dos cruçeros de la misma altura de la cauezada y ha de corresponder todo a nibel hasta la voueda del choro y ha de leuantar las paredes de tapia en la misma ancharia que estan las otras con las dos caras de argamassa y si acaso estuuiere alguna de las tapias viejas cascada la ha de reparar conforme la obra pueda estar firme y segura de argamassa y los estriuos que ha de leuantar han de ser conforme los otros de ladrillo y algez.

Item que ha de voluer entre los dos cruçeros un arco de una rexola en alto y ladrillo y medio en ancho conforme la otra esta assi y la cruçeria ha de ser de mochetes y sobre los arcos principales ha de voluer media rejola conforme esta el otro cruzero.

Item mas que el casco del cruzero haya de ser de dos falfas y han de estar los dos cruzeros por las dos falfas y los arcos principales ni mas ni menos.

Item mas la moldura de la cruzeria ha de ser toda corrida de algez de zedaço conforme la otra moldura y labor conforme la traza».

20. 1549/05/12. Zaragoza. Fray Lope Marzo, abad de Veruela, procurador y vicario general del arzobispo don Hernando de Aragón, y en su nombre, capitula con Charles de Mendibe, obrero de villa, la ampliación de la catedral zaragozana de San Salvador. AHPZ. Pedro Sancho, 1549. f. 137v-140r. Publicado anteriormente por Pano Gracia (1989).
21. El documento referido lleva por título: «Índice del estado temporal y de todos los objetos pertenecientes al culto de la iglesia parroquial de Manzanares el Real, de su anejo de El Boalo, y de la Ermita de Nuestra Señora de Peña Sacra, realizado por José Guerrero, cura párroco de ella, 20 de septiembre de 1895». En el mismo se detalla literalmente que «...A fines del siglo XV, o principios del XVI, fue reedificada con fondos de la misma iglesia, según la indicación del proyecto que de esta obra hace el cura de esta villa, Alonso de Hita, en el pleito que le formaron los concejos de Cerceda, Moralarzal y Becerril ante el cardenal Mendoza, hijo del fundador del castillo que existe a la entrada de esta población, pidiendo los dichos pueblos emanciparse de esta iglesia, de la que recibían los sacramentos, como ya otros lo habían hecho, y de la obligación de pagarla un diezmo. Entre otras cosas, el citado cura dice que necesita de los dichos diezmos para reedificar su iglesia. La sentencia dictada a favor de la iglesia de Manzanares, el 6 de febrero de 1495, se conserva en su archivo...». Tomado de Gómez Osuna y Juste Ballesta 2013, 274).
22. Según la Real Academia de la Lengua, innovar significa «mudar o alterar algo, introduciendo novedades». El Diccionario de uso del español de María Moliner lo define como «Introducir novedad en alguna cosa». Aquí, sin embargo, se considera más ajustada la interpretación del pedagogo Clemente Franco Justo (2008) quien la describe como «un proceso que consiste en poner las cosas juntas de formas nuevas, en establecer nuevas conexiones en distinta manera a la que estaban incorporadas».
23. El inglés Robert Willis (1842) explicó por primera vez los hábitos de formalización de los elementos que hacen posible la bóveda gótica. Lo hizo para evidenciar el proceso seguido hasta la definición de las bóvedas en abanico, características de la última etapa evolutiva de la construcción anglosajona.

soluciones estructurales con piezas prefabricadas de yeso

Item mes, sia tengut lo dit mestre de tot lo quadro que romandra en tots los dos archs fer una volta de una clau, ab sos crehuers de algepç.

Item mes, sia tengut lo dit mestre de fer de volta de rajola e algepç de damunt aquell crehuers, tota la dita arquada, cloure doble e ben reparada netament, com se pertany a coneguda de bons maestres¹.

¹ Contrato entre la Villa de Burriana y Pere Antoni para la reconstrucción de dos crujías de la nave de la iglesia de El Salvador de Burriana, 1471. APCP. Bertomeu de Carries, sign. 20428. Citado por Zaragoza e Iborra (2006, 85-86).



1. INTRODUCCIÓN

Comienza aquí el análisis técnico de las arquerías, bóvedas y galerías constituidas por sillares prefabricados de yeso y ejecutadas según el arte de la cantería. La mayor parte de las soluciones identificadas se encuentran emplazadas en el área de influencia de tres núcleos urbanos: Xàtiva (Valencia), Segorbe (Castellón) y Cehegín (Murcia), todos ellos con unas particularidades culturales y tecnológicas bien definidas que pudieron alentar su proliferación. Por ese motivo, se ha optado por un criterio de agrupación geográfica para la presentación y análisis de los edificios investigados. Aunque, excepcionalmente, alguna de las localizaciones escapa a la lógica de esta clasificación, por lo general, dicha salvedad ha podido justificarse atendiendo a otras variables complementarias que intuitivamente emergen de las propias obras.

El estudio de cada sistema constructivo comienza por la breve descripción del edificio donde se ubica, indicando las fechas y fases constructivas de referencia, sus características tipológicas y técnicas más destacadas, los investigadores que han realizado aportaciones relevantes y las campañas de restauración de las que se ha tenido noticia fehaciente. A continuación, se aborda el análisis sistemático de cada elemento atendiendo a la lógica del proceso de proyecto y ejecución: diseño de la planta; particularidades, en su caso, de las tramas de arcos; naturaleza y procedimientos de fabricación de las piezas con especial atención a sus elementos singulares, etc.

Las dimensiones de los elementos y los radios de los arcos se presentan simultáneamente en metros y en fracciones de varas (pies o palmos mayores). Este segundo valor debe ser tomado con prudencia, habida cuenta de las incertidumbres que conlleva —particularmente en los edificios más antiguos— el establecimiento del módulo exacto de referencia como ya fue señalado en el apartado metodológico. Tal aportación solo pretende abrir una nueva línea de reflexión sobre la posible evolución de estos módulos métricos durante los siglos XV y XVI. En realidad, para los objetivos de este trabajo, hubiese bastado con facilitar los datos en metros evidenciando así las concordancias o discordancias entre los diferentes radios de trazado de las tramas de arcos que in-

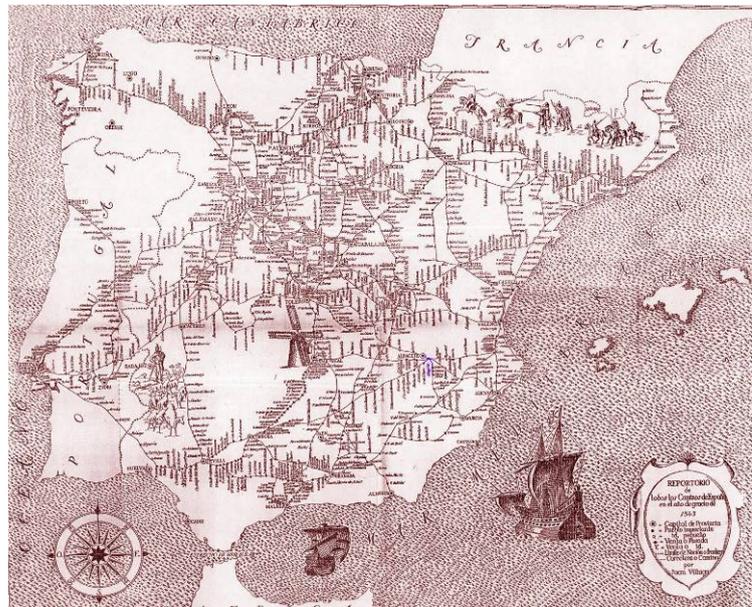
01. Interior de la iglesia de Santa María Magdalena de Cehegín (Murcia) cuyas bóvedas, con nervios prefabricados de yeso, debieron construirse entre 1622 y 1695. (página anterior).
02. Mapa de Villuga (1546) que recoge la red de caminos de la Península Ibérica desde la época romana. Reproducción de Gonzalo Menéndez Pidal (1951). Copia Digital de la Real Academia de la Historia. (página siguiente).

forman sobre la forma de cada elemento abovedado, acreditando el manejo de las estrategias propias del arte del corte de piedras.

Cuando las circunstancias así lo aconsejaban, para contextualizar mejor los resultados, se han aliñado estos detalles con otras soluciones dignas de mención, bien del propio edificio o del entorno inmediato. Además, para cada uno de los focos, se han recogido otros datos complementarios de carácter histórico, cultural, geográfico e incluso geológico, algunos de los cuales —los más generales— ya fueron presentados en el capítulo anterior. Además de lo aquí expuesto, en el catálogo se puede encontrar información adicional sobre estos edificios.

Algunas de las informaciones anteriores aparecen referenciadas en varios mapas, recogidos de diferentes autores, por el evidente interés que conlleva este solape o cruce visual de datos complementarios aunque de índole diversa. La delimitación de las principales áreas yesíferas peninsulares ha sido recogida de una publicación del Instituto Geológico y Minero de España (Burg et al. 1976, 1977). Asimismo, se han tomado también en consideración los principales sistemas montañosos, los pasos naturales y los caminos históricos en esta etapa, además de los principales núcleos de asentamiento empleando como referencia los trabajos de Gutiérrez-Cortines (1987) y de Piqueras y Sanchís (1992), además del célebre «Repertorio de todos los caminos de España en el año de gracia de 1543» publicado por Pedro Juan Villuga (1546), del que se conserva una copia digital en la Real Academia de Historia¹.

Para delimitar las fronteras de los antiguos reinos de Murcia y Valencia, se han considerado como referencia algunas de las cartografías históricas reseñadas en Gutiérrez-Cortines (1987) y Aldana (1992a y 1992b), complementando estas informaciones con otras disponibles en el repertorio cartográfico digital de la Real Academia de Historia (<http://bibliotecadigital.rah.es>). Hay que aclarar que la organización de los territorios valencianos y murcianos ha estado determinada desde antiguo por su orografía, condicionando los asentamientos humanos y contribuyendo a coartar su



02

desarrollo administrativo y los lazos culturales. Tradicionalmente, las vías de comunicación han seguido el relieve del terreno, resultando mucho más sencilla la comunicación norte–sur que la este–oeste. Esta situación es incluso anterior a la conquista romana, aunque estos pobladores la hicieron más evidente al trazar la Vía Augusta, que discurría desde los Pirineos hasta Cádiz, bordeando el Mediterráneo hasta Cartagena (Piqueras y Sanchís 1992).

En último término, del profesor Araguas (2003; 367, 420 y 451) han resultado de enorme utilidad aquellos planos que reseñan la distribución de edificios de ladrillo edificados entre los siglos XIV y XVI, asociados tradicionalmente con la llamada «arquitectura mudéjar», así como otros que muestran la concentración de ejemplos abovedados con crucerías de ladrillo y plementerías aparejadas en los territorios peninsulares y su contraste con los principales núcleos de población mudéjar a partir de 1464. En ambos casos una buena cantidad de ejemplos recaen fuera de los límites del área peninsular de mayor concentración yesífera porque el ladrillo fue usado también en combinación con la cal y no solo con el yeso. Además, resulta evidente el escaso éxito de este tipo de arquitecturas en el contexto levantino hasta el siglo XVI donde, como ya se ha explicado, el ladrillo quedó relegado a usos muy concretos.

2. EL ÁREA DE XÀTIVA

Hasta la fecha, las soluciones abovedadas más antiguas se sitúan en la ciudad de Xàtiva o en su entorno inmediato. Por lo general, se trata de las propuestas más primitivas desde el punto de vista técnico y también las que han podido ser estudiadas con mayor detalle gracias a las recientes actuaciones de conservación y las numerosas dovelas localizadas en sus edificios y museos. En la ciudad de Valencia, de momento, escasean las noticias de obras de estas características durante el siglo XV y las pocas que se conocen resultan de difícil interpretación. Como contrapartida, a lo largo del siglo XVI, debieron construirse un buen número de elementos de yeso, varios de ellos muy significativos como la capilla de la «Casa de la Generalitat», pero casi todos han desaparecido sin dejar rastro alguno que permitiera formarse una composición de lugar acerca de su tras-

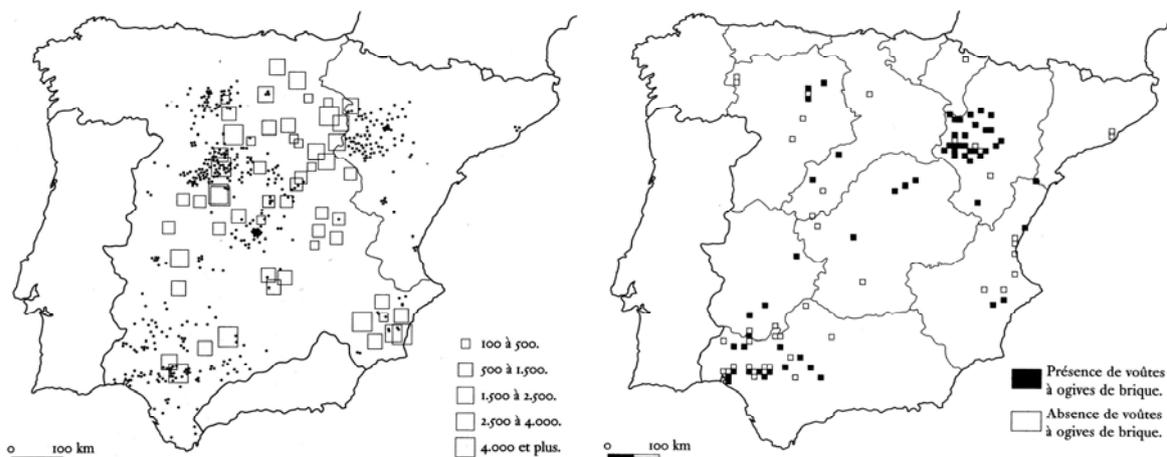
03. A la izquierda, distribución peninsular de los edificios de ladrillo y los núcleos de población mudéjar según las «Pechas» de 1464. A la derecha, bóvedas peninsulares de crucería con nervios de ladrillo. Ambos planos, reseñados con los nº 53 y 33, han sido tomados de Araguas (2003, 420 y 451). (página siguiente).

endencia. En este sentido, el dinamismo cultural de esta ciudad y su tradicional cadencia a renovar sistemáticamente sus espacios monumentales para adaptarlos a los nuevos gustos artísticos, unido a las numerosas destrucciones de monumentos sufridas durante el último siglo y medio, probablemente han resultado determinantes.

La ciudad de Xàtiva, situada a solo 50 km al sur de Valencia, tuvo un importante pasado andalusí como distrito administrativo y, a partir de la conquista cristiana, se convirtió en la segunda población en importancia del Reino. En este periodo dominaba militar y administrativamente un extenso territorio de 4.750 km², hoy repartido entre 37 municipios, que abarcaba desde el río Júcar hasta el río Xixona. Los siglos XV y XVI representan la época de máximo esplendor de la ciudad, un momento en el que alcanzó los 8.000 habitantes, según la reseña incluida en el capítulo «Governació de Xàtiva» de la Gran Enciclopedia Temática Valenciana (2009). En esas fechas fue cuna de los dos Papas Borja, de reconocida importancia en la política internacional de su tiempo, y, directa o indirectamente, también en la producción arquitectónica de la ciudad. La expulsión de los moriscos en 1609 supuso la pérdida de casi la mitad de sus habitantes, dejando despoblados más de cien de sus núcleos (Piqueras 2009, 191-195), lo que da idea de la importancia económica y social de este colectivo, cuestión que quizás podría extrapolarse igualmente al oficio de la construcción.

Además, esta localidad se sitúa en el entorno de una de las principales áreas yesíferas de Valencia: el Puerto de Càrcer, que separa la Ribera de los pueblos de la Costera, desde donde se distribuían los yesos a la mayoría de las comarcas de la región, existiendo constancia de numerosos intercambios comerciales entre los mudéjares de la Vall de Càrcer y diferentes maestros setabenses así como de Alzira y Corbera, entre otros (García e Izquierdo 2013, 174).

Al igual que ocurría con la cal, los Fueros de Valencia (libro I, rúbrica 2) permitían extraer libremente el yeso de las montañas, si bien, los afloramientos de este material resultan más escasos que los de piedra. En la provincia de Valencia los horizontes yesíferos forman pequeñas áreas



03

concentradas principalmente junto a la costa mediterránea, en el margen norte del río Turia y en las comarcas del sur y sureste de la provincia. En los territorios del centro-sur, donde queda emplazada Xàtiva, existen numerosos horizontes del Keuper, de pequeño tamaño, diseminados a lo largo de un extenso ámbito formado por las comarcas de la Ribera Alta (Alzira), el Canal de Navarra (Enguera, Chella y Bolbaite) y la Costera (Xàtiva), a los que hay que añadir del valle de Cofrentes, más alejado y próximo ya a la frontera con La Mancha (Burg et al. 1976 y 1977). Asimismo, resulta llamativa la distinción entre el «guix» y el «algeps»; es decir, la materia prima y el material de construcción que se hace en algunos documentos del tiempo de Felipe III (García e Izquierdo 2013, 174 nota 488).

Evidentemente, la calidad de estos yesos podía variar mucho en función de su naturaleza geológica y de la pureza del producto resultante, condicionada en buena medida por los intentos de fraude sufridos durante el proceso de fabricación, consistentes en el añadido de diferentes cargas inertes (yesones triturados, arena, etc.) para aumentar el volumen de material. Existe constancia incluso de algunas actuaciones municipales para garantizar su calidad. En Alzira, por ejemplo, se optó por vigilar que la «persona que portara algeps a vendre a la present vila y será atrobat haver mesclat en dit algeps cendra, terra o altra cosa, encorrega en pena de LX sous y ultra la dita pena lo algeps sia perdut» (Lairón 2001, 207). Y, por el mismo motivo, en Valencia se dictó una ordenanza en 1441 que obligaba a medir en peso y no en volumen las transacciones de material (García e Izquierdo 2013, 175).

Los precios del yeso, por lo general más altos de la cal, se vieron indudablemente condicionados por la calidad del producto (finura, pureza, etc.) y la distancia de la obra a las canteras experimentándose, no obstante, una reducción llamativa de costes en los umbrales del siglo XVI. En Valencia se registraron precios muy altos en las dos primeras décadas del siglo XV. En el Palacio Real, por ejemplo, los precios llegaron a oscilar entre 1423 y 1424 entre los 4,5 y los 8 sueldos. Desde 1430 hasta comienzos del siglo XVI, estos costes parecen estabilizarse en el entorno de los 5

04. Mapa de situación de las soluciones localizadas en esta investigación, que incluye los principales horizontes yesíferos y los edificios más importantes de la llamada arquitectura «mudéjar» (página siguiente).

sueldos, descendiendo entonces hasta los 3,5 sueldos. Tales cantidades contrastan con los 2 sueldos que pagaba en 1408 la catedral de Segorbe (Castellón) y los algo menos de 3 sueldos que se pagaban por las mismas fechas en Villahermosa del Rio (Castellón). En Xàtiva los costes se mantuvieron en el entorno de los 4 sueldos el cahíz durante todo el siglo XV, mientras que, en otras poblaciones más pequeñas, como Liria, Biar o Villena rondaron asimismo los 3 sueldos por cahíz. García e Izquierdo (2013, 176-178) proporcionan datos adicionales al respecto.

De un modo u otro, a lo largo del siglo XV y hasta mediados del siglo XVI, debido a la prosperidad económica y el alto nivel cultural, tuvo lugar un notable incremento de la demanda constructiva en todo el reino que se tradujo en intensa experimentación técnica. Fue una etapa de abundantes reformas y renovaciones de las fábricas tanto de la arquitectura civil como religiosa, en su doble vertiente monástica y parroquial, como resultado del patrocinio de todos los estamentos sociales (Zaragozá y Gómez-Ferrer 2008, 77), en parte por la obsolescencia de las construcciones heredadas, en parte por la voluntad de adaptarlos a los nuevos gustos. Estas circunstancias, unidas a la diversidad de oficios y materiales disponibles desde la reconquista cristiana de Valencia (1238) alentaron innumerables intercambios y novedades entre los distintos oficios.

Como ya se ha señalado, en Xàtiva, al igual que ocurrió en Valencia y otros lugares del Reino, a menudo se entrecruzaron las técnicas de cantería y albañilería, dando lugar a soluciones mixtas, bien por la disponibilidad o carencia de un determinado material o por el mayor calado de la cultura tecnológica de sus antiguos pobladores. La escasez de madera para la fabricación de apeos y la necesidad de abaratar costes debió servir de acicate, reduciendo el volumen de materiales y acortando plazos de ejecución. Las bóvedas de crucería con nervios de piedra y plementería de ladrillo dispuesto a rosca y la temprana difusión de las bóvedas tabicadas son una prueba significativa de esta apreciación. No debe ser casual que la sala capitular del convento de Santo Domingo de Xàtiva² (1329-1336) sea el edificio medieval cristiano en el que se ha logrado datar con fecha más temprana este sistema constructivo a base de plementerías tabicadas sobre crucerías de una clave (Zaragozá 2012, 16).



En estos vastos territorios debieron producirse una gran cantidad de elementos arquitectónicos de yeso que seguramente constituyeron un muestrario bastante más amplio que el conservado hasta la fecha. En muchos edificios setabenses se observan numerosas las soluciones constructivas con este material como protagonista, y se tiene noticia de otras muchas ahora perdidas, como el palacio de Pinohermoso. Las más interesantes son sus bóvedas, las más antiguas vinculadas a espacios de pequeña luz como los claustros de las órdenes mendicantes y más tarde a capillas de nave única de mediano tamaño, pero no son las únicas.

Como ya se ha señalado, se tiene constancia de la existencia de algunos vanos con tracerías góticas de yeso y aún hoy es posible encontrar muchos alfarjes del siglo XVI con entrevigados de gran luz formados por abovedados macizos de yeso como el de Sant Francesc, los existentes en los diferentes palacios de la calle Moncada, en la sede del gremio de carpinteros o en el actual hogar del jubilado.

El patriarcado urbano y los nobles adquirieron un gran protagonismo en la aceptación y difusión de las técnicas basadas en el yeso vertido y tallado, tanto en las ciudades como en los entornos rurales, donde se adaptaron como residencias palaciegas muchas antiguas fortalezas medievales que sirvieron de acicate a la producción de otras residencias privadas. Con motivo de las excavaciones llevadas a cabo en Bolbaite, el arqueólogo Josep María Burriel ha informado de la existencia de restos de portadas, ventanas o bóvedas de yeso en numerosas construcciones del área de influencia de Xàtiva, como el propio castillo palacio de Bolbaite y los de Castalla y Cofrentes, todos ellos de origen militar y transformados entre los siglos XV y XVI. A estos cabe añadir en esta misma zona, al menos, el de Ribarroja y el de Montesa, que también lució algunos vanos de yeso, aunque con seguridad debieron ser muchos más los que contaron con estas soluciones.

05. Bóveda con nervios de yeso, o revestidos de yeso, del Palacio Ducal de Gandía, fotografiada por Sarthou durante la segunda década del siglo XX. Conservada en el archivo Sarthou Carreres (Diputación de Valencia), con signatura nº 330. (página siguiente).

Las mismas técnicas se localizan en inmuebles urbanos como el desaparecido palacio de los Centelles (Oliva), el castillo palacio de Llutxent o el ducal de Gandía de cuyos elementos se tiene constancia gracias a las imágenes del archivo Sarthou Carreres, conservado en la Diputación de Valencia. El primero y el segundo poseían varias bóvedas, alfarjes y portadas. Del último solo se conoce la existencia de una vuelta con un original trazado. Asimismo, por su proximidad conceptual merece también una mención el claustro de San Jerónimo de Cotalba, en Alfahuir, construido con ladrillo aplantillado y, principalmente, la escalera que comunica la capilla con la segunda planta del claustro, ejemplos que han sido ya tratados previamente.

En Valencia apenas se conservan vestigios de soluciones similares, pero los escasos restos detectados permiten afirmar que el panorama no debió ser muy diferente pues las muestras que perviven y los ejemplos desaparecidos abarcan la totalidad de variantes conocidas. Es el caso de la portada mixtilínea realizada en yeso del Palacio de los Almirantes de Aragón (Rosselló et al.1991) o los numerosos alfarjes con relieves «al romano» existentes en los palacios de la calle Caballeros y sus aledaños, incluidas algunas dependencias del Palau de la Generalitat (Aldana 1992b, 45 doc. 18). A estos se añaden otras interesantes propuestas, sitas generalmente en espacios secundarios, como la bóveda de la ermita de Santa Lucía cuyos nervios, probablemente, cuenten con almas de ladrillo y, quizás también, la ermita de San Miguel de Soternes, emplazada en los lindes con el municipio de Mislata.

De mayor interés resulta, por distintos motivos, la impresionante escalera de caracol tardogótica del colegio del Arte Mayor de la Seda, ya descrita. También se cuenta con varios restos³ de nervios de yeso y algunos confusos documentos publicados por Sanchis Sivera (1909, 280-281) vinculados con capilla de San Pedro de la catedral valentina, contigua a la sala capitular; los nervios combados —de doble curvatura— de la cabecera de la parroquial de El Salvador de Valencia (1537-1549) y la antigua capilla del Palacio o «Casa de la Generalitat», destruida en el siglo XIX (Aldana 1992a, 23). Los aspectos técnicos más destacados de estas dos capillas serán tratadas a continuación en unas breves líneas.



De la primera se conocen algunas noticias relativas a unas obras de mejora y embellecimiento acometidas entre 1467 y 1470 bajo la dirección de Francesc Baldomar, en las que participaron varios oficios. Estas afectaron a la terminación de las bóvedas, las vidrieras, las rejas y algunos otros elementos de mobiliario. A continuación se extractan algunos párrafos de la capitulación librada el 9 de septiembre de 1467 ante Juan Esteve (protocolo nº 3.681), según la transcripción dada por Sanchis Sivera (1909, 281):

«Primerament he **arrepicar los cruas hy lavarlos** e raspar e perfilar de lletada blanca de calç. Item mes he **arrepicar la volta de Ragiola dela dita capella e reparar de calç ab aliebç [algeps] que stiga tota blanca** sens perfilar. Item he a **desparedar les tanques deles dues finestres**, desparedarne la pedra que stan closes hi he les a pujar set filades de dins e de fora ab sos alambis. Item mes he arepicar la capella ab larch portal dela dita Capella e lavar e raspar e perfilar ab letada de calç blanca. Item mes he a **fer lo sacrari ab una cruerada ab sa clau en mig de aliebç e de rajiola e reparat de calç e de aliebç e de rajiola bacellat lo dit portal**. Item mes repicar e lavar la secrestia e perfilar ab letada de calç e reparar la volta dalt dela sacrestia de calç e de aliebç. (Contrato con Francesc Baldomar, 09/09/1467). Item mes mudar les grasses de la dita capella com metran lo rextat empero si fa apahimentar lla on se cevava la grassa quem nonen rajiola de aquella dela dita capella».

Además del embellecimiento de la bóveda de esta capilla, Francesc Baldomar se comprometía a liberar los cierres de dos ventanas e izar y colocar otros nuevos —preparados al efecto sobre bastidores de madera—, probablemente previo desmontaje de las peanas o basas, los capiteles y las claraboyas cuya reparación también asumía, según se desprende de otro documento fechado siete días antes (Sanchis Sivera 1909, 280).

Asimismo, pactaba «hacer el Sagrario con una crucería con su clave en medio de aljez y de ladrillo, reparados [léase repasados] de cal y de yeso; y de ladrillos bocelados dicho portal». Esta petición dota de gran importancia al documento por dos motivos: en primer lugar, confirma el empleo, con aparente naturalidad, de soluciones de yeso (al menos una bóveda, que parece de muy esca-

06. Restos de nervaduras de yeso localizadas en el interior de la fábrica que cerraba el ventanal recayente al flanco norte de la capilla de San Pedro, en la catedral de Valencia. Dichos elementos, localizados en el transcurso de las obras de restauración realizadas en 2012 se encontraban muy fragmentados y quizás pudieron formar parte de los nervios secundarios de la bóveda de crucería que cerraba esta capilla hasta su transformación barroca, en 1700. (página siguiente).

sa envergadura, y «un portal» de ladrillo con molduras boceladas de yeso) en la catedral en un momento de claro predominio de la piedra en la arquitectura suntuaria, pero con un manejo habitual de la albañilería en otras construcciones de importancia.

En segundo término, ratifica que Francesc Baldomar debió aceptar de manera asidua encargos de albañilería como una faceta más de su quehacer diario. Las sospechas relativas a la aceptación indistinta de encargos de cantería y albañilería por parte de los grandes maestros valencianos del momento ya fueron tomadas en consideración por Arturo Zaragoza y Mercedes Gómez-Ferrer durante las fases de documentación previas a la publicación del libro «Pere Compte Arquitecto» (2007) tras comprobar la frecuencia con la que dicho maestro aceptó este tipo de obras durante su vida profesional. En cualquier caso, tales indicios permiten nuevas lecturas de ciertas soluciones como la conocida «tribuna de la Reina» (ca. 1460), en el monasterio de la Trinidad de Valencia, que exigió del planteamiento previo de un proyecto de cantería, aunque desarrollado con pequeñas piezas desiguales de ladrillo expresamente concebidas al efecto.

No parece que la referencia a la «crujería con una clave de algez» para el «sagrari» se corresponda con los fragmentos de dovelas de yeso recientemente encontrados en la actual capilla de San Pedro. Dicho espacio, edificado entre 1466 y 1486, fue dedicado inicialmente a San Luis, obispo de Tolosa. El primitivo espacio de culto a San Pedro se encontraba próximo a la «pared lateral del traste canonical». Hasta 1700 no recibió la actual tal denominación, tras autorizar el cabildo el intercambio de cultos entre las dos antiguas capillas (Sanchís Sivera 1909, 268-269 y 282). Por tanto, a la vista del tamaño de los restos y su perfil aristado, habría que considerar más bien su posible pertenencia, tal vez como nervios secundarios, a la bóveda de crucería que cerró este espacio hasta 1700 o a algún otro cierre del recinto catedralicio.

En cuanto a la Capilla de la Generalitat, o «de la Diputación», se conoce con cierto detalle gracias a la publicación de Salvador Aldana (1992a y 1992b), quien ha aportado interesantes documentos



06

que permiten una primera aproximación a las características técnicas de sus fábricas. Este recinto, edificado entre 1511 y 1514, sustituyó a otra capilla anterior realizada en 1484 por Francisco Martínez «Biulaygua» (Aldana 1992b, 35 doc. 3). Fue proyectada por Joan Mançano como un espacio cuadrado de veinte palmos valencianos de lado, que remataba por su flanco oeste la gran sala de la planta primera recayente a la Calle Caballeros.

Su bóveda, al parecer adornada con nueve claves, tenía aspecto octogonal. Fue elaborada en dos fases. Primeramente, entre 1511 y 1514, se abordaron los trabajos de índole arquitectónica por parte del mencionado Joan Mançano a quien tal vez le suministró las cimbras Arnau de La Coma, «Obrer de fuster» y la gran cantidad de ladrillos necesaria Pere de Cogolludo y Admet Xanpan, «moro de Mislata» (Aldana 1992a, 170 y 184).

Posteriormente, el 18 de julio de 1514, el propio Mançano contrató con el mestre Luis Monyos, «imaginaire» para que este, como escultor, se hiciese cargo de la decoración mediante talla de yeso de este espacio (Aldana 1992a, 187). Las descripciones anteriores, por tanto, remiten a una obra de muy probable lenguaje ecléctico, mezclando motivos góticos con otros de gusto andalusí. Acaso pudo resultar próxima en su aspecto a las conservadas en los numerosos castillos transformados en palacios esparcidos por la geografía valenciana. De manera análoga, su sistema constructivo tal vez podría haber estado constituido por nervios resistentes de ladrillo revestidos posteriormente de yeso, en consonancia con la tradición aragonesa de la que también se conserva alguna influencia temprana en la cartuja de Valdecris, en Altura (Castellón). Esta es la capitulación del encargo, dada a conocer por Aldana (1992, doc. n.º 19):

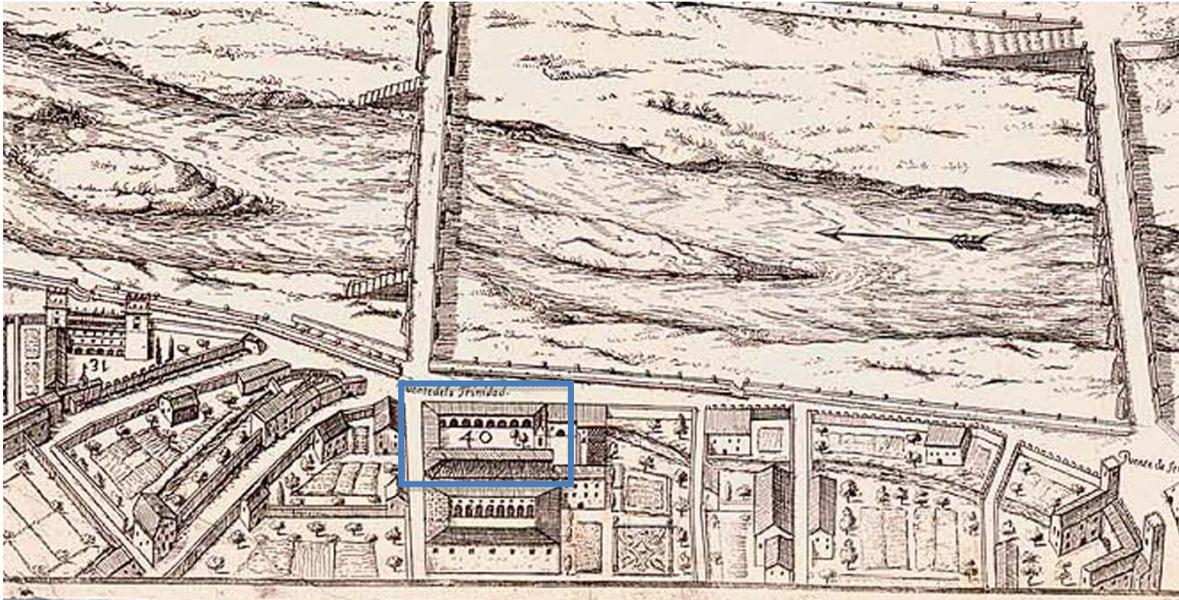
«Mançano mestre de la obra de algeps morter e ragola de la casa de la Diputacio [de Valencia] de la part altea en q sobre la obra de talla e del roma fullatges e personatges qesan defer en los cruers claus e formers edavall los cruces de la capella que es principiada en la Sala maior de la casa de la Diputacio com los dits cruers e formers sien ja fets e les claus que son nou dels dits

07. Detalle del plano del Padre Tomás Vicente Tosca que muestra el aspecto del Real Monasterio de la Trinidad en 1738, con las antiguas «claustrillas», desaparecidas a mediados del siglo XX. «Ede-tanorum vulgo del Cid. Delineata a Dre. Thoma Uicentio Tosca. Congr. Oratorij Presbytero» (1738). (página siguiente).

cruers sien ja fetes de algeps en la dita capella los quals capitols e concordia son del tenor seguent.

E primerament es pactat e concordant entre les dites parts que en los **dits cruers que ya son posats en la capella** se fara una festa de fullacges o fruyts molt ben lavorats cavats ben netegats e acabats en part damunt en dits cruers se fare ses lenguetes molt ben acabades e ben neces. Item com en los dits cruers y aga nou claus la una de les quals sta en mig de la dita capella y es gran eles huyt notant grans stant compartides per les dits cruers en torn de la dita clau penço es concordar entre les dites pars que **en la dita clau maior se fara una ymatge molt bela de fusta de ciprer** de la sacratissima Verge Maria ab son fill Jhs. al bras tan gran com cabra dins la dita clau en loslostaus quey son de algeps sia laborada una festa de serafins molt ben laborats ben netegats e ben acabats **eles altees huyt claus que stan alderedor sefacen en les quatre encascuna de algeps** hun sent jordi a cavall com se acostuma de bulto e en les altres quatre se facen en cascuna desqls les armes de Val. Ab lo scut ab una corona al cap de les dites armes». (AHRV. Generalidad. Protocolos Pere BATALLER. 1513. Sign. 2735).

A estos ejemplos ciertos, quizás cabría añadir algunos otros de los que solo se cuenta con vagas referencias más o menos circunstanciales, al mostrar patrones que se repiten en los ejemplos catalogados. Es el caso, por ejemplo del antiguo convento valenciano de La Puridad o de Santa Clara, fundado hacia 1239 y derribado en 1837, que ocupaba la manzana situada entre las actuales calles de la Conquista, Bolsería, Rey Don Jaime y Monjas. Según Salvador Aldana (1999, 138), todos los autores que han hablado de dicho complejo alaban su «arquitectura mudéjar y la extensión de sus claustros». Además, Francisco Almela y Vives informa, apoyándose en una noticia de Jerónimo Cabanilles, de la intención que tuvieron las monjas Clarisas del monasterio de Jerusalén, también desaparecido, de construir las bóvedas de su claustro con ladrillo y yeso, como las antiguas «claustrillas» de acceso al monasterio de la Trinidad «salvo las nayas, arquillos y bóvedas no sean de piedra, sino de ladrillo, yeso y mortero, muy bien rematado según está dispuesto» (Almela y Vives 1941, 26; cit. por Gómez-Ferrer 2012).



Asimismo se ha tenido noticia verbal, a través del profesor Federico Iborra, de la antigua existencia de una bóveda de yeso en el inmueble que hoy acoge al Círculo de Bellas Artes, pero no ha sido posible localizar ningún dato o imagen de la misma. Igualmente podría encajar en esta hipótesis la bóveda tendida por Agustí Munyos (ca. 1515) sobre la última planta del Consulado del Mar (Ramírez 1999, 128-130), hoy desaparecida, la antigua capilla del Gremio de Albañiles o la Casa natalicia de San Vicente Ferrer, situada en la calle del Mar, esquina con la calle Pouet de San Vicente. Dicha vivienda, adquirida por la ciudad de Valencia en 1573, contaba con una capilla de 130 m², en el hipotético espacio donde dormía el Santo, con sus nervios secundarios inspirados en los de la Lonja, que sería posteriormente reformada en 1676 (Corbín 1992 y Ballester 2014).

Por último, merece también una mención el hoy desaparecido convento de Santa Catalina de Siena, de Monjas Dominicanas, que estuvo situado en la, por aquel entonces, calle Monjas de Santa Catalina, hoy del Pintor Sorolla. El edificio fue uno de los mayores de la ciudad, destacando su notable su claustro gótico de ladrillo un dato que, junto al patrocinio de Fernando el Católico, parece remitir a los modelos aragoneses.

Conviene recordar que, aunque Valencia no se asienta sobre ningún estrato de este tipo, disponía de horizontes yesíferos a pocos kilómetros que la abastecían de materia prima. Las noticias de la época señalan que la mayor parte del yeso se traía de las canteras de Picassent, una bifurcación del camino Real de Xàtiva, razón por la que los yeseros debían contribuir al mantenimiento del mismo dados los desperfectos ocasionados por sus carretas. También existe una extensa franja yesífera al norte, de unos 30 kilómetros de longitud, que discurre desde Cheste hasta Puçol y Náquera. Algo más alejados, existen otros estratos del Keuper (Triásico) en el entorno de Buñol y Chiva y del Mioceno (Terciario) entre Llíria y Serra. Por todo ello habría resultado muy extraño que, ante los fuertes vínculos y la proximidad geográfica de Xàtiva, unida a la existencia de numerosas empresas constructivas de diversa envergadura, estas soluciones no hubiesen tenido mayor reflejo en la capital, al menos en determinados tipos edificatorios.

08. Bóveda de crucería con nervios de yeso pertenecientes a la capilla de la Reina María del Castillo de Xàtiva (Valencia), construida hacia 1431-1434. (página siguiente).
09. Hipótesis de traza en planta de las bóvedas de la capilla, con aportación de los puntos procedentes de la toma de datos con una estación total dotada de distanciómetro láser. (página 210).

Por el norte, dejando al margen el área de Segorbe, por el momento, la más cercana es la desaparecida bóveda de El Salvador de Burriana fechada en 1471 y citada anteriormente por Zaragoza e Iborra (2006). En esa fecha se proyectó la demolición de dos crujías de los pies de la iglesia — posiblemente diafragmas con tablero lígneo— para cubrirlas con una única bóveda tabicada de 15,50 metros de luz, erigida sobre crucerías cuatrimpartitas realizadas con nervios de yeso, «una volta de una clau amb creuers de algepç». Esta referencia es la más antigua de todas las que aluden al uso de nervaduras de yeso. A continuación se muestra un extracto del documento notarial datado el 6 de marzo de 1471 y firmado por el mestre de obra de vila Pere Anthoni, residente en Valencia, y el síndico de la villa de Burriana (Zaragozá e Iborra 2006, 85-86):

«Item mes, sia tengut lo dit mestre de tot lo quadro que romandra en tots los dos archs fer una volta de una clau, ab sos crehuers de algepç.

Item mes, sia tengut lo dit mestre de fer de volta de rajola e algepç de damunt aquell crehuers, tota la dita arquada, cloure doble e ben reparada netament, com se pertany a coneguda de bons maestres»

Este documento, entre otras cuestiones, deja constancia del empleo de abovedados de tales características en edificios de piedra de dimensiones considerables, y no solo en obras menores. También recuerda que la mano de obra fue en muchos casos cristiana, como ya se apuntó anteriormente. En el siglo XVI los moriscos fueron obligados a salir de la huerta valenciana y asentarse en las áreas rurales de la periferia, alejados de los terrenos más ricos de regadío (Piqueras 2009, 175) lo que justifica las escasas referencias censales a este colectivo y parece sustentar la teoría anteriormente expuesta.

3. LA CAPILLA DE SANTA MARÍA, EN EL CASTILLO DE XÀTIVA

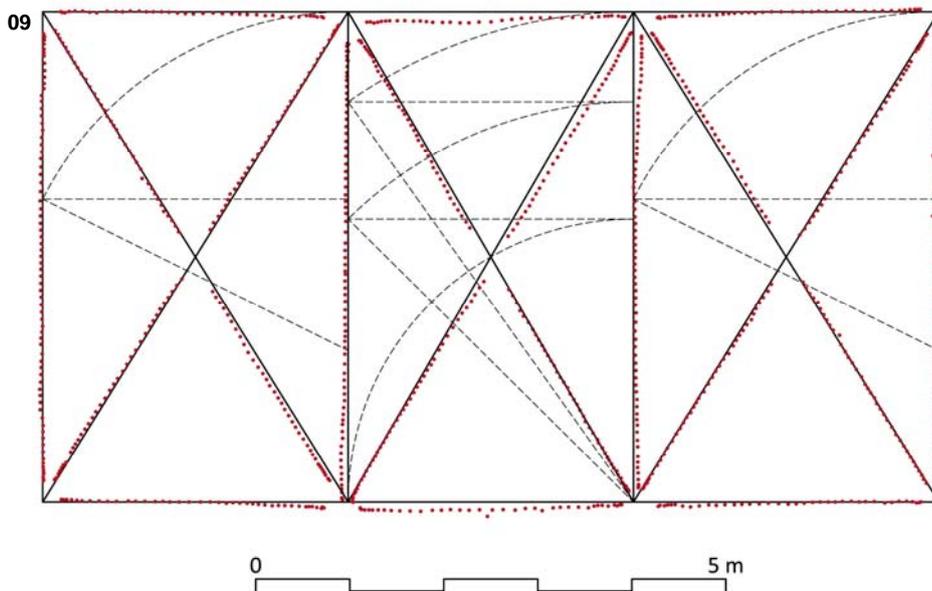
Conocida también⁴ como «Capilla de la Reina María» en honor a su promotora, o «del Castillo», según Sarthou Carreres (1923, 17) a quien se deben las escasas referencias históricas conservadas del inmueble, es un espacio de gusto gótico y reducidas dimensiones. El único dato disponible



para fechar la capilla es una placa situada en un nicho frente al acceso con una inscripción que reza «La capella la maná fer la Reina Na-Maria, muller de Alfons lo Magnanim», en una fecha anterior a 1439, que Sarthou aproxima hacia 1431-34 apoyándose de manera indirecta en algunos documentos citados por Sanchís Sivera. No obstante, el abastecimiento en 1453 de 24 cahices de yeso en 1453, por parte de Abraham Seneguí, natural de la Vall de Càrcer (AHRV, Mestre Racional, 9.184, f. 33r) plantea una nueva vía de estudio. Se desconoce el autor de la traza de la capilla. En el siglo XVII, estaba a cargo de los dominicos, sin que se pueda precisar desde qué fecha.

Su planta es un rectángulo de nave única (5,28 x 9,56 m) cubierta con tres tramos de crucería cuatripartita y un único acceso en el muro oeste. Detrás de la cabecera existe una pequeña sacristía de planta cuadrada cubierta igualmente con bóveda de crucería simple. El edificio está resuelto enteramente con técnicas de albañilería: los muros son de tapia y las bóvedas de nervios de yeso y cascos de ladrillos tabicados. Al parecer, en su día contó con un atrio exterior, quizás con cubierta de madera, con pavimento de ladrillo dispuesto en espiga. El testero de los pies y su tramo contiguo de bóveda se hundieron, siendo reconstruidos en 1923 por su entonces propietario, Bernardo Gómez Igual, con los materiales y técnicas originales (Sarthou 1923, 18). Recientemente, en el año 2011, fue restaurada su cubierta y consolidadas algunas de las plementerías tabicadas, que se encontraban en mal estado a causa de las filtraciones de la terraza. Las obras, promovidas por la Dirección General de Patrimonio de la Generalitat Valenciana, fueron dirigidas por el arquitecto Vicente Torregrosa Soler, con la colaboración del arquitecto técnico Santiago Tormo Esteve.

Geometría de la planta. Las bóvedas son de rampante sensiblemente recto, según las cotas definidas por su trama de arcos, aunque sus cascos dibujan una ligera curvatura, como resultado del proceso constructivo de cierre de los plementos. La dimensión de los ejes de sus tramos primero y tercero es de 5,24x3,24 m, obteniéndose una aproximación bastante precisa a la sección áurea, aunque la planta general muestra una ligera irregularidad que la acerca a un trapecio. Estas medidas equivalen, a 16,90 x 10,45 pies valencianos si se adopta para el citado pie una di-



mensión de 0,31 metros, según las recientes experiencias desarrolladas en otros edificios valencianos anteriores al siglo XVI. Merece señalarse que, con esta medida, el redondeo a 17,00 x 10,50 pies apenas conlleva variación (5,27 x 3,25 m) en las dimensiones del tramo. En cambio, si se adopta el valor tradicionalmente aceptado para el pie valenciano (0,302 m), la medida del lado corto arroja un error mucho mayor: 17,50 x 11,00 pies equivaldrían a 5,25 x 3,30 m.

De forma análoga, la dimensión del segundo tramo es de 5,24x3,03 m, es decir, se adapta a la geometría del «diagon» o rectángulo resultante de abatir la diagonal del cuadrado. Estas medidas equivalen, a 16,90 pies x 13,03 palmos valencianos adoptando 0,31 metros para el pie y 0,2325 m para el palmo. Con este dimensionado, el redondeo a 17,00 pies x 13,00 palmos tampoco implica variación (5,27 x 3,0225 m) en las dimensiones del tramo. Con los valores comúnmente aceptados, sus medidas equivaldrían a 17,50 pies x 13,50 palmos (5,25 x 3,04 m), hipótesis perfectamente aceptable también.

El radio del intradós del arco crucero es de 2,64 m, equivalentes a 8,51 pies valencianos de 0,31 m. Su geometría se aproxima visualmente a un medio punto aunque, en realidad, las dos ramas que convergen en la clave están ligeramente separadas —tienen distintos centros de trazado— y la posición de sus centros levemente tendida (unos 7 cm). Esta separación coincide, aproximadamente con las dimensiones de la clave polar (2 pies), lo que sugiere alguna intencionalidad ligada al proceso de ejecución, tal vez como consecuencia de la irregularidad de la planta trapezoidal.

Los arcos perpiaños y formales fueron trazados con idéntico radio que el crucero. Los primeros alcanzan una cota similar a la del primero. Los formales tienen en este caso con una mera función de tapajuntas y, por lo tanto, se podría haber prescindido de los mismos siguiendo la costumbre de otros ejemplos valencianos.

Los tres nervios de la bóveda tienen secciones transversales distintas. No coinciden ni sus trazados ni sus dimensiones. Los arcos cruceros y perpiaños (0,28m, algo menos de un pie castellano)

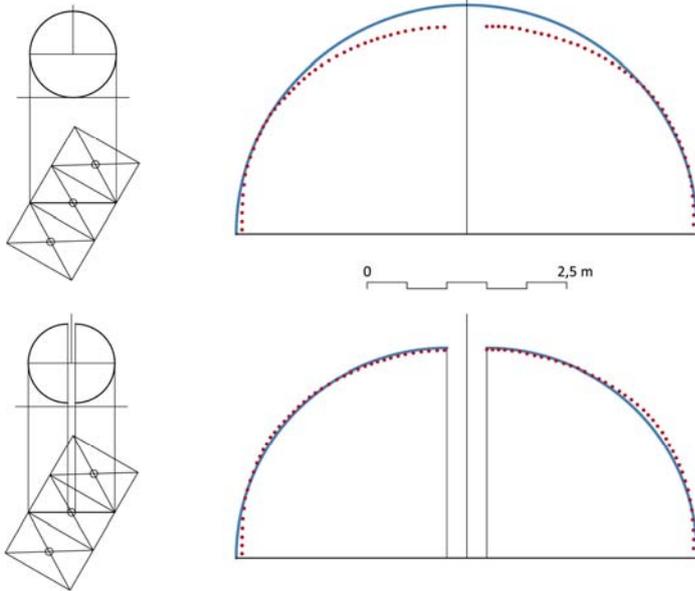


tienen mayor canto que el formero (0,24m, un palmo). La relación canto/luz del perpiaño es de 1/19 y la del crucero 1/22, ambas ligeramente más conservadoras que las enunciadas por Rodrigo Gil quien, hacia 1550 (?), les asignaba 1/20 y 1/24 respectivamente (García 1681, fol 23v). El lecho superior del crucero tiene mayor ancho (0,19 m) y su sección, en general, es más robusta que la del fajón (0,16 m). El formalete está semiempotrado en el muro y no ha sido posible determinar si se trata de una pieza completa ni su espesor. En todos los casos, las longitudes de las piezas (0,56 cm) se aproximan a los dos pies valencianos, una medida similar a las de otros ejemplos de piedra setabenses. El peso propio de cada una de las dovela que forman los arcos cruceros es de, aproximadamente, 18 kg frente a los 42 kg que alcanzaría esta misma pieza si hubiese sido tallada en piedra caliza.

Las secciones de las dovelas son macizas de yeso con mampuestos de piedra tosca embebidos en el núcleo; algunos han quedado a la vista a raíz del deterioro ocasionado por las goteras en algunas piezas. La fotografía de Sarthou (1923, 18) posterior al derrumbe de la bóveda de los pies denota que los nervios no tenían «cola» en su lecho superior para mejorar la traba de los plementos. Las piezas podrían haber sido talladas con baivel, según el arte de la cantería, aunque este aspecto no se ha podido confirmar porque están revestidas superficialmente de una capa de mortero de cal y una pátina a base de yeso y carbón vegetal, según muestran los ensayos realizados por Vicente Torregrosa con motivo de la actuación de 2011.

La decisión de optar por una plantilla diferente para cada sección podría deberse a un intento de diferenciar las piezas de cada arco pero, en este caso, el empleo del mismo radio para el trazado de varios elementos pierde interés. Una vez descartada la «industrialización» del proceso, la decisión podría deberse a la voluntad de reaprovechar las cimbras para varios nervios, siempre que los cascos de la bóveda pudiesen cerrarse sin necesidad de mantener los resaltos cimbrados.

11



10. Restos de una clave polar perteneciente a la Capilla de la Reina María, en el Castillo de Xàtiva (Valencia). En el núcleo de la pieza, formada a partir del recorte de los nervios concurrentes, se colocó una gran pieza de piedra tosca para garantizar una buena adherencia con la masa de mortero que había de conformar el volumen de la clave (página anterior).

11. Hipótesis comparativas de trazado de los arcos cruceros correspondientes al segundo tramo de la Capilla de la Reina María.

Viene al caso la reciente reconstrucción de la gran bóveda cuatripartita de la sala capitular del antiguo convento de Santo Domingo de Xàtiva, también dirigida por Vicente Torregrosa. Sus diagonales, de algo más de 10 metros de luz, fueron ejecutadas con una sola cimbra y, posteriormente, se acometió el tendido de las plementerías tabicadas sin ningún tipo de apeo. Aunque no es posible conocer con exactitud cómo fue realmente construida la bóveda, el ejemplo anterior demuestra al menos, que la hipótesis planteada resulta perfectamente viable.

Enjarjes. Los nervios arrancan de ménsulas de yeso empotradas en el muro. Las intermedias están blasonadas con el escudo real, mientras que las esquineras lucen decoración floral. Los jarjamentos están formados por un total de cinco hiladas confeccionadas según las reglas de la cantería. En los arranques de las esquinas del testero oeste se aprecia con claridad el recorte practicado sobre los flancos de las primeras dovelas exentas de los cruceros en aquellos puntos de contacto con el fajón.

Claves. Las claves están decoradas con el escudo real en losange. En este caso, su construcción difiere de los ejemplos de piedra. La pieza fue modelada a posteriori. Una vez terminada la bóveda, se recortaron los nervios y se procedió a encajar una gran piedra ligera y porosa en el encuentro, posiblemente con la función de reforzar el punto más débil de encuentro entre los nervios, mejorar la adherencia del yeso y servir de sujeción a la masa. La «campana» de la clave fue elaborada in situ con mortero de yeso, adhiriendo por su parte inferior una gran torta prefabricada del mismo material con el escudo real.

Plementerías. Las plementerías son tabicadas de dos hojas de ladrillo de 31x15x3 cm (un pie valenciano de sogá) tendidas, con una ligerísima doble curvatura, por hiladas horizontales que van desde el fajón hacia la diagonal y desde ésta al formero. Su factura es similar a la de una bóveda de cañón y debieron construirse sin cimbras. Las reducidas dimensiones del edificio y la similar longitud de cuerda de los arcos no hizo necesario replantear las hiladas, que muestran una distribución uniforme. En su día estaban completamente enlucidas.

12. Fotografía de Sarthou Carreres (1923) conservada en el archivo de la Diputación de Valencia correspondiente al segundo jarjamento del lado del Evangelio de las bóvedas del primer y segundo tramo de los pies de la capilla de la Reina María (Xàtiva). Aunque con dificultad, se aprecia la situación de arriostramiento en los arranques.



12

Rellenos. Los arranques de los arcos cruceros y diagonales están estribados por muretes de medio pie de ladrillo aparejado hasta, aproximadamente, la mitad de su altura; los intersticios existentes entre los cascos y los estribos fueron macizados con mortero y cascotes. Esta solución permite a los nervios comportarse como arcos rebajados. Sobre los cascos, se extiende una capa de relleno de naturaleza desconocida, con un espesor medio aproximado de 20-30 cm, sobre el que fue tendido un pavimento de ladrillo a modo de terraza. Algunos de estos datos han sido extraídos de las imágenes conservadas en el archivo Sarthou y otros proceden de las inspecciones visuales realizadas desde el andamio instalado durante las obras de restauración de 2008.

4. ANTIGUO CONVENTO DE PREDICADORES DE SANTO DOMINGO, EN XÀTIVA

Los restos del antiguo convento de Santo Domingo⁵, supervivientes del proceso de derribo iniciado en 1972, se encuentran situados en la parte alta de la ciudad, junto al flanco sur del antiguo hospital. Los frailes se establecieron en esta zona, fuera de las murallas, hacia el año 1285 (?), tras adquirir el convento de la desaparecida orden de la Penitencia de Jesucristo. Se conocen sus principales rasgos arquitectónicos y tipológicos gracias al laborioso trabajo de investigación histórica y arqueológica desarrollado desde 1991 por Vicente Torregrosa Soler, arquitecto conservador del edificio, y Mariano González Baldoví, historiador y antiguo director del Museo del Almudí, a quien se deben las más importantes aportaciones documentales de esta compleja construcción (González Baldoví 1995), imprescindibles para desentrañar la confusa evolución del conjunto.

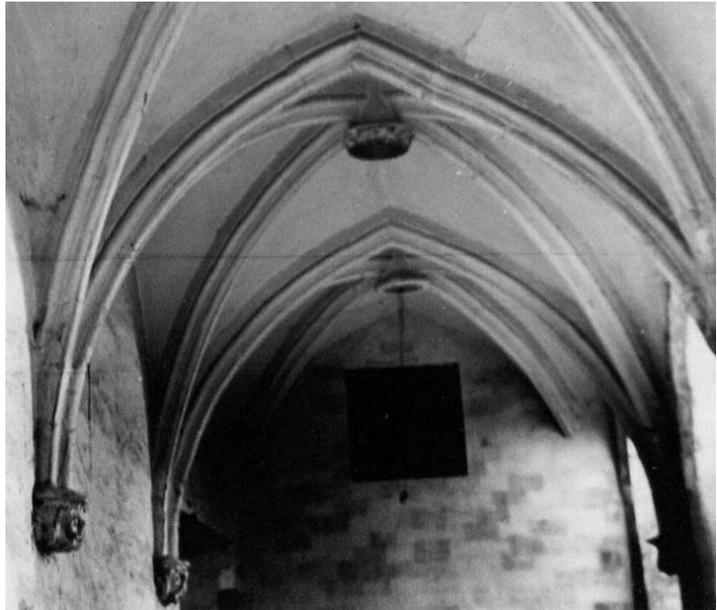
Al parecer, según los estudios más recientes (González Baldoví 1995 y Torregrosa 2010), el inmueble adquirido en esa fecha fue transformado progresivamente, sin un proyecto unitario, mediante el añadido de distintas células hasta configurar una compleja trama de volúmenes de difícil lectura histórica. Las dos piezas más antiguas serían, por este orden, el refectorio y la iglesia separadas entre sí unos 14 metros. A partir de ellas, se habrían ido agregando otros elementos hasta configurar un perímetro semicerrado de edificaciones en torno al espacio central virtualmente

13. Bóveda de crucería con nervios de yeso. Tramo oeste del claustro del monasterio de Santo Domingo de Xàtiva, demolido hacia 1972. Siglo XV. Fotografía de la familia Gómez-Ferrer. (página siguiente).
14. Vista parcial del tramo sur del claustro del monasterio de Santo Domingo de Xàtiva (Siglo XV), demolido hacia 1972. La capilla que ocupaba el espacio entre contrafuertes del refectorio y que aparece tapiada en la imagen, estaba cerrada con una bóveda de crucería de yeso, posiblemente la más antigua del complejo. Se han enmarcado las ménsulas de yeso recuperadas (ver catálogo). Fotografía de Mariano González Baldoví. (página 216).
15. Imagen del tramo oeste del claustro tomada durante la demolición de la panda sur. Se distinguen con claridad las vasijas dispuestas en las enjutas para aligerar el vertido trasdosado. Fotografía de Mariano González Baldoví (1995). (página 217).

definido por las dos piezas más antiguas. Las pandas o corredores del claustro se construyeron también por fases, en paralelo al añadido de nuevas estancias.

El refectorio, del que hoy solo se conservan los cimientos, es la pieza más antigua. No ha sido posible establecer la fecha de su construcción; se ha especulado con la posibilidad de que formase parte del recinto adquirido a la orden de la Penitencia de Cristo, aunque ahora se sospecha que debió ser ampliado más tarde o, incluso, reedificado. Los restos conservados dibujan una planta rectangular, de aproximadamente 39 metros de largo por 9,20 m de ancho, dividida en tramos por siete arcos diafragma apeados en ménsulas.

La iglesia fue comenzada en 1323 (González Baldoví 1995), según la información que aporta el único documento disponible hasta la fecha. En la actualidad presenta un espacio de una sola nave de 5,60 metros de ancho siete tramos de 3,60 m. con capillas cuadradas entre contrafuertes, y cubierta exterior a dos aguas sobre arcos diafragma. En el lado de la Epístola todas las capillas entre contrafuertes disponen de ventanas ojivales alargadas, con dovelas abocinadas y tracerías. En el del evangelio se abren otras seis capillas más, además del arco de acceso, situado en el segundo tramo. El estudio previo de Torregrosa (1986-1988) reveló que el volumen actual está formado por dos cuerpos claramente diferenciados y construidos en distintas etapas: uno más antiguo de cuatro crujías y el otro de tres, coincidente con la actual cabecera. Posteriormente, ambos espacios sufrieron complejas reformas a partir de 1707 que se alejan del objeto de este trabajo al que solo conciernen las bóvedas de crucería de las tres capillas del lado del Evangelio más próximas a la cabecera. Fueron construidas durante la segunda mitad del siglo XVI o principios del XVII, según se deduce, a falta de documentos, de sus sistemas constructivos y detalles ornamentales.

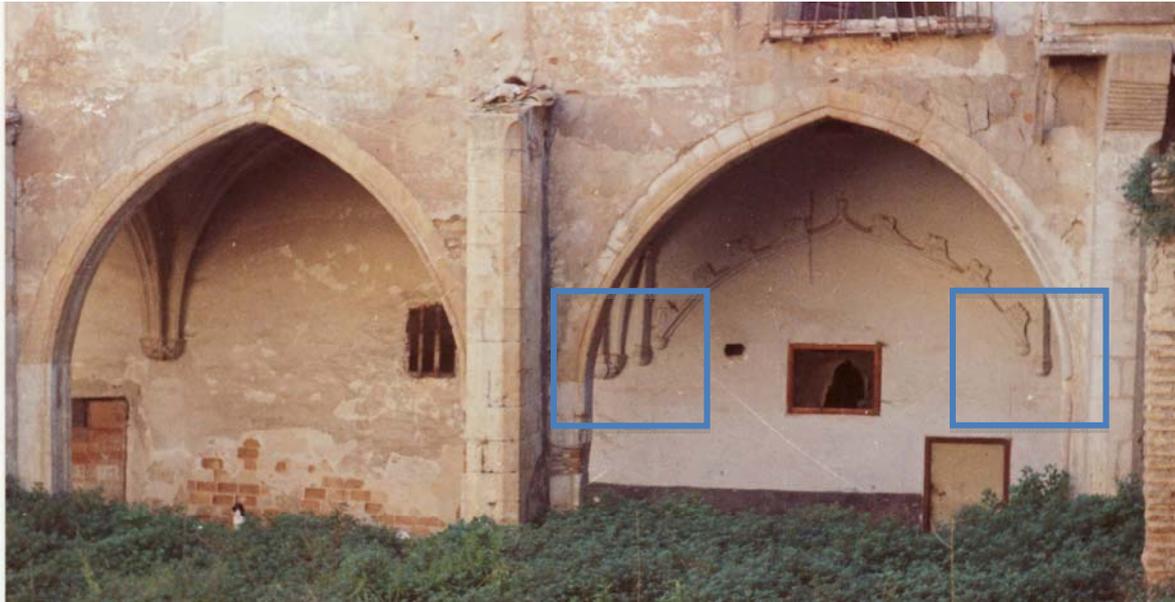


La sala capitular, situada al este, junto a la cabecera de la iglesia, fue construida entre 1329 y 1336. En el año 2009 fue reedificada desde sus cimientos por Vicente Torregrosa y Santiago Tormo respetando la morfología y el sistema constructivo original. Tiene planta cuadrada de 5,20 metros de lado y está cubierta con una bóveda de crucerías simples de piedra apeadas sobre ménsulas y plementerías tabicadas.

El claustro no muestra un trazado uniforme. Fue edificado por etapas, sin un proyecto previo, como evidencian la variedad de materiales, soluciones y criterios compositivos identificados. El corredor sur, adosado al refectorio, fue el primero en erigirse contando inicialmente con cinco tramos de crucerías cuatrimpartitas de piedra distribuidas de forma bastante regular. Ha sido datado de manera indirecta por Mariano González Baldoví (1995, 44) quien afirma que pudo iniciarse entre 1354 y 1360 con patrocinio de María de Cardona.

El mismo autor, analizando los materiales y las técnicas empleadas para la construcción de los contrafuertes exteriores, señala que le siguió la panda oeste, cuya construcción habría que situar a principios del siglo XV, para permitir el acceso a cubierto al refectorio; los arcos exteriores y contrafuertes de este corredor eran de ladrillo y las crucerías de yeso. Finalmente, se habrían erigido —en este orden— los tramos este y norte, que eran de piedra. Como el resto del edificio, eran muy heterogéneas en materiales y técnicas. Los contrafuertes y arcos exteriores son de ladrillo y las bóvedas de crucería son de piedra. En el tramo norte se utilizó piedra de mala calidad y la mano de obra tenía escasa cualificación. Además, su cierre abovedado provocó la inutilización de los huecos de la iglesia.

Guardan relación con este trabajo, por tanto, una capilla entre contrafuertes del refectorio recayente a la panda sur; la totalidad del tramo oeste, formado por seis crujías irregulares cubiertas por nervaduras sencillas de yeso cerradas con plementos tabicados y, finalmente, las dos bóvedas que forman el ángulo de unión de los tramos este y sur.



Tras la desamortización el convento quedó deshabitado. Entre 1966 y 1976 el complejo fue demolido a excepción de la iglesia fue utilizada desde entonces como teatro y cine. En 1981 fue adquirido por el ayuntamiento, que encargó un estudio previo de la iglesia a Vicente Torregrosa. En el año 1982 se iniciaron campañas de desescombro que sacaron a la luz numerosos restos del claustro, aunque a día de hoy, todavía queda por excavar el corredor norte. Buena parte de las observaciones reflejadas a continuación provienen del análisis de los restos conservados actualmente entre el museo del Almudín y en la remozada sala capitular del propio convento.

Bóveda de la segunda capilla del refectorio. El análisis técnico dará comienzo por la bóveda que cierra la segunda capilla entre contrafuertes del refectorio, recayente a la panda sur del claustro, al tratarse probablemente de la más antigua del edificio. La bóveda fue demolida junto con el resto del convento, si bien se conservan muchas de las dovelas de sus cruceros, aunque muy deterioradas por efecto de la intemperie. Atendiendo al momento de su construcción, que habría que situar en la primera mitad del siglo XV, cabe pensar que se aproximaría geométricamente a un rampante recto. Se erigía sobre una planta perlongada con proporción dupla de 2,17 x 1,10 metros, exactamente 7,0 x 3,5 palmos valencianos de 31 cm.

Se desconocen los radios de sus arcos cruceros y de embocadura porque el mal estado de las piezas no ha permitido su determinación y tampoco se dispone de ninguna imagen del estado previo al derribo. En todas las fotografías localizadas, tanto del archivo Sarthou como de los estudios previos, el arco de embocadura aparece cerrado por un tabique.

Tanto las dovelas de la bóveda como los sillares de las jambas de acceso y del propio arco de embocadura fueron realizadas con yeso. Unas y otras gozan de gran interés por distintos motivos.

Los sillares de soporte del arco de embocadura parten de una sección cuadrada de unos 35 cm de lado, equivalentes a 1,50 palmos de 0,235 m. Aunque se encuentran muy deteriorados y presentan numerosas capas de encalado, parecen haber sido labrados mediante talla a partir de un blo-



que macizo de yeso. En cada uno de sus lechos se talló de forma descuidada un zurco lineal para facilitar el montaje de las piezas. Las superficies vistas del bloque, en las zonas mejor conservadas, presentan indicios de algún tipo de pátina que merecería un análisis mediante procedimientos físico-químicos.

Se conservan dos pequeñas ménsulas de soporte de la decoración que envuelve al arco, cuya ubicación exacta es conocida gracias a una fotografía de Sarthou (1922). Ambas gozan de un estado óptimo de conservación que refleja con claridad su proceso de elaboración. Las dos piezas fueron talladas siguiendo las reglas de la cantería a partir de un paralelepípedo de yeso macizo, elaborado con molde mediante el vertido de cuatro o cinco tongadas de material, como reflejan sus planos verticales posteriores. El volumen sobrante de material fue recortado con una sierra, de ello también ha quedado huella en otro de los flancos. Además, en los lechos superior e inferior, aún se observan las marcas de punzón con el trazado de los ejes de la pieza.

No obstante, los detalles más interesantes, corresponden a las dovelas de las crucerías. Se trata de piezas de sección muy reducida, con apenas 17 centímetros de canto por 12 de ancho en su lecho superior, aproximadamente $1/2$ palmo por $3/4$ de palmo de 0,235 m. A pesar de su mal estado de conservación ofrecen alguna información para reflexionar sobre su factura. Todas las piezas presentan una definición muy irregular, fácilmente apreciable tanto en la sección transversal como en la vista cenital. Las aristas definidas por el perfil de la sección siguen un trazado sinuoso que se traduce en una pérdida de la simetría de la pieza. Este defecto se repite en todas las dovelas con distinta intensidad o grado de inclinación. Ello sugiere que, tal vez, las piezas podrían haber sido elaboradas desplazando una terraja a través de un carril de directriz curva, para proporcionar el radio adecuado a las mismas. Según esta hipótesis, el mal ajuste de dicha terraja al carril, justificaría la excesiva «vibración» de los perfiles de los nervios. Además, muchas de las secciones transversales de las dovelas tienen huellas de haber sido cortadas con una sierra, por lo que cabe sospechar que podrían haber sido fabricadas simultáneamente y luego recortadas. Se

16. Detalle del lecho superior de algunas dovelas de yeso pertenecientes al tramo oeste del claustro en las que se observa la presencia de ladrillos puestos de plano que podrían haber servido como referencia para el control del vertido en un hipotético proceso de fabricación con molde. (pagina siguiente).
17. Medallón de una clave de yeso conservada en el museo del Almudí con la referencia «K-53». (página 220).
18. Medallón de una clave de yeso conservada en el museo del Almudí con la referencia «K-52». (página 221).
19. Vista cenital y detalle de dos de las bóvedas que cierran las capillas entre contrafuertes de la iglesia de Santo Domingo, posiblemente edificadas en el siglo XVII. (página 222).

trata en todo caso, de un procedimiento incómodo y con un resultado lleno de imperfecciones que no parece repetirse en ninguna otra muestra de los edificios estudiados.

Esta bóveda solo contaba con arcos cruceros y no se conserva la clave, por tanto, no es posible contrastar la hipótesis anterior con otros datos relativos a la elaboración de piezas especiales. Por las rozas existentes en los muros, las plementerías eran tabicadas, de dos hojas. Asimismo, se desconoce el sistema superior de protección frente a la intemperie debiendo suponerse aterrazado.

La panda oeste del claustro. Se conoce el aspecto del corredor oeste, desde principios del siglo XX hasta su derribo, a través de las fotografías conservadas en el archivo Sarthou (1922) y las de la familia Gómez-Ferrer. También se dispone también de los planos de Torregrosa (1991a) que proporcionan el dibujo de la planta, con la situación más o menos precisa de las fábricas de soporte de los abovedamientos. Este corredor estaba formado por seis tramos de crucería de rampante recto que salvaban luces desiguales. Las plantas de las dos primeras crujías —las más próximas a la panda sur— y también la correspondiente a la quinta eran perlongadas de proporción sesquisexta y sesquiquinta. Las dimensiones de sus ejes eran de 3,90 x 3,23 m y 3,80 x 3,23 m, respectivamente, medidas que muestran equivalencias convincentes tanto para pies de 0,31 m. como para módulos de 0,30 m, si bien, por su fecha de construcción, habría que suponer válida la primera hipótesis obteniéndose, por tanto, equivalencias de 12,5 x 10,5 pies y 16 palmos x 10,5 pies, respectivamente. Por su parte, las plantas correspondientes a las tercera, cuarta y quinta crujías se aproximan al cuadrado, con dimensiones de 3,37 x 3,23 m (11 x 10,5 pies valencianos).

A partir de los radios aproximados obtenidos de las dovelas se ha elaborado una hipótesis de la elevación de los arcos. De este análisis parece deducirse un radio común para todos los cruceros y fajones de ambas bóvedas de 2,24 metros (9,5 palmos valencianos), que obligaría a peraltar el centro de los perpiaños unos 18 cm para disponer sus claves a la misma altura que el crucero. La



bóveda no disponía de formaletes, de tal forma que las plementerías apoyaban directamente sobre los muros y los pórticos.

Las fotos muestran que tanto los cruceros como los perpiaños lucían idéntica sección transversal. Los nervios eran muy robustos, de perfil sensiblemente triangular, con unos 26 cm de canto por 21 cm de ancho en su lecho superior. Ello arroja una elevada relación canto-luz de 1/15 para los cruceros y de 1/10 para los perpiaños. Las longitudes de las piezas conservadas rondan los dos palmos valencianos como en otros ejemplos de Xàtiva.

Las muestras apiladas en la parte superior del solar son macizas de yeso con pequeños mampuestos calizos embebidos en la masa. Asimismo, en el lecho superior de las piezas, se observa, de manera generalizada, la presencia de una porción de ladrillo, en uno de los extremos de la pieza, con su tabla emergiendo a ras del lecho. Quizás podría servir para el control del relleno en un hipotético proceso de fabricación mediante vertido de la masa en un molde. Lamentablemente, el mal estado de las piezas no permite su confirmación, ni tampoco la identificación de huellas de talla mediante técnicas de cantería. Las dovelas no tienen «cola» para el encaje de los plementos, pero sí unos zurdos amplios y profundos para asegurar el tensado del arco durante el proceso de montaje sobre las cimbras.

En la sala capitular se conservan dos fragmentos de otra variante, con idéntico perfil y dimensiones, cuyo núcleo está constituido por piezas recortadas de ladrillo separadas entre sí unos 3,50 cm y cogidas también con yeso. En algunas zonas, el grosor de yeso existente entre el perfil de la pieza y el extremo del ladrillo apenas alcanza un centímetro. No ha sido posible determinar si se trata de piezas correspondientes a una fase distinta del claustro oeste, de una restauración posterior o si procedían de alguna capilla entre contrafuertes.

Los nervios arrancaban de ménsulas de yeso con motivos foliados empotradas en los muros. El arquitecto Vicente Torregrosa depositó una de estas ménsulas en el Museo del Almudín que, en



estos momentos, se encuentra en paradero desconocido y no ha podido ser analizada. Los jarjamentos están formados por un total de tres hiladas de considerables dimensiones con ángulos de apertura asimétricos de las ramas de los arcos. La complejidad de las piezas y su necesaria adaptación a una posición concreta apuntan con gran probabilidad al recurso de la talla según las reglas de la cantería.

No se conserva ninguna clave de estas bóvedas en el solar, pero sí en el museo municipal. En este último se han localizado un total de tres claves de las que, al menos, dos de ellas podrían corresponder a este ala del claustro por lo que se intuye en las antiguas fotografías del lugar. Según las imágenes, unas claves presentan perfil cónico y otras cilíndrico, aunque todas ellas parecen haber sido elaboradas in situ, con la adición de una torta o medallón prefabricado en su intradós. La torta con referencia «K53» contiene un escudo nobiliario con cuatro cuarteles en losange que aún conserva buena parte de la policromía de oro y gules. Su lecho superior es plano, por lo que se confió la sujeción de la misma exclusivamente a la adherencia del mortero de agarre. El medallón con signatura «K52» ostenta el emblema de la Orden de Santo Domingo de Guzmán policromado en blanco y negro. A diferencia del anterior, la torta dispone de un mampuesto de piedra empotrado por su trasdós para mejorar la sujeción con la «campana» de yeso confeccionada una vez construida la bóveda.

Como se puede observar en una de las imágenes, las plementerías son tabicadas de ladrillo, presumiblemente de dos hojas, tendidas por hiladas horizontales sin necesidad de cimbras. La disposición de las mismas parece bastante irregular, sin que mediase el replanteo previo a su ejecución.

No se dispone de información relativa a los rellenos. Por la fecha de construcción y la sección de los nervios, habría que suponer la presencia de un pesado relleno inerte sobre las bóvedas. La publicación de Mariano González Baldoví (1995, 81) contiene una fotografía que muestra el esta-



18

do de ruina de la panda sur donde se distingue con claridad la sección de los rellenos correspondiente a la bóveda esquinera de los claustros sur y oeste. En los senos se distinguen con claridad varias ollas de dimensiones considerables, a modo de aligeramiento, embebidas en una masa de naturaleza aparentemente terrosa y poco cohesiva, en la que también se observa la presencia de mampuestos de mediano tamaño. Dicho relleno, que alcanza una cota de unos cuarenta centímetros por encima de la clave del fajón, podría ser de naturaleza similar a la del tramo estudiado.

El ángulo sureste del claustro. Por último hay que hacer referencia a los dos tramos abovedados que enlazaban los corredores este y sur del claustro. Por su irregularidad y sus rasgos decorativos, con toda seguridad, fueron construidos en último lugar y, en todo caso, pertenecen ya al siglo XVI. No se conserva ninguna imagen de esta zona ni tampoco ha sido posible localizar ninguna dovela, de tal manera que resulta imposible establecer una hipótesis sobre la naturaleza de estas bóvedas.

Solo existe constancia de su existencia a través de uno de los enjarjes conservado aún como parte de la fábrica de cierre del refectorio. Asimismo, se dispone de una clave de campana, sin referencia, en el museo del Almudín que, por sus elementos decorativos, pudo pertenecer a alguna de estas bóvedas.

La iglesia de Santo Domingo. Las tres bóvedas de las capillas entre contrafuertes de la iglesia son idénticas. Se trata de vueltas de rampante redondo, de geometría sensiblemente esférica. Su planta es cuadrada, de unos 4,53 metros de lado, equivalentes a unos 14,5 pies valencianos de 31 cm.

El radio del intradós de los arcos cruceros, es de 2,94 metros (13 palmos de 22,65 cm). Su trazado es de medio punto, con el centro situado en la línea de impostas. Dicho radio coincide con el de los rampantes o ligaduras.



Los arcos perpiaños y formales no son necesarios en este caso porque la bóveda está encajada entre los muros de la capilla. No obstante, su trazado aparece destacado con una molduración idéntica en su traza a la de las crucerías. Su radio es de 2,03 m, unos 9 palmos valencianos, dibujando, por tanto, una bóveda vaída perfecta.

Las secciones transversales de los nervios de la bóveda son idénticas en cuanto a dimensiones y trazado. Su perfil se aproxima a la figura triangular, con un canto de 24 cm y un ancho máximo de 20 cm. En el caso del crucero, ello arroja una proporción de 1/26 con respecto a la luz que se reduce a 1/18 para perpiaños y formales. La mayor esbeltez del nervio crucero, con respecto a la regla señalada por Gil de Hontañón, se justifica ampliamente por el carácter meramente constructivo y estético de estos atendiendo a la reducida luz de la bóveda, su carácter tabicado y la geometría esférica del elemento.

Los nervios están conformados «in situ» a partir de una hilada de ladrillos dispuestos a panderete según la directriz de la circunferencia, es decir, las piezas están alineadas, con su tabla en el plano vertical del arco y su canto formando junta con los contiguos. La sección de la nervadura, de perfil clasicista, se completa con un modelado de yeso en ambos flancos con la ayuda de una terraja.

La perfecta geometría de la bóveda, la definición constructiva de los nervios y la presencia de ligaduras en los «rampantes» evidencian que los núcleos de ladrillo de los resaltos fueron ejecutados en primer lugar, sirviendo como guía para la definición geométrica del elemento. Posteriormente, una vez cerrados los cascos, se debió completar la sección del nervio con una terraja.

Las plementerías son tabicadas de ladrillo. Al estar revestidas no se ha podido determinar ni el tamaño de la pieza, ni el espesor ni su aparejo. En cualquier caso, los cascos quedan exentos de relleno por el trasdós y no es posible confirmar si el nervio de ladrillo queda imbricado con los cascos tabicados según la costumbre aragonesa.



Se desconoce la naturaleza de la cubierta original. En la actualidad, el plano de evacuación está formado por una techumbre a un agua mediante pares formados por viguetas de hormigón, pero se desconoce si imita una solución anterior o sustituye a otra diferente.

5. REAL MONASTERIO DE LA ASUNCIÓN, EN XÀTIVA

Este monasterio⁶, popularmente conocido como «de Santa Clara», estuvo habitado por la orden de las Hermanas Pobres de Santa Clara hasta principios del siglo XX. Estaba compuesto por un conjunto de dependencias erigidas en varias fases, entre 1364 y mediados del s. XVII, que hoy ocupan un total de 3.646 m² construidos, una vez descontados los volúmenes demolidos en 1936, que cerraban el recinto por el norte. Las edificaciones más antiguas —iglesia, antiguo atrio, portera, dormitorio y cocina— estaban ubicadas en las alas sur y este. Las alas oeste y norte cuentan hoy con construcciones modernas erigidas entre 1940 y 1980. Apenas se dispone de documentación histórica sobre la fundación y evolución constructiva del inmueble. La mayor parte de las informaciones de interés para comprender la evolución del complejo provienen de los meticulosos estudios previos y del avance de plan director desarrollados por José Emilio Llácer Bellver (2010) quien ha recopilado las exhaustivas investigaciones anteriormente desarrolladas por diversos documentalistas locales entre los que destaca, por sus aportaciones, el cronista de la ciudad, Agustín Ventura.

Por su relación con este trabajo resultan de interés la escalera renacentista de la cocina, algunas portadas interiores —unas y otras fueron ya analizadas anteriormente— y las bóvedas nervadas con dovelas de yeso que cerraban los cuatro corredores del claustro, el espacio que guarda una vinculación más directa con este trabajo.

Los trabajos de Llácer y varias fotos de Sarthou (1922), han permitido recomponer el aspecto general de este claustro en el siglo XVI y establecer, al menos de forma general, los tipos de abovedamiento utilizados y algunas de sus características técnicas. Fue edificado por fases; entre 1413

20. Vista general del claustro del Monasterio de Santa Clara de Xàtiva durante las obras de demolición acometidas en 1936. Archivo Histórico Municipal. (página anterior).
21. Vista del corredor sur del claustro del monasterio, demolido en 1936. Archivo de la Diputación de Valencia. (página siguiente).
22. Vista del corredor norte del claustro del monasterio, demolido en 1936. Archivo de la Diputación de Valencia. (página siguiente).
23. Dovelas recuperadas durante las excavaciones arqueológicas desarrolladas en los tramos sur y oeste del claustro de Santa Clara (página 226).
24. Detalle del núcleo de las dovelas anteriores. Se distinguen con claridad los estratos de yeso resultantes del proceso de fabricación por fases de la pieza. (página 227).
25. Detalle de los encuentros entre los nervios correspondientes a la bóveda de acceso al palacio abacial del convento de Santa Clara. Fotografía de Sarthou Carreres (1922) conservada en el Archivo de la Diputación de Valencia. (página 228).

y 1414 se erigieron nueve tramos de la panda sur y siete tramos del ala este, existiendo noticia de los trabajos de Bernat Cloquet en los cimientos (Ventura 2007). Durante las primeras décadas del XVI se elevó una planta el pabellón del refectorio y cocina, obligando a construir la conocida escalera renacentista. Años después se erigieron las alas oeste y norte del claustro. Posteriormente, entre los siglos XVII y XIX, se añadieron nuevas dependencias para adaptar el monasterio a nuevas exigencias.

Las galerías del claustro se demolieron en el año 1936. Hasta esa fecha convivieron tres tipos de bóvedas distintas: cuatripartita de crucería simple (la más antigua); cuatripartita con ligaduras superiores en sus dos ejes; y una tercera, más moderna, de factura similar a las de la Lonja de Valencia, con terceletes dispuestos en losange, ubicada junto al acceso al espacio abacial. Todas ellas fueron construidas con dovelas de yeso, las primeras de factura medieval y las restantes con las tramas ornamentos propios del primer renacimiento. Por el momento, durante las campañas arqueológicas recientes, solo se han podido recuperar piezas de la primera. De las restantes únicamente se dispone información indirecta, a través de imágenes del archivo Sarthou.

Geometría de la planta de los tramos Norte y este. Las bóvedas más antiguas, de crucería simple, son de rampante ligeramente redondo al describir sus espinazos una pequeña curvatura como resultado del peralte existente en su día en las claves de los cruceros con respecto a las de los perpiaños. Su planta es sensiblemente cuadrada, de unos 3,96 x 3,72 metros equivalentes a unos 17 palmos x 12 pies de 31 cm. Como también ocurría en el convento de Santo Domingo, estas dimensiones varían ligeramente entre los distintos tramos.

Al tratarse de una bóveda desaparecida no ha sido posible establecer con precisión los radios de curvatura de las elevaciones de los arcos. No obstante, se han elaborado distintas hipótesis, a partir de la geometría de la planta y los radios aproximados proporcionados por las dovelas recuperadas durante la campaña arqueológica de 2008, para un mejor conocimiento técnico de unas



soluciones particularmente interesantes por tratarse de las más antiguas de las datadas hasta la fecha.

Como primera hipótesis se ha considerado el trazado de una planta cuadrada de 17 palmos de lado y se ha supuesto un radio diferente para perpiaños (9 palmos, 2,11 m) y cruceros de (10 palmos, 2,35 m), siguiendo la costumbre observada en otras bóvedas similares. En esta propuesta el crucero obtenido no es un arco de medio punto, sino que está formado por dos ramas de cuarto de punto con sus radios situados en la vertical del encuentro con la clave. Aunque, en este caso, todas las dovelas serían iguales, el trazado para la diagonal propuesta no parece coincidir con el de las imágenes conservadas.

La segunda hipótesis toma el mismo dibujo en planta y considera el mismo radio de 10 palmos para el crucero y el perpiaño. Esta decisión reduce el peralte del arco fajón con respecto al caso anterior; aquí apenas se eleva su centro 15 cm sobre la línea de impostas frente a los 34 cm de la propuesta anterior.

En el último tanteo se han adoptado nuevamente radios idénticos para la diagonal y el perpiaño de 11 palmos (2,58 m). En este caso, el trazado del crucero coincide exactamente con un arco de medio punto, a diferencia de las anteriores donde estaba formada por dos ramas de arco distanciadas 17 cm. El radio del fajón está ligeramente elevado, con un leve peralte casi inapreciable de 15 cm. Por último, el intradós de ambos arcos nace a una distancia de apenas 14 cm del paramento. Esta propuesta es la que mejor encaja con los rasgos generales que muestran las imágenes aunque, sin datos adicionales, no deja de ser una hipótesis más.

Los dos tipos de nervios de la bóveda lucen idéntica sección transversal, tanto en los tramos más antiguos como en los de la ampliación. Su canto es de 31 cm (un pie valenciano) y su ancho máximo es de 24 cm (un palmo, aproximadamente). Su relación canto/luz (1/18) resulta más robusta de lo habitual, quizás por la inseguridad que provocaba a sus artífices la sustentación de las ple-



menterías y el trasdosado sobre unos nervios de yeso en esta etapa inicial. Las longitudes de todas las piezas recuperadas rondan los 45 cm (dos palmos), algo más reducidas de lo habitual.

Los nervios fueron fabricados con anterioridad a su colocación, pero surgen dudas del procedimiento seguido. Podrían haberse elaborado primero las superficies envolventes con ayuda de moldes —parece lo más sencillo—, según lo señalado en la conocida cláusula número 22 del contrato de construcción de la capilla parroquial de Capillas (Palencia) y, a continuación, haber procedido a la introducción de unas piezas de ladrillo recortadas con un mazo y cogidas con yeso. O bien, haber definido previamente el alma de la pieza por medio de los ladrillos presentes en su núcleo para, en una segunda fase, dar forma al nervio con yeso modelado mediante una terraja, finalizando así la pieza con una delgadísima capa de terminación.

Los ladrillos incluidos en el alma de la pieza tienen 3,8 cm de espesor y están dispuestos a una separación aproximada de cinco centímetros. Para el núcleo interior del nervio se usó yeso negro con numerosas impurezas entre las que se distinguen terrones del mismo material. La capa de acabado es de yeso de gran finura, con un espesor no mayor de 2-3 mm en algunas áreas. Su policromía es de un tono ocre terroso, aunque sería necesario llevar a cabo un análisis físico-químico de alguna muestra para determinar la posible presencia de tonalidades más antiguas.

Enjarjes. Los arcos arrancaban de ménsulas empotradas en el muro, de reducidas dimensiones, decoradas con motivos foliados; hasta la fecha no se ha recuperado ninguna de estas piezas. En las imágenes, los enjarjes sobresalen muy poco del muro, quedando embutidas en éste más de la mitad de las secciones en el arranque de las nervaduras. Aunque las fotos no permiten distinguir con claridad las juntas entre las dovelas, cabría incluso la remota posibilidad de que no existieran piezas especiales de enjarje.



24

Claves. Las claves, pequeñas, muy rústicas y de aspecto cilíndrico, parecen modeladas a posteriori, una vez montados los nervios. En su cara inferior se debió adherir o colgar una torta tallada o modelada previamente con un motivo aparentemente seriado que las fotos no permiten identificar.

Plementerías. Se conocen las características generales de sus plementerías gracias a una imagen conservada en el archivo de la Diputación de Valencia que muestra el estado de ruina parcial de las bóvedas correspondientes al tramo ampliado entre 1500 y 1520, lindante con el corredor norte. Los restos de ladrillo existentes en las rozas del muro muestran el tendido a soga de dos hiladas tabicadas.

Rellenos. La misma imagen aporta información sobre la naturaleza del trasdosado de la bóveda. Al menos en este tramo de la ampliación, se evitaron los rellenos mediante vasijas y mortero, optando por la disposición de tabiquillos conejeros separados una distancia aproximada de un pie y medio. Sobre ellos aparecen dispuestas otras piezas cerámicas formando una doble capa de falsas bóvedas como sostén de un estrato de 20 ó 30 cm de relleno para el asiento del pavimento de la planta superior y que, supuestamente, con anterioridad, haría lo propio con el de la terraza.

Geometría de la planta de los tramos sur y oeste. No se dispone de información complementaria a los escasos datos visuales que aportan las imágenes de 1922 para conocer con detalle el sistema constructivo de las bóvedas que cerraban en su día los tramos sur y oeste. Además, como se ha señalado, el área que ocupaban aún no ha sido excavada y, por tanto, no se ha podido recuperar ninguno de los elementos que formaban dichas crucerías.

En ambos casos, se ha llevado a cabo un análisis geométrico similar al acometido para las bóvedas de los tramos este y norte con objeto de profundizar en su conocimiento a partir del establecimiento de hipótesis que puedan suplir parcialmente la toma de datos. Dicho estudio ha tomado como base una planta de 17 palmos (3,96 metros) y se ha experimentado con distintos radios. En el caso de las bóvedas que, mayoritariamente, cerraban los tramos, se ha analizado con mayor



atención el nervio de ligadura y en el de los elementos recayentes frente al palacio abacial se ha hecho mayor énfasis en la traza de los terceletes y de las ligaduras para establecer comparativas con las imágenes. Tanto en uno como en otro se han considerado trazados de medio punto para los arcos cruceros. Los resultados de dichos análisis pueden ser consultados en el catálogo anexo.

La bóveda de crucería simple con ligaduras en ambos rampantes cuenta con dos tipos de nervios. Los fajones y cruceros presentan idéntico perfil, dimensiones y decoración, esta última propia del primer renacimiento a base de ovas, denticulos y motivos vegetales. Las ligaduras y formales, de igual factura, son de menor sección y sus rasgos decorativos suponen una ligera variación de las anteriores. El canto de las piezas es sensiblemente menor que el de las bóvedas del corredor este y también mucho más esbelto. Se aprecian numerosos descuelgues que afectan a todos los nervios, pero principalmente a las ligaduras. Ello favorece la diferenciación de las juntas entre las dovelas, que deben rondar los 50-55 cm de longitud. La relación canto/luz del fajón, obtenida de las imágenes por medio de reglas proporcionales, se aproxima a $1/16$; la diagonal, debe ser algo mayor.

Enjarjes. Por la complejidad de las nervaduras es razonable pensar que fuesen elaboradas con técnicas de talla, como las bóvedas de la iglesia de Montserrat, de similar factura. Los jarjamentos quedan fuera del plano de la imagen, a excepción de una pequeña porción correspondiente al último tercio, que muestra un perfil desnudo, sin decoración. No es posible, por tanto, establecer ninguna hipótesis al respecto.

Claves. Las claves, como ocurre con el enjarje anterior, muestran los mismos perfiles que el nervio e igualmente exentos de ornamentación. Tienen forma cilíndrica y alguna de ellas dispone de una torta labrada con una iconografía no identificada adherida con posterioridad. La existencia de juntas de unión con los nervios próximas a la misma apunta a una elaboración previa a la cons-



trucción mediante terraja, a pesar de su aspecto rústico. La bóveda no cuenta con claves secundarias en los encuentros entre los perpiaños y las ligaduras, que enlazan directamente.

El arquitecto a cargo del plan director del conjunto protegido, José Emilio Llácer, señala que todos los nervios estaban pintados de azul.

Plementerías. Se desconoce la naturaleza de las plementerías y de los trasdosados de este tramo, que habría que suponer tabicados.

Geometría de los tramos del palacio abacial. Para terminar, resta el análisis de los tramos de bóveda con terceletes en losange que cierran las dos primeras crujías del tramo oeste.

En general, parece haber sido elaborada a partir de los mismos elementos que la anterior. Sus nervaduras tienen idéntica molduración y similares proporciones, a tenor de la información que proporciona la imagen. No obstante, su ejecución fue mucho más cuidada como evidencian numerosos detalles y también ha tenido un mejor comportamiento, a la vista del menor descuelgue sufrido por sus arcos.

Enjarjes. En este caso si se dispone de un detalle del jarjamento, que nace con sus nervios muy retranqueados de una ménsula con forma de diamante y parece haber sido elaborado recurriendo al recorte de las piezas.

Claves. Las claves, tanto la polar como las cuatro de terceletes, muestran una elaboración cuidada. Las de terceletes son de perfil recto y su ornamentación es la misma de los cruceros. Además, es posible distinguir las juntas de unión con las dovelas de estos, lo que confirma que fueron fabricadas previamente a su colocación. Los terceletes del losange, sin embargo, atacan directamente a la pieza, de forma burda, hecho que es fácilmente distinguible por su diferente ornamentación y los retoques efectuados en el encuentro.

26. Atrio de acceso a la ermita de El Puig de Xàtiva (s. XV) antes de su demolición. Fotografía propiedad de Levante-EMV (2005). Página anterior.
27. Perfil transversal de una dovela de uno de los cruceros del atrio de la ermita de El Puig. Página siguiente.
28. Perfil transversal de una dovela de la bóveda de la cabecera de la misma iglesia. Página siguiente.

La clave polar, cuya geometría es sensiblemente cilíndrica aparece en este caso ornamentada, aunque de manera deficiente y presentando lagunas en algunos puntos, con los mismos dibujos que los cruceros. En su plano inferior destaca lo que parece un floreado pintado al temple, motivo que parece repetirse también en las claves polares.

De modo análogo, tampoco presenta claves en los encuentros entre las ligaduras de los rampantes y los arcos perpiaños. Se desconoce la naturaleza de las plementerías y de los trasdosados.

6. ERMITA DE LA ENCARNACIÓN Y SANTA MARÍA DEL PUIG

La denominada «ermita de la Encarnación⁷ y Santa María del Puig» (Cebrián 1998), popularmente conocida como «ermita del Puig», es en realidad un compacto conjunto de edificaciones en estado de ruina avanzada erigido por etapas y posteriormente transformado a partir del núcleo principal constituido por la ermita.

La ermita propiamente dicha fue edificada en una fecha indefinida entre los siglos XIV y XV, al parecer, sobre la plataforma de asiento de una torre fortificada perteneciente al sistema defensivo de la ciudad de Xàtiva (Bohigues 1990 y Ventura 1996). Progresivamente, se le fueron anexando el resto de construcciones: la sacristía, sala de clavarios, bodega, viviendas y el atrio que se abría a los soportales del patio. Todo el complejo está construido con las técnicas y materiales propios de la arquitectura popular: muros de mampostería con mortero de tierra y cal, reforzado en ciertos puntos con lajas de ladrillo cocido fabricadas a pie de obra.

Hasta la fecha están documentadas dos actuaciones significativas en el inmueble. La primera de ellas (Albentosa 1978), posterior a la guerra de Sucesión (1707), debió alterar sustancialmente alguno de los espacios de la ermita. En el año 1875 se llevó a cabo una reconstrucción, promovida por Tomás Úbeda, quien dejó constancia de ello mediante una inscripción en el arco de acceso al atrio de la que hoy solo queda una frase incompleta: «Esta ermita fue reconstruida» (Sarhou



1922). La mejor descripción del edificio se debe también a Sarthou, una década antes de su expolio y semidestrucción del edificio durante la Guerra Civil de 1936.

A los efectos de este trabajo se han identificado dos elementos de interés: la bóveda del atrio y la del presbiterio. El atrio fue añadido posiblemente en algún momento del siglo XV. Es un espacio de planta cuadrada, ligeramente desplazada del eje principal de la iglesia, cubierto con una bóveda poco esbelta de crucería con nervios a base de dovelas prefabricadas de yeso sobre ménsulas foliadas que franquea el acceso a la ermita. En la reforma de 1875 se edificó una buhardilla sobre este espacio. Ambos elementos, bóveda del atrio y buhardilla, fueron parcialmente demolidos hace cinco años debido a su mal estado.

El templo es de una sola nave de planta ligeramente trapezoidal de 5,0 metros de ancho en el acceso, que aumentan hasta los 5,65 m en la tercera crujía, y unos 15 m de profundidad. Está cerrada por tres bóvedas de crucería pétreas separadas por otros tantos arcos perpiaños muy apuntados. A este espacio se abre el presbiterio, de factura más tardía, quizás del siglo XVI, de planta cuadrada de unos 4 m de lado. Está cubierto con una bóveda con seis nervios de yeso dispuestos en ochavo que obligaron a forzar una transición de planta mediante trompas a la altura de los arranques de los arcos.

El cronista oficial de Xàtiva, Agustín Ventura (1996), ha justificado la irregularidad de la planta a una voluntad compositiva, de corrección óptica del reducido espacio unitario del templo, para corregir el efecto óptico de desplome de los arcos perpiaños por efecto de la distancia. La misma reflexión se ha aplicado a las bóvedas, cuyas claves contiguas presentan entre sí diferencias de altura de 12 cm. La primera está a 6,0 m de altura sobre el pavimento y la última a 6,24 metros.

Geometría de la planta del atrio. La bóveda del atrio fue desmontada en 2009 hasta la cota de los jarjamentos tras permanecer apuntalada un largo periodo de tiempo. Las fotografías conservadas muestran una bóveda de crucería simple de rampante recto, compuesta por tres pares

29. Atrio de acceso a la ermita de El Puig de Xàtiva (s. XV) antes de su demolición. Detalles de los enjarjes y formaletes de la bóveda. Fotografía propiedad de Levante-EMV (2005). Página siguiente.

de nervios: cruceros, perpiaños y formaletes, lo que supone una diferencia sustancial con las de la iglesia, que no dispone de formeros. Los arcos arrancan de ménsulas angulares de flora con sus planos dispuestos a tan solo 5 pies del suelo (1,55 m). Esto, unido al perfil semicircular de los cruceros, agudiza la sensación de achaparramiento del espacio.

La planta es sensiblemente cuadrada, de 3,39x3,34m, equivalentes a unos 11 pies valencianos. El radio del intradós del arco crucero, obtenido a partir de las piezas conservadas, parece rondar los 9,5 palmos (2,23 m). Los arcos perpiaños y formeros, de los que se podría haber prescindido, muestran idéntico radio que el crucero, presentando un ligero peralte de 9 cm.

Todos los nervios de la bóveda lucen el mismo canto y perfil, si bien, los fajones y formaletes en realidad están formados por medias secciones trabadas entre sí y también adheridas al muro.

Su canto es de 32,3 cm (aproximadamente un pie) y su ancho máximo es de 24,50 cm. La sección del crucero, de perfil relativamente esbelto, guarda una relación canto/luz de 1/15. La longitud de las piezas es de unos dos palmos valencianos (0,45 m).

Sus secciones son macizas de yeso con mampuestos de piedra tosca embebidos en el núcleo; algunos han quedado a la vista a raíz del deterioro ocasionado por las goteras que han afectado a ciertas piezas, aspecto que ya fue puesta de manifiesto por Ventura (1996) en su descripción de la ermita. Como también resulta habitual en otros ejemplos estudiados, los nervios carecen de «cola» en su lecho superior para mejorar la traba de los plementos.

Enjarjes. Los jarjamentos de los arcos son muy estrechos, quizás con la intención de retranquear al máximo en el muro la línea de presiones o simplemente como resultado del ajuste del radio del crucero a un número entero de pies. Están formados por un total de cuatro hiladas fabricadas siguiendo las reglas de la cantería.



Claves. La clave polar está decorada con un florón que incluye el escudo de Aragón en losange. Como en otras bóvedas similares, su construcción difiere de los ejemplos de piedra. La pieza fue conformada a posteriori, a partir del cruce de los arcos diagonales, con el añadido de un medallón prefabricado que, a diferencia de otros ejemplos, en este caso se descuelga con mayor limpieza sin ocultar las aristas generadas por la intersección de los nervios.

Plementerías. Las imágenes conservadas y los restos presentes aún en la obra muestran con claridad que las plementerías eran tabicadas de dos hojas de ladrillo de 31x15x3 cm (un pie valenciano de sogá) tendidas, con una ligerísima doble curvatura, por hiladas horizontales que van desde el fajón hacia la diagonal y desde esta al formero. Su factura es similar a la de una bóveda de cañón, construyéndose sin cimbras. En este caso, como solución al problema de reparto de hiladas resultante de la distinta cuerda de los arcos, se optó por recortar «en escopeta» los tizones de los ladrillos que formaban las últimas hiladas de la bóveda.

Rellenos. Los arranques de los arcos cruceros y diagonales están estribados por muretes de medio pie de ladrillo aparejado que se elevan hasta la altura definida por la junta de unión de la primera y segunda dovela exentas del crucero. Los intersticios existentes entre los cascos y los estribos aparecen macizados con yeso y cascotes. Esta solución permite a los nervios comportarse como arcos rebajados. No ha sido posible determinar la naturaleza del trasdosado de los cascos. En los planos del estudio previo elaborado por Antonio Vela (1993) aparece grafiado un forjado de madera —posiblemente instalado durante la intervención del siglo XIX— sobre una línea gruesa que parece representar la sección de la plementería tabicada lo que llevaría a pensar en la posible existencia de tabiquillos conejeros, aunque no puede asegurarse a ciencia cierta.

Geometría de la planta del presbiterio. La bóveda del presbiterio, probablemente tendida en el siglo XVI atendiendo a su geometría y la disposición de trompas en los arranques, se encuentra igualmente arruinada; solo permanecen en su lugar los jarjamentos de la crucería cuatri-

30. Detalle de la panorámica de Xàtiva realizada por Anthonie Van den Wyngaerde (1563), en la que se ha destacado la representación de la antigua iglesia del monasterio de Mont Sant. (página siguiente).

partita situados en el flanco oeste. El espacio, además, fue transformado durante el siglo XVIII y se plantean numerosas dudas sobre el número de nervios de sus bóvedas.

La planta y las elevaciones de los arcos de este espacio fueron analizados por el profesor Juan Carlos Navarro (2004) en su tesis doctoral, cuando aún se conservaba parte de la bóveda, según informa el arquitecto Antonio Vela. El espacio es sensiblemente cuadrado, con unos dimensiones idénticas a las del atrio 3,39 x 3,34m, equivalentes a unos 11 pies valencianos de 31 cm, lo que lleva a pensar que pudieran haber sido construidos al mismo tiempo. Según Navarro Fajardo (2004), existió una bóveda cuatrimpartita anterior que cerraba un espacio perlongado de 15 x 10 pies valencianos. Según esta misma hipótesis, que no ha podido ser comprobada, el radio del intradós del arco crucero tendría unos 9 pies (2,71 m) y los fajones y formeros se habrían trazado con otro radio diferente, a partir del lado mayor del rectángulo.

Por las características de las piezas conservadas en el edificio, todos los nervios de la bóveda presentan idéntica forma y dimensiones que, además, parece continuar el dibujo de las nervaduras pétreas de la nave. Su canto es de 0,315 m (un pie) y su ancho máximo es de 0,24 m (un palmo). La sección del crucero tiene un perfil relativamente esbelto. La longitud de las piezas es de unos dos palmos valencianos (0,45 m).

Al igual que ocurre con las del presbiterio, sus secciones son macizas de yeso con mampuestos de piedra tosca embebidos en el núcleo, careciendo de cola en el lecho superior.

Claves. La clave polar está decorada con un florón que incluye el escudo de Aragón en losange.

Plementerías. La toma de datos de Navarro Fajardo (2004) refleja que las plementerías eran tabicadas, con su aparejo dispuesto a la francesa, igual que las del atrio. Del mismo modo, los arranques de los arcos están estribados por muretes de medio pie de ladrillo aparejado que se elevan hasta la altura definida por la junta de unión de la primera y segunda dovela exentas del



crucero. Los intersticios existentes entre los cascos y los estribos aparecen macizados con yeso y cascotes. Esta solución permite a los nervios comportarse como arcos rebajados, mejorando su estabilidad. No ha sido posible determinar de primera mano la naturaleza del trasdosado de los cascos. En los planos del estudio previo elaborado por Antonio Vela (1993) se da continuidad a la línea de cubierta de las naves y se informa de la existencia de rellenos sobre las plementerías. Estos rellenos, que han podido ser analizados visualmente desde la nave debido al mal estado del edificio, parecen presentar un primer estrato de naturaleza cohesiva que sirvió de asiento a un enlosado cerámico, actualmente cubierto por un segundo estrato de carácter más terroso. Posiblemente, la primera solución se corresponde con la cubierta original —a excepción, tal vez del enlosado— y la segunda podría proceder de una reparación llevada a cabo en el siglo XVIII o XIX.

7. MONASTERIO DE SANTA MARÍA MAGDALENA O DE MONTSANT

El monasterio cisterciense de Montsant⁸ fue fundado en el siglo XIV, como filial del monasterio de la Valldigna. En el año 1288 el rey Jaime II autorizó la fundación de un convento para la orden de monjas Magdalenas que posteriormente quedaron integradas en la orden del Cister en el año 1314 (Cebrián 2002). La construcción se erigió dentro de los muros de la ciudadela, junto al camino de subida al castillo desde la ciudad de Xàtiva, bajo la «advocación de la Bienaventurada Apostolesa de Jesucristo Santa María Magdalena». A raíz de las disposiciones del Concilio de Trento (1545-1563) las monjas tuvieron que trasladarse a Valencia, pasando a ser ocupado por los monjes de la Valldigna. Durante el primer tercio del siglo XIX se produjo su abandono y destrucción a raíz de la desamortización de Mendizábal. Según señala el Catálogo de Patrimonio Arquitectónico del Término Municipal (Zaragozá y Sicluna 1968-1980), posteriormente se edificó una villa de recreo sobre algunos de sus espacios y, en fechas recientes, ha sido reconvertido en hotel.

Hoy se conservan muy pocos elementos del complejo monacal, ahora ocupados por el actual edificio central de la hostería y algunos tramos de muro pertenecientes a la iglesia, entre otros espa-

31. Ampliación del grabado de Wyngaerde (1563) mostrado en la imagen anterior. (página siguiente).

cios. También se conserva intacto el aljibe, de planta rectangular, al que algunos señalan su ascendencia romana aunque sometido a varias intervenciones posteriores.

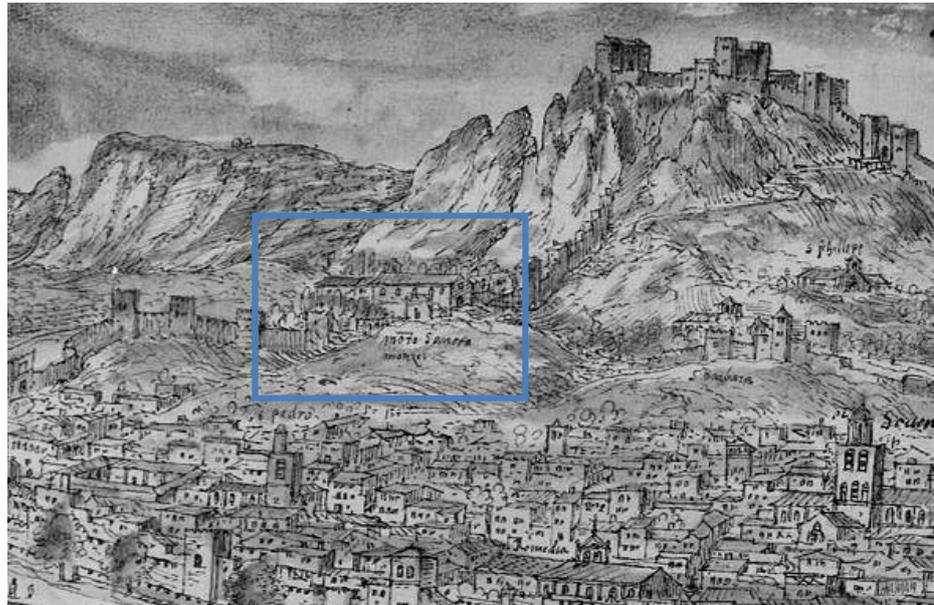
A través de los comentarios de Sarthou (1922, 60) se tiene noticia del empleo de bóvedas de crucería «modernas» de yeso para el cierre de la iglesia:

«En el ángulo norte yace enterrada la planta del templo. Su muro exterior —aprovechado luego para muralla de defensa en las guerras de la independencia y civiles del pasado siglo— nos muestra aún un ángulo de sillares, y en el mismo lienzo, lo que fue la puerta del templo cenobítico con el arranque de una arquivolta de saliente arco en sencilla arquitectura. Sirviendo de pilar a las macera del jardín vense capiteles visigóticos o románicos (...), **trozos de nervaduras con adornos dentellados; claves, salmeres, florones y otros restos arquitectónicos en yesos y esgrafiados abundan sirviendo de material constructivo en los ribazos y muros de la finca.** Así vimos un escudo de Aragón y otras claves de ojivas, o florones blasonados y esculpturados, que el propietario ha ido salvando de la destrucción. Estos restos, ya maltrechos, son los únicos testimonios de pasadas grandezas.»

Aunque consta la presencia de bóvedas de crucería en el claustro, no ha sido posible determinar su naturaleza ni la presencia de otros elementos similares en las demás estancias del complejo.

Según las fuentes documentales conservadas (Boix 1857 y Cebrián 2002) la iglesia fue edificada en el siglo XIV (Boix 1857) y posteriormente⁹ «renovada de pie» (de nueva planta) en el año 1791 «porque estaba quaiendo la iglesia vieja», aunque debió producirse alguna reforma intermedia a la vista del tipo de bóvedas de crucería descrito.

A partir de las escasas fuentes conocidas, complementadas con el conocido dibujo de Anthonie Van den Wijngaerde (1563) y los escasos restos conservados, Cebrián (2002) ha descrito la iglesia como un pabellón de una sola nave, sin transepto, con su eje principal orientado en la dirección este–oeste. Señala también la existencia de tres capillas cuadradas en su cabecera, siendo la del presbiterio de mayor dimensión, y tres accesos: dos en el crucero y otro a los pies. El mismo



autor indica que coro de las monjas ocupaba buena parte de la nave, desde el crucero hasta los pies, quedando delimitado por una reja. Finalmente, indica que este contaba con una sillería de madera adosada a los muros, gracias a la ausencia de pilastras o semicolumnas, porque los «arcos torales» que sustentaban las bóvedas de cierre arrancaban desde ménsulas en los muros.

Sin embargo, el dibujo de Wijngaerde parece insinuar otro esquema estructural, atendiendo a la cubierta a dos aguas representada, la ausencia de contrafuertes y las características y posición de los huecos y los accesos. Quizás debía tratarse más bien de un espacio único techado a dos aguas mediante correas de madera sobre arcos diafragma —que igualmente podrían arrancar de ménsulas en los muros—, de tal forma que, de ser cierta la hipótesis aquí planteada, la bóveda o bóvedas de yeso cerrarían únicamente el presbiterio que, además, podría ser fruto de alguna intervención desarrollada con posterioridad a 1563. Esta última fecha concuerda perfectamente con el tipo de bóveda que nos ocupa.

Naturaleza de la bóveda. Con los escasos datos disponibles resulta muy difícil establecer una hipótesis detallada sobre la naturaleza de estas bóvedas. No se dispone de información métrica relativa a la planta de la iglesia ni de su posible sistema constructivo. Los únicos datos provienen del análisis de las piezas.

En el artículo de Sarthou (1922, 3-4) se recogen dos fotografías que muestran un total de cinco piezas diferentes pertenecientes, muy probablemente, a distintas bóvedas. Dos de ellas han podido ser localizadas en el Museo del Almudín y una tercera se encuentra empotrada en un «muro arqueológico» en la recepción del hotel donde se han encontrado también otras seis dovelas más —tres pertenecientes a nervios primarios y otras tantas a secundarios—, algunas muy fragmentadas, y una clave secundaria. La pieza de arranque del jarjamento, a la que Sarthou (1922) se refiere como «salmer», no ha podido ser localizada aunque se tiene constancia de su depósito en una de las estancias del castillo hasta hace apenas dos años. De todas ellas, solamente han podi-

32. Detalles de una clave de terceletes conservada en el vestíbulo del hotel MontSant. Se pueden apreciar nitidamente los trazos del replanteo previo a la talla de la decoración renacentista. (página siguiente).
33. Vista de la misma pieza desde el otro flanco. (página siguiente).

do ser investigadas visualmente con el debido detenimiento las depositadas en el museo. Las existentes en el hotel solo han podido estudiarse en sus caras visibles y, por tanto, la información obtenida ha sido más limitada, aunque no por ello de menor interés.

De la clave encastrada en el muro solo queda a la vista algo menos de la mitad de su perímetro, destacando en primer plano la junta de unión con un nervio principal. La pieza tiene un diámetro aproximado de entre 35 y 40 cm y un canto de 31 cm. Presenta una decoración por anillos o estratos de gusto renacentista. Por la inclinación de este plano de contacto con el nervio principal se trata de una llave secundaria de eje «rectificado» perteneciente a una bóveda moderna. Al no mostrarse el resto de encuentros, no resulta posible determinar la variante de bóveda a la que perteneció.

El contorno de la clave parece responder a proporciones góticas, aunque presenta una decoración de gusto romano hábilmente adaptada a los cuatro estratos definidos por la geometría del perfil. De abajo hacia arriba, encontramos un primer nivel compuesto por hojas de acanto que envuelven el medallón o lecho inferior de la clave; sobre éste se disponen dados o denticulos bordeados de un rosario de perlas; continúa con un segundo estrato de hojas de acanto adaptadas a la curvatura del equino y, finalmente, un robusto ábaco con unas dimensiones de, aproximadamente, un cuarto de la altura total.

El buen estado de conservación que presenta la pieza ha permitido estudiar con detalle su proceso de elaboración. Su acusado perfil, el perfecto ajuste de la ornamentación a los planos de contorno y las muescas dejadas por el tallista sobre la superficie permiten afirmar que la pieza fue tallada en varias fases, según el arte de la cantería. En una primera etapa se procedió al labrado de su contorno general siguiendo la costumbre medieval y, finalmente, se trabajaron los detalles con la técnica del bajorrelieve, es decir, se logró el efecto tridimensional rebajando los planos de «fondo» para hacer «sobresalir» los elementos decorativos, seguramente con ayuda de gubias, cuchi-



llas o punzones. La incisión tan marcada que se aprecia en las intersecciones entre superficies, las huellas del replanteo de cotas o cambios de concavidad o la proximidad al formato cúbico de algunas perlas dan fe de ello. También refuerza esta hipótesis la uniforme sinuosidad de las tramas de hojas de acanto, particularmente las del primer nivel, en las que ha perdurado la huella del replanteo y la evidente definición de las perlas o cuentas a partir de la talla previa de cilindros.

De las piezas incompletas se deduce que estos nervios eran macizos de yeso o, al menos, un cierto número de ellos no disponía de mampuestos o ladrillos en su interior. Excepcionalmente, en una de las dovelas incompletas, se ha observado la presencia de un gran mampuesto o «yesón», pero en este caso, parece algo excepcional. También llama la atención la calidad y finura del material empleado, que contrasta sensiblemente con el de otras construcciones más primitivas. En las superficies más protegidas de la clave se han encontrado evidencias de pigmentaciones superficiales en tonos ocres, aunque se trata de una cuestión que habría que confirmar con ensayos físico-químicos pues a simple vista no ha sido posible ir más allá.

Una de las dos claves de este edificio conservadas en el museo goza de similar tamaño y proporciones que la anteriormente descrita; la única diferencia significativa radica en el plano o lecho inferior, que aquí presenta restos de lo que debió ser un volumen adherido cuyo aspecto no ha podido ser determinado. Además, su decoración es idéntica por lo que debió pertenecer a la misma bóveda, o al menos a una gemela, aunque tampoco ha sido posible determinar la variante de la que podría formar parte.

La pieza se encuentra muy deteriorada por el largo tiempo que permaneció a la intemperie, pero aporta información técnica muy relevante que reafirma y complementa lo ya expuesto. Su importancia es mayúscula porque, en su lecho superior, que es el plano menos deteriorado, se han conservado casi inalteradas las trazas generales, marcadas mediante hendiduras de punzón, del replanteo realizado por el cantero antes de acometer la talla. Se distinguen con claridad los ejes

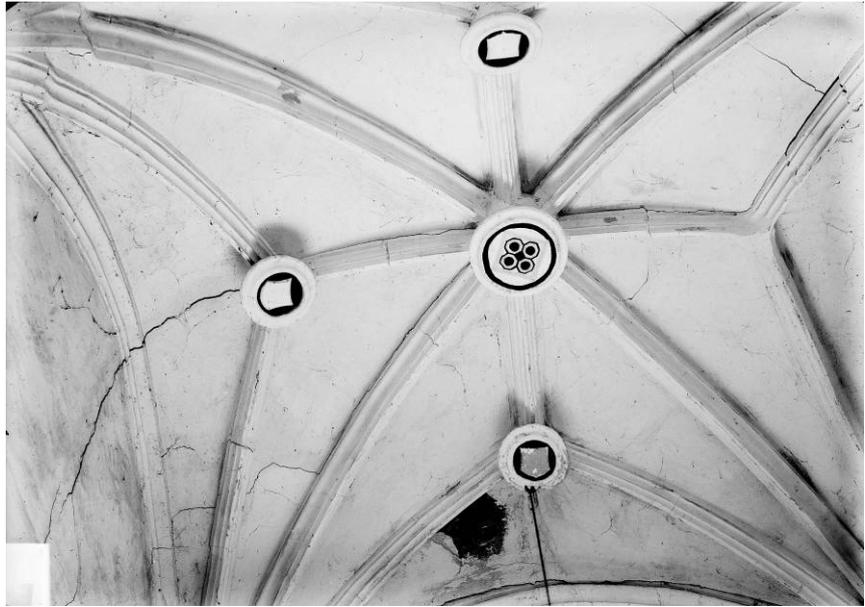
34. Bóveda del atrio de acceso a la ermita de Santa Bárbara (siglo XVI).
Fotografía de Sarthou Carreres (1923) conservada en el Archivo de la Diputación de Valencia. (página siguiente).

principales que recorren la pieza de extremo a extremo, el centro y parte de la circunferencia que delimitaba los límites del cilindro en el que se circunscribe la clave y dos líneas paralelas a los pares de ejes de los nervios, que delimitan los bordes de sus muñones.

En total, la pieza recogía cuatro nervios, dos principales alineados y otros dos secundarios con sus directrices levemente inclinadas 5° con respecto al eje transversal. Los ejes verticales de la sección de los nervios secundarios son rectos, presentando una inclinación de 57° con respecto al plano horizontal definido por el lecho vertical. Por último, los planos de junta de los nervios principales presentan ángulos de unos 7° , aunque es difícil de precisar por el mal estado de la pieza; análogamente, los ángulos equivalentes de los nervios secundarios son de unos 12° . Ninguno de estos planos de junta tiene surcos; aunque algunos conservan aún adherida parte de la pasta de yeso de junta, se aprecian hendiduras producidas con una piqueta para mejorar la adherencia.

En lo que respecta a las dovelas identificadas, señalar que las correspondientes a nervios principales y secundarios lucen distintos perfiles, no coincidiendo ni sus trazados ni sus dimensiones. Los principales (0,65 m, unos dos pies valencianos) tienen mayor canto que los secundarios (0,45 m, 2 palmos valencianos) y su decoración es idéntica a la de las claves descritas. La sección de ambos es relativamente robusta. Las longitudes de los nervios principales rondan los dos pies valencianos (0,56m), una medida similar a las de otros ejemplos de la zona. Por su posición en el muro no ha sido posible determinar la longitud media de los secundarios.

Por último, el fragmento de la otra clave parcialmente conservada en el museo tiene forma de campana, con el relieve del escudo real en su cara inferior. Sarthou (1922) la vincula con este edificio por el mero hecho de haberla localizado en sus jardines, junto a las anteriores, pero por su tipología no parece guardar relación con las ya referidas. Esta, muy deteriorada por efecto de la intemperie, parece ser maciza de yeso según se deduce de sus secciones fracturadas. El plano inclinado de rotura en su lecho superior podría significar que la pieza fuera de perfil revirado. Dicha rotura no muestra restos de ladrillo o piedra que fortaleciesen el anclaje de la sección.



8. ERMITA DE SAN JOSÉ Y SANTA BÁRBARA, EN XÀTIVA

La ermita actual¹⁰, que apenas cuenta con dos siglos de existencia siendo conocida por su advocación a San José, ocupa el solar de otra mucho más primitiva fundada en el siglo XV bajo la advocación de Santa Bárbara (Sarhou 1922), situada entre el Bellveret y el antiguo monasterio de Montsant.

El edificio actual sigue el esquema general contrarreformista de planta de cruz latina de una sola nave con cúpula sobre el crucero, cabecera a la romana y tres espacios entre contrafuertes en cada uno de los flancos de la nave. De la antigua capilla gótica apenas se conservan algunos restos. El muro de los pies del templo se asienta sobre la antigua muralla árabe, a la altura de la puerta de la Aljama (Sarhou 1923). El ámbito del principal acceso al edificio está situado bajo la antigua torre, que en su día formó también parte de la capilla de Santa Bárbara. Hoy solo se dispone de unas escasas y muy vagas informaciones de esta capilla: algunos apuntes sueltos y la limitada información que proporcionan los restos, ocultos en su mayor parte bajo los enlucidos.

Para este trabajo resultan de interés dos elementos: la pequeña bóveda de crucería de cinco claves que cierra el pequeño atrio de acceso, bajo la torre, entre la puerta de entrada y el coro alto; y el alfarje de bovedillas con esgrafiados y relieves en yeso de la denominada «capilla del Cristo», ahora sede del gremio de carpinteros, situada también a los pies y con acceso por el lado del Evangelio. Por su tipología y detalles decorativos, ambos elementos debieron ser ejecutados en el siglo XVI.

Geometría de la planta. La planta de la bóveda es un cuadrado de 3,62 m, unos 11 pies y un palmo valencianos, encajado en otro mayor de 4,46 m (19 palmos), una dimensión llamativa, si se tiene en cuenta la posible ascendencia musulmana de este espacio. Se encuentra delimitada por

35. Clave de bóveda conservada en el Museo del Almudí. Aunque Sarthou (1922) afirma que pertenecía a las bóvedas de Mont Sant, en realidad, podría pertenecer a la bóveda del atrio de Santa Bárbara. (página siguiente).

muros de albañilería. La crucería es de terceletes con cinco claves. Las llaves satélites están unidas con ligaduras a la polar. El trazado en planta de los terceletes converge al punto medio de los lados.

La bóveda ha sufrido deformaciones significativas como consecuencia de los movimientos estructurales experimentados por los muros de la torre donde se ubica, lo que ha dificultado considerablemente la obtención de la geometría real de los arcos. El nervio crucero parece ser de medio punto con un radio de intradós de 2,35 m (unos 10 palmos de 0,235 m) y centro sobre la línea de imposta. Los arcos perpiaños y formaletes, trazados al parecer con idéntico radio que el crucero, tienen su radio ligerísimamente tendido, que se encuentra 8 cm por debajo de la línea de arranques. Por último, las dos cadenas o ligaduras tienen radios de 15 palmos (3,62 metros); la geometría de los cascos, por tanto, se aleja de la forma esférica en aras de una mejora visual, con sus campos más tendidos.

Los nervios de la bóveda lucen perfiles transversales diferentes, de aristas vivas, pero idénticas dimensiones. Las cadenas y los terceletes tienen el mismo perfil, mientras que los cruceros muestran diferente molduración. Aunque no se puede afirmar con rotundidad parece que los formaletes y fajones, empotrados en el muro, sean molduras aterrajadas. Todos los nervios exentos tienen un canto aproximado de 21 cm (un palmo valenciano, aproximadamente) y un anchura de 0,12 m (medio palmo). La relación canto/luz del crucero es de 1/22, un valor muy próximo al recomendado por Rodrigo Gil (1/24) para los nervios de piedra de las bóvedas modernas.

El tratamiento superficial de los nervios resultante de la última restauración impide confirmar la posible existencia de juntas, de tal forma que no se puede establecer con precisión si los arcos son dovelados o aterrajados y, en su caso, la longitud de estas dovelas. En la imagen de Sarthou (1923, 31) conservada en el archivo de la Diputación de Valencia se aprecian numerosas grietas y descuelgues que, aunque afectan a los nervios y los cascos, parecen achacables al mal estado de



los muros sin que resulte posible ir más allá. Todos los datos anteriores han sido tomados desde el suelo, con ayuda de una estación total. Al no haber podido examinar de cerca el elemento, se desconoce la naturaleza del alma del nervio —la existencia o no de ladrillos o mampuestos y la disposición constructiva, en su caso— y el procedimiento de fabricación de las piezas. No obstante, la clave anteriormente descrita, conservada en el museo del Almudí de Xàtiva, invita a pensar que se pudiera tratar de una bóveda construida mediante procedimientos propios del arte del corte de piedras.

Enjarjes. Los nervios arrancan de ménsulas de yeso empotradas en el muro blasonadas con el escudo real dispuesto sobre decoración floral. No ha sido posible determinar la existencia de jarjamentos ni su proceso de elaboración. Al igual que en otros ejemplos, los nervios nacen del muro muy retranqueados, se desconoce si ello se debe a la necesidad de dotar de estabilidad a las piezas como consecuencia de la formalización del enjarje mediante el recorte de las dovelas.

Claves. Las cinco claves reproducen la forma de «campana» empleada por Pere Compte y de uso habitual en Valencia entre el 1490 y 1520 (Zaragozà y Gómez-Ferrer 2007). Las cuatro satélites están decoradas con el escudo real en losange mientras que la central muestra lo que parece ser un escudo nobiliario formado por cuatro octógonos dispuestos en cuadro, que comparten uno de sus lados con el contiguo. Parece tratarse de elementos de una pieza, aunque las pelladas de yeso adheridas a las mismas en el transcurso de alguna restauración y la imposibilidad de inspeccionarlas de cerca, impiden una mayor precisión.

Plementerías. La bóveda no ha podido ser inspeccionada por su trasdós, pero el hueco que muestra la imagen de Sarthou (1923) parece insinuar la presencia de un tabicado trasdosado con una delgada capa de mortero. En todo caso, el piso superior es transitable. Igualmente se desconoce el sistema de estriado de los arranques, no obstante, dadas las pequeñas dimensiones de la bóveda, como hipótesis, cabría suponer un relleno de mortero, quizás aligerado con pequeñas ollas a partir de la mitad de la bóveda.

36. Vista general de los restos del castillo de Bolbaite desde le acceso. Fotografía tomada en 2011. (página siguiente).
37. Restos de la capilla del castillo de Bolbaite. En la parte izquierda se aprecia la roza de encuentro de la bóveda de descarga de los riñones, en las enjutas de los arcos, con el muro testero. (página 246).

9. CASTILLO PALACIO DE BOLBAITE

Las ruinas de este antiguo palacio¹¹ están situadas sobre la pronunciada ladera del río Sellent que domina la población de Bolbaite, en el canal de Navarrés. Según las recientes investigaciones, aún inéditas, del arqueólogo Josep María Burriel Alberich fue erigido en el siglo XVI por la familia Cabanilles sobre los restos de una primitiva fortaleza islámica que vigilaba y protegía este paso natural, de la que, por el momento, no existe ninguna noticia anterior a 1394, fecha en que consta como propiedad de Pascual Maçana, pasando posteriormente a la familia Marrades.

La edificación quedó abandonada en los tiempos de los Fernández de Córdoba, Lanti Della Rovere y Manfredi, herederos de sus precursores. En el año 1849 el conjunto se encontraba ya «algo derruido», en palabras de Madoz (1849) y entre los años 1875 y 1896, el edificio fue completamente asolado con el propósito de aprovechar sus maderas y restantes materiales (Sucías 1896, citado por Almela y Vives 1958).

A este conjunto solo se ha podido acceder en una ocasión para llevar a cabo una fugaz inspección visual. Algunas de las conclusiones aquí expuestas resultan del análisis técnico de las fotografías tomadas durante la referida visita y otras han surgido a partir de las reflexiones personales del arqueólogo Josep María Burriel. Este afirma haber localizado algunos documentos complementarios a las campañas arqueológicas que ha desarrollado en el recinto. A la luz de las mismas defiende que el palacio perteneció a la familia Cabanilles, ligada al gobernador de Valencia. En el año 1611, Catalina Villarroya Cabanilles, hija del gobernador y baronesa de Bolbaite, contrajo nupcias con Luís Pardo de la Casta, caballero de Alcántara, conde de la villa de Alaquás y marqués de la Casta, motivo por el cual muchos atribuyen erróneamente la construcción del castillo a la familia Pardo de la Casta.



En todas las fases constructivas del palacio, que ocupa una superficie de 568 m² dentro de un recinto amurallado de unos 1500 m², predomina el sistema constructivo de albañilería: muros de mampostería y tapial, bóvedas tabicadas y elementos de yeso.

Los estudios de Burriel han permitido delimitar las tres etapas de construcción del complejo. En la primera, de origen andalusí, de finales del siglo XII o principios del XIII, se construyó el recinto fortificado constituido por la torre principal y el recinto amurallado, reforzado por otras torres. En la segunda, acometida durante la baja edad media (siglos XIV y XV) se edificó «ex novo» el palacio señorial, anexo a la torre principal por su flanco sureste. Finalmente, en el tránsito hacia la Edad Moderna, se transformó el interior de dicho palacio, una vez que el recinto había perdido ya su carácter defensivo, para adaptar sus espacios a los nuevos gustos del periodo con el añadido de numerosas soluciones constructivas a base de yeso: portadas, vanos, escaleras y bóvedas.

La descripción más completa de estos espacios —los que interesan al trabajo— tras la reforma tardogótica, antes de su destrucción, procede del sacerdote Pedro Sucias Aparicio (1896, t. 5, 102-104):

«Se hallaba situada en la parte norte de la población, en lo más alto de ella, y desde allí se domina todo el pueblo, construido al pie de este edificio. A pesar de la altura en que está, hay un ancho camino dando vueltas para llegar hasta su puerta. Hay un grande y ancho patio a la parte izquierda del edificio y fuera están las caballerizas o cuadras y cocheras con todas las dependencias necesarias al objeto.

Enfrente hay un pequeño jardín y una balsa que servía para el riego de este jardín, la cual es de piedra de sillería con una bonita fuente. A la derecha de la puerta existe un ancho caminal por el que se sube hasta la casa señorial, cuya entrada está protegida por una muralla de bastante espesor; con unas treinta aspilleras para armas de fuego.

Entrando dentro del edificio a la parte izquierda de este y a nivel de la muralla había antiguamente una cárcel con pocas comodidades, con un banco de obra para cama. A la parte izquierda hay un pozo cegado, todo de sillería sus brocales y de una pieza todos ellos. Junto a este, en el piso bajo, estaba la capilla



u oratorio de los señores de la casa en la que no había más que un solo altar y, frente a este, una pequeña pieza que debía ser la sacristía. Todo lo dicho ocupa el patio a su lado izquierdo entrando. Frente a la puerta principal y al lado derecho del patio está la escalera que da acceso a las habitaciones altas, la cual tiene un buen pasamanos de piedra, con veinte gradas de sillería para subir, hecho todo ello con el mejor gusto.

En el primer piso hay varias salas o departamentos con grandes verjas de hierro, y sus ventanas tienen preciosas vistas al río y a la huerta llamada de la Hoya. Se sube al segundo piso por una escalera de caracol muy angosta por la que apenas puede pasar un hombre y hay también algunas salas aunque no tan grandes y bonitas como las del piso bajo (...). Luego por escaleras también de caracol se sube al tercer piso, sin duda destinado para morada de la servidumbre.» (publicada en Almela y Vives 1958, nota 10, 16-18 y Gaya Nuño 1961, 262).

De todos ellos, merecen atención las bóvedas de la capilla y de la sacristía, la escalera de caracol de servicio —ya descrita en un capítulo anterior— y algunos aspectos constructivos de los huecos de paso e iluminación del palacio.

El pequeño espacio de la capilla estaba delimitado por muros de mampostería y tapia, la mayor parte de ellos hoy derruidos. Sobre estos se tendió una bóveda tabicada muy rebajada de dos capas de ladrillo delgado con sus sogas alineadas con la directriz del elemento y un solape de 1/4 entre hiladas. Sobre esta, se dispuso un vertido que, al menos ahora, se presenta disgregado y aparentemente pobre en cal o yeso, el cual, servía para definir el plano de piso de la planta superior. En una de las esquinas, quedan rastros en el muro de una roza con restos de ladrillos correspondiente a una pequeña bóveda tabicada de descarga de los senos de arranque. La decoración de la sala, en su parte superior, presenta una molduración corrida resuelta con yeso de traza renacentista con motivos «al romano». En los dos extremos de la sala los tímpanos de ambos arcos testeros lucían unas grandes veneras realizadas in situ y rematadas por una cornisa decorada con hojas de acanto.

38. Bóveda con motivos renacentistas que cerraba una de las salas secundarias del palacio de Oliva, hoy desaparecido. Archivo de la Diputación de Valencia.



38

Otro de los espacios contiguos, aún sin excavar completamente, estaba cubierto con una bóveda de crucería, aparentemente sencilla, que solo contaba con dos nervios cruceros nacientes de ménsulas floreadas. Casi todas las dovelas que formaban los nervios, macizos de yeso, han desaparecido. Apenas se conservan tres o cuatro piezas de perfil gótico, más propias del siglo XV que del XVI, con sección maciza de yeso y escasa longitud. Por lo que se ha podido observar en uno de los arranques, el espacio entre el muro y el nervio estaba macizado con mampuestos hasta algo más de un tercio de su altura.

Finalmente, por su interés en este caso, merecen un comentario los vanos y portadas de yeso encontrados. El mal estado que presenta el inmueble permite comprobar la ejecución maciza de algunas de las portadas mediante el empleo de grandes volúmenes de material que cuentan con la ayuda de los característicos durmientes de la arquitectura andalusí.

10. PALACIO DE LOS CONDES DE OLIVA O DE LOS CENTELLES I RIU-SECH

El desaparecido Palacio Condal de Oliva¹², también conocido como «Palau dels Centelles» fue uno de los monumentos más emblemáticos del renacimiento valenciano por la novedad y riqueza decorativa de sus salones (Roig 1997, 79). El edificio estaba situado frente a la iglesia de Santa María la Mayor, en la parte alta de la villa. Hoy en día solo quedan algunos restos integrados en las viviendas instaladas en la manzana que antiguamente ocupó.

Se desconoce la fecha exacta de su construcción, que debió producirse en todo caso a partir de 1449, cuando se instauró el Condado de Oliva. La reforma interior del edificio (Bérchez 1994, 40), en la que se materializaron las soluciones de interés para este trabajo, podría haberse iniciado en torno a 1510 por deseo de Serafín de Centelles (1536) aunque Vidal Pastor (1932b, XXV, 2) defiende que la promovió su sucesor, unos años después. La muerte de Magdalena de Centelles en 1596, marcó el final de los trabajos de embellecimiento.

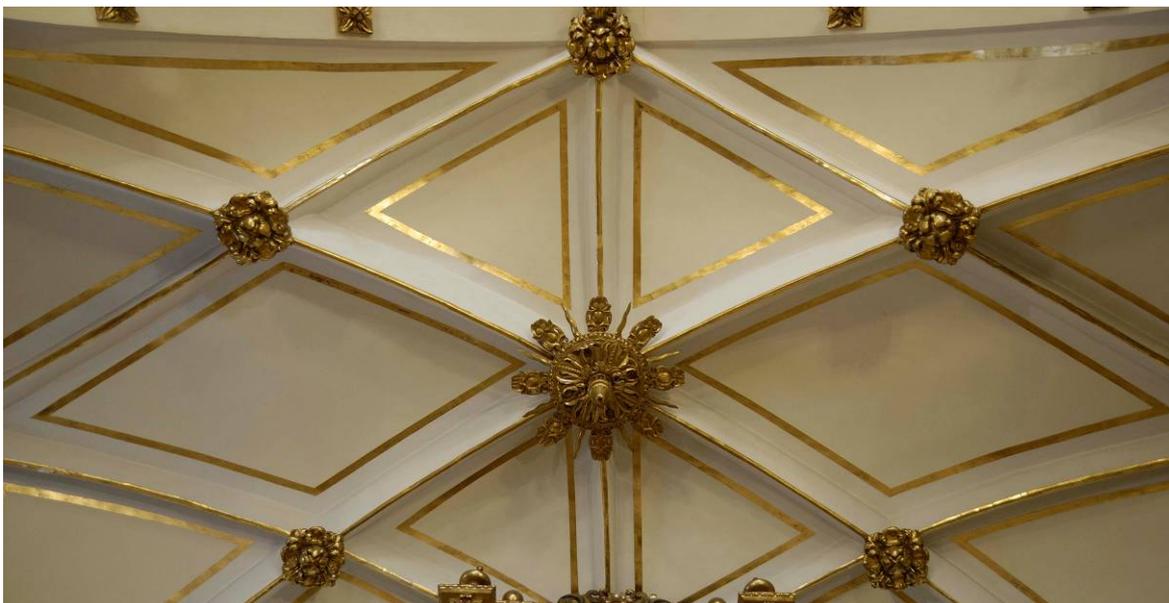
39. Vista cenital de la bóveda del presbiterio de la ermita de Santa Lucía de Valencia, construida en el siglo XVI. (página siguiente).

El edificio fue vendido por partes a distintos particulares a partir de 1871 (Vidal Pastor 1932a, XI, 2). Un tiempo más tarde se abrió una calle que lo atravesaría por su patio interior y, finalmente, el arquitecto danés Egil Fischer trasladó a su país los últimos restos de valor, concluyendo así una dilatada labor de expolio iniciada años atrás. En 1947 se produjo su hundimiento definitivo (Gaya Nuño 1961, 261-262).

Se conocen las características arquitectónicas de este monumento gracias a la dedicada labor de investigación desarrollada por la Associació Cultural Centelles i Riu-sech. Desde su creación en 1996 se ha dedicado a recuperar la abundante información escrita, gráfica y planimétrica dispersa por distintos archivos y países, en particular los del arquitecto danés Vilhelm Lauritzen, quien trabajó en el levantamiento del edificio a principios del siglo XX bajo la dirección de Fischer (Roig 1997, 29; Gavara 2014).

Los planos e imágenes que se conservan muestran un recinto de planta trapezoidal, con cuatro torres circulares en las esquinas y aspecto de fortaleza. Sus estancias se organizaban en dos plantas en torno a un patio central compuesto por una galería de dos pisos. En su construcción predominó la albañilería a base de ladrillo y yeso, aunque también incorporaba piedra caliza, madera, azulejería y mármoles. Presentaba una decoración suntuosa, a base de elementos del primer renacimiento combinados con otros de tradición gótica.

Tanto las imágenes localizadas en el archivo Sarthou como las recopiladas por la asociación muestran numerosos vanos y portadas de yeso. Entre las numerosas soluciones de yeso distribuidas por las estancias del palacio destaca el Salón de Armas, techado con el alfarje a base de revoltones de yeso policromado o «revoltions d'algeps i rajola al romá», según la documentación de la época. El profesor Bérchez (1994, 40), señala que fue el primero de este tipo empleado en Valencia, aunque Gómez-Ferrer (2012a) ha acreditado recientemente la construcción de uno anterior en el Palacio Real de Valencia, realizado en 1501-1502, al que habría que añadir el propuesto por



las mismas fechas para el «Studi Vell», en la torre de la Generalitat, ya apuntado anteriormente, y que no llegó a construirse. Por otra parte, el historiador Joan Gavara (2014), en el texto introductorio de su reciente publicación sobre este complejo, defiende la correspondencia entre los moldes decorativos empleados aquí y en otros lugares como Portacelo o el Palacio de Malferit, uno de los dos que poseía esta familia en Valencia.

Contiguo a este espacio, existió una pequeña galería abierta, de unos 2,00 x 1,50 m, que lo comunicaba con la Sala de los Centelles. La misma se encontraba techada con una bóveda de crucería de cinco claves con las armas de esta dinastía. Próxima a ambos se situaba la capilla de 3,30 x 7,20 m, cubierta por una bóveda de cañón de ladrillo aparejado revestida con casetones de yeso y grandes veneras en los testeros que también pudo ser fotografiada por Sarthou. El mismo autor poseía imágenes de al menos otras dos bóvedas de crucería, aunque con tan escasa información gráfica y escrita resulta muy complicado precisar si estos elementos, de reducidas dimensiones por otra parte, contaban con nervios bocelados o confeccionados con dovelas de yeso.

11. ERMITA DE SANTA LUCÍA VIRGEN Y MÁRTIR

Esta ermita¹³, fundada por la Pontificia, Real i Antiga Confraria de Santa Llúcia Verge i Màrtir de València, acoge hoy al gremi de Campaners de la Catedral valentina. Las noticias sobre la construcción del edificio y sus reformas posteriores son escasas. El libro de actas de la cofradía de 1780 proporciona algunos datos sobre la fundación y bendición de la ermita recogidos por Teixidor¹⁴ (1895 [1767], 432) y Martínez Aloy (1920-27, 810). De estas informaciones indirectas se deduce que la fundación fue autorizada por el Rey Martín el Humano, mediante una real Cédula fechada el 15 de abril de 1399, quien además concedió los terrenos para construir una iglesia propia. Anteriormente, desde 1238, la cofradía venía ocupando un espacio en la Catedral (Sanchís Sivera 1909, 312-313). La construcción comenzó en 1400 y finalizó¹⁵ en 1511, aunque no se conocen detalles de la envergadura de la obra. En 1410 la Cofradía¹⁶ cedió parte de su huerto para construir el «dormitorio de locos» del Hospital General. En 1442 debía estar bastante avanzada

40. Vista general desde el coro alto de la ermita de Santa Lucía de Valencia. (página siguiente).

porque Francesc Boix, en su testamento, pidió ser enterrado en ella¹⁷.

El edificio resultante de esta primera fase debió de ser un espacio rectangular, con testero plano cubierto con una bóveda de crucería abierta a tres tramos cerrados posiblemente con techumbre de madera sobre arcos diafragma que, más tarde, debieron ser ampliados y transformados en los siglos XVII y XVIII. El interés de esta ermita se circunscribe precisamente a esta bóveda que todavía cubre la capilla Mayor sirviendo, además, de piso a otra estancia utilizada, en su día, como sala capitular.

Los planos de Mancelli (1608) y Tosca (1704 y 1738) no aportan información útil que permitan determinar con mayor precisión la morfología inicial o acotar estas ampliaciones. En el archivo de la cofradía se conserva un documento de 1610(?) que arroja información sobre obras menores en la cabecera a cargo del mestre Bertomeu Carlos¹⁸. Este contrato podría vincularse con la construcción de la sala existente sobre la cabecera, si bien, la información que aporta no permite asegurar que la obra se ejecutase en esos términos.

La visita pastoral¹⁹ de 1658 ofrece algunos datos indirectos sobre la distribución de los altares de la iglesia y parece confirmar que, por entonces, la nave era mucho más corta. La ampliación de la ermita, que no debió afectar estructuralmente a la capilla mayor, hubo de producirse durante el primer tercio del siglo XVIII, quizás de forma coetánea a la construcción de la portada. Se conoce la fecha exacta de construcción de la fachada (1737) porque aparece grabada sobre la puerta. Esta hipótesis fue ya formulada por Teixidor (1895 [1767], 432), quien señala «els confreres renoven església i pòrtic i para memoria sobre la porta pusieron: Año 1737». En la misma línea se expresa Martínez Aloy (1920-27, 810) al comentar que «fue ampliada en el siglo XVIII con vistas al neoclasicismo así es que toda ella encaja en el Renacimiento y ofrece como elementos más puros la bóveda y florón del presbiterio».

El edificio, en la actualidad, es un espacio rectangular que consta de una nave central y otra late-



ral, recayente al lado de la Epístola. La cota del templo está situada un metro por debajo de la calle, hecho que distorsiona la percepción de sus proporciones desde el exterior. La nave central, de 7,70 m de ancho por 22,5 m de largo, está dividida en cuatro tramos desiguales cubiertos con una bóveda de cañón con lunetos de factura dieciochesca, al igual que el resto de recursos clasicistas que ordenan compositivamente el espacio. El presbiterio queda enmarcado por un arco toral de mayores dimensiones con sección transversal de reminiscencia medieval. La capilla mayor presenta una bóveda de crucería singular, tanto en la definición de sus nervios como en la geometría de sus plementerías.

A los pies, sobre el acceso, se sitúa un coro alto sostenido por un forjado de madera. Por el lado del Evangelio, cuenta con capillas laterales, de escasa profundidad, dispuestas entre los estrechos contrafuertes que, por su morfología y disposición, parecen responder a los arranques de arcos diafragma de factura medieval. La nave lateral se abre a la central mediante arcos de medio punto sobre pilares. Este espacio secundario se cierra con una techumbre plana, posiblemente conformada mediante un cañizo colgado de una techumbre en cobertizo. La sacristía se sitúa en su testero, ocupando una longitud equivalente a dos tramos. El último tramo de los pies forma un pequeño vestíbulo.

Al edificio se anexan las dependencias de la casa de la cofradía, consistentes en un departamento con habitaciones para el capellán, archivo, secretaría y sala de junta, entre otros. En la primera planta, sobre la capilla mayor, se conserva una espaciosa sala que en tiempos fue hospital y hospedería de los cofrades.

La bóveda que cierra el presbiterio podría estar constituida por nervios de ladrillo y yeso. Aunque este extremo no ha podido ser comprobado, la geometría de sus nervaduras parece evocar en cierta forma algunas soluciones aragonesas del siglo XVI sobre pequeños espacios por medio de tramas aparentemente imposibles. El elemento cierra un espacio rectangular de 7,70 x 4,45m (34

41. Vista general desde el testero de la capilla palacial de San Antonio Abad, en el castillo-palacio de los Condes de Cocentaina (Alicante), edificada quizás antes de 1520. (página siguiente).

x 19,5 palmos valencianos de 0,2265 m). Esta planta perlongada se aproxima con bastante precisión a la proporción del rectángulo cuya diagonal tiene por longitud el doble del lado corto de la figura ($L\sqrt{4}$). Su proyección en planta responde a la simbología del rombo en losange, aunque deformado por tratarse de una planta rectangular. Por la fecha de terminación de esta fase del edificio (1511), podría estar también inspirada en las bóvedas proyectadas por Pere Compte para la sala de contratación de la Lonja de Valencia (ha. 1498), si bien, como se expondrá a continuación, probablemente, los citados resaltos debieron ser añadidos una vez tendidos los cruceros.

La aparentemente compleja geometría de cáscara de la bóveda esconde en realidad un trazado de los nervios poco sofisticado, que refleja incoherencias con respecto a los procedimientos medievales. Los arcos diagonales están formados por dos ramas de medio punto, con radios de 18 palmos valencianos (4,07 m) y sus centros de trazado distanciados dos pies y tres pies, respectivamente, como también ocurría en la capilla del castillo de Xàtiva y en otros ejemplos que se expondrán más tarde. El resto de arcos, a excepción de las ligaduras del rombo que confluyen al muro testero, tienen radios inconexos, de módulos métricos no enteros. Merece especial atención el arco rampante cuyo radio ronda los 17 metros (unos 75 palmos). De ahí la hipótesis anteriormente propuesta de que, su trazado inicial, pudiera corresponder al de una bóveda de crucería simple a la que luego se adhirieron, una vez cerradas las plementerías, los nervios secundarios que forman el rombo o losange, bien de manera inmediata o en un momento posterior.

Finalmente, merece comentarse la curvatura del rampante longitudinal, el que arranca del arco total, ilustra la singular geometría de las plementerías, dotadas de un cierto abocinado hacia el testero, quizás con intención de dotar de profundidad visual a la capilla. Los cascos laterales de los plementos, por el contrario, parecen responder a la geometría habitual de las crucerías sencillas.

Otro aspecto llamativo de la bóveda son los perfiles de sus nervios, de sección triangular. Podría tratarse de una simplificación posterior, pero también de su perfil original, derivado del empleo de



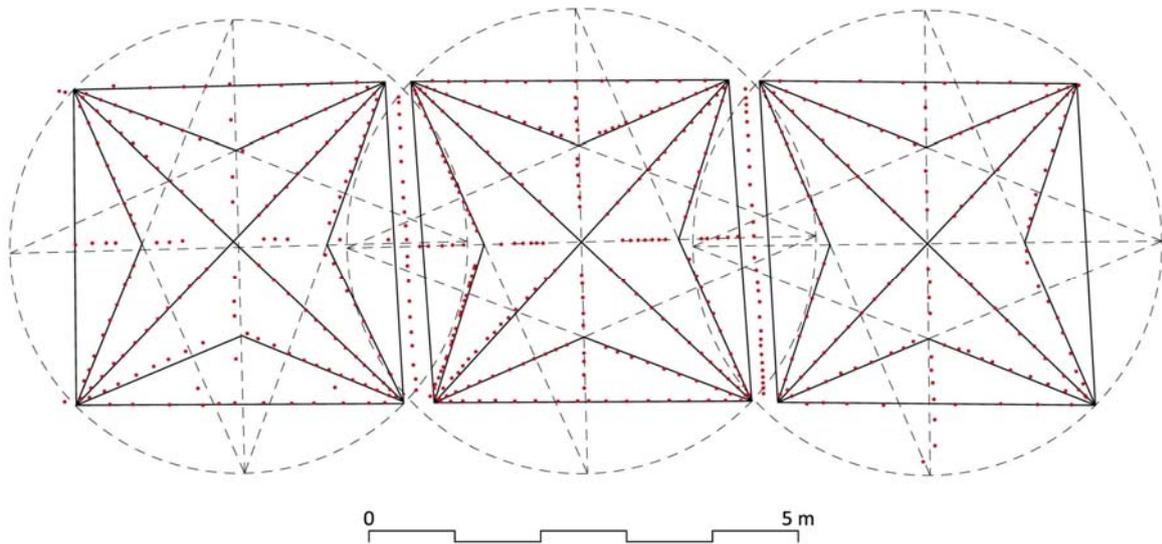
piezas aplantilladas de ladrillo como las identificadas por Zaragoza e Iborra (2006) en Torreblanca (Castellón). En el caso de los nervios diagonales, su sección es de 14,40 cm de canto por 18,30 cm de ancho en el lecho superior, que se reducen a 12 cm de ancho por el mismo canto en los secundarios. Si se acepta la hipótesis planteada para estos últimos de una traza posterior a las plementerías, cabría pensar en que pudieran haber sido ejecutados de yeso, con una terraja. La inexistencia de claves, tanto polar como secundarias, en los encuentros también parece ahondar en esta hipótesis.

No se dispone de información acerca de la naturaleza de las plementerías, que habría que presumir tabicadas por su mayor ligereza, ni tampoco existe constancia del tipo de trasdosado y el sistema de cubierta previo a la edificación de la actual sala existente sobre la bóveda.

12. PALACIO-FORTALEZA DE LOS CONDES DE COCENTAINA

El conjunto del palacio-convento²⁰ de los antiguos Condes de Cocentaina, perteneciente en su día al Ducado de Medinaceli, está situado en el extremo suroeste de la antigua villa amurallada. Promovido por la familia de los Corella, Condes de Cocentaina, fue erigido entre finales del siglo XV y comienzos del siglo XVI aprovechando algunos de los lienzos y torres del perímetro defensivo de la ciudad y, quizás también, alguna edificación de época musulmana, aunque este aspecto no ha podido ser confirmado hasta la fecha ante la escasez de documentación histórica conocida del inmueble²¹. Tanto su estructura como sus rasgos tipológicos resultan muy semejantes a los palacios-fortaleza análogos de Albaida y Onil. (Navarro Mallebrera 1983, 334-335).

El conjunto que ha llegado hasta nuestros días, erigido esencialmente con fábricas de mampuestos y ladrillo, se organiza en torno a un gran patio de armas central, con tres poderosas torres en sus vértices, con la única excepción del situado al noroeste. Los dos flancos acotados por torres están cerrados por pabellones de una sola crujía y dos plantas de altura con sus huecos abiertos al espacio urbano a una cota considerable, aspecto que acentúa su primitivo carácter defensivo.



En el frente norte, el recinto comparte algunos espacios con el monasterio de Nuestra Señora del Milagro, habitado por monjas Clarisas desde 1654. El edificio dispone de dos accesos. El principal, situado en el ala este, recae a la plaza del Plá, existiendo otro secundario en el frente sur.

A los efectos de esta investigación, resultan de interés dos salas, cubiertas con bóvedas de crucería. La primera es la capilla palacial de San Antonio Abad, situada en la planta baja del pabellón este, muy cerca del acceso principal. Se trata de un pequeño espacio de una sola nave de 4,80 x 15,30 m, de geometría sensiblemente rectangular, dividido en tres tramos cubiertos con sendas bóvedas de crucería estrelladas de cinco claves y arcos rebajados. Este espacio, al que se accede desde el patio de armas, no tiene ventanas. En los pies cuenta con un acceso secundario, quizás original, que permite el ascenso a la planta superior o espacio noble del conjunto, a través de una escalera de caracol de ojo abierto o «de Mallorca», realizada con bóveda tabicada de ladrillo. En su testero, hoy ocupado por un retablo atribuido a Nicolás Borrás, se aprecian los restos de una portada de yeso que pudo servir de acceso a una sacristía.

De dicha portada se ha conservado la venera de yeso tallado que le servía de remate y parte de su dintel. También ha llegado hasta nuestros días una pequeña porción de la imposta original de la capilla, realizada en yeso, oculta tras el retablo pues los tramos restantes quedaron ocultos bajo el falso entablamento que actualmente recorre la sala, incorporado probablemente en el siglo XVII. Ambos elementos, de gusto «romano», parecen coincidir en su factura artística con las fechas de construcción tradicionalmente atribuidas a la capilla, que podría haber sido terminada antes de 1520. En esta fecha ocurrió, según la tradición, el denominado «milagro de las lágrimas de la Virgen» (Tormo 1923, 240-241).

El tramo central de la bóveda y el contiguo, situado a los pies de la capilla, se inscriben en un trapecio, con dos ángulos y dos lados iguales de 4,61 x 4,72 m, equivalentes a 20,50 x 21 palmos valencianos de 0,225 m. El tercer tramo, tendido junto al testero de la capilla, resulta mucho más



irregular, presentando cuatro lados desiguales de 4,52; 4,62; 4,72 y 4,75 m, respectivamente. Aquí la bóveda se acomodó al espacio disponible.

En todos los casos, la mayoría de terceletes fueron trazados tomando como referencia el círculo circunscrito correspondiente a la diagonal de mayor dimensión. En los dos primeros tramos solo parecen incumplir esta norma dos arcos por tramo, cuyas directrices concurren a la intersección previa de su convergente con el eje longitudinal. Tal licencia probablemente tuvo por objeto garantizar la concurrencia de sus planos en un punto coincidente sobre dicho eje. El tramo del testero, sin embargo, resulta menos coherente en su trazado propiciando incluso el desvío de su ligadura longitudinal con respecto al de la sala.

En las tres bóvedas los distintos tipos de nervios, muy rebajados, parecen responder a una misma métrica en todos los tramos. Los arcos fajones tienen radios de 3,60 m (16 palmos). Los cruceros, de 4,05 m (18 palmos) de radio, están formados por dos ramas de arco separadas 70 y 35 cm, respectivamente, para acomodarse así a su diferente distancia entre los arranques, un recurso que ya ha sido identificado en otros edificios investigados. Todos los terceletes presentan radios de 3,26 m (14,5 palmos valencianos) mientras que los rampantes, que recorren toda la bóveda alcanzando a fajones y formaletes, tienen radios distintos y muy tendidos de 5,40 y 6,52 m (24 y 29 palmos), respectivamente.

Los haces de nervios arrancan del plano superior de la imposta que recorre el muro y las ligaduras atacan lateralmente a los formaletes y fajones, sin la mediación de claves. Las claves polares son de madera de una vara de diámetro, aproximadamente. Las claves secundarias, con forma de «campana» y escudos nobiliarios pintados por su intradós, parecen haber sido boceladas en yeso, una vez construida la trama de nervios. Todos estos rasgos animan a suponer que, al menos los nervios principales se encuentren constituidos por un aparejo de ladrillos aplanillados, aunque no se ha podido localizar ninguna evidencia que lo confirme. El actual acabado pictórico de los ner-

42. Hipótesis de traza en planta de los tres tramos abovedados de la capilla palacial, con proyección de los puntos tomados mediante procedimientos telemétricos. (página 254).
43. Vista general de la denominada «Sala Dorada» del palacio, situada en la planta noble de la torre «del Paraigües». Sus pinturas fueron contratadas en 1617. (página anterior).

vios podría no ser original y habría que estudiar con detalle el de las claves para pronunciarse al respecto, aunque en este último caso sí que podría serlo. Habría que suponer el tendido de unas plementerías tabicadas, pero no se ha podido confirmar tal extremo, ni tampoco la solución de trasdosado para formar el piso de la planta superior.

Del resto del palacio merece destacarse la «Sala Dorada», situada en el piso principal de la torre suroeste, conocida como «del Paraigües». Su bóveda, de singular geometría, está completamente decorada con frescos que recogen la genealogía de los Corella, con alusiones a los reyes de Navarra. La ejecución de estas pinturas fue encargada por el conde Jerónimo Roís de Corella en 1617 al pintor Rodrigo de Espinosa, hecho que ha sido tomada como referencia para datar su construcción aproximada del elemento (Hernández Guardiola 2010 y Jaén 1999, 134).

La referida bóveda fue trazada a partir de una planta cuadrada de 8,49 m de lado (37,5 palmos). Su trama de arcos, todos muy rebajados y de idéntico radio (7,66 m; 34 palmos valencianos), se organiza de manera atípica. La vuelta no dispone de cruceros. Desde cada vértice emergen dos terceletes; el primero de ellos converge al centro del lado opuesto del cuadrado y el segundo concurre en la intersección del opuesto con el eje longitudinal de la sala. Esta configuración da como resultado una composición central en losange con claves en cada uno de los cuatro vértices del rombo a los que atacan dos terceletes, respectivamente. A las dos claves dispuestas sobre el eje transversal confluyen también dos pequeños rampantes que arrancan desde la clave del falso formalete. La geometría resultante hace pensar en el carácter constructivo de los nervios, que debieron de ser realizados también en ladrillo. En este caso, la comprobación resultaría sencilla con la ayuda de un pequeño andamio dado que sus arranques se encuentran repicados y embastados con yeso de manera muy grosera. Las claves, por su aspecto, parecen haber sido resueltas de forma análoga a las de la capilla de San Antonio, mediante un bocelado de yeso una vez tendidos los nervios. No se dispone de información de la naturaleza de los cascos, que habría que suponer tabicados, ni de la solución de refuerzo y trasdosado de la misma.

REFERENCIAS DEL CAPÍTULO V

1. El mapa de Villuga, al parecer realizado en 1543 según se señala en el propio mapa, fue publicado tres años más tarde (Villuga 1546). En la Real Academia de Historia se conserva una réplica digitalizada del mismo, reelaborada por Menéndez Pidal (1951, plegada al final, y 1992, 130-131). Forma parte de la colección del Departamento de Cartografía y Artes Gráficas, con Signatura: C-V n 30 y número de registro: 1101.
2. El documento más antiguo conocido hasta ahora está fechado en febrero de 1323. Se trata de una orden de Jaime II que destina parte de un impuesto real a las obras de construcción de la iglesia.
3. La antigua bóveda cuatrocentista de la capilla de San Pedro, que tenía nervios de piedra, fue desmontada hacia 1700 y sustituida por una cúpula clasicista. Recientemente, con motivo de las obras de restauración de este espacio dirigidas por el arquitecto Salvador Vila (2012-2013) se han recuperado algunas dovelas de piedra y otras del yeso que fueron empleados en 1700 como material de relleno para el cegado de las tracerías góticas recayentes al muro norte de la capilla.

Además de la transcripción citada en el cuerpo del trabajo, se conserva esta otra, fechada el 2 de septiembre de 1467 (Sanchís Sivera 1909, 280):

«Primo les vidrieres noves en la fenestra del migtant com hauran bastar axi de larch com de ample ab la hystoria de domine quo vadis fetes be e complidament ab los senyals de mestre bou;

Item mes **en les velles ha mester en cascuna fer una penya tant quant requerra la fenestra que son quatre peanyes e los dos capitells e les claravoyes de sobre les dos finestres** tot ab son compliment segons se pertany refent se la obra vella;

Item que **les finestres velles se fan a mudar als costats en les altres finestres** e recorrer de vidre e de tot lo mester denegar e metre vidre e plom lla on es mester en manera que les vidrieres velles resten complides e ben fetes segons se pertany e axi que tot lo ques fasa en les vidrieres velles lo que ab lo nou o manera que es mostre tot una obra axi lo afegit com lo vell;

Lo mestre [Francesc Baldomar] demana que li sien fets bastiments per posar les vidrieres e axi be les velles com les noves e que cascun jorn que fara faena en posar e derrocar les vidrieres que li sia dat un obrer per fer los forats de les barres de ferre e enlcalinar e enguixar les dites vidrieres;

E mes nos acostuma al mestre metre ferro en lo posar de les vidrieres sino solament vidre plom e stany». (Contrato con Arnaldo del Morer, magister fenestrarum vitri, 02/09/1467)

4. El Conjunto del castillo ostenta la calificación de Monumento Histórico Nacional desde 1931 (Gaceta de Madrid, 04/06/1931).
5. Declarada Monumento Histórico Nacional según Disposición de 26/02/1982 (BOE, 21/04/1982).
6. Declarado Bien de Interés Cultural, con categoría Monumento, por Decreto 136/2003, de 18 de julio (BOE 28/10/2003).
7. Bien de Relevancia Local (DOCV Núm. 5.449 / 13/02/2007).

8. El espacio delimitado por el Plan Especial Parcela de Mont Sant, fue declarado Bien de Relevancia Local en 2007 (DOCV Núm. 5.449 / 13/02/2007)
9. AMX año 1748. Visuras de los daños causados por los terremotos en la Casa de la Ciudad, Hospital, Lonja, Almodín, templo de santa Tecla y torre de San Francisco de la ciudad de Xàtiva. Lligalls, expediente 2558. Anteriormente citada por Cebrián (2002).

AHRV. Libro 654. Llibre Maior de la colecta de Montsant. Año 1741. Fundación primitiva de Montsant, Año 1741- 1816 Citada anteriormente por Cebrián (2002).
10. Declarado Bien de Relevancia Local, con categoría de Monumento Local, (DOCV Núm. 5.449 de 13/02/2007).
11. Declarado Bien de Interés Cultural, con categoría Monumento (BOE 24/04/2002).
12. Monumento Histórico Nacional, según disposición de fecha 23/07/1920 (Gaceta de Madrid, 2/08/1920)
13. Bien de Interés Cultural con categoría de Monumento según Decreto 169/2007 (DOCV 05/10/2007).
14. Cita Teixidor (1767, 436): «Escolano pone solamente su nombre: La de Santa Lucia al Hospital General, tomo I. col. 1030, i Esclapes sobre su palabra dijo: “Sin dificultad alguna por estos tiempos los Valencianos accidentados de la vista fundaron contiguo al Hospital General otra Ermita, i en ella instituyeron cofradía a honor de la gloriosa Santa Lucia, pues la disposición de su fabrica indica ser fundación de los principios de la Centuria 1400”. Los Valencianos accidentados de la vista, i los Ciegos hicieron su Cofradía en el año 1329, i la dedicaron no a Santa Lucia, sino a la Vera Cruz, como queda escrito en el lib. 3. cap. 7».
15. En un Bula Pontificia de Clemente VII conservada en el Archivo de la Cofradía se indica: «Y habiendose concluido la fabrica de la Yglesia de santa Lucia en el ano de 1511 se procuró licencia para su bendición que se logro en quinze de Setiembre del mismo ano por el entonces Senor Obispo de gracia el reverendo Maestro Dn. Ausias Carbonell Religioso Dominico del Real Convento de Predicadores quien celebro la primer Missa que se dixo en la expresada capilla continuándose en celebrarlas en virtud de la Bulla que a este fin expidió la Santidad de Clemente Séptimo en 18 de las Calendas de Setiembre del ano 1526». ACSL. 17/09/1526, Pergamino nº 20 (antiguo nº 22).
16. ACSL Libro de la Cofradía (colecta y cuentas) 1410-1413.
17. ACSL 25/02/1442. Testamento nº 14 (anteriormente nº 221).
18. ACSL ¿1610?. Mestre Berthomeu Carlos - Memoria de la faena que sea de fer en la esglesia de la gloriosa Sta. Lucia en lo estall. «Primo fer una paret de gruxa de una rajola a la part del terradet del espital y dexari en aquella paret una finestra y que reste tancada ab ses foles per damunt y que [documento dañado] del terrat de altaria de cinch pams. Mes acabar de pujar la paret de mija rajola que esta es començada y feri los pilars y que puje al altaria matexa de cinch pams. Mes cobrir la navada que ve damunt lo cap del altar que es afentar les biges clavar cabirons y afentar la rajola conforme esta laltra quant los señors de oficials al tinguen llicencia. Mes paymentar tot lo terrat nou de capaças. Mes fer un barandat a la part de dins casa que ve de front de la xamenesa del terrat vell fins al terrat nou del modi que esta laltre

del costat ferí una faxa en lo mig y altra en cada costat. Mes recorrer la teulada y mudar algunes teules que ya llevades segon lloch. Mes rebocar lo pany de la paret questa feta allí on sea dexat la finestra y asentari finestra que es aquella que es tancada ab una estora. Yo mestre Bertomeu Carlar promet defer tota la faena continguda en aquest memorial per preu de vint lliures dich ro 89 ço es demans rajoles y cabaós canters, llibrells y fer lo morter donantme lo recapte al peu de la obra tot lo mes anant me han de donar afes corbes pera fer dita obra».

19. ACSL 13/11/1658. Visita de la lloable Cofradía de la Gloriosa Santa Lucia Virgen y Mártir. Cuaderno de 35 páginas conservado en el archivo de la cofradía.
20. El Conjunto fue declarado Bien de Interés Cultural, con categoría de Monumento, mediante resolución de fecha 28/09/2007, publicada en el BOE el día 24/1/2008. Dicha declaración incluye un entorno de afectación.
21. En los archivos locales apenas se conserva documentación sobre este conjunto. Según informa Elisa Doménech Faus, arqueóloga municipal de Cocentaina, quien ha investigado a fondo el edificio durante los últimos años, es probable que se conserve alguna información de interés en el archivo de la Fundación Casa Ducal de Medinaceli, hoy depositada en el Archivo General de Simancas.

Visitose la hermita de San Sebastian que es junto a la dicha villa. Es de vna nave sobre vnos arcos de yeso, tiene las paredes de tapiería, cubierta de madera de pino, dos capillas de bóveda de yeso, tiene vn altar con sus manteles e frontales, tiene el dicho altar vna ymagen de señor San Sebastián de bulto dorada (...)¹.

¹ AHN, OO.MM. Mss. Santiago, libro 1085 C, pp. 124-156. Visita de 1549.



1. EL ÁREA DE CEHEGÍN Y CARAVACA DE LA CRUZ

La práctica totalidad de ejemplos localizados en los territorios del antiguo Reino de Murcia se encuentran en el noroeste de la región, en Cehegín y la cercana ciudad de Caravaca, distante a solo siete kilómetros de aquella. La mayor parte de las soluciones pertenecen al siglo XVI, aunque también se conserva algún ejemplo del último cuarto del siglo XV, particularmente significativo y se tiene noticia de otros desaparecidos. Todas las muestras aportan interesantes novedades por el atrevido uso que hacen del material.

Las obras más antiguas presentan, en general, una clara ascendencia levantina, aunque adaptada a las particulares condiciones del lugar. Como se ha señalado, la propuesta debió ser muy bien acogida en la zona por su versatilidad, bajo coste y el óptimo aprovechamiento que se obtenía de los materiales dominantes: yeso, madera y mampuestos en un momento de gran demanda edilicia y de escasez de recursos. Con este sistema se construyeron crucerías de traza medieval y moderna empleando dovelas macizas de yeso. Pero lo más significativo fue su uso para la confección de arcos estructurales para el soporte de los muros piñones de los arcos diafragma, de bóvedas vaídas e, incluso, para la definición de arquerías de remate superior de fachadas vinculadas con la arquitectura civil y religiosa, propuesta esta última que, por el momento, solo ha sido detectada en Murcia.

Hasta la Paz de Granada (1492) buena parte de los territorios del Reino de Murcia fueron considerados una zona fronteriza, encontrándose escasamente poblados y con sus habitantes dedicados a la defensa del territorio. Los escasos núcleos de población se hallaban en lo alto de las dos cadenas montañosas que atraviesan la región formando un cinturón defensivo, en la boca de los valles para vigilar los caminos reales y en los puntos estratégicos de bloqueo de las invasiones desde el mar. A partir de esta fecha, se produjo un importante despegue económico y, consiguientemente, también constructivo (Rodríguez Llopis 1986b y 1992).

01. Estructura de cubierta de la iglesia de la Concepción de Cehegín (Murcia), comenzada ha. 1536, antes de su restauración. Los arcos fajones y de embocadura están formados por dovelas de yeso. (página anterior).
02. Mapa del Obispado y Reyno de Murcia (1768) dividido en sus partidos. Construido por el Geographo D. Thomás López, Pensionista de S. M. y de la Real Academia de S. Fernando, sobre el impreso de Felipe Vidal y Pinilla, y por las memorias particulares remitidas por los naturales. Digitalizado por la Real Academia de la Historia (2010). (página siguiente).

Su posición estratégica entre el reino de Granada y el arco mediterráneo y, en menor medida, con las ciudades del interior, propició su rápida conversión en un área abierta que acogió numerosas experiencias de síntesis, a partir de las innovaciones traídas por canteros montañeses y levantinos que recorrían la ruta interior hacia Andalucía en busca de encargos. En esta etapa se observan múltiples ensayos de renovación tipológica y fórmulas constructivas insólitas, siempre movidas por un afán de innovación ante la necesidad de responder de manera económica a problemas tecnológicos complejos. Como fruto de todo ello, alcanzó un notable protagonismo en el arranque del Renacimiento español, cuyas primeras manifestaciones en la región se produjeron en fechas tempranas, hacia 1513, si bien convivirían aún durante varias décadas aún con los principios proyectuales de raíz bajomedieval (Belda y Hernández 2006, 159-160).

El factor que más influyó en el amplio desarrollo de la construcción fue el demográfico. Hasta finales del siglo XV la región estaba yerma y despoblada, iniciándose un rápido despegue particularmente acusado entre 1530 y 1558 que, aunque sufrió un cierto estancamiento entre 1577 y 1584 por las crisis cerealistas, no se vio particularmente afectada por ninguna etapa de dificultad hasta la década de 1620-1630. La repoblación no afectó a todo el territorio por igual, sino que se concentró en dos áreas muy concretas: Murcia y la Comarca del Noroeste (compuesta por los municipios de Caravaca, Cehegín, Calasparra y Moratalla). En la primera, el fenómeno estuvo dirigido por los propietarios de los señoríos, que alentaron la colonización con aragoneses y castellanos mediante la entrega gratuita de tierras, contratos de arrendamiento de larga duración y otra serie de medidas económicas. En la Comarca del Noroeste, sometida a la protección de la Orden de Santiago, el proceso fue particularmente intenso por la consabida capacidad de las órdenes para revitalizar los territorios que defendían al considerar este factor la mejor opción para la consolidación política y administrativa de sus plazas (Rodríguez Llopis 1992 y Griñán 1999, 26-52).

La repoblación trajo consigo un importante desarrollo urbano y este, evidentemente, originó una gran actividad constructiva, particularmente asociada a la edificación de iglesias. En el primer ter-



cio de siglo dieron comienzo muchos proyectos de nueva planta de templos financiados principalmente con limosnas de la feligresía, y ello obligó a suplir con innovaciones técnicas sencillas y baratas la falta de recursos económicos. En la mayor parte de las ocasiones la razón aducida fue que al crecer el número de habitantes la iglesia había quedado pequeña y los feligreses no podían asistir a misa ni tenían sitio dentro del templo en las festividades señaladas. El incremento de la población generó también una fuerte demanda de espacios para enterramientos, una realidad que las autoridades utilizaron como pretexto para apoyar la construcción de nuevas iglesias (Pozo 2002; Marín Sánchez 2005; Pozo y Marín Sánchez 2013).

Hay que aclarar que las Ordenes Militares determinaron el fraccionamiento de la Diócesis al contar con autonomía jurisdiccional. En los territorios bajo su dominio los obispos disfrutaban de una autoridad muy restringida de tal forma que la elección de los maestros de obras y la decisión de construir edificios religiosos o asistenciales dependían directamente de las autoridades santiaguistas y de los concejos (Gutiérrez-Cortines 1987, 18), lo que podría explicar, entre otros factores, la concentración de obras de estas características en un área tan específica.

Hasta bien entrado el siglo XV la cantería apenas tuvo presencia en estos territorios. Las obras se erigían con técnicas de albañilería de tradición musulmana adaptadas a los nuevos tipos edilicios, no en vano, los principales asentamientos andalusíes lindaban con grandes áreas yesíferas. Cuando los promotores cristianos decidieron apostar por la técnica del corte de piedras, se vieron obligados a buscar canteros en otros territorios, principalmente del norte de la península a los que más tarde se fueron uniendo otros llegados del Levante que transitaban por sus caminos en dirección a Granada, atraídos por las promociones reales (Torres Fontes 1969).

En esta región se localizan cuatro horizontes yesíferos de cierto tamaño. Los dos más importantes, del periodo Mioceno (Terciario) están concentrados en todo a dos grandes áreas. Una franja al oeste, que abarca desde el núcleo formado por Caravaca y Cehegín hasta Lorca; y otra franja

03. Ruinas de la ermita de San Sebastián (finales del s. XV) de Cehegín (Murcia) en 2008, antes de los trabajos de consolidación de sus estructuras. (página siguiente).

más pequeña que abarca desde Totana hasta Murcia, siguiendo el cauce del río Guadalentín. Además, existen otras dos áreas más reducidas, ambas del Keuper (Triásico). Una abarca las comarcas de Jumilla y Yecla, situadas al norte de la región, lindando con la provincia de Alicante. La otra, en el tramo medio del río Segura, coincidente con el área delimitada por las comarcas de Cieza, Blanca, Ricote y Fortuna (Burg et al. 1976 y 1977).

De las cuatro áreas, habría que descartar la zona de Cieza por su escasa trascendencia histórica durante esta etapa, a pesar de la existencia previa del núcleo rural de Siyasa durante la dominación musulmana, muy próximo al más pequeño y menos conocido de Villavieja. En las demás, teóricamente, existía la posibilidad de localizar restos. Sin embargo, hasta la fecha, la mayoría de obras localizadas se concentra en la Comarca del Noroeste. En las dos restantes, o no tuvo éxito esta solución o apenas han quedado vestigios aparentes.

Los únicos elementos conocidos de la ciudad de Murcia se localizan en el antiguo monasterio de Santa Clara la Real, hoy habilitado como museo. Se trata de una arquería de gusto tardogótico que sirve de remate al frente norte del claustro y de una bóveda de terceletes que cierra el coro alto de la primitiva iglesia. En el noreste de la región no se ha identificado hasta ahora ninguna construcción de yeso perteneciente al periodo y variante descritos, aunque se sospechó en su momento de los arcos de sostén de la cubierta de la ermita de San Roque de Yecla, cuya erección sitúa Pérez Sánchez (1960, 97-98) en siglo XVI y que, en realidad, podrían ser de ladrillo.

Durante muchos siglos el núcleo de Cehegín gozó de mayor importancia que Caravaca, e incluso llegó a ser sede episcopal, pero en el siglo XV esta situación había cambiado notablemente, con la designación de la ciudad vecina como sede de la Encomienda Santiaguista. A partir de la primera mitad del siglo XVI, Caravaca se convirtió en un importante foco constructivo por la implantación de numerosas órdenes religiosas atraídas por el creciente fervor a la reliquia de la Vera Cruz, custodiada en la fortaleza, y la decisión de la Orden de erigir una enorme iglesia columnaria junto a la



cerca medieval de la ciudad (Pozo 2002; Sánchez Romero 2003b). Los documentos conservados confirman la existencia en el siglo XV de numerosos elementos estructurales de yeso, principalmente en el entorno de la fortaleza y, posiblemente también, en la primitiva parroquia de El Salvador, hoy desaparecida. Lamentablemente, ahora apenas quedan en la ciudad restos de aquellas construcciones.

En Cehegín, sin embargo, han pervivido muchas obras de interés, casi todas ellas edificadas durante el siglo XVI, coincidiendo con el periodo de expansión de su casco urbano más allá de las murallas, en torno a tres montículos que fueron ocupados por otras tantas iglesias, actuantes como núcleo de aglutinamiento de la población. La fuerte demanda de construcciones, que debió ser sufragada por los propios feligreses y cofrades, la abundancia de yeso en los alrededores y la dificultad que suponía acarrear la piedra desde las canteras de Caravaca, a una distancia de entre 9 y 20 kilómetros del casco urbano, animaron a optar por esta alternativa, como señalan algunos de los documentos localizados.

2. LA ERMITA DE SAN SEBASTIÁN DE CEHEGÍN

Esta ermita, conocida también como «del Santo», fue erigida en el siglo XV en un emplazamiento relativamente aislado pero muy transitado, sobre una pequeña loma al norte de la población, en la margen izquierda del río Argos. Durante mucho tiempo sirvió como lazareto, para aislar a los enfermos contagiosos. Hoy en día se encuentra en estado ruinoso, desde que el mariscal francés Sout la empleó como polvorín durante la guerra de la Independencia y fue destruida por una explosión¹ en septiembre de 1812 (Alcázar 2000).

Sus restos insinúan un edificio de nave única de 8,68 m (31 pies o 41,5 palmos) de ancho por 20,28 m de largo (sin contar la cabecera) dividida en tres tramos por arcos diafragma, resueltos con sobrias dovelas de yeso de sección prismática y reforzados mediante contrafuertes situados al exterior. El presbiterio está formado por una capilla cuadrada de 5,01 x 4,72 m de lado (18 x 17

04. Detalle de una pilastra del segundo p \acute{o} rtico, lado del Evangelio, de la ermita de San Sebastián en el que se aprecia la existencia de dovelas de yeso como parte de la sección recrecida durante el siglo XVIII. (página siguiente).

pies castellanos de 0,2786 m) de lado, abierta en el testero este. Anexo a esta, se encontraba adosada la casa del sacristán o «santero». Es probable que existiesen pequeños óculos de iluminación en las partes altas de los paños laterales de cierre, de los que se conservan algunos restos en la coronación de sus fábricas.

La cabecera y los dos tramos contiguos de la nave están contruidos de tapiería de 0,82 m de espesor (un pie castellano) desde su arranque, mientras que el de los pies —al menos en su zócalo, que es lo único que se conserva— es de mampostería, por lo que debió erigirse con posterioridad. Las dos crujías de la nave más próximas a la capilla mayor tienen 5,65 y 4,85 m mientras que la de los pies aumenta hasta los 8,53 m estando, además, edificadas sus fábricas con una técnica diversa. En general, a pesar de su mal estado, el edificio muestra claros signos de haber sufrido varias reformas o reconstrucciones significativas que debieron acarrear la renovación de parte de sus sistemas de cubierta y la transformación de su ámbito interior para adaptarlo a nuevos gustos y exigencias funcionales. Las dos fotografías generales de 1890 y 1940, realizadas desde el entorno del castillo de la población y conservadas en el archivo municipal, no aportan información adicional.

A la vista de las noticias conocidas a través de los escasos documentos conservados, la naturaleza de sus fábricas y elementos ornamentales, su construcción debió iniciarse en la última década del siglo XV coincidiendo con la primera gran oleada de fundaciones de nuevos eremitorios en los territorios de Órdenes. La visitación² santiaguista de 1495 señala que:

«En este dicho día los dichos visitadores visitaron la fermita e casa de Sant Sebastián, que está cerca de la dicha villa, la cual fallaron muy mal parada, que non tenia fecho mas de **un cuerpo de una capilla de cantería e yeso**, donde está un altar bien obrado de yeso enon tenia ninguna cosa de ornamentos ni retablo. E mas fuera esta otra capilla asy mismo mal ropada que tiene abyertos los querpos e par se caer, es esta un... para la dicha hermita en el cual están sus puertas nuevas e rezias con su cerradura e llave, todo de fyerro»



04

De esta reseña se deduce que en 1495 el templo se encontraba en construcción, hallándose edificada la capilla del presbiterio, que estaría cubierto por una bóveda de crucería sencilla formada por nervios de yeso. La visita siguiente, celebrada el 4 de noviembre de 1507, confirma que se ya habían terminado los muros y cerrado todo su perímetro, pero que «está la mayor parte de lo alto descubierto; está la madera para labrar y cubrir», es decir, quedaba por cerrar la nave con una techumbre de pino tendida sobre los diafragmas. Esta última fue concluida³ en 1526.

Las visitas posteriores^{4 y 5} de 1536 y 1549 aclaran sus características tipológicas en esa fecha, en particular la primera, al afirmar que:

«...la hermita de Sant Sebastián, que es junto a la dicha villa, que es de una nave sobre unos arcos de yeso, tiene paredes de tapias cubiertas **tres arcadas de madera de pino e dos de bóveda de yeso**, tiene un altar con ses manteles de frontal. Teien el dicho altar una imagen del Señor San Sebastián de bulto dorado (...)

En la referencia de 1549 aparece algo matizada la afirmación anterior:

«San Sebastian. Visitose la hermita de San Sebastian que es junto a la dicha villa. **Es de vna nave sobre vnos arcos de yeso**, tiene las paredes de tapiería, **cubierta de madera de pino, dos capillas de bóveda de yeso**, tiene vn altar con sus manteles e frontales, tiene el dicho altar vna ymagen de señor San Sebastián de bulto dorada (...)

De la lectura complementaria de ambos documentos se deduce que el edificio tenía a mediados del siglo XVI dos tramos cubiertos con bóveda de crucería: el presbiterio y, quizás, la crujía de los pies de la nave. Además, disponía de al menos dos tramos adicionales cerrados con techumbre de madera a dos aguas sobre unos arcos diafragma también de yeso. El estado actual de las fábricas no muestra signos de los encuentros de los nervios de estas bóvedas con el muro ni ménsulas o «lampetas» de arranque por lo que no resulta posible establecer con precisión su ubicación. Sin embargo, sí que se han conservado unas pocas dovelas de molduración medieval dentro

05. Estructura de cubierta de la iglesia de la Concepción de Cehegín (Murcia), comenzada ha. 1536, antes de su restauración. Los arcos fajones y de embocadura están formados por dovelas de yeso. (página siguiente).

de los muros erigidos durante alguna ampliación posterior que ratifican lo señalado por los documentos.

Las Actas Capitulares del Concejo de Cehegín señalan que el edificio fue reconstruido en su totalidad en varias ocasiones como consecuencia de la falta de mantenimiento y la debilidad de sus fábricas. La primera de estas reedificaciones tuvo lugar en 1607, apenas un siglo después de su terminación. En esta fecha, el consejo encargó a los maestros de la villa Alonso Carrión, Juan Mirón y Juan de Torregrosa un informe sobre su estado recomendando la solución menos costosa para el municipio: reparar la fábrica o derribarla y, a continuación, reconstruirla⁶ en su totalidad.

Se desconoce el alcance de la misma, pero no debió conllevar una alteración sustancial del espacio gótico, al menos de la cabecera y los dos tramos adyacentes. Tal vez en ese momento fuese reconstruido el tramo de los pies, lo que justificaría el cambio de materialidad y de modulación. Por los restos conservados, posteriormente se acometió otra transformación, a finales del siglo XVII ó XVIII, para adecuar el espacio interior a los gustos y patrones compositivos del barroco. En ese momento, se cerró el presbiterio con una bóveda vaída de yeso, se erigieron unos muretes con pilastras en las testas de los diafragmas y se tendieron arcos también de yeso y mampuestos por su intradós para corregir la geometría, delimitar capillas-hornacina laterales y, quizás también, ayudar a rigidizar una hipotética bóveda encamionada de medio cañón, que podría haberse tendido en las crujías. De la bóveda vaída de la capilla mayor, en cambio, aún se conservan los arranques y también se mantienen en pie dos suplementos murarios en el lado del Evangelio que insinúan la solución constructiva definida para la transformación del edificio. En el del pórtico que delimita el segundo y tercer tramo la pérdida del revestimiento de yeso permite observar la presencia de varias dovelas de yeso de cierta envergadura pertenecientes a uno o varios arcos o bóvedas arruinados o desmontados.



En el año 1997 aún se conservaban varias de estas piezas dispersas por el solar de la ermita, posiblemente como resultado de la ruina de los suplementos murarios del siglo XVIII. Una de ellas fue trasladada por el entonces arquitecto técnico municipal José María Alcázar Pastor al ayuntamiento, donde pudo ser medida y analizada visualmente. Hoy han desaparecido sin dejar rastro todos estos sillares, incluido el depositado en el Consistorio.

La pieza en cuestión, el único resto que ha podido ser estudiado de la bóveda original, tenía un canto de 31,3 cm y un ancho máximo de 25,2 cm, dimensiones muy aproximadas al pie y palmo valencianos, respectivamente. La longitud de la pieza rondaba los 17-19 cm. Su peso propio no superaba los 20 kg.

Su aspecto era robusto y su perfil poco grácil, combinando superficies cóncavas en los dos tercios superiores con otras convexas, que delimitaban un pronunciado estrechamiento adornado con aristas vivas en el tramo inferior. La sección era maciza de yeso con mampuestos de piedra tosca embebidos en su núcleo. No fue posible fotografiar la pieza ni determinar su proceso de fabricación, aunque parecía presentar huellas en su superficie que apuntaban hacia el empleo de moldes de madera. Tan escasa longitud de la pieza favorecía que apenas se inclinasen los planos radiales de la dovela, favoreciendo dicha fabricación mediante moldes en un momento en el que debían escasear los canteros y abundar los albañiles en la zona.

Además, merecen también un comentario los sillares y dovelas que forman los arcos diafragma. Ambas presentan sección cuadrada de 50 x 50 cm y un canto de 22,1 cm (próximos a los dos palmos y un pie valenciano, respectivamente). En el caso de los sillares, los cantos exteriores están recortados por una superficie cóncava de 5,0 cm de diámetro; las dovelas por su parte presentan un bisel de similar dimensión. El aspecto de las piezas invita a pensar en su fabricación con moldes de madera.

06. Bóveda de cañón construida a partir de placas prefabricadas de yeso, ubicada junto al acceso a la capilla de San Juan de Letrán de la iglesia de la Concepción de Cehegín. Foto anterior a la restauración. (página siguiente).

3. IGLESIA DE NUESTRA SEÑORA DE LA CONCEPCIÓN DE CEHEGÍN

Esta iglesia^{7 y 8}, ubicada en la colina más alta de la ciudad, al este de la villa es la más antigua de los templos construidos en el siglo XVI fuera del recinto amurallado y, al igual que su homóloga de Caravaca de la Cruz, estaba anexa a un hospital de pobres. Según Gutiérrez-Cortines (1987, 453) representa el ensayo más antiguo que conocemos en el Reino de Murcia de edificio donde se traslada a una obra de albañilería, con fuertes rasgos moriscos, el lenguaje renacentista⁹.

Se desconoce la fecha exacta de inicio de la construcción que Gutiérrez-Cortines (1987, 453) sitúa por referencias indirectas hacia 1538. Las actas de la cofradía están perdidas y, ante la total ausencia de documentación, esta fecha de inicio solo se puede apoyar en una reseña procedente de la visita santiaguista de 1549, en la que se afirma que «se a fecho nuevamente desde la visitación pasada [que tuvo lugar en 1536], y se ynforma de que podría aver diz o onze años que se cometió»¹⁰, habiéndose gastado desde entonces 14.666 maravedís. La fecha de consagración, celebrada por el obispo de Modrusia el 9 de enero de 1556, es conocida porque aparece reseñada en uno de los lunetos abiertos en el lado del Evangelio de la Capilla Mayor (Pérez Sánchez, 1960, 101), aunque no puede garantizarse que coincida con la de completa finalización de las obras.

La iglesia, de planta rectangular, esta formada por tres naves divididas en cinco tramos mediante arcos diafragma de yeso con muros piñones muy altos que fragmentan sensiblemente el espacio, sirviendo de soporte a una techumbre a dos aguas con el almizate tan habitual en la denominada «carpintería de lo blanco». Tres de ellos son de igual longitud: 5,11 x 8,46 m, equivalentes a 24,5 x 40,5 palmos castellanos. El cuarto, en el tramo intermedio que da acceso a la capilla de San Juan de Letrán, tiene mayores dimensiones (6,28 x 8,46 m; 30 x 40,5 palmos) quizás asumiendo una posible función de crucero. La quinta crujía se aproxima a las dimensiones de las tres primeras y, finalmente, el sexto y último tramo, donde se sitúa la Capilla Mayor, tiene unas dimensiones muy próximas a las del cuarto (6,02 x 8,46 m; 29 x 40,5 palmos). Este espacio forma una unidad autónoma que se eleva sobre un graderío cerrándose con una armadura en ochavo con lazos y mocá-



rabes, la única de este tipo que se conserva en la provincia (Tormo, 1923, 379). Sobre el coro alto, situado a los pies de la iglesia, existe una bóveda de crucería con terceletes aunque se trata de una solución encamionada, con falsos nervios, que debe corresponder más bien al siglo XVII o XVIII, coincidente quizás en el tiempo con el aditamento de la tribuna del coro.

Las naves laterales, muy estrechas, guardan una relación algo menor de $1/3$ con la central, en lugar de la proporción $1/2$ habitual en esta etapa. Sus dimensiones y su sistema de cierre, formado por bóvedas aristadas, sugieren una función de espacio de tránsito.

Los soportes, poco usuales en este tipo de estructura, están compuestos por un machón cuadrado de albañilería con pilastras y semicolumnas toscanas adosadas. Presentan unas proporciones achaparradas y un tanto arcaicas, que denotan la voluntad de incorporar conceptos clásicos que aún no se dominan y que, sin duda, provienen de fuentes indirectas. Esto mismo se observa en la definición de los arcos estructurales de medio punto de los diafragmas. Aunque decorados con rosetas y guirnaldas, de evidente referencia clasicista, conforman una solución muy ruda en su concepto estructural y en la solución espacial resultante.

Se trata, por tanto, de un esquema singular, una obra ecléctica con pretensiones de templo monumental, que acoge esquemas estructurales de procedencia levantina, conceptos de raíz mudéjar en su sistema de cubierta y detalles ornamentales renacentistas. Su referencia más próxima es la antigua iglesia de la Magdalena de la misma ciudad (concluida en 1507), con tres naves cerradas por un artesonado de madera labrado y cabecera de bóveda de crucería a la que, tal vez, habría que añadir también la parroquial de Santiago de Baza (Granada).

Se desconoce el nombre del autor de la traza. Gutiérrez-Cortines (1987, 451-461), insinúa que pudo recaer sobre Pedro de Homa o su hijo Martín de Homa, dos canteros vizcaínos por entonces a cargo de la parroquial de El Salvador de Caravaca, que estuvieron trabajando en la fortaleza. Señala también que la ejecución podrían haberla llevado a cabo operarios locales, contando con

07. Elemento de yeso, del siglo XVI, recuperado durante los trabajos arqueológicos desarrollados durante 1999 en la iglesia anterior. Archivo arqueológico municipal. (página siguiente).

una mínima supervisión por parte de estos o de alguien de su círculo. Las recientes investigaciones¹¹ de Pozo (2002) sobre Martín de Homa no desmienten, pero tampoco confirman, tal hipótesis.

En cualquier caso, se trata de un tipo de arquitectura mixto en el que intervinieron con toda seguridad diferentes oficios. En este lugar y en esta época, los arquitectos manejaban distintos tipos edilicios que adaptaban a los recursos económicos, técnicos y humanos disponibles. Y también dominaban las dos disciplinas: cantería y albañilería, ejerciéndolas indistintamente según la naturaleza o envergadura de la obra. Además, el papel desempeñado por los canteros y alarifes debía completarse en ocasiones con la aportación de los carpinteros de lo blanco, quienes solían intervenir asiduamente en el trazado de su propio trabajo¹².

En este edificio se podría decir que todo es yeso. Para la investigación resultan de particular interés todos los arcos estructurales, diafragmas y de embocadura, elaborados con dovelas prefabricadas de yeso. Casi todos ellos son de traza renacentista, a excepción del arco triunfal y las embocaduras de la capilla mayor, que son de gusto gótico. La definición de la basa del pórtico contigua al anteriormente descrito para servir de asiento a una semicolumna adosada sugiere un virtual cambio de proyecto a partir de ese punto. Asimismo, también merecen un análisis la bóveda del paso a la capilla de San Juan de Letrán, elaborada con placas prefabricadas, y los capiteles de inspiración corintia, tallados en yeso mediante gubia que, por su peculiaridad, refuerzan la importancia de este edificio dentro del ámbito de estudio.

Los arcos diafragma son muy profundos. Los que delimitan las cinco primeras crujías descansan sobre pilares cruciformes de unos 7 palmos de lado (1,43 m). Sobre estos se tienden unos arcos de medio punto de 7,42 metros de luz (35,5 palmos) y 3,67 metros de radio (15,5 palmos) compuestos por 34 dovelas con perfil renacentista de 0,47 m de canto (1 pie más 1 palmo), 0,86 m. de ancho (1 vara) y 0,25 m (1 pie) de longitud. La relación entre la luz y el espesor es de 1/16, una re-



07

lación muy conservadora que, en este caso además, carecería de trascendencia una vez erigido el muro piñón sobre el arco, que cuenta con unos 2,18 m. de altura (10,5 palmos), construido con mampostería caliza cogida con yeso. El diafragma que delimita la capilla mayor, de menor espesor, se sustenta sobre un arco de perfil gótico, de cordón, que recuerda vagamente a los empleados por Pere Compte, presentes en las relativamente cercanas catedral de Orhiuela y Santiago de Villena.

Por su parte, los arcos de embocadura de las capillas, que también descansan sobre los mismos pilares, salvan luces variables que oscilan entre los 3,42 m. (16,5 palmos) y los 4,94 metros (23,5 palmos). Sus arcos, de sección aproximadamente cuadrada de dos pies de canto y espesor (0,55 m), soportan muros de mampostería y yeso del mismo ancho y unos 9,5 palmos de altura. La relación luz-espesor oscila entre 1/8 y 1/12; se trata por tanto de elementos muy robustos.

Tanto los arcos fajones como los de embocadura lucen secciones similares de tosco perfil renacentista, decoradas con dos hiladas de guirnaldas y una composición de casetones y rosetas labrada por su intradós. Su diseño y geometría son muy similares a los existentes en la parroquial de El Salvador de Caravaca —situada a solo siete kilómetros de distancia—, algo anteriores y tallados de piedra. Aunque se trata de un diseño bastante extendido en el área, aquella debió servir sin duda como referencia al constructor. Caravaca era un foco constructivo muy importante en esa década y, además, se empleó allí por primera vez en la comarca.

Al tratarse de soluciones en servicio, no ha sido posible establecer la presencia de mampuestos de piedra tosca en el núcleo. No obstante, no existe constancia del empleo de ladrillos en este edificio por lo que habría que suponer una sección maciza de yeso o mixta de yeso y mampuestos.

En cuanto al procedimiento de elaboración, al menos en el caso de los perpiaños, habría que decantarse por el uso de moldes, quizás de madera, a la vista de la regularidad que presentan los casetones y rosetas del intradós, en particular estas últimas, y la indefinición de las aristas interio-

08. Vista general de la iglesia de Santa María Magdalena de Cehégín (Murcia), construida entre 1549 y 1698 (?). (página siguiente).

res del encasetonado. La gruesa costra de pintura que cubre la ornamentación del perfil, ha impedido analizar las terminaciones de las cadenas de guirnaldas en los límites de la pieza para confirmar o descartar esta hipótesis.

Las semicolumnas adosadas a los pilares cruciformes son de un orden dórico muy rudo. Aunque muchas han ido perdiendo las estrías en las sucesivas restauraciones, las catas realizadas durante los trabajos de 2010 confirman su existencia. Todos los capiteles, basas y acanaladuras fueron trabajados in situ, bien mediante talla o con la ayuda de terrajas. Particularmente interesantes resultan los del pórtico que delimita la capilla mayor, de orden corintio.

Los arcos perpiaños arrancan de los capiteles, sin peralte de sus centros. La primera dovela tiene más de la mitad de su sección embebida en el muro de tal forma que su intradós queda retranqueado unos centímetros con respecto al plano de la pilastra que lo soporta. No existen piezas de enjarje. Ese hecho, unido a la escasa longitud de las piezas, invita a pensar que pudieran haber sido elaboradas con moldes, aspecto difícil de precisar como consecuencia de la gruesa costra de cal y pintura que las envuelve. En general, los arcos de embocadura quedan algo adelantados, aprovechando el grosor de los pilares, para evitar el contacto con los fajones. En los casos donde intersectan con el perpiaño, aparecen recortados produciéndose un encuentro irregular, mal resuelto.

En el año 1915 el edificio fue intervenido de urgencia por peligro de ruina; aunque se desconoce exactamente la naturaleza del problema, habría que achacarlo a la falta de mantenimiento. Posteriormente, en 1950, algunos de sus arcos diafragmáticos sufrieron importantes deformaciones a raíz de la demolición de los pabellones del antiguo hospital, que se encontraba adosado a los muros del lado de la Epístola, actuando como contrarresto de los pórticos en esta dirección desde siglos atrás. Los problemas de desplome no se abordaron inmediatamente produciéndose grandes deformaciones en algunos de los arcos, particularmente peligrosas en el caso del tercer diafrag-



ma. El edificio permaneció apuntalado durante mucho tiempo hasta que, en el año 1984, se acometió un atirantamiento con tensores de acero dispuestos a la altura de los arranques, que se complementaron con la incrustación de perfiles metálicos de descarga por encima de las claves en el caso del arco toral. Posteriormente, el edificio volvió a sufrir algún movimiento durante el terremoto con epicentro en la Puebla de Mula que afectó a la Región de Murcia, y ello motivó la realización de una intervención de emergencia consistente en el recalce de los cimientos del muro sur y el atado de los muros perimetrales con secciones de hormigón armado.

Finalmente, merece un comentario la bóveda de cañón que cubre el espacio de paso hacia la capilla de San Juan de Letrán. Se trata de un elemento resuelto mediante placas prefabricadas, de unos 7,5 cm. de espesor, 22 cm de ancho y 1,84 m. de largo que, apoyadas en sus extremos, sirven de encofrado perdido a un relleno de yeso y mampuestos. Tanto la bóveda como los modillones e impostas que lo envuelven y los arcos que la soportan presentan decoración protorranacénstica de factura tosca.

4. IGLESIA DE SANTA MARÍA MAGDALENA DE CEHEGÍN

La parroquia de Santa María Magdalena¹³ es la iglesia mayor de Cehegín. Fue construida intramuros, en la albacara del castillo, entre la plaza Vieja y la del Concejo, divisándose aún hoy desde la lejanía, en la parte más alta del cerro que sirvió de primitivo asentamiento a la ciudad. El edificio que ha llegado hasta nuestros días sustituyó total o parcialmente a otro anterior concluido en 1507, que repetía un patrón tipológico muy próximo al de la iglesia de la Concepción analizada anteriormente. La fábrica actual, concluida hacia 1695-1698 (?), después de casi 150 años de obras, plantea aún muchos interrogantes debido a los cambios de proyecto sufridos durante su construcción que acarrearón la aportación de nuevas trazas. A primera vista, la alteración más relevante es el cambio de criterio en las proporciones, tanto en planta como en sección, de las distintas fases del templo que fueron ya apuntados por Gutiérrez-Cortines (1987, 326), pero a lo largo de este estudio se ha constatado que el problema va más allá de la mera ampliación del edificio.

09. Vista de las dos primeras capillas de la Epístola de la iglesia anterior. En la primera, la geometría de las bóvedas se aproxima a un medio cañón. En la segunda presenta doble curvatura. (página siguiente).

Durante las últimas décadas varios investigadores (Gutiérrez-Cortines 1987; Griñán 1999 y Alcázar 2005) han expuesto diversas teorías al respecto; todas ellas han aportado datos novedosos, pero ninguna resulta completamente satisfactoria. Aunque se conservan un cierto número de documentos estos son muy imprecisos y no resulta sencillo establecer la importancia de cada proyectista en el resultado final ni la evolución concreta de las obras.

La iglesia es de planta rectangular con tres naves segmentadas en cuatro tramos que responden a distintos criterios proyectuales. Su envolvente encaja sensiblemente en un rectángulo de unos 40 metros de largo por 20,4 metros de ancho (144 x 72 pies o 192 x 96 palmos castellanos) respetando, por tanto, la relación 1:2 recomendada en el compendio de Simón García (1681), pero los tramos son desiguales y sus proporciones un tanto inconexas, en particular, en las dos crujías de los pies, las más antiguas. Estos aspectos unidos a los diferentes criterios geométricos de trazado de sus bóvedas, así como la variedad de secciones que muestran las nervaduras, sugerían una superposición de trazas que ha confirmado rotundamente el estudio detallado de sus trazas y elevaciones.

La nave central del inmueble que ha llegado hasta nuestros días tiene mayor altura que las contiguas, pero carece de iluminación directa, al menos en la actualidad, pues en el trasdós de los lienzos de cierre se distinguen las jambas de antiguos huecos de iluminación, hoy tapiados. Las bóvedas de crucería estrelladas descansan sobre unas columnas pétreas de orden toscano y proporción heterodoxa con unos capiteles jónicos incrustados en la mitad del fuste, coincidiendo con el arranque de las embocaduras laterales. Además, las cuatro columnas que delimitan las dos crujías más próximas al testero, erigidas después de 1622, tienen un módulo distinto a las de los pies. Por su parte, las bóvedas de las naves menores descansan exteriormente sobre soportes apilastros adosados al muro, a modo de contrafuerte, ante la imposibilidad de disponerlos al exterior por falta de espacio. Tales soportes tampoco guardan una relación formal canónica con las columnas centrales.



El templo está cubierto por trece bóvedas de crucería, de las cuales, doce son estrelladas de cinco claves, repitiendo el modelo más extendido en la comarca. La bóveda que cierra el coro elevado, que es de nueve claves, constituye la única excepción.

El análisis geométrico de la planta y la escasa información útil que aporta la confusa documentación histórica sugieren que los cuatro tramos de la nave central podrían haber sido cerrados en al menos dos fases distintas pues los más próximos a la cabecera siguen distintos criterios de trazado de los terceletes. La misma premisa se puede ampliar a los tramos laterales. En este caso, los dos primeros presentan una extraña geometría próxima a un medio cañón, con su directriz dispuesta transversalmente al eje principal de la nave, muy alejada de los planteamientos canónicos del momento. Parecen más bien un intento de aparentar el aspecto de una crucería a partir de una bóveda de cañón construida previamente. Todas ellas están exentas por su trasdós. La cubierta original, sustituida en 1995 por una estructura metálica, era una armadura de madera a dos aguas.

Como ya se ha señalado existió una construcción anterior, finalizada en 1507. Esta construcción, cuyas costas corrieron íntegramente a cargo del Concejo de la villa, también resulta de interés por estar cubiertas total o parcialmente sus naves mediante bóvedas de crucería con nervios de yeso. Durante las excavaciones arqueológicas de 2002 se recuperaron algunas dovelas que se conservan en el almacén del museo y, durante las visitas realizadas con motivo de esta investigación, se han detectado otras muchas incrustadas en las partes altas de los estribos que arriostran la nave central. En la visita santiaguista¹⁴ de 1507 se describe así el edificio antiguo:

«La iglesia de la dicha villa es de **tres naves fecha de bóveda de yeso**, tiene dos altares, es de advocación de Santa María Magdalena en el altar mayor está fecha una imagen de bulto, y en la otra nave a la mano izquierda está otro altar de la advocación de Santa María del Rosell y ay dos capillas en la nave de la mano yzquierda, así como entran por la puerta principal, la una de Nuestra Señora que fizo el cura García Hernández Andrés e otra de Alfonso Carreño, está fecha a la advocación de Sant Andrés. En el cabo de la iglesia en la nave de en medio está fecha una tribuna y en otra tribuna

10



10. Detalle del encuentro nervio-plemento de la bóveda central del segundo tramo de la iglesia de la Magdalena. Fotografía tomada durante la restauración de 2003.

11. Vista general de la misma bóveda en la que se distingue con claridad el aparejo definido para los tabicados que conforman los cascos. Los anclajes metálicos fueron incorporados en 1970 debido a los daños ocasionados por el incendio. (página siguiente).

arrás della ay unos órganos, está la dicha iglesia bien aderezada y los altares con sus frontales e manteles como conviene.»

En otra visita¹⁵ posterior, fechada en marzo de 1526, se describía el edificio como una «yglesia de tres naves bien reparada, de bóveda de yeso e sus arcos labrados, e su tejado encima, suelo de yeso e su tribuna buena, e ciertas capillas en ella». Por su parte, Jover (1979, 78) señala que la iglesia tenía tres capillas en la cabecera y a los pies una tribuna, si bien, no se ha encontrado ninguna otra referencia que lo corrobore entre las fuentes manejadas para este trabajo. En cualquier caso, tiene razón Gutiérrez-Cortines (1987, 316) al afirmar que la presencia de elementos abovedados, arcos labrados, esculturas de bulto y retablos a pincel inducen a pensar en un edificio parroquial de cierta categoría que contrastaba con las de los pueblos vecinos. No obstante, el mismo debía ser de reducidas dimensiones porque existen numerosas referencias a la falta de capacidad de la misma, a que los vecinos se quedaban «sin oyr misa e los oficios divinos» por falta de espacio, al aumentar la feligresía¹⁶. Según Gutierrez Nieto (1969) la población se había incrementado en un cincuenta por cien entre 1520 y 1530.

Los trámites para la ampliación, que acabó convirtiéndose en un proyecto de nueva planta con aprovechamientos puntuales de algunas fábricas, fueron iniciados en 1536 con una peritación de Jerónimo Quijano y Pedro de Castañeda¹⁷. Pero la obra, que fue sufragada por el Concejo en atención a la llamada «ley Capitular», no dio comienzo hasta 1549, prolongándose esta primera etapa al menos hasta 1618. La construcción sufrió varias interrupciones y numerosos problemas de financiación ante la falta de recursos y, en cierto modo, también de interés por parte del Concejo. No obstante, se trata de una de las pocas iglesias columnarias que fueron edificadas en su totalidad.

No solo hubo problemas económicos, también de otra índole, como la falta de espacio dentro de las murallas del castillo, el desnivel del terreno y los plazos de construcción de un edificio de cierta envergadura. Un documento de diciembre de 1548 refleja la fuerte presión vecinal para que la



obra se realizara de albañilería, «e no de cantería como estaba acordado»¹⁸ abaratando así unos costes que iban a traducirse en más impuestos, además de acortar su tiempo de ejecución. Esta decisión fue trasladada a Jerónimo Quijano, autor de una primera traza, en los siguientes términos¹⁹:

«El concejo platicó sobre la obra de la iglesia desta villa porque ay muchas opiniones que los vecinos desta villa dan (...) e **que la dicha obra no se haga de cantería ni mampostería como estaba acordado** porque haciéndola de cantería e mampostería los que ahora viven no la verán hecha e que esta se ha de hacer de limosna y quieren que se haga de su tiempo (...) y que **haciéndose de tapiería se hará en breve tiempo e tan buena como de cantería con hacerse sus esquinas e arcos de cantería**»

Con este planteamiento, propuesto por el maestro Juan de Praves, la obra de piedra se limitaría a los cimientos, esquinas, estribos, pilares y arcos. La obra evidencia que fue escuchado. En este sentido cabe añadir que la ausencia de buena sillería en Cehegín, obligaba a acarrear las piedras desde las canteras de Caravaca. Además, su construcción coincidió con la de otras tres importantes iglesias o ermitas de la ciudad, todas ellas iniciadas entre el primer tercio y la mitad del XVI, sufragadas también mediante limosnas y erigidas con técnicas de albañilería.

En la traza y construcción del nuevo templo intervinieron numerosos arquitectos, sin que resulte del todo posible establecer la importancia de cada cual en el producto final. Parece ser que, entre 1540 y 1542, Jerónimo Quijano²⁰ presentó la traza de un templo de mayores dimensiones que el finalmente levantado, con carácter más constructivo que decorativo, que no respondía ni al espacio físico ni a las rentas disponibles. Por este motivo, a finales de diciembre de 1542 se contrató a Martín de Homa para que informara sobre las condiciones del solar²¹ y, posteriormente, en agosto de 1545 y también en 1547, se mandó pregonar de nuevo las obras para buscar maestro que rematara a la baja el ensanche²².

12. A la izquierda, vista por el trasdós de la bóveda del segundo tramo, lado de la Epístola, de perfil abovedado. A la derecha, vista por el trasdós de la bóveda del tercer tramo, lado de la Epístola, de doble curvatura. (página siguiente).

Al año siguiente, en mayo de 1548, se reunió a Rodrigo de Gibaja²³, maestro de las iglesias parroquiales de Huéscar y Baza, y a Martín de Homa, maestro del Salvador de Caravaca, para que presentaran definitivamente unas nuevas trazas, desechando las de Quijano pues «ambos maestros han comprobado que esta traza está defectuosa porque la anchura de las dichas trazas es mayor que el sitio que hay para la iglesia». Las nuevas trazas debían hacerse²⁴

«conforme a la largura y anchura y disposición de la iglesia vieja y la traiga hecha la dicha traza para el último día de este mes de mayo por que ese día el concejo mandará llamar a maese Jerónimo que es el maestro que hizo la traza que ahora hay para que aquel día entre los dichos maestros se practique y se de orden de la manera en que el dicho ensanche se ha de hacer y conforme a ella pongan sus posturas y se haga el dicho remate»

Finalmente, el ayuntamiento optó por encargar a Gibaja, en la misma reunión de mayo de 1548 otras nuevas trazas «conforme a la largura e anchura e disposición de la iglesia vieja y la traiga hecha para el postrero día deste mes de mayo». Rodrigo de Gibaja presentó al Concejo en septiembre de ese año al menos dos trazas distintas en pergamino para la Magdalena²⁵:

- El primer proyecto, un diseño cercano a los tipos renacentistas, mostraba una iglesia de tres naves con pilares, arcos torales y con capillas entre los contrafuertes. Proponía construirlo con piedra y contemplaba sacristía, capilla bautismal, coro y torre a los pies de la iglesia.
- La segunda traza, más sencilla, era un templo de una nave con capillas («hornacinas», en el argot de la época) y capilla mayor en el transepto. Situaba a ambos lados de la cabecera la sacristía y otra sala para librería, archivo y «servicio de la dicha iglesia con todo lo demás».



12

El concejo optó por la segunda porque, en definitiva, se adaptaba mejor al espacio ocupado por el antiguo edificio y las casas compradas en el flanco de la fortaleza limitándose a ampliar la iglesia existente por la parte de la cabecera y el transepto con dos capillas laterales recayentes hacia la fortaleza, donde antes estaban las casas. Tal vez, las ventanas cegadas que se aprecian por el trasdós del paramentos que cierran lateralmente la nave mayor del templo, dispuestas a una cota más elevada que los cascos de las bóvedas correspondiesen a ese proyecto.

En cualquier caso, tal descripción no encaja con la obra definitiva. En 1549 se contrató nuevamente a Martín de Homa y su equipo²⁶ para comenzar las obras, aunque finalmente, por causas desconocidas, estas acabarían recayendo sobre Juan de Praves²⁷ a partir de junio del mismo año con una nueva traza. El documento²⁸ lo cita como maestro de las obras de la iglesia «cuya traza de la obra ha sido aprobada por este concejo que ya tenía otras dos trazas (...) y desde mañana día 21 de este dicho mes de junio se comiencen las obras derribando lo que fuese menester».

A partir de 1550, hasta 1596 la parroquia atravesó diversas etapas de impulso, con algún ligero letargo. En 1596 estaba ya concluida la caja de la iglesia, quizás a falta de algunas capillas, quedando aún por construir las bóvedas y la techumbre. Esto resulta compatible con la hipótesis del reaprovechamiento de las fábricas correspondientes a la segunda propuesta de Gribaja, aunque alteradas en su concepción espacial por las de Praves, a quien se podría atribuir, por tanto, la reinterpretación modular de las grandes columnas centrales.

Los trabajos de construcción de la techumbre, quizás provisional, corrieron a cargo de un nuevo maestro: Ginés de Gea²⁹ (también citado como *Ginés de Jea*), vecino de Cehegín, quien a comienzos de 1555 cobró al efecto 50.000 maravedíes, aunque habría que suponerle a las órdenes de algún arquitecto de mayor formación técnica pues en 1576 firmó un contrato con el Concejo para hacerse cargo de «las trazas y condiciones dadas por los visitadores por la cantidad de 1500 ducados» (Griñán 1999, 296). Los pagos se repitieron en años sucesivos hecho que, junto con su

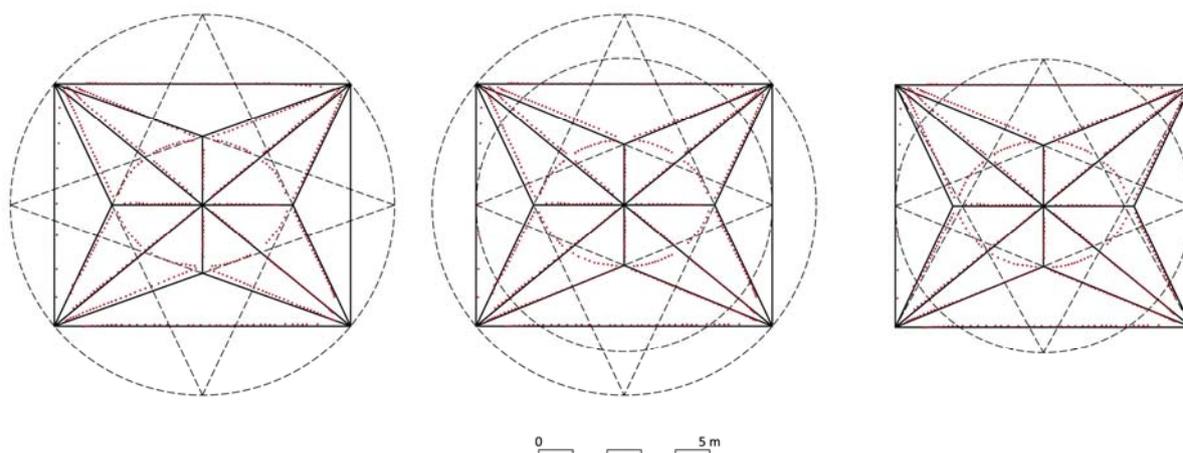
13. Hipótesis de traza en planta de la bóveda que cierra el primer tramo de la nave central, tendidas antes de 1622. En el centro, la propuesta que más se ajusta a la proyección de puntos del levantamiento telemétrico. En los flancos, otros tanteos más acordes con los planteamientos del periodo. (página siguiente).
14. Hipótesis de traza en planta de la bóveda que cierra el segundo tramo de la nave central, tendidas antes de 1622. En el centro, la propuesta que más se ajusta a la proyección de puntos del levantamiento telemétrico. En los flancos, otros tanteos más acordes con los planteamientos del periodo. (página 282).

testamento, fechado en 1591, deja entrever que, hasta la fecha de su muerte, fue el responsable, al menos material, de la erección de los nuevos alzados del edificio y por tanto también de la actual configuración espacial del templo, exceptuando las bóvedas.

En 1604 intervino un nuevo maestro, Joan Mirón —cuyo nombre invita a pensar en una posible ascendencia valenciana—, para tasar las obras de reparo de la iglesia que habían sido previamente ejecutadas por el maestro de la villa Alonso de Carrión³⁰. En este momento el edificio contaba con una techumbre provisional aprovechando las escuadrías de la antigua. En 1613 volvió Joan Mirón el viejo para trazar las obras y reparos necesarios en la iglesia³¹ «atento que está mal parada y es muy pequeña para la vecindad de la villa», obras que se concluyeron en 1618. En tal fecha la iglesia contaba ya con las capillas del Rosario, de Santa Lucía y la de San Pedro, todas ellas en la actual cabecera del templo, por lo que cabría interpretar que Joan Mirón llevó a cabo una nueva ampliación del edificio por el flanco de la cabecera para aumentar su aforo. Probablemente, la totalidad del edificio carecía aún de las bóvedas existentes hoy en día, aunque sí debía disponer de una cubierta de madera en toda su extensión.

La construcción de las bóvedas del templo, debió iniciarse en 1622, coincidiendo con uno de los momentos constructivos de mayor auge del siglo XVII. El Concejo se quejaba de que «la villa es de mas de mil y quinientos vecinos y la iglesia es muy pequeña e desacomodada y está para caerse»³². Decidió trasladarse el Santísimo Sacramento a la Concepción, ordenándose el comienzo por la capilla del Rosario, en estado ruinoso por el derrumbe de la techumbre de madera, y dejó de utilizarse el templo por su deficiente estado de conservación.

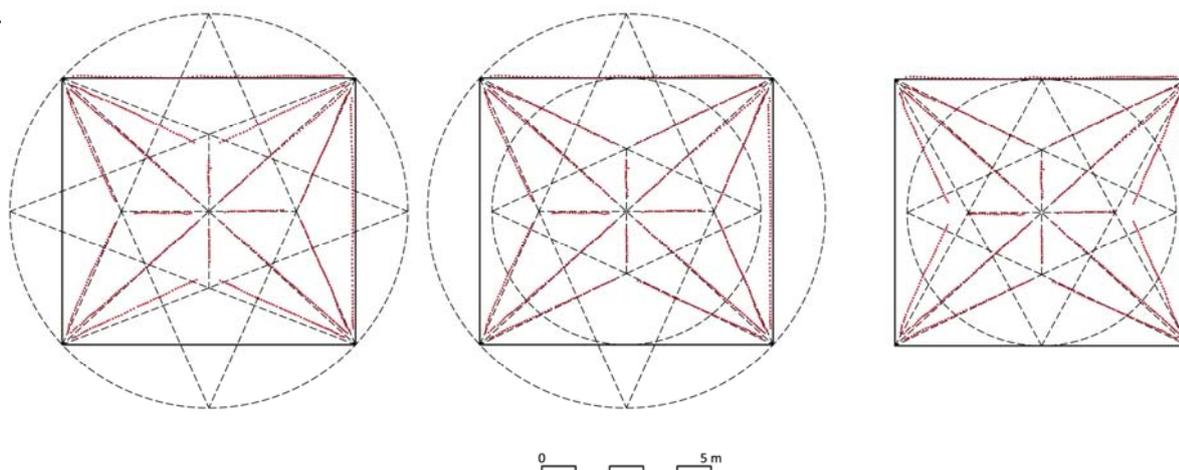
Entre 1623 y 1625 inspeccionaron y tasaron las obras varios maestros que trabajaban en los territorios cercanos de la Orden, entre otros, Alonso de Toledo y Miguel de Madariaga, vecinos de Caravaca. También se contabilizaron pagos a Juan Mirón el Mozo³³, maestro de obras entre 1618 y 1622, muy probablemente hijo del anterior. Aunque no se conoce ningún documento que lo atesti-



güe, dicho maestro, debió asumir la construcción de los abovedamientos correspondientes a las dos primeras crujías del templo. Por último, José María Alcázar (2005, 139) señala, aunque sin aportar la referencia documental, que entre 1690 y 1695 el maestro alarife Francisco Marín Monsalve trabajó en la obra de albañilería del templo y que durante ese periodo se cerraron las bóvedas de las dos crujías restantes, que debieron ser los recayentes al norte —donde se ubica la cabecera— y no los tramos de los pies, como defiende dicho autor. Igualmente, se sabe que entre 1695 y 1698 Francisco Bastida y Joseph García, maestros arquitectos, terminaron la iglesia por lo que, probablemente, se deba a ellos el añadido del coro elevado de los pies. Esta interpretación es la que parece encajar mejor con las conclusiones extraídas del análisis técnico de las bóvedas.

Geometría de la planta. En primer lugar se analizarán las bóvedas estrelladas construidas, presumiblemente antes de 1622 y, posteriormente, se estudiarán las ejecutadas en la última década del siglo XVII. Como se podrá comprobar, las relaciones proporcionales de sus plantas son desiguales y un tanto inconexas, en particular las correspondientes a las dos crujías de los pies, las más antiguas.

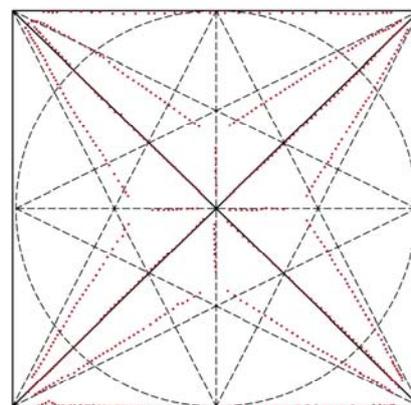
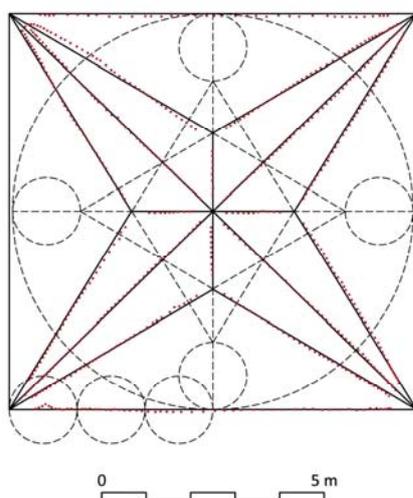
El dibujo en planta de la bóveda del primer tramo, con unas dimensiones estimadas de 8,78 x 7,25 m de lado (42 x 34,5 palmos castellanos), se aproxima a la proporción armónica conocida como sexquicuarta (6:5). Su contigua es ligeramente mayor, con 9,15 x 8,05 m (unos 44 x 38,5 palmos), medidas cercanas a la relación sexquiséptima (8:7). En realidad, el aspecto de la planta de esta segunda bóveda es ligeramente trapezoidal, probablemente por algún defecto en el replanteo de los pilares o por la superposición de trazas ya señalada. De hecho, el empleo de unas relaciones cuadriláteras tan inusuales podrían ser consecuencia al intento de acomodar la nueva traza a los límites del solar ocupado por la iglesia primitiva. En contraste con lo anterior, las dos bóvedas centrales restantes, construidas después de 1622, son de planta sensiblemente cuadrada, con 9,17 x 9,01 m de lado (unos 44 x 43 palmos).



En las naves laterales también se aprecian grandes diferencias de proporción y factura entre las más antiguas y las ejecutadas en la última fase. Las bóvedas perlongadas del primer tramo son más cortas, con una relación entre sus lados cercana a la relación 3:2 o sexquiáltera (7,23 x 4,9 m, unos 34,5 x 23,5 palmos). Las del segundo son más profundas, de proporción superbipartiens tertias (5:3, un cuadrado más dos tercios) y unas dimensiones de 7,51 x 4,42m, equivalentes a unos 36 x 21 palmos castellanos. Las laterales del tercer y cuarto tramo así como la de la capilla mayor parecen idénticas, de proporción dupla. Sus dimensiones son de 10,03 x 5,01 metros (48 x 24 palmos), y su relación con las contiguas centrales es 1:2.

La traza en planta de algunos terceletos de las bóvedas que cierran las dos primeras crujías, parecen diferir ligeramente de las propuestas reseñadas en los apuntes y manuales de la época. Como en los dibujos de Pedro de Alviz (antes de 1545), Hernán Ruiz (1558-1560 fol. 46v) o Alonso de Guardia (antes de 1560), entre otros muchos, los terceroles convergentes en el eje longitudinal de la nave debieron trazarse tomando como referencia la circunferencia circunscrita al cuadrado de su planta. Sin embargo, para los concurrentes al eje menor parecen haberse dirigido hacia el punto medio del cuadrado de tal forma que las ligaduras de sus claves dibujan una cruz de brazos desiguales.

Pero eso no es todo, mientras que en la bóveda de los pies pudo haberse tomado como referencia el lado mayor para el dibujo del círculo inscrito, en el tramo contiguo la referencia podría ser el inscrito del lado menor. Se trataría, por tanto, de un diseño singular, poco común, aunque su excepcionalidad no radica tanto en la disyuntiva de obtener los terceletos según medianas sino en el hecho de emplear, presumiblemente, reglas geométricas distintas en cada una de las direcciones, solución que, hasta el momento, no habría sido identificada ni publicada, como informa Enrique Rabasa.



15

Esta excepción, que no resulta apreciable en ninguna otra bóveda de piedra del noroeste murciano, podría repetirse también en la de cinco claves con elementos de yeso que cierra el segundo tramo de la ermita de la Preciosísima Sangre de Cristo (ca.1595) de la misma ciudad, próxima en el tiempo a la anterior aunque de distinta autoría.

En este ejemplar, muy mal conservado, los terceletes concurrentes al eje principal de la nave parecen tomar como referencia los puntos medios de los lados. Sin embargo, en los convergentes al eje transversal no se puede afirmar con rotundidad el criterio adoptado. Las deformaciones del elemento dejan abiertas varias posibilidades, entre ellas la señalada, como después se analizará.

Aunque escasean las referencias documentales, las investigaciones de campo acreditan el empleo habitual de terceletes según medianas en ambas direcciones sobre plantas perlongadas. En los modelos valencianos de cinco claves, tanto de piedra como de yeso, parece ser un recurso común (Navarro Fajardo 2004) y también era conocido en Castilla (Palacios 2009), como más tarde se expondrá.

El empleo del trazado combinado en ambas direcciones podría deberse al intento de salvar algún impedimento práctico para alcanzar el punto de la circunferencia circunscrita, como ocurre habitualmente en la parte del formero por la presencia de los muros de cierre, o para acomodar el trazado de la bóveda sobre alguna planta que se aparta del canon cuando la envolvente plantea numerosos problemas, como en las estudiadas por Vandelvira. Por último, quizás habría que considerar sin más la intención de imprimir cierta direccionalidad a la bóveda diferenciando la dimensión de sus ligaduras. Es una cuestión que sigue abierta a la espera de otras evidencias que puedan reforzar o hacer evolucionar dicha hipótesis.

En contraste con lo anterior, el trazado de los terceletes de las bóvedas más tardías, tanto de los tramos centrales como de los laterales, se aleja conceptualmente de los anteriores. En este caso, siguiendo posiblemente un criterio modular, algo más alejado de los planteamientos de raíz medieval, el punto de intersección de los ejes de los terceletes parece haber sido determinado

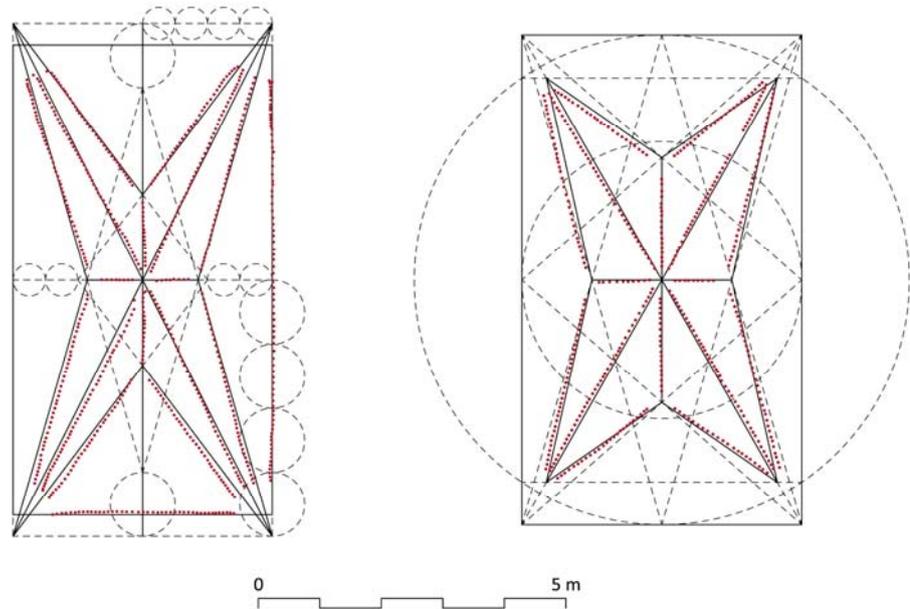
15. Hipótesis de traza en planta de las bóvedas que cierran el tercer y cuarto tramos de la nave central, construidas probablemente hacia 1695-1698. A la izquierda la hipótesis propuesta. A la derecha, comparativa de la proyección de puntos con un trazado de los terceletes a partir del círculo circunscrito. (página anterior).
16. Hipótesis de traza en planta de la bóveda que cierra el segundo tramo de la nave lateral del lado de la Epístola, cuya fecha de construcción resulta dudosa a la vista de la solución propuesta. A la derecha, bóveda del tercer tramo, contigua a la anterior probablemente construida hacia 1695-1698. (página siguiente).

mediante la división en retícula del tramo, un recurso frecuente en el gótico tardío alemán empleado también en importantes obras castellanas, según José Carlos Palacios (2009, 81). Así, los puntos de cruce de dichos ejes se sitúan a $1/6$ del lado en el caso de las bóvedas centrales sobre planta cuadrada y a $1/8$ de la longitud del lado mayor y $1/4$ de la longitud del lado menor en el caso de las duplas.

Ello implica la definición de rampantes más cortos, y también desiguales, respetando, a su manera, el criterio fijado por el constructor de los tramos más antiguos, pero recurriendo a novedosos métodos de trazado que dejan su impronta visual en la ampliación acometida. Las referidas hipótesis encajan con mucha precisión en los tramos centrales y con algo más de incertidumbre en las laterales debido, quizás, a la dificultad de encaje con los pilares, de distinto diámetro.

Particularmente llamativo resulta el estudio geométrico de las bóvedas que cierran los tramos laterales de las dos primeras crujías. A simple vista, tanto por el intradós como por el trasdós, se aprecia con claridad que el perfil de sus cascos coincide con el de una bóveda de cañón con su directriz dispuesta transversalmente al eje principal de la nave, una disposición que recuerda a la existente en la iglesia de la Concepción anteriormente analizada lo que lleva a preguntarse si la base de esta bóveda no formaría parte del edificio primitivo, parcialmente demolido o transformado durante la erección del actual. La medición efectuada arroja resultados absurdos, desde el prisma de la lógica constructiva de una bóveda nervada.

Los radios diagonales tienen un perfil irregular que parece alejarse de cualquier trazado geométrico resultante de una combinación de ramas de arco. Con el resto de elementos, aunque de manera menos acusada, se aprecia la misma circunstancia obteniéndose, por ejemplo radios de 20,21 metros en el caso de los terceletes concurrentes al eje principal. Esta cuestión plantea serias dudas acerca del procedimiento de construcción seguido e, incluso, sobre la datación de la bóveda. Aunque su trazado en planta parece responder a una concepción medieval, tanto la geometría de la trama de nervios, como los perfiles transversales de los arcos plantean numerosas incógnitas.



Las elevaciones. En las fábricas de este edificio predomina la albañilería. La cantería solo fue empleada para elementos concretos: los arcos fajones y de embocadura, las columnas, contrafuertes y las esquinas y demás puntos débiles de los lienzos murarios. Los primeros, de perfil clasicista, tienen un canto de 0,90 metros, que arroja un espesor en función de la luz de $1/15$. Sobre unos y otros se elevan muros de mampostería hasta la cubierta de tres palmos de espesor, transformando en la práctica estos arcos en diafragmas de gran canto. De esta forma todas las bóvedas de crucería con nervios de yeso y plementos tabicados, las centrales y las laterales, quedan confinadas por una retícula o caja rígida de fábrica. La cubierta original, sustituida en 1995 por una estructura metálica, estaba formada por una armadura de madera continua a dos aguas.

En lo referente a la materialidad de las bóvedas, al estar ejecutadas con nervios de yeso, susceptibles de fabricación a partir de moldes, la determinación de su geometría adquiere aquí una nueva dimensión. Al observar que todos los nervios de cada una de las bóvedas tienen la misma sección transversal se ha contemplado la posibilidad de que pudiera haberse empleado un único radio para la definición de las distintas familias de arcos. Esta opción podría haber facilitado notablemente el proceso de obtención al requerir virtualmente solo dos encofrados: para piezas de molde recto y molde revirado, respectivamente.

Al efecto, se ha intentado determinar con la mayor precisión posible el radio del intradós de los arcos mediante procedimientos analíticos, deduciendo el centro de la circunferencia a partir de sucesivas triadas de puntos. Aunque el procedimiento es costoso y de resultado siempre incierto habida cuenta de las deformaciones acumuladas por los arcos, el abanico de soluciones obtenido en cada caso ha permitido deducir un valor medio del radio aceptablemente fiable y suficientemente útil al exclusivo objeto de comparar los distintos arcos para detectar coincidencias. Para determinar el grado de confianza en los resultados se ha procedido, además, a su contraste gráfico con

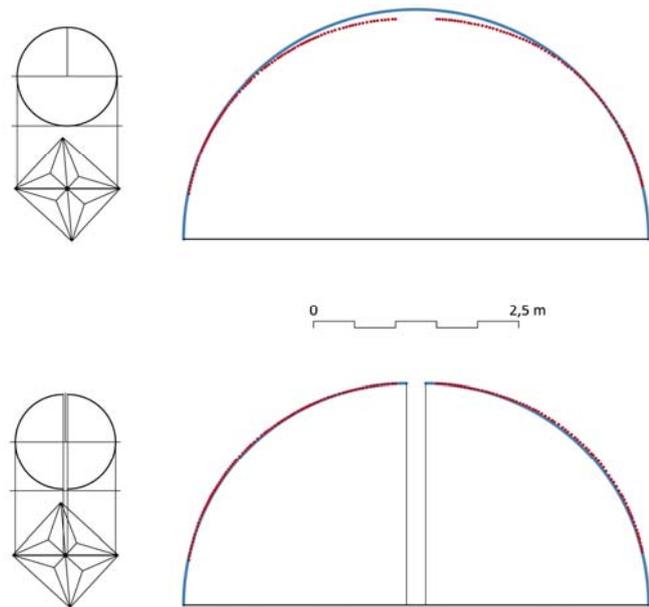
17. Hipótesis de trazado de la elevación del intradós del arco crucero de la bóveda correspondiente al segundo tramo de la nave central de la iglesia de Santa María Magdalena de Cehégín (Murcia). En la propuesta superior, se ha supuesto un trazado de medio punto. En la inferior, se ha supuesto el crucero formado por dos cuartos de circunferencia con sus centros distanciados una longitud equivalente a la dimensión de la clave (página siguiente).

los datos topográficos de partida teniendo presente su aproximación a un número entero de pies o palmos y su relación con otras dimensiones relevantes de la bóveda.

Se ha llegado a la conclusión de que, en el caso de la bóveda de nueve claves, los radios de intradós de los cruceros y los de las ligaduras parecen idénticos (5,43 metros, 26 palmos), aproximando visualmente la geometría del elemento a la esfera. Esta hipótesis se aleja del criterio seguido por Hernán Ruiz, pero coincide con el de Gil de Hontañón, aunque esta propuesta ha sido entendida por algunos investigadores como una simplificación de carácter didáctico (Rabasa 2000, 121-130). Finalmente, todos los terceletes parecen tener un radio cercano a los 5,01 m. (24 palmos). El resultado es una bóveda «de pañuelo», particularmente evidente por su trasdós.

En la bóveda del segundo tramo, que parece ser del mismo tracista a la vista de las coincidencias métricas detectadas en las elevaciones, los radios de los cruceros y de las ligaduras parecen coincidir con los del ejemplo anterior (unos 26 palmos), mientras que los terceletes se aproximan a dos medidas distintas de 4,73 y 5,01 m (22,5 y 24 palmos, respectivamente), la segunda de ellas idéntica a la del ejemplo anterior. Sobre las dimensiones del crucero, en realidad, se plantean algunas dudas pues también existían coincidencias en el entorno de los 5,66 m de radio (27 palmos). Esta segunda hipótesis conduce a un trazado de medio punto mientras que la primera conlleva aceptar la definición del nervio a partir de dos semicircunferencias con sus centros ligeramente distanciados.

Esta posibilidad ha sido ya contemplada en otros ejemplos, concretamente, en los cruceros de yeso del segundo tramo de la capilla de Santa María de Xàtiva —que forma parte de este estudio— y en los de la Sala dei Baroni de Nápoles, de Guilem Sagrera estudiada por Rabasa, Alonso, Gil, Lopez-Mozo, Calvo y Sanjurjo (2012). La primera y la última tienen en común su deficiente estado de conservación con motivo de un incendio, pero en el segundo caso, el elemento ha podido ser medido con precisión y, difícilmente, se puede achacar la cota de la clave a un cedimiento estruc-



tural. De nuevo se confirma que la distancia entre los centros de trazado coincide, aproximadamente, con las dimensiones de la clave polar, lo que sugiere alguna intencionalidad ligada al propósito de reutilizar las cimbras.

En las dos bóvedas restantes del espacio central, más tardías, se observa que la curvatura del intradós de sus arcos cruceros y ligaduras, algo deformados, parecen converger hacia una medida de 5,85 metros (21 pies ó 28 palmos). Aunque la gran deformación de los terceletes dificulta enormemente establecer una hipótesis de trazado, el radio de los concurrentes al eje longitudinal podría aproximarse a los 5,01 m (24 palmos) y el de sus opuestos parece rondar los 6,06 m (29 palmos). El resultado es una cáscara fuertemente peraltada en el entorno de los cruceros, con unas pendientes muy pronunciadas en el tendido de plementos que descansan entre éstos y los terceletes y cuatro potentes «lunetas» levemente tendidas, con un aspecto más próximo a una bóveda de arista que a una esfera.

Finalmente, sus contiguas, las crucerías de la cabecera y de los tramos laterales, podrían estar resueltas también a partir de dos radios. En esta ocasión, los arcos cruceros y ligaduras rondan los 5,01 metros, mientras que los terceletes concurrentes tienen un radio de 4,73 m (22,5 palmos ó 17 pies). Esto ha ocasionado que las ligaduras que forman rampante longitudinal hayan tenido que apuntarse para forzar una geometría redondeada.

Secciones de los nervios. Ya se ha señalado que todos los nervios de yeso de cada una de las bóvedas de la iglesia, a excepción de los correspondientes a las cuatro bóvedas laterales de las dos primeras crujías de los pies, parecen mostrar entre sí idéntico perfil y dimensiones, en oposición a las recomendaciones de Rodrigo Gil (fol. 23r). Se ha podido conocer con precisión la sección de algunos de ellos gracias a una pieza recuperada durante los últimos trabajos de restauración que se conserva en el Archivo Arqueológico Municipal.

18. Dovela de una de las bóvedas de la segunda fase de la iglesia de la Magdalena, recuperada durante la restauración de 2003, conservada en el museo arqueológico municipal de Cehegín. (página siguiente).

La dovela en cuestión presenta una molduración clasicista, encajada tiene una sección próxima al cuadrado, de un palmo de lado (unos 20,5 cm) con tres zurdos radiales de unos dos centímetros de profundidad en cada una de sus caras y restos de policromía de una tonalidad rojiza, quizás almagra, en buena parte de su superficie. Contiene numerosas piezas de piedra caliza de color amarillento —posiblemente de las canteras de La Encarnación (Caravaca)— en el núcleo. Su longitud es de, aproximadamente, 45 cm (dos palmos castellanos).

En el entramado de nervios, por lo general, predominan las secciones de molde cuadrado, especialmente en las bóvedas más tardías. En todos los casos, pero especialmente en las bóvedas posteriores a 1622, las esbelteces son mayores que las propuestas por Gil de Hontañón.

Probablemente, las dovelas fueron obtenidas mediante un procedimiento mixto que combinaba la formación de sólidos capaces a partir de moldes, e incluso la fabricación en serie de piezas terminadas, con las técnicas de talla propias de la cantería en el caso de los elementos singulares o de mayor complejidad. Este aspecto, no obstante, no ha podido ser analizado con detalle en este edificio por el elevado grado de deterioro de sus piezas, muy retocadas durante los trabajos acometidos en 2002.

El 9 de marzo de 1936 la iglesia fue incendiada, perdiéndose el retablo de la Capilla Mayor y muchos de sus bienes muebles. Sus sillares sufrieron una fuerte degradación térmica que acarrió pérdidas de sección por calcinación. En 1940 se acometió una restauración de emergencia y se recompusieron estas pérdidas de sección con yeso. Además, se trasdosaron las plementerías con una costra de hormigón armado a la que fueron anclados todos los nervios, tanto los principales de piedra como los secundarios de yeso.

Posteriormente, en el año 2002, el arquitecto Alfredo Vera Botí afrontó una nueva intervención a la que se debe su actual aspecto. En esta obra se incrementó nuevamente la sección de los cascos con hormigón gunitado, saneando los nervios mediante la eliminación de los añadidos anteriores y recomponiendo sus secciones con morteros orgánicos, previo anclaje a la plementería con tornille-



18

ría de acero inoxidable. La desafortunada pátina actual de aspecto pétreo procede de aquella intervención.

Con motivo de estos trabajos de restauración se pudo acceder a la bóveda central del segundo tramo y realizar algunas fotografías de los nervios y plementos que ratifican la abundancia de material calizo en el interior de las dovelas así como la distribución constante de juntas. Asimismo, se pudo constatar un ligero descuelgue de los nervios con respecto a los plementos, habitual en este tipo de elementos pues tienden a comportarse como cúpulas tendidas sobre los arcos perimetrales, que son los que asumen la mayor parte de los esfuerzos.

También se ha conservado en el museo un nervio igual o similar a los posiblemente empleados en las cuatro bóvedas laterales de los tramos de los pies. La pieza, con grandes faltas de sección y numerosos recubrimientos de yeso fruto de las restauraciones sufridas, está compuesta por un gran baquetón circular anclado a un tramo recto en su lecho superior y un pequeño tacón en su parte inferior, posiblemente previsto para facilitar su montaje sobre una cimbra.

Su canto apenas alcanza los 18 cm, igual al ancho del lecho superior. Los daños de la pieza no permiten conocer el tratamiento de sus planos de junta. El elemento muestra un tono superficial de coloración ocre, aunque no se puede precisar si se trata de la pátina original o de otra posterior. Su longitud actual sobrepasa los 52 cm, aunque la pieza debía ser mayor a la vista de los daños que presenta.

Enjarjes. Los haces de nervios de las bóvedas de la nave central arrancan de los capiteles de las columnas toscanas respetando, aparentemente, la fórmula convencional pues, en realidad, la diferente materialidad de los fajones (de piedra caliza) y cruceros, formales y terceletes (de yeso), impide la formación de piezas únicas de enjarje dispuestas por hiladas horizontales.



La inspección por el trasdós evidencia la presencia de unos tambores de piedra que dan continuidad a las columnas pétreas hasta una cota de unos tres metros de altura sobre los capiteles. Los arcos fajones nacen muy retranqueados, compartiendo sección con este soporte continuo, y los formales están constituidos por una simple moldura ligeramente marcada en el muro lateral. Los haces de nervios de yeso arrancan verticalmente, muy juntos entre sí, pero manteniendo su individualidad recurriendo al recorte, virtual o real, de las piezas en los puntos de contacto.

En los dos primeros tramos los nervios secundarios nacen algo más forzados, posiblemente con la intención de delimitar desde el principio la geometría de cada uno de ellos para permitir una lectura clara. En los dos últimos tramos el retranqueo de todos los nervios es mayor. En ambos casos, se aprecia un ligero peralte de los arranques para corregir visualmente el efecto de la perspectiva.

La pátina pétreo induce a desconfiar de las juntas marcadas e impide disponer de información fiable sobre la materialización del encuentro de los nervios de yeso con el muro de mampuestos y los fajones pétreos, pero parece razonable suponer que el primer tramo de arranque de estas nervaduras hubiese sido conformado in situ, mediante talla o modelado de una masa de yeso teniendo en cuenta, además, que la envolvente había sido edificada con antigüedad. Esta opción parece particularmente evidente en las bóvedas laterales en las que, además, el encuentro del haz de produce muy atrás, fuera del cuadrilátero que la delimita en planta pero, en cualquier caso, no puede descartarse del todo su conformación por medio de dovelas independientes, recortadas y trabadas en el muro o en los tambores de piedra.

Los enjarjes de las vueltas de los tramos laterales tienen rasgos muy particulares. En el caso de las bóvedas más antiguas, sus nervios emergen por separado de una ménsula situada aproximadamente a la altura de la clave del fajón, sin intersectar entre sí ni mostrar ningún rasgo propio de una bóveda de estas características. Por su parte, los enjarjes de las restantes, se muestran forzados y torsionados para adaptarse, en unos casos con mejor fortuna que en otros, a la geometría cilíndrica de la columna. Para evitar la intersección entre ellos se retranqueó el punto de confluen-



cia de sus proyecciones en planta. Además, por la variación de los radios de los nervios que se ha detectado en su tramo de arranque, podrían haber sido tallados o modelados a posteriori .

Claves. Al igual que ocurre con los nervios, en esta variante conviven también elementos de molde cuadrado (las claves polares) con otros de eje revirado, resultando de mayor tamaño en las dos primeras crujías. Las cuatro bóvedas laterales, más antiguas, disponen de pinjantes de diferente factura que, por su escasa consistencia en algunos casos, debieron ejecutarse tras el descimbrado. Las restantes disponen todas de claves cilíndricas debieron ser elaboradas con anterioridad a la colocación de las dovelas a la vista de la información que ofrecen las imágenes tomadas en 2002, que también muestran la presencia de piezas calizas en el interior de la sección de yeso.

Plementerías. Solo se dispone de información del intradós relativa a las plementerías de la bóveda central del segundo tramo, procedente de las imágenes de la última restauración. Los cascos son tabicados a base de ladrillos de 24x11 cm, aunque no es posible precisar si de una o dos hojas como consecuencia de la costra de hormigón armado vertida sobre el trasdós de la cáscara. Los plementos tendidos entre el fajón y la diagonal y entre esta y el tercelete del lado de la Epístola tienen sus ladrillos dispuestos de manera atípica, con las sogas en paralelo a los nervios cuando lo habitual en las bóvedas valencianas era disponer los ladrillos en el sentido opuesto.

La agrupación de recortes de piezas en los encuentros con el crucero y en los flancos exteriores de los terceroles sugiere un método de ejecución, sin cimbra, similar al de formación de una bóveda de escalera, convirtiendo en primer lugar al fajón y seguidamente al tercelete en el principal apoyo del abovedado durante la construcción.

Dado que ninguno de los nervios tiene «cola» —son prácticamente inexistentes en la arquitectura levantina de piedra— la plementería forma un abovedado continuo que tiende a sustentarse con autonomía de los cruceros y terceletes, lo que sin duda se ha visto favorecido por la excesiva delgadez de estos y la escasa resistencia a compresión del yeso, que acrecienta la deformación de

19. Dovela de una de las bóvedas de los dos primeros tramos laterales de los pies recuperada durante la restauración de 2003. Museo arqueológico municipal de Cehégín. (página 290).
20. Dovela de perfil medieval perteneciente a una de las bóvedas de la antigua iglesia de la Magdalena, finalizada hacia 1507 y demolida total o parcialmente para edificar la actual. Pieza recuperada durante la restauración de 2003. Museo arqueológico municipal de Cehégín. (página anterior).
21. Vista general, desde el testero, de las dos bóvedas pertenecientes a la ermita del Santo Cristo de Cehégín (ha. 1595). A la derecha, detalle de la vuelta que cierra el segundo tramo de la iglesia. (página siguiente).

los arcos cuando se forman rótulas plásticas. También se ha podido constatar un ligero descuelgue (de 1 a 4 cm) de los nervios con respecto a los plementos, algo por otra parte habitual en muchos ejemplos de piedra. En cualquier caso, se confirma el imprescindible carácter previo de los nervios como definidores de la geometría y sostén constructivo del tendido de ladrillo.

Rellenos. La inspección por el trasdós revela el relleno de las enjutas hasta algo más de la mitad de la altura de la bóveda, pero no arroja información sobre la naturaleza del relleno, aunque era habitual en la zona macizar las mismas con mortero y cascotes. En el caso de las bóvedas centrales, la costra de hormigón impide examinar la naturaleza del trasdosado existente por encima de la hoja visible de ladrillos. En la bóveda lateral del segundo tramo, sin embargo, se puede apreciar la naturaleza de la cáscara, formada por una mezcla de mampuestos, árido y mortero de yeso de unos 20 cm. de espesor.

Al tratarse de la solución quizás más antigua, tal observación no resulta generalizable, aunque el edificio evidencia un empleo muy restrictivo del ladrillo, reservado solo para aquellas soluciones que lo requieren, en lugar de la mampostería, de manera casi irrenunciable.

5. ERMITA DE LA PRECIOSÍSIMA SANGRE DE CRISTO DE CEHEGÍN

Este ermita³⁴, conocida también como del «Santísimo Cristo del Milagro» está situada sobre un pequeño promontorio que acoge una placeta a la que da nombre, conformada por el cruce de cuatro viarios: Mayor de Abajo, Antonio González, Santo Cristo y del Castillo. Fue edificada en el siglo XVI, de forma más o menos simultánea a la de la Concepción y la Soledad, por mandato de la orden de Santiago, para dar servicio al hospital regentado por la Real y Venerable Cofradía del Santísimo Cristo del Milagro, que estableció su sede en este centro religioso y hospitalario hasta 1870, fecha en que se disolvieron las Ordenes Militares.



21

Apenas se conserva documentación del inmueble y las fechas que se manejan sobre su fundación son confusas. Por referencias indirectas, se conoce la existencia en el lugar de una ermita construida a finales del siglo XV, de tres naves con ábside tripartito y armadura de madera sobre arcos diafragma. La firma de las constituciones de la cofradía por parte de los Reales Consejos de Ordenes tuvo lugar en Madrid el 3 de mayo de 1509, por lo que habría que suponer que la cofradía se hizo cargo del edificio preexistente y luego se adhirieron las dependencias del hospital. Asimismo, el anterior arquitecto técnico municipal, José María Alcázar Pastor (1989), conoció y documentó la existencia de una placa o leyenda en uno de los muros del edificio primitivo que dejaba constancia de una restauración acometida en el año 1545. Finalmente, hay que mencionar otro documento³⁵ del presbítero Gregorio José Ferrer, fechado en 1825, según el cual, la fundación se habría producido en 1595, atendiendo a la reseña de un permiso apostólico de aquella fecha depositado en el antiguo archivo de la ermita, hoy desaparecido.

Del contraste de estas escuetas referencias documentales con las fábricas conservadas se deduce que el espacio primitivo, con ábside tripartito y nave de tres tramos con techumbre de madera, fue ampliado hacia los pies en un tercio de su longitud durante el siglo XVI, probablemente en 1595, por las características de sus soluciones constructivas. Fruto de esta ampliación son los dos tramos abovedados, cubiertos mediante crucerías con ligaduras y terceletes realizados con nervaduras de albañilería y la curiosa portada fabricada con jaspes de tonos azules y rojos. Posteriormente, en las primeras décadas del siglo XVIII, se acometió una tercera ampliación en la que se añadieron tres capillas barrocas en el lado del Evangelio, sobre el solar que acogía los restos del antiguo hospital, ya en desuso.

Entre el año 1711 y 1812 atendieron la ermita los frailes franciscanos del cercano convento de San Esteban. A partir de esta fecha el inmueble sufrió un proceso de deterioro progresivo que se hizo crítico en los umbrales del siglo XX. En el archivo municipal se conserva una carta³⁶ de 1906, firmada por Gregorio Piñero de Egea, alcalde de la villa, dirigida al Ministro de Gracia y Justicia en

22. Detalle del tramo central de la bóveda de nueve claves situada sobre el coro alto de la ermita del Santo Cristo de Cehegin (ha. 1595). (página siguiente).

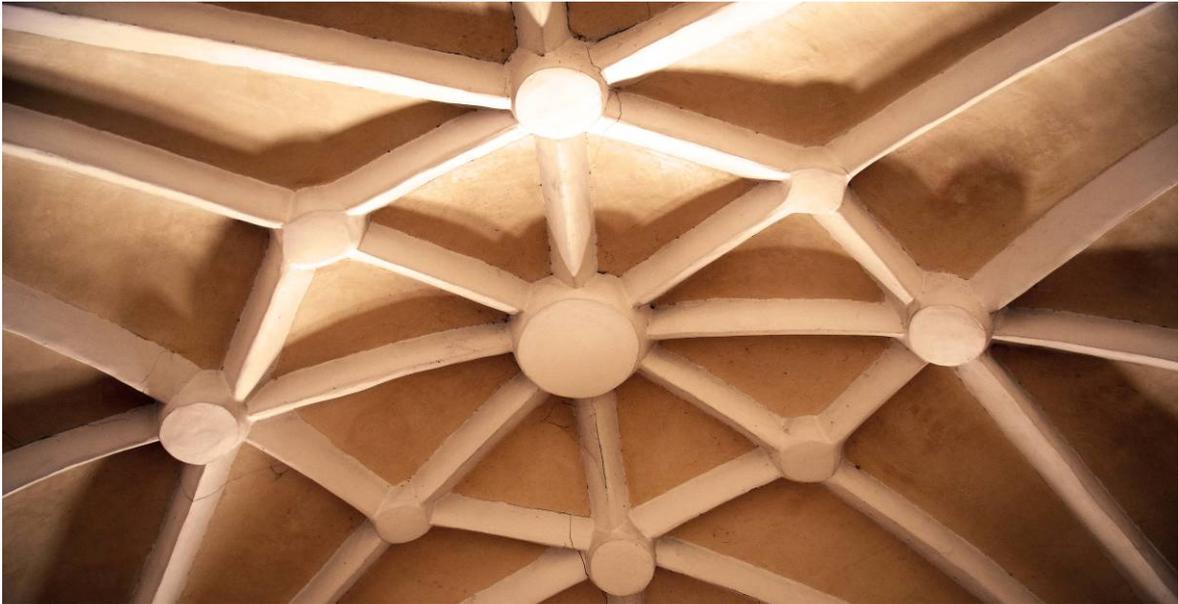
la que exponía la dramática situación del inmueble y se solicitaba ayuda económica inmediata para atajar la ruina.

Pocos años más tarde, en 1910, se hundió la cubierta leñosa del tramo más antiguo, optando el ayuntamiento por erigir un muro entre la segunda y tercera crujías para delimitar los dos tramos abovedados del siglo XVI, que se encontraban en buen estado, de las tres crujías primitivas. En 1912 se acordó vender el solar de las crujías ruinosas, incluidos los espacios ocupados por la sacristía y las capillas barrocas recayentes a esos tramos. Se hizo cargo de la propiedad Antonio Peñalver, quien instaló una fábrica de alpargatas de cáñamo, activa hasta finales de la década de 1960. Posteriormente, sus herederos, edificaron una vivienda en la que quedaron integradas parte de las fábricas del siglo XVIII, hoy todavía visitables.

Las dos crujías renacentistas, las únicas de interés para el presente estudio, fueron restauradas y abiertas nuevamente al culto en 1969 aunque, desde entonces, han sufrido numerosos problemas de estabilidad como consecuencia de los numerosos asientos diferenciales producidos en el terreno a raíz de las filtraciones del alcantarillado, agravadas por la mala calidad de sus fábricas. En el año 1999 fue sometido a una intervención de emergencia, a cargo de los arquitectos Francisco Sola Sánchez y Carlos Brugarolas Martínez, como resultado de los daños ocasionados por el terremoto con epicentro en la Puebla de Mula, procediendo al recalce de cimientos y la estabilización de los graves desplomes que afectaban a sus fábricas.

Aunque los paramentos de las fábricas están revestidos, se conoce con detalle su naturaleza gracias a los estudios previos elaborados en 1999 por Sola y Brugarolas.

En los dos tramos de los pies se combinan paños ejecutados con tapias de yeso, ladrillo y mampostería sin ninguna traba. Los muros no contaban con ningún zuncho o cadena superior de atado de los pares de cubierta. El conglomerante de las fábricas de mampostería es muy pobre, con predominio de yeso y arena, y unas mínimas trazas de cal. Las tapias son de tierra y cal. Según el



informe, los problemas estructurales observados en las bóvedas eran consecuencia de la desestabilización producida por la demolición de los edificios colindantes y no por el erróneo dimensionado de los elementos.

Geometría de la planta. Las dos bóvedas de crucería de la iglesia son de factura «moderna» presentando ambas un lamentable estado de conservación, con deformaciones significativas en sus arcos, que dificultan el establecimiento de una hipótesis de trazado. La del primer tramo de los pies, situada sobre el coro alto, es de nueve claves unidas por ligaduras radiales y perimetrales. La del segundo tramo es de cinco llaves con ligaduras y terceletes. Por su factura y el proyecto de sus tramas, trazadas siguiendo criterios diferentes tanto en planta como en las elevaciones, la definición de sus arranques y perfiles de las nervaduras, todo parece apuntar a la posible participación de distintos maestros de obras.

La bóveda del tramo de los pies se aproxima a la proporción sexquitercia (4:3), con unas dimensiones por lado de 7,52 x 5,85 m (36 x 28 palmos ó 27 x 21 pies castellanos). Su contigua es de proporción sexquioctava (9:8) y dimensiones 7,52 x 6,68 m (36 x 32 palmos ó 27 x 24 pies).

En la bóveda de nueve claves, todos sus terceletes están trazados según medianas. En la bóveda de cinco claves, los terceroles concurrentes al eje principal de la nave también toman como referencia los puntos medios de los lados. Sin embargo, en los que convergen al eje transversal no se puede afirmar con rotundidad el criterio adoptado, debido a las deformaciones de la bóveda, aunque parecen respetar este mismo principio. Quizás en la decisión de optar por esta alternativa podría haber resultado determinante el hecho de tratarse de una nave única; hay que recordar que las capillas de los lados fueron añadidas durante el siglo XVIII.

En el caso de la bóveda de nueve claves, en muy mal estado de conservación, los radios de intradós de los cruceros y los de las ligaduras de ambos ejes podrían ser idénticos (4,18 m, 15 pies), aproximando visualmente la geometría del elemento a la esfera a pesar de que la planta no es del

23. arranque de los nervios de la bóveda del segundo tramo, lado del Evangelio. Ermita del Santo Cristo de Cehegín (ha. 1595). (página siguiente).

todo cuadrada. Los fajones y terceletes, parecen tener todos radios idénticos de intradós (3,36 m, 12 pies) y los formaletes son algo más cortos (14 palmos; 2,93 m). La bóveda muestra grandes deformaciones y los perfiles de sus nervios han sido muy retocados durante las últimas restauraciones, por tanto, en este caso más que en cualquier otro, las referidas dimensiones deben entenderse como una prudente aproximación a su geometría. Además, en esta bóveda, parecen distinguirse dos tipos de nervaduras: las construidas con carácter previo y otras añadidas a posteriori para completar la trama geométrica deseada. Este hipótesis se sustenta, entre otras cuestiones en la solución de encuentro de las ligaduras con los formaletes y fajones y la apariencia de las claves secundarias, que podrían haber sido elaboradas después de tender los cruceros.

Los arcos cruceros y las ligaduras de la bóveda que cierra el segundo tramo tienen un radio de 5,01 m (18 pies ó 24 palmos castellanos). Los fajones, por su parte, tienen 3,34 m (12 pies ó 16 palmos) de radio. Finalmente, los terceletes responden a dos medidas distintas: Los concurrentes al eje longitudinal tienen radios de 5,82 m (21 pies ó 28 palmos) y sus opuestos de 6,07 m (29 palmos). Visualmente, la cáscara de la bóveda parece aproximarse a una superficie esférica. Además, al igual que ocurría en el caso anterior, podrían haberse construido primero los nervios principales, añadiéndose con posterioridad los de carácter secundario, sin influencia en la definición de la trama. Los cruces deficientes de los terceletes en las claves y el aspecto de estas últimas, que parece asemejarse a un plafón adherido, sin apenas canto, parecen confirmar esta hipótesis.

Secciones de los Nervios. Al igual que en la iglesia de la Magdalena, las bóvedas de crucería quedan confinadas por una retícula rígida de muros y arquerías de fábrica. En este caso, los arcos fajones y los formaletes de la iglesia son también de yeso macizo, de sección cuadrada, de 0,40 x 0,40 m en el caso de los primeros, y perfil clasicista. Los formaletes, singularmente, aparecen doblados en una distancia igual al espesor de la pilastra y cuentan con un canto mucho menor, de unos 0,20 m. Sobre unos y otros se elevan muros de tapia de yeso y mampuestos de dos palmos de espesor hasta la cota de apoyo de la cubierta.



Todos los nervios de la bóveda de nueve claves tienen igual aspecto y dimensiones. Parecen haber sido elaborados mediante piezas macizas de yeso, aunque no se pueden distinguir las juntas del dovelaje por hallarse revestidos actualmente. En estos momentos su sección es triangular, de 0,20 m de canto (un palmo). Aunque cabe sospechar que tuviesen molduración renacentista, este aspecto no ha podido ser comprobado.

Los nervios de la bóveda de cinco llaves, muy singulares, recuerdan en su factura a los trazados en el Santuario de Nuestra Señora de las Virtudes de Villena. Los cruceros, de sección rectangular, tienen un canto de 7,0 cm y un ancho de 12,0 cm. El resto de nervios, de igual canto que el crucero, reducen su ancho hasta los 8,0 cm. Su molduración se limita en ambos casos a unas hendiduras perimetrales de escasa profundidad. Por su geometría, podrían haber sido realizados con ladrillos dispuestos a tabla y, posteriormente, aterrajados con yeso, una vez concluido el tendido de la plementería. Los ejes de los cruceros tienen continuidad, pero no así los del resto de elementos de la trama.

Enjarjes. Los haces de nervios de las bóveda de los pies arrancan de los capiteles de las pilastras toscanas que sirven de soporte a la iglesia según la solución convencional. Las diagonales quedan muy retranqueadas en el arranque, de tal forma que son los terceletes los que determinan la sección en el primer tramo del enjarje. El recubrimiento actual de yeso impide distinguir la existencia de juntas, aunque por lo precario de la bóveda cabe sospechar un recorte de nervios para definir el encuentro, y no el empleo de piezas especiales.

Los enjarjes de la bóveda del segundo tramo nacen de un rebanco con aspecto de semicono invertido de sección truncada, una solución idéntica también a la de Villena que permite la construcción de la bóveda una vez levantados los muros, atacando contra estos, pero sin trabar en ellos. En el tramo del Evangelio, todos los nervios arrancan sin tocarse mientras que, en el de la Epístola

24. Vista general de las cubiertas de la iglesia de Nuestra Señora de la Soledad de Cehegín (ha. 1639). Fotografía de 2008. (página siguiente).

la, uno de los terceletos queda por detrás del formero y la diagonal, lo que parece confirmar la hipótesis planteada. En ninguno de los nervios se aprecian juntas, o grietas más o menos equidistantes, que sugieran la definición de un dovelaje.

Claves. Las claves de las dos variantes muestran también diferencias notables de aspecto, aunque en ninguno de los dos casos ha sido posible determinar con fiabilidad su proceso de ejecución. Las llaves de los pies tienen forma cilíndrica y, en el caso, de las ocho satélites tienen perfil cuadrado, esto es, con su eje dispuesto en la dirección del radio aunque, sin efectuar catas, no resulta posible determinar si se trata de piezas fabricadas previamente.

Por su parte, las cinco llaves de la bóveda del segundo tramo tienen forma de medallón. Si se confirma la hipótesis propuesta para los nervios, su definición podría haber consistido en la adición de un «plafón» prefabricado de yeso bajo el encuentro, una vez terminada y descimbrada la bóveda.

Plementerías. Se desconoce la naturaleza de las plementerías de las bóvedas, que habría que suponer tabicadas, siempre que los nervios tuvieran función constructiva. En el intradós no muestra huellas y el trasdós resulta inaccesible.

Rellenos. No se dispone de información al respecto, aunque habría que suponer un relleno de mortero y cascotes hasta la mitad de la altura de los nervios.

6. IGLESIA DE NUESTRA SEÑORA DE LA SOLEDAD DE CEHEGÍN

La iglesia de la Soledad³⁷ fue edificada sobre un solar de la familia Chamarreta, ubicado en la parte occidental de la villa de Cehegín, en la barriada del Cubo, sobre un montículo rodeado por un meandro del río Argos. Su erección, a finales del siglo XVI, coincidió con la de la ermita de la Santísima Sangre de Cristo, en un momento en el que se sucedían las «bancarrotas» que caracterizaron los últimos años del mandato de Felipe II³⁸ y que acarrearón la paralización de muchas obras



«costosas» proyectadas con piedra de cantería. Conviene recordar que en estas fechas el rey prohibió, en territorios de Órdenes, la construcción de iglesias de sillería por su elevado coste.

La ermita, de traza muy sobria, cuenta con una nave de 30,56 metros de ancho por 9,23 m. de longitud, sin cúpula ni crucero, dividida en cuatro tramos. La capilla mayor, en la cabecera del templo, está cerrada por una semicúpula ochavada. En los flancos de la nave se disponen capillas comunicadas por dos estrechos pasillos, de 2,00 metros de ancho, que pretenden ensanchar su perímetro para incrementar el aforo intentando aproximarse burdamente a una planta de salón. La nave central está cubierta por bóvedas vaídas sostenidas por fajones y formeros. Las angostas naves laterales, cubiertas con bóvedas de cañón, se cierran a similar altura que la central. Las proporciones de su sección transversal son algo arcaicas. Aunque cada nave lateral guarda una proporción áurea con la central, el alzado se muestra excesivamente achaparrado. Lo mismo ocurre con sus elementos compositivos y, en particular, con los pilares cruciformes que sostienen los arcos, demasiado pesados y heterodoxos.

El edificio actual es el resultado de una actuación de envergadura acometida durante la segunda década del siglo XVII. No se dispone de información acerca de la fecha de comienzo ni de las características exactas del edificio primitivo³⁹. Solo se conoce, gracias a la visita Santiaguista⁴⁰ de 1595, que la iglesia estaba casi finalizada en esa fecha y que debió ser una construcción más modesta, de nave única con cubierta a dos aguas a base de viguetas de madera y revoltones de yeso. Su aspecto, similar a otros inmuebles edificados durante el siglo XVI en el noroeste murciano, podría coincidir con el que aún conserva la ermita de los Poyos de Celda⁴¹, en el campo de Caravaca de la Cruz. La obra fue acometida por los propios cofrades, sin ayuda de diezmos ni tercias de la encomienda santiaguista.

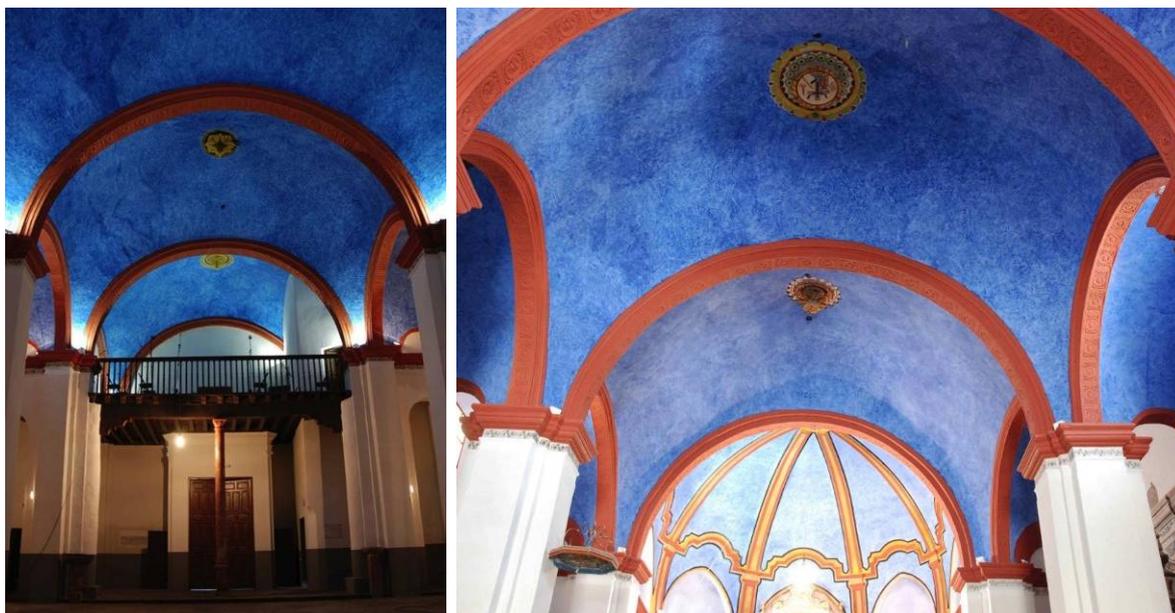
Entre la segunda y la tercera década del siglo XVII el espacio único inicial dio paso a la singular configuración actual que pretende aproximarse al esquema de planta de salón de tres naves,

25. A la izquierda, vista general de la nave principal de la Iglesia de la Soledad de Cehegín, tras la restauración llevada a cabo entre 2008 y 2009. A la derecha, detalle de la bóveda que cierra el segundo tramo. (página siguiente).

cubierta con bóvedas vaídas sobre fajones y formeros de yeso. Aunque apenas se conservan documentos de estas obras, durante la intervención de 2006 fueron localizadas dos inscripciones en los arcos fajones extremos de la nave que acotan exactamente las fechas de ejecución del sistema abovedado. La primera inscripción, sita en el arco fajón oriental del primer tramo, reza «ANNO 1626» y en la segunda reseña, ubicada en el fajón occidental del tercer tramo, frente al coro, se lee «ANNO 1639». Asimismo, se conserva el contrato correspondiente a las puertas del cancel de acceso, fechado⁴² en 1637, reafirmando la fiabilidad de las fechas anteriores. Más tarde, ya en el siglo XVIII se añadieron el camarín de la Virgen y la torre campanario⁴³, erigida en 1788.

La ermita primitiva fue edificada por el ceheginero Ginés de Gea al mismo tiempo que realizaba con sus hombres las dos nuevas capillas para enterramientos en el convento de San Esteban y que acometía con moriscos mudéjares la ermita del Santo Cristo y su hospital (Écija 1995).

En cuanto al proyecto y construcción de la segunda fase de la iglesia, la edificada en el siglo XVII, según De la Ossa (1995, 144) al parecer corrió a cargo de maestros alarifes que trabajaban por esas fechas en la villa. Entre ellos aparecen citados el cantero Juan Mirón⁴⁴, quien obraba también en Santa María Magdalena y en la ermita de Santa Bárbara. Además, cita al maestro de obras y cantero Miguel de Madariaga, quien por aquellas fechas aparece citado en las obras del Santuario de Caravaca⁴⁵ (Pozo y Marín 2013), y al alarife y maestro de obras Alonso de Toledo que estaba erigiendo la capilla mayor de la ermita de Nuestra Señora de la Peña⁴⁶. Por último, los albañiles Juan Sánchez Mexia y Blas Fernández también trabajaron, además de hacerlo en la Soledad, en la ermita de Santa Bárbara. La clavazón de las puertas principales fue encargada al maestro cerrajero Pedro Jiménez, a quien se puso como condición que fuera semejante a la realizada en la ermita de la Sangre de Cristo, que responde a la tradición clasicista vigente en el siglo XVII (De la Ossa, 1995, 144).



Probablemente, para esta ampliación, se aprovecharon dos de los muros perimetrales de la antigua ermita. Las fábricas de la cabecera y del tramo occidental, seguramente más antiguos, están formados por un tapial calicastro a base de mampuestos irregulares y guijarros unidos con argamasa, similar al comúnmente utilizado en la zona durante el periodo andalusí. El resto de fábricas, aunque también constituidas por mampuestos, presentan una factura más uniforme, ejecutada sin cimbra, y fácilmente diferenciable de los anteriores. Esta particularidad fue observada durante los estudios previos llevados a cabo en el edificio por encargo del Ayuntamiento de Cehegín (Collado y Marín Sánchez 2001), aprovechando la presencia de amplios desconchados en el grueso revoco de yeso que los cubría. La sillería solo se usa como refuerzo puntual en las esquinas y en los zócalos.

Los pilares cruciformes, con pilastras, las proporciones de la sección y la estrechez de los tramos laterales remiten a la solución empleada en la Concepción de Cehegín (1556) y el empleo de cúpulas vaídas emparentan con la Soledad de Caravaca (ha. 1550), una iglesia de planta de salón de corte mucho más ortodoxo y acorde con los criterios clasicistas.

Precisamente, el interés de este edificio se circunscribe a su sistema de cubierta que, a pesar de no estar resuelta mediante crucerías, resulta de suma importancia por su solución constructiva y las fechas en las que fue acometida. Todos los arcos fajones y de embocadura están contruidos con dovelas prefabricadas de yeso. Además, las bóvedas vaídas que cierran los tramos de las naves son también de yeso vertido; fueron contruidas a partir de un entramado de cañizo dispuesto en el primer tercio de la sección total de las mismas, que cuentan con un espesor total de 20 cm, un palmo castellano. Por último, la cabecera de la iglesia, esta cubierta por una bóveda gallonada de planta ochavada resuelta de forma análoga y festoneada por unos falsos nervios de yeso.

Todos los arcos son idénticos en su factura, aunque adaptados a distintas luces. Su sección encaja en un rectángulo de 52 cm de ancho por 32 cm de altura (2,5 x 1,5 palmos castellanos) y están dovelados regularmente, esto es, formados por piezas de idéntico tamaño. Su perfil transversal

26. Bóveda que cierra la llamada «torre de las campanas» de la fortaleza de Caravaca. Imagen posterior a la restauración acometida en 2007. (página siguiente).

presenta molduración propia del primer renacimiento y el intradós está decorado con casetones con rosetas de tosca ejecución. Aunque su factura y decoración recuerdan a otros ejemplos de Cehegín y Caravaca, las proporciones y el bocelado de su perfil denotan una autoría diferente, más moderna, aunque igualmente heterodoxa.

Destaca su reducido canto en función de la luz libre entre apoyos (1/26 en el caso del fajón y 1/17 en los arcos de embocadura), aunque éste se ve incrementado con un amplio macizado de unos 50 cm por el trasdós, coincidiendo con el arranque de las bóvedas, para garantizar una sección resistente suficiente, equivalente aproximadamente a un metro de canto.

Las claves de las bóvedas de las tres primeras naves están decoradas con piñas de yesería policromada, simbolizando la unión que debía existir entre los cofrades de la Soledad. En las del tramo final se sustituyeron dichos motivos por una pintura que representa los atributos de la Pasión de Cristo. La capilla mayor, de planta hexagonal, está cerrada con una bóveda gallonada con fajas de yesería policromada en las aristas y un florón en el encuentro central.

7. TORRES DE LA FORTALEZA MEDIEVAL DE CARAVACA DE LA CRUZ

El conjunto⁴⁷ bautizado a finales del siglo XIX con el ilustrativo y un tanto romántico calificativo de «Real Alcázar Santuario de la Santísima y Vera Cruz» es una construcción compleja que encierra aún numerosas incógnitas. Las edificaciones que han llegado hasta nuestros días resultan del secuencial solape de un número indeterminado de actuaciones acometidas sobre las fábricas de un al'baqar, o recinto amurallado musulmán, erigido entre los siglos X y XI, que fue adaptándose progresivamente como espacio doméstico y de culto religioso.

En la actualidad, la antigua fortaleza de Caravaca, situada sobre un promontorio rocoso en la parte alta de la ciudad, cuenta con un cinturón amurallado jalonado por diecisiete torres y un único acceso ubicado a poniente, que delimita una gran albacara de unos cuatro mil metros cuadrados.



26

En el flanco oriental de la plaza de armas se encuentra el núcleo formado por la Basílica de la Vera Cruz y la llamada «Casa del Capellán». Las fábricas del perímetro exterior amurallado, o «primer retraimiento» como se denomina en los documentos santiaguistas, son en su mayor parte de origen musulmán, aunque albergan numerosas reparaciones y recrecidos de los siglos XIV a XVII por la debilidad de su sistema constructivo y la necesidad de adaptar las defensas a nuevas las exigencias militares (Pozo 2003a; Marín Sánchez 2012). Por su parte, el «tercer retraimiento» o «castillo de dentro», habría surgido durante la dominación cristiana, siendo reedificado de nueva planta a comienzos del siglo XVII, con la renovación completa de las estancias habitacionales (1606) y la construcción de la iglesia de la Vera Cruz (1614), a partir de la traza de Fray Alberto de la Madre de Dios (Sánchez Romero 2001).

A los efectos del presente trabajo, resultan de interés las bóvedas de crucería que cerraban varios espacios erigidos o transformados en la última mitad del siglo XV de los que se tiene noticia gracias a las inspecciones periódicas efectuadas por los visitantes de la Orden de Santiago, transcritas y publicadas por Diego Marín Ruiz de Assín (1998 y 2007). De estas, hoy solo se conserva una bóveda de crucería simple en la denominada «Torre de las Campanas» o «del Reloj», el resto fueron demolidas entre los siglos XVII y XIX, debido a su estado ruinoso.

Por su importancia dentro del recinto, cabe citar en primer lugar la bóveda que cerraba la llamada «Capilla de la Aparición» situada en la torre de la Vera Cruz y donde, según la tradición, tuvo lugar el milagroso apareamiento de la sagrada reliquia. De la construcción y características técnicas de este elemento se tiene noticia gracias a varias visitas santiaguistas y en particular, a través de la de 1494, en la que se afirma lo siguiente⁴⁸:

«E luego vysytaron la Capilla que esta fecha en lo vuego de la torre que desçiende de la Vera Cruz, en el segundo suelo, honde dizen que Ella se apareçio e esta agora, la qual dicha Capilla, **de poco tienpo a esta parte, Diego Chacon, vicario, hallaron que la avya reedificado** porque estaua muy mal tractada, en que **paresçio estar fecho de nueuo todo e pintado de muchas estorias, e la**

27. Torre de las campanas del castillo de Caravaca antes de la restauración de 2007. A la izquierda, detalle de la bóveda. A la derecha rebanco de arranque de la misma bóveda en 2007. (página siguiente).

boueda de la dicha Capilla esta fecha con muchos cruzeros, en la çerradura de la dicha boueda vn escudo con la figura de la Santa Vera Cruz y dos angeles asidos al dicho escudo de vulto, e la dicha Vera Cruz dorada e todas las otras orladuras asymismo, e estauan otros quatro escudos de las armas de los Chacones y el çielo todo azul e con estrellas de horo bien obrado todo. Enfrente del dicho altar de la Santa Vera Cruz esta en la dicha Capilla vna gruesa rexa de fierro estañada y fuera de la dicha rexa esta vna sala toda nueuamente obrada e pintada muy bien y la dicha sala esta enluzida con yeso e con dos ventanas, las quales tienen sus puertas bien obradas de quatro arcos e barnizadas. (...)

Lo qual todo se fallo por ynformaçion quel dicho vicario, Diego Chacon, lo avya fecho e reedificado de nueuo, asy las dichas salas e Capilla y escalera e todas las otras cosas que de suso se faze mençion, esto con las limosnas quel adelantado e otros caualleros e gentes avian dado e con lo que el de su renta avya podido»

El documento señala que el vicario Diego Chacón mandó edificar una bóveda de crucería «moderna», de terceletes y cinco claves, con las limosnas que dio el adelantado Juan Chacón y otros caballeros. Estos datos coinciden básicamente con lo apuntado por Juan de Robles Corbalán (1619 [1615], 102). Este afirma indica que fue Juan Chacón quien edificó la capilla en 1478. En la clave principal aparecía representada la Vera Cruz con dos ángeles «de bulto» asidos a ella y en las cuatro llaves secundarias estaban representados los escudos de armas de los Chacones, por entonces alcaides de la fortaleza. Las posibles dudas sobre la existencia de nervaduras de yeso quedan definitivamente disipadas con la lectura de este otro texto⁴⁹:

«Don Pedro Muñoz de Otalora, alférez mayor desta Uilla y su comisario para la fabrica de la Santa Cruz questa en el Castillo y Fortaleza della, digo que para la dicha fabrica se derriaron las salas colaterales a la questa delante la Capilla Real donde esta la dicha Santa Cruz, la qual dicha sala por auerle faltado las colaterales esta amenaçando ruina y para que no suceda conviene hacerle quatro pies que suban por cada un codos hasta recuuir las maderas de la cubierta de la dicha sala.



27

Ansimismo conuiene **derribar la cubierta de la dicha Capilla Real por auerse comenzado a caer los arcos y estarse hundiendo y para queste con toda siguridad y mayor adorno hacerla de bodedillas y debaxo dellas vna media naranja todo de yeso**, de forma que por la parte de arriua donde la Santa Cruz esta en el verano este el suelo liso y se quite la fealdad que tiene el cimborrio questa sobre el dicho suelo **cuyo peso amenaza la dicha ruyna por ser de yeso y muy grueso** todo lo qual visto por mi persona con asistencia de Martin de Robles albañil y conuiene haçer el dicho reparo de que di quenta a la Uilla para que le conste y me de liçencia para que luego se haga por ser cosa precisamente neçesaria ansi para el adorno de la dicha Capilla Real como para la siguridad de la dicha sala y pido justicia y testimonio. Don Pedro Muñoz.

Y bisto por la Uilla se acordo lo siguiente, que atento que sobre esto en el dio peticion en este Ayuntamiento por el alcaide del Castillo se trayga a este Ayuntamiento y se traxo y por ella pareçe quel alcaide en el Ayuntamiento de dos de setiembre de año de mil y seisçientos y cinquenta y dos dio vna peticion del tenor siguiente:

El licenciado Don Jorje Perez Valadexo, alcaide del Castillo y Fortaleça desta Uilla, digo que de orden de vuestra merced se quiere fabricar por el licenciado Juan Gregorio Ansaldo, administrador de la Encomienda desta Uilla, y a su costa en el chapitel adonde este la Santa Cruz, ençima el cimborio de la media naranja que cubre la Capilla prinçipal della para queste con mayor deçencia, vn altar sobre que aya vn sagrario donde este la Santissima Cruz el tiempo que asiste en el dicho chapitel y abiendolo considerado respeto de que **los arcos que tiene la dicha media naranja son de yeso pegadiços en ella y que quando cayo un trozo en aquel capazo quedaron tan cascados que dos beçes an caydo pedaços dellos en la Capilla principal** con que uiene a estar con gran riesgo la dicha media naranja y sera de gran deçencia para la dicha Capilla que se quitase y se hiciese llana con vobedillas y debaxo en suelo llano de forma que en la parte de arriua quedase el suelo del dicho chapitel llano y quitase el cimborrio ques estrecho y desautoriça la dicha pared donde se puede poner el altar y sagrario en el ynterin que se acaua la fabrica de la dicha Yglesia y poner la Santa Cruz en la parte que conforme a la planta a de estar para los conjuros.»

El texto anterior de 1652, que matiza y amplía la información proporcionada por el de 1494, señala explícitamente que el espacio estaba cerrado por una bóveda de rampante redondo, «la dicha media naranja», que era «de yeso y muy grueso» con nervios de resalto también «de yeso pega-

28. Torre de las campanas, aparejo de los cascos de la bóveda, resuelto a base de mampuestos dispuestos sin cimbra. Imagen tomada en 2007, antes de la restauración. (página siguiente).

diços en ella». El desprendimiento de fragmentos de los arcos era consecuencia del desplome de los muros perimetrales, al quedar desestabilizados por el derribo de las fábricas colindantes durante los trabajos de construcción de la iglesia renacentista. Además, da una pista sobre la naturaleza del trasdosado que habría que suponer constituido por un grueso relleno de yeso y cascotes.

La misma visita de 1494 hace referencia a varios arcos de yeso distribuidos por diferentes dependencias del recinto, algunos de los cuales, continúan siendo citados en visitas posteriores correspondientes a los siglos XVI y XVII. Asimismo, hace comenta la existencia de otra «boueda de algez» que cerraba la Torre de la Esquina, situada en la esquina norte del recinto y hoy desaparecida como resultado de las obras de refortificación acometidas durante la guerra contra los franceses (Pozo 2000 y 2002). La cita textual es la siguiente⁵⁰:

«E luego visytaron la Torre del Esquina, en la qual **esta vna boueda que es de algez**, e commo non esta cubierta el agua le faze mucho daño. Mandaron al dicho comendador en virtud de santa obidiençia, que la faga cubrir con su madera e teja porque non se abra e quiebre, porque fallaron que el reparo della pertenesçia al dicho comendador»

En la actualidad la única estructura de yeso que se conserva en el complejo es la bóveda de crucería cuatripartita que cierra la «Torre del Reloj». El torreón, de planta semicircular, está situado en el flanco de poniente de la fortaleza, frente a la portada barroca de la Basílica. Aunque los fundamentos y los arranques de las fábricas de esta torre son de origen musulmán los últimos tramos de sus muros y la propia bóveda corresponden a las últimas décadas del siglo XV.

Se tiene noticia de que, en estas fechas, los visitantes ordenaron reconstruir muchos lienzos deruidos y también se autorizó la sobre elevación de algunas torres para habilitar estancias (Marín Ruiz de Assín 1998 y 2007). Según el arqueólogo Indalecio Pozo Martínez, dichas obras de reparación debían estar ya concluidas en 1461 cuando tuvo lugar, entre marzo y diciembre, un asedio de la fortaleza por entonces al mando de Alonso Fajardo «el Bravo». En cualquier caso, en la visi-



ta de 1498, se afirma que al recorrer el adarve⁵¹ se hallaron «dos torres buenas e bien reparadas y en llegando a la torre del esquina que dizen la torre çenteno», es decir, que ya estaban terminadas las obras en las torres de las Toscas y del Reloj, que son las situadas antes que la del Centeno según se recorre el adarve desde el acceso.

Dimensiones y sistema constructivo. El cuerpo de la torre es de planta semicircular perlongada, con unas dimensiones de 4,97 metros de ancho por 3,69 metros de longitud en su tramo más sobresaliente. El diámetro de la semicircunferencia que define buena parte de su perímetro es de 2,35 m.

Geometría de la planta. El edificio está completamente resuelto con técnicas de albañilería. Sus muros, de 1,10 metros de ancho en el tramo correspondiente a la estancia, son de tapial revestido de mampuestos en unos tramos y de mampostería cogida con cal en otros. La torre, de unos 13,20 metros de altura total, está macizada hasta los 8,00 metros de altura, aproximadamente, contando con una única estancia de 2,86 metros de altura máxima, cerrada con una bóveda de crucería simple con sus cruceros dispuestos de forma asimétrica. En el centro de la sala se sitúa la maquinaria de un reloj. Para su instalación se excavó un pozo en el relleno de unos 5,80 m. de profundidad para permitir el correcto desplazamiento del carrillón.

Los cuatro nervios de la bóveda arrancan de unos enanos de mampostería, de aproximadamente 1,05 metros de altura, situados en los dos ángulos de la estancia y en otros tantos puntos equidistantes del paramento curvo. Todos los nervios tienen distinto radio (6,76; 7,05; 6,72 y 5,89 metros), conformando arquerías de perfil ojival que se encontraban en una clave cilíndrica de pequeña dimensión. Esta clave, que pudo ser fotografiada en abril de 2007, fue suprimida durante la restauración de 2008, limitándose ahora el encuentro a un mero cruce de arcos.

Las nervaduras están formadas por dovelas de yeso de unos 42 cm de longitud, con sección rectangular de 0,46 m de canto por 0,22 m de ancho y sus bordes inferiores biselados. Las foto-

29. Vista general de la iglesia de la Concepción de Caravaca de la Cruz (Murcia), comenzada hacia 1542, en la que se destaca la embocadura de acceso a la capilla de Santa Ana, también llamada de los Santos Médicos. (página siguiente).

grafías anteriores a la última restauración muestran la presencia de mampuestos de gran dimensión muy próximos a los bordes de la pieza, que habían quedado al descubierto como consecuencia del deterioro sufrido por el material. Algunas dovelas evidencian signos de fractura, con agrietamientos que discurren en sentido longitudinal; estas no parecen directamente asociables a defectos de comportamiento. En la actualidad, los nervios están revestidos superficialmente con yeso y con anterioridad a su restauración, presentaban una pátina negruzca ocasionada por el humo de los hogares que se encendían dentro de la estancia, por lo que no es posible precisar si el nervio tenía algún tipo de policromía o revestimiento de protección.

Plementerías. Las fotografías de 2007 revelan que las plementerías son de piedra, constituidas por mampuestos con forma de laja, dispuestos entre los nervios formando hiladas horizontales autoportantes de entre 15 y 20 cm de espesor, tendidas con una ligera curvatura en «nido de golondrina», una disposición ya empleada durante el siglo XIII en otras fortalezas de la región, como la torre del Espolón de Yecla o la torre Alfonsina (ha. 1250) del castillo de Lorca, para posibilitar su construcción sin cimbras.

Rellenos. La distancia existente entre el trasdós de la bóveda y la cota del plano superior de cubierta ronda los 1,40 metros. Aunque se desconoce la naturaleza del trasdosado de la bóveda, cabe suponer un relleno de tierra y cascotes hasta colmatar la altura señalada. En la actualidad, la cubierta aterrazada dispone de un pavimento de ladrillo macizo aunque, por las catas realizadas en las torres contiguas, habría que su poner que en su día la superficie impermeable estaría formada por una capa de arcilla dispuesta sobre una costra de mortero de cal de unos 10-15 cm. Por último, es importante apuntar que, sobre la actual terraza, se apoya una gran cruz de resina empotrada sobre una peana de hormigón, con un peso total de 2,3 toneladas. Esta instalación lleva en el mismo lugar más de cuarenta años, sin que la bóveda se haya resentido hasta la fecha.



8. IGLESIA LA CONCEPCIÓN Y SAN JUAN DE LETRÁN DE CARAVACA

Este edificio⁵², que formaba parte de un hospital de pobres edificado en el arrabal morisco de la ciudad, fue promovido por los artesanos de «oficios públicos, excepto labradores» de la localidad agrupados en la Cofradía de San Juan de Letrán. Con su construcción se pretendía habilitar un lugar de enterramiento para sus familias y, al mismo tiempo, contraponer su influencia a la coetánea, la iglesia parroquial de El Salvador, patrocinada por las familias más notables de la localidad.

La iglesia es de nave única de 12,5 metros de ancho y 42 metros de longitud. Está dividida en cinco tramos desiguales mediante arcos diafragma sobre los que descansa casi directamente una techumbre de madera a dos aguas, de factura mudéjar, que recorre toda la nave a excepción del presbiterio, cubierto con una bóveda de crucería pétreo de nueve claves. A este espacio central se abren, mediante una doble embocadura, dos grandes capillas situadas en el segundo tramo de la nave. Destaca la de San Juan de Letrán, cerrada superiormente con una singular bóveda de crucería de cinco llaves cuya virtual clave central fue sustituida por una amplia linterna. La misma se eleva sobre un anillo formado por una corona de frutos y hojas de laurel entrelazadas que recuerda las láureas de los escudos de armas de la torre de la catedral de Murcia. Las proporciones de su sección transversal y de sus elementos compositivos son un tanto arcaicas por su esbeltez y por la inexistencia de impostas horizontales. Ello contrasta con la relativamente ortodoxa factura de columnas y pilastras clásicas de piedra que articulan los muros y sirven de soporte estructural a los arcos.

El objeto de estudio es la antigua capilla de los Santos Médicos Cosme y Damián, también conocida como de Santa Ana, demolida hacia 1980, y de la que actualmente solo se conserva el arco de embocadura.

La capilla, a la que se accedía desde el presbiterio por el lado del Evangelio, fue construida a mediados o finales del siglo XVI. Estaba cubierta con una bóveda de crucería de yeso de cinco claves

30. Detalle del arco de embocadura de la capilla de Santa Ana, también llamada de los Santos Médicos. Imagen tomada en 2009, antes de su restauración. (página siguiente).

y plementerías tabicadas. Apenas se dispone de información técnica y documental de la misma al margen de algunos testimonios orales y los escasos datos que ha proporcionado la restauración de 2008 dirigida por el arquitecto Juan de Dios de la Hoz Martínez. Esta última dejó al descubierto la embocadura cegada en 1960, que es también de yeso con decoración «al romano», y una porción de dovela de traza medieval, hoy desaparecida, perteneciente probablemente a un nervio crucero.

Las primeras noticias escritas sobre su construcción provienen del historiador local Agustín Marín de Espinosa (1975 [1856]) quien, a mediados del siglo XIX, afirmaba desconocer la fecha de inicio de la iglesia, aunque sí la de su hospital anexo, que data de 1532. La mayor parte de los documentos conservados sobre este edificio y la cofradía que lo regentaba se encuentran en el archivo de la catedral de Murcia. Lamentablemente, en algún momento de las últimas dos décadas, se extravió el libro de acuerdos de la cofradía correspondiente al periodo de 1532-1563, por lo que ha resultado imposible contrastar algunas de las informaciones citadas con anterioridad por otros investigadores. La profesora Gutiérrez-Cortínes (1987, 443-447) defiende que el edificio se construyó en tres etapas. La primera de ellas (1542-1560) incluiría la realización de la traza, la obra de la cabecera y del cuerpo principal de la iglesia, a excepción de la tribuna, las capillas laterales y el estrecho tramo de los pies. En la segunda etapa (1587-1605) se habría edificado la última crujía del templo y el coro. Por último, entre 1609 y 1616, habría sido erigido el primer cuerpo de la torre y alguna dependencia en el testero.

No se conoce el nombre del autor de la traza. En la primera noticia que habla de la construcción del templo, cifrada en 1542, y que podría interpretarse como el acta de replanteo de la iglesia, solo se cita que asistieron el notario y el vicario «con el fin de señalar el altar y la capilla de San Juan de Letrán», procediendo a señalar⁵³ «con sus propias manos donde ha de estar agora el altar de la dicha capilla y puertas... con la pared de la iglesia». La inauguración solemne del templo tuvo lugar el 13 de enero de 1556, aunque las obras no estaban finalizadas⁵⁴. En 1557 se concluyó la



capilla de San Juan de Letrán, en el lado del Evangelio. La capilla del Ecce Homo, enfrentada a la anterior no fue concluida antes de 1584 porque en esa fecha todavía se destinaron Mandas Piadosas para su construcción. En 1592 comenzó la factura del último diafragma. Entre 1600 y 1605, una vez terminada la caja del templo, comenzó a ejecutarse la techumbre de madera, a cargo de Baltasar Molina, y su posterior cobertura, dirigida por Andrés Monte⁵⁵.

El primer arquitecto ligado al edificio fue Martín de Homa, contratado en 1544 para «obrar la capilla desde el punto que agora está hasta dalla acabada» por importe de 40.000 maravedíes «más las manos» Gutiérrez-Cortines (1987, 443), aunque no queda claro si se trata de una incorporación o de una renovación. Dicho arquitecto se asentó en Caravaca varios años antes para trabajar en las obras de El Salvador, trazada por Jerónimo Quijano, y aparece directa o indirectamente vinculado a otros edificios de interés, por sus elementos de yeso, como la ermita de la Concepción y Santa María Magdalena, ambas en Cehegín. Las referencias formales entre estos edificios son apreciables en muchos detalles ornamentales, aunque la diversidad de sus plantas y materiales constituyentes impiden establecer una hipótesis al respecto, salvo que se considerase al mismo como un maestro que dirigió a muchos y diversos operarios, lo que justificaría las diferencias.

La fecha de construcción de la «capilla de Santa Ana», posteriormente llamada también «de los Santos Médicos» ha podido ser acotada a partir de datos indirectos. Las referencias más antiguas las proporcionan algunas Mandas Piadosas, o testamentos religiosos. Concretamente, dos documentos fechados en 1583 y 1584, respectivamente, dejan constancia de su construcción. En el primero se lega «a la capilla de la Señora Santa Ana, para la obra, veinte ducados»⁵⁶. En el segundo se fija una Manda para «la capilla de Señora Santa Ana [de] tres ducados y para la capilla del Cristo que se edifica en la Concepción otro ducado»⁵⁷. Dada la naturaleza de sus fábricas, cabe suponer una duración de los trabajos no superior a uno o dos años, dependiendo de los recursos económicos. Últimamente se ha especulado con la posibilidad de que esta capilla hubiese sido construida

31. Galería superior de remate de fachada. Antigua vivienda del bachiller Martínez de Robles en Caravaca de la Cruz, construida en el último cuarto del s. XVI. (página siguiente).

a partir de 1753 (De Santiago y Melgares 2009, 400), sin embargo, los datos históricos recabados y la naturaleza de sus fábricas y elementos decorativos animan a descartar tal suposición⁵⁸.

Aunque desaparecida, se conocen indirectamente las características de su sistema constructivo a través de un contrato de obras, celebrado el 27 de marzo de 1753 entre el alarife Diego de la Fuente y los herederos de Juan Victorino Iturri. El mismo tenía por objeto la construcción de una capilla, frente al acceso principal, para el Cristo de la Misericordia con dimensiones idénticas y similar aspecto a la de los Santos Médicos. La capilla, que nunca llegó a edificarse, debía ajustarse a las siguientes condiciones:

«Que la dicha capilla ha de tener cinco baras y tres palmos de longitud y lo mismo de latitud, y dos paredes forales de una bara de grueso cada una. Los cimientos de ellas se han de hazer de cal y canto hasta una bara fuera de la tierra, y de allí arriba de tapiería [maes]treada con cal, con rafas de ladrillo averdugadas y la esquina que ha de tener ha de ser de ladrillo.

Que la pared que mira al poniente seha de encajon[nar] de alto abasso de piedra barro con aquella firme[za] que corresponda para su durazion.

Que la primera rafa o arranque de dcha capilla ha de tener cinco palmos de superficie **y la bóveda de ella ha de ser baida, de material de piedra y yeso, la que ha [de] tener cinco llaves.**

Que la cubierta de dcha capilla ha de ser de rollizo y c[aña] y el arranque de dcha bobeda ha de ser a quatro baras [...] superficie de la iglesia»

El único elemento hoy conservado, el arco de embocadura, salva una luz de 3,40 metros (12 pies castellanos) y tiene un canto de 47 cm (2 pies). En la reciente restauración artística de 2011 se han eliminado buena parte de sus, por otra parte, diluidas pátinas de terminación, no obstante, las imágenes de 2008 permiten identificar con claridad todos los motivos de carácter renacentista, a base de molduraciones dentelladas y hojas de acanto.



31

9. VIVIENDA DEL BACHILLER MARTÍNEZ DE ROBLES EN CARAVACA

La vivienda⁵⁹ en cuestión está emplazada en el número 16 de la calle Puentequilla, una de las primeras zonas extramuros en poblarse cuando dio comienzo la expansión del centro urbano de la ciudad a finales del siglo XV. Este viario conectaba con Cehegín y Murcia y también conducía hacia el molino y el batán. En el archivo municipal se conserva un «mandamiento» para empedrar la calle Puentequilla, que data del año 1586, momento en el cual ya debían existir varios edificios de envergadura en la zona. Según la documentación histórica y registral disponible, la vivienda habría pertenecido en primera instancia a la familia Martínez de Robles y más tarde a los Uribe, Marqueses de San Mamés.

Edificio actual consta de un sótano y dos plantas alzadas sobre la cota de rasante, más una cámara o «falsa», que es como se conoce en la zona a esta tercera planta bajo cubierta. La fachada tiene 19,60 de ancho por 9,88 m. de altura en su eje, que varían hasta los 8,98 y 10,82 en sus extremos, debido a la inclinación del viario.

La estructura de la vivienda es de muros de carga de mampostería y tapial. Sobre estos descansan vigas de madera que sostienen los forjados a base de rollizos, con relleno de cañizo y revoltón de yeso; en algunas zonas se empleó un cuajado de madera en vez de cañizo. La primera crujía, paralela al muro de fachada, tiene 5,70 metros de luz y alcanza planta baja y dos alturas, incluida la cámara. Los sótanos se localizan únicamente en la segunda crujía.

El desván o cámara, de una única crujía, es el objeto de interés para este trabajo. Está delimitado por una galería que recorre tres de las cuatro fachadas del inmueble: este, sur y oeste, configurando un espacio semiabierto y cubierto por una techumbre de madera a dos vertientes que descansan directamente sobre los pórticos longitudinales. La inexistencia de arquería en la fachada norte quizás fuese motivada por la necesidad de protegerse de las lluvias, que allí suelen golpear ese flanco.

32



32. Vivienda del bachiller Martínez de Robles. A la izquierda, cuña de madera empleada para nivelar el asiento del arranque del arco. A la derecha, cuña de madera para el asiento del capitel sobre la pilastra de la galería.
33. Encuentro entre los pórticos sur y oeste en el que se aprecia la existencia de muretes de fábrica en los ángulos de la estancia. (página siguiente).

La galería se encuentra hoy muy deteriorada con muchos de sus vanos cegados por problemas estructurales achacables a la falta de mantenimiento, aunque es posible establecer con exactitud su disposición y características si se analizan desde el intradós los muros de fachada. Los pórticos anterior y posterior de fachada actúan como soporte de la cubierta de madera, que en su momento era de par e hilera con tirantes de madera dispuestos bajo un durmiente leñoso que recorría la arquería. En fechas recientes se incorporaron unos tirantes metálicos en sustitución de los originales.

Está formada por arcos rebajados sobre pilastras de sección cuadrada rematadas por capiteles de inspiración corintia. Los dos tramos largos estaban compuestos por un total de 10 vanos, definidos por 12 pilastras por banda, de las que se conservan gran parte. El tramo corto constaba de tres vanos con 5 pilastras. En uno y otro caso, los soportes extremos están adosados a machones esquineros con forma de «L», con la intención de dotar de mayor rigidez al paño, reforzando, además, el punto más débil de la construcción. Parece intuirse la existencia de dos machones intermedios por tramo para mejorar la rigidez de los paños largos, quizás añadidos con posterioridad.

Las pilastras son macizas de yeso, quedando configuradas por tres piezas prefabricadas, aparentemente realizadas con molde y no mediante talla, sin rellenos de piedra tosca (habitual en otros ejemplos de la zona). Las piezas están simplemente apoyadas sobre asientos de yeso en sus juntas. No se emplearon ni vástagos ni anclajes de madera o metálicos. Las bases son de mayor sección que las pilastras (0,50 x 0,50 m, algo más de 2 pies de lado). Las pilastras tienen una altura de 1,16 m (5,5 palmos) y una sección útil de 0,16 x 0,16 m². Por su configuración geométrica, las molduraciones de las esquinas pueden considerarse despreciables a efectos de cálculo.

Los arcos, de sección sensiblemente rectangular con 34 cm de canto y 35 cm de ancho, salvan una luz libre de 1,40 metros (5 pies). Están resueltos por un total de tres dovelas apoyadas en cada extremo contra una pieza de enjuta que, descansando sobre el capitel, sirve de asiento a los



33

dos arcos que concurren a la pilastra. En todos los casos, sus elementos son prefabricadas de yeso, probablemente a partir de moldes, habida cuenta de la regularidad y la textura tan uniforme que presentan las superficies de los sillares. La solución del arco fue definida a partir de dos piezas distintas: enjuta y dovela. Esta última debió ser recortada, en el caso de las claves.

Se ha localizado un contrato de edificación, firmado el 28 de junio de 1564 entre el Martínez de Robles y los maeses Ginés y Juan de Quintana para construir una casa⁶⁰ en el camino de Cehegín, colindante con el mesón del capitán Sahajosa «de largo a largo de la calle»:

«Contrato de maese Ginés y Juan de Quintana, de construir un cuarto de casa al bachiller Martínez de Robles, vecino de Caravaca, de nueve tapias en alto alrededor de diez tongas cada tapia de costra la pared de que sale a la calle y la otra que sale al carreron y la que está dentro que a de armar sobre el camino nuevo con ¿antas? y juntas de costra por preçio cada una tapia de quatro reales y quarto y la tapia a de ser conforme a la costumbre que se tiene en esta villa en semejantes edefiçios y an se de yr enjaçenando la dicha obra como se fuere tapiando por sus quartos todo lo qual y cobrilla y tejalla an de hazer hasta en fin de setienbre deste presente año y lo que mas hizieren fuera de la dicha tapieria ques enjanar y qubrir y lo demas neçesario se a de tasar por dos ofiçiales uno puesto por los dichos maese Gines y Juan de Quintano y otro por el dicho bachiller Martinez de Robles y lo que estos conjuntamente tasaren y declararen se les a de pagar y las pagas se les a de yr haziendo como fuesen hobrando...»

Según este documento la obra a construir debía ser de nueve tapias de altura. Como cada tapia, según la costumbre en la zona, solía tener unos 2,00 m de longitud por 0,90 m de altura y otros tantos de ancho, hay que suponer una vivienda de unos 8,15 m de altura de cornisa en su punto medio. El contrato no menciona nada de la galería del desván, por tanto, ambos datos evidencian que la citada galería fue resultado de un cambio de proyecto o una ampliación posterior. Por sus características formales, parece probable que fuese construida al poco tiempo de levantar la casa.

34. Vista general del pórtico norte, recayente a la antigua alberca, del monasterio de Santa Clara la Real de Murcia. Edificado a finales del siglo XV. (página siguiente).

Su referente inmediato es la galería de cantería, realizada como remate del acceso lateral a la parroquia de El Salvador de la misma ciudad, que data posiblemente de 1655 (Pozo 2002).

En mayo de 2004, visitaron el edificio los técnicos de la Dirección General de Cultura, dependiente de la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad Autónoma de Murcia. El arquitecto Pablo Gómez Herrero (2004) emitió un informe acerca del estado de conservación en el que se incluyeron algunos resultados de análisis destinados a conocer la naturaleza de la mezcla empleada para la fabricación de las piezas de la galería. Los resultados de los ensayos de difracción de rayos X practicados a las muestras obtenidas, confirmaron que las piezas habían sido elaboradas empleando exclusivamente pasta de yeso, con una pequeña proporción de anhidrita, habitual en un yeso de construcción deshidratado en horno tradicional.

10. MONASTERIO DE SANTA CLARA LA REAL DE MURCIA

El Monasterio de Santa Clara la Real de Murcia⁶¹ fue fundado hacia 1266 por Doña Violante, hija de Jaime I de Aragón, casada con Alfonso X el Sabio (Torres Fontes 1963, 87). Se trata del primer monasterio femenino del Reino de Murcia y también del más emblemático, constituyéndose en un referente obligado de los establecidos posteriormente en la capital y su área de influencia. La presencia en el reino de esta Orden, por entonces naciente, responde a la protección que le dispensó este monarca (Vilar García 2004, 101).

En un primer momento, las monjas ocuparon un solar del actual barrio de Santa Eulalia, que previamente había pertenecido a los frailes Franciscanos (Sanmartín 1990, 75). En el año 1365 se trasladaron a la ubicación actual, edificando su monasterio sobre las ruinas del conocido como «Al-Qasr al-Sagir», el palacio islámico que sirvió de habitación a los últimos reyes musulmanes murcianos (Torres Fontes 1963, 87). Se conserva el documento por el cual el rey Pedro I hizo entrega del mismo a «Doña Berenguela de Espín, Abadesa, y a sus monjas, de sus Casas y Palacios Reales que tenía en esta ciudad, con todas sus entradas y salidas, y pertenencias, edificios, aguas y riegos» (Cascales 1874 [1621], 323), para que ampliaran el convento.



El conjunto que ha llegado hasta nuestros días resulta de la integración de un conglomerado de construcciones de muy distintas épocas, gustos e incluso patrocinios. Estos aspectos, unidos a la escasez de datos documentales⁶² referidos a sus fábricas, dificultan considerablemente la lectura histórica del monumento y la determinación de sus fases constructivas.

La edificación islámica originaria, un edificio de planta rectangular con un gran patio central, fue adaptado durante el último cuarto del siglo XIV a las austeras necesidades funcionales de la comunidad monástica. Respetando escrupulosamente el precepto de ocupar la menor extensión posible de terreno, el monasterio se organizó en torno al referido jardín interior de la antigua residencia real. Al efecto, se añadieron en un primer momento el mínimo de aditamentos necesarios para cumplir con las directrices dictadas por la Regla de la Orden de Santa Clara, aprobada por Inocencio IV el 9 de agosto de 1253, y revisada el 18 de octubre de 1263 por la llamada Regla de Urbano IV (Torres Fontes 1963, 93). Con el paso de los siglos, el esquema esencial descrito sufrió diferentes actuaciones de mejora aunque los investigadores no se ponen de acuerdo a la hora de fijar las fechas en las que se acometieron algunas de ellas (Navarro Palazón 1995; Pozo 1999 y 2003b; Puente 2004).

El Monasterio debió alcanzar su mayor esplendor en tiempos de los Reyes Calóricos, coincidiendo con la etapa de bonanza económica experimentada en el Reino de Murcia tras la toma de Granada (Torres Fontes 1963, 95). A finales del siglo XV se erigieron las pandas norte, sur y este del claustro, componiendo nuevas crujías mediante el recurso de anteponer los correspondientes pórticos a las fabricas que originariamente delimitaban el patio musulmán. Los antiguos espacios recayentes a este patio fueron adaptados como dormitorio, cocina, letrinas, lavadero y despensas, entre otros usos. En la misma actuación se subdividieron los ámbitos anexos en dos plantas para reubicar el refectorio y la enfermería, en el pabellón norte, así como la portería y los locutorios, en la planta baja del pabellón sur. En el flanco este se construyó la primitiva iglesia, con sus pies

35. Vistas de detalle de la galería superior del tramo norte del claustro gótico del monasterio de Santa Clara la Real de Murcia. (página siguiente).

orientados hacia el costado meridional, constituyendo dicho frente la única fachada urbana del monasterio. En los siglos XVIII, XIX y XX continuaron produciéndose modificaciones y ampliaciones.

En 1665, Melchor de Luzón transformó sustancialmente la iglesia y, además, se adecuaron compositivamente sus fachadas y se alteraron algunos otros espacios, de escaso interés para esta investigación. En 1932 fue enajenada por la Comunidad la nave Oeste. En 1960 se demolió el ala sur del monasterio para erigir un nuevo pabellón destinado a garaje sobre la cimentación y muro posterior de la primitiva construcción. Seis años más tarde, se erigió una construcción interior que cerró el claustro por su lado oeste, entre el patio actual y la nave cedida en 1932, actualmente propiedad municipal (Sanmartín 1990, 76).

Durante la Guerra Civil de 1936 el convento fue habilitado como cuartel, sufriendo un grave y rápido deterioro. En diciembre del año 1939, justo al finalizar la contienda, Rafael Martínez Castillo, arquitecto del Servicio de Defensa del Patrimonio Artístico Nacional, elaboró un proyecto de restauración del claustro, que representa la primera restauración conocida del monumento. Este proyecto, formado por una escueta memoria y unas pocas fotografías, aún se conserva en el archivo central del Ministerio de Cultura. Aunque existen numerosas dudas sobre el alcance de la actuación llevada a cabo merecen destacarse las observaciones en relación con el «escrupuloso cuidado» que era necesario poner a la hora de picar los yesos de las galerías para no destruir los restos de yeserías conservados de épocas anteriores (Sanmartín 1990, 76).

En 1977 Pedro Sanmartín Moro, arquitecto de zona de la Dirección General de Bellas Artes, inició una laboriosa investigación del monumento que motivó en 1979 una primera actuación de envergadura sobre el pórtico norte —el objeto principal de este estudio— impulsando la realización campañas arqueológicas posteriores, dirigidas en un primer momento por Julio Navarro Palazón y, más tarde, por Indalecio Pozo Martínez. Así, se pudieron identificar los restos del palacio islámico del siglo XIII, situados a casi tres metros por debajo del nivel de la calle (Navarro Palazón 1995 y



Pozo 1999), que contribuyeron a sentar las bases de las actuaciones más recientes, orientadas a facilitar la lectura histórica del conjunto y su adaptación a espacio museístico. Estos últimos trabajos fueron desarrollados entre 1995 y 1999 por el arquitecto Pablo Puente Aparicio, quien contó con la colaboración del catedrático Cristóbal Belda Navarro, del arqueólogo Indalecio Pozo Martínez y del arquitecto técnico José María Alcázar Pastor (Puente 1999, 2004 y 2005). El último fue el encargado de elaborar con moldes, en el año 1999, los elementos prefabricados de yeso que sustituyeron a las piezas más dañadas de la galería norte.

A dichas actuaciones cabría añadir alguna otra de carácter más secundario, como las desarrolladas a comienzos de la década de 1990 por el arquitecto Alfredo Vera Botí (1990) y las pioneras investigaciones arqueológicas de Javier Fuentes y Ponte (1881). Este último, académico correspondiente de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando y de la Real Academia de Historia, publicó las trazas del Monasterio y la descripción de algunos restos de yeserías talladas que sirvieron para llamar la atención sobre la importancia del conjunto, dando a conocer parte de su riqueza arquitectónica.

La bóveda de crucería del «coro viejo». En este conjunto se conservan dos elementos de interés para la investigación. El primero es la gran bóveda de crucería, decorada con unos llamativos dragones o serpientes de fauces abiertas, que cierra el denominado «coro viejo». Este espacio, hoy incorporado al itinerario del museo, es el único que se salvó de la destrucción de la primitiva iglesia erigida entre finales del siglo XV y principios del XVI al formar parte, en aquel momento, de la clausura monástica. La bóveda descansa sobre cuatro robustos pilares cilíndricos situados en los ángulos de un ámbito sensiblemente cuadrado de unos ocho metros de lado, gozando de gran importancia dentro del conjunto al ser considerada el resto más valioso, junto con el frente norte del claustro, de las actuaciones llevadas a cabo durante la Edad Moderna.

Se desconoce su sistema constructivo aunque, por su morfología, habría que suponer la existencia de nervios aparejados de ladrillo bajo el revestimiento de yeso combinados, quizás, con cascos



tabicados. Al tratarse de una bóveda estrellada de cinco claves con terceletes decorada con una iconografía a base de serpientes o dragones —una evocación de la lucha entre el Bien y el Mal— que cuenta con bastantes representaciones en la Corona de Aragón, cabría vincular esta solución con la tradición tecnológica de aquellos reinos. En la Región de Murcia, hasta el siglo XV, este recurso decorativo solo cuenta con otros dos paralelos: la iglesia de Santiago, en Jumilla, y la recientemente restaurada capilla de San Antonio de la Catedral de Murcia. En cuanto al presumible empleo de cascos tabicados, ya se ha señalado su presencia hacia 1470 en la girola de la catedral murciana, una fecha próxima a la construcción de la iglesia de la que formaba parte esta bóveda, situada a escasa distancia de aquella. E igualmente existe coincidencia entre la posible ascendencia levantina de la solución técnica y formal del abovedamiento y los rasgos artísticos evidentes en el pórtico norte, situado a pocos metros de esta.

El pórtico norte del espacio claustral. El claustro gótico, conformado a finales del siglo XV, es el único ejemplar existente de esta etapa en la región. En realidad, como ya se ha expuesto, es el resultado de la transformación de la antigua alberca islámica mediante el aditamento de dos galerías con arquerías de ladrillo y piedra, para aproximar así en mayor medida su fisionomía a la de un claustro monástico. Este hecho, tal vez unido a la intención de aprovechar una hipotética cimentación preexistente, podría quizás explicar su irregularidad compositiva, aunque no tanto su falta de homogeneidad, que apunta más bien a una construcción por fases, a una simplificación por falta de recursos o a la participación de varios maestros de obras.

La galería del frente sur cuenta en planta baja con ocho arquerías de ladrillo de distinta luz sobre pilares octogonales del mismo material. La planta superior está transitada por una galería corrida de 25 vanos, de factura muy sobria, igualmente resueltas con ladrillos, con sus arcos rebajados y de sección poligonal, repitiendo un patrón muy similar al de muchos ejemplos setabenses.

El lienzo porticado del pabellón norte consta igualmente de una doble e irregular arquería, compuesta en planta baja por un total de seis vanos completos más otro parcialmente cegado en el



extremo oeste. Todos ellos están cerrados con arcos rebajados de sección torsa sobre columnas prismáticas inspirados en la tradición artística valenciana emanada del círculo de Pere Compte. En la planta superior se abre una galería formada por veintidós vanos de luces desiguales, dos de ellos incompletos, cerrados por arcos mixtilíneos sobre columnillas de fuste cilíndrico con labra de junquillos en espiga, con basa y capitel octogonales vinculados ornamentalmente con las basas de la planta baja.

Cada arco está formado por tres dovelas. Las extremas, idénticas en todos los casos, conforman simultáneamente la enjuta de arranque de los arcos contiguos mientras que las claves, de ancho variable, permiten adaptar la solución a las distintas luces de los vanos, que oscilan desde los 0,55 m de los más estrechos —aquellos más próximos al extremo este— y los 0,90 m de los más amplios. La altura libre total del hueco ronda los 1,20 m, de los que unos 0,90 m corresponden a la columna, compuesta inicialmente por una sola pieza que aunaba simultáneamente basa, fuste y capitel. En la propuesta original, al parecer, la piezas no contaban con ningún tipo de vástago o anclaje para dar estabilidad al conjunto.

Esta galería ha sido desmontada y recolocada, con adición de nuevas piezas, en dos ocasiones como mínimo. La primera de estas restauraciones, bien documentadas, fue dirigida por Pedro Sanmartín Moro (1990, 75-86) en el año 1979, dentro del conjunto de las actuaciones llevadas a cabo en el entorno del entonces refectorio y cocina del complejo. Posteriormente, fueron desmontadas nuevamente y vueltas a reponer durante los trabajos de restauración acometidos en 1999, con motivo de su adaptación a espacio museístico, por el arquitecto Pablo Puente Aparicio (Puente 1999, 2004 y 2005).

La memoria de la actuación de 1979, publicada hace algo más de dos décadas (Sanmartín Moro 1990, 77-79), describía así el elemento y las actuaciones de consolidación practicadas:

«...Al acusado desplome de su fachada se unía un proceso de descomposición del mortero de yeso con que estaban labrados sus elementos decorativos, la mala ejecución y pobreza de materiales, de

36. Detalle de una clave secundaria y de los elementos decorativos que revisten la bóveda de albañilería tendida sobre el coro alto de la antigua iglesia de Santa Clara la Real de Murcia, edificada a finales del siglo XV. (página 320).
37. Imagen de la cubierta en cobertizo apoyada sobre galería de yeso que remata el pórtico norte del claustro gótico de Santa Clara la Real antes de las actuaciones llevadas a cabo por Pedro Sanmartín Moro. Imagen tomada de Pedro Sanmartín (1990, 82). (página anterior).
38. Vista general de las bóvedas del Santuario de Nuestra Señora de las Virtudes de Villena desde el coro alto, situado a los pies del templo (ha. 1581). (página siguiente).

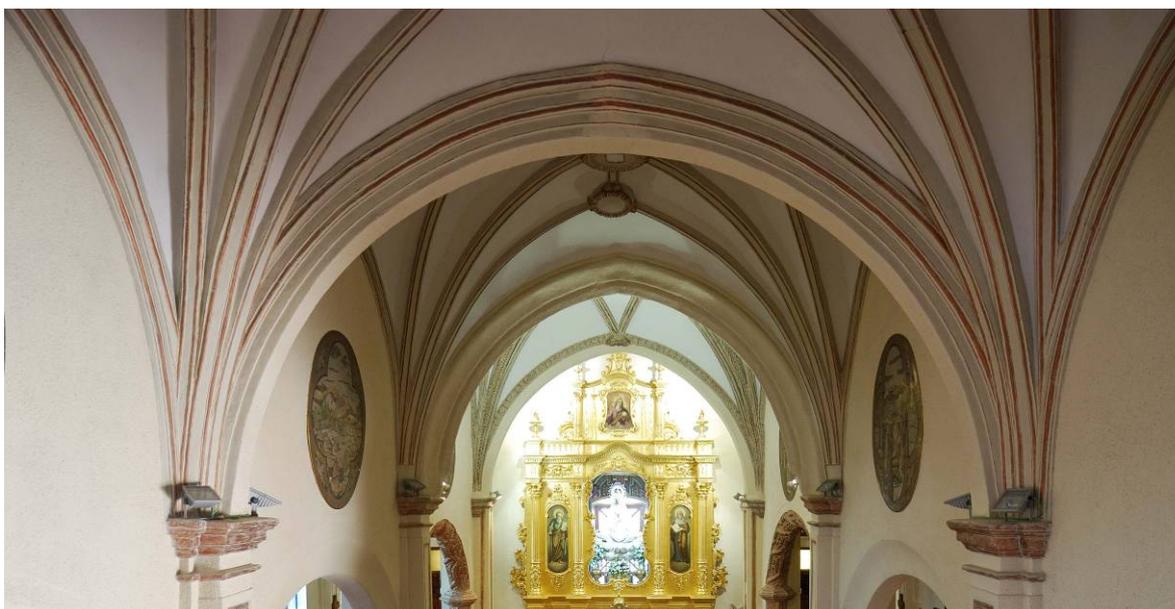
las fábricas de su estructura y el mal estado de las viguetas de forjado, especialmente de los elementos que constituían la cubierta, por la que se filtraba abundantemente el agua de lluvia.

(...) Se realizó el desmontado de la cubierta por sectores, a la vez que se forjaba un segundo zuncho corrido de armado sobre la arquería que al mismo tiempo proporcionaba, a todos los elementos constructivos, una faja lisa de remate sobre dicha arquería que indudablemente había desaparecido.

A través de este zuncho se realizaron taladros verticales sobre los ejes de cada columnilla con un taladro eléctrico rotativo y broca de 22 mm y 1,50 m de longitud por los que se introdujeron barras de acero inoxidable de 18 mm, unidas con resina epoxi a la armadura del zuncho. Sobre este y ancladas a él se colocaron las placas metálicas de apoyo de las cerchas. Los elementos decorativos, arcos y columnas se restauraron en tres grados de actuación:

- a) Construcción de nuevos elementos completos, basas, capiteles, fustes y dovelas de arcos en piedra artificial previa obtención de moldes de plastoflex de los elementos originales, en aquellos pocos casos en que el elemento faltaba por completo o se hallaba totalmente degradado.
- b) Sustitución de partes de estos elementos, con el mismo mortero sujetos al original con anclajes de acero inoxidable y resina Epoxi.
- c) Junteado y repaso general. Como final de estas operaciones se precisa una protección general con productos endurecedores e hidrófugos como el Cotefilm H. F. prevista en una futura actuación.»

En el año 1999 se sustituyeron nuevamente un número indeterminado de estos sillares, cuyas nuevas piezas fueron elaboradas a partir de moldes. Estos aún se conservan en poder de José María Alcázar Pastor, si bien, no quedó constancia escrita del inventario de sillares reemplazados ni se ha podido tener acceso a ninguna imagen de la intervención para conocer su proceso de puesta en obra. En la actualidad la galería se encuentra aislada del interior del recinto por una cristalera y cualquier inspección visual debe realizarse a través de este vidrio. La sobreelevación de la cota del alero, como resultado del incremento de la cota del plano de cubierta para habilitar esa la planta como espacio museístico altera considerablemente la imagen de la galería.



11. SANTUARIO DE NUESTRA SEÑORA DE LAS VIRTUDES EN VILLENA

El Santuario de Nuestra Señora de las Virtudes⁶³, también conocido como «Monasterio de las Virtudes» porque en un principio estuvo a cargo de los monjes agustinos, está situado en un paraje natural perteneciente a la pedanía de Las Virtudes, a unos 7 kilómetros de la ciudad de Villena.

El edificio actual formaba parte de un convento erigido junto a una primitiva ermita, iniciada poco después de 1476 (Domene Verdú 2011) y de la que hoy apenas quedan restos en la cripta de la iglesia, que sería ampliado y transformado posteriormente durante los siglos XVI y XVII. Hoy solo se conservan la iglesia, el claustro y la portada de acceso al conjunto; las dependencias del monasterio fueron demolidas hace tres décadas (Navarro y Vidal 1985, 409).

Las fechas de inicio de las dependencias del citado convento, así como sus fases evolutivas no están claras. Parece ser que en la construcción del convento, cuyas obras podrían estar finalizadas hacia 1524-1526 (Soler García 1974, 138), intervino Sancho García de Medina, el constructor de la iglesia de Santiago de Villena. Esta apreciación de Soler García (1974, 153-159), se sustenta en la existencia de un escudo con sus armas, hoy desaparecido, situado en uno de los paramentos del claustro superior. En el 1522 ya existían las rejas de las ventanas que miran hacia la ciudad y se encontraba también en uso la campana del tejado (Soler García 2002 [1971]). Los frailes agustinos ocuparon estas dependencias entre 1526 y 1542, fecha en la que el santuario pasó a depender del concejo de Villena, con el beneplácito de la diócesis de Cartagena.

El templo, que es la pieza de interés para este estudio, está ubicado en el lado norte del complejo. Tiene orientación este-oeste, sobresaliendo de la línea de fachada un tramo, el camarín del siglo XVII con su cúpula y el campanario de reducidas dimensiones. Su planta es rectangular, dividida en tres naves de cuatro crujías con un camarín barroco en el testero y un coro alto en los pies. El acceso se produce desde el claustro por una puerta lateral situada en el segundo tramo.

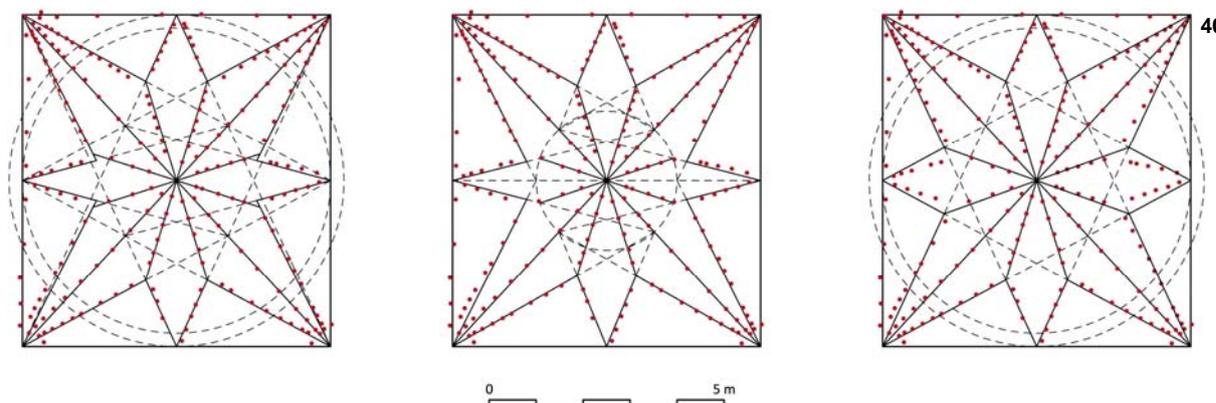


39. Bóveda del tramo de cabecera, la de mayor interés. Santuario de Ntra. Sra. de las Virtudes de Villena .
40. Hipótesis de traza de la misma bóveda con proyección de los puntos tomados por métodos telemétricos. En el centro, la que más se ajusta a la solución real. (página siguiente).

Los tramos de la nave central, de mayor altura, son aproximadamente cuadrados de 6,00 m de lado y están cubiertos por dos bóvedas de crucería estrelladas y otras dos de terceletes, todas de diferentes características. Las naves laterales guardan una proporción 1:2 con la central, cubriéndose con dos bóvedas de arista cuadradas por tramo, lo que implica la inclusión de un arco fajón adicional por crujía. El presbiterio está cerrado con tres bóvedas similares a las de las naves laterales. Como se puede apreciar en una fotografía de 1936 conservada en el archivo municipal, hasta la reforma litúrgica del Concilio Vaticano II las naves menores albergaban capillas con altares de fábrica, que fueron suprimidas hace unas décadas. Durante la contienda de 1936, el santuario no sufrió los rigores de otros edificios similares, pero sí la pérdida de casi todos los objetos de culto acumulados desde su fundación, entre ellos todos sus retablos (Soler 2002 [1971]), que ya habían sido desmontados cuando fue tomada esta imagen.

La iluminación del templo es escasa, pues solo dispone de ventanas en la nave lateral del lado del Evangelio, recayente al norte, que fueron aprovechadas como hornacinas durante la etapa barroca para la instalación de los retablos mencionados. En esta fachada, por el exterior, tiene también profundos contrafuertes. La cubierta de protección de las bóvedas, que en su momento debió ser de madera, ahora es una estructura metálica que define un tejado a dos vertientes.

Hasta la fecha, no se tienen noticias específicamente referidas a la ejecución de la iglesia, de la que se desconocen con exactitud tanto sus fases constructivas como las etapas en las que fueron acometidas. La única destacable es la inscripción «ANO DE · AN MILI E QVINIENTOS E OCHENTA E VNO» que figura en la clave de la bóveda del tercer tramo de la nave central, a modo de orla en torno a un escudo nobiliario que hoy aparece en blanco. La reseña anterior podría corresponderse con la terminación de esa bóveda o con la inauguración o consagración del edificio, pero resulta más plausible la primera hipótesis. Esta fecha es muy próxima a 1586, año del centenario de la aparición de la Virgen, hecho que lleva a pensar en una posible modernización de la cubierta, con el añadido de estos elementos, en los años previos al Jubileo Mariano.



Existen importantes diferencias de trazado y tratamiento formal y constructivo entre la bóveda de la cabecera y el resto de crucerías que invitan a pensar en su pertenencia a distintas fases de proyecto. Por este motivo, habría que explorar la posibilidad de que, en su origen, la iglesia contase únicamente con la bóveda del presbiterio, quedando el resto de crujías cerradas por una techumbre de madera sobre arcos diafragma hasta la referida fecha de 1581. Lamentablemente, no se ha podido medir la bóveda estrellada del coro, que intenta conjugar los trazados de unas y otras en un mismo elemento, que tal vez podría haber sugerido alguna pista al respecto. Análogamente, la solución de cierre del corredor perimetral invita a la misma reflexión. Quizás, estas bóvedas aris-tadas pudieron añadirse durante las obras de transformación acometidas en el siglo XVI en las misma fase que el camarín de la Virgen.

Geometría de la planta. Todas las bóvedas son de rampante redondo. La crucería de la cabecera es la de mayor interés técnico y artístico. Fue trazada sobre una planta levemente irregular, con aspecto de trapecio, con 7,20 m de lado mayor y 6,58 m de lado menor. Curiosamente, estas dimensiones, al igual que las de los arcos, pueden trasladarse por igual a fracciones enteras de pies o palmos de vara valenciana o castellana. Los 6,58 m equivalen, por ejemplo, a 22 pies valencianos o 31,5 palmos castellanos y, de forma análoga, los 7,20 m podrían trasladarse a 24 pies valencianos o 34,5 palmos castellanos, con errores no superiores a los 5 cm en el supuesto más desfavorable.

La trama de nervios imita el formato de cruz inscrita de Juan Guas, aunque solo aparentemente, pues los trazados de las ligaduras y los terceletes concurrentes en el eje transversal no parecen responder a la pauta geométrica habitual de esta variante de bóveda, como puede apreciarse en las hipótesis de trazado en planta elaboradas. Los cruceros son de medio punto y, al menos los terceletes concurrentes al lado menor, fueron trazados según medianas. Tanto los nervios cruceros como los terceletes comparten radio de trazado (4,15 m, 15 pies castellanos o 14 pies valencianos) sometiéndose así a la denominada «estandarización inglesa» consistente en el abatimien-

41. Detalle de la clave polar de la bóveda del tramo de la cabecera, la de mayor interés. Santuario de Ntra. Sra. de las Virtudes de Villena. (página siguiente).

Enjarjes. Los nervios de la bóveda de la cabecera arrancan de ménsulas decoradas con corte o peralte de los centros para aprovechar un mismo radio de trazado para varios nervios convergentes en un vértice. Los nervios rampantes, sin embargo, tienen mayor radio: 5,30 m, 19 pies castellanos y 17,5 pies valencianos.

Las dos bóvedas intermedias son de terceletes, una de nueve claves y la otra de cinco sobre plantas de idéntica dimensión: 6,79 x 6,34 m (30 x 28 palmos valencianos exactos de 0,2265 m), dimensiones que, unidas a la materialidad de dichas bóvedas, refuerzan la hipótesis de que estos elementos pudieran corresponder a una fase constructiva posterior.

Los terceletes de la bóveda de nueve claves, situada sobre el segundo tramo, parecen haber sido trazados según medianas. Su trama de nervios queda configurada a partir de arcos cruceros de medio punto de 4,37 m (14,5 pies), radio que también comparten todos los terceletes. Las ligaduras tienen un radio mucho mayor, de 7,52 m. (23 pies), que supera ampliamente la «regla» de Hernán Ruiz orientada a mejorar la apariencia visual del elemento, a costa de perder esfericidad.

Por su parte, la bóveda de cinco claves, con sus terceletes igualmente trazados según medianas, cuenta con radios ligeramente menores, aunque parece trazada por el mismo maestro que la anterior. Los cruceros, de medio punto, tienen radios próximos a los 18 palmos valencianos (4,07 m). Todos los terceletes son de 3,73 m (16,5 palmos). Finalmente, las ligaduras responden nuevamente a un radio amplio de 7,52 m, o quizás mayor.

Nervios. La imposibilidad de efectuar catas, impide llevar a cabo propuestas definitivas, aunque se intuyen dos soluciones distintas para los nervios del templo. Los arcos fajones y de embocadura de la iglesia podrían ser de yeso, o bien de ladrillo revestido de este material. En la inspección visual realizada al trasdós de las bóvedas no se ha encontrado ningún rastro del empleo de ladrillos. El muro exterior recayente al lado de la Epístola, el único que ha podido ser inspeccionado es de mampostería cogida con muy poca proporción de mortero de yeso. Sobre los pórticos de arcos y pilares apilastrados que delimitan la nave central, se elevan sendos muros de tapial de dos pies



de espesor hasta un metro por debajo de las claves de las bóvedas, de tal forma que todas las crucerías quedan confinadas por una retícula rígida de fábrica.

Los nervios de la bóveda del crucero son de yeso y están dovelados, aspecto fácilmente apreciable debido a los movimientos y descuelgues producidos durante su vida útil. No ha sido posible medir las nervaduras ni obtener sus perfiles que, no obstante, se aproximan al triángulo, combinando elementos decorativos medievales con otros del primer renacimiento. A simple vista se distingue con claridad la existencia de dos tipos de nervio según el trazado de su perfil y sus motivos ornamentales. Las diagonales, por una parte, tienen su lecho superior más ancho que los nervios secundarios; sus dos primeros tercios están decorados con elementos foliados romanos y su quilla o baquetón inferior adquiere una forma acordonada, sin duda inspirada en el repertorio de Pere Compte, influida quizás por la iglesia de Santiago de la misma ciudad. Curiosamente, en sus enjarjes, es de aristas vivas, transformándose de forma abrupta a partir de la primera dovela exenta. Los nervios secundarios, por el contrario, muestran un desnudo perfil clasicista. Por la aparente uniformidad de sus longitudes y el sistemático reparto de elementos ornamentales, las dovelas podrían haber sido elaboradas con moldes, aunque para confirmar este aspecto sería necesario un análisis detallado.

Los nervios de las bóvedas de nueve y cinco claves son similares, de sección rectangular, muy parecidos a los de la ermita del Santo Cristo del Milagro, en Cehegín (Murcia). En ambas propuestas, los arcos principales tienen una dimensión de 12 x 10 cm que, en el caso de los secundarios, se reduce a 8 x 6 cm. Su molduración se limita, también como en Cehegín, a unas hendiduras perimetrales de escasa profundidad. Por su geometría, podrían haber sido realizados con ladrillos dispuestos a tabla y, posteriormente, aterrajados con yeso, una vez concluido el tendido de la plementería.

42. Vista por el trasdós de la bóveda anterior. La geometría de los cascos se aproxima en su aspecto al de una bóveda aristada. (página siguiente).

dones y hojas de acanto. La moderna pátina de recubrimiento de los nervios impide determinar con claridad la naturaleza de sus jarjas, aunque parece estar formada por una sola pieza, de aproximadamente un metro de altura y tal vez tallada a partir de un sólido capaz, en la que se fusionan todos los arcos hasta conformar un estrecho baquetón en el arranque. El haz de nervios de la bóveda del segundo tramo arranca directamente de la pilastra, dibujando una silueta idéntica a las anteriores.

Por su parte, los haces de nervios de las bóvedas del primer y tercer tramo nacen de un rebanco, un semicono invertido de sección truncada, idéntico también al de Cehegín, quizás como también debió ocurrir allí, para acomodar a una fábrica previa el arranque de los nervios. En todas las uniones, los terceletes quedan por detrás del formero. En ninguno de los nervios se aprecian juntas, o grietas más o menos equidistantes, que sugieran la existencia de un dovelaje.

Claves. Las claves de las dos variantes muestran también diferencias notables de aspecto. La clave polar y las secundarias de la cabecera debieron ser talladas a priori, atendiendo a las uniones que se producen con los nervios que concurren a las mismas. Al ser todas diferentes, no parece razonable pensar en el empleo de moldes. Merece señalarse que los muñones que unen los cruceros con la clave polar no mantienen el perfil de éstos sino que fueron elaborados a partir de la misma sección que los secundarios, quizás para simplificar un elemento que pasa desapercibido desde abajo. Las secundarias están dispuestas con sus ejes verticalmente, aunque el encuentro con los terceletes se produce de manera deficiente, por un error de fabricación de las piezas.

Por su parte, las cinco y nueve llaves de la bóveda del segundo y tercer tramos tienen forma de medallón con bustos de ángeles en la dirección de cada nervio, que remata una clave cilíndrica de eje radial, aunque la gran apertura del radio de las ligaduras hace que parezca revirado. Si se confirma la hipótesis propuesta para los nervios, su definición podría haber consistido en la adición de un «plafón» previamente tallado de yeso bajo el encuentro, una vez terminada y descimbrada la bóveda.



Plementerías. No se dispone de información sobre la naturaleza de las plementerías, más allá de las observaciones realizadas a media distancia desde el trasdós. En las bóvedas aristadas de las naves laterales resulta particularmente evidente la existencia de una capa de mampuestos y yeso por la parte exterior, que habría que suponer vertidos sobre un tendido tabicado que proporcionaría la geometría del elemento por su intradós, tanto más tratándose de una bóveda aristada.

En lo que respecta a los cascos de las plementerías, lo más llamativo es su geometría. En todos los casos se observa un fuerte peralte, en ambas direcciones, de los falsos «lunetos» conformados por los plementos tendidos entre los terceletes y un significativo aplastamiento del tramo central de la bóveda, motivado por el intento de corrección óptica de la geometría cruciforme de la coronación. Aunque en este caso el trasdós muestra un enlucido más uniforme, en algunos puntos emergen mampuestos que sugieren una composición de la sección de los cascos similar a la de las naves laterales.

Rellenos. Los senos de las bóvedas aparecen aparentemente macizados y enlucidos por el trasdós. El volumen es relativamente escaso, teniendo en cuenta que, sobre los fajones, se alcanzan unos muros de tapia hasta una altura equivalente, aproximadamente, a la mitad de la bóveda que rigidizan la estructura.

REFERENCIAS DEL CAPÍTULO VI

1. Se trata de una creencia amparada por la tradición y recogida por varios historiadores en fechas recientes, sin que se haya encontrado hasta ahora ningún documento que la corrobore.
2. AHN, OO.MM. Mss. Santiago, libro 1066 C, f. 204-237. Visitación de 1495.
3. AHN, OO.MM. Mss. Santiago, libro 1080, fol. 812. Descripción de la visita a la ermita de San Sebastián en Cehegín en 1526.
4. AHN, OO.MM. Mss Santiago, libro 1082 C, f. 658-679. Visitación de 1536.
5. AHN, OO.MM. Mss Santiago, libro 1085 C, pp. 124-156. Visita de 1549.
6. AMCh, A.C. 1597-1609. 18/11/1607.
7. Declarada Monumento Nacional por Real Decreto 2430/1980, de 3 de octubre (BOE nº 270, 10/11/1980)
8. Hasta la fecha, se tiene constancia del siguiente listado de obras de restauración en el edificio: restauración de cubiertas, recuperación de policromías y terminaciones (2008-2010). Recalce de cimientos de la fachada lateral y atirantamiento perimetral de los muros (1999). Actuación en la torre y fachada (1991). Actuación en cimientos del testero y cubierta. Restauración de techumbre mudéjar (1988). Apuntalamiento de arcos y nueva consolidación estructural con perfiles metálicos y contrafuertes de hormigón (1984). Consolidaciones por peligro de ruina (1978-1979). Intervención por peligro de ruina. Contrafuertes de hormigón, sustituyendo a originales. Estructura metálica de cubierta liberando de carga las correas de madera (1970). Intervención por peligro de ruina. Introducción de tirantes para estabilizar arcos (1950). Intervención por peligro de ruina de la Iglesia (1915).
9. En Murcia, la vulgarización del lenguaje clásico comenzó a extenderse en la década de 1540 por lo que este edificio resulta particularmente temprano. Gutiérrez-Cortines (1987).
10. AHN, OO.MM. AJT, Mss. Santiago, libro 1085 C, f. 147.
11. Según Gutiérrez-Cortines (1987), Pedro de Homa hizo un contrato con la parroquia de El Salvador de Caravaca hacia 1537 y él mismo acompañó a los visitantes durante la visita a esta villa en 1536. Al parecer, ya estaba en Caravaca antes de 1534.

No se conoce de forma precisa la fecha de llegada de su sobrino Martín a Caravaca, pero debió ser próxima a esa misma fecha. Martín de Homa contrató en varias ocasiones reparaciones importantes en las fortalezas de Cehegín. En el año 1541, en una provisión real dirigida al comendador de Cehegín, se señalaba la concesión de la obra de la torre de la fortaleza a este maestro, quien ya había trabajado anteriormente en ella, en la tarea de derribo. Cabe suponer que sería hacia 1540 o 1539, o quizá antes, es decir, rondando la fecha del comienzo de la obra. AHN, OO.MM. AJT, leg. 57229.

Por su parte, Pozo (2002, 41) señala que, aunque se desconoce la fecha de subasta de la obra de El Salvador y en qué momento dio comienzo la misma, parece que inicialmente pudo trabajar en ella Pedro de Oma «en quien fue rematada la primera obra» y algunos datos sugieren que también obró en la vieja iglesia, pero difícilmente fue después de 1540. AMC, A.C. 1545-1552, fols. 210v./211r.

Además, es posible que Pedro no llegara a ejecutar trabajo alguno en la nueva iglesia o que estos se limitaran a labores de replanteo y cimentación (Pozo 2002, 38). AMC, A.C. 1545-1552 f. 210 a 215.

Seguramente fue su sobrino Martín de Oma, de origen vizcaíno, quien dio inicio a unas obras que se habían adjudicado a Pedro. Según la información recogida en varios testimonios de 1546, a Martín de Oma le descontaban cada año de su salario una cantidad correspondiente a la obras que supuestamente tendría que haber realizado su tío.

Entre 1539 y 1556 Martín trabaja en el Salvador. A él se deben la ejecución de la mayor parte del edificio y la plasmación de la traza a la realidad, ya que durante estos años se levantaron la cabecera, la sacristía, la sala aneja situada en el cuerpo inferior de la torre y el primer tramo próximo al altar, con las cuatro capillas (hornacinas). AMC, A.C. 1545-1552 f. 213 y 1553-1559 f. 351.

En noviembre de 1556 se notificaba al ayuntamiento que Martín de Oma había sido despedido de su trabajo y reclamaba su salario, pero el mayordomo de la iglesia carecía de rentas para pagarle. AMC, A.C. 1553-1559, fol. 154r.

Con él colaboraron varios maestros cuyos nombres se desconocen. Solo han trascendido los de Pedro de los Corrales y Pedro Garay, canteros de origen montañés que estuvieron en 1554 durante cierto tiempo sacando y labrando piedra para la iglesia. AMC, A.C. 1553-1559 f. 15.

12. En Totana (Murcia), por ejemplo, la traza se hizo de manera conjunta entre carpintero y cantero.
13. Declarada Bien de Interés Cultural, con categoría de Monumento, por Decreto 40/1998, de 3 de octubre (BORM nº157, de 10/07/1998).
14. AHN, OO.MM. AJT, Mss. Santiago, libro 1072 C, f. 243.
15. AHN, OO.MM. AJT, Mss. Santiago, libro 1080 C, f.812. Visitación de 1526.
16. AHN OO.MM. AJT , Mss. Santiago, libro 1080 C (año 1526) y libro 57081 (año 1547).
17. AHN OO.MM. AJT , Mss. Santiago, libro 1082 C, f.661.
18. AMCh, A.C. 1546-52., 2/12/1548.
19. AMCh, A.C. 1546-52. 14/12/1548
20. AMCh, A.C. Secc. 1,1,3. 24/05/1542. Existe constancia de que, en mayo de 1542, el concejo de Cehegín mandó pregonar la obra para buscar oficiales en las ciudades y villas próximas, y que ésta debía desarrollarse según las trazas y condiciones hechas por Jerónimo Quijano «para el ensanche de la iglesia».
21. AMCh, A.C. Secc. 1,1,3. 26/12/1542. En esta fecha el concejo de Cehegin y el cura de la parroquia. Rodrigo de Monterroso, mandaron librar de las rentas de la iglesia «los ducados que se le deben a Martín de Homa maeso de cantería de la venida que hizo en el año para ver el sitio donde se deben hacer las obras del ensancho de la iglesia».
22. AMCh, A.C. Secc. 1,2,5. 11/07/1547. Durante este periodo, se manifiesta una constante preocupación por lograr medios económicos con los que financiar la obra. Además, el ayuntamiento ordenó tasar a los maestros albañiles, Alonso de Pla, Ginés de Gea (también citado como, Ginés de Jea), Martín Catalán y

Martín Morales el Viejo, todos ellos vecinos de Cehegín, las posibles costas de las obras de la parroquia, a la vez que se reiteró la necesidad de buscar maestros para las trazas.

23. Según la biografía publicada por González Echegaray et alii (1991, 240), su verdadero nombre era Rodrigo Amador Navarro. Nació en Gibaja (Cantabria) hacia 1504 y en 1534 se hizo cargo de las obras de la capilla mayor de la iglesia de Nuestra Señora Santa María de la Encarnación de Baza (Granada), con trazas de Alonso Covarrubias y bajo la supervisión de Diego Siloé. Este edificio presenta soluciones abovedadas de albañilería muy próximas a las aquí analizadas.

En 1538 trazó la capilla mayor y sacristía de la iglesia parroquial de Puebla de don Fadrique (Granada), a unos 50 Km de Caravaca de la Cruz, aunque no se encargó de la obra. La traza fue modificada en el curso de los trabajos y en 1542 acudió de nuevo, en compañía de Juan de Lezcano, a tasar las mejoras introducidas. Este segundo cantero también aparece citado de manera puntual en alguno de los edificios estudiados, sin que haya resultado posible precisar con detalle su labor.

24. AMCh, A.C. Secc. 1,1,5. 5/05/1548.

25. AMCh, A.C. Secc. 1,64,6. 5/05/1548 y 8/09/1548.

26. AMCh, Ac. 1546-52, fol. 347. 7/03/1549. «Que el dicho Martín de Homa obre con sus oficiales e gente la dicha obra, e se notifique a Juan Myravete mayordomo de la parroquial para que provea los materiales e los instrumentos necesarios para ello».

27. AHN OO.MM. AJT, Mss. Santiago, libro 1085. fol. 803. Juan de Praves acude a Cehegín por mandato de los visitadores de la Orden de Santiago, quienes ordenaron que se ocupara del templo «por la gran necesidad que hay de que se continúan las obras de la iglesia porque de la gente que hay no cabe la tercia parte de la gente del pueblo».

No ha sido posible obtener demasiados datos de este autor. Gutiérrez-Cortines (1987, 320) lo relaciona con algunos canteros del mismo nombre que durante este siglo constituían una de las dinastías de artistas de Trasmiera, donde se conocen tres generaciones de esta familia: Juan de Praves hijo, arquitecto muy conocido que estuvo de maestro de obras en Simancas, fue maestro mayor de la Catedral de Valladolid y murió en 1620. Este a su vez, tuvo un hermano, Pedro, también cantero. Por último, Francisco Praves, hijo de Diego de Praves, nacido hacia 1586, fue arquitecto de las obras reales y trabajó como maestro de obras en Simancas. También se tiene constancia de un Juan de Praves que estuvo trabajando en 1513 para la Orden de Santiago, cuando el prior de Uclés le encargó, junto al cantero Esteban Sánchez tasar la iglesia de Campo de Criptana, lo que sería una fecha muy temprana para que se tratara del mismo autor. Por ello, cabe pensar que el de Cehegín perteneció a la segunda generación de arquitectos, y posiblemente fue padre del famoso Diego de Praves.

28. AMCh, A. C. 1546-52. 20/06/1549.

29. AMCh, A.C. Sección 1,2,1. 31/01/1555. Ginés de Gea pertenecía a una familia de albañiles cuya actividad se centró fundamentalmente en la comarca del noroeste. Su testamento fue analizado en 1825 por Gregorio Ferrer. En él se enumeraban las cantidades que se le debían, aunque sin describir su función exacta en la misma. Esta documentación sugiere un perfil de mero continuador de las trazas.

30. AMCh, A.C. 1211/1604. En enero de 1604 Joan Mirón solicitó al concejo de Cehegín que se le librara 65 ducados por la tasación que había hecho de las obras de la iglesia mayor.
31. AMCh, A.C. 1609-16, fol. 710 1/01/1613.
32. AMCh, A.C. 1620-25, fol. 20-21. 24/01/1622.
33. AMCh. Secc. 1,68,2. 18/06/1618 y secc.1, 257,1, fol. 12. 16/09/1622.
34. El edificio goza de un grado de Protección 2 en el Plan General de Ordenación Urbana de Cehegín.
35. AMCh. Sin referencia. Adiciones que añade a este manuscrito Don Gregorio José Ferrer Pro. De la Villa de Cehegín y da principio en 30 de mayo de 1825 «...su fundación con el nombre o título de Ospital como consta de permiso Appco. del año de 1595 que para su vula en su archivo».
36. AMCh. Carta al Señor Ministro de Gracia y Justicia. Gregorio Piñero de Egea. 17/01/1906. «...Hace algunos años que se halla cerrada al culto por amenazar ruina, acentuándose su peligro de modo alarmante y grave. Esto ha motivado en varias ocasiones acudir al obispado de Cartagena en vusca [sic] de recursos para evitar los daños que se temen al vecindario que rodea el edificio, al tránsito público y a las prácticas religiosas; y por ello, en el año pasado del 1902, ante la escasez de medios y fondos de dicho obispado y ayuntamiento, se formó expediente que se remitió al ministerio...».
37. Declarada Bien de Interés Cultural, con categoría de Monumento, por decreto 211/2008 de 18/07/2008 (BORM nº170 de 20/07/2008). Se ha documentado una intervención de emergencia en 1999, promovida por la Consejería de Cultura, a raíz del terremoto ocurrido en febrero de ese mismo año y una restauración integral del edificio en el año 2006 promovida por el Obispado de Cartagena-Murcia.
38. En época de Felipe II se declararon tres bancarrotas. La primera de ellas, tuvo lugar el 17 de abril de 1557 como consecuencia de las deudas contraídas previamente por Carlos I. La segunda, y más grave, se produjo en 1576. Finalmente, hubo una tercera, declarada el 29 de noviembre de 1596.
39. La Cofradía de Nuestra Señora de la Soledad fue fundada en 1696, dando comienzo en esa fecha la redacción de sus libros de reuniones. APFC, apuntes del Padre Agustín Nieto. Carpeta Cehegín, fol. 78 «libro de acuerdo de la Ermita y cofradía de Nra. Sa. De la Soledad que da principio en el año de 1596 y acaba en 1621». El documento indica «sacado de una copia que obra en el archivo de D. Miguel Más».
40. Esta información procede de un cuaderno de la familia Sandoval-Zamora y de Casenare, fechado en el año 1900. Fue facilitada el 1 de julio de 2002 por Abraham Ruiz Jiménez, Cronista de Cehegín, durante los trabajos complementarios al estudio previo a la restauración elaborado por un equipo integrado principalmente por profesores de la Universidad Politécnica de Cartagena.
41. Las características de este tipo fueron descritas por De la Ossa (1995).
42. AHPM, protocolo 8041, f. 30v-31v.
43. «Su campana desde su fundación se hallaba colocada encima de la sacristía de dha. Ermita pendiente de dos Almenas asta que en el año de 1788 se edificó su torre y se colocó en ella...»

44. AMCh, A.C. 1625. Secc. 1, leg. 3, nº 6. Cehegín. 01/03/1626. Señala que a Juan Mirón se le pagaron 60 reales de vellón por las obras del tejado, enlucir y otras cosas en la iglesia.
45. Véase también Segado Bravo (1995).
46. AHPM. Protocolo 8027, años 1624-1625, fol. 112.
47. El conjunto del «Real Alcázar-Santuario de la Stma. y Vera Cruz» fue declarado Monumento Histórico-Artístico por Decreto de 02/03/1944 (Gaceta de Madrid 18/03/1944).
48. AHN OO.MM., Uclés, Mss. Santiago libro 1066C, pp. 167-205. Relación de la visita de la villa de Caravaca. 1494-XII-22 a 1495-I-3.
49. AMC, A.C. 1651-1654, folios 301v./303r. Sobre las obras de la Capilla de la Santísima Cruz. 09/12/1653.
50. AHN OO. MM., Uclés, Mss. Santiago libro 1066C, pp. 167-205. Relación de la visita de la villa de Caravaca. 1494-XII-22 a 1495-I-3.
51. AHN, OO. MM., Uclés, Mss. Santiago libro 1069C, pp. 296-333. Visita de la villa de Caravaca realizada por Rodrigo de Avalos, comendador de Montealegre, y Pedro de Morales, cura de Valderazate. Caravaca. 1498/10/30.
52. Declarada Monumento Nacional por Real Decreto 2881/1983, de 21 de septiembre (BOE nº 275, 17/11/1983). Existe constancia de diferentes actuaciones llevadas a cabo en el inmueble. La última de ellas fue realizada entre 2006 y 2008, consistiendo en una restauración integral promovida conjuntamente por la Consejería de Cultura y el Obispado de Cartagena.

En 1986-1987 el obispado de Cartagena restauró la capilla y la torre campanario. En 1970 el Ministerio de la Vivienda acometió obras de retejado, pavimentación y pintura de la iglesia. También se realizaron obras en 1892, que afectaron al menos a la cubierta.
53. ACM, Actas de la Cofradía de Ntra. Sra. de la Concepción y San Juan de Letrán, f. 44v. Cit. anteriormente por Gutiérrez (1987, 443) y hoy desaparecido.
54. ACM, Actas de la Cofradía de Ntra. Sra. de la Concepción y San Juan de Letrán, f. 97. cit. por Gutiérrez (1987, 447).
55. Durante la reciente restauración de la cubierta abordada en el año 2008 por Juan de Dios de la Hoz Martínez y Pedro Enrique Collado Espejo, se encontró una inscripción en el alfarje, realizada con caracteres capitales latinos que reza «ACABOSE DE CUBRIR AÑO DE 1605».
56. AVC, libro 1 testamentos, fol. 321v. Tto. de Ana de Salazar, mujer de ?. Tto. Sebastián Torrecilla. 11/10/1583.
57. AVC, libro 1 testamentos, fol. 327r. Tto. de Pedro García, realizado por su mujer Elvira García. 18/01/1584.
58. Existe abundante información al respecto entre la que cabe citar, fundamentalmente, el pleito celebrado entre 1753-1755 por la construcción de una capilla para el Cristo de la Misericordia en la iglesia de la

Concepción de Caravaca (AHN, OO.MM., AJT, libro 66.260) y la visita de la Orden de Santiago en 1720 (fol. 31r) que señala con claridad su ubicación y denominación con anterioridad al citado pleito.

59. No goza de protección. Su inscripción literal en el Registro de la Propiedad de Caravaca de la Cruz puede ser localizada con la siguiente referencia: finca nº 33.810, libro 506, tomo 1.308.
60. AHPM, Protocolo 6984, notario Tomás de Espinosa, fols. 523r/v. Caravaca. Juan de Quintana. 28/04/1564. Transcripción de Indalecio Pozo Martínez.
61. Este conjunto arquitectónico fue declarado Bien de Interés Cultural mediante el Real Decreto 3307/1981, de 30 de octubre, publicado en el BOE nº 15, de 18 de enero de 1982.
62. Se puede encontrar un listado bastante completo de los trabajos de investigación, de carácter histórico y arqueológico, dedicados a este edificio en Vilar García (2004, 18).
63. Incoado expediente como Conjunto Histórico por resolución de 17/08/1976 (BOE 19/10/1976) y, posteriormente, declarado Bien de Interés Cultural, con categoría de Monumento, (DOCV 05/10/2007 y BOE 24/01/2008). Anotación Mº R-I-51-0012188.

«He closa e tancada de la tapia d'ergamaça la una cuadra de la claustra e comensaria a fer les celles, de la qual cosa he hauda una fort bona imaginació e la obra será bella e forte durable e fer S.A. XV milia florins meyns que nos fera en la primera manera (...)»¹.

¹ Extracto de una carta dirigida en 1400 por el mayordomo de la Cartuja de Valdecris, en Altura (Castellón) al rey Martín I. Citada por Zaragoza (2012, 24).



1. EL ÁREA DE SEGORBE

En los territorios de la actual provincia de Castellón hasta la fecha apenas se han localizado ejemplos a base de prefabricados de yeso. En contraste con las otras dos áreas anteriormente tratadas aquí, la mayoría de las bóvedas de albañilería remiten a la tradición aragonesa, predominando las propuestas con nervios de ladrillo aplantillado o a bofetón, posteriormente bocelados de yeso, y las soluciones talladas a partir de vertidos de yeso. Varias de estas propuestas ya han sido reseñadas en los capítulos dedicados a tales modalidades constructivas.

Las estructuras emergentes identificadas se encuentran muy alejadas unas de otras y, en algunos casos, vinculadas a municipios distantes de las escasas áreas yesíferas existentes en el territorio. La provincia de Castellón solo cuenta con dos horizontes yesíferos. El primero de ellos, de escaso tamaño, perteneciente al Oligoceno (Terciario), se sitúa al norte junto a la costa, un territorio de escasa relevancia durante el periodo analizado, próximo a Benicassim. El segundo y mucho más importante atendiendo a la calidad del material, correspondiente al Keuper, se extiende a lo largo de una franja de más de veinte kilómetros, entre los núcleos de Altura y Soneja, que atraviesa Segorbe de frente a frente (Burg et al. 1976 y 1977).

La comarca del Alto Palancia es la que cuenta con el mayor número de ejemplos y, no obstante, muestra también cierta dispersión tanto en el ámbito geográfico como en el cronológico y tipológico. Su núcleo principal es Segorbe, situado a orillas del río Palancia, sobre el cerro de Sopeña, a una distancia de solo 56 km de Valencia, 65 km de Castellón de la Plana y 87 km de Teruel. Se trata de una ciudad milenaria que acogió un obispado y un ducado, por su importante situación estratégica como corredor de paso obligado desde la llanura valenciana hacia la depresión del Ebro. Dicho corredor, flanqueado por dos poderosas sierras de difícil tránsito —el Espadán, al norte, y la Calderona, al sur—, forma parte del eje que tradicionalmente ha unido tres de las mayores aglomeraciones urbanas de la península: Vizcaya, Zaragoza y Valencia, un hecho que ha condicionado tradicionalmente sus flujos y la prosperidad económica de la zona.

01. Antigua Iglesia conventual del monasterio agustino del Socorro, en Jérica (Castellón). Año 1570(?) (página anterior).
02. Restos de una tracería gótica perteneciente al antiguo palacio Episcopal de Segorbe, hoy muy dañada y oculta tras un tabique. Fotografía de Arturo Zaragoza. (página siguiente).

La ciudad debió alcanzar cierta relevancia durante el periodo andalusí que se tradujo en el mantenimiento de un amplio reducto morisco. Hasta su expulsión en 1609 la población era mayoritariamente musulmana, hecho que, unido al fuerte contacto con el Reino de Aragón, sin duda condicionó sus referencias tecnológicas. La etapa de mayor auge económico tuvo lugar a partir del último tercio del siglo XIV, y se extendió hasta mediados del siglo XV. En este periodo, se llevaron a cabo numerosas obras en la comarca y se edificó la catedral y el claustro, que contó con algunos elementos destacados de albañilería suprimidos más tarde con motivo de la profunda transformación barroca acometida por el arquitecto Vicente Gascó en el siglo XVIII.

Precisamente, durante los siglos XVII y XVIII se acometieron muchas y significativas renovaciones en los templos de la comarca para adaptarlos al gusto barroco que acaso pudieron provocar la destrucción de un número incierto de soluciones medievales, como de hecho ocurrió con las bóvedas de crucería con terceletes de la cabecera y las naves de la catedral. Posteriormente, durante la última guerra civil, Segorbe sufrió fuertes bombardeos que provocaron grandes e irreparables pérdidas en su patrimonio inmueble por su situación estratégica dentro del cinturón defensivo de Valencia. Quizás este sea el motivo por el cual apenas se han conservado restos de estructuras de yeso en la ciudad.

Hasta la fecha, solamente se ha tenido constancia de la existencia de dos soluciones de estas características, una hoy desaparecida y la otra en un estado muy precario. La primera es una arquería formada por pilastras y arquerías de «yeso modelado sobre un antepecho de ladrillo aplantillado» (Boyer 1948) en la segunda planta del claustro de la catedral, hoy museo diocesano, construida a mediados del siglo XVI y sustituida por arquerías de piedra durante las obras acometidas por la Dirección General de Regiones Devastadas en 1947, bajo la dirección del arquitecto Andrés Boyer Ruiz. La segunda son los restos de una tracería gótica, perteneciente al antiguo palacio episcopal, hoy muy dañada y cegada por un tabique que solo es visible desde la sobrecubierta de la iglesia, cuya reseña hay que agradecer a Arturo Zaragoza.



02

Quizás, las soluciones más interesantes que se han conservado en la comarca aparecen vinculadas a dos palacios tardogóticos edificados o transformados entre los siglos XIV y XV: el de Geldo, propiedad de los Valterra y los Medinaceli, y el de Sot de Ferrer, vinculado con los marquesados de Valdecarzana y Bendaña. Se trata, en general, de portadas y tracerías de yeso de los siglos XIV y XVI, abordadas en distintas fases, con una factura más cercana a la tradición de los alarifes que a la canteril como ya se ha puesto de manifiesto.

Además, se han localizado varias iglesias, del último cuarto del siglo XVI, cuyas naves fueron cerradas con bóvedas de crucería estrelladas de yeso. Entre ellas destaca el templo del Monasterio agustino del Socorro, en Jérica (iniciada en 1570), a solo doce kilómetros al noroeste de Segorbe. También resulta de interés la parroquia de Nuestra Señora de los Ángeles de Cortes de Arenoso (finalizada en 1586), enclavada en la comarca del Alto Mijares, y situada junto a la frontera aragonesa, en un área montañosa de difícil acceso, y la cabecera de la Asunción de Vistabella, con un enclave similar. En ellas las técnicas empleadas para la ejecución de sus bóvedas principales coinciden los planteamientos aragoneses ya descritos, consistentes en la combinación de cascos tabicados con nervios de ladrillo dispuestos a panderete por el intradós y posteriormente bocelados de yeso. La primera, no obstante, cuenta con algunas bóvedas secundarias, de pequeño tamaño, resueltas con piezas prefabricadas, motivo que ha sido tomado como excusa para llevar a cabo un análisis detallado de la geometría de las vueltas que cierran el buque del templo.

Asimismo, se tiene noticia de algunos restos arqueológicos vinculados con el uso de nervios aplantillados de ladrillo en la Cartuja de Valldecris, en las afueras de Altura, y en la antigua parroquia de Torreblanca (Zaragozá e Iborra 2006) que, de igual forma, parecen vincularse tecnológicamente más con Aragón que con la tradición valenciana. Al respecto, cabe destacar el escaso y muy puntual empleo de los ladrillos hasta el siglo XV en la arquitectura doméstica de Sarq al-Andalus y, particularmente, en estos territorios, como han puesto en evidencia los recientes estudios de Aparici y Rosas (2012). Estos autores, que defienden la ascendencia aragonesa y occita-



na de tales propuestas, han profundizado recientemente en una idea ya apuntada por Bazzana (1992, 84-85) y Araguas (2003, 267-269), señalando que el uso de los ladrillos «en época bajo-medieval está vinculado fundamentalmente al mundo cristiano» Aparici y Rosas (2012, 49). En Segorbe, por ejemplo, los primeros ladrilleros de los que existe constancia, aunque tienen nombre mudéjar¹, hay que situarlos en los siglos XV y XVI (Aparici 1998).

Tampoco ofrece demasiadas dudas acerca de su sistema constructivo la bóveda de la cabecera del Santuario de la Fuente de Castellfort, situada a 5 km de la población, en un barranco en el camino de Ares del Maestre a Castellfort, en el Partido de Morella. El inmueble actual es fruto de varias transformaciones acometidas sobre un primitivo espacio edificado a partir de 1476 y posteriormente modificado en 1522 y a mediados del siglo XVII (Rodríguez Culebras 1983, 281-286). La última de estas reformas consistió en la edificación de su capilla mayor, de planta poligonal, cubierta con una bóveda estrellada que, a priori, da la impresión de estar constituida por nervios de ladrillo, a rosca o «a bofetón», bocelados posteriormente de yeso, de reiterativa ascendencia aragonesa.

En el norte, donde predomina la piedra, resultan también dignos de atención la iglesia dominica de Santo Tomás de Castellón, conocida popularmente como de San Vicente, y la ermita de Alcora próxima a este núcleo. Hay que recordar que Castellón de la Plana, durante la Edad Media, dependía jurisdiccionalmente de Valldecrust. Particularmente llamativa resulta la existencia de este y otros elementos de yeso en el Maestrazgo, al norte de la provincia, en unos territorios muy alejados de los núcleos de influencia y de las canteras de aljez. Los vanos y portadas interiores de gusto tardogótico conservados en Sant Mateu, el púlpito de albañilería de la ermita de Nuestra Señora de la Esperanza de Portell o la excepcional escalera de acceso al coro alto de Morella (ha. 1426-1500) merecen una doble atención pues, aparte de su interés formal, plantean numerosas incógnitas cuando se intenta determinar porqué se renunció al empleo de la piedra tan abundante en la zona, en beneficio de un material que había que traer desde larga distancia hasta unos lugares enclavados en medio de unas serranías fuertemente plegadas y falladas.



04

Sin embargo, a pesar de estos evidentes intercambios con los territorios aragoneses limítrofes, por el momento no ha trascendido el empleo de prefabricados de yeso en las poblaciones turolenses. El único edificio al que se ha vinculado con alguna propuesta de estas características es la catedral de Albaracín. Antonio Almagro, quien conoce en profundidad el inmueble, sospecha, basándose en algunas evidencias identificadas en las fábricas durante las últimas décadas, que, al menos el arco perpiaño de la cabecera, pudiera ser de yeso sin descartar del todo la cantería. Este elemento sufrió un hundimiento parcial en 1593 y durante su reparación es probable que se modificase el diseño de las crucerías, así que todo resulta muy confuso (Almagro 2013a, 77-78).

2. LA IGLESIA DE SAN AGUSTÍN DE JÉRICA

Esta iglesia, situada en el primer tramo de la calle del Río, junto a la plaza Germán Monleón, y conocida popularmente como «del Socós» es la única pieza conservada de un antiguo convento del Socorro, de padres agustinos, demolido a principios del siglo XX. Apenas se conservan referencias documentales de la misma como consecuencia de la destrucción de los archivos de Jérica durante la última Guerra Civil. Los escasos datos disponibles proceden de referencias indirectas a las que hay que sumar las inestimables sugerencias y aportaciones del arquitecto Jaime Sirera Bellés, quien acometió su reciente restauración en el año 2008.

Su fundación tuvo lugar el 7 de Octubre de 1570 por el agustino Fray Rodrigo de Solís, sin permiso eclesiástico, sobre los restos de una construcción anterior de tapial, probablemente del siglo XIV, de la que se conocen algunos datos gracias a los estudios desarrollados en distintas etapas por los arquitectos Enrique Martín Jimeno y Jaime Sirera. Se cuenta con algunas de las fechas clave a través de Francisco del Vayo (Gómez Casañ 1986), quien se encargó de la defensa de su jurisdicción y rechos. En los informes de 1625 y 1635 sobre el estado de la Diócesis de Segorbe del Obispo Ginés de Vasanova (Cárcel Ortí 1976a y 1981), se reseña la existencia de un convento

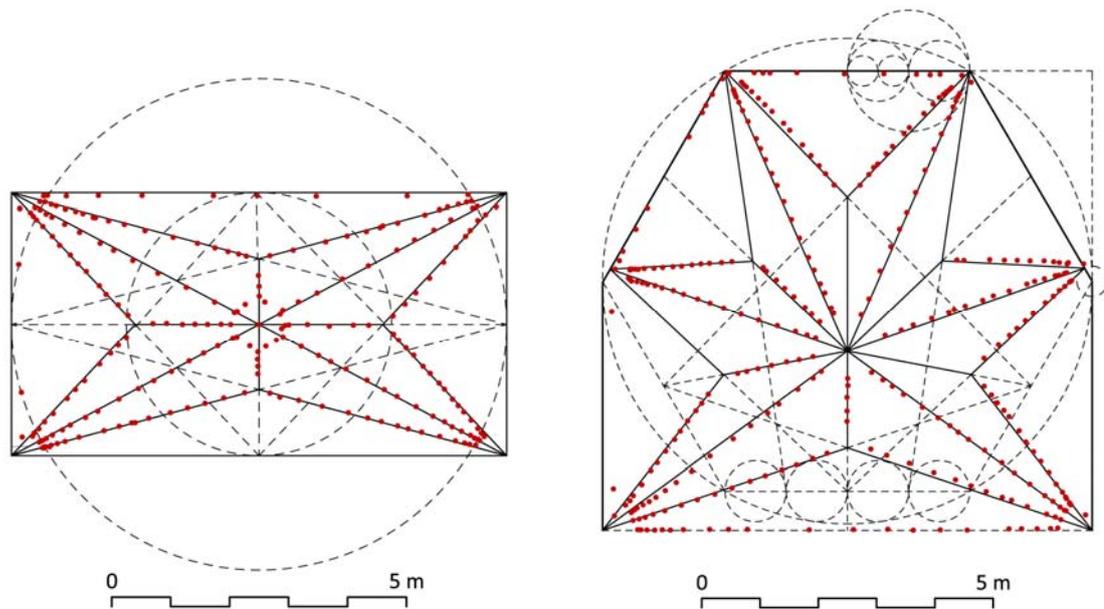
03. Iglesia conventual de San Agustín, en Jérica (iniciada en 1570). Detalle de los arranques de la bóveda que cerraba el segundo tramo de la nave. Los nervios fueron definidos a partir de ladrillos «enfildados». (página 200).
04. Vista interior de la Iglesia conventual de San Agustín, en Jérica (iniciada en 1570) antes de su restauración. Fotografía de Jaime Sirera Bellés (2004). (página anterior).
05. Hipótesis de trazado de las bóvedas de la Capilla mayor y los tramos de las naves de la iglesia conventual de San Agustín, en Jérica con proyección de los puntos tomados mediante procedimientos telemétricos. (página siguiente).

de Agustinos y otro de Capuchinos, noticia se repetía en los informes de 1640, 1646 y 1656; en esta última fecha se citaba la existencia de una comunidad de 15 frailes agustinos observantes. El convento fue desamortizado en 1845 y, desde ese momento, ha servido para diversos usos. Más tarde, según comenta Badenes (1985), el convento fue cedido por el Gobierno para edificar un nuevo edificio para el Ayuntamiento y que la iglesia se mantuvo abierta al culto. A su vez Ferrer y Julve (1980 [1899]), aclara que parte del edificio se destinó a escuela y parte a teatro. Según el mismo autor, en aquel momento, ya «la iglesia y la torre» amenazaban ruina.

En el año 1918 fue demolida una parte del convento para edificar en el solar una plaza de toros, al tiempo que se aislaron de la iglesia —que permanecía abierta al culto— y las capillas del lado del Evangelio, que se habilitaron como escuela. En el año 1936 los dos tramos abovedados de los pies y el coro alto fueron destruidos por un bombardeo. Finalizada la contienda, el templo pasó a ser propiedad privada dedicándose a almacén de la Cámara Agraria de Jérica y, más tarde, a fábrica de hielo.

En el año 1995, como resultado de la liquidación y asignación del patrimonio de las Cámaras Agrarias Locales, de conformidad con el Decreto 161/1994, de 29 de Julio, del Gobierno Valenciano, la iglesia del «Socós» pasó a manos del Ayuntamiento. Dos años después se inició una campaña de excavación por medio de una escuela-taller, que sacó a la luz los restos de un inmueble anterior y permitió la localización de siete criptas en el subsuelo del templo.

Las fábricas de la iglesia que han llegado hasta nuestros días muestran un esquema inicial de nave única de 7,42 metros de ancho por 24,38 m de largo, dividida en cuatro tramos con un coro alto a los pies, espacios entre contrafuertes y cabecera poligonal (sexnada). Sufrió transformaciones significativas en la configuración de sus espacios secundarios durante la etapa barroca y daños relevantes en la estructura de cierre de los dos primeros tramos en la Guerra Civil de 1936.



Tanto la nave como las capillas estaban cubiertas con bóvedas de terceletes sobre las que descansaba una cubierta a dos vertientes definida mediante arcos diafragma constituidos por los propios fajones. En los ejes transversales de la nave, sobre la cornisa, se abren los huecos de iluminación.

El sistema de soporte es híbrido. Los elementos que reciben la mayor parte de las tensiones — arcos fajones, de embocadura, muro de fachada y cabeceras de los contrafuertes— son de arenisca caliza y el resto de fábrica de mampostería que, en las fotografías previas a la restauración de 2007, denota una ejecución cercana a la propia de la piedra en seco, con muy poco espesor de junta y escaso mortero, tal vez para reducir al máximo los posibles asentamientos en relación con los paños de sillería. Las nervaduras son de yeso y ladrillo y las plementerías tabicadas. Los arcos fajones son de piedra de 0,60 x 0,50 cm. de espesor (unos dos pies), sobre los que se alzan muros piñones de mampostería, material que también rellena las enjutas, para definir una vertiente a dos aguas mediante correas de madera. La única excepción a esta regla la constituyen dos muros de las capillas del lado del Evangelio, ejecutados con tapial.

En 1620 se construyó o modificó el altar mayor y, posteriormente, entre 1713 y 1781 se abordó la transformación interior de la iglesia para adaptar sus espacios al gusto barroco mediante adherencias de yeso superpuestas en las claves de las bóvedas. La segunda fecha de referencia aparece inscrita en el chapado metálico que reviste el portalón de la iglesia. En esta etapa se transformaron algunas de las capillas entre contrafuertes con el añadido de cúpulas clasicistas.

En el año 1936 un bombardeo destruyó el arco fajón que delimitaba la primera y segunda crujías, provocando el colapso de las dos bóvedas concurrentes al mismo así como el coro alto. En la reciente restauración se cerró este espacio con una techumbre de madera laminada que sustituyó a la cubierta anterior de placas de fibrocemento sobre cuchillos metálicos.

Geometría de la planta. Casi todas las bóvedas del edificio son de rampante redondo, a excepción de las de la sacristía y un ejemplar tendido sobre planta irregular en la primera capilla de los



pies del lado de la Epístola. Lo más significativo del inmueble es la existencia de una bóveda estrellada de siete claves con nervios de yeso sobre el presbiterio de clara impronta aragonesa tanto en su estética como en su ejecución material. Su planta es sexnada, es decir, está inscrita en un hexágono de unos 14 pies valencianos de lado (4,20 metros). Las nervaduras principales del testero convergen a los vértices del hexágono; las recayentes a la nave lo hacen al arco toral, mientras que las intermedias parecen distanciarse $\frac{1}{8}$ de lado del vértice que les correspondería. Las ligaduras y al menos uno de los terceletes por tramo, por su parte, parecen estar orientados hacia la medianas de los lados del hexágono. El tercelete que, partiendo del vértice del testero, se dirige hacia el arco toral, constituye la única excepción.

Los arcos principales y las ligaduras parecen trazados con un mismo radio de 4,84 m (21,5 palmos valencianos). Los terceletes tienen radios de 4,53 metros (20 palmos), con la única excepción de los dos contiguos al arco toral, cuyo radio es de unos 18 palmos (4,07 metros). El resultado es una superficie de apariencia cupuliforme, de suave curvatura en su tramo central y perfil levemente ovalado cuando se analiza la sección por sus cruceros, recortada por cinco lunetos de rampante muy poco pronunciado cuya geometría necesitó de la definición previa de los nervios descritos.

Por su parte, las bóvedas de la nave, de las cuales solo se conserva el tramo contiguo a la cabecera, fueron trazadas sobre una planta perlongada, con proporción casi dupla, de 28 x 15 pies valencianos (8,40 x 4,50 m). En este caso, se trata de bóvedas de terceletes con cinco llaves. Sus arcos cruceros tienen un radio de unos 4,34 metros (14,5 pies), dimensión que comparten los terceletes del lado corto mientras que los opuestos, algo mayores, son de 13 pies (3,93 metros). Su ligadura transversal es muy tendida, de 5,70 m (19 pies), y mucho más corta y cerrada la longitudinal, de 1,95 m (6,50 pies). En consecuencia, la superficie de doble curvatura resultante tiene un suave perfil curvilíneo en su tramo central recortado por unos lunetos de rampante casi recto; se podría decir que su geometría es relativamente próxima a la de una bóveda de cañón con lunetos.



07

Además, en la iglesia conviven otras cuatro bóvedas de cinco claves de pequeño tamaño con nervios prefabricados de yeso. Tres de estas cuatro bóvedas cierran plantas cuadradas de 3,74 metros de lado con sus terceletes trazados según medianas. Todas ellas se encuentran muy deterioradas por su dilatada exposición a la intemperie presentando, además, sus nervaduras numerosos repintes y retoques por lo que la obtención de los radios aproximados de trazado ha resultado dificultosa. En todos los casos, sus nervios —cruceiros, terceletes y ligaduras de los rampantes— tienen idénticos radios de, aproximadamente, 10 palmos valencianos (2,26 m), dotándolas de una forma próxima a la de una bóveda de pañuelo.

En la primera capilla de los pies del lado de la Epístola y en la sacristía, existen otras cuatro cruce-rías cuatrimpartitas. La que cierra el acceso a la primera estaba compuesta por tres nervaduras prefabricadas de yeso y una cuarta de una rosca de medio pie de ladrillo aplanillado, quizás como resultado de alguna restauración. Las dos restantes de este espacio tienen nervios de ladrillos a panderete y, posiblemente, deben corresponder a una etapa simultánea a las de la nave central.

La sacristía estaba cubierta por dos vueltas de cruce-ría simple, de rampante redondo, enlazadas por un potente fajón de ladrillo aparejado de un pie de espesor. Una de ellas, se encuentra en buen estado y de la otra solo se conservan los arranques, que muestran un nervio formado in situ a partir de un núcleo de piedra tosca muy porosa, modelado posteriormente con una terraja.

Nervios. Todos los nervios, tanto principales como secundarios, de las bóvedas de la nave del templo lucen idénticas dimensiones y perfiles transversales, de envolvente triangular y gusto clasicista. Su canto es de unos 25 cm. Tanto los arcos de la cabecera como las del único tramo conservado, o al menos las principales, están constituidas por ladrillos dispuestos «a bofetón» o a panderete y bocelados de yeso con posterioridad. Por su evidente asociación tecnológica con las bóvedas aragonesas del siglo XVI, cabría pensar que algunos de los nervios secundarios fuesen enteramente de yeso, modelados in situ.

06. Bóveda de la primera capilla del lado de la Epístola, perteneciente a la Iglesia conventual de San Agustín, en Jérica (iniciada en 1570) antes de su restauración. Se distinguen con claridad las juntas de unión entre las dovelas de yeso que forman sus nervios. Fotografía de Jaime Sirera Bellés (2004). (página 204).
07. Ruinas de la bóveda de la segunda capilla de la Epístola, cuyos nervios estaban constituidos por ladrillos «enfilados» y posteriormente enlucidos de yeso. Fotografía de Berta de Miguel (2007). (página anterior).
08. Rectificación fotogramétrica de la fachada de la capilla de San Martín, en la Cartuja de Valldecris (Altura). Composición de Antonio Escudero Fernández (2011) amablemente facilitada por el profesor Jorge García Valldecabres. (página siguiente).

Los nervios de las bóvedas tendidas sobre los espacios secundarios son de perfil medieval, arrancando de un gran baquetón. Las imágenes de 2005 reflejan las pérdidas de dovelas sufridas por dos de estas bóvedas, piezas hoy desaparecidas, que fueron repuestas con aterrajados durante la intervención de 2007.

Enjarjes. Por otra parte, al analizar los arranques de los tramos de la nave y, en particular, los restos correspondientes a las dos bóvedas desaparecidas se observa que están formados por ladrillos a panderete, aterrajados de yeso, una solución similar a la empleada en el atrio de la capilla de San Martín, en la cartuja de Valldecris, muy próxima a este edificio. Ello, unido a la evidente torsión que muestran muchos de sus ejes con respecto a los de los trechos exentos de los arcos, hacen suponer que fueron elaborados, a priori o después del tendido de los nervios, con técnicas de albañilería. La bóveda que cierra la cabecera no presenta ningún deterioro que permita conocer la naturaleza de sus arcos o jarjas, si bien, la identificación de algunos rasgos observados también en la anterior, como la torsión de los arcos en algunos puntos con respecto a las jarjas o las desviaciones de algunas ligaduras invitan a pensar que será de la misma naturaleza.

Finalmente, añadir que estas jarjas de los tramos arruinados muestran también la naturaleza de los rellenos existentes por el trasdós de los arranques. En la mayoría de los casos se trata de rellenos de mampuestos y mortero, aunque en al menos uno de ellos, el correspondiente al arranque interior del lado de la Epístola de la bóveda situada sobre el coro alto, se empleó un murete de aparejado ladrillo, idéntico a los identificados en Santa María de Xàtiva.

Claves. Las claves de los abovedados del tramo central, y en particular los de la cabecera, están ocultas tras voluminosos ornamentos barrocos, que impiden su identificación. Además, las claves polares parecen haber sido alteradas en su geometría para acoplar grandes pinjantes. Sin embargo, por analogía con otros ejemplos, cabe suponer que fueron elaboradas con posterioridad al descimbrado de la bóveda, durante los trabajos de bocelado de la trama de nervios.



Plementerías. Las imágenes previas a la restauración de diferentes zonas del edificio y las rozas en los muros de la nave correspondientes a los encuentros de las bóvedas con el paramento lateral confirman el empleo de plementerías tabicadas para cerrar todas las bóvedas del edificio. En el caso de la nave central, los tabicados son de dos hojas. En la capilla de la Epístola recayente a la capilla mayor, es posible apreciar en las imágenes conservadas la disposición del aparejo, tendido por hiladas radiales en su tramo central. Una imagen previa la restauración correspondiente a una de las capillas laterales muestra la traba de los ladrillos a panderete de un nervio con los cascos tabicados. Probablemente, este mismo criterio fuese aplicado a las bóvedas principales.

Rellenos. Las enjutas de las bóvedas de la nave central estaban rellenas de mortero y mampuestos de piedra tosca muy porosa hasta la mitad de la altura de los cruceros, aproximadamente. En el caso de las capillas laterales, al menos las dos bóvedas arruinadas antes de 2005 también contaban con un relleno a base de mortero, árido grueso y algunos mampuestos que cubría completamente su trasdós alcanzando una altura de unos 15 cm por encima de las claves.

3. ATRIO DE CAPILLA DE SAN MARTÍN EN LA CARTUJA DE VALLDECRIST

Este conjunto monástico², cercano al municipio de Altura (Castellón), fue fundado en 1385 por el infante Martín, más tarde conocido como Martín I «el Humano» o «el Eclesiástico», y abandonado tras la desamortización de 1835. A partir de este momento dio comienzo un imparable proceso de deterioro del inmueble hasta convertir en ruinas la mayor parte de sus dependencias.

En la primera fase de los trabajos, desarrollada entre 1385 y 1401, se acometió la construcción simultánea del llamado claustro antiguo, más tarde llamado de «los conversos» y la iglesia de San Martín (Gimeno Blay 1985). En estos trabajos intervino el albañil Juan Pedro Terol, residente en Segorbe. La iglesia mayor y el claustro mayor fueron iniciados en 1405.

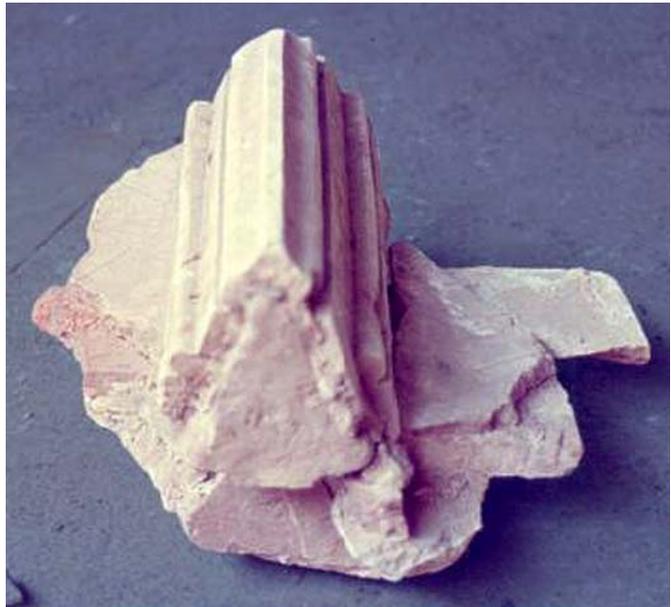
09. Dovela de ladrillo en «punta de flecha» del atrio de la Capilla de San Martín recuperada durante las excavaciones arqueológicas llevadas a cabo en 1986. Fotografía de Josep Lluís Gil i Cabrera (1986). Página previa.

En su momento de mayor esplendor el conjunto, envuelto por una muralla de mampostería tapial, estaba dividido en dos partes claramente diferenciadas. Por un lado, se situaban los edificios religiosos y los de servicio y por otro estaban las celdas de los monjes con sus huertos, organizadas alrededor del claustro mayor. En el siglo XVII se realizaron reformas en varios edificios para adaptarlos al gusto barroco y acondicionar funcionalmente algunas áreas. Hoy solo quedan en pie el edificio de la Hospedería nueva y la capilla de San Martín a los que cabe añadir parte de la fábrica de la iglesia mayor y algunos tramos de la muralla.

A los efectos del presente trabajo, resulta de interés el nártex, hoy desaparecido, que antecedió la capilla de San Martín. Según los estudios realizados por (Gómez i Lozano 1994 y 2003), es posible que dicha estructura recorriese todo el complejo de norte a sur, comunicando la capilla con las celdas. El mismo investigador, defiende la hipótesis de que podría estar formado por bóvedas estrelladas de crucería y terceletes. Aunque sin constancia documental, atribuye su autoría a Francesc Martí Biulaygua, prestigioso maestro valenciano que trabajaba en la Cartuja por aquellas fechas. Por su parte, Amadeo Serra y Matilde Miquel (2005 y 2009) atribuyen la obra de la capilla a Pere Balaguer, conocido «mestre pedrapiquer» de Valencia posiblemente fallecido hacia 1422, pero nada mencionan del nártex.

De la construcción de este vestíbulo de acceso a la capilla no existen noticias documentales ni fechas de referencia, aunque por sus características podría haber sido construido en el siglo XV. Solo se tiene constancia de su existencia por la impronta dejada en el muro de fachada principal y las piezas recuperadas por Enrique Martín Gimeno, arquitecto conservador del conjunto, durante las excavaciones arqueológicas desarrolladas hace más de una década.

Entre los restos localizados, destacan dos claves de yeso tallado y una porción de nervio realizada con piezas de ladrillo aplantillado con adherencias de plentons tabicados. La clave más interesante parece ser una llave polar, con el escudo coronado del Reino de Valencia. La otra es una clave secundaria decorada con motivos geométricos. Los técnicos de patrimonio mueble de la Di-



rección General de Patrimonio de la Generalitat Valenciana consideran que las piezas pertenecen al último cuarto del siglo XV.

Entre los restos enterrados a los pies del templo se localizaron algunas dovelas de arcos cruceros elaboradas con ladrillos aplanillados aterrajados con un revestimiento de yeso en dos fases que soportaban plementerías tabicadas de ladrillo.

La porción de nervio encontrada resulta particularmente interesante por la naturaleza de la solución y el procedimiento constructivo seguido. El alma de la pieza está formada por ladrillos de perfil triangular, en «punta de lanza», de unos 14 cm de canto por 12 cm de ancho, a la que hay que sumar una «cola de milano» por su trasdós, de 12 cm de canto, con forma de trapecio que pretende mejorar la traba con los plementos. En el punto de unión del tacón con el nervio traba una hilada de tabiques de ladrillo de 2 cm de espesor, con sus tizones alineados respecto a la curvatura del arco. La extraña definición de la cola cerámica, dando como resultado un ladrillo con forma de flecha, invita a pensar en una propuesta experimental que, por las fechas de factura y el protagonismo del rey Martín en la construcción del complejo monástico, quizás habría que entender inspirada por la cultura tecnológica aragonesa.

El montaje de la bóveda debió iniciarse por la construcción de los nervios, seguida del tendido de los plementos y, por último, se procedió al revestimiento de yeso de los arcos, antes de acometer el de las plementerías, como muestran los restos existentes en la pieza. El aterrajado del nervio se acometió en dos fases. En la primera se definió el perfil inclinado de sus caras laterales y el baquetón inferior y, a continuación, con otra terraja más pequeña, se elaboraron las molduraciones del tramo superior de la sección, junto al encuentro.

4. CAPILLA PRIVADA DEL CASTILLO PALACIO DE GELDO

Este edificio³, también conocido como «Castillo Palacio de los Duques de Medinaceli», está situa-



do en el centro histórico de Geldo. Su acceso principal recae a la plaza del Horno y por su parte trasera linda con la acequia de Riego.

Aunque no se conserva documentación histórica referente a sus fábricas, los estudios previos desarrollados durante la última década por los dos arquitectos a cargo de su conservación, Enrique Martín Gimeno y Jaime Sirera Bellés, señalan que el edificio podría haber sido erigido entre los siglos XIV y XV aprovechando algunas estructuras defensivas, entre ellas una torre defensiva de planta cuadrada. Esta aparece ya citada por Jaime I en el «Libre del Repartiment», en el asiento de donación a García Pérez d'Osa⁴:

«la torre que s'anomena Selda, que está en el terme de Sogorb, amb deu jovades contigües el mateix; i les cases d'Exem Azemen, amb un estable, a Sogorb, i un hort de tres fanecades, a condició que no venga en vida les susdites possessions. 12 de juliol».

En el año 1404 el edificio fue adquirido por la familia de los Valterra afincada en Segorbe. Posteriormente, en 1464, se vendió la población de Geldo a Tomas Sorell cuya estirpe gobernó este señorío hasta 1495. En esa fecha fue adquirida por el Duque de Segorbe D. Enrique de Aragón y Pimentel. Mas tarde la celebración del matrimonio entre D. Juan Francisco de la Cerda y Enríquez de Rivera con D^a Catalina Antonio Folch Cardona y Aragón hizo que el inmueble pasara a depender de la Casa de Medinaceli a partir de 1675. Ya en el siglo XX acogió usos muy diversos: vivienda social; industria textil; café-casino; salón de bodas; discoteca; almacén municipal; improvisado museo e incluso Ayuntamiento.

El inmueble conservado es de planta cuadrada y tres alturas sobre rasante. Ocupa una superficie de 629,00 m² con un huerto posterior de 131,16 m². Exteriormente tiene aspecto de fortaleza. Se erige sobre una base en talud, su planta baja no dispone de vanos y la primera cuenta solo con pequeñas aberturas. La zona noble se sitúa en la segunda planta, en la que se abren ventanas geminadas de gusto gótico y tres balcones. El acceso principal se sitúa en el centro de la fachada, junto a una torre redonda en saledizo.



Interiormente, se organiza en torno a un patio central al que se abren varias crujías mediante arquerías rebajadas. La comunicación con las dos plantas superiores se produce a través de una escalera al aire libre de mediados del siglo XVI, según se deduce de la presencia del escudo de los duques en los capiteles. La misma discurre adosada a los frentes de los muros, sustentada sobre arcos de yeso, que se completa con su correspondiente naya de esbeltas columnas en la segunda planta, conformando una temprana composición manierista. Las arquerías sobre las que descansa la escalera tienen unos 40 cm. de canto y sección rectangular con sus ángulos en inglete. El abovedado es tabicado, con sus sogas dispuestas en la dirección del eje longitudinal.

Aunque siempre ha sido considerado una pieza destacada del patrimonio medieval valenciano, su importancia ha crecido a raíz de los hallazgos de interés acaecidos durante las recientes obras de consolidación y recuperación de espacios acometidas entre los años 2005 y 2012. En este periodo se han localizado media docena de portadas góticas del último cuarto del siglo XV talladas en yeso, con arcos de perfil mixtilíneo, numerosas vasijas de aligeramiento de embebidas en argamasa como recurso para aligerar los senos de las bóvedas tabicadas del entresuelo y de la planta noble, alfarjes de madera con policromías y un amplio número de grafitis de distintas épocas.

Ventana con tracerías góticas. Desde hace pocas fechas hay que añadir a los descubrimientos anteriores una ventana con tracerías góticas sobre esbeltas columnas, situada en la segunda planta y abierta al patio, que podría haber sido realizada hacia 1415, según Arturo Zaragoza. El descubrimiento resulta de enorme interés porque supone la adaptación temprana en el Reino de Valencia a un elemento cristiano, de gusto gótico, de las técnicas constructivas de probable ascendencia aragonesa.

La ventana, de 1,45 metros de ancho por 2,74 metros de altura, está dividida en tres tramos por dos esbeltos soportes sin basa rematados con capiteles foliados que sostienen tres arquerías



apuntadas con tracerías góticas de tosco diseño. El vano fue resuelto a partir de una estructura de telar, con armaduras internas de madera que le dan consistencia. Las columnillas, de unos 9 cm de diámetro encierran en su interior unos puntales de mobila de sección circular que cambia a cuadrada de 12 cm en el sector correspondiente a los capiteles. Dichos montantes traban superiormente en un durmiente de madera de 16 cm de canto situado por encima de los arcos. Aunque habría que suponer otra pieza igual en su base, ésta no ha podido ser localizada. Además, sorprende el hecho de que no existan basas en las columnas, embebidas en una base de mortero que sugiere alguna reforma posterior. Las columnillas están revestidas por una delgada costra de yeso de entre 0,7 y 2 cm de espesor que aumenta hasta los 5 - 6,4 cm a la altura de los capiteles. Para mejorar la trabazón, se emplearon lías de esparto enroscadas en los montantes y se repicó la superficie leñosa con una piqueta.

En este sistema constructivo no se ha podido identificar ninguna evidencia que remita a un virtual proceso de prefabricación. Las tracerías fueron talladas directamente sobre una masa de yeso previamente conformada en el propio vano. El análisis de las jambas muestra con cierta claridad las superficies de unión entre las citadas jambas, previamente ejecutadas y las masas de yeso que sirvieron de base a la talla de las tracerías con la técnica del altorrelieve, contemplando varios planos o profundidades.

En el perímetro exterior se distinguen aun las trazas, muy deterioradas, de un alfiz o recercado elaborado probablemente con la técnica del bajo relieve. La dureza y rugosidad de las superficies inducen a pensar en la posibilidad de una pátina de protección a base de cal u otro componente que aportase resistencia y durabilidad. Resulta necesario llevar a cabo una investigación mediante ensayos físico-químicos que permita perfilar mejor algunas de estos aspectos.

La capilla. Está situada en la planta primera del edificio. Se accede a la misma a través de una pequeña puerta situada en el primer rellano de la escalera del patio. Este espacio, de unos 1,90

10. Detalle del arranque de los nervios y solución de tabicado de la capilla del Palacio de Geldo. (pagina 210).
11. Vista general de la bóveda que cierra la capilla del Palacio de Geldo. (página 211).
12. A la izquierda, detalle del montante de madera presente en el núcleo de las columnillas de la ventana con tracerías góticas encontrada en el Palacio de Geldo (s. XV). En el centro, capitel de remate del mismo elemento. A la derecha, detalle del encuentro de las tracerías de yeso, talladas in situ, con la jamba. (página 212).

metros de ancho por 6,00 metros de largo, debió ser acondicionado a mediados del siglo XVI, quizás en la misma fase que la escalera. Aunque incorpora elementos con reminiscencias góticas, su factura es moderna y muy deficiente desde el punto de vista técnico. El espacio está cerrado con una bóveda tabicada de perfil muy rebajado. Su directriz es un arco carpanel y para construirla se dispusieron las sogas de los ladrillos en la dirección de la directriz evolucionando, por tanto, tales hiladas paralelamente a los muros de estribo. Los senos de la bóveda fueron rellenados con argamasa de cal y aligerados con vasijas.

Una vez ejecutada la bóveda se adhirieron por su intradós unos arcos de yeso que forman dos crucerías sencillas en el centro de la sala con sus arcos sustentados sobre ménsulas foliadas. Dichos elementos son de yeso macizo de 17 cm de canto y 12 cm de ancho, prefabricados de una pieza en toda su longitud, con un perfil que imita torpemente las geometrías góticas, y posteriormente adheridos por el intradós a la bóveda tabicada. Al no coincidir el radio de los nervios con el de la superficie de cierre, se optó por rellenar las enjutas para incrementar su sección hasta alcanzar la cota del intradós de la bóveda. Actualmente, solo se conserva una de las crucerías y los arranques de la otra. La que se mantiene en pie no dispone de ninguna pieza especial a modo de clave, aunque los recortes de sección que muestran los nervios en ese punto inducen a pensar que podría haber existido algún medallón adherido a los mismos con esa función.

REFERENCIAS DEL CAPÍTULO VII

1. El profesor Aparici (1998) cita a Abdallà Xulluch, el mayor (1420-1424) y Hucey Gomeri (1497-1534). Además, aporta datos de varias construcciones del entorno para reforzar su hipótesis.
2. La Cartuja de Valldecris fue declarada Bien de Interés Cultural, con categoría de Monumento, con entorno delimitado, por disposición de 12/01/2007 (BOE 22/03/2007).
3. Cuenta con una declaración genérica de Monumento con referencia R-I-51-0011228 y fecha de anotación de 05/10/2004, según consta en la Dirección General de Patrimonio de la Generalitat Valenciana.
4. Archivo de la Corona de Aragón ACA, Real Cancillería, registro 5. Llibre del Repartiment.

El nervio se definió inicialmente como órgano estructural, y bajo esta premisa se difundió con rapidez, pero luego el concepto evolucionó como resultado de la introducción de nuevos materiales y nuevas geometrías (...). Los nervios han permitido al arquitecto concretar sus trazados y tener en piedra el esquema de sus bóvedas en una época en que la estereotomía era puramente práctica y en la que solo se disponía de una geometría empírica de cantería (...). Su valor es constructivo, estructural y óptico¹.

Se podría pensar que aquello que distingue a la traza de cantería, frente a otras maneras de levantar la fábrica, es la necesidad de precisar la forma, de ejecutar con precisión un trabajo de labra o conformación de los elementos para su correcto encajado. Y en consecuencia que el resultado de una actividad de este tipo es, a diferencia de la albañilería, aquel que ofrece un aparejo de piezas unidas con perfección que muestran un ensamblaje irremprochable².

La construcción de obras de fábrica a partir de materiales que han sido conformados previamente, piedra o ladrillo, se aproxima a lo que entenderíamos como «modelado» de la forma general cuando el tamaño de los elementos es relativamente pequeño. Es lo que José Carlos Palacios llama «albañilería», incluso en el ámbito de la construcción en piedra, cuando los elementos son pequeños en relación a las dimensiones del aparejo y es irrelevante la precisión de la forma de cada uno³.

¹ FOCILLON, HENRY. 1938. Elementos estructurales de la arquitectura medieval. París.

² RABASA DÍAZ, Enrique. 2000. Forma y construcción en piedra. De la Cantería medieval a la estereotomía del siglo XIX, 16. Madrid: Akal.

³ RABASA (2000, 13).



1. INTRODUCCIÓN

Se afronta aquí el contraste de las soluciones descritas en los tres capítulos anteriores estableciendo posibles paralelismos o líneas evolutivas, entre sí y también con los ejemplos de piedra, para evidenciar las variaciones que se observan entre las estrategias de proyecto y ejecución de las piezas de yeso y las pétreas. Como las bóvedas representan la variante más numerosa, dicha labor se focalizará inevitablemente en las mismas.

Solo se han identificado dos arquerías, una escalera y dos edificios constituidos por arcos perpiaños y formales a base de sillares prefabricados de yeso cuya ejecución respeta las reglas de la cantería. La práctica totalidad de estas aplicaciones diversas a los abovedados se sitúan en la provincia de Murcia, con la única excepción de la escalera de caracol de Bolbaite (Valencia). Por los argumentos ya expuestos parece muy probable que, en los territorios del noroeste murciano — como quizás también en otras comarcas valencianas de las que, simplemente, podrían no conservarse ejemplos—, se alentase la adaptación de esta técnica para la ejecución de obras, tanto religiosas como civiles, con recursos limitados.

En contraste con lo anterior, se han localizado crucerías sencillas de tradición medieval en Valencia y Murcia con una distancia temporal probablemente no superior a los 30 años, aunque estas fechas hay que manejarlas con toda la cautela ante la incertidumbre que envuelve su datación. En los territorios de la actual provincia de Castellón —exceptuando Burriana, que ha de vincularse tecnológicamente a Valencia—, sin embargo, por el momento se conocen muy pocos ejemplares y de reducida escala, pero ello tampoco implica necesariamente que no hayan existido otros mayores. Con la distribución geográfica de las bóvedas estrelladas ocurre algo similar si bien, en este caso, la mayor abundancia de ejemplos facilita también una mayor dispersión.

Antes de entrar en materia, cabe plantear algunas reflexiones. El muestrario obtenido parece lo

01. Restos del atrio de la ermita de La Encarnación, en Xàtiva (s. XV). Imagen de 2011. (página anterior).
02. Vista cenital de la bóveda sexnada que cierra la capilla mayor de la iglesia de San Agustín, en Jérica (ha. 1570). Imagen de 2012. (página siguiente).

suficientemente significativo para, al menos, intuir el proceso de evolución y expansión de estas variantes tecnológicas, pero no conviene olvidar que se trabaja con un conjunto abierto de elementos emergentes. Son todos los que están, pero podrían no estar todos los que son. Por tanto, tales consideraciones, como es obvio, quedan abiertas en espera de nuevas informaciones.

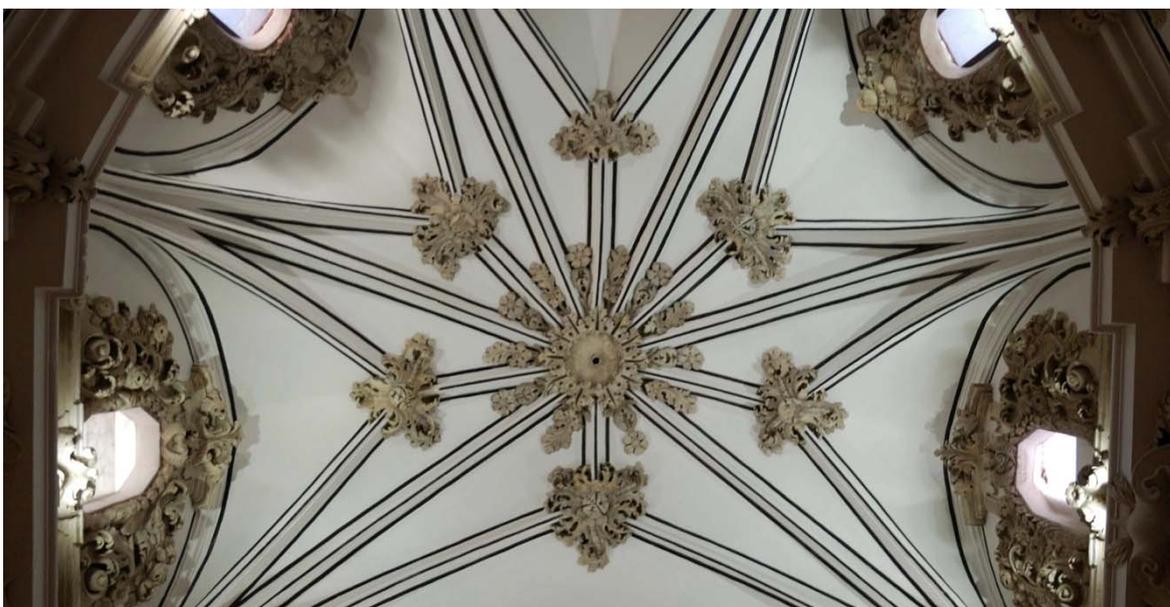
Las comparaciones basadas en unos pocos aspectos en común pueden no funcionar. Por ello, se han tenido en cuenta las condiciones del lugar y la lógica de los procesos constructivos: materiales disponibles o preferidos; el poso tecnológico; las necesidades del promotor o la economía de medios. También se ha intentado identificar posibles evoluciones técnicas —«lo nuevo» que aportan— y no solo lo que comparten con lo anterior.

Por último, hay que recordar que la arquitectura se transmite, esencialmente a través de tres posibles canales: el desplazamiento de los constructores o arquitectos; el movimiento de mecenas o patrocinadores, que llevan con ellos un modelo que intentan implantar en su entorno tecnológico; y, finalmente, a través de documentos técnicos.

2. LA PROPORCIÓN DE LAS PLANTAS DE LAS BÓVEDAS

En el periodo de referencia, las plantas de los edificios solían modularse en tramos cuadriláteros, que constituían la unidad espacial esencial de diseño de las bóvedas de crucería, aunque no resulta sencillo establecer a posteriori cuáles podrían ser sus ejes relevantes ni la proporción fijada en cada caso. Pudieron influir ciertas condiciones de contorno o darse criterios dispares. Aquí se ha denominado «lado transversal» al ancho del tramo y «longitudinal» a su largo o profundidad.

Según parece deducirse de los levantamientos efectuados, al menos en los ejemplos estudiados, dichas superficies podrían entenderse delimitadas por las proyecciones horizontales de los ejes de los perpiaños y las análogas de los formaletes o, en su caso, de los frentes de los muros de cierre. Excepcionalmente, en algún ejemplo aislado —como la parroquial de Santa María Magdalena de



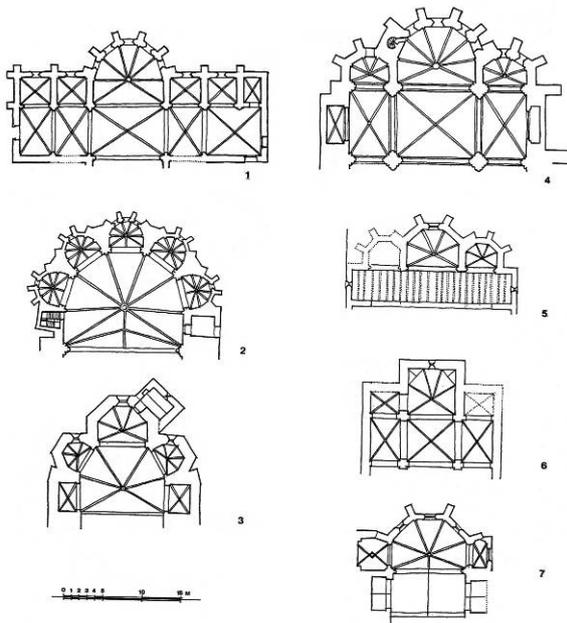
Cehegín (Murcia)— parece incumplirse esta norma, observándose un desplazamiento de la directriz de los arcos hacia el paramento interior de las fábricas que delimitan el perímetro abovedado, que quizás podría justificarse por su inclusión a posteriori, tras un probable cambio de proyecto.

Esta costumbre de adoptar al efecto proporciones sencillas, de carácter más o menos universal, para las composiciones planas de plantas y alzados de los tramos abovedados parece darse incluso con anterioridad a Vitruvio. La composición «ad quadratum» era el tipo más regular y fácil de obrar, pero las necesidades de proyecto y estructurales generaron en ocasiones inconvenientes al empleo de esta variante, propiciando la introducción de los esquemas rectangulares o «perlongados» con proporciones más o menos armónicas. Estos esquemas perlongados respondían habitualmente a diseños de fácil trazado que en unos periodos seguían relaciones geométricas y en otros reglas aritméticas bastante simples. Aunque se ha intentado subrayar la existencia de una dicotomía entre uno y otro sistema proporcional quizás pudo darse más bien una comunión entre ambas vías, difícil de acreditar, dada la proximidad numérica de algunas de estas relaciones.

En sus escritos, los tratadistas del Renacimiento recogieron y particularizaron muchos de los planteamientos previos derivados de autores como Euclides o Vitruvio. El primero de ellos, Leon Battista Alberti (1991 [1485], 388-391), introdujo incluso una terminología específica¹ para cada una de estas plantas perlongadas —sesquíáltera (2:3), sesquitercia (3:4), sesquicuarta (4:5), etc.— que Vitruvio, por ejemplo, no empleó nunca limitándose tan solo a ofrecer relaciones métricas. Dicha nomenclatura fue divulgada en España a finales del siglo XVI por Juan de Arfe Villafañe quien asumió el significado dado por Alberti a estos términos (Arfe Villafañe 1795 [1585], 29).

La serie de rectángulos albertianos, recogidos en el Libro IX capítulo VI, guarda las proporciones racionales, excluyendo los formatos geométricos derivados de los trazados poligonales, aunque otros autores posteriores discreparon de tal planteamiento, favoreciendo la continuidad de algunas composiciones basadas en las proporciones geométricas, hecho que dificulta aún más la investi-

03



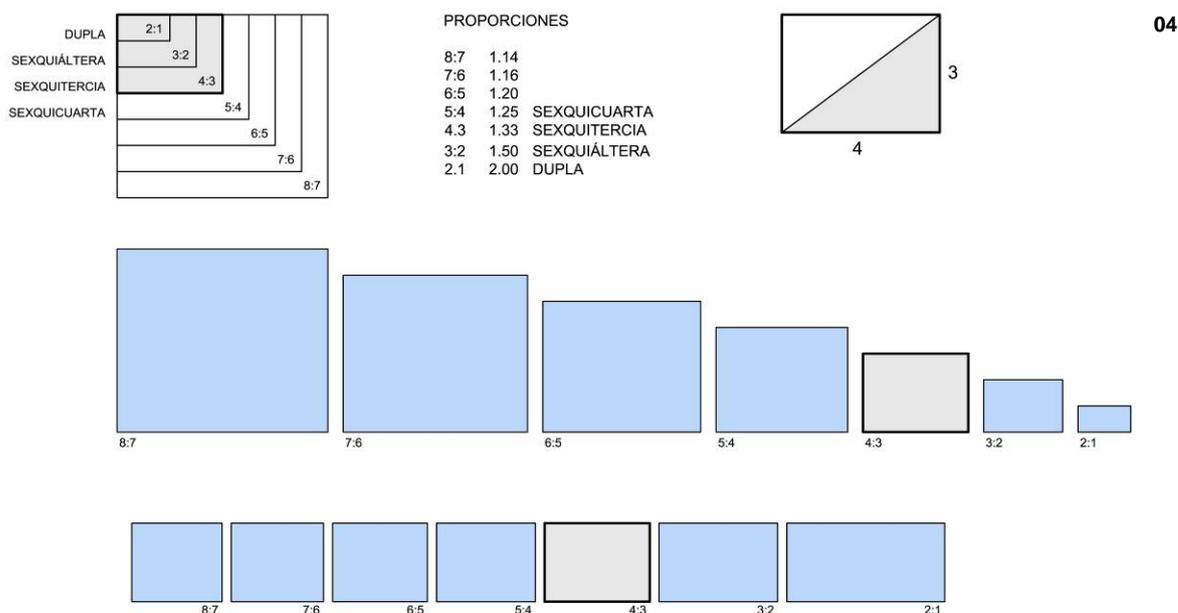
03. Evolución de las cabeceras de las iglesias góticas valencianas, según Arturo Zaragozá (2000).

04. Proporciones de las plantas de las bóvedas según el «Compendio» de Simón García (1681), reinterpretadas por José Carlos Palacios (2009). Redibujado. (página siguiente).

gación a posteriori de los ejemplos. Dentro de este segundo grupo destaca Sebastián Serlio (1537-1575) quien, en su propuesta de proporciones cuadriláteras, limitada a siete formatos, introdujo novedades importantes (Serlio 1584, libro Primo, De geometría, 19). Estos iban desde el cuadrado (1:1) al doble cuadrado (2:1), incluyendo tres elementos novedosos entre los que destaca el rectángulo $\sqrt{2}$, como uno más de la serie de armónicos. Más tarde esta serie, aunque «depurada», fue recogida también por Simón García (ha. 1681) en el capítulo 33 de su *Compendio* (fols. 79 a 80v), que «Trata de proporciones, y equal, y desigual». José Carlos Palacios (2009, 85-87), ha defendido que dicha secuencia, en la versión de Simón García² —que tal vez habría que atribuir en realidad a Rodrigo Gil (Gómez Martínez 1998, 59)—, pudo gozar en los reinos hispanos de mayor uso que cualquier otra. La referida pauta arranca de la fracción 1:2 y va añadiendo, según crece, una unidad en el numerador y en el denominador a la fracción precedente.

A lo largo de los últimos ciento cincuenta años varios estudiosos se han interesado también por las bondades de estas proporciones y sus virtuales consecuencias prácticas en el proyecto de las bóvedas. Enrique Rabasa (2000, 56-64) recoge algunas de estas reflexiones. El francés Roland Bechmann (1981, 191) incluso se atreve a especular sobre las bondades del sistema, señalando las importantes ventajas que acarrea el uso de ciertos radios para los arcos previa elección de algunas plantas singulares que alientan la simplificación e industrialización de los procesos constructivos. Sin embargo, los estudios acometidos sobre muchas bóvedas medievales convierten esta afirmación en un mero ejercicio teórico, ajeno a la realidad del periodo.

Sobre las posibles características y proporciones de las plantas de las bóvedas hispanas, además de las fuentes señaladas, resultan de obligada consulta los trabajos de Ruiz de la Rosa (1987), Gómez Martínez (1998), Merino de Cáceres (1999) y Palacios (2009) a los que cabría unir una lista creciente de investigadores formados bajo la dirección o influencia de algunos de ellos.



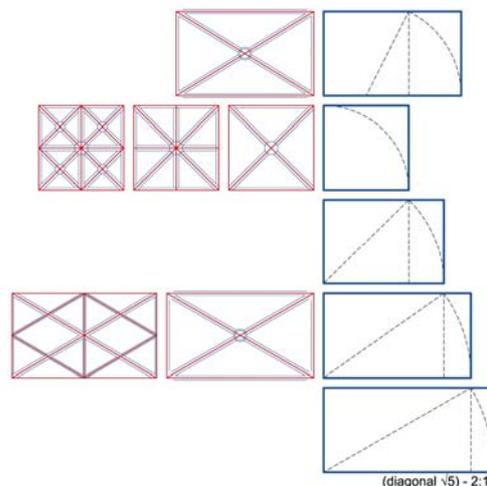
Por su parte, el episodio valenciano ha sido estudiado, con distintos enfoques, por Soler Sanz (2014) y Navarro Fajardo (2004 y 2006), el primero de ellos más enfocado a las proporciones generales del edificio y el segundo centrado en el ejemplo concreto. Juan Carlos Navarro, en su interesante publicación, ha propuesto trazas y monteas para buena parte de los ejemplos pétreos conservados aunque, tal vez por el carácter divulgador de aquella, no aporta las tomas de datos sobre las que ha sustentado tales hipótesis dificultando su contraste con otras investigaciones que, ocasionalmente, han arrojado resultados diversos, lo que da idea de la complejidad del problema que acarrearán estos estudios a posteriori.

Además de los anteriores, es necesario tomar al menos en consideración algunos trabajos específicos. Entre ellos cabe citar los de Zaragoza (2000) Sebastián y Alonso (1973), Píngarrón-Esaín (1983) y Montoliú (1987) que afectan, fundamentalmente, a las iglesias de nave única con espacios entre contrafuertes³ construidas a lo largo del siglo XIV, por influencia del Languedoc francés y cuya proyección se extiende prácticamente hasta el siglo XVIII. También los desarrollados en la Capilla de los Reyes y la Tribuna Real de las torres de Quart (Zaragoza 1997, 2000 y 2010a). El estudio de las bóvedas de la Sala de Contratación de la Lonja de Valencia, realizado por Iborra (2009) que ha tenido su eco en otro trabajo comparativo de los trazados de este edificio y la Lonja de Mallorca, aún inédito, que ha incluido Carmen Pérez de los Ríos en su tesis doctoral, aún en proceso de elaboración. El llevado a cabo por Martínez-Espejo (2010) en la iglesia les Coves de Vinromá; los estudios abarcados por la tesis doctoral de García Valdecabres (2010) en la iglesia y conjunto arqueológico de San Juan del Hospital. O el desarrollado por Luis Cortés sobre la catedral levantina, entre otros.

En el antiguo Reino de Murcia el único trabajo sistemático que se aproxima transversalmente a un catálogo de soluciones abovedadas es la publicación de Gutiérrez-Cortines (1987). En realidad, tenía por objeto catalogar los edificios religiosos y, por tanto, no ofrece datos técnicos precisos de las bóvedas más allá de las imágenes y la información gráfica aproximada de su configuración tipológica.

05. Proporciones de las plantas de las crucerías de yeso de factura medieval identificadas en este trabajo.
06. Proporciones de las plantas de las crucerías de yeso de factura moderna identificadas en este trabajo. (página siguiente).

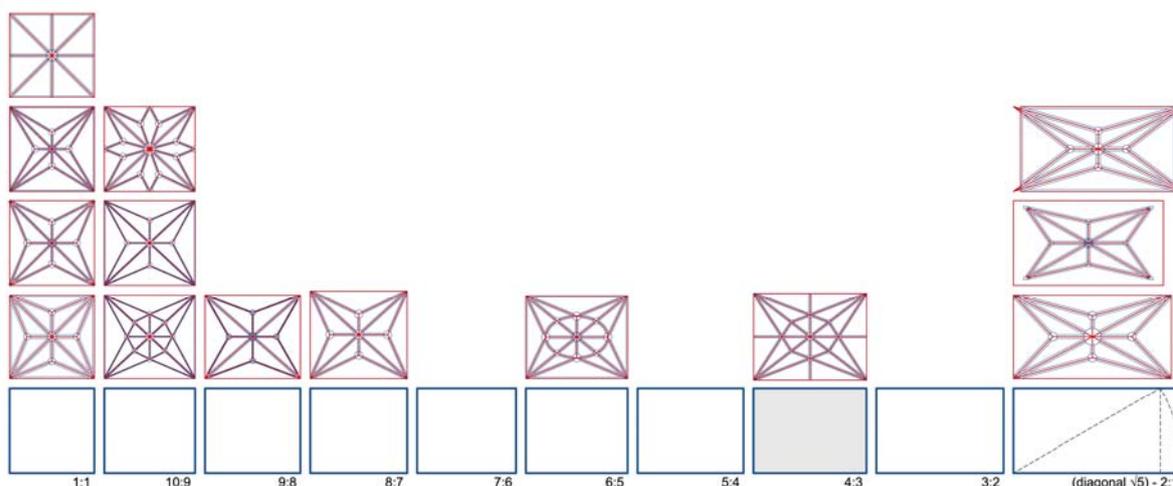
05



Así, y aunque esto debe ser tomado con toda prudencia, parece haberse constatado que, en el Antiguo Reino de Valencia, durante el medievo, pudieron gozar de cierto éxito las proporciones basadas en el «auron», o rectángulo áureo, y el «diagon», con proporción $\sqrt{2}$, entre otros. A partir del siglo XV las naves centrales de los edificios peninsulares, se modulaban, generalmente, en tramos cuadrados, aunque existen excepciones destacables, algunas en el ámbito mediterráneo, donde el tramo perlongado se prefirió, sistemáticamente, frente al cuadrado. En ocasiones, las proporciones de algunas plantas levantinas incluso están por encima de la dupla llegando a triplicar la anchura frente a la longitud (Pingarrón-Esaín 1983 y Montoliú 1987). Para las naves laterales se usaron distintas proporciones generales de las que también informan los referidos trabajos.

En lo que respecta a las trazas de los ábsides o cabeceras de los templos estas, intentan aproximar su aspecto a la forma circular ideal por medio de formas poligonales. En el episodio valenciano, Navarro Fajardo (2004) ha elaborado también una propuesta de trazado de los principales ejemplos medievales según el cual estos podrían haberse proyectado mayoritariamente a partir del octógono. En menor medida, también se usaron el hexágono y heptágono, e incluso el decágono y dodecágono. Arturo Zaragoza (2000) ha estudiado esta misma cuestión desde un enfoque más evolutivo. Es probable que, en la elección de una u otra figura, influyesen la habilidad del trazista en el manejo de la geometría y sus conocimientos o limitaciones técnicas a la hora de cerrar la bóveda resultante, entre otras.

Una vez establecido el contexto, procede ahora valorar los heterogéneos resultados obtenidos en el análisis de las bóvedas de albañilería objeto de esta tesis doctoral, cuyas características han sido recogidas en las tablas resumen 8.01 y 8.02. Estos, en general, no parecen diferir sustancialmente de lo señalado anteriormente. No obstante, en su interpretación deben tomarse en cuenta algunos matices como el lógico redondeo que exige la práctica constructiva y que pasa inevitablemente por aproximar a un número entero de unidades (pies o palmos) la relación obtenida a la hora de proyectar cada lado del tramo. Esta licencia parece ser también asumida por Rodrigo Gil



en alguno de los ejemplos conocidos a través de Simón García (1681, 23v). Además, a la hora de valorar tales resultados, hay que recordar que, en el episodio valenciano particularmente, se han propuesto distintas dimensiones para el pie y el palmo en función del periodo y que las proporciones de algunos de estos rectángulos (como el áureo y el 3:5, por ejemplo), son casi idénticas.

La mayoría de las crucerías sencillas de yeso cubren plantas cuadradas, en buena medida porque cierran tramos claustrales o pequeñas estancias de servicio y torres de geometría regular. Los únicos ejemplos perlongados, corresponden a los tramos de la nave única de la capilla de Santa María, en el castillo de Xàtiva (1431-1434) y a la cabecera de la ermita de Santa Lucía (ha. 1511?). En este caso, su planta parece respetar las proporciones armónicas habituales en tierras valencianas. El primer y tercer tramo de Santa María responde al «auron» y el tramo intermedio se aproxima al «diagon». La traza de la capilla mayor de la ermita de Santa Lucía, por su parte, coincide con un doble cuadrado, es decir, un rectángulo «dinámico» cuya diagonal guarda la proporción $L\sqrt{4}$ y que se deduce a partir del «diagon» mediante divisiones armónicas.

Ciudad	Edificio	Fecha	Ancho (m)	Longitud (m)	Proporción
Xàtiva	Capilla de Santa María – tramo 01	1431-1434	5,24	3,24	auron
Xàtiva	Capilla de Santa María – tramo 02	1431-1434	5,24	3,03	diagon
Xàtiva	Capilla de Santa María – sacristía	1431-1434	2,50	2,50	1 / 1
Xàtiva	Convento Sto. Domingo – tramo oeste	S. XV	3,23	3,90	6 / 5
Xàtiva	Convento Sto. Domingo – capilla 02 refec.	S. XV	1,10	2,17	2 / 1
Xàtiva	Monasterio Asunción – tramo este y norte	1415 (?)	3,72	3,96	1 / 1
Xàtiva	Ermita de la Encarnación - atrio	S. XV	3,34	3,39	1 / 1
Caravaca	Fortaleza medieval – torre Campanas	1461-1498	4,97	3,69	1 / 1
Valencia	Ermita Santa Lucía – capilla mayor	1511 (?)	7,70	4,45	$L\sqrt{4}$
Jérica	Iglesia S. Agustín – capilla 02 Epístola	1570 (?)	3,74	3,74	1 / 1
Jérica	Iglesia S. Agustín – capilla 02 Evangelio	1570 (?)	3,74	3,74	1 / 1
Jérica	Iglesia S. Agustín – tramo 02 sacristía	1570 (?)	4,65	4,30	1 / 1

Tabla 8.01. Bóvedas con nervios de yeso de trazado medieval. Proporciones de las plantas conocidas

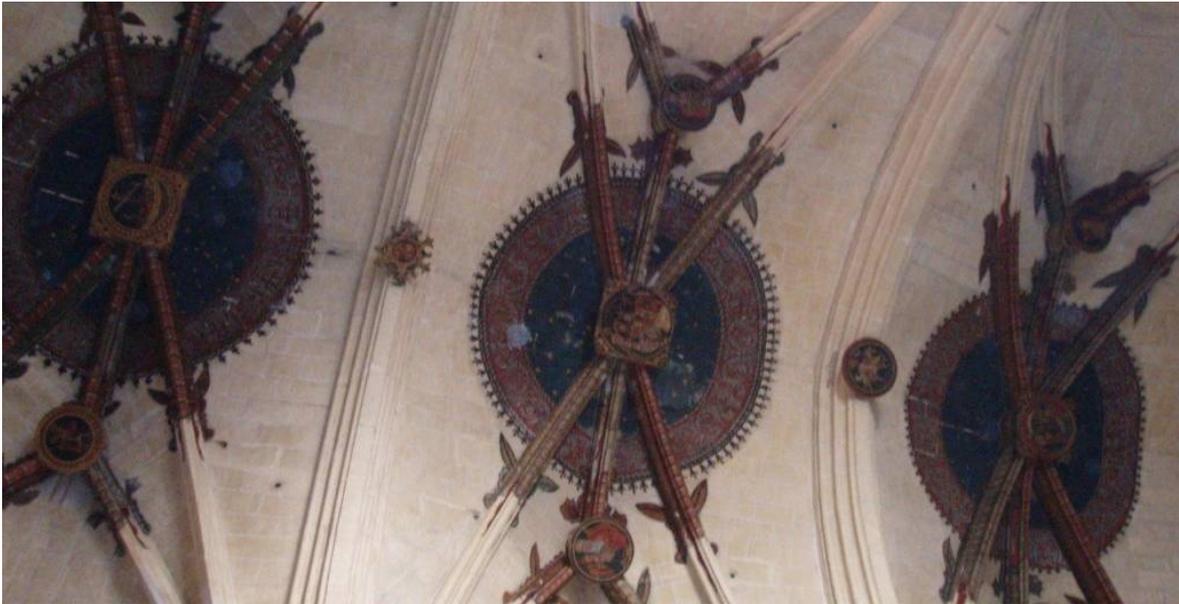
07. Bóvedas de la nave de la parroquia de Santiago de Jumilla (Murcia). Fotografía de GAIA-Restauración de pinturas. (página siguiente).

Los ejemplos modernos muestran la misma tendencia hacia las plantas cuadradas de proporción 1:1 o muy próxima a ella (10:9), achacables probablemente a las condiciones de contorno, principalmente en edificios transformados o constreñidos en solares de dimensiones incómodas, o por virtuales dificultades de encaje en la trama estructural que impedirían una mayor regularidad. El reducido número de casos estudiados impide ir más allá, aunque estas limitaciones parecen afectar más a las decisiones de diseño que a cualquier otra realidad.

Ciudad	Edificio	Fecha	Ancho (m)	Longitud (m)	Proporción
Xátiva	Ermita de Santa Bárbara	S. XVI	3,62	3,62	1 / 1
Xátiva	Monasterio Asunción – palacio abacial	S. XVI	3,96	3,96	1 / 1
Xátiva	Monasterio Asunción – tramos sur y oeste	S. XVI	3,96	3,96	1 / 1
Cocentaina	Palacio Condal – capilla S. Antonio Abad	1520 (?)	4,61	4,72	7 / 6
Caravaca	Fortaleza medieval – torre Veracruz	1478	4,03	4,05	1 / 1
Villena	Monasterio Virtudes – tramo 04	1581 (?)	7,20	6,58	10 / 9
Villena	Monasterio Virtudes – tramo 03	1581	6,79	6,54	1 / 1
Villena	Monasterio Virtudes – tramo 02	1581	6,79	6,54	1 / 1
Cehegín	Iglesia Sangre de Cristo – tramo 01	1595 (?)	7,52	5,85	4 / 3
Cehegín	Iglesia Sangre de Cristo – tramo 02	1595 (?)	7,52	6,68	9 / 8
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo central 01	1622 (?)	7,25	8,78	6 / 5
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo central 02	1622 (?)	8,05	9,15	8 / 7
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo central 03 y 04	1695 (?)	9,01	9,17	1 / 1
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo lateral 03 y 04	1695 (?)	5,01	10,03	2 / 1

Tabla 8.02. Bóvedas con nervios de yeso de trazado moderno. Proporciones de las plantas conocidas

Algunos investigadores han defendido la preeminencia de las plantas modernas de proporción 4:3 (sesquitercia), por su equilibrio compositivo y facilidad de trazado a partir del llamado «triángulo egipcio» así como de algunas otras de similares características. Sin embargo, solo se ha identificado probable un ejemplar de estas características: la bóveda que cierra el segundo tramo de la ermita del Santo Cristo de Chegín. El hecho de que muchas de estas vueltas fuesen tendidas sobre fábricas preexistentes, como es el caso del Monasterio de las Virtudes, la iglesia de Santa



María Magdalena, la Ermita de la Preciosísima Sangre de Cristo o la capilla de Santa Bárbara de Xàtiva, pudieron influir en ello. O, quizás, se haya sobrevalorado el predominio de esta relación.

Finalmente, solo se cuenta con tres ejemplos modernos tendidos sobre naves laterales todos ellos pertenecientes a un mismo edificio: la iglesia de Santa María Magdalena de Cehegín, cerrada en varias fases, entre 1622 y 1695. El edificio sufrió varios cambios de proyecto, como ya se ha señalado. Para este trabajo solo resultan de interés las vueltas que cierran los tramos laterales de la tercera y cuarta crujías, que son perlongadas, de proporción 2:1.

3. LA TRAZA EN PLANTA DE LOS NERVIOS

La progresiva complicación de las tramas nervadas alentó la definición de una serie de reglas geométricas básicas para ordenar el trazado de las plantas. En cada país estas estrategias parecen respetar unas pautas de diseño más o menos comunes. El profesor Gómez Martínez (1998, 76-86) señala que la mayoría de esquemas en planta deriva de sencillos juegos geométricos siguiendo el principio «universal» de la manipulación del cuadrado y del círculo, aunque ha quedado demostrado que este método no fue el único (Huerta 2004, 154 y Palacios 2009, 81-84).

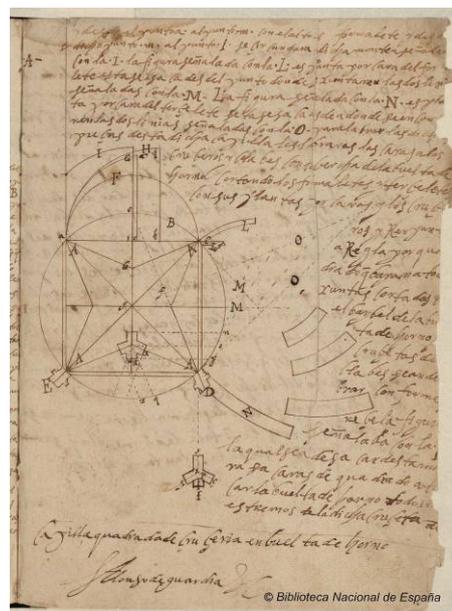
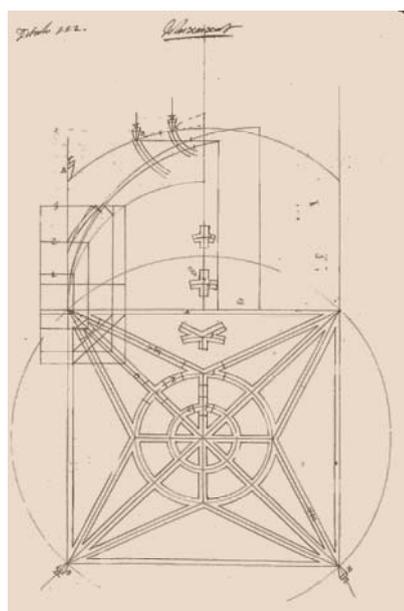
En España muchas variantes solían tomar como «estructura básica» para la formación de la trama el modelo de crucería estrellada de cinco claves con terceletes, cuyos trazados convergen alternativamente a las circunferencias inscrita o circunscrita de su proyección sobre una planta cuadrada o perlongada. Esta fue la más común de todas las propuestas estrelladas desde que fue introducida para cerrar el crucero de Amiens. El esquema gozó de una enorme aceptación primero en Castilla y más tarde en la Corona de Aragón. A partir de aquí fue exportada, ya en el siglo XV, a los territorios meridionales. Arturo Zaragozá y Javier Ibáñez (2012, 47) han planteado incluso la posibilidad de que se le otorgase algún tipo de significado simbólico por parte de los reyes aragoneses⁴. En concreto, que la cruz formada por las ligaduras que unen sus cinco claves representasen la unión de los distintos reinos reunidos en torno al monarca.

08. A la izquierda, capilla en vuelta de horno. Alonso de Vandelvira (Biblioteca de la ETS de Arquitectura de Madrid). A la derecha, capilla cuadrada de crucería en vuelta de horno. Alonso de Guardia. (Madrid, BNE. Estampas raras. Ref. 4196). (página siguiente).
09. Capillas perlongada y cuadrada por crucería en vuelta de horno. Anónimo andaluz del siglo XVI (Madrid, BNE. Mss. 9114 f.89 y f. 90). (página 376).
10. Hipótesis de trazado en planta de los terceletes para las bóvedas de yeso tendidas sobre planta cuadrada. (página 377).
11. Hipótesis de trazado en planta de los terceletes para las bóvedas de yeso tendidas sobre planta perlongada. (página 378).

A los territorios del Reino de Murcia, debió ser traída por los numerosos canteros vizcaínos y aragoneses que recorrieron todo el litoral levantino, hasta alcanzar a través del corredor de Yecla-Jumilla-Caravaca, la antigua ruta interior hacia Andalucía, por el reclamo de las obras reales. En los ejemplos iniciales de esta área predominan las bóvedas sencillas o reforzadas lateralmente con un tercelete como ocurre en la iglesia de Santiago de Jumilla (anterior a 1536), obra de Pedro y Juan de Homa. Posteriormente, durante el siglo XVI, las bóvedas de cinco claves y sus variaciones más inmediatas se convirtieron en un recurso habitual para cerrar las numerosas iglesias columnarias promovidas por la Orden de Santiago. Los ejemplos más complejos, de influencia castellana y andaluza, se utilizaron con menor frecuencia en edificios más tardíos, de finales del siglo XVI (Gutiérrez-Cortines, 1987).

Los principales aspectos a considerar en el proyecto de una crucería de cinco claves son: la obtención en planta de la posición del tercelete; la definición de su elevación —que depende a su vez de tres variables— y el aspecto general de la bóveda, que viene determinada por la cota alcanzada por las claves secundarias y, por tanto, está vinculada con la curvatura del rampante (Gómez Martínez 1998, 76-103; Rabasa 2000 y Palacios 2009). A continuación se analizarán las particularidades mostradas por los ejemplos de yeso.

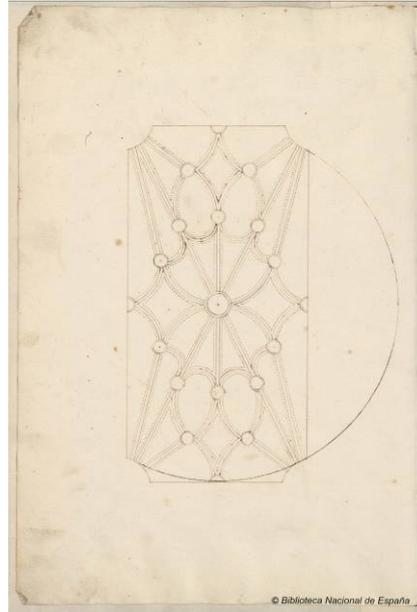
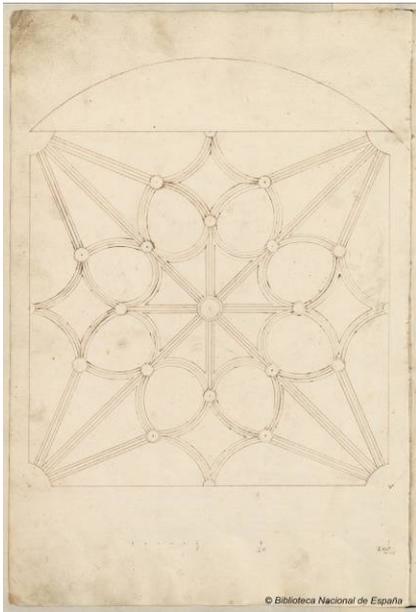
Obtención geométrica de la posición del tercelete. En la tradición hispana, el diseño en planta de la bóveda solía comenzar por el trazado de los arcos cruceros. A continuación, se delineaba la circunferencia que circunscribía a la planta tomando como centro el cruce de las diagonales y, como radio, la distancia desde la intersección de estas hasta uno de los vértices. Dicha composición —un cuadrado inscrito en un círculo—, aunque no fue la única, constituyó la base de trazado de muchas variantes estrelladas encontrándose ligada desde sus orígenes⁵ a la concepción del tercelete, el «tercer nervio», también denominado ocasionalmente «peu de llantia» (pie de lámpara) en la documentación valenciana .



Ocasionalmente, la posición de la clave de terceletes era fijada sin un trazado previo, pero lo normal era apoyarse en alguna regla geométrica. La más frecuente consistía en prolongar los ejes de simetría del cuadrado hasta cortar la circunferencia envolvente; a continuación, desde el punto de corte de estos ejes con el arco, se trazaban rectas que los unían con los vértices de la bóveda. Esta recta determinaba la posición del tercerol, que se situaba en la bisectriz del ángulo creado entre este nervio y el arco formero o el perpiaño. El método gozó de enorme arraigo como demuestra su inclusión en numerosos documentos técnicos de distintos países.

El Libro de Arquitectura de Hernán Ruiz⁶ (1558-1560, fol. 46v) contiene la referencia más antigua hasta la fecha; también aparece en el «Libro de traças de cortes de piedras» de los Vandelvira⁷ (1578-1589) y en los capítulos del manuscrito de Simón García (1681-1683) atribuidos a Rodrigo Gil de Hontañón. Además, cabe añadir un dibujo de la cabecera de la iglesia de Priego (Cuenca) elaborado por Francisco de Luna (1543) para tasar la obra (Rabasa, 2000, 131). Igualmente, se usa en el cuaderno de Pedro de Albiz⁸ (antes de 1545) y en los apuntes de Alonso de Guardia (antes de 1560); en Francia es recogido por De l'Orme (1567) e incluso por el jesuita Derand (1643) y en Inglaterra, Pacey (2007, 69) ha publicado la traza a escala de la planta también cuadrada de una bóveda de terceletes con nueve claves en el claustro la catedral de Wells; el dibujo se limita a uno solo de los cuadrantes, aprovechando su doble simetría. Asimismo, es tratado por autores del siglo XVII como Joseph Gelabert (1653) y el carmelita Fray Andrés de San Miguel⁹ (ha. 1630). Por último, ya en el siglo XVIII, merecen ser citados Juan Portor y Castro (1708) y Tomás Vicente Tosca¹⁰ (1727).

La experiencia que aportan las investigaciones actuales ratifica que el referido trazado fue empleado para plantas cuadradas y perlongadas, a pesar de que en casi todos los tratados indicados el modelo aparece dibujado exclusivamente sobre las primeras. Hay algunas excepciones dignas de mención que añaden capillas perlongadas como la incluida en el libro de José Gelabert (1653,

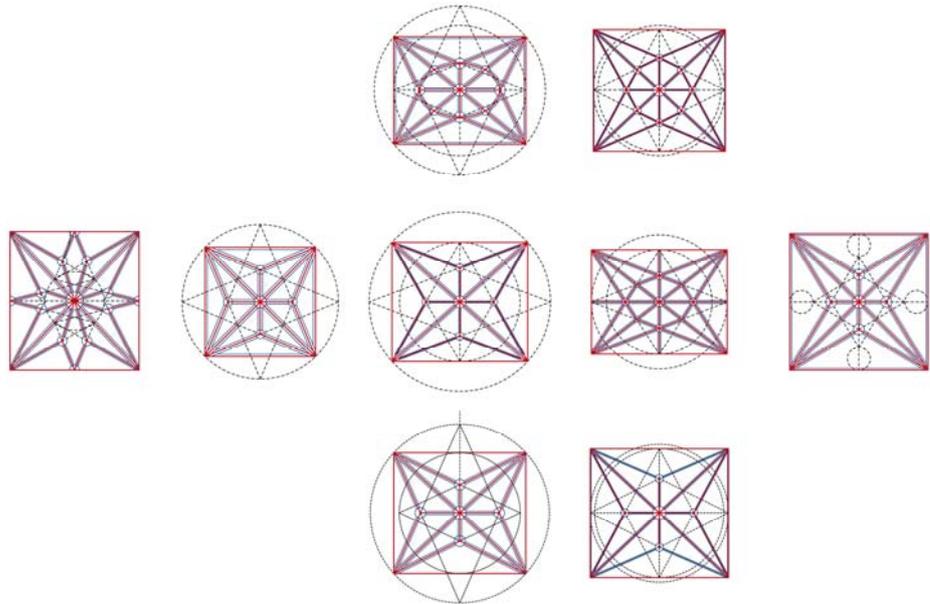


traza núm. 131, fol. 147r) y dos diseños anónimos del siglo XVI que, aunque incluidos en el libro de Portor (1708), Gómez Martínez (1998, 108) atribuye a la escuela andaluza.

Sin embargo, ese procedimiento no fue el único. Aunque escasean las referencias documentales, las investigaciones de campo sobre crucerías pétreas acreditan el empleo habitual de terceletes según medianas en ambas direcciones sobre plantas perlongadas, y también cuadradas. En los modelos valencianos de cinco claves parece ser un recurso común y también era conocido en Castilla (pero menos empleado), según se desprende de los trabajos de Navarro Fajardo (2004 y 2006) y Palacios (2009), respectivamente.

Asimismo, en los títulos 140 y 141 de la copia del manuscrito de cantería de Alonso de Vandelvira (1575-1591) conservada en la escuela de Arquitectura de Madrid y tradicionalmente atribuida a Bartolomé Sombigo y Salcedo (inicios del s. XVII), se distingue un tanteo a punta seca del trazado según medianas como estrategia para cerrar plantas de «rombo igual» y «rombo desigual». Los profesores Miguel Ángel Alonso y José Calvo (2007) lo citan en un artículo casi inédito dedicado a una clave de bóveda de la parroquial de Santa Catalina de Valencia y, más recientemente, han retomado esta cuestión con motivo del análisis de los nervios que tercian los espacios resultantes en las esquinas al implantar bóvedas octogonales sobre planta cuadrada (Rabasa, Alonso, Gil, López-Mozo, Calvo y Sanjurjo 2012). Además, ha sido identificado en la bóveda en planta de rombo de la catedral de Tui (Taín, Alonso, Calvo y Natividad 2012).

En las bóvedas valencianas de yeso no se observa una clara preferencia por uno u otro criterio de trazado y no es posible sacar demasiadas conclusiones debido al reducido número de ejemplos analizados. Quizás la más llamativa tenga que ver con las fechas de factura. Los ejemplos más antiguos siguen la tradición recogida en la tratadística mientras que, los más tardíos (incluidos los murcianos), incorporan sistemáticamente la orientación según medianas.



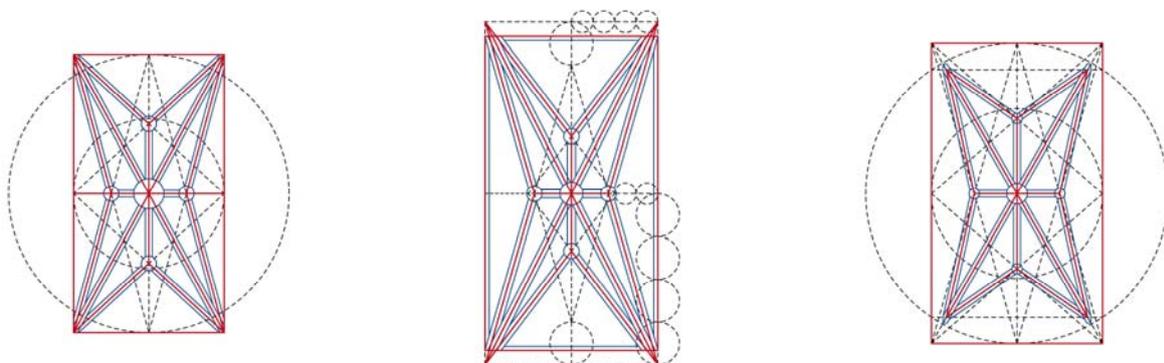
Lamentablemente, por el momento no se ha llevado a cabo ningún trabajo sistemático en los territorios que abarcaba la antigua diócesis de Cartagena. Esta laguna dificulta la contextualización de los llamativos resultados obtenidos del estudio de las tramas de nervios de yeso en la Comarca del Noroeste murciano, concretamente en Cehegín, donde se han localizado al menos tres bóvedas bastante tardías de trazado mixto, es decir, que combinan los dos procedimientos descritos, tal vez para dotar de «direccionalidad» a la bóveda o por dificultades de replanteo.

Ciudad	Edificio	Fecha	Proporción	Crucero	Tercelete A	Tercelete B	Trazado
Xàtiva	Ermita de Santa Bárbara	S. XVI	1 / 1	2,35	2,35	2,35	c.circuncrita
Cocentaina	Palacio Condal – S. Antonio Abad	1520 (?)	1 / 1	4,05	3,26	3,26	c.circuncrita
Jérica	Iglesia S. Agustín – tramos nave	1570 (?)	2 / 1	4,35	3,90	4,35	c. inscrita
Jérica	Iglesia S. Agustín – capilla 02 Ep.	1570 (?)	1 / 1	2,58	2,58	2,58	c. inscrita
Jérica	Iglesia S. Agustín – capilla 02 Ev.	1570 (?)	1 / 1	2,58	2,58	2,58	c. inscrita
Villena	Monasterio Virtudes – tramo 04	1581 (?)	10 / 9	4,17	4,17	4,17	singular
Villena	Monasterio Virtudes – tramo 03	1581	1 / 1	4,07	3,73	3,73	c. inscrita
Villena	Monasterio Virtudes – tramo 02	1581	1 / 1	4,37	4,37	4,37	c. inscrita
Cehegín	Iglesia Sangre de Cristo – tramo 01	1595 (?)	4 / 3	4,18	3,37	3,37	c. inscrita
Cehegín	I. Sangre de Cristo – tramo 02	1595 (?)	9 / 8	5,01	6,07	5,82	mixto (*)
Cehegín	I. Magdalena – tramo central 01	1622 (?)	6 / 5	5,43	5,01	5,01	mixto (*)
Cehegín	I. Magdalena – tramo central 02	1622 (?)	8 / 7	5,43	4,73	5,01	mixto (*)
Cehegín	I. Magdalena – tramo central 03 y 04	1695 (?)	1 / 1	5,85	5,85	6,06	modular
Cehegín	I. Magdalena – tramo lateral 03 y 04	1695 (?)	2 / 1	5,01	4,73	4,73	modular

(*) el trazado de unos terceletos toma como referencia la circunferencia circuncrita y en otros toma la inscrita.

Tabla 8.03. Bóvedas con nervios de yeso de trazado moderno. Trazado en planta de los terceletos

Sorprendentemente, la solución más temprana conocida con terceletos de yeso es un ejemplo de cinco claves, hoy desaparecido, que servía de cierre a la Capilla de la Aparición, en la torre de la Vera Cruz de la fortaleza de Caravaca (ca. 1478). En el antiguo Reino de Valencia, las bóvedas de rampante redondo más antiguas, hoy también desaparecidas, cubrían el claustro del monasterio de Santa Clara de Xàtiva (ca. 1520), aunque se trata una variante con nervios en losange. Habría



que suponer que existieron ejemplos más antiguos, quizás en alguna capilla o estancia de los numerosos Castillos-Palacio, pero no se puede precisar por el momento.

Tramas y retículas. Los estudios desarrollados durante las últimas décadas sobre muchas bóvedas hispanas y el análisis de algunas fuentes bajomedievales y modernas apuntan asimismo hacia el probable empleo alternativo, mayoritariamente en Castilla, de sencillas relaciones aritméticas de carácter modular para el direccionado de los terceletes (Huerta 2004, 154; Palacios 2009, 81). No obstante, por el momento, no existe ningún estudio sistemático que aporte conjuntamente tomas de datos e hipótesis para una detenida valoración de tales supuestos. Y tampoco resulta sencillo determinar hasta qué punto influyeron en ello la progresiva complicación de los abovedamientos, las corrientes centroeuropeas y la progresiva aceptación de los criterios modulares propios del clasicismo, a la hora de animar al empleo de estas retículas o esquemas modulares, cuyas ventajas a efectos de replanteo parecen indudables.

Según Bucher (1974, citado por Palacios 2009, 81), este recurso fue frecuente en el gótico alemán como base compositiva de los complejos diseños de las bóvedas en red, las «*netzgewölbe*», tan comunes en aquella área. Por su parte, el profesor José Carlos Palacios, con la particularidad ya reseñada, ha publicado los trazados de algunas bóvedas castellanas concebidos a partir de tramas y ha identificado a Juan de Álava como uno de sus principales usuarios. Este investigador matiza, no obstante, que aquí sólo se usaron como elemento regulador del trazado y este no se limitó a las crucerías en red, extendiéndose también a las nervaduras con proyección horizontal curva, para facilitar el diseño de los combados (Palacios 2009, 81-84). También explica que fue especialmente frecuente en bóvedas perlongadas, más aún cuándo en éstas se pretendían duplicar los terceletes en la dirección del eje mayor¹¹.

En el episodio valenciano hasta la fecha no parece existir constancia del empleo en ninguna trama. En la diócesis de Cartagena pudo usarse puntualmente en algunas iglesias columnarias de

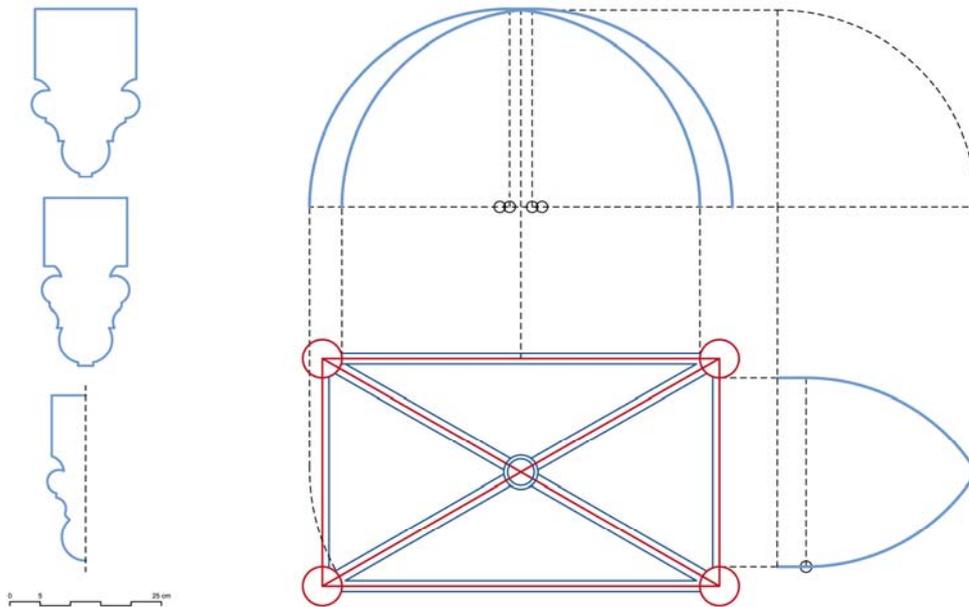


ascendencia castellana con participación de maestros llegados de Castilla aunque, por el momento, no se ha publicado ningún trabajo que lo acredite. Entre los ejemplos de yeso se han identificado dos diseños muy tardíos pertenecientes a un mismo edificio: la parroquial de la Magdalena de Cehegín (Murcia) cerrados, probablemente, hacia 1695-98. Se trata de las dos bóvedas (idénticas) que cierran el tercer y cuarto tramos centrales, sobre planta cuadrada, y las cinco bóvedas perlongadas tendidas, simultáneamente a las anteriores, sobre sus espacios contiguos y la capilla mayor. Ambos diseños cuentan con otras características llamativas que evidencian su fecha tardía de construcción, como la elección de un único radio de trazado para la mayoría de los arcos de la trama o la disposición muy retrasada del vértice de arranque de los nervios, al igual que ocurre, entre otros, en San Esteban de Salamanca, para diferenciar el encuentro de los nervios con el fuste cilíndrico de las columnas.

4. LA ALTURA DE LAS CLAVES Y EL VOLUMEN DE LA BÓVEDA

En España, el control volumétrico de las bóvedas medievales y modernas se lograba por medio de tramas de arcos —es decir, líneas, no superficies— que se tendían a partir de las posiciones previas de las claves. No consta que se utilizaran sistemas alternativos consistentes en la proyección de los trazados en planta sobre una superficie concreta para forzar el encaje de esta trama y la totalidad de sus radios en un volumen predeterminado. Los constructores de la Edad Moderna difícilmente podían aplicar en sus obras un concepto tan incipiente como el de «proyección» cuando, además, ello acarrearba numerosas complicaciones geométricas fácilmente salvables con la hábil definición de los rampantes mediante métodos más directos.

En la Península Ibérica la clave polar suele ocupar la cota más elevada de la bóveda. Esta viene determinada por el trazado de los arcos cruceros que coincide, por lo general, con un semiarco de circunferencia tanto en las bóvedas cuatrimpartitas como en las estrelladas. Las claves secundarias, por su parte, suelen quedar por debajo de aquella. Su cota, condicionada por la curvatura de los rampantes, determina en la práctica real el aspecto general de la bóveda.

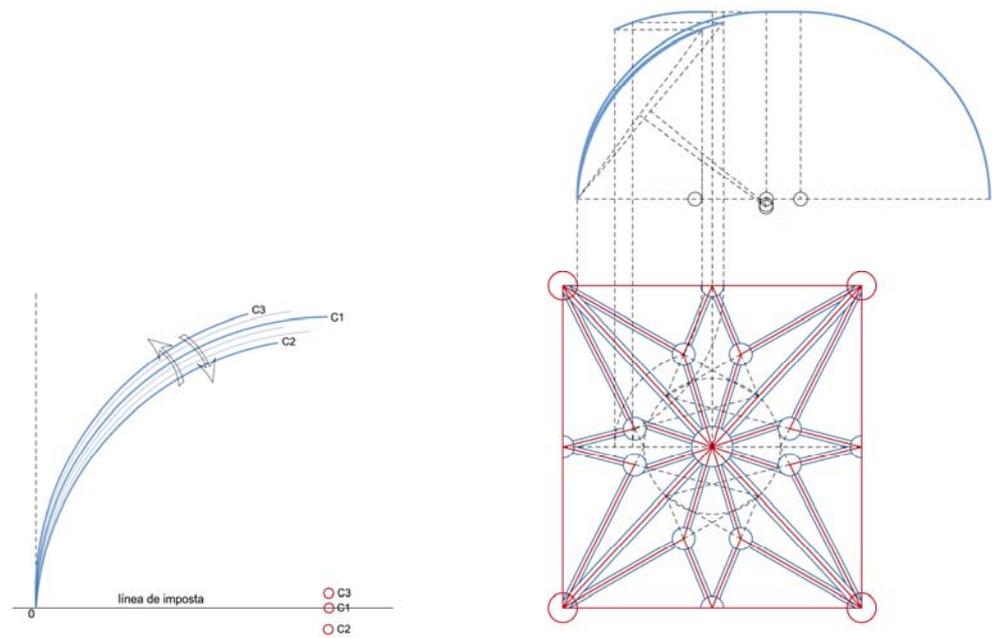


La cota de las claves secundarias: el volumen de la bóveda. El profesor Enrique Rabasa (2000, 131), considerando las premisas anteriores, afirma que la forma de las vueltas españolas suele «aproximarse» a la bóveda de arista o a la vaída, en función de las diferencias que se den en las cotas de los nudos, desmitificando un tanto aquellas teorías que, de manera más voluntariosa que real, han defendido que los nervios se sometían estrictamente a la virtual geometría esférica de la cáscara.

Como consecuencia de la aceptación del gusto «al romano», bien entrado siglo XVI, las propuestas se fueron acercando algo más a esta geometría, pero raramente adquirieron una forma verdaderamente esférica porque, aunque sus cruceros solían ser arcos de medio punto¹², los rampantes se corregían a menudo, aumentándoles el radio de trazado, e incluso podían contar con perfiles quebrados, formalizados simétricamente mediante tres arcos de circunferencia de distintos radios, determinando el aspecto de «bóveda de arista» que señala el profesor Rabasa. En la misma línea se manifestaba a mediados del siglo XX Fernando Chueca Goitia (1951, 124-125) al señalar que:

«no creemos que puedan darse reglas fijas, tanto por la **variedad infinita de las tracerías como por las distintas superficies a cubrir**. El arte español, sobre todo en las épocas de más plétórica creación y más auténticamente nacionales, nunca se sujetó a normas ni a patrones rígidos, y por eso para cada caso buscó siempre con libertad la solución original, **siempre con un criterio pragmático, realista y casuístico**, nunca con una ley genérica única. Por esta razón, si estudiáramos detenidamente —y en verdad que merecería la pena hacerlo— las bóvedas españolas de los siglos XV y XVI, nos encontraríamos con una cantidad de soluciones y de variedades en su trazado, disposición, construcción, aparejos, etc., verdaderamente notable».

Con toda seguridad, en la elección de los radios de los arcos, además de los conocimientos de cada maestro, influyeron los ajustes métricos y la economía de medios. Palacios (2009, 92) apunta hacia estos criterios de economía pues, al reducirse la altura de los formeros, se reducían también las superficies de los tímpanos y la altura de las cornisas y, con ellas, de todo el edificio en



general. Rabasa (2000, 183) ahonda en esta misma teoría aportando su experiencia en la elaboración de un presupuesto para la talla de dos bóvedas semejantes, de crucería y de sillería, respectivamente. La segunda resultaba tres veces más cara que la primera. Además, habría que considerar quizás la componente espacial: la excesiva fragmentación que produce en la percepción visual de la nave el redondeo excesivamente acusado de los tramos abovedados que cierran el buque de un templo.

Ciudad	Edificio	Fecha	Crucero	Ligadura A	Ligadura B	Aspecto
Xátiva	Ermита de Santa Bárbara	S. XVI	2,35	3,62	3,62	aristado
Cocentaina	Palacio Condal – capilla S. Antonio Abad	1520 (?)	4,05	6,52	5,40	aristado
Villena	Monasterio Virtudes – tramo 04	1581 (?)	4,17	4,17	4,17	esférico
Villena	Monasterio Virtudes – tramo 03	1581	4,07	7,52	7,52	aristado
Villena	Monasterio Virtudes – tramo 02	1581	4,37	7,52	7,52	aristado
Cehegín	Iglesia Sangre de Cristo – tramo 01	1595 (?)	4,18	4,18	4,18	esférico
Cehegín	Iglesia Sangre de Cristo – tramo 02	1595 (?)	5,01	5,01	5,01	esférico
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo central 01	1622 (?)	5,43	5,43	5,43	esférico
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo central 02	1622 (?)	5,43	5,43	5,43	esférico (*)
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo central 03 y 04	1695 (?)	5,85	5,85	5,85	aristado (*)
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo lateral 03 y 04	1695 (?)	5,01	5,01	5,01	esférico (*)

(*) el trazado en planta y los radios de los terceletes afectan, positiva o negativamente, en su percepción formal

Tabla 8.04. Bóvedas con nervios de yeso de trazado moderno. Apariencia volumétrica de las plementerías

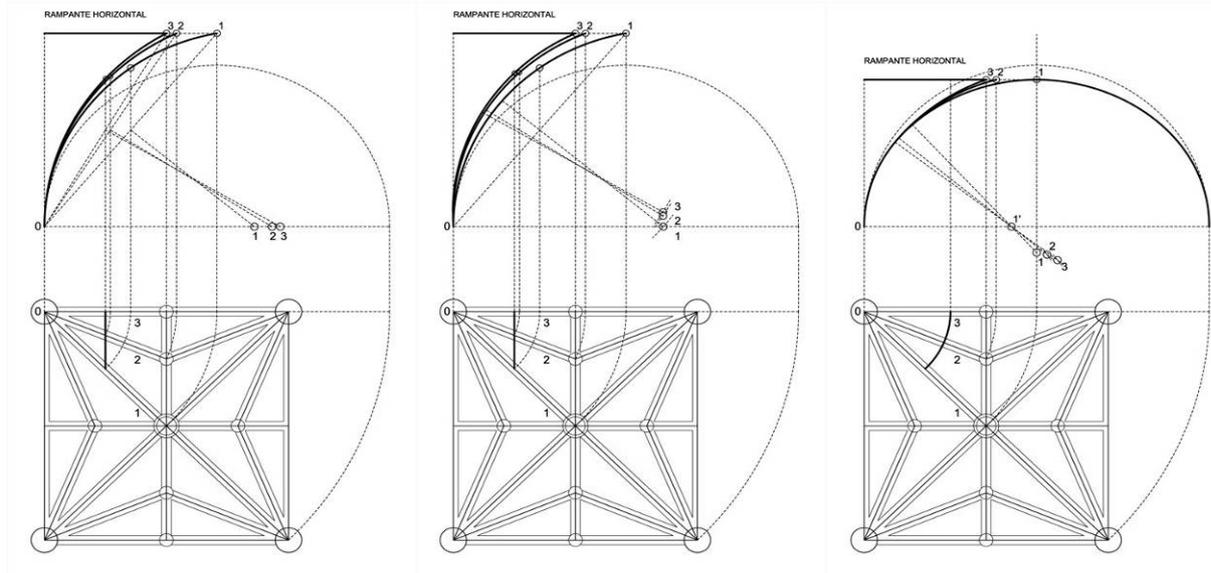
Por tanto, el planteamiento enormemente atractivo que se deduce del conocido dibujo de Gil de Hontañón, transmitido a través de Simón García (1681, 25v), no puede ser tomado como el único referente, a pesar de las garantías de fortaleza que su autor atribuye a la redondez de la bóveda. El aspecto de los cascos de muchas vueltas pétreas y también de gran parte de las modernas con nervios de yeso que han podido ser revisadas por su cara exterior revelan hasta qué punto los trazados de sus plementos se alejan de tales premisas y se aproximan a la teoría del control de la forma por medio de los rampantes arrojando un considerable conjunto de volúmenes «de arista».

12. Vista general por el trasdós de las bóvedas que cierran el tramo central de la parroquial de Santa María Magdalena, en Cehegín (1622-1695). En primer plano, la bóveda del tercer tramo, de volumen aristado. Al fondo, las vueltas de los dos primeros tramos, de forma más próxima a la esfera. (página 379).
13. Traza y elevaciones de un tramo abovedado de la Capilla de Santa María, en el castillo de Xàtiva (1421-1434). Aunque sus arcos comparten el mismo radio, los perfiles de sus nervios son diferentes, anulando la posibilidad de estandarización. (página 380).
14. Traza y elevaciones del cuarto tramo abovedado del Santuario de las Virtudes de Villena (antes de 1581). Al igual que en el caso anterior, sus arcos comparten radio, pero los perfiles de sus nervios son diferentes. En este caso, los centros de los arcos se tienden y peraltan para adaptarse a la geometría impuesta. (página 381).
15. Tres propuestas de elevaciones, a partir de arcos diferentes, para una misma traza en planta. Estudio de José Carlos Palacios. Redibujado. (página siguiente).

Muchos de los ejemplos investigados siguen por el contrario un criterio similar al trazado de la crucería que dibuja Hernán Ruiz en su manuscrito (1558-1560, 46v), que fue sometido a un minucioso análisis a cargo de Enrique Rabasa (2000, 127) antes de su reciente y decepcionante restauración. Incluso en aquellos casos en los que no ha resultado posible la visita a los desvanes, las cotas de las claves y los radios de sus ligaduras y terceletos ratifican esta afirmación. Para aparentar la deseada esfericidad de la bóveda, Rodrigo Gil recomendaba trazar las ligaduras «con la buelta de la diagonal» (García 1681, f. 25v); es decir, darle el mismo radio que a los cruceros, de trazado semicircular generalmente. Sin embargo, esta cuestión no es suficiente por sí misma pues, como se puede apreciar en las bóvedas del tercer y cuarto tramo central de la parroquial de Santa María Magdalena de Cehegín (1695-98?) la escasa longitud de los rampantes, condicionada por el criterio seguido para el trazado de los terceletos y la curvatura descendente dada a los cascos tabicados que los cierran por la escasa cota alcanzara por los formaletes, determinan su aspecto.

En general, en los ejemplos analizados, parece darse con el tiempo una convergencia entre los radios de trazado de las ligaduras y cruceros, pero también se observa una evolución de los campos tendidos sobre los terceletos. El peralte de sus «espinazos», recrea en ocasiones el aspecto de un luneto, quizás por la evolución constructiva que estaban experimentando las bóvedas de albañilería, particularmente las tabicadas. O tal vez por las condiciones constructivas que imponía la dimensión de la crujía, en el caso de las bóvedas tendidas sobre edificios reformados (como la Magdalena, el Santo Cristo, o las Virtudes), y la expresa renuncia a los trazados apuntados para los formaletes.

En las bóvedas sencillas de crucería, sin embargo, las propuestas volumétricas se mantienen en la línea de los ejemplos pétreos, no mostrando grandes novedades. Lo más llamativo, como también ocurre en las de piedra con cascos tabicados, es la leve curvatura que adquieren sus espinazos para facilitar el tendido sin cimbras de sus hiladas, mejorando asimismo su comportamiento estructural al dotarles de doble curvatura.



Buena parte de lo aquí expuesto deja patente el alejamiento de estas estrategias con respecto a la hipotética tendencia hacia la «estandarización» con la que han especulado algunos autores como Bechmann (1981, 191), Pol Abraham (1934) o Erlande-Brandenburg¹³ (2001 [1986]), este último al hilo del dibujo conservado en la lámina 41 del cuaderno de Villard de Honnecourt (s. XIII). Si bien es cierto que las bóvedas de crucería permiten a priori múltiples posibilidades de «industrialización» de los procesos y, al menos en teoría, estas se ven acrecentadas por las ventajas que ofrece el yeso de fabricar las dovelas de manera seriada (a excepción de sus jarjamentos y claves), al parecer ello solo fue explotado puntualmente en el caso particular de las dos galerías investigadas.

La posibilidad de emplear el menor número de radios posible, e incluso imponer un único trazado para todos los arcos para alcanzar el mayor grado de complejidad formal con la máxima sencillez proyectual y de ejecución, implica prever la misma sección transversal para todas las nervaduras de la crucería. Sin embargo, no suele ser así. Incluso en aquellos casos excepcionales que cuentan con un único radio y se unifican los espesores de los arcos, cada tipo de nervio (crucero, tercelete o ligadura) presenta una sección diferenciada, desbaratando las opciones de estandarización. Parece evidente que debieron pesar más las prioridades de carácter formal o de otro tipo.

La elevación¹⁴ de los terceletes depende de tres variables: altura de la clave a la que concurren, la curvatura del nervio y del avance que presentan hacia la mitad de su recorrido. Siempre es posible fijar dos de ellas y obtener la tercera a voluntad. Aunque cada bóveda debe ser entendida como un particular fruto de su tiempo y circunstancias pero, por su valor ilustrativo merece ser consultado el estudio teórico elaborado por José Carlos Palacios (2009, 60-61 y 121) que evidencia las amplias posibilidades ofrecidas por el diseño de una bóveda de cinco claves. Manteniendo su diseño en planta, este investigador compara los distintos trazados obtenidos fijando determinadas variables para las elevaciones: el tipo de arco, la forma del rampante y la posición (peraltada, tendida o en la línea de impostas) de los centros de trazado que determinan el resultado final.

16. Comparativa entre los distintos radios empleados para el trazado de cada uno de los nervios que forman algunas de las bóvedas de yeso estudiadas. (página siguiente).

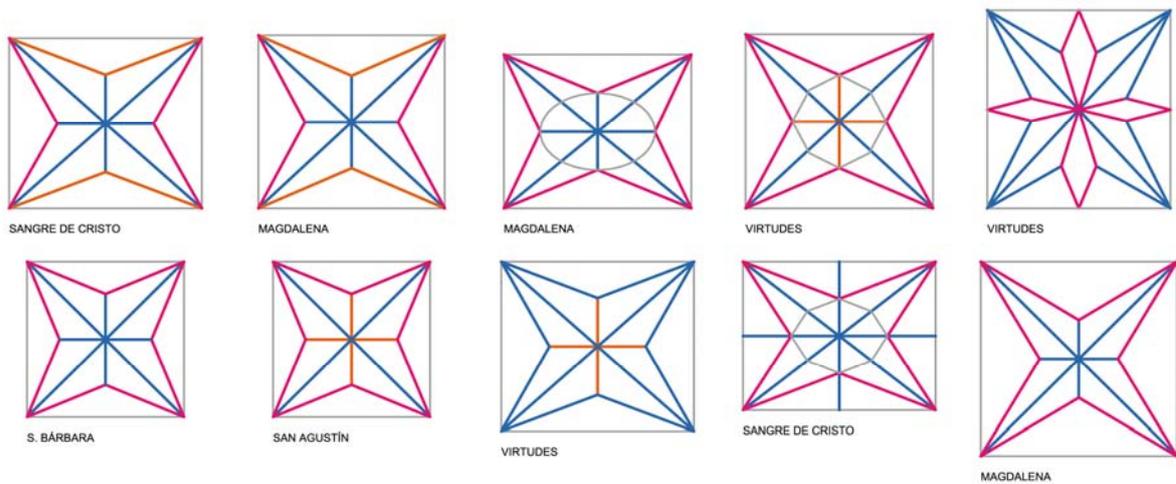
En las bóvedas de yeso, como refleja la tabla 8.05, se observa la prevalencia de las dos primeras variables en su diseño. Se han identificado hasta cinco posibles criterios o tendencias lo que acarrea una considerable dispersión de los resultados. La primera consiste en dar a todos los terceletes el mismo radio que a los cruceros; esto se cumple en dos de los trece casos analizados, una de inicios y otra de finales del siglo XVI (la ermita de Santa Bárbara y el segundo tramo del santuario de las Virtudes).

En cuatro bóvedas se trazaron todos los terceletes con el mismo radio, siendo este diferente al de los cruceros. Se da la circunstancia de que, en dos de estas bóvedas (ambas en Cehegín, con nueve claves y fechas muy próximas de construcción), el radio del crucero coincide entonces con el de las ligaduras. Los rampantes de las restantes cuentan con radios muy amplios.

Ciudad	Edificio	Fecha	Crucero	Tercelete A	Tercelete B	Ligaduras
Xátiva	Ermita de Santa Bárbara	S. XVI	2,35	2,35	2,35	3,61
Cocentaina	Palacio Condal – capilla S. Antonio Abad	1520 (?)	4,05	3,26	3,26	6,52 / 5,40
Jérica	Iglesia S. Agustín – capilla mayor	1570 (?)	4,84	4,05	4,50	4,84
Jérica	Iglesia S. Agustín – tramo 03	1570 (?)	4,35	4,35	3,90	5,70 / 1,95
Villena	Monasterio Virtudes – tramo 04	1581 (?)	4,35	4,35	4,35	4,35
Villena	Monasterio Virtudes – tramo 03	1581	4,07	3,73	3,73	7,52
Villena	Monasterio Virtudes – tramo 02	1581	4,37	4,37	4,37	7,52
Cehegín	Iglesia Sangre de Cristo – tramo 01	1595 (?)	4,18	3,37	3,37	4,18
Cehegín	Iglesia Sangre de Cristo – tramo 02	1595 (?)	5,01	5,82	6,07	5,01
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo central 01	1622 (?)	5,43	5,01	5,01	5,43
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo central 02	1622 (?)	5,43	4,73	5,01	5,43
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo central 03 y 04	1695 (?)	5,85	6,06	5,85	5,85
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo lateral 03 y 04	1695 (?)	4,52	3,84	4,52	4,52

Tabla 8.05. Bóvedas con nervios de yeso de trazado moderno. Comparativa entre los radios de sus arcos

En otras dos variantes de bóveda, ambas en la iglesia de la Magdalena de Cehegín y muy tardías (de finales del siglo XVII), coinciden los radios de los cruceros, las ligaduras y de los terceletes



concurrentes a uno de los ejes. Por último, en tres bóvedas coinciden cruceros y ligaduras, dándose dos radios distintos para los terceletes, según el eje de concurrencia y en las otras dos vueltas todos sus arcos tienen radios distintos.

Esta elevada gama de combinaciones parece, probablemente, influida por distintas variables como la forma de la planta, la cota de los terceletes o el volumen pretendido. Lamentablemente, no existen estudios que ayuden a identificar posibles pautas o preferencias de diseño y el número de ejemplos aquí descritos no parece suficientemente representativo para alcanzar conclusiones definitivas. Sin embargo, llaman la atención algunos aspectos. Solo tres de las trece bóvedas descritas tienen todos sus radios distintos y, además, algunos de ellos se repiten en varios tramos de un mismo edificio lo que sugiere una cierta voluntad de sistematización, bien para optimizar recursos o por cualquier otro motivo, aunque para hablar de «estandarización» deberían concurrir, además, otros factores.

Las líneas de control de los arcos. En esta investigación se ha tomado como referencia la línea del intradós para el control de la forma de los arcos y con respecto a ella se han realizado la mayoría de las comparaciones y análisis. Generalmente, es la única que puede medirse de manera directa y, además, resultó la más útil en su momento para el diseño de los enjarjes y de las piezas de los arcos, particularmente cuando estos tienen la misma sección, al tiempo que proporciona simultáneamente el dibujo para las cimbras.

Este mismo criterio puede encontrarse en el trazado de las cruerías contenidos en los manuscritos de Hernán Ruiz y Vandelvira y, aunque algunos investigadores actuales han pretendido ver el empleo alternativo de las curvas del trasdós en algunos diseños, otros, como el profesor Rabasa (2000, 124-125), lo consideran el más coherente con las estrategias de proyecto de raíz medieval. La curva del trasdós solo resulta particularmente ventajosa para la talla de las claves, si bien, se trata de una circunstancia fácilmente salvable. Además, ya se ha explicado que muchas de estas

17. Hipótesis de traza de los perfiles de diferentes nervaduras de yeso (s. XV) pertenecientes a la capilla entre contrafuertes del segundo tramo del refectorio del ex convento de Santo Domingo (izquierda) y del tramo oeste del claustro del mismo inmueble (derecha). (página siguiente).

llaves, tanto polares como secundarias, aunque no todas, fueron definidas mediante modelado o a partir de técnicas mixtas una vez tendidos los nervios, evitando así tal disfunción.

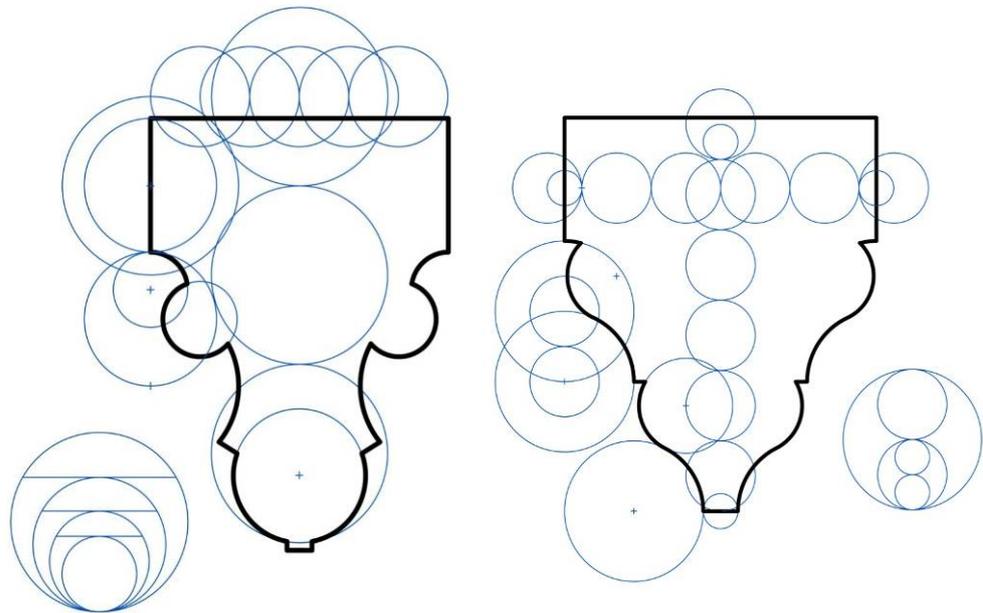
5. LOS NERVIOS: CRITERIOS DE DIMENSIONADO

Para el dimensionado de los nervios de las bóvedas de crucería de raíz medieval se tomaban fracciones simples de la luz del tramo. Unas veces, como señalan los tratados alemanes del gótico tardío, la equivalencia se obtenía de manera indirecta deduciendo el canto o espesor del nervio de otro elemento que cumplía esta premisa. En otras ocasiones, el resultado podía darse de forma directa, a partir de fracciones simples, como señala el maestro castellano, de ascendencia cántabra, Rodrigo Gil de Hontañón (Huerta 2004, 476).

Aunque se han conservado algunas referencias dispersas, el texto de Rodrigo Gil (1500-1577), recogido en el «Compendio de Arquitectura» de Simón García (1681), escrito quizás entre 1544 y 1554 (Sanabria 1982), es el único documento conocido hasta la fecha que dedica un apartado específico al proyecto y ejecución de una bóveda hispana de tipo estrellado (Huerta 2013, 108). A día de hoy no se conoce ningún otro semejante referido a las bóvedas peninsulares de crucería simple, más allá de algunas apreciaciones generales, vinculadas mayoritariamente a los ejemplos franceses. No obstante, existen dudas sobre la autoría de tales afirmaciones, que tal vez podrían haber sido alteradas por Simón García, pues no parecen cumplirse del todo ni en sus propios ejemplos.

Como ya señalaron anteriormente Sanabria (1982), Kubler (1992, 159) y Huerta (2004, 218 y 2013, 114) en las páginas 21v a 25r del «Compendio de Arquitectura» se exponen las reglas a considerar a la hora de fijar el canto de los nervios, en función de distintas variables: la altura de la nave, la forma en planta del tramo y el apuntamiento o tendido de los arcos.

Las nervaduras se dimensionaban adoptando fracciones simples del lado de la planta —en las



perlongadas, se tomaba el valor medio—, obteniendo así cantos o espesores que oscilaban entre $1/20$ y $1/30$, sin contar la posible «cola» del nervio sobresaliente en su lecho superior:

«...Digo, que partiendo el largo o lado de la capilla en 20 partes vna será el alto del arco pripiaño, y que el largo partido de este lado en 24 partes, vna será el alto del cruzero. Y el terçetele vna 28. Y la forma vna de 30. Y de esta manera serán proporcionados, segun lo que trauaja cada vno». (García 1681, 23v)

«Si fuere perlongada no se tome el lado maior, ni el menor mas juntese, y partase por medio. Y de aquello se saque esta ReGla. exemplo, supongo ser vna capilla que tiene por un lado 20. y por otro 30. juntos son 50. la mitad son 25. pues de esto se a de sacar, y rrepartir lo dicho» (García 1681, 23r).

Estos resultados obtenidos en primera instancia se corregían seguidamente atendiendo a otras variables como la altura alcanzada por la bóveda frente al lado del tramo o su perfil rebajado:

«ad biertase que esta Regla damos, subiendo la capilla de pie otro. tanto como tubiere por lado. Y si mas subiere se le añada por Regla de 3. Y si menos se le disminuía» (García 1681, 23v).

«No obstante que si la montea fuere a paynel por la mesma Regla de 3 se le acreçiente segun bajare» (García 1681, 23v).

A falta de estudios específicos sobre los espesores de los nervios de las bóvedas de piedra hispanas, se ha optado por comparar los cantos de los cruceros de yeso con estas reglas de dimensionado. Se han obviado las correcciones complementarias, en función de las variables descritas, pues la mera aplicación del criterio inicial ya proporciona, por lo general, valores mayores que los obtenidos en los ejemplos estudiados, que han sido recogidos en la tabla 8.06.

El grado de dispersión es amplio y también la variedad de soluciones técnicas desplegadas para resolver tanto los nervios como sus estribos y trasdosados. Por lo general, se pone de manifiesto que en las bóvedas estrelladas más tardías la dimensión de los cruceros está muy por debajo del

18. Jarjamentos de las bóvedas laterales (izquierda y centro) y central (derecha) de la parroquia de Santa María Magdalena, en Cehegín (1622-1695). En todos los casos, los arcos perpiaños y de embocadura son de piedra y los cruceros y terceletes, de yeso. En la actualidad se encuentran recubiertos de una pátina que les confiere su aparente uniformidad constructiva. En todos los casos, el fuste del pilar pétreo se prolonga por encima de la línea de arranques, alcanzando cotas de hasta dos metros por encima de esta. (página siguiente).
19. Fragmento de una clave «de campana» perteneciente, probablemente, a las bóvedas de encuentro entre los tramos sur y este del ex convento de Santo Domingo de Xátiva. La pieza, de considerable tamaño para la escasa luz del elemento, cuenta con una pieza de ladrillo a sardinel en el centro de su núcleo, probablemente para mejorar la adherencia del elemento. (página 390).
20. Vistas de detalle de las bóvedas de crucería con nervios de yeso, hoy desaparecidas, que cerraban el claustro del monasterio de la Asunción de Xátiva (siglo XVI). Archivo de la Diputación de Valencia, sección Sarthou Carreres. (página 391).

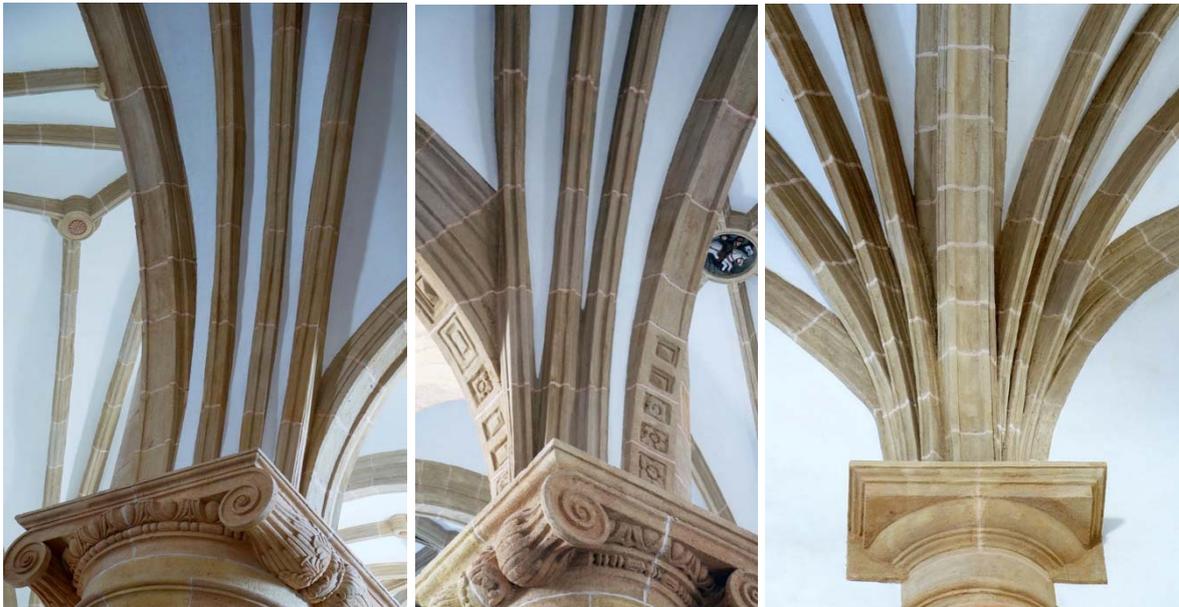
umbral teórico establecido por Gil de Hontañón. Este hecho refleja que, evidentemente, debió tomarse en consideración un criterio dimensional muy diferente, mejor adaptado a la materialidad de tales vueltas, cerradas con cascos tabicados exentos que relativizan la función del nervio dependiendo de las luces y de las geometrías de las cáscaras.

Ciudad	Edificio	Fecha	L_{MEDIA} (m)	$L_{\text{M}}/24$ (m)	C_{REAL} (m)	Trasdosado
Xátiva	Ermita de Santa Bárbara	S. XVI	3,62	0,15	0,21	¿Tabiquillos?
Xátiva	Monasterio Asunción – palacio abacial	S. XVI	3,96	0,16	0,30 (?)	Tabiquillos
Xátiva	Monasterio Asunción – tramos sur y oeste	S. XVI	3,96	0,16	0,30 (?)	Tabiquillos
Cocentaina	Palacio Condal – capilla S. Antonio Abad	1520 (?)	4,66	0,19	0,24	¿Tabiquillos?
Villena	Monasterio Virtudes – tramo 04	1581 (?)	6,89	0,29	0,30	Exento
Villena	Monasterio Virtudes – tramo 03	1581	6,66	0,28	0,10	Exento
Villena	Monasterio Virtudes – tramo 02	1581	6,66	0,28	0,10	Exento
Cehegín	Iglesia Sangre de Cristo – tramo 01	1595 (?)	6,68	0,28	0,20	Exento
Cehegín	Iglesia Sangre de Cristo – tramo 02	1595 (?)	7,10	0,29	0,07	Exento
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo central 01	1622 (?)	8,01	0,33	0,28	Exento
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo central 02	1622 (?)	8,60	0,36	0,28	Exento
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo central 03 y 04	1695 (?)	9,09	0,38	0,21	Exento
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo lateral 03 y 04	1695 (?)	7,52	0,31	0,21	Exento

Tabla 8.06. Bóvedas con nervios de yeso de trazado moderno. Comparativa del espesor del nervio con la propuesta de Rodrigo Gil

Sí que parecen respetarse, e incluso superarse en gran parte de los edificios del siglo XVI, las relaciones mínimas establecidas para los arcos perpiaños porque son también los que más trabajan (García 1681, 23v) no viendo apenas reducidas sus sollicitaciones. Como ya se ha señalado en capítulos anteriores, muchas de estas bóvedas se encuentran confinadas por una caja muraria que se eleva sobre los perpiaños y formeros o las embocaduras laterales hecho que, sin duda, mejora su estabilidad.

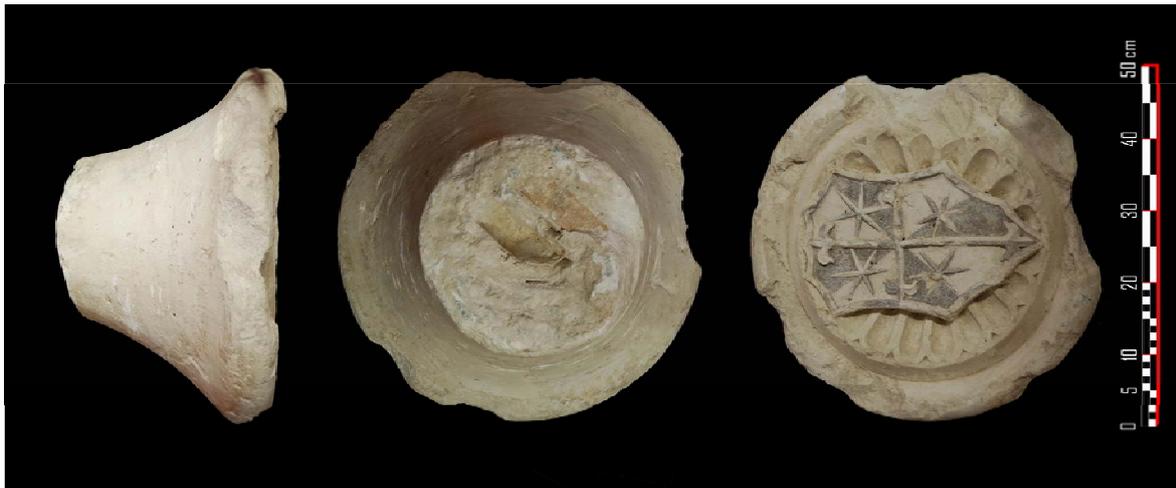
En la iglesia de Santa María Magdalena de Cehegín (Murcia), cuyas bóvedas de casi 10 m de luz fueron edificadas entre 1622 y 1695 (?), todos sus perpiaños son de piedra de casi dos pies de



espesor (relación 1/14). En la conventual de San Agustín (1570?) de Jérica (Castellón), son también de piedra (dos pies de canto y relación 1/15) mientras que, en el Santuario de las Virtudes (1581?) de Villena (Alicante), donde podrían ser de ladrillo o yeso, guardan relaciones similares a las anteriores. La luz de los primeros ronda los 8,50 m de luz (los nervios de sus bóvedas son de ladrillo «a bofetón») y, en las segundas, apenas alcanzan los 4,20 m. En contraste con lo anterior, los perpiaños de la ermita del Santo Cristo (1595?) de Cehegín (Murcia), de unos 5,50 m, están formados por dovelas de yeso de apenas un pie castellano de espesor existiendo dudas razonables sobre la posible existencia de un murete por su trasdós imitando a sus homólogos de la Soledad, a la vista del cuadro figurativo que presentan. En la misma localidad, la ermita de la Concepción (ha. 1538-1556) cuenta con arcos diafragma de yeso, con piñones de mampostería cogida también con yeso, de unos 7,50 m de luz.

En el caso de las bóvedas de crucería simple, en ausencia de otros patrones comparativos, se ha optado por calcular las relaciones canto-luz por dos métodos distintos y confrontar los resultados con el espesor real teniendo presente, además, la naturaleza del relleno, en su caso. En primer lugar, siguiendo a Heyman (1995, 98), se ha obtenido el espesor límite correspondiente a la luz del crucero suponiéndolo sometido a su peso propio. En segundo término, se ha calculado su espesor mínimo siguiendo el criterio «moderno» propuesto por Rodrigo Gil para las bóvedas estrelladas. Los resultados muestran una notable proximidad entre los valores límite que recomienda la teoría del análisis límite (Heyman) y los espesores reales de las piezas. Las recomendaciones de Hontañón se alejan ostensiblemente de los otros dos valores. No obstante, la sección constructiva de los ejemplos más antiguos transmite una robustez considerable, impropia de los ejemplares pétreos, que sugiere una notable prudencia en el dimensionado de estos primeros arcos de yeso que fue relajándose progresivamente con la introducción de los trasdosados a base de costillas y carreros latericios.

19



De un modo u otro, el refuerzo de los senos convierte a todos los nervios en arcos rebajados y contribuye a equilibrar adecuadamente los esfuerzos que produce el peso de sus rellenos y trasdosados. Además, se reduce de manera sustancial el valor del espesor límite, a medida que el arco se hace más rebajado (Heyman 1995, 98 y Huerta 2004, 98). Todas las bóvedas estudiadas cuentan con refuerzos o rellenos por su trasdós, aunque de distinta naturaleza, alcanzando cotas iguales o superiores a las convenientes (normalmente sobrepasan la mitad de la altura) para garantizar su estabilidad. Y también hay que recordar que la geometría de las líneas de empujes depende de la distribución de las cargas, no del peso propio (Heyman 1995, 94-99 y Huerta 2004, 476-477).

Ciudad	Edificio	Fecha	L_{MEDIA}	L_{DIAGONAL}	$L_{\text{M}/24}$	$L_{\text{D}/18}$	C_{REAL}	Trasdoso
Xátiva	Capilla de Santa María – tramo 01	1431-1434	4,24	6,16	0,18	0,34	0,28	Relleno
Xátiva	Capilla de Santa María – tramo 02	1431-1434	4,13	6,05	0,17	0,34	0,28	Relleno
Xátiva	Capilla de Santa María – sacristía	1431-1434	2,50	3,54	0,10	0,20	0,20	Relleno
Xátiva	Convento Sto. Domingo – tramo oeste	S. XV	3,56	5,06	0,15	0,28	0,26	Relleno y ollas
Xátiva	Convento Sto. Domingo – capilla 02 refec.	S. XV	1,64	2,43	0,07	0,14	0,17	Relleno (?)
Xátiva	Monasterio Asunción – tramo este y norte	1415 (?)	3,84	5,43	0,16	0,30	0,31	Relleno y ollas
Xátiva	Ermita de la Encarnación - atrio	S. XV	3,36	4,76	0,14	0,26	0,31	Relleno
Caravaca	Fortaleza medieval – torre Campanas	1461-1498	4,33	6,19	0,18	0,34	0,46	Relleno
Valencia	Ermita Santa Lucía – capilla mayor	1511 (?)	6,07	8,89	0,25	0,49	0,29	¿Tabiquillos?
Jérica	Iglesia S. Agustín – capilla 02 Epístola	1570 (?)	3,74	5,29	0,16	0,29	0,30	Relleno (?)
Jérica	Iglesia S. Agustín – capilla 02 Evangelio	1570 (?)	3,74	5,29	0,16	0,29	0,30	Relleno (?)
Jérica	Iglesia S. Agustín – tramo 02 sacristía	1570 (?)	4,47	6,33	0,19	0,35	0,20	Exento

Tabla 8.07. Bóvedas con nervios de yeso de trazado medieval. Estimaciones del espesor de los cruceros

En cualquier caso, las reflexiones anteriores quedan incompletas en la medida en que solo responden a su posible estabilidad estructural en fase de servicio, obviando algo fundamental: las imprescindibles garantías exigibles durante las etapas intermedias del proceso constructivo. Por el número de variables que entran en juego no resulta fácil extraer conclusiones fiables, mediante procedimientos analíticos, del comportamiento en estas fases intermedias.



Para entender la verdadera magnitud de cada decisión, incluso de las aparentemente más ociosas, solo cabe recrear a escala real la construcción de algunas de estas bóvedas, como hace tiempo asumieron algunos de los investigadores que estudian el arte del corte de piedras. Dicha cuestión habrá de ser afrontada en un futuro cuando los medios lo permitan pues, como afirma Gil de Hontañón, «estas cosas, podran ser difiçiles de comprehender faltando en quien las procura la experiencia la practica, la profesion de la cantería, y la execuçion, o el aberse allado presente a algunos çierres de crucería, para haçerse capaz en el asiento de ella» (García 1681, 24r).

Dimensionado de las claves. El peso propio de las claves de las bóvedas estrelladas constituye precisamente una de las variables más determinantes en el proceso anteriormente descrito, al menos para las nervaduras pétreas. Si se asume que el esqueleto de nervios actúa como cimbra de soporte de los plementos, la secuencia constructiva de los cascos debe diseñarse garantizando una situación de equilibrio para los nervios en cada fase, imponiendo todas las condiciones que se han descrito repetidamente desde el siglo XIX. Además de ir tendiendo la plementería de forma simétrica, resulta necesario estabilizar el esqueleto durante la construcción dotando a las claves —muy especialmente en los arcos apuntados— de un peso suficiente que evite el colapso por levantamiento de los arcos por la carga concentrada en los bordes de la bóveda. Pueden encontrarse interesantes reflexiones y algunas referencias al respecto en Huerta (2004, 468-476).

Rodrigo Gil, preocupado por esta realidad, empleaba una regla para calcular el peso de las claves que transmitió, de manera eminentemente práctica, mediante un ejemplo (García 1681, 24v). Esta consistía en sumar las longitudes de los nervios que sustentan (los dos cruceros) y restarle la suma de las longitudes de los dos sustentados (los dos rampantes) —ambos, ojivos y ligaduras, representan la totalidad de los resaltos concurrentes a esa clave— para, seguidamente, calcular la raíz cuadrada del resultado y multiplicar el valor obtenido por el peso propio en quintales de un pie de nervio crucero (de piedra). En el ejemplo dado, este maestro adoptó, simplifícadamente, $22/7$

21. A la izquierda, detalle de la ménsula y el jarjamento de una bóveda del tramo oeste del claustro del ex convento de Santo Domingo de Xàtiva, antes de su demolición (imagen de Vicente Torregrosa). A la derecha, pieza de enjarje tallada en yeso encontrada entre los restos del derribo del referido claustro, conservada en el propio edificio. (página siguiente).
22. A la izquierda jarjamento a base de piezas de yeso talladas entre los tramos 2 y 3 de la capilla de Santa María, en el castillo de Xàtiva (1431-1434). A la derecha, jarjamento conformado «in situ» a partir de almas de ladrillo dispuestos «a bofetón», perteneciente al atrio de la cartuja de Valldecris, en Altura. (página 394).
23. A la izquierda, rebanco de arranque de uno de los cruceros que cierran la Torre del Reloj del Castillo de Caravaca de la Cruz (antes de 1498). En el centro, rebanco de arranque de los nervios del segundo tramo del Santo Cristo, en Cehegin (ha. 1595). A la derecha, solución análoga del segundo tramo abovedado del Santuario de las Virtudes de Villena (1581). En todos los casos, la solución de arranque parece venir impuesta por tratarse de elementos añadidos a una estructura preexistente. (página 395).

como valor de π y $7/5$ como raíz cuadrada de 2 suponiendo, además, que los nervios dibujan la superficie de una esfera de radio la mitad de la diagonal (Huerta 2013, 117).

Dicho manuscrito no hace una referencia explícita a la influencia (y naturaleza) de las plementerías, probablemente porque las características técnicas de las escasas variantes empleadas en su entorno eran muy similares (los tabicados no se habían generalizado por aquel área). Quizás este fuese el motivo por el cual, según Kubler (1992, 159), Rodrigo Gil parece dar por supuesto que el dimensionado de la clave en función de las características de los nervios incluía implícitamente «las cargas y empujes de los cascos, considerando la carga y el empuje de la plementería como una cantidad variable dependiente de las dimensiones de la nave y del tamaño de los nervios». Santiago Huerta (2013, 118) ahonda en esta cuestión, justificando la relación no lineal propuesta porque:

«Si una clave de un cierto peso equilibra un esqueleto de nervios en construcción, el peso que está equilibrando depende de: 1) la superficie del casco de bóveda construido; 2) el peso de los nervios. No obstante, los nervios pesan mucho menos que el casco de la bóveda (del orden de la décima parte). Si el tamaño aumenta, el peso del casco crece con la superficie (el espesor de las bóvedas del gótico tardío español es constante, entre $1/2$ y $2/3$ de pie). Si aplicáramos una regla proporcional a la clave, su peso crecería con el volumen, esto es, la clave sería demasiado pesada».

A la vista de lo anterior no tendría mucho sentido «peritar» con esta regla las claves talladas en yeso dadas las enormes diferencias de concepto que se observan entre ambos sistemas constructivos (levantino y castellano). Y no solo por el peso propio de los nervios sino, principalmente, por la naturaleza, escasa envergadura y amplia capacidad de autosustentación de los cascos tabicados frente a los aparejados de piedra o ladrillo comunes en Castilla, a las que cabe añadir las sustanciales diferencias que rodean la ejecución de unos y otros.



De un modo u otro, aunque se ha localizado alguna pequeña bóveda de yeso dotada de claves de relativa envergadura —la del atrio de la Encarnación o la del tramo Sur de Santo Domingo de Xàtiva, son un claro ejemplo—, en la mayoría de las vueltas murcianas y también en las valencianas más antiguas, resulta evidente que sus claves fueron confeccionadas a posteriori, mediante procedimientos mixtos, una vez tendidos los nervios. En el hipotético caso de que estos ejemplos necesitasen contrapesos o arriostramientos para equilibrar la tendencia al levantamiento de los arcos, pudieron tal vez emplearse cargas provisionales o puntales sobre el trasdós de los nervios u otro sistema útil al efecto, como la disposición simultánea de los tabiquillos que suelen trasdosar estas vueltas.

6. LOS NERVIOS: FABRICACIÓN DE LOS ENJARJES

Los arcos de piedra, en general, son elementos relativamente esbeltos formados por sucesiones de dovelas de igual sección y sencilla factura, a excepción de las intersecciones con otros nervios que se producen en los arranques (enjarjes o jarjamentos) y en los cruces (claves).

En el caso de las crucerías de yeso, se ha constatado el uso de distintas estrategias para resolver estas piezas. En los ejemplos analizados, además, tales estrategias se combinaron de manera aparentemente aleatoria a la hora de formalizar sus piezas singulares. En las próximas líneas se tratarán por separado las particularidades de estos encuentros poniendo brevemente en contexto los problemas que acarrea su definición.

Los jarjamentos. Los franceses llaman «tas de charge» al tramo de arranque de los nervios, cuya traducción literal es tajo o macizo de carga (Rabasa 2000, 96). Es la porción más compleja de la bóveda y, como señala la profesora Carmen Pérez de los Ríos¹⁵, contiene el ADN de la misma: sus ángulos de trazado, los radios y el tendido de las elevaciones. Desde el punto de vista del despiece, puede considerarse una prolongación del soporte. En general, los nervios nacen solidariamente del muro o del pilar y progresivamente su sección va liberándose completamente de



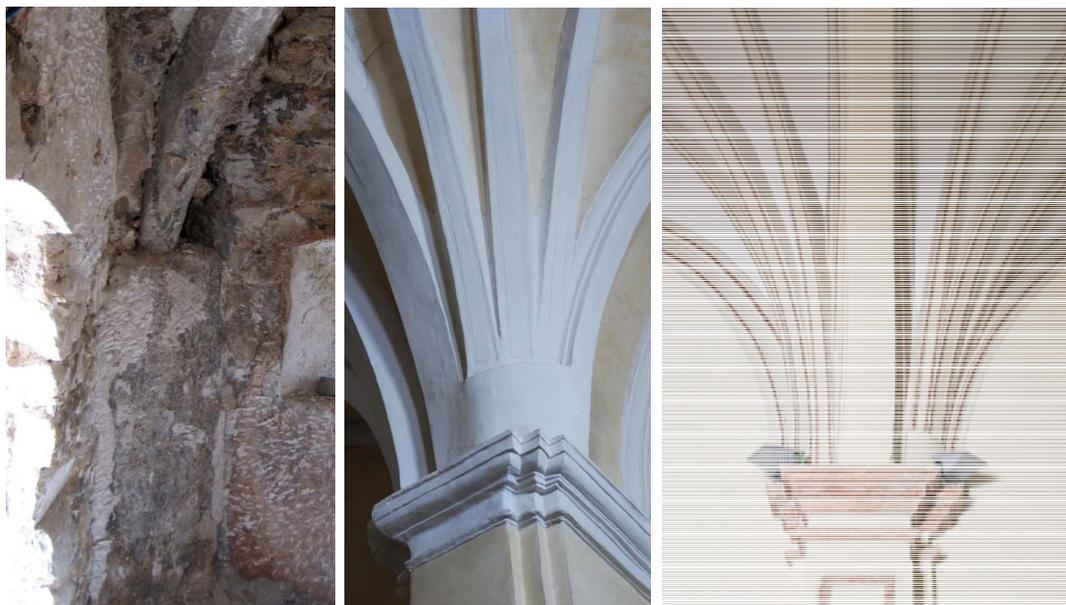
los contiguos. Hasta que esto ocurre, sus juntas son horizontales y los resaltos, parcialmente macados entre sí, son en realidad molduras de un mismo sillar.

El proceso de talla de los jarjamentos fue descrito inicialmente por Willis (1842) a partir de estudios arqueológicos y ha sido expuesto con gran minuciosidad por Rabasa (2000 y 2007). En la Edad Media, en primer lugar, se allanaban las superficies de los lechos superior e inferior de un bloque previamente desbastado. A continuación, se dibujaban en cada lecho las proyecciones horizontales de los ejes de los arcos concurrentes y se señalaba en cada una de ellas el contorno del nervio correspondiente a esa sección horizontal.

ciudad	edificio	fecha	apoyo	nervios concurrentes	técnica	estribo arranque
Xàtiva	Capilla de Santa María – tramo 01	1431-1434	ménsula	3	tallado	murete ladrillo
Xàtiva	Capilla de Santa María – tramo 02	1431-1434	ménsula	3	tallado	murete ladrillo
Xàtiva	Capilla de Santa María – sacristía	1431-1434	ménsula	1	----	murete ladrillo
Xàtiva	Convento Sto. Domingo – tramo oeste	S. XV	ménsula	3	tallado	relleno
Xàtiva	Convento Sto. Domingo – cap. refectorio	S. XV	ménsula	1	tallado	relleno
Xàtiva	Monasterio Asunción – tramo E y N	1415 (?)	ménsula	3	tallado	relleno
Xàtiva	Ermita de la Encarnación - atrio	S. XV	ménsula	1	----	murete ladrillo
Caravaca	Fortaleza medieval – torre Campanas	1461-1498	rebanco	1	----	relleno
Bolbaite	Castillo Palacio - Capilla	S. XVI	ménsula	1	----	relleno
Jérica	Iglesia S. Agustín – capilla 02 Epístola	1570 (?)	ménsula	1	tallado	relleno
Jérica	Iglesia S. Agustín – capilla 02 Evangelio	1570 (?)	ménsula	1	tallado	relleno

Tabla 8.08. Bóvedas con nervios de yeso de trazado medieval. Características de sus jarjamentos

Al efecto, previamente era necesario haber obtenido la distancia de cada moldura al vértice del haz en el levantamiento o monte del arco. El último sillar, a partir del cual se separaban los nervios, contaba con lechos inclinados hacia el centro en su cara superior para servir de arranque a las dovelas. A partir de aquí, todo dependía de la habilidad del cantero que debía labrar la pieza por aproximación volumétrica, mediante el conocido «método de los robos».



Conviene señalar que este procedimiento presentaba una leve incorrección geométrica ya señalada por Willis (2012 [1842], 14-15). Los perfiles de las molduras que se usaban para las secciones horizontales de los enjarjes a veces eran los mismos empleados para las secciones normales a la directriz, aunque resulta imperceptible para el observador. El tardío manuscrito de Gelabert (2011 [1653], 256) propone una corrección consistente alargar ligera y progresivamente estos perfiles.

Según lo expuesto, cada una de las piezas que componen el jarjamento es única, como también lo es cada jarjamento. No son intercambiables con sus contiguos porque debe absorber los errores de replanteo y ejecución cometidos durante la elevación de los soportes. Estos defectos acarrear variaciones angulares en sus ejes y puede requerir, asimismo, el retranqueo o adelantamiento de las plantillas de los nervios para mantener invariable la luz de los arcos perpiaños, cruceros, terceletes y formeros que concurren al mismo para aprovechar las cimbras manteniendo inalterables las luces de sus arcos.

Es fácil deducir, por tanto, que el análisis de dicha pieza resulta particularmente interesante para esta investigación. A priori, habría que descartar la fabricación de sillares con moldes en caso de que se pretendiese mantener el habitual despiece de los ejemplos pétreos haciendo concurrir varios nervios en un punto y definiendo juntas horizontales hasta el despegue de estos. Los procedimientos tradicionales de talla se muestran, evidentemente, mucho más propicios al efecto como, de hecho, también entendieron muchos constructores de bóvedas con nervios de ladrillo. Las soluciones de arcos aparejados combinadas con enjarjes de piedra descritas en el capítulo IV y las bóvedas de yeso localizadas, mayoritariamente en Xàtiva, van en esa dirección. De todas ellas llama la atención, por su escaso espesor, un enjarje de Montserrat fotografiado por Sarthou en 1922 y hoy desaparecido. La pieza apenas trababa 10 cm con el muro cuando lo normal sería que contase al menos con el triple de espesor. En cualquier caso, tal vez podría tratarse de un hecho excepcional, a la vista de otras piezas más convencionales como la recuperada del derribo del convento de Santo Domingo.

24. Jarjamento de la bóveda de encuentro entre los tramos sur y este del ex convento de Santo Domingo de Xàtiva. La pieza está constituida por un macizo de yeso probablemente tallado «in situ» a partir de un sólido capaz. (página siguiente).
25. Imagen de Ssrthou publicada por Cebriá (2000) que muestra varias piezas de yeso pertenecientes a las antiguas bóvedas estrelladas de la iglesia de Montsant, en Xàtiva. El elemento de la izquierda aún se conserva en el castillo de la ciudad, pero el jarjamento ha desaparecido. Como se puede observar, esta última pieza apenas cuenta con una sección de 10 cm para resolver su traba con el muro. (página 398).
26. Clave de terceletes perteneciente a la iglesia de MontSant conservada en el Museo de l'Almudí de Xàtiva. La pieza, muy deteriorada por la acción de la intemperie, aún conserva los trazos del replanteo de los ejes de los nervios para el control de su talla. (página 399).
27. Variantes técnicas de las nervaduras analizadas en esta investigación. (página 400).
28. Porción de la dovela de un nervio procedente del antiguo convento de Santo Domingo de Xàtiva. Siglo XV. (página 401).

A raíz del descubrimiento de esta pieza, se ha investigado también una posible alternativa para la definición de los jarjamentos consistente en recortar las dovelas seriadas de las nervaduras para formalizar el arranque mediante la agregación de dovelas independientes. Aunque tal propuesta evitaría la fabricación de piezas singulares (en las claves se logró en bastantes ocasiones), evidentemente, las dovelas seccionadas hubiesen resultado demasiado esbeltas, con escasa traba y sin apenas base de apoyo, comprometiendo la estabilidad del nervio. Por el momento no se ha localizado ningún ejemplo. Solo se ha podido constatar el habitual recorte, necesario para su ajuste, de las dovelas que arrancan de los salmeres.

Finalmente, la última opción identificada consistió en definir enjarjes monolíticos de albañilería mediante procedimientos de talla o modelado. En la primera opción la talla debía concluirse tal vez a posteriori, a partir de un sólido capaz, como evidencian los restos de la bóveda de esquina que enlazaba los tramos sur y este del ex convento de Santo Domingo. La segunda, de la que se conservan varios ejemplos en la provincia de Castellón —el de la Cartuja de Valldecris despierta particular interés—, parece a primera vista algo más dificultosa. Habría que suponer la confección previa de un sólido punto de apoyo para las nervaduras de ladrillo y, una vez tendida y descimbrada la bóveda, se procediese tal vez al modelado «in situ» del jarjamento mediante técnicas de albañilería combinando la talla del yeso blando con aterrajados. No obstante, tampoco puede descartarse una terminación previa, aunque se vislumbra más expuesta a golpes y retoques, que obligaría a cuidar el control de la forma con sistemas análogos a los empleados para la talla.

Las crucerías sencillas sobre espacios únicos no ofrecían problemas. Como refleja la tabla 8.08, bastantes de los ejemplos estudiados cierran pequeñas salas y, por tanto, a los arranques concurre un único nervio (el crucero), que cuenta con un despiece radial en todo su desarrollo. Las que cubren espacios subdivididos en tramos (claustros o iglesias de nave única), por su parte, presentan generalmente unos jarjamentos ortodoxos que descansan sobre ménsulas de una pieza con escudo el escudo del reino en losange o decoración vegetal. Unos y otros fueron tallados a partir



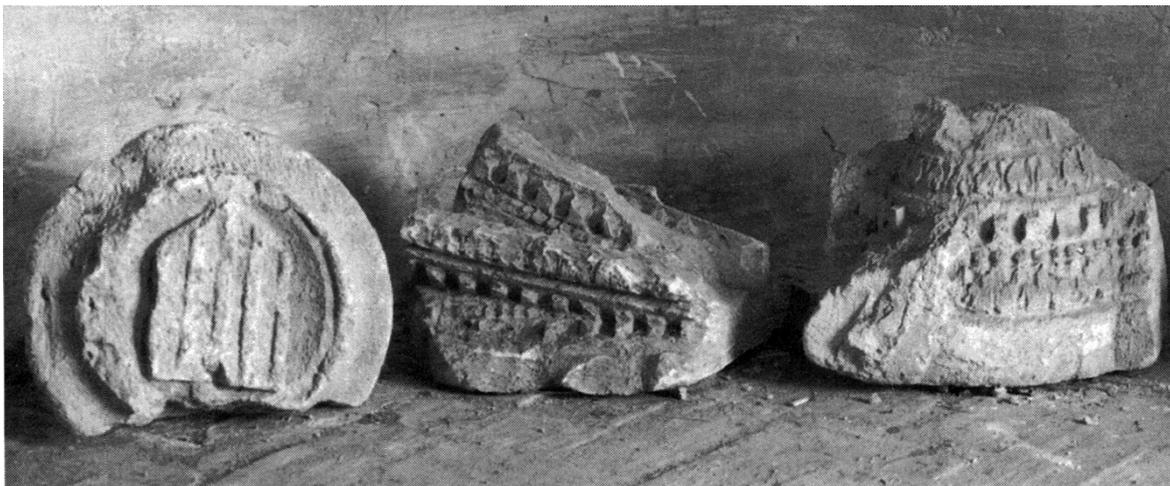
de bloques de yeso, según el arte del corte de piedras. En el caso de los primeros sus salmeres aparecen perfectamente definidos con su lecho inferior horizontal y el superior radial.

El salmer salvado del derribo del ala oeste del claustro de Santo Domingo de Xàtiva evidencia, por la asimetría de sus ejes, el carácter único de cada pieza, si bien, el mal estado de conservación de sus caras y lechos ha impedido detectar huellas de replanteo e investigar la existencia de incorrecciones geométricas en la traza de las molduras.

ciudad	edificio	fecha	apoyo	Nervios concurrentes	técnica	estribo arranque
Xàtiva	Ermita de Santa Bárbara	S. XVI	ménsula	5	tallado	relleno
Xàtiva	Convento Sto. Domingo – tramo sur	S. XVI	ménsula	¿5?	sólido capaz	relleno
Xàtiva	Monasterio Asunción – palacio abacial	S. XVI	ménsula	5	tallado	relleno y tabiques
Xàtiva	Monasterio Asunción – tramos S y W	S. XVI	ménsula	5	tallado	relleno y tabiques
Caravaca	Fortaleza medieval – torre Veracruz	1478	¿?	5	tallado	relleno
Villena	Monasterio Virtudes – tramo 04	1581 (?)	ménsula	5	tallado	relleno
Cehegín	Iglesia Sangre de Cristo – tramo 01	1595 (?)	imposta	5	tallado (?)	relleno
Cehegín	Iglesia Sangre de Cristo – tramo 02	1595 (?)	rebanco	5	modelado	relleno
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo central 01	1622 (?)	capitel	5	mixto (?)	relleno
Cehegín	Iglesia Magdalena – tramo central 02	1622 (?)	capitel	5	mixto (?)	relleno
Cehegín	Iglesia Magdalena – t. central 03 y 04	1695 (?)	capitel	5	mixto (?)	relleno
Cehegín	Iglesia Magdalena – t. lateral 03 y 04	1695 (?)	capitel	5	mixto (?)	relleno

Tabla 8.09. Bóvedas con nervios de yeso de trazado moderno. Características de sus jarjamentos

Las bóvedas modernas valencianas, más antiguas, también cuentan casi siempre con jarjamentos tallados. Sin embargo, en el episodio murciano, parecen haber sido formalizados mediante técnica mixta, tal vez a partir de sólidos capaces, presentando retoques que en parte se justifican por su dificultosa geometría al concurrir en los fustes de las columnas, como sucede en la Magdalena de Cehegín. En este edificio se observa que, en los arranques de sus bóvedas, concurren simultáneamente arcos de piedra (perpiaños) y de yeso (cruceiros, terceletes y formaletes). En el tramo central todos los resaltos parecen converger a un punto situado en el plano de los capiteles de las



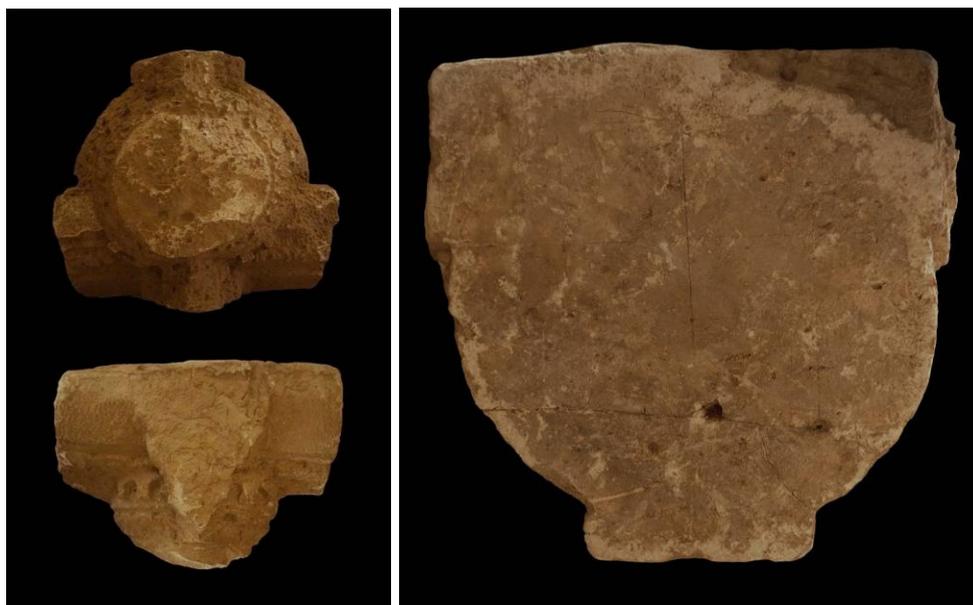
columnas. El «temblor» que evidencian algunos de estos nervios en su arranque lleva a sospechar que los jarjamentos hubiesen sido modelados, o al menos retocados, en lugar de tallados, si bien, los incendios y las desafortunadas intervenciones sufridas por el edificio impiden afirmar nada con seguridad. En los tramos laterales los nervios de las bóvedas tienen sus puntos de confluencia por detrás del eje de las columnas y, gracias a este recurso, intersectan de manera autónoma con la superficie cilíndrica del fuste. No se tocan entre sí ni tampoco lo hacen con los arcos pétreos (perpiaños y formaletes). Además, se aprecia una torsión poco natural en algunos de ellos que sugiere nuevamente un retoque, mediante modelado, una vez tendidos los nervios sobre las cimbras. Se debe recordar que en la iglesia de Manzanares el Real (Madrid) fueron detectados igualmente retoques a posteriori durante las obras de restauración.

Un caso aparte lo constituyen las soluciones singulares de cierre de los tres tramos de los pies del Santuario de las Virtudes de Villena (Alicante) y el segundo tramo de la ermita del Santo Cristo de Cehégín, cuyos resaltos podrían haberse formalizado a partir de un aparejo tabicado tendido una vez levantados los muros que envuelven el perímetro de las bóvedas (propuesta F de la figura XXXX). Esta hipótesis justificaría la presencia de los rebancos y el mínimo espesor de los resaltos.

7. LOS NERVIOS: FABRICACIÓN DE LAS CLAVES

Son también piezas singulares de los nervios que, entre otros cometidos, sirven para ocultar los problemas surgidos en los cruces de arcos. En el caso de las bóvedas pétreas cuatrimpartitas, la clave polar presentaba generalmente doble simetría y su talla no ofrecía grandes problemas, pero las llaves secundarias añadidas con la introducción de los terceletes y la multiplicación de nervaduras conllevaban mayor dificultad sobre todo cuando concurrían arcos de distinta inclinación.

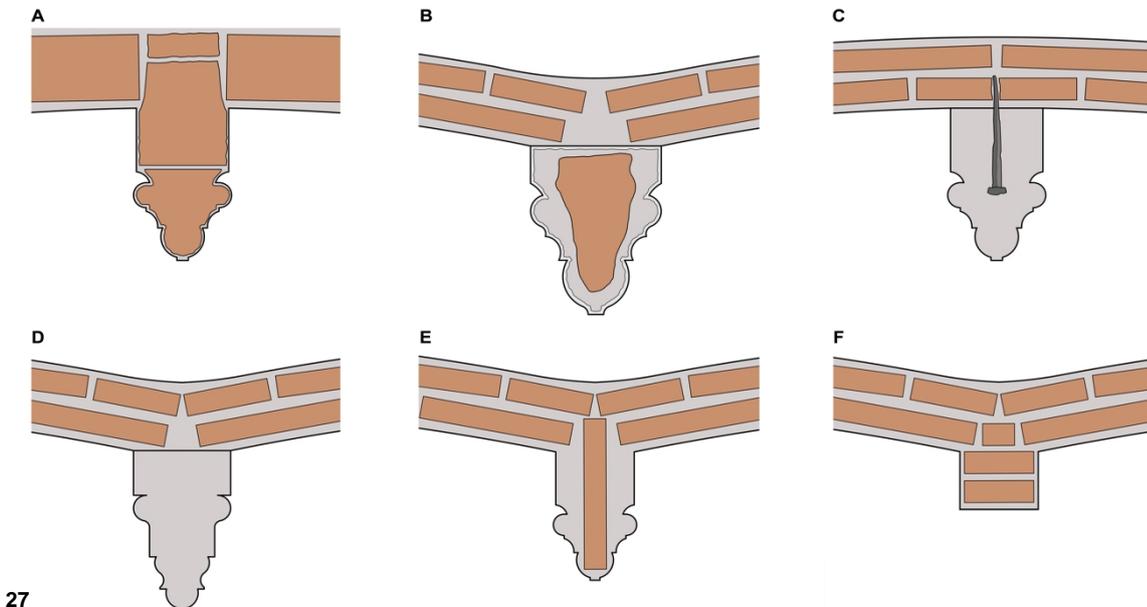
Habitualmente, los ejes de las secciones del nervio solían mantenerse verticales, lo que en principio impedía la correcta correspondencia de sus molduras al cruzarse, provocando desacuerdos entre ellas. Este problema podía eludirse evitando u ocultando el encuentro con una clave. Una al-



ternativa consistía en tallar oblicuamente la molduración del segundo para que, manteniendo el eje vertical, la diferencia de nivel de las molduras acompañase a la inclinación de la bóveda. Este recurso recibe el nombre de «revirado» en el manuscrito de Vandelvira mientras que Gil de Hontañón lo llama el «bulco» de la moldura. Los pormenores del problema, la casuística existente y los sencillos recursos gráficos empleados por algunos maestros como Hernán Ruiz o Ginés Martínez de Aranda para realizar esta transformación plana de la moldura pueden consultarse en Rabasa (2000, 106). No obstante, es posible que ello no se produzca en la realidad, limitándose los revirados exclusivamente a las claves, pero no a los nervios. Este aspecto sigue pendiente de estudio.

Curiosamente, en el famoso dibujo de Rodrigo Gil, de evidente influencia clasicista, todos los nervios excepto el formero son de molde cuadrado, es decir, se orientan hacia el centro de la bóveda, en lugar de mantener el eje vertical propio del «revirado», que goza de mayores ventajas a la hora de tallar las piezas demostrando que el sistema gótico tenía poco de caprichoso. Con este recurso la talla de la pieza solo requiere de los ángulos obtenidos de la traza esquemática de la planta, que se plasman en el lecho superior del sillar, que Willis (2012 [1842], 60) denominó «plano de trabajo» (en realidad, la traducción literal sería más bien «superficie de operación»). Los detalles de la talla pueden ser consultados en la referida cita de Willis.

Casi todas las bóvedas cuatrimpartitas valencianas tienen claves realizadas con técnica mixta consistente en la talla o vaciado en molde de una torta decorada con motivos heráldicos o religiosos que, posteriormente, se fijaba al encuentro entre los nervios con mortero de yeso. Como ya se ha señalado en capítulos anteriores, la diferencia radicaba en las estrategias empleadas para mejorar la traba de dicha torta con el núcleo de yeso y en las precauciones adoptadas por los constructores para garantizar un mejor comportamiento del nudo frente al aplastamiento. La clave del atrio de la ermita de la Encarnación (Xàtiva) representa la única excepción a esta pauta al haber sido tallada según las reglas de la cantería. En Castellón y Murcia, sin embargo, resulta recurrente el modelado in situ de sus claves (de pequeño tamaño), una vez tendidos los arcos, hecho que bien



27

podría asociarse con una mayor presencia de albañiles mudéjares como también denotan algunas propuestas técnicas y otros detalles ornamentales presentes en los edificios.

En las bóvedas modernas parecen repetirse en parte estas premisas. En los territorios valencianos pervivieron los procedimientos mixtos mientras que, en el resto de áreas, se optó mayoritariamente por las técnicas de albañilería. Las bóvedas de la iglesia de Montserrat (Xàtiva) son una excepción mostrando claras evidencias de talla mediante técnicas canteriles. También parecen apuntar en esta dirección las que cerraban los tramos sur y oeste del Monasterio de la Asunción de la misma población, hoy desaparecidos, y las claves «de campana» de la ermita de Santa Bárbara. En los dos primeros casos la complejidad de sus detalles ornamentales justificarían en parte la elaboración mediante moldes.

Ciudad	Edificio	Fecha	semiarcos concurrentes	técnica
Xàtiva	Capilla de Santa María – tramo 01	1431-1434	4	mixta (*)
Xàtiva	Capilla de Santa María – tramo 02	1431-1434	4	mixta (*)
Xàtiva	Capilla de Santa María – sacristía	1431-1434	4	mixta (*)
Xàtiva	Convento Sto. Domingo – tramo oeste	S. XV	4	mixta (?)
Xàtiva	Convento Sto. Domingo – capilla 02 refec.	S. XV	4	¿?
Xàtiva	Monasterio Asunción – tramo este y norte	1415 (?)	4	mixta (?)
Xàtiva	Ermita de la Encarnación - atrio	S. XV	4	tallada
Caravaca	Fortaleza medieval – torre Campanas	1461-1498	4	mixta (?)
Bolbait	Castillo Palacio - Capilla	S. XVI	4	¿?
Valencia	Ermita Santa Lucía – capilla mayor	1511 (?)	4	de madera
Jérica	Iglesia S. Agustín – capilla 02 Epístola	1570 (?)	4	modelado
Jérica	Iglesia S. Agustín – capilla 02 Evangelio	1570 (?)	4	modelado
Jérica	Iglesia S. Agustín – tramo 02 sacristía	1570 (?)	4	modelado

Tabla 8.10. Bóvedas con nervios de yeso de trazado medieval. Características de sus claves

No obstante, las imágenes conservadas de las bóvedas de la Asunción, evidencian probables retoques, o tal vez reparaciones, en los encuentros de las ligaduras con los perpiños que nueva-



mente hacen dudar del uso recurrente de las técnicas de modelado, un recurso que evidentemente favorece la naturaleza de estos nervios, pero que también debió resultar común en algunos ejemplos pétreos. Como ejemplo de este tipo de correcciones, el profesor José Calvo (1999, 68) comenta el uso de «tarjetas de yeso» en las claves de las bóvedas de la iglesia abacial de Santa María de la Mota en Alcalá la Real, tras un informe emitido por Luis González, yerno de Ginés Martínez de Aranda, para disimular el negativo contraste que se producía entre los antiguos arcos apuntados y los nuevos. Asimismo, Miguel Sobrino ha informado de la existencia de claves de yeso en las bóvedas de la catedral de Ávila.

La mayor parte de las secciones, tanto de los nervios como de las claves, parecen ser de molde cuadrado. Las segundas, en su mayor parte, cuentan con ejes dispuestos en la dirección radial. Solo se han identificado piezas de molde revirado en la bóveda que cierra el primer tramo de la parroquial de Santa María Magdalena de Cehegín, si bien, la imposibilidad de acceder al coro que cierra esta bóveda ha impedido un análisis detallado de la misma.

8. LOS NERVIOS: FABRICACIÓN DE LAS DOVELAS

Las dovelas de estas bóvedas revelan una relativamente amplia variedad de técnicas de fabricación, algunas de las cuales no resultan fáciles de confirmar sin la elaboración de muestras a tamaño real que ayuden a entender sus ventajas y dificultades.

Dovelas de yeso con alma de ladrillos. En esta variante se encuadran probablemente los dos grupos bóvedas más antiguos conocidos hasta la fecha correspondientes, respectivamente, a los tramos este y sur del antiguo claustro del monasterio de la Asunción de Xàtiva (Valencia) y la panda oeste del claustro de Santo Domingo de la misma ciudad. Además, ambos tienen en común su carácter de monumentos desaparecidos quedando solo unos pocos restos recuperados durante sendas campañas arqueológicas.



Del convento de Santo Domingo apenas se conservan dos piezas muy deterioradas con ladrillos recortados en su núcleo, que ofrecen escasa información útil. En la Asunción, por el contrario, se han podido analizar visualmente casi una docena de piezas de distintas características constructivas pertenecientes, no obstante, a bóvedas de idéntica traza geométrica, lo que indica un evidente deseo o necesidad de experimentación.

Unas cuentan con alma de ladrillos en el núcleo —recortados, no aplantillados— y otras con mampuestos de piedra tosca. Entre las de ladrillo, en algún caso, la pieza cerámica emerge al exterior, aunque el mal estado de conservación que presentan, por haber permanecido enterradas durante más de 70 años, impide determinar el espesor de la virtual sección de yeso que constituía el revestimiento. Estos ladrillos guardan entre sí distancias variables de 5 a 10 cm.

Ciudad	Edificio	Fecha	$L_D/18$	C_{REAL} (m)	Plementos	Trasdosado
Xàtiva	Monasterio Asunción – tramo norte	1415 (?)	0,30	0,31	tabicada	relleno y vasijas
Xàtiva	Monasterio Asunción – tramo este	1415 (?)	0,30	0,31	tabicada	relleno y vasijas
Xàtiva	Convento Sto. Domingo - ala oeste	S. XV	0,28	0,26	tabicada	relleno y vasijas

Tabla 8.11. Bóvedas con nervios de yeso de trazado medieval. Dovelas con alma de ladrillos

Pero también se han estudiado otras en mucho mejor estado en las que se pueden distinguir incluso las texturas y los diferentes tipos de mortero empleados, identificándose perfectamente cuatro fases de elaboración para cada dovela. La clave radica en establecer cual de estas fases se abordó en primer lugar pues se plantean dudas razonables para cuyo esclarecimiento convendría elaborar algunas piezas por distintos métodos y contrastar los virtuales procedimientos alternativos.

Anteriormente, en el capítulo IV, dedicado a las bóvedas de crucería de albañilería, se ha recogido la cita de Zalama (1993) relativa a la parroquial de Capillas (Palencia) que proponía la realización de las dovelas mediante «moldes vaciados y con ladrillos metidos en el molde, de suerte que ha-



30

gan forma de cruceros con sus colas como si fuese de cantería». A priori, este procedimiento es el que parece encajar mejor con la información que aportan las imágenes de la página 255, pero convendría descartar definitivamente otras opciones como la elaboración con terrajas a partir de un núcleo de ladrillo. Este segundo método parece poco probable porque las muestras conservadas presentan un aspecto muy uniforme, sin la «vibración» que suele proporcionar una terraja, aunque tal vez pudo utilizarse algún tipo de mecanismo de suficiente rigidez para su deslizamiento que evitase este efecto.

De un modo u otro aunque, evidentemente, para garantizar el control formal de las dovelas hubieron de elaborarse sin duda plantillas y baibeles, la propuesta descrita se encuentra conceptualmente a medio camino entre la cantería y la albañilería. Denota una clara ascendencia andalusí, como reflejan los hábitos de manipulación del material, si bien, estas se supeditan a las estrategias de proyecto y ejecución cristianas pues tan solo altera la manera de obtener los volúmenes estandarizados requeridos para el perfecto ensamblaje posterior sobre una cimbra.

Lo más llamativo es que ambos claustros cuentan, como ya se ha señalado, con piezas del mismo formato y diferente concepción a pocos metros de distancia. Considerando que las de ladrillo son menos numerosas y se limitan todas ellas —con los datos disponibles— a las bóvedas estrelladas habría que suponer que, bien por su coste, por su difícil manufactura o por la necesidad de contar con albañiles especializados no parecieron gozar de demasiado éxito en esta área geográfica, dados los escasos ejemplos identificados.

Dovelas de yeso tallado con baivel o vertido en molde. Se incluyen aquí las dovelas talladas con técnicas de cantería a partir de un bloque de yeso previamente elaborado al efecto o bien conformadas a partir de moldes, probablemente de madera. Habitualmente, con independencia del área geográfica, las dovelas cuentan con mampuestos de toba caliza en el núcleo en una proporción que oscila entre el 40% y el 60% del volumen total de la pieza. Excepcionalmente, se



han identificado también yesones y cantos de caliza compacta en el núcleo de yeso. Probablemente, la inclusión de estos elementos tuviera por único objeto reducir el aporte de material y evitar agrietamientos. La naturaleza porosa de esta variedad pétreo, además de reducir peso propio, mejora considerablemente su adherencia con la masa de yeso.

Debido al deficiente estado de conservación que habitualmente presentan las nervaduras la principal dificultad radica en establecer en cada caso cuándo fueron elaboradas con una u otra técnica. Unas veces el deterioro superficial sufrido por su prolongada permanencia a la intemperie y otras por las numerosas pátinas e incrustaciones superficiales de cal, yeso o pintura, han impedido identificar huellas claras de encofrados o marcas de talla. En cualquier caso, estas dudas recaen habitualmente sobre las piezas más antiguas pues, en las de gusto moderno, bien por la complejidad de su geometría o por sus innumerables detalles ornamentales, parecen prevalecer las técnicas de talla.

Ciudad	Edificio	Fecha	$L_D/18$	C_{REAL} (m)	Plementos	Trasdosado
Xátiva	Nave capilla de Santa María	1431-1434	0,34	0,28	tabicada	relleno
Xátiva	Sacristía capilla de Santa María	1431-1434	0,34	0,28	tabicada	relleno
Xátiva	Convento de Santo Domingo – ala oeste	S. XV	0,28	0,26	tabicada	relleno y vasijas
Xátiva	Convento de Santo Domingo - capilla sur	S. XV	0,14	0,17	tabicada	relleno y vasijas
Xátiva	Atrio ermita de la Encarnación	S. XV	0,26	0,31	tabicada	tabicada
Xátiva	Cabecera ermita de la Encarnación	S. XV	¿?	0,31	tabicada	relleno
Burriana	Iglesia de El Salvador	1471	¿?	¿?	tabicada	desconocido
Caravaca	Fortaleza de la Veracruz - torre Veracruz	1478	¿?	¿?	mampuestos (?)	relleno
Caravaca	Fortaleza de la Veracruz - torre campanas	1461-1498	0,34	0,46	mampuestos	relleno
Caravaca	Fortaleza de la Veracruz - torre esquina	1461-1498	¿?	¿?	mampuestos (?)	relleno (?)

Tabla 8.12. Bóvedas medievales con nervios formados por dovelas de yeso localizadas en Valencia y Murcia

La posibilidad de que sus artífices pudiesen haber aprovechado la fabricación con moldes para ahondar en el proceso de estandarización ya ha sido descartada anteriormente en el caso de las bóvedas, aunque sí debió emplearse en las dos galerías murcianas, constituidas por piezas bien



definidas con esta intencionalidad. En las bóvedas, sin embargo, si bien algunas presentan más de un radio de trazado para sus nervaduras, cuando coinciden varios arcos de una trama elaborados a partir de una misma medida posibilitando su definición a partir de una sola dovela tipo, cambian los diseños de las secciones transversales y, por tanto, se establece una diferencia explícita entre las piezas de los distintos arcos.

La sospecha de la existencia de un sistema de fabricación a partir de moldes se sustenta en algunos indicios no definitivos por el mal estado de las piezas. Por una parte, dan algunas pistas las secciones transversales de varias dovelas de la segunda capilla entre contrafuertes recayente al claustro sur del exconvento de Santo Domingo de Xàtiva. Los cortes transversales practicados en estas piezas, que parecen haber sido desechadas por inacabadas, revelan una significativa variación de la granulometría de la masa, que cuenta con mayor concentración de finos en los dos tercios inferiores, coincidente con las zonas de menor espesor de la moldura, y una predominancia de gránulos en el tramo superior de la sección. Estos gránulos, de 2-3 mm. de tamaño máximo, deben asociarse más bien a impurezas o defectos de molido que al añadido de áridos para la confección de un mortero. Por el aspecto que presenta el trasdós de la pieza, la masa tenía una consistencia bastante seca en el momento del vertido, quizás porque el operario era consciente de que el exceso de agua añadida en el amasado, por encima de las pérdidas producidas durante la deshidratación, acarrea una importante caída de la resistencia. Además, en los extremos de las dovelas, presentan muescas que podrían haber sido causadas por los dientes de una sierra.

En segundo término, en el mismo edificio, se localizaron varias decenas de piezas macizas de yeso pertenecientes al desaparecido tramo oeste del claustro que, de manera generalizada, cuentan con porciones de ladrillo en uno de los extremos de su lecho superior con su tabla enrasada por el trasdós (véase imagen de la página 217). La presencia de estos elementos podría deberse a un intento de control del vertido en un hipotético proceso de fabricación mediante llenado de un molde. Asimismo, la sección transversal de una dovela, hoy perdida, de la iglesia de San Sebastián

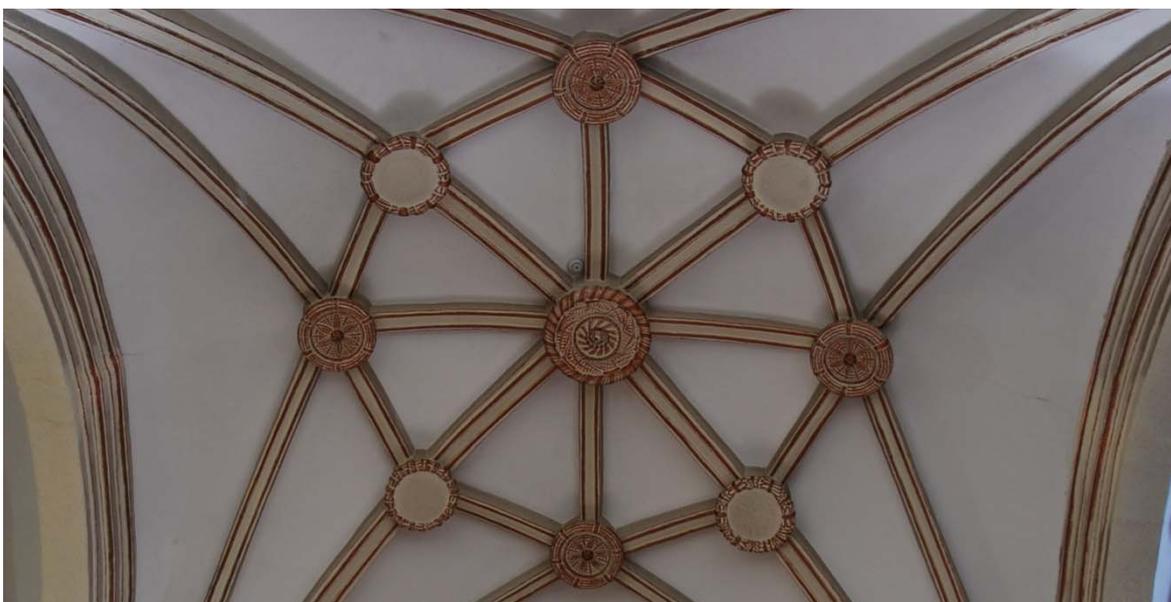
29. A la izquierda, porción de nervio constituido por ladrillos aplastados con colas «de bayoneta» y algunos plementos adheridos, perteneciente al atrio de Valdecris. Foto de Gil i Cabrera (1986). A la derecha, algunos ladrillos aplastados de la iglesia de Torreblanca (Castellón) recuperados por Zaragoza (2006). Se trata de soluciones particulares. En Valencia no era común el empleo de «colas» para reforzar la traba nervio-plemento. (página 402).
30. Dovelas de yeso con alma de ladrillos recuperadas durante la excavación parcial realizada en el claustro de la Asunción de Xàtiva en 2009. (página 403).
31. A la izquierda, sillar de yeso perteneciente a un «caracol de Mallorca», hoy en ruinas, del castillo de Bolbaite. A la derecha, fragmento de dovela de yeso recuperada durante los trabajos de restauración acometidos en la capilla de San Pedro de la Catedral de Valencia (2012). (página 404).
32. Fragmento de una dovela de la segunda capilla entre contrafuertes de Santo Domingo de Xàtiva. Su plano transversal muestra una disgregación granulométrica que sugiere su fabricación mediante vertido de yeso en un molde. Además, en sus caras extremas quedan restos de posibles incisiones resultantes del corte con una sierra (página anterior).
33. Detalle de la bóveda que cierra el tercer tramo del Santuario de Nuestra Señora de las Virtudes, en Villena (1581). (página siguiente).

de Cehegín, muestra un trazado que, por su rusticidad, parece haber sido concebido para facilitar la confección del molde de madera.

Ciudad	Edificio	Fecha	L _D /18	C _{REAL} (m)	Plementos	Trasdosado
Cehegín	Ermida de San Sebastián - capilla mayor	1495-1507	0,24	¿?	mampuestos (?)	exento (?)
Cehegín	Santa María Magdalena - iglesia primitiva	1507	¿?	¿?	¿?	exento
Bolbaite	Castillo palacio - sacristía	S. XV-XVI	0,24	0,20	tabicada	¿?
Xàtiva	Monasterio Asunción - palacio abacial	S. XVI	0,31	0,30 (?)	¿?	tabiquillos
Xàtiva	Monasterio Asunción - tramos sur y oeste	S. XVI	0,31	0,30 (?)	tabicada	tabiquillos
Xàtiva	Ermida Santa Bárbara - atrio	S. XVI	0,28	0,21	tabicada	tabiquillos (?)
Xàtiva	Monasterio de Montsant - iglesia	S. XVI	¿?	¿?	¿?	¿?
Xàtiva	Convento Sto. Domingo - esquina sureste	S. XVI	0,25	¿?	tabicada	¿?
Jérica	Iglesia S. Agustín - capilla 02 Epístola	1570	0,29	0,30	tabicada	relleno
Jérica	Iglesia S. Agustín - capilla 04 Epístola	1570	0,29	0,30	tabicada	relleno
Jérica	Iglesia S. Agustín - capilla 02 Evangelio	1570	0,29	0,30	tabicada	relleno
Villena	Monasterio Virtudes - tramo 04	1581 (?)	0,54	0,29	tabicada	exento
Caravaca	Fortaleza medieval - torre de la Veracruz	1478	0,32	¿?	mampuestos (?)	exento
Caravaca	Iglesia de la Concepción - Capilla Sta. Ana	1585	0,37	¿?	mampuestos (?)	exento
Cehegín	Iglesia Sangre de Cristo - tramo 01	1595 (?)	0,53	0,20	tabicada (?)	exento
Cehegín	Iglesia Magdalena - tramo central 01	1622 (?)	0,63	0,33	tabicada y mampuestos	exento
Cehegín	Iglesia Magdalena - tramo central 02	1622 (?)	0,68	0,36	tabicada y mampuestos	exento
Cehegín	Iglesia Magdalena - tramo central 03 y 04	1695 (?)	0,71	0,38	tabicada y mampuestos	exento
Cehegín	Iglesia Magdalena - tramo lateral 03 y 04	1695 (?)	0,62	0,31	tabicada y mampuestos	exento

Tabla 8.13. Bóvedas modernas con nervios formados por dovelas de yeso localizadas en Valencia y Murcia

Finalmente, las dovelas de la arquería conservada en la calle Puentevilla de Caravaca de la Cruz, aunque muy tardías, son las que ayudan a sustentar en mayor medida esta hipótesis debido a su gran regularidad y uniforme textura que apunta hacia la seriación, aspecto que convendría com-



probar a partir de un levantamiento mediante un escáner láser que facilitase un exhaustivo chequeo de la morfología de las piezas.

Hasta la fecha, la solución más antigua de esta variante que ha podido ser datada con cierta precisión, aunque de forma indirecta (Sarhou 1923), se localiza en la capilla de Santa María (1431-1434), en el castillo de Xàtiva. De fecha próxima a la anterior deben ser las pertenecientes al claustro dominico de la misma ciudad, hoy desaparecido.

Otros nervios de albañilería identificados en la investigación. Las soluciones descritas fueron desarrolladas en el contexto de un complejo proceso de experimentación tecnológica cuyas posibles causas y consecuencias ya han sido expuestas. Las plementerías tabicadas jugaron sin duda un papel determinante en esta evolución, contribuyendo a la devaluación del nervio hacia un papel más secundario y al protagonismo creciente de las técnicas albañilería en el cierre de los espacios. A estos aspectos cabría añadir la innegable movilidad de los constructores del momento, que propició la adopción de algunas soluciones ya experimentadas con anterioridad en otros reinos. Fruto de todo ello, se describen a continuación, los aspectos técnicos más relevantes de dos soluciones empleadas como nervio-guía que respetan las reglas de diseño de la volumetría de la bóveda propias de la cantería, aunque la ejecución de la bóveda deba circunscribirse completamente en el ámbito de la albañilería, a excepción de la definición de los radios de la trama de arcos-guía.

La primera de estas propuestas pudo consistir en la definición de los resaltes por medio de ladrillos dispuestos a tabla —es decir, tabicados—, quizás formando dos o tres capas tendidas sobre una guía de madera que garantizase el control de la forma. Dichos resaltes serían posteriormente aterrajados de yeso y pintados. En realidad, la existencia de estos tabicados en el núcleo de los nervios no ha podido ser confirmada mediante catas, pero el aspecto y dimensión de los above-

34. Detalle del arco perpiaño con dovelas de yeso que delimita el primer y segundo tramo de la ermita de la Preciosísima Sangre de Cristo, en Cehegín (1595?). (página siguiente).

damientos deja, en todo caso, pocas dudas acerca de la necesidad de emplear nervios durante el proceso constructivo.

Esta variante, por el momento, ha sido localizada en cuatro bóvedas pertenecientes a solo dos edificios distantes entre sí 120 kilómetros: la ermita de las Virtudes de Villena (Alicante) y la de la Preciosísima Sangre de Cristo en Cehegín (Murcia). La primera pudo ser finalizada hacia 1581 y la segunda debió ampliarse hacia 1595, dos fechas muy próximas entre sí y ligeramente posteriores a las vueltas con falsos resaltos tendidas sobre los templos alicantinos de Fuente la Higuera, Cocentaina y Alcoy, si bien estas, a diferencia de las primeras, cuentan con una geometría más próxima a la esfera. En cualquier caso tales propuestas, bastante posteriores en el tiempo a las bóvedas aristadas, evidencian que algo ha cambiado en la técnica aunque los gustos artísticos y las limitaciones de algunos operarios aún lastraban esta evolución.

Ciudad	Edificio	Fecha	$L_D/18$	C_{REAL} (m)	Plementos	Trasdosado
Villena	Monasterio Virtudes - tramo 02	1581	0,52	0,12	tabicada y mampuestos	exento
Villena	Monasterio Virtudes - tramo 03	1581	0,52	0,12	tabicada y mampuestos	exento
Villena	Monasterio Virtudes - tramo 04	1581	0,52	0,12	tabicada y mampuestos	exento
Cehegín	Iglesia Sangre de Cristo - tramo 02	1595 (?)	0,56	0,07	tabicada (?)	exento

Tabla 8.14. Bóvedas con nervios presumiblemente tabicados localizadas en Valencia y Murcia

De un modo u otro, los radios obtenidos durante la toma de datos confirman que, para la confección de los nervios, se usó una guía o cimbra ligera. Las Plementerías, en uno y otro caso son tabicadas. En Villena, además, se ha podido acceder a su trasdós cuya geometría evidencia también el tendido de los cascós sobre unos nervios.

En varias iglesias de la provincia de Castellón edificadas durante el siglo XVI y en tres capillas entre contrafuertes de Santo Domingo de Xàtiva (s. XVII) han sido identificados nervios constituidos por hiladas de ladrillos dispuestos a panderete o «a bofetón», es decir, con sus tablas contenidas en el plano vertical del arco y su testa formando junta con los contiguos para definir un nervio de



mayor canto. Dichas costillas, además, no quedan adheridas por el intradós de los cascos sino que están trabadas con los plementos para garantizar una mayor rigidez y solidaridad.

Ciudad	Edificio	Fecha	Luz	Longitud	Plementerías	Trasdosado
Altura	Capilla de San Martín – atrio (arranques)	S. XV (?)	3,00 (?)	3,00 (?)	tabicada	¿?
Jérica	Iglesia S. Agustín – capilla mayor	1570	8,40	8,72	tabicada	exento
Jérica	Iglesia S. Agustín – tramos nave templo	1570	8,40	4,50	tabicada	exento
Jérica	Iglesia S. Agustín – capilla 03 Epístola	1570	3,74	3,74	tabicada	relleno
Xàtiva	Convento Sto. Domingo – capillas iglesia	S. XVII	4,53	4,53	tabicada	exento

Tabla 8.15. Bóvedas con nervios ¿tabicados? de yeso localizadas en Valencia y Murcia

También en Castellón, se ha localizado esta solución en la parroquial de Cortes de Arenoso, en San Agustín de Jérica y en los arranques del atrio, hoy desaparecido de la capilla de San Martín, en Valdecris. La última representa la solución más primitiva. Como ya se ha señalado, se trata de propuestas técnicas que sin duda deben vincularse con intercambios tecnológicos procedentes de la tradición aragonesa atendiendo a las enormes similitudes tipológicas y la proximidad de estos ejemplos con aquel foco. El mal estado de conservación de algunas de estas muestras valencianas aporta información técnica muy valiosa.

Al igual que ocurría con la variante anterior e incluso con las bóvedas aristadas, algo anteriores en el tiempo a estas propuestas, las tomas de datos evidencian el uso de estructuras más o menos ligeras con función de guía de la trama nervada.

Las fotografías de Jérica, anteriores a la restauración de 2007, a pesar de su mala calidad, muestran cómo los ladrillos que forman el resalto de la pequeña capilla se incrustan en la arista alcanzando el relleno y los cascos tabicados, de una sola capa, atacan sus tablas o caras laterales. En las bóvedas de Xàtiva, bastante más tardías, sin embargo, los ladrillos parecen emerger completamente por el intradós de la superficie cupuliforme que dibuja la plementería. Una y otra solución

35. Ejemplo de replanteo de una bóveda tabicada sobre el trasdós de los arcos perpiaño y crucero de una bóveda de crucería simple. La mayor longitud de arco del crucero obliga a repartir la diferencia de cuerda con respecto al perpiaño en las juntas para lograr una distribución uniforme de las hiladas. (Página siguiente).

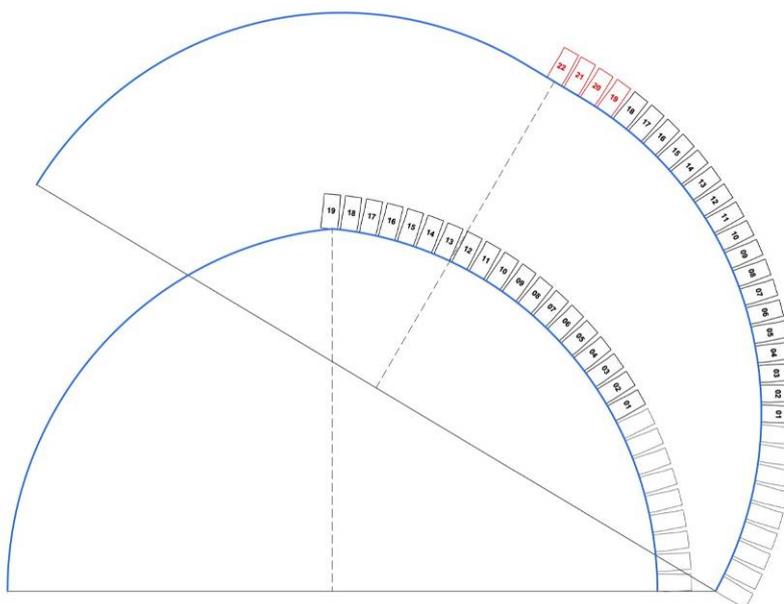
evidencian la influencia de la geometría de la cáscara en la solución de traba, un aspecto que confirma también la imagen de la bóveda de Paniza (Zaragoza) mostrada en el capítulo IV, pero que no alcanza a ratificar la deficiente toma de la bóveda estrellada de Santa María Magdalena de Laluenga (Huesca, siglo XVI) amablemente facilitada por Javier Ibáñez.

La disposición de estos ladrillos por el intradós de las bóvedas, además de cumplir una función estructural con un mínimo consumo de material, debió servir de gran ayuda para la formalización de los nervios mediante terrajas, al constituir un carril o guía rígida de referencia durante el bocelado. No obstante, aunque la imagen de Laluenga no lo aclara, parece razonable pensar que estas costillas de ladrillo trabadas con los cascos solo formasen parte del esqueleto básico: cruceros, terceletes y tal vez ligaduras. Para materializar los llamados «nervios sustentados», en la terminología de Gil de Hontañón, se pudo recurrir a bocelados, según la costumbre ya descrita en el capítulo IV. De cualquier modo, parece una solución más próxima a la tradición hispanomusulmana aunque en una clara simbiosis con los procedimientos cristianos.

9. LAS PLEMENTERÍAS

Los cascos de la plementería que cierran el espacio entre los nervios definen superficies no regladas —no formadas por rectas— que no se aproximan ni al cilindro ni a la esfera porque, como se ha explicado, generalmente, los arcos de la trama son geoméricamente independientes entre sí, no permitiendo definición ideal alguna de los plementos, ni siquiera durante la Edad Moderna. Habitualmente, son el resultado de un proceso constructivo consistente en dividir en partes iguales la longitud de cada nervio a enlazar para el tendido de hiladas de ladrillo o piedra. Estas hiladas, además, suelen presentar una ligera curvatura para favorecer su comportamiento como arcos geoméricamente independientes.

El profesor Enrique Rabasa (2000, 13-16 y 65) las define, salvo contadas excepciones¹⁶, como un «relleno informal». Incluso cuando se realizaban con mampuestos o sillarejos de un tamaño relati-



vamente pequeño, su ejecución no exigía precisión en la talla si contaban con gruesas juntas de mortero. El mortero facilita el «modelado» de la forma general de tal manera que, incluso en el ámbito de la construcción en piedra, puede englobarse a dicha fábrica en las obras de «albañilería» pues los elementos son pequeños en relación a las dimensiones del aparejo resultando irrelevante la precisión de la forma de cada uno.

Los distintos criterios seguidos para la disposición de las hiladas de plementos, así como su perfeccionamiento y evolución histórica, han sido suficientemente estudiados por numerosos autores, que generalmente parten de los datos ofrecidos por Willis (1842), Viollet (1996 [1859]) y Choisy (1899). Es importante destacar que la dirección y el procedimiento de tendido de las hiladas, ya sean de piedra o ladrillo (aparejado o tabicado), no es indiferente. Ambos aspectos están influidos por los condicionantes constructivos y de estabilidad de la bóveda durante su ejecución a los que habría que sumar también ciertas intenciones formales, estas últimas asociadas principalmente a las plementerías pétreas constituida por grandes placas, ya en la Edad Moderna. Por lo tanto, deben tenerse muy presentes las direcciones seguidas por las hiladas que conforman las plementerías a la hora de considerar su estabilidad parcial, e incluso vincularlas con la existencia de determinados nervios constituidos en virtuales soportes intermedios de la cáscara.

En un primer momento, los nervios de las crucerías gozaron de una marcada función estructural en parte como consecuencia de los gruesos cascos de piedra que debían sostener. Pero luego el concepto evolucionó y se diversificó ampliamente según los territorios, a raíz de la introducción de nuevos materiales y nuevas tramas geométricas. Como ha señalado Arturo Zaragozá (2009a, 99) la variedad fue enorme y los ejemplares «construidos en los países ribereños del mediterráneo participaron inicialmente, en mayor medida, de las tradiciones tardorromanas». Buen ejemplo de ello son todos los elementos analizados en los capítulos IV a VII, cuya diversidad material inevitablemente tuvo importantes repercusiones en los procedimientos de ejecución y en la estabilidad estructural. Los requerimientos técnicos exigidos por los gruesos macizos de hasta 60 cm que cie-

36. Vista cenital del tercer tramo abovedado de la capilla de Santa María, en el castillo de Xàtiva (ca.1431-1434), en la que se aprecia con detalle el aparejo de sus plementerías tabicadas. (Página siguiente).

rran las primeras catedrales francesas poco tienen que ver con los espesores de apenas 25 ó 30 cm de los cascos castellanos y menos aún con los ligerísimos tendidos tabicados de la arquitectura levantina. En la temprana fecha de 1369 se estaban cerrando en Valencia luces de hasta 15,40 m con crucerías sencillas de piedra y plementerías tabicadas, en contraste con las dificultades experimentadas en las grandes catedrales galas del siglo XIII, donde sus constructores se vieron forzados a intercalar perpiaños para salvar luces significativamente menores.

En el Reino de Valencia se utilizaron prontamente las plementerías de ladrillo dispuesto a rosca, inspiradas en las tradiciones del Languedoc francés y del norte de Italia (Araguas 2003, 168 y 267-269). Es habitual encontrarlas en numerosos edificios de prestigio de la ciudad de Valencia construidos entre los siglos XIII y XIV, como la sala capitular del convento de Santo Domingo y la catedral. También se emplearon en una discreta área de dispersión que va desde la Plana de Castellón, por el norte, a la Ribera del Júcar por el sur (Zaragozá 2009a, 106). Resulta indudable que esta solución permitió una puesta en obra más sencilla y un mejor ajuste frente a geometrías complejas, además de aumentar la capacidad de absorción de los movimientos diferenciales.

A partir de 1360, se extendió rápidamente el uso de los tabicados (Zaragozá 2012, 14-23) para el cierre de las bóvedas por su mayor ligereza, rapidez de ejecución y menor consumo de madera siendo comunes en edificios tanto de albañilería como de cantería. Además, como ya se ha señalado permitían incrementar las luces de las naves. Es el caso de la parroquial de los Santos Juanes de Valencia (ha. 1369), cuya nave central (15,40 m de luz) fue cerrada con una bóveda nervada cuyos plementos tabicados están entre los más antiguos de los datados hasta la fecha (Marín Sánchez 1994). Para entender la introducción y evolución de los abovedamientos tabicados en las crucerías de las iglesias valencianas resultan particularmente interesantes los trabajos del arqueólogo Víctor Algarra (2009) en la iglesia de San Agustín de Valencia (13,60 m de luz); en esta iglesia, al parecer, se aprovecharon los arcos diafragma primitivos como fajones de la nueva crucería, que fue cerrada con plementerías de un marcado abombamiento o curvatura.



Como reflejan las tablas 8.12 y 8.13 la práctica totalidad de las plementerías tendidas sobre nervios de yeso están constituidas mediante tabicados, con la única excepción de unas pocas bóvedas murcianas de la segunda mitad del siglo XV que cerraban otras tantas torres de la fortaleza de Caravaca de la Cruz (Murcia) y algún otro espacio religioso de carácter secundario. En estos casos, la ausencia de ladrillo en el área obligó a emplear un aparejo de lajas dispuestas en cola de golondrina para facilitar su ejecución sin cimbra. De todas ellas, hoy solo se conserva la situada en la Torre del Reloj (ca. 1494). También resultan llamativas las soluciones dadas a los cascos de los dos primeros tramos laterales de la parroquial de Santa María Magdalena de Cehegín (ha. 1622), cuyo trasdós aparece recubierto por una capa de mampuestos cogidos con mortero. Probablemente se pretendiese completar así la sección resistente de la plementería, compuesta por una primera hoja de ladrillos tabicados, quizás con la intención de minimizar el empleo de piezas cerámicas. Aunque no ha sido posible realizar una cata, da la impresión de que la misma solución podría darse también en una o varias bóvedas del Santuario de las Virtudes de Villena, según se desprende de la solución dada a los tramos laterales, los únicos que han podido ser analizados directamente desde el trasdós.

En cuanto a los aparejos, en las limitadas ocasiones en que ha podido ser analizada la disposición de sus piezas, se aprecia una clara correspondencia con los tendidos habituales en los ejemplos pétreos. Por lo general, en las crucerías sencillas, predomina el aparejo francés. En las bóvedas estrelladas, por su parte, los campos entre los nervios suelen cerrarse tendiendo los ladrillos por hiladas, con sus sogas más o menos transversales respecto a los resaltos, de tal manera que cada hilada forma un pequeño arco rebajado. El segundo tramo central de la parroquial de Santa María Magdalena representa una llamativa excepción ya que, en este caso, las sogas discurren paralelamente a la directriz de los nervios siguiendo la habitual configuración de las bóvedas de escalera, hecho que tal vez sugiera una escasa familiaridad del albañil con las técnicas de abovedamiento de las crucerías (ver imágenes en páginas 280 y 281).

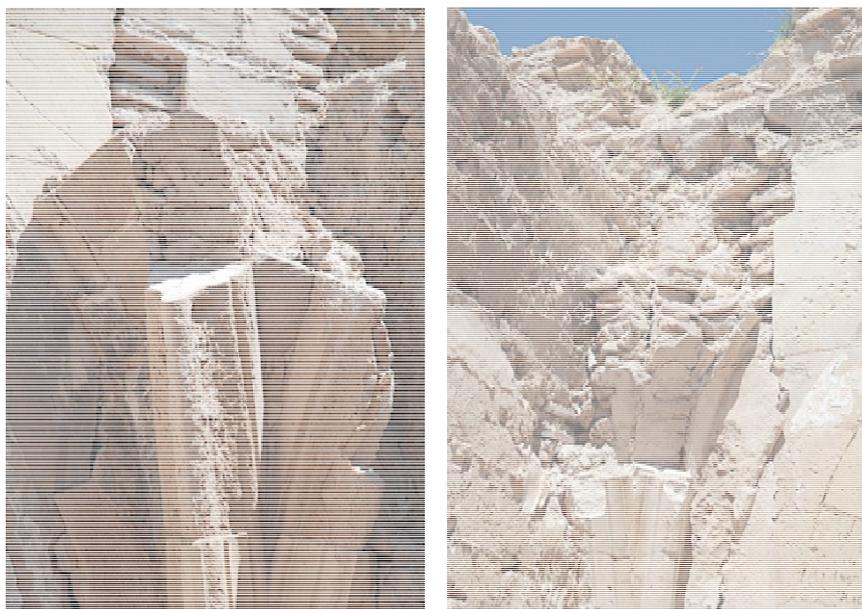
37. Detalle de los jarjamentos y salmeres de la bóveda que cerraba el atrio de la ermita de la Encarnación, en Xàtiva (s. XV). Se aprecia con claridad la existencia de muretes de ladrillos a sogá para el arriostramiento de los nervios por su trasdós. (Página siguiente).
38. Detalle de los muretes de ladrillos dispuestos a sogá que arriostran por su trasdós las nervaduras de las bóvedas de la Sala de Contratación de la Lonja de Mercaderes de Valencia (ha. 1498). Los muretes parecen descansar sobre un relleno de mortero, quizás por sencillez constructiva. (página 416).
39. Estructura de cítaras y tabiques dispuesta sobre el trasdós de la bóveda rebajada, atribuida a Juan Guas, que cierra la capilla situada en el primer cuerpo de la Lonja de Mercaderes de Valencia. Los ensayos de datación realizados por Manuel Ramírez y Javier Benlloch durante las obras de conservación parecen confirmar que fueron ejecutados al mismo tiempo que la bóveda pétreo. (página 417).

Excepcionalmente, en algunas bóvedas castellanenses los nervios presentan en su trasdós una cola o espiga que deja a ambos lados apoyo para trabar mejor el arco con las hiladas de plementería. Estos elementos fueron ya descritos por Aubert (1939) y aparecen incluso en algunos dibujos, como los de Gil de Hontañón o Hernán Ruiz. Tendrían por objeto soportar el empuje de las hiladas de un tramo de plementería hasta que se ejecuta el contiguo y, simultáneamente, mejorar la unión nervio-plemento evitando descuelgues del nervio. Aubert afirmaba que se trata de una solución deficiente empleada en la construcción de las primeras bóvedas francesas y que allí cayó pronto en desuso. En las bóvedas valencianas y murcianas no es frecuente, como muestran los numerosos restos de bóvedas desaparecidas y las grietas por descuelgues de los nervios observados en bastantes actuaciones sobre elementos en servicio.

Las con nervios de yeso, en definitiva, continúa viva la particular tradición valenciana de confeccionar crucerías mediante procedimientos híbridos: técnicas de cantería para los nervios y de albañilería para las soluciones de cierre. Esta inseparable combinación de nervios de yeso y cascos tabicados desde, al menos las primeras décadas del siglo XV, evidencia, además, una clara adaptación del sistema constructivo a los recursos y necesidades de las áreas estudiadas dentro de una línea de experimentación, tendente a ajustar plazos, costes de materiales y medios auxiliares, que se remonta al último tercio del siglo XIV. Tales propuestas son, por tanto, más antiguas que el fenómeno de las bóvedas aristadas de albañilería, surgido hacia 1450, que debe vincularse indudablemente con el cuestionamiento de la función del nervio y la consiguiente variación de los procedimientos de ejecución.

10. LOS RELLENOS Y TRASDOSADOS

En este apartado se deben considerar dos aspectos: las soluciones de estabilización de las bóvedas mediante la oportuna disposición de rellenos, muretes o tabiques por su trasdós y las estrategias de protección frente a la intemperie. Evidentemente, algunas propuestas resuelven simultáneamente ambas exigencias, aunque esto depende de las época de construcción del inmueble y



37

del área geográfica donde se ubique cada elemento. A la hora de valorar estas, además, habría que tener en cuenta otros factores más difíciles de acotar como el posible auxilio de las cubiertas de protección de madera —cuando existen— en el proceso de ejecución de las bóvedas, o la intención de prevenir su comportamiento frente al sismo —y no solo estabilizar frente al peso propio— a la hora de definir los trasdosados de los arcos y plementos.

En general, hay que distinguir dos soluciones de impermeabilización: aquellas que dejan el trasdós a la vista, porque están protegidas superiormente mediante techumbres de madera a dos aguas, y la solución aterrizada. Esta última es la más habitual en muchos edificios suntuarios mediterráneos. En ambos casos, la bóveda se ve afectada de diferente manera, condicionando su grosor (este es un factor más, no el único) y también el peso que debe disponerse en las claves para impedir su apertura. Para paliar tal efecto, además, era habitual disponer rellenos o elementos de rigidización en los riñones que alcanzaban, aproximadamente, entre la mitad de la altura de la bóveda (Huerta 2004, 477) y los 3/5 de la misma Bassegoda (1989, 57). Estos podían ser terrosos (deformables), de mortero de cal y cascotes —con o sin vasijas cerámicas— o incluso muretes y tabiquillos de ladrillo.

El estudio del grosor de las bóvedas y del relleno de tercios de las grandes construcciones europeas fue iniciado por Viollet-le-Duc (1996 [1859]) y continuado más tarde por Fitchen (1961, apéndice E), quien, unas veces citando a otros autores y otras a partir de mediciones propias, recopiló abundante información sobre edificios franceses, ingleses y alemanes. En aquellos territorios, por lo general, los espesores¹⁷ oscilan entre los 25 y los 50 cm.

En Castilla y su área de influencia, el espesor de los plementos de mampostería o sillarejo puede ser en bastantes casos de solo 10 ó 15 cm. A este debe añadirse un trasdosado adicional de mortero hasta alcanzar grosores mínimos de unos 20 cm (Rabasa 2000, 67 y Huerta 2004, 477). Este ajuste de los rellenos perseguía reducir al máximo el peso de la estructura.



Sobre los rellenos de las bóvedas levantinas varios autores han aportado información objetiva. En el ámbito barcelonés destaca Bassegoda (1977a, 1977b, 1983 y 1989), y en el valenciano se puede consultar a Magro (1986 y 1996), quien aporta noticias interesantes sobre la catedral valentina, y Zaragoza (2010a y 2012). Al tratarse de sistemas que asumen al mismo tiempo la función de cubierta aterrazada, la mayor parte de estos datos provienen de catas efectuadas durante los trabajos de restauración.

Además, en el episodio valenciano, a partir del siglo XVI un buen número de ellas fueron transformadas o trasdosadas con tabiquillos conejeros, por las dificultades que planteaba su mantenimiento ante la continua aparición de grietas y humedades. Del segundo grupo, en la ciudad de Valencia, destacan las reformas llevadas a cabo en los Santos Juanes, San Nicolás o la catedral; de este último edificio se conserva un interesante documento citado por Magro (1986) en su tesis doctoral. Mas tarde, las «advertencias para los edificios y fábricas de los templos», promovidas en 1631 por el arzobispo Aliaga e inspiradas en estas primeras actuaciones, animaban incluso a evitar las estructuras de madera formando las pendientes «sobre tabiques de ladrillo que formen callejones, como se practica en muchas partes».

Las soluciones conocidas de trasdosado con argamasa y vasijas en los riñones en Cataluña, Valencia y Alicante se remontan hasta al menos el siglo XIII, respondiendo a distintos patrones constructivos. En unos casos, como en la catedral de Barcelona (s. XIV) descrito por Bassegoda (1989, 64), sobre la plementería se disponía un vertido aligerado de argamasa, que servía de base a un segundo estrato de vasijas colocadas en seco para rematar posteriormente con un nuevo vertido de argamasa aligerada con «frentum» —del latín «fractum», cerámica rota— de gran espesor que se iba estrechando hasta alcanzar unos 15 cm en la clave. Según este autor, la primera capa de argamasa completaba la sección de la bóveda y la última configuraba la pendiente y permitía el tránsito.



En otros casos, como el de la iglesia de Villafamés (Castellón) descrito por Zaragoza (2009, 106), las enjutas de las bóvedas se rellenaban con argamasa aligerada con vasijas y ánforas cerámicas embebidas en el mortero y dispuestas por estratos, con un tamaño variable, acorde con la amplitud de la sección. Al igual que en la variante anterior, se realizaba un último vertido para la creación de pendientes y un pavimento de ladrillo a modo de protección. En la iglesia de los Santos Juanes de Valencia, la mezcla de argamasa contiene, además, un porcentaje significativo de ladrillo machacado que, por su alto contenido en sílice, garantizaba a medio plazo ciertas propiedades hidráulicas al mortero (Marín Sánchez 1994).

Estas propuestas, enraizadas en la tradición romana y bizantina, no solo aseguraban la adecuada rigidez de los arranques sino que, además, cuando el vertido era cohesivo, garantizaban la estabilidad estructural, como han demostrado un cierto número de casos en los que, a pesar de la desaparición de los nervios y el aparejo de los plementos, la cascara se ha mantenido en pie (Bassegoda 1989, 17). Hay que resaltar, además, que muchas de las bóvedas trasdosadas con argamasa y vasijas poseen claves mucho más pequeñas y ligeras, aspecto que también ha podido ser verificado en las de yeso. Este hecho que insinúa unas condiciones de estabilidad diversa de la de otras áreas y extensible también a otros casos en los que se opta por claves huecas.

En Valencia, durante el tránsito hacia el siglo XVI, los trasdosados de argamasa fueron sustituidos mayoritariamente por tabiquillos conejeros, aunque es posible que los segundos ya hubieran sido empleados con anterioridad. No ocurrió así en Murcia donde su introducción fue más tardía y solo testimonial en muchas comarcas debido a la abundancia de madera y la relativa escasez de ladrillos. Según Zaragoza (2012), los ejemplos valencianos más antiguos se localizan sobre la bóveda de la capilla de la Lonja de Comerciantes, proyectada presumiblemente por Juan Guas (1484) en este cuerpo de la torre. Está bien documentado que Guas mantuvo un dilatado contacto con albañiles mudéjares en Toledo y Guadalajara. De resultar cierta esta hipótesis, los ejemplos de yeso la habrían adoptado por imitación, aunque la presencia de Francesc Martí Biulaygua plantea también otras hipótesis igualmente válidas.



El mismo autor cita también otros de mampostería, probablemente de mediados del siglo XVI, localizados en la sala capitular de la iglesia de Santa María de Alicante. No obstante, las recientes investigaciones desarrolladas por Luis Cortés Meseguer sobre la catedral de Valencia apuntan hacia la existencia de una solución similar, también de ladrillo, en los tramos centrales de este edificio. Tales indicios se basan en las catas realizadas en la década de 1960 por Tirso Ávila, operario de la constructora de Francisco Blanco a cargo de los trabajos de restauración del monumento. Lamentablemente, no se conocen imágenes de su disposición ni se cuenta con ensayos de datación para establecer su antigüedad, que podría distanciarse considerablemente de las anteriores.

Los cruceros de la sala de contratación de la Lonja también están arriostrados con muretes de medio pie de ladrillo entre los que se sitúan, en algún caso aislado, cuatro delgados tabiquillos a panderete por cuadrante. Sin embargo, en este caso surgen dudas acerca de su antigüedad según Manuel Ramírez y Javier Benlloch, arquitectos conservadores del monumento. Los de Santa María de Alicante, distribuidos en todo el perímetro con separaciones medias de unos 30 cm en el punto de contacto con la bóveda, cuentan asimismo un reducido espesor y amplias perforaciones mediante arcos para su aligeramiento. Ni los unos ni los otros sostienen un tablero de cubierta, por tanto, habrían sido dispuestos con el único objeto de rigidizar las bóvedas que apenas cuentan con una costra de 8-10 cm de mortero por encima de las placas de piedra de 15 cm de espesor que cierran sus campos.

En algunos documentos de los siglos XVII y XVIII, como es el caso de la capitulación para el tendido de la gran bóveda tabicada con lunetos de la parroquial de los Santos Juanes de Valencia en 1693 (Marín Sánchez 2012), se propone el empleo de estos tabiques para evitar el efecto dañino que la humedad de los rellenos ejerce sobre los frescos pintados en el intradós de las bóvedas. Tal vez este aspecto, unido al interés de reducir el peso propio del conjunto, animase a su uso ya

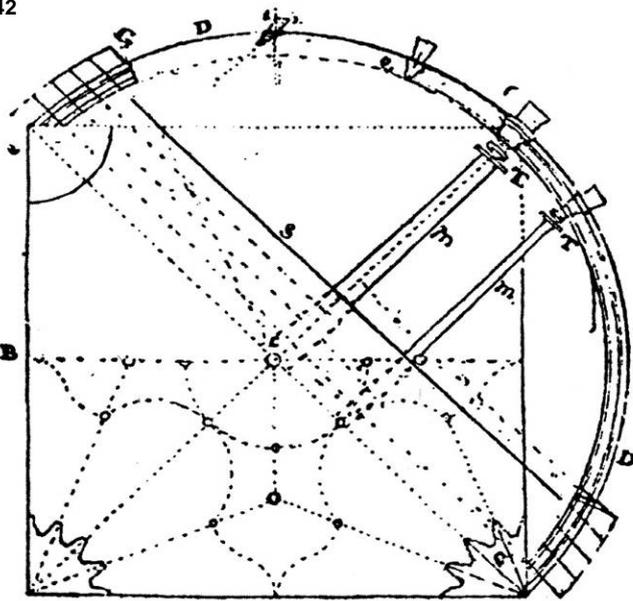


en el siglo XV. La mayor efectividad de los tabiques de medio pie como rigidizadores de los nervios sería otro aspecto a considerar. De un modo u otro, la idea de rigidizar cáscaras ligeras mediante resaltes por el trasdós parece mucho más antigua pues ya se tuvo en cuenta en muchas vueltas concrecionadas romanas (aunque aquí quedaban embebidos en la masa) y también de ascendencia andalusí, como la cúpula del mirab de la Gran Mezquita de Tremecén (Argelia), edificada hacia 1135 a los que cabría añadir, quizás, otros ejemplos orientales recogidos por Besenval (1984), pero de datación incierta.

Las bóvedas de yeso estudiadas parecen seguir a grandes rasgos la tendencia anteriormente apuntada. Lamentablemente, la dificultad que acarrea datar con precisión estos elementos de albañilería, por la destrucción de muchos archivos, impide confirmar si pudieron emplearse en ellos, antes de las fechas reseñadas, algunas de las innovaciones descritas. Los dos ejemplos valencianos probablemente más antiguos (los tramos norte y este del claustro de la Asunción y el tramo oeste del claustro de Santo Domingo de Xàtiva), hoy desaparecidos, contaban con vasijas y rellenos de argamasa en sus arranques, como acreditan las imágenes realizadas durante su derribo. Pero otras muestras de la misma ciudad, edificadas tal vez en fechas muy próximas (la capilla de Santa María del Castillo y la ermita de la Encarnación), disponen de muretes de ladrillo para el refuerzo de los cruceros. Esta propuesta se anticipa en más de sesenta años a la de la torre de la Lonja de Valencia si bien, en los ejemplos de yeso, los espacios intermedios fueron colmatados con un relleno de cascotes.

Los tabiquillos conejeros más antiguos podrían corresponder a los tramos sur y oeste del claustro de la Asunción de Xàtiva, ejecutados probablemente durante las dos primeras décadas del siglo XVI. Se tiene constancia de la misma a través de las imágenes tomadas durante los derribos acometidos en 1922. No ha resultado posible, por el momento, contar con más información, pero parecen ser coetáneos a dichas bóvedas.

42



40. Soluciones de trasdosado de las bóvedas del claustro del Monasterio de la Asunción, en Xàtiva (s. XV-XVI) obtenidas durante los trabajos de derribo acometidos en 1922. A la izquierda, esquina de los tramos sur y oeste, trasdosado con tabiquillos conejeros. A la derecha, el tramo este, más antiguo, con vasijas en las enjutas. Archivo Sarthou Carreres, Diputación de Valencia. (página 418).
41. Reconstrucción de las bóvedas de la Catedral de Soissons en 1929. Imagen anónima (ref. 02722), conservada en la Médiathèque de l'architecture et du Patrimoine del Ministerio de Cultura francés. (Página anterior).
42. Dibujo de Gil de Hontañón, recogido en el Compendio de Simón García (1681).
43. Construcción de la bóveda de la sala capitular del ex convento de Santo Domingo de Xàtiva en el año 2011. Los cascos tabicados fueron tendidos una vez descimbradas las cruce-rías. Imagen facilitada por Vicente Torregrosa y Santiago Tormo, directores de la obra. (página siguiente).

Ninguna de las bóvedas modernas valencianas que se mantienen en pie resulta accesible por el trasdós así que las únicas informaciones disponibles corresponden a los ejemplos murcianos y el villenense de Nuestra Señora de las Virtudes. Estos últimos muestran su trasdós exento, al contar en su día con cubiertas de protección de madera —hoy lamentablemente sustituidas por cuchillos metálicos—, hecho que favoreció la adopción de mayores luces y la definición de espesores mínimos para sus cáscaras y nervios. Además, en estos tres ejemplos al igual que en San Agustín de Jérica, las bóvedas están encajadas entre cuatro muros continuando la tradición de muchos ejemplos levantinos, probablemente con un criterio antisísmico. Sus arranques, en todos los casos, disponen de rellenos cohesivos de mortero y cascotes.

Por último, surgen muchos interrogantes con respecto a la envergadura de los medios auxiliares empleados. Las actuaciones acometidas sobre bastantes bóvedas pétreas durante el siglo XIX y también como resultado de las guerras acaecidas en la primera mitad del siglo XX han alentado algunas interpretaciones confusas que, difícilmente, debieron aproximarse a la realidad del periodo. Ni los planteamientos de Viollet-le Duc (1996 [1859]), quien tuvo oportunidad de reconstruir algunas bóvedas francesas, ni los del riguroso Choisy (1899) ni tampoco los de Frankl (1945 y 1960) o Fitchen (1961) resultan del todo satisfactorios al igual que ocurre con otras actuaciones novecentistas sobre bóvedas peninsulares¹⁹. Y menos aún cuando se intentan extrapolar al episodio levantino donde, generalmente, no se dispuso del auxilio que ofrecían en otros territorios las cubiertas de madera tan importantes en el proceso descrito por dichos autores.

Recientemente, Zaragoza²⁰ ha elaborado varias maquetas y publicado algunas interesantes propuestas a partir de la interpretación de documentos referidos, entre otras, a la Lonja de los Mercaderes y la parroquial de El Salvador de Burriana que, en cualquier caso, también se vislumbran demasiado complejas para su empleo en bóvedas de crucería con plementos de albañilería como han puesto de manifiesto los procedimientos de ejecución empleados en 2010 para la reconstrucción de la sala capitular del exconvento de Santo Domingo de Xàtiva, a cargo Vicente Torregrosa



y Santiago Tormo. Y tanto más cuando se utilizan nervios de yeso para salvar unas dimensiones más modestas.

Durante el desarrollo de este estudio solo se ha localizado una vaga referencia documental a la construcción previa de la cubierta de protección de madera de la parroquial de Santa María Magdalena de Cehégín que cerraba los tramos tendidos en 1622. Al menos en este caso, tal decisión parece perseguir la protección de sus fábricas y un mayor confort en la explotación funcional del inmueble, pero pudo quizás ofrecer algunas ventajas durante la ejecución de sus bóvedas como refleja la imagen de la reconstrucción de las crucerías de la catedral de Soissons (Francia), acometida en 1929. Lamentablemente, ninguno de los edificios investigados conserva su cubierta original, desconociéndose su envergadura y las cotas de separación entre el trasdós de sus cáscaras y los tirantes horizontales de sus armaduras, lo que complica aún más cualquier especulación. Esta cuestión resulta muy difícil de abordar desde un enfoque puramente teórico o analítico. Como ya se ha señalado, para valorar estas dificultades y sus posibles alternativas es necesario llevar a cabo experiencias prácticas. En el caso de la ermita de la Soledad de la misma ciudad, sin embargo, la construcción previa de la cubierta parece indiscutible. A pesar de la ausencia de información documental existen evidencias materiales de su empleo como medio auxiliar para la formalización de las bóvedas vaídas a partir de un cañizo pendido de aquella con lías de esparto que más tarde fue liberado para permitir el trabajo a compresión de las cúpulas. Del resto de fábricas no se han encontrado indicios que permitan ir más allá.

11. HACIA UN POSIBLE ORIGEN DE LA SOLUCIÓN

En el capítulo III, se han expuesto algunas evidencias que pretenden sustentar el desarrollo de esta innovación tecnológica en el ámbito de los obradores cristianos. Además de lo ya apuntado, el indudable protagonismo del sistema constructivo fundamentado en el empleo de bóvedas tabicadas y la continua experimentación a la que se hallaba sometido desde sus comienzos pudo resultar fundamental en el particular proceso de introducción y desarrollo de las crucerías con nervios

44. Proceso de construcción de los cascos tabicados de la bóveda que cierra la sala capitular del ex convento de Santo Domingo de Xàtiva, acometido en el año 2011. Imágenes facilitadas por Vicente Torregrosa y Santiago Tormo. (Página siguiente).

de yeso. Y este aspecto a su vez podría servir para acreditar el posible origen levantino de tales propuestas, o al menos de los primeros tanteos, toda vez que los únicos ejemplos conocidos por el momento de crucerías simples se localizan en el entorno de Xàtiva.

Estos nervios de yeso son incapaces de soportar grandes cargas sobre su trasdós debido a la incidencia negativa de la baja resistencia a compresión del material cuando se producen rótulas plásticas, particularmente con una alta presencia de humedad. Por el mismo motivo, en el caso de las bóvedas, la reducción al mínimo de los rellenos, el empleo de tabiquillos conejeros para rigidizar los cascos o, simplemente, el mejor ajuste de tales secciones, debieron condicionar el incremento de las luces de los tramos.

Pero reconstruir el proceso que pudo alentar la cristalización estas propuestas no resulta fácil. Solo se dispone de unas cuantas soluciones emergentes, sin garantía alguna de que tan limitado conjunto abarque los primeros escauceos. Intuitivamente, parece razonable aceptar que las tentativas iniciales debieron inspirarse, por asociación, en alguna experiencia previa y afectar en un primer estadio a elementos secundarios como un pequeño arco de embocadura, o tal vez una tracería. Habría que partir de la base de que las invenciones sin elementos que las inspiren constituyen un hecho excepcional, aunque tampoco parece probable que puedan llegar a identificarse estas virtuales referencias de partida.

Las bóvedas conocidas parecen mostrar una pauta coherente con este principio-guía. Las más antiguas, erigidas durante las primeras décadas del siglo XV y localizadas en Xàtiva, son crucerías simples que cierran espacios secundarios muy reducidos: pequeñas capillas entre contrafuertes, tramos claustrales o estrechas crujías en pabellones de nave única, vinculados a las órdenes mendicantes (dominicos y franciscanos, caracterizados por su voto de pobreza); a fortalezas de origen musulmán transformadas en palacios en un momento de escasos recursos; o a promociones modestas (ermitas) en cuyos sistemas constructivos predominan las fábricas de tapia y ladrillo. Progresivamente, las soluciones de finales del quinientos o las primeras décadas del seiscien-



44

tos, van incorporando las nuevas formas y los diseños modernos a un sistema constructivo más perfeccionado —trazados de rampante redondo sobre una trama de nervios de cinco claves con terceletes trasdosadas mediante tabiquillos—, pero manteniendo intactas el resto de variables pues continúan cerrando espacios reducidos en los que predomina el sistema constructivo de albañilería.

Finalmente, las propuestas de la segunda mitad del XVI, se encuentran ya incorporadas a edificios de mayores pretensiones, constituidos generalmente por sistemas estructurales híbridos de cante-ría y albañilería, confinadas en cajas murarias y salvando luces que sobrepasan los nueve metros, recurriendo a cubiertas exentas de madera para evitar cargar las vueltas. El reducidísimo número de propuestas de estas características, de gran interés, se localizan en poblaciones como Jérica (Castellón) y Cehegín (Murcia) donde la albañilería gozó de una fuerte tradición, había abundancia de yeso y escaseaban los recursos económicos.

Se ha señalado también la posible existencia, aún sin confirmar del todo, de algunos precedentes de soluciones mixtas con nervios principales de sillería y secundarios yeso tanto en Valencia como en Castilla, donde habrían sido utilizados, desde al menos las primeras décadas del siglo XVI. Estos elementos secundarios, como recuerda Rodrigo Gil de Hontañón, no ejercían función portante y, además, solían descolgarse de los cascos por su escasa curvatura y las dificultades para su entrada en carga. Todo ello unido a la innegable dificultad de talla de estas piezas podría haber motivado el empleo de elementos de yeso como sustitutivo de la sillería. No obstante, se trata de una cuestión que seguirá abierta en tanto no se investiguen específicamente estos nervios con el inexcusable apoyo de andamios y que, en cualquier caso, está vinculado a una trama nervada diversa, de carácter híbrido, en la que el yeso queda relegado a los arcos secundarios, sin función constructiva ni portante.

En lo que respecta a las galerías, escaleras y otras soluciones alternativas, por el momento, todos ellos son de factura mucho más reciente que las bóvedas, pudiendo datarse a lo largo la primera

45. A la izquierda, textura superficial de una dovela de arco crucero de la capilla de Santa María de Xàtiva (1431). A la derecha, textura de una pieza de soporte del arco de embocadura de acceso a la segunda capilla entre contrafuertes del ala sur del claustro de Santo Domingo de Xàtiva (siglo XV). (página siguiente).

mitad del XVI. El hecho de que la mayoría de estos ejemplos se localice en la comarca del noroeste murciano, a priori no parece concluyente pues es de sobra conocida la tendencia del arte valenciano a renovarse constantemente, sustituyendo o enmascarando las arquitecturas de otros gustos y otras épocas.

Ante la naturaleza de aquellas bóvedas más antiguas una de las primeras hipótesis que se plantean, de manera inmediata, es que esta solución hubiese cuajado con la intención de reducir al máximo los costes, manteniendo la idiosincrasia del sistema constructivo, al igual que ocurrió anteriormente con la introducción de las bóvedas tabicadas como sustitutivo de los cascos aparejados o de mampuestos. Y su incorporación durante el siglo XVI a otros edificios de mayor envergadura podría justificarse por motivos análogos, pues resulta conocida la tendencia general de la arquitectura española del siglo XVI hacia el abaratamiento de obras (Marías 1991, 74) incluso en aquellas zonas geográficas que hasta entonces habían utilizado preferentemente la cantería.

Las razones que justificaron el mantenimiento del sistema constructivo de nervios y cascos tabicados son bastante evidentes. Además de la relativa prevalencia de la estética «moderna», hay que contar con las dificultades que acarreaba construir una bóveda de unas ciertas dimensiones sin el sostén que proporcionaban los nervios como acreditan, por ejemplo, los ejemplares descritos de San Martín de Belchite (ca. 1544) o las bóvedas aristadas valencianas producidas entre 1450 y 1550.

En otro orden de cosas, el hecho de que las soluciones más antiguas identificadas correspondan al cierre abovedado de pequeños espacios anima a sopesar la hipótesis —aceptable desde el punto de vista técnico aunque carente de evidencias documentales hasta la fecha— de que pudiesen haber surgido por la costumbre de ensayar los cortes y de elaborar modelos o «mostras» a escala, con yeso o barro, como aprendizaje o para asegurar el control de la forma de las soluciones de volteo más complejas²¹. Esta decisión, impulsada indudablemente por la consabida necesidad de reducir costes, podría haber animado a los constructores a emplear sillares de yeso co-



mo se venía haciendo anteriormente con otras piedras muy blandas para la ejecución de determinados elementos. Sin embargo, aunque se dispone de numerosas referencias relativas a la formación de los aprendices y la comprobación de cortes por parte de los maestros sobre bloques de yeso, todas ellas son relativamente tardías, alejándose al menos cien años de los primeros ejemplos datados.

Esta documentación, además de escasa y tardía, en bastantes ocasiones resulta también confusa. Los vocablos «mostra», «traza» y «modelo» son en realidad términos polisémicos cuyo significado debe ser extraído del contexto en el que se emplearon (Cabezas 1992 y 1994-1995). En el episodio valenciano la referencia a «mostras» o «modelos», entendida como ejemplar que se ha de copiar o imitar, se impuso de manera más o menos habitual hacia mediados del siglo XV. No obstante, de manera más puntual, fueron usadas con anterioridad pues se sabe que, por ejemplo, el pintor Juan Bonet viajó al reino de Sicilia en 1434 con el objeto de presentar al rey una maqueta de madera de las torres del Palacio del Real de Valencia (Arciniega 2001, 235). Asimismo, Serra Desfilis (2012) ha recordado recientemente algunas citas de Llompart (1973) y Montero (2004, 2007 y 2008) sobre el uso de «mostras» en la Corona de Aragón²² durante la segunda mitad del siglo XIV, que probablemente debieron limitarse a elementos constructivos y ornamentales de cierta complejidad, tales como pilares, tracerías y decoración figurativa.

Se ha señalado también que en la construcción de bóvedas valencianas resultaron probablemente innecesarios estos modelos o pruebas hasta los años cuarenta del siglo XV porque las crucerías sencillas no ofrecían dificultad y menos aún las soluciones a base de arcos diafragma (Zaragozá 2010b, 100). Hasta ese momento, los problemas de control formal solían quedar resueltos durante el replanteo, situación que debió cambiar con la introducción de la estereotomía moderna de la mano del maestro Francesc Baldomar. La complicación de las formas convirtió en imprescindibles los ensayos para «contrahacer» diferentes trazas y probar los cortes de la piedra, detectando errores de proyecto antes de acometer su ejecución. En la capilla de los Reyes del convento de Santo Domingo de Valencia (Zaragozá 1997), trazada por Baldomar, se adquirieron en 1451 cua-

tro cahíces y medio de yeso (un cahíz valenciano equivale a 201 litros), «per fer mostres de la volta de la capella» expresión que bien podría referirse, precisamente, a la realización de modelos a escala, ante la conocida complejidad de la bóveda en cuestión, si bien, Arturo Zaragozá siempre ha defendido otra hipótesis: que estos fuesen destinados a la traza de monteas. Y esto a pesar de que la solución ya había sido probada poco antes, a menor escala, en las Torres de Quart donde es probable que también se elaborasen modelos en yeso pues, en marzo de 1454, consta la compra a un alfarero musulmán²³ llamado Acén de «dos escudelles grans envernçades per a pastar algepç als piquers». Por las mismas fechas, Antoni Dalmau hizo también en 1453 una maqueta de su proyecto de aguja gótica como remate del Micalet de la catedral Fuster Ortells (1984, 71-73), que nunca se construyó.

Al parecer, esta costumbre de elaborar maquetas a escala, podría haberse extendido por España y Francia desde Italia (Gentil Baldrich 1994) a finales de la baja Edad Media, ya que no resultaron habituales con anterioridad al siglo XIII. De hecho, la palabra española deriva del italiano «modello», vinculada con los escultores de aquel país. Su empleo fue amplio y de un carácter marcadamente práctico, utilizándose en numerosos ámbitos del proceso técnico, especialmente en obras o procesos problemáticos. Posiblemente existieron modelos²⁴ a distintas escalas de un mismo edificio: uno general, para ayudar a entender la construcción y detectar sus puntos críticos, y otros de detalle para definir los despieces de aquellos elementos más complejos. Según Calvo (1999, 146 [206]), quien ha investigado para aclarar estas dudas, con ellos se comprobaba no sólo la viabilidad de una traza, sino también la calidad de un andamio, el diseño de una grúa o una cimbra o la fiabilidad del comportamiento mecánico de una estructura.

En cualquier caso, a mediados del siglo XVI, su empleo estaba completamente extendido por la península como acreditan las numerosas citas contenidas en los contratos y tratados de construcción del momento que, además, incluyen referencias explícitas al empleo de bloques de yeso para ensayos. El profesor Fernando Marías (1989, 455) recoge el extracto de un contrato suscrito en

Cuenca en 1568 según el cual el maestro Francisco de Goycoa recibía a Bartolomé de Anchia, hijo del maestro de cantería Juan de Anchia, por cinco años, para enseñarle:

«...el dicho arte de arquitectura de fabricacion de obras de cantería... conveniente para la arismetica teorice y platica e jumetria e contrahacer diferentes **trazas de edificios en volúmenes pequeños cortando en yeso** y en otras cosas enseñándole los baybeles y cortes de piedras para cerrar qualquier buelta, asi de capillas romanas como de obra francesa y pechinas y capialçados... y el debuxo necesario para adornar toda qualquier traza de templos y le a de enseñar las plantas y distribuciones y los reconocimientos necesarios a la dicha arte ansi para casas de morada como para templos...»

Asimismo, en el compendio publicado por Cristóbal de Rojas (1985 [1598], 99r) se lee que:

«**no se puede saber perfectamente el cerramiento de un arco si no es contrahaciéndolos por sus piezas de barro o de yeso**, y esto digo por la experiencia que tengo de ello, que en tiempo de mi mocedad me ocupé en contrahazer, y **levantar modelos** de muchas diferencias de cerramientos de capillas.»

Es interesante también el empleo aquí del vocablo «modelos» como sinónimo de «muestras». La misma alusión al barro y al yeso se encuentra en el manuscrito que describe los méritos presentados por Francisco del Castillo en su oposición a la maestría mayor de la catedral de Granada (Moreno Mendoza 1989). Allí cita «las muestras que yo hice de figuras de barro y el ensayo y demostración que hice para dar a entender como se han de instanciar y restribar los arcos y bóvedas». Previamente hace alusión a ello Philibert de L'Orme (1988 [1567], 61v):

«convendría [...] **contrahacerlo todo en madera, o en piedra blanda, o en cualquier otra materia**, para hacerlo visible, fácil e inteligible a todos» y, más tarde, Ginés Martínez de Aranda (1986 [ha. 1600], 140) quien afirma igualmente que «siempre tuve cuidado y principalmente de contra hacer las dichas trazas y **ponerlas por modelos** antes de ponerlas por escritura».

y Fray Lorenzo de San Nicolás (1989 [1639], 67v). El fraile agustino propone llevar a cabo un análisis teórico y posteriormente ratificar su viabilidad por medio de maquetas:

«Si deseas aprovechar, y experimentar este mi escrito, **haz cortes de yeso**, y por ellos conocerás ser cierto, y concordar lo práctico con lo especulativo».

En el prólogo de la versión del manuscrito de Alonso de Vandelvira atribuida a Felipe Lázaro de Goiti (ha. 1646) el copista indica que «e gastado mucho tiempo en disponerlos, corregir defectos en los lineamentos, por no ser fieles las copias y en **prouar los mas de los cortes haçiendo sus pieças de yeso (...)** porque este arte no se alcança con sola la letra, sino que es necesario modelar y contraheçer una y muçhas veçes»

En los mismos documentos se alude a la costumbre de utilizar estas construcciones a escala para formar a los aprendices, en la medida en que contribuyen a fijar las ideas y asimilar en la práctica la enseñanza del maestro. Esta idea, que ya fue plasmada por Philibert de L'Orme (Calvo 1999, I: 324, citando a Cabezas 1994-1995), fue posteriormente recogida por Rojas (1985 [1598], 89; tomado de Calvo 1999, Glosario: 327) cuando señala «que en tiempo de mi mocedad me ocupé en contrahazer, y levantar modelos de muchas diferencias de cerramientos de capillas» y más tarde asumida casi literalmente por Aranda en su manuscrito (Calvo 1999, Conclusiones: 248): «los lineamientos de las trazas de montea en nuestros tiempos no las alcanzan a tener si no es aquellos que en su mocedad se han dado a la disciplina del trazar y contra hacerlas [...] así en esto siempre tuve cuidado».

Resulta evidente que, con independencia de la mayor o menor dificultad que presentasen los cortes en cada momento, siempre fue necesario disponer de un material barato y fácilmente accesible para la formación de los aprendices, unos requisitos que cumplía perfectamente el yeso.

REFERENCIAS DEL CAPÍTULO VIII

1. El prefijo latino «sesqui» significa «uno y medio», aunque fue empleado por Alberti como equivalente a «la unidad más una cierta fracción». Parece ser que aquí fue divulgado en los mismos términos por Juan de Arfe Villafañe, quien asumió significado dado por Alberti (Arfe Villafañe 1795 [1585], 29).
2. La versión de Simón García es similar a la de Serlio, pero simplifica la propuesta manteniendo únicamente aquellas figuras que respetan una pauta de crecimiento que conlleva omitir de la serie el rectángulo «diagon» y el «superbipartiens tertias». Además, se detiene a justificar esta escala de proporciones aritméticas como equivalente a otra escala, de tipo geométrico, obtenida a partir del giro a 45°, sobre sí mismas, de distintas figuras poligonales. De este modo, la proporción cuádrupla (4:1) se origina por la rotación del triángulo equilátero; la dupla (2:1) opera análogamente con el cuadrado; la sexquiáltera (3:2), con el pentágono; la sexquitercia (4:3), con el hexágono; la sexquicuarta (5:4), con el heptágono; la sexquiquinta, con el octógono; la sexquisexta, con el eneágono; la sexquiséptima a partir del decágono, etc. El proceder es infinito, de tal forma que los cocientes que resultan de los términos de la proporción definen una sucesión de números irracionales que se aproximan a la unidad, es decir, el rectángulo se va acortando y aproximándose gradualmente a la figura cuadrada.
3. De entre las que presentan crucería cuatripartita merecen ser citadas la antigua parroquia de San Andrés (1602) y la de San Esteban de Valencia (1613-1618). Existe otra singular variante de bóveda de tres claves, bastante común en la franja sur de la provincia de Valencia, surgida mediante el añadido de terceletes de refuerzo en los tramos cortos; pertenecen a esta categoría la Parroquial de Pego (1599-1614) o la de San Miguel de Benigànim (ha. 1637), entre otras. Se trata de ejemplos de transición hacia el abovedamiento tabicado con lunetos que presentan ya tabiquillos y callejones por el trasdós como soporte de los planos de cubierta.
4. En la Corona de Aragón la bóveda de cinco claves se usó profusamente en edificios de diversa factura y grado de monumentalidad a partir del último tercio del siglo XIV. Es más, cuando la crucería decayó a favor de las soluciones aristadas, se mantuvo en muchos casos la impronta geométrica de los antiguos tímpanos. Es el caso, por ejemplo, de la Capilla de los Reyes en Valencia o de las bóvedas del sotacoro de San Jerónimo de Cotalba. Para reforzar esta hipótesis Zaragoza e Ibáñez (2012, 47) señalan que, en la Corona aragonesa, dicha solución aparece inicialmente vinculada a obras promovidas por la monarquía, como la Cambra dels Àngels (ha. 1376-1386), la habitación particular del rey en el Palacio Real de Valencia, los extremos del transepto de la catedral de Barcelona (ha. 1385), el Palacio de las Atarazanas de Valencia (ha. 1404) o el tramo central del cimborrio de la capilla de los Corporales de Daroca (1417). Años más tarde, también sería empleado en obras reales como la capilla votiva levantada en Poblet (1452-1457) tras la conquista de Nápoles o en distintas dependencias del Castelnuovo. Además, apuntan que, en el proyecto original para la catedral de Sevilla realizado por Isambart, se reserva esta bóveda para el cimborrio previsto sobre el crucero. En cualquier caso, de alguna manera, esta hipótesis da coherencia a la postura de Gelabert (2011 [1653]), para quien la bóveda de crucería estrellada sigue siendo algo excepcional, que la define no por la introducción de terceletes sino por la presencia de cinco claves.

5. Según Wilson (1990), el tercelete surgió a partir del empleo de la bóveda estrellada de ocho puntas inscrita en un octógono, que aparece ya descrita en el *Álbum de Villard de Honnecourt* (c. 1225-1235). Este autor sitúa su origen en las salas capitulares inglesas de finales del siglo XII y atribuye a los cistercienses su posterior difusión por el continente. Las primeras bóvedas octogonales se trazaban sobre plantas cuadradas y ello obligó a utilizar trompas para permitir la transición de planta. Las trompas contaron inicialmente con el añadido de un nervio diagonal que, más tarde, sufrió una bifurcación dando lugar a una nueva forma de trompa con tres nervios, el «triradial» que se construía ya al mismo nivel que la bóveda. Este recurso, un triángulo isósceles de 90° cortado por tres nervios que concurren a una clave, es simplemente un «tercelete», aunque estamos acostumbrados a utilizar el nombre en plural, asociado a una bóveda estrellada de cinco claves formada por la concurrencia de cuatro triángulos isósceles y sus correspondientes «triradiales» o «terceroles».

Según Viollet-le-Duc (1875-1876) el tercelete fue usado por primera vez en una bóveda de cinco claves en el crucero de la catedral de Amiens (ha.1265), a modo de refuerzo o codal de los arcos de ligadura que recorren el rampante o ligadura superior de la crucería. Posiblemente, su función sea mixta. Por un lado, permite la definición de una trama de arcos mejor arriostrados, abaratando la construcción y reduciendo la envergadura de las cimbras. Además, propicia la fragmentación de los témpanos de plementería permitiendo a veces incluso su construcción exenta, sin cerchas. En determinados casos, incluso, esta subdivisión es tal que las celdas o espacios intermedios dejan de construirse como pequeñas bóvedas tendidas entre los nervios y pasan a definirse prácticamente como elementos adintelados.

Según Gómez Martínez (1998, 80), la primera bóveda española de este tipo debió ser la del crucero de la catedral de Toledo proyectada por los Coeman. El mismo autor señala también que la primera que se encuentra bien documentada está en el Monasterio de Guadalupe (1467), trazada también por Egás Coeman. Zaragoza e Ibáñez (2012), por su parte, apuntan a un empleo quizás algo más temprano en el Antiguo Reino de Valencia, situándolo hacia el primer tercio del siglo XIV.

6. El profesor José Calvo (1999) ha ajustado con mayor precisión las fechas señaladas inicialmente por Navascués (1971). El trazado de Hernán Ruiz (1545-1562), cuya factura sigue un método «medieval», aporta informaciones muy llamativas. El dibujo original, conservado en la biblioteca de la Escuela de Arquitectura de Madrid, fue estudiado directamente por Rabasa (2000, 126-128) antes de la lamentable restauración que ha borrado todas las huellas de traza que contenía el documento. Dicho autor describe con minucioso detalle los pormenores de la propuesta, incluidos los tanteos previos apoyándose en las numerosas incisiones que mostraba el documento, unas borradas y otras de punta seca o de «líneas en blanco», así como en el elevado número de orificios de compás que denotan la obtención de algunos radios mediante tanteos eludiendo, sin duda por desconocimiento, el empleo de procedimientos geométricos muy elementales. Ello sugiere que al trazar a escala real, posiblemente, fuesen algo flexibles en la definición de los radios de estos arcos, aproximando las medidas a un número entero de pies o palmos, decisión inapreciable en el resultado final quedando las diferencias métricas absorbidas por los enjarjes.
7. Citado por Barbé-Coquelin de Lisle (1976) y más tarde por Palacios (1999).

8. Gómez (1998) atribuye un manuscrito sin firma al citado maestro. Hasta entonces se había considerado una copia derivada del de los Vandelvira.
9. Véase Báez (1969), quien ha estudiado las obras y manuscritos de Fray Andrés de San Miguel.
10. En la página 226 del tratado de Tosca (1727) se enuncia el problema bajo el epígrafe de «PROP. XII. Descripción y Fábrica de las Bóvedas con Cruzeros de piedra», cuya lámina explicativa se halla inserta como pliego anexo a la página 232. En su exposición sigue al P. Claude-François Millet-Dechaies (1674) reproduciendo una crucería sobre bóveda vaída.
11. El empleo de estas tramas se hace imprescindible cuando se acometen determinados diseños singulares ya que permite dividir modularmente la planta de la bóveda, definiendo puntos o coordenadas donde ubicar más tarde las claves en el espacio. Es el caso, por ejemplo, de aquellas tramas en las que se renuncia a disponer los terceletes en las bisectrices de los ángulos formados por los cruceros con fajones y formeros (Palacios 2009, 81-84).
12. La hipótesis más extendida apunta a que los nervios fueron inicialmente incorporados a la bóveda para ayudar a resolver los encuentros entre las superficies concurrentes en las aristas, invirtiendo así el problema de la intersección hasta convertir la definición de dicho encuentro en un planteamiento previo, de proyecto. Según esta hipótesis, las nervaduras ya no se subordinaban a una forma geométrica de partida, como ocurría en las vastas superficies concrecionadas romanas o de sillería románicas. Así, en las bóvedas de crucería primitivas, la proyección de los nervios en planta resultaba independiente de su volumen real y ello permitió a sus constructores un amplio abanico de posibilidades en su diseño. La forma abovedada era libremente determinada por el tracista a la hora de seleccionar el radio de curvatura de cada nervio. Además, los arcos podían ser de medio punto o apuntados y también contar con diferentes radios o con un radio único para todos los nervios.
13. Este dibujo de Villard, copiado más tarde por Viollet-le-Duc (1875-1876), muestra cómo obtener varios arcos apuntados a partir de uno de medio punto, es decir, empleando un solo radio de curvatura. Ello permitiría construir dichos arcos a partir de una única plantilla; por tanto, la propuesta lleva implícito un proceso de estandarización que ha sido defendido por algunos autores como Erlande-Brandenburg y Pol Abraham (1934).

Al interpretar el dibujo de Villard, Erlande-Brandenburg (2001 [1986], 48) señala lo siguiente: «Los constructores góticos, a fin de evitar sobre todo tener que fabricar una considerable cantidad de tales plantillas, costosas y pesadas de hacer, y que tendían además a tallar las piedras de antemano para reducir al mínimo el trabajo a pie de obra, idearon un sistema de estandarización. Los compartimentos de las bóvedas podían hacerse de elementos totalmente idénticos, con sillares regulares. Los arcos y las nervaduras, que exigían gran precisión en la talla, se estandarizaban con frecuencia: el largo de las claves podía variar según fuese la piedra utilizada, pero la curvatura según la cual se tallaban, era a veces la misma para toda una serie de arcos del mismo edificio. Villard muestra así como trazar tres arcos con la misma apertura de compás».

La idea ha sido desarrollada teóricamente para algunos supuestos concretos por Bechmann (1981, 191) o

- el propio Palacios (2009, 60-61 y 121). El primero especula sobre las ventajas del empleo de determinadas proporciones en las bóvedas cuatripartitas proponiendo soluciones de monteas con el mínimo número posible de arcos diferentes. El segundo, aporta distintos alzados para la bóveda de terceletes con cinco claves que buscan lograr el mayor grado de complejidad con la máxima sencillez.
14. Se ha optado por emplear aquí el término «elevación» en lugar de «montea», siguiendo el criterio de Enrique Rabasa (2000, 121) quien intenta distinguir este trazo esquemático de un alzado convencional o de una proyección. El mismo autor elude en este contexto el término «montea», que significó «alzado o sección», con la ambigüedad de un «levantar» Rabasa (2000, 35).
 15. El profesor Enrique Rabasa dirige actualmente la tesis doctoral de Carmen Pérez de los Ríos, profesora de la Universidad Politécnica de Madrid, específicamente dedicada al análisis de los jarjamentos de nervios concurrentes en un punto.
 16. Ya avanzado el siglo XV, con el cambio de mentalidad, se perfecciona la talla de los cascos y aumenta el tamaño de las piezas que los conforman en un proceso que parece perseguir la construcción de una bóveda enteramente de sillería. Los primeros y mejores ejemplos de esta nueva moda se encuentran en Inglaterra. En España su principal artífice es Juan de Álava, destacando también la propuesta de Pere Compte para la sala de contratación de la Lonja de Valencia. Al respecto, resulta de obligada consulta el manuscrito de Joseph Gelabert (2011 [1653]); en la reciente edición, Rabasa ha interpretado de manera gráfica el procedimiento descrito en el tratado para la toma de datos directa sobre los nervios y la talla de las piezas, una técnica muy alejada de la tradición que el francés De l'Orme (1988 [1567]) afirma que es más difícil de ejecutar que la nervadura.
 17. El autor presenta numerosos ejemplos. Se recogen aquí algunos de ellos: En Soissons el grueso de los témpanos es de 30 a 33 cm. En Noyon es de 25 cm. En Notre Dame de París tiene entre 30 y 40 cm. En Reims, cuya luz aumenta notablemente con respecto a las anteriores, alcanza los 60 cm. En Noel-Saint-Martin i Gaillon es de 80 cm. y en Durhama apenas alcanza los 36 cm. Fitchen (1961, apéndice E, 256-259). Las bóvedas inglesas, particularmente a partir del siglo XVI, presentan el trasdós descubierto.
 18. Según las informaciones facilitadas por Manuel Ramírez y Javier Benlloch, arquitectos conservadores del edificio, ninguno de los libros de fábrica conservados de este monumento reflejan una posible intervención de añadido de estos tabiquillos con posterioridad a su construcción. Aunque en el siglo XVIII, durante la etapa dedicada a uso militar del inmueble, este y otros espacios resultaron bastante maltratados, no consta su alteración, aspecto que, además, parecen confirmar los ensayos realizados sobre el material cerámico para fijar su antigüedad, que se considera coincidente con la época de construcción de la bóveda.
 19. Aunque a lo largo de los siglos XIX y XX se han reconstruido numerosas bóvedas en España y en Europa, los procedimientos seguidos y medios auxiliares empleados nada tienen que ver con los primitivos. En España destacan, por su complejidad, las obras llevadas a cabo en la catedral de León sucesivamente, entre 1868 y 1895, por Juan de Madrazo (amigo de Viollet-le-Duc), Demetrio de los Ríos y Juan Bautista Lázaro; y las realizadas en Valencia y en Sevilla por Gabriel López Collado, quien diseñó unas cimbras de enorme envergadura, aunque quizás demasiado alejadas de la realidad medieval.

20. Todas estas maquetas pudieron verse en la exposición «Maquetas de la arquitectura valenciana en construcción» organizada en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación en los meses de octubre y noviembre de 2009 con motivo de la celebración del VI Congreso Nacional de Historia de la Construcción. Los procedimientos constructivos parten de la interpretación de diferentes documentos históricos recogidos en Zaragoza (2003); Zaragoza y Gómez-Ferrer (2007) y Almuni (2007).
21. Se puede encontrar una amplia bibliografía sobre la evolución del dibujo arquitectónico y el empleo de modelos durante la baja edad media en Ruiz de la Rosa (1987), Calvo López (1999) y Serra Desfilis (2012, 188). En su publicación, Scheller (1995) sitúa el dibujo arquitectónico en los libros de modelos usados por otros oficios artísticos durante la Edad Media; Asimismo, merece atención la revisión reciente de Nash (2008, 167-177), que deja de lado el dibujo arquitectónico. Por su parte, Montero (2004) analiza el episodio en la Corona de Aragón. La cuestión, además, ha sido retomada recientemente por el profesor José Calvo, quien ya dedicó en su tesis doctoral (1999) un apartado a los modelos en las obras de canteoría.
22. En Valencia, desde mediados del siglo XIV se observa un incremento de referencias al control de la forma, a través de los documentos gráficos, en las capitulaciones (Zaragoza 2010b), coincidiendo con el aumento de complejidad de los proyectos por el valor dado a la innovación. Esta vinculación contractual de las «mostras» apareció primero en los retablos y más tarde fue asumida también en la arquitectura. El profesor Amadeo Serra (2012, 189) ha recopilado recientemente varias citas llamativas que, si bien en algunos casos, no dejan completamente claro si los términos «mostra» o «modelo» aluden a dibujos o volúmenes tallados o modelados, en otros la cuestión queda bien patente. Merecen particular atención el inventario de bienes del escultor Pere Mates que, en 1358, contenía «diversas mostras et figuras in pictura» (Llompert 1973) y el análogo del maestro Rotllí Gautier (o Vautier), director hasta 1441 de las obras de la Seo de Lérida. Este último contenía varios objetos claramente identificados como imágenes en madera y yeso de diferentes elementos arquitectónicos.
23. AMV, Sotsobreria de Murs i Valls, d3'56. F. llv. 14/03/1454, citado antes por García e Izquierdo 2013, 177 nota 502.
24. En las obras importantes las trazas solían ir generalmente acompañadas de modelos, pero ninguno ha llegado hasta nuestros días, exceptuando uno de la catedral de Málaga, de difícil datación y atribución, citado por Fernando Marías (1989, 505). El mismo autor da noticia de otros muchos, de fechas relativamente tempranas: el de la catedral de Granada, realizado entre 1528 y 1532 (328 ducados); uno para el palacio real de Granada (1537-1539); para la catedral de Sevilla se hicieron cuatro entre 1534 y 1541, dos de ellos de yeso para la sacristía mayor y de los Cálices, etc.

La aplicación del análisis límite a las estructuras de fábrica confirma que la condición más restrictiva para el proyecto no es la resistencia, sino la estabilidad. Para que una estructura sea estable sus elementos estructurales deben tener unas ciertas dimensiones que dependen, fundamentalmente, de la forma geométrica de la estructura. Esto conduce a la existencia de «proporciones» válidas para el proyecto de arcos, bóvedas y estribos, e incluso de edificios, independientemente de su tamaño¹.

¹ HUERTA FERNÁNDEZ, Santiago. 2004. Arcos, bóvedas y cúpulas, p.518. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

1. INTRODUCCIÓN

Generalmente, los arcos de fábrica soportan tensiones de trabajo muy inferiores a las admisibles por sus materiales constituyentes. Este hecho, a priori, y siempre que se cumplan el resto de variables de diseño exigibles a las estructuras de fábrica, justifica la viabilidad de una estructura de una escala razonable compuesta por sillares o dovelas prefabricados de yeso, con o sin mampuestos o ladrillos en su interior.

La mayor debilidad de las estructuras de yeso radica en la considerable caída de su capacidad portante que experimentan en presencia de humedad —en la práctica, esto solo ocurre cuando el edificio carece de un adecuado mantenimiento— y la peor respuesta de sus secciones ante la formación de rótulas plásticas. Evidentemente, cuando se produce una elevada concentración de tensiones en una superficie muy pequeña de la cara transversal de las dovelas el yeso cuenta a priori con una peor capacidad de respuesta, pero estas situaciones, al igual que en los ejemplos de piedra, se pueden evitar con un diseño adecuado de la estructura y el establecimiento de unas limitaciones dimensionales, como se ha puesto de manifiesto en capítulos anteriores.

Aunque esta cuestión escapa a los objetivos principales de la tesis doctoral, se ha considerado conveniente llevar a cabo una comparativa entre los comportamientos de dos arcos estructurales formalmente idénticos constituidos, respectivamente, por dovelas de yeso y piedra. A tal efecto, por su envergadura y estado de cargas, parecía oportuno centrar dicho análisis en un arco diafragma de la iglesia parroquial de Nuestra Señora de la Concepción de Cehegín (Murcia), edificada a partir de 1536. Este ha sido peritado, en primer término, respetando las propiedades de sus materiales constituyentes y, a continuación, suponiendo que el arco es de piedra caliza, manteniendo inalterables el resto de elementos.

2. MARCO TEÓRICO

El estudio se desarrolla bajo el enfoque del equilibrio, según la teoría del Análisis Límite de Estructuras de Fábrica desarrollada por Jacques Heyman (1995, 1999). En el año 1966 este ingeniero enunció las condiciones que debe cumplir una fábrica para que pueda resultar de aplicación la teoría plástica de estructuras desarrollada por Parker durante la década de 1940.

Así, se acepta como hipótesis de partida que la fábrica está formada por un conjunto de bloques indeformables de un material rígido, en contacto seco y directo, dispuestos de tal modo que formen una estructura estable que se sostiene por su propio peso. Según el profesor Heyman, estos principios son válidos para piedra, ladrillo o cualquier otro material rígido-unilateral como el yeso, entre otros. El hecho de que sus piezas estén o no unidas entre sí con algún tipo de mortero no es relevante. En este contexto se puede asumir el cumplimiento de tres hipótesis básicas, que permi-

tirán su análisis dentro de esta teoría (Heyman 1999, 17):

- La fábrica es un material rígido-plástico sin resistencia a tracción.
- Para la escala que habitualmente presentan los edificios históricos, las tensiones de trabajo que se dan son tan bajas que es posible considerar una resistencia a compresión ilimitada para la fábrica. Se prescinde, por tanto, del peligro de fallo por resistencia.
- No es posible el fallo por deslizamiento de las dovelas dado que el rozamiento entre estas es suficientemente alto como para impedirlo.

Cabe señalar que solo la primera hipótesis está del lado de la seguridad, aunque las otras dos suelen ser razonables en las estructuras de fábrica habituales y pueden ser comprobadas con posterioridad. La aplicación de las mismas denota que el verdadero problema de las estructuras de fábrica no son las tensiones, sino el equilibrio. La condición de estabilidad de una fábrica que cumpla los principios anteriores exige que la trayectoria de las fuerzas, la «línea de empujes», esté contenida dentro de la estructura. Esto implica que, para cada sección hipotética de la estructura, la resultante de las fuerzas debe estar contenida en su interior. Sólo de esta manera se puede conseguir un equilibrio en régimen de compresiones exclusivamente.

El Teorema de la Seguridad (del «Límite Inferior») del Análisis Límite señala que, dada una estructura, si es posible encontrar una situación de equilibrio compatible con las cargas que no viole la condición de límite del material la estructura no colapsará. Aplicado a las fábricas esto quiere decir que si es posible dibujar un conjunto de líneas de empujes en equilibrio con las cargas contenida dentro de la estructura esta no se hundirá. Al tratarse de una estructura hiperestática, existen infinitos estados de equilibrio que no violan las hipótesis del material.

La importancia del Teorema radica en que el conjunto de líneas de empujes, es decir, la situación de equilibrio, puede ser elegida libremente. Una vez seleccionada una solución de equilibrio a compresión —un sistema de líneas de empujes—, se podrán aplicar las condiciones de seguridad a cada una de las secciones y obtener, de esta forma, un límite inferior para el coeficiente de seguridad geométrico. Este «enfoque del equilibrio», que se deduce del Teorema de la Seguridad, es la base de cualquier análisis de estructuras de fábrica. El cómo se manejen las ecuaciones de equilibrio: métodos gráficos, analíticos, programación lineal, cálculo manual o por ordenador, etc., es irrelevante y no afecta a los principios básicos de la teoría (Huerta 2004, 480).

Hay que apuntar que esta teoría, no obstante, presenta serias dificultades de desarrollo cuando se aplica al análisis de estructuras difíciles de idealizar geoméricamente y también a la hora de plan-

tear hipótesis de comportamiento frente a agentes externos. No obstante, dado que el objeto de este estudio es intentar comprender la capacidad de trabajo de una estructura de yeso en condiciones de estabilidad, el método resulta adecuado.

3. EL OBJETO DE ESTUDIO

Se pretende realizar una evaluación elemental de las condiciones de equilibrio estático del tercer pórtico diafragma que sirve de soporte a la cubierta de madera a dos aguas de la iglesia de la Purísima Concepción de Cehegín (Murcia), edificado a partir de 1536, prestando particular atención al arco formado por dovelas de yeso que le sirve de sostén.

Además, se obtendrán las tensiones máximas de trabajo de este arco de yeso en condiciones de equilibrio. Se omitirán las condiciones de equilibrio de los elementos adyacentes así como de soporte y arriostramiento por estar constituidos por otros materiales que no aportan datos de interés para la investigación.

El análisis visual del inmueble y la documentación histórica y técnica recopilada hasta el momento, referentes tanto a su construcción como a su comportamiento en el tiempo y los problemas de conservación evidenciados durante el último siglo, confirman de antemano una respuesta positiva a los requerimientos técnicos exigidos a todos sus diafragmas (de idéntico aspecto y materialidad), a excepción del tercero. Este último experimentó una acusada deformación, dentro de su plano, hacia el flanco sur, con la consiguiente formación de rótulas plásticas en las juntas. Se desconoce la fecha en la que se inició o aceleró esta deformación aunque se sospecha que podría estar asociada a la ruina del recinto hospitalario, demolido en la década de 1970, que colindaba con el templo por su frente meridional.

4. GEOMETRÍA CONSIDERADA PARA EL ANÁLISIS

Este análisis ha tomado como base de partida un levantamiento planimétrico realizado en julio de 2004, por Pedro Enrique Collado Espejo y Rafael Marín Sánchez, con motivo de los estudios previos a su restauración. Dicho levantamiento, particularmente detallado, abarcó la totalidad de la iglesia y dependencias anexas. Fue elaborado con ayuda de una estación total Leica TCR dotada de medidor láser sin prisma, con una precisión de 5 segundos.

Dichos trabajos incluyeron un levantamiento de todos los arcos fajones de yeso que sirven de soporte a los arcos diafragma consistente en la toma de 60 puntos del trasdós y otros tantos del intradós de cada elemento, por cada uno de sus frentes, que ha servido de guía para la definición de la geometría del elemento sin necesidad de mediciones adicionales.

A la hora de analizar el comportamiento estructural de este pórtico no ha sido, por tanto, necesario establecer suposiciones sobre la geometría del conjunto más allá de las simplificaciones exigidas por la aplicación informática empleada para obtener de manera más ágil sus líneas de presiones más significativas.

La aplicación en cuestión (Statical 2D v.2012) ha sido compilada en lenguaje AutoSlip por el profesor Adolfo Alonso Durá, adscrito al departamento de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras de la Universitat Politècnica de València. La misma exige el manejo de una sección transversal rectangular equivalente para todos los elementos considerados, con sus dimensiones dadas en metros. El canto de dicho rectángulo equivalente coincide con el de la sección original mientras que, el «ancho equivalente» o profundidad de la pieza se obtiene a partir del cociente entre el canto, en metros, y la superficie de la sección transversal, dado también en metros. Esta simplificación debe adoptarse tanto para la definición del volumen del arco como en los muros o elementos de cubierta que graviten sobre el mismo a efectos de cálculo del peso propio.

El análisis se ha llevado a cabo para la geometría inicial del arco, antes de las deformaciones experimentadas durante las últimas décadas como consecuencia de la desestabilización de sus estribos a raíz de la demolición de los edificios anexos. Los radios empleados se han deducido de las porciones deformadas, cuyo comportamiento ha resultado perfectamente asimilable al de una bóveda pétreo afectada por la habitual formación de rótulas plásticas que han provocado su deformación como sólido rígido.

Aunque la proyección en planta de los arcos denota una cierta irregularidad, ésta no resulta significativa a los efectos de cálculo para el método de análisis escogido pues se entiende que las acciones y reacciones están contenidas dentro de un plano en el que se encuentran también situados todos los centros de gravedad de los volúmenes analizados.

5. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Como hipótesis de cálculo, se ha considerado el arco de yeso sometido al peso propio del muro piñón que estrictamente gravita sobre el mismo al que hay que añadir las cargas transmitidas por las correas de cubierta que descansan sobre dichos diafragmas y definen los dos planos de evacuación de aguas. En el primer caso, se ha optado por obtener los pesos propios y sus coordenadas de posición mediante la aplicación Statical 2D v.2012, procediendo a dividir la fábrica en un número de porciones igual al de dovelas. El peso propio de la cubierta se ha considerado de manera indirecta, estableciendo un incremento de peso específico del muro piñón que permite incorporar el mismo a los cálculos. Esta simplificación facilita las operaciones sin afectar significativamente a la determinación de la línea de presiones.

Materiales e hipótesis de carga. El arco que sustenta el muro diafragma o piñón fue construido con dovelas prefabricadas de yeso, contando muy probablemente en su interior con uno o varios mampuestos de piedra tosca procedente de «el Caracolillo», cantera que sirve también para denominar en el área a este material. Aunque tal extremo no ha podido ser comprobado debido al excelente estado de conservación de las arcadas investigadas, se trata de la solución habitual en la zona durante el periodo descrito que coincide, además, con otros restos encontrados en el inmueble.

Por tanto, a la hora de establecer el peso específico de estas dovelas, se ha estimado una composición del 60% de yeso y 40% de piedra tosca a partir de la cual se ha definido el peso específico equivalente de las piezas. Para el yeso se tomó un peso específico de $0,90 \text{ T/m}^3$ (9 kN/m^3) y para la piedra tosca, $1,90 \text{ T/m}^3$ (19 kN/m^3) resultando, por tanto, un peso específico equivalente de la dovela de $1,30 \text{ T/m}^3$ (13 kN/m^3). Para la hipótesis de empleo de dovelas de piedra caliza se ha estimado un peso específico de $2,20 \text{ T/m}^3$ (22 kN/m^3).

De forma análoga y por idéntico motivo se ha fijado prudencialmente para este análisis el porcentaje de yeso (40%) y piedra caliza (60%) contenida en el núcleo de los muros diafragma. Para garantizar la fiabilidad de dichas hipótesis y se ha llevado a cabo un estudio de la posible relevancia de la mayoración y minoración de estas proporciones en el comportamiento del conjunto.

La definición constructiva de la cubierta, para el establecimiento de los pesos propios, es conocida con detalle gracias a las obras de restauración acometidas en 2008 bajo la dirección del arquitecto Juan de Dios de la Hoz. Para los cálculos se ha considerado la solución original, consistente en una estructura de correas de madera de pino común de $0,20 \times 0,20 \text{ m}$ de esquadría, dispuestas a $1,18 \text{ m}$ de separación entre ejes, sobre las que descansa un tablero de madera de $0,03 \text{ m}$ de espesor. Dicho tablero está recubierto con pasta de yeso ($0,04 \text{ m}$ de espesor) sobre la que descansa la cubierta de teja árabe cogida con un mortero terroso pobre en yeso. Los espacios entre las tejas que forman los ríos están colmatados con haces de cañizo revestidos del mismo mortero pobre. A partir de los datos anteriores, se ha estimado para la misma un peso específico total de $1,60 \text{ T/m}^3$ (16 kN/m^3), incluidas las correas.

Para simplificar los cálculos, la carga de la cubierta ha sido repercutida de manera homogénea sobre el muro, considerando un incremento de peso de este elemento equivalente al peso propio de la cubierta y haciendo, por tanto, variar proporcionalmente su peso específico total a efectos de cálculo.

Hipótesis sobre las condiciones de contorno. Las particulares características de este trabajo hacían recomendable el establecimiento de algunas hipótesis sobre las condiciones de con-

torno que permitiesen centrar la atención del análisis sobre el arco de yeso. De este modo, se ha considerado el arco confinado dentro de un sistema infinitamente rígido capaz de resistir cualquier empuje que el arco pueda transmitirle. Esto permite abordar el análisis aislado del arco de yeso y del muro que gravita sobre el mismo posibilitando, a posteriori, si resultase de interés para el trabajo, comprobar la validez de esta hipótesis con los empujes obtenidos y los pesos propios de los elementos adyacentes.

Análisis de la estructura arco-muro piñón. Un arco, en términos generales, es una estructura destinada a salvar un vano mediante un aparejo de piezas, habitualmente prismáticas (dovelas), de dimensión menor que la luz, cuya función mecánica consiste en conducir los esfuerzos verticales provocados por su propio peso y las cargas incidentes a los apoyos o estribos, produciendo una resultante inclinada cuya componente horizontal recibe el nombre de «empuje».

La estabilidad de un arco (y, por extensión, de una bóveda) es en principio precaria, quedando condicionada a la existencia de unos elementos de contrarresto capaces de absorber el empuje provocado por la disposición de las dovelas que lo componen.

Como ya se ha señalado, se ha analizado el arco sometido a su peso propio más el peso del muro que gravita sobre el mismo que, de manera simplificada, ha sido incrementado proporcionalmente con el de la cubierta de madera que sostiene. Para ello ha resultado necesario dividir el arco en dovelas. Cada dovela está sometida a una carga, equivalente a su peso propio, aplicada sobre su centro de gravedad. Análogamente, se ha dividido el muro superior en porciones o tramos con juntas verticales coincidentes con los límites entre dovelas. De la misma forma, cada tramo está sometido a su peso propio, aplicado en el centro de gravedad de la pieza. Sobre éstos, en el centro del apoyo de las correas de cubierta, podrían haberse aplicado las cargas puntuales equivalentes al peso proporcional de la misma —debidamente repartido entre las distintas correas—, aunque aquí se ha optado por repercutirlo sobre el muro mediante la simplificación ya expuesta.

Una vez obtenidos estos pesos propios y debidamente situados en su posición geométrica, el equilibrio del arco es el resultado del equilibrio de cada una de las dovelas. Uniendo los puntos de paso de aquellas fuerzas aplicadas sobre las dovelas obtendremos la «línea de presiones», o «línea de empujes». Para desarrollar esta operación se considera al arco una estructura triarticulada, con una rótula en la clave y otras dos en los arranques o en su tramo central. Estas se corresponden con las situaciones reales de agrietamiento. Aunque la deformación real del arco evidencia la existencia de cuatro rótulas estas equivalen, en realidad, a tres rótulas teóricas. Las dos rótulas adyacentes más próximas al arranque situado al sur deben ser entendidas, en la práctica, como una sola pues sus aperturas muestran el mismo sentido, denotando la existencia de tracciones por

el trasdós como resultado de la excesiva aproximación de la línea de presiones al intradós de esa porción de arco.

El procedimiento comienza con la obtención de la resultante de una de las mitades del arco, que no es más que la suma del conjunto de cargas verticales aplicadas sobre la mitad de la estructura. A continuación, se obtienen las reacciones en los extremos; a tal efecto, se considera horizontal la reacción sobre la clave, lo que permite hallar de manera sencilla la reacción en el arranque del arco. El equilibrio del arco es el resultado del equilibrio de cada una de las dovelas, considerando todos los pesos propios que gravitan sobre las mismas en el orden en que la resultante intersecta con sus líneas de acción. Uniendo los puntos de paso de aquellas fuerzas aplicadas sobre las dovelas se obtiene la «línea de presiones» o «línea de empujes».

Una vez obtenida la línea de presiones y las resultantes que actúan sobre cada una de las secciones transversales consideradas, se deben realizar dos comprobaciones adicionales: la no superación de la tensión admisible del material en ninguna de las secciones de la estructura y la posible existencia de deslizamiento entre las piezas. El virtual deslizamiento de una dovela sobre otra puede calcularse gráficamente sobre la misma curva de presiones verificando si, en algún punto de la misma, el ángulo formado por la tangente con la normal a la junta es mayor que el ángulo de rozamiento entre las dovelas. Dicho ángulo, en el caso de contacto entre piezas de piedra es de 30° , aproximadamente. Si se evidenciase peligro de deslizamiento se podría optar, entre otras opciones, por prever juntas complejas de unión para mejorar su comportamiento.

Estabilidad de los estribos. Se ha obviado este análisis pues no ofrecía información significativa en relación con los objetivos perseguidos.

6. CONSIDERACIÓN FINAL

Como muestran los esquemas gráficos aportados en el Anexo I, ambas propuestas (arco de yeso y arco de piedra) son perfectamente estables para las condiciones establecidas siempre que se garantice un mínimo grado de arriostamiento en los arranques, un requerimiento obvio y bien conocido por los constructores del periodo.

Las dos hipótesis presentan situaciones de equilibrio similares poniendo en evidencia que su diseño es un problema de geometría, no de resistencia. Las características del material no ocasionan problemas significativos en estado de equilibrio pues las tensiones de trabajo son muy bajas, oscilando entre $20,68 \text{ T/m}^2$ (mínima en el arco de yeso) y $50,36 \text{ T/m}^2$ (máxima en el arco de piedra). En consecuencia, tales secciones no corren peligro de aplastamiento en ausencia de deformación.

Hay que recordar, además, que el análisis ha sido realizado considerando que el arco real soporta

el peso del muro y de la cubierta que gravitan sobre el mismo. Se trata de una hipótesis desfavorable puesto que, con la configuración constructiva de este arco diafragma, resultaría perfectamente válido suponer que el conjunto arco-muro piñón es susceptible de comportarse como un arco de gran canto.

Las situaciones reales de deformación de los diferentes arcos evidencian que estos se han comportado bien a lo largo de sus cinco siglos de existencia. Las grietas observadas no resultan peligrosas debiendo vincularse su evolución, en el caso más llamativo del tercer pórtico, con el deficiente comportamiento de sus elementos de arriostramiento.

El mayor dilema a priori sobre el comportamiento estructural de estas piezas prefabricadas de yeso radicaba en la capacidad del material para soportar la concentración de tensiones provocada por la formación de las rótulas plásticas. Su menor capacidad portante podría favorecer, presuntamente, la generación de aplastamientos mucho más acusados que en los ejemplos de piedra, incluso frente a tensiones razonablemente bajas, alentando con ello una progresiva deformación de la estructura que diese como resultado estados de difícil equilibrio. Sin embargo, tanto este caso concreto de estudio como el resto de soluciones comprendidas en la presente tesis doctoral, acreditan que el material es lo suficientemente resistente para permitir la formación de tales rótulas sin romperse, incluso en las soluciones arruinadas y completamente abandonadas desde hace décadas. Aunque no ha sido posible realizar ensayos de resistencia de estas muestras de yeso parece quedar acreditada la escasa relevancia de esta variable en el comportamiento de la estructura.

Sólo permanecen por mucho tiempo los secretos que para su revelación requieren del esfuerzo del estudio¹.

¹ LA GOURNIERE, Jules Maillard de. 1872. Memoire sur l'appareil de l'arche biaise, Paris: Librairie Polytechnique de J. Baudry. Tomada de RABASA (2000, 3).

1. CONCLUSIONES

Los sistemas estructurales conformados a partir de sillares prefabricados de yeso representan una variante singular en el contexto de la Historia de la Construcción hispana del tránsito de la Edad Media a la Edad Moderna. Hasta el momento, el número de edificios conocidos que cuentan o han contado con algún elemento de estas características no alcanza la treintena, aunque debieron ser muchos más y, en algunos casos, de reconocida importancia como la catedral valentina, el palacio de la Generalitat o la desaparecida Casa de la Ciudad.

Lamentablemente, durante el último siglo, ha desaparecido de manera silenciosa al menos un tercio de los que se han podido identificar, a pesar de contar en ocasiones con el máximo nivel de protección patrimonial que otorga la legislación vigente. Casi nadie ha reparado en ello porque, hasta ahora, nadie les había prestado atención. No existían apenas noticias, ni estudios individualizados y menos aún un catálogo completo con datos tan elementales como su datación y características técnicas.

Esta investigación ha intentado paliar ese déficit y, al mismo tiempo, ha servido de excusa para reflexionar sobre el papel jugado, en la construcción tardomedieval levantina, por las estructuras de yeso vertido y tallado, así como la evolución, previa o en paralelo, de otros sistemas basados en los mismos materiales: yeso y ladrillos. Es el caso de las vueltas de crucería con resaltos de ladrillo, cuyo estudio se ha focalizado, por razones obvias, en la función técnica de los nervios y sus particularidades constructivas. El tema era amplio y complejo. Además, ha intentado ser abordado desde una perspectiva novedosa: la del arquitecto y el constructor. Por tanto, algunas de las reflexiones expuestas quizás puedan resultar controvertidas, e incluso habrán quedado demasiado abiertas. En realidad, solo se intenta abrir nuevas vías de estudio que contribuyan a ponderar la importancia de todas estas variantes en el periodo de referencia. Seguidamente, se exponen las principales conclusiones:

1. La Historia de la Construcción, como ciencia que aborda el estudio de la arquitectura histórica desde el punto de vista técnico, es decir, desde la particular perspectiva del arquitecto y del constructor, permite en ocasiones enfoques más certeros que los exclusivamente formales, sin menoscabo de la indudable validez y utilidad de estos últimos a la hora de contextualizar el hecho construido.

Resulta imprescindible la participación de equipos multidisciplinares. El estudio y la datación de las construcciones históricas no siempre se puede sustentar sobre referencias documentales más o menos complementadas con análisis visuales. A veces es preciso abordar el análisis técnico de sus fábricas, prestando particular atención a la métrica de sus elementos y a

los pormenores de sus sistemas constructivos. Durante el desarrollo de esta investigación, tales procedimientos han permitido identificar interesantes evidencias que matizan, completan, e incluso contradicen hipótesis previas fundamentadas casi exclusivamente en el análisis de fuentes escritas, en ocasiones de difícil interpretación.

2. Se debe insistir en la necesidad de garantizar la debida conservación de la arquitectura histórica que se ha llamado de «segundo orden»; aquella que a pesar de no destacar, aparentemente, por su interés artístico o la suntuosidad de sus fábricas, encierra numerosas respuestas: contiene los «eslabones perdidos», imprescindibles para comprender la evolución de la técnica y la tecnología arquitectónica.
3. La arquitectura medieval hispana y, en particular, la producida en el tránsito hacia la Edad Moderna ha resultado ser mucho más dinámica y diversa —y, por tanto, menos unitaria, armónica y coherente en su evolución— de lo que se ha pretendido hacer ver. Y, al mismo tiempo, los intercambios culturales y tecnológicos entre los distintos territorios, tanto hispanos como europeos, fueron continuos. Los estudios de las obras del pasado no pueden servir para alentar la difusión de señas identitarias más o menos falsas o desenfocadas —ya sean aglutinadoras o diferenciadoras—, alejadas del rigor metodológico exigible a cualquier labor investigadora. Hay que saber calibrar el valor relativo de la diversidad tomando en consideración todas las variables que la definen.
4. Es necesario poner límites a la presunción de que la arquitectura medieval y moderna de los reinos cristianos peninsulares se fundamenta en el empleo de un único sistema constructivo, con un protagonismo casi absoluto de la sillería. También se desarrollaron variantes regionales con mayor presencia de la albañilería, que alentaron la evolución de dichos sistemas constructivos, ofreciendo ventajosas alternativas desde el punto de vista económico, formal y constructivo.
5. Tras la reconquista cristiana, en bastantes áreas se mantuvo la hegemonía de las técnicas de albañilería —basadas en el empleo del yeso, ladrillos, cañas y madera— sobre las de cantería dando lugar a las variantes tecnológicas y manifestaciones artísticas agrupadas, en algunas regiones, bajo el controvertido y excesivamente rígido calificativo de «arte mudéjar». Esta definición quizás merezca una revisión. Los edificios deben ser analizados simultáneamente desde la doble perspectiva del arquitecto (idea y proyecto) y del constructor (condiciones técnicas, materiales, lugar, etc.).

Los hábitos constructivos autóctonos se adaptaron con profusión, pero siguiendo distintas estrategias, a las tipologías propias de la cultura cristiana, probablemente por su bajo coste y

rápida ejecución, hechos que los hacían claramente competitivos. Esta una realidad pudo influir al menos tanto como cualquier otra, alentando un cruce de culturas tecnológicas. Con estas técnicas se resolvieron portadas, tracerías, recercados, púlpitos, escaleras y otros muchos elementos de carácter mueble como retablos, chimeneas, alacenas o sepulcros, fomentando su evolución y la innovación.

En los territorios de Valencia y Murcia también se han identificado ejemplos de los siglos XV y XVI que acreditan esta continuidad, aunque con una estética más próxima a la tradición tardogótica. Su escasez podría deberse a la continua renovación edilicia (en el caso valenciano) y a la falta de mantenimiento (particularmente en el caso murciano).

6. En Valencia se ha documentado la existencia de cinco escaleras de caracol realizadas entre finales del siglo XV y la primera mitad del siglo XVI. Cuatro de ellas fueron definidas probablemente a partir de un helicoide tabicado mientras que la última, hoy en estado ruinoso, fue edificada con sillares, según el arte de corte de piedras. Estos elementos solo han podido ser examinados visualmente y, en algunos casos, durante un breve intervalo temporal.
7. En Murcia se ha documentado la existencia de dos arquerías en servicio, constituidas por piezas prefabricadas de yeso. Una de ellas fue realizada a finales del siglo XV y la segunda unos 70 u 80 años más tarde. También se tiene noticia de, al menos, otras tres hoy desaparecidas, una de ellas en Segorbe (Castellón) y las dos restantes también en Murcia. Las dos pudieron ser medidas y analizadas.
8. En Murcia se ha documentado la existencia de dos edificios constituidos por arcos diafragma o perpiaños y de embocadura formalizados con dovelas de yeso, ambos del segundo tercio del siglo XVI. Ambos pudieron ser medidos y analizados.
9. En los territorios abarcados por los antiguos Reinos de Valencia y Murcia se ha documentado la existencia de, al menos, 43 bóvedas de crucería con nervios constituidos por dovelas prefabricadas de yeso. De ellas, se conservan 23 ejemplares, de los cuales, 16 han sido medidos y analizados con los resultados que se resumirán más adelante. También se han medido y evaluado 5 bóvedas con nervios de ladrillos dispuestos «a bofetón».
10. Con los datos actuales, las bóvedas de crucería con plementerías tabicadas, tendidas sobre nervios formados por dovelas prefabricadas de yeso, podrían representar una innovación tecnológica acaecida en el entorno de la ciudad de Valencia —tal vez en Xàtiva— en las primeras décadas del siglo XV. Además de la evidente concentración de ejemplos tempranos en esta área, se dan otras circunstancias que apuntan en esa dirección. Desde su origen, los

nervios de yeso parecen estar vinculados con el uso de cascos tabicados; su participación en otro sistema constructivo más exigente no parece viable a partir de ciertas luces, y la expansión de los tabicados a otros reinos parece estar bastante acotada. Desde allí se habría exportado a Murcia en fechas relativamente tempranas y a Castilla, ya en el tránsito hacia el siglo XVI, como resultado de la conocida movilidad de los constructores.

Cabe incluso la posibilidad de que el primer ejemplar documentado en Castilla de bóveda de crucería con plementos tabicados —la iglesia de Santa María de las Nieves, en Manzanares El Real (ca. 1495?), atribuida al entorno de Juan Guas— fuese también el primero con nervios de yeso en aquel reino. Y también que Alonso de Covarrubias hubiese entrado en contacto con los tabicados a través de Guas o su entorno, contribuyendo activamente poco más tarde a su difusión, al incorporarse al sistema constructivo con nervios aparejados de ladrillo. A lo largo de esta investigación se ha puesto de manifiesto que tampoco parecen existir escaleras tabicadas en Castilla hasta el siglo XVI.

11. Se ha considerado que el empleo de sillares prefabricados de yeso constituye una innovación y no una «transferencia» tecnológica con base en la tradición andalusí porque alentó una evolución, aunque puntual y tal vez incluso local, de la técnica canteril. Se produjo un cruce más o menos armónico de dos tradiciones y se compartieron probablemente los métodos de manipulación de los materiales, pero manteniendo inalterable la «Scientia» (las estrategias o principios de proyecto y ejecución) que, en esencia, permaneció fiel a la tradición medieval europea del arte del corte de piedras. Además, en más de una ocasión, estas técnicas conviven en el tiempo, incluso en un mismo edificio, con otras habitualmente atribuidas a la tradición «mudéjar» o andalusí.
12. En Castilla, al parecer, solo se usaron nervaduras de yeso para la confección de los resaltos secundarios de las vueltas modernas, desde un momento indeterminado del siglo XVI. Según Hoag (1985) se usaron por primera vez nervios secundarios bocelados de yeso en 1526, durante la renovación de las bóvedas de la Capilla Mayor de la catedral de Palencia acometida por los hermanos Jerónimo y Juan Del Corral. Dicha solución se percibe como una manera ágil y poco costosa de complicar las tramas y «modernizar» los trazados. Pero, además, tal propuesta permitió allanar la resolución de complejos problemas técnicos y estereotómicos como la difícil definición formal (replanteo y talla) de los combados o la habitual tendencia al descuelgue de los «nervios sustentados», en palabras de Rodrigo Gil.

A partir de esta fecha, se han identificado en los reinos hispanos un cierto número de variantes que ahondan en lo ya expuesto, integrando en ocasiones soluciones latentes de ascendencia andalusí (como los nervios a panderete o los bocelados de yeso) con otras de aparen-

te origen cristiano (las bóvedas tabicadas), alentando una evolución de los sistemas constructivos abovedados en varias direcciones, según los territorios. En Castilla fue más habitual la combinación de tramas de nervios principales de ladrillo aplanillado con otros secundarios de yeso sobre los que se tendían plementerías de ladrillo a rosca o tabicadas, estas últimas a partir del siglo XVI.

En Aragón, además de la solución anteriormente descrita, durante el siglo XVI, se usó otra propuesta más llamativa consistente en la confección de los arcos principales con varias hojas de ladrillos dispuestos «a bofetón», probablemente para ahorrar material, combinados con resaltos secundarios de yeso y cascos tabicados. Una y otra fueron también utilizadas en algunas áreas del Reino de Valencia, probablemente dentro de un contexto de intercambio más o menos fluido con ambos territorios.

En Murcia, donde la escasez de ladrillos en algunas comarcas pudo condicionar su introducción, estos sistemas constructivos de ladrillo parecen resultar excepcionales, habiéndose identificado ejemplos mucho más interesantes con tramas de dovelas prefabricadas de yeso.

13. En los últimos tiempos se ha extendido una interpretación un tanto desenfocada del papel del nervio en las crucerías modernas de albañilería. En ocasiones, todos sus resaltos han sido relegados a una función secundaria, de ornato, alejada a veces de la realidad. Con el avance del siglo XVI, se fueron introduciendo soluciones novedosas que pretendían agilizar y abaratar la ejecución de los nervios secundarios, aquellos que Rodrigo Gil llama «sustentados». Pero el papel constructivo y de rigidización de los resaltos principales parece resultar imprescindible, a partir de ciertas luces, hasta las primeras décadas del siglo XVII incluso en aquellas cerradas con cascos tabicados.
14. A finales del siglo XVI se construían ya bóvedas de albañilería sin nervios de gusto «moderno» en Castilla y, algo más tarde, también en Aragón y Valencia. Sin embargo, se trataba de ejemplares de reducidas dimensiones. Por lo general, particularmente en Valencia y Murcia (los reinos en los que se ha centrado el estudio), para salvar grandes luces se siguió confiando en la función constructiva de los nervios, aunque estos pudieran adoptar ocasionalmente trazados geométricos novedosos, o prescindir de los terceletes concurrentes a la proyección de la directriz.

Los motivos técnicos debieron influir bastante en esta realidad: hasta el primer tercio del siglo XVII había que fiar el dimensionado de las vueltas y estribos a la experiencia personal de cada arquitecto pues no existían unas reglas comúnmente aceptadas; las tramas facilitaban el control geométrico y limitaban el empleo de cimbras. En esas fechas no debía encontrarse

aún bien perfilado el sistema complementario de refuerzos y de «estabilización geométrica», por el trasdós de los tabicados, a base de tabiquillos, callejones, y lengüetas.

15. Se han investigado 16 bóvedas de crucería con nervios formados mediante dovelas prefabricadas de yeso y 4 crucerías de albañilería con nervios de ladrillo «a bofetón». En todos los casos, el trazado regulador de la proyección en planta de sus tramas de arcos se rige por los criterios de proyecto de tradición canteril y no parece descabellado suponer que esta apreciación pudiese extenderse a la mayoría de ejemplos hispanos.

Además, esta comprobación ha servido para identificar criterios de trazado alternativos a los recogidos en los escasos manuscritos del momento y alguna otra estrategia útil para plantas irregulares. Algunos ya habían sido detectados en los recientes estudios sobre bóvedas pétreas, pero otros resultan novedosos.

16. El volumen de las bóvedas evidencia que han sido definidas a partir de una trama de nervios que dibuja una superficie de doble curvatura, generalmente no esférica. La elección de los radios de los arcos es diversa. Se ha detectado algún aspecto relevante como la decisión de definir los cruceros a partir de dos ramas de arco de medio punto con sus centros separados una distancia igual al diámetro de la clave.
17. Las piezas especiales de las bóvedas (jarjamentos y claves) presentan una cierta diversidad en su factura, en unos casos haciendo valer la versatilidad de la albañilería y en otros quizás por la falta de formación técnica de sus artífices. Se emplearon distintas técnicas dependiendo del momento y el lugar. La misma variedad muestran también las bóvedas de ladrillo castellanas y aragonesas, con quienes comparten bastantes conceptos técnicos. Parece entreverse la existencia de varias vías de experimentación. Cada constructor afronta el problema en función de su formación, sus recursos y la posible inspiración que le ofrece el entorno.
18. Las dovelas de los arcos parecen haber sido fabricadas, según los casos, mediante talla (cantería) o vaciado en un molde (albañilería). Suelen contar con mampuestos de piedra tosca o yesones en su interior para ahorrar material. Solo excepcionalmente, en algunos ejemplos tempranos de Xàtiva, se ha identificado la presencia de ladrillos recortados en el núcleo de algunas piezas que, según un documento tardío, al parecer eran confeccionadas con ayuda de moldes.
19. Las plementerías son casi siempre tabicadas, con independencia de la variante de nervio empleada, excepto en aquellos lugares donde no se dispone de ladrillos. En este último caso se utilizan piedras de laja dispuestas sin ayuda de cimbras.

20. En los ejemplos valencianos del siglo XV los cascos se trasdosaban con rellenos entre los que, opcionalmente, se encastraban vasijas cerámicas para aligerar. También se conocen al menos dos soluciones de ese momento en las que los resaltes de yeso cuentan con cítaras de ladrillo por su trasdós para mejorar su estabilidad.

Además, se han identificado dos soluciones singulares, de principios del siglo XVI. En la primera de ellas, fechada en 1520, se recurrió a una solución de tabiquillos conejeros, distanciados unos 40 cm., que servía de sostén al tablero de la cubierta. La segunda, cuya fecha exacta de factura no ha podido ser precisada, incluye un abovedado rebajado en los senos para reducir el relleno. En los ejemplos más tardíos, los cascos carecen de relleno por el trasdós; este solo se extiende en las enjutas.

21. Tanto los nervios como los plementos presentaban teñidos superficiales que ocultaban su aspecto y, en el caso de los primeros, probablemente también servían para proteger el yeso de la intemperie. Este aspecto deberá ser investigado más adelante con técnicas experimentales.
22. Uno de los objetivos más atractivos del estudio consistía en intentar establecer hasta qué punto los constructores fueron capaces de hacer evolucionar este sistema constructivo. Al efecto, era necesario comprobar si las virtuales ventajas que ofrece la albañilería para la fabricación seriada de las piezas contribuiría a generalizar las, un tanto míticas, posibilidades de «estandarización» que, a priori, ofrece el arte de corte de piedras.

En el caso de las escaleras o de las arquerías el problema resultaba sencillo al tratarse de elementos formados por muy pocas piezas distintas que podían seriarse empleando moldes. Este aspecto no ha podido ser comprobado, por dificultades de acceso, en la única escalera conocida de estas características, pero sí que parece cumplirse en al menos una de las dos arquerías estudiadas. En la otra, muy irregular, cuesta precisarlo pues cuenta con muchas piezas repuestas.

En las bóvedas, sin embargo, la pregunta adquiriría mayor complejidad. Era necesario emplear radios idénticos para toda la trama de nervios usando, además, una única plantilla para todas las secciones de los arcos. No se ha encontrado ningún ejemplar que cumpliera estas premisas: cuando coincidían los radios, variaban los perfiles de las plantillas evidenciando que debieron primar otras variables: dificultades de proyecto, organización de los trabajos, etc. En todo caso, los enjarjes y claves, por su naturaleza, responden en todos los casos a exigencias particulares que dificultan mucho su seriación.

En cualquier caso, la estructura resultante tiene un menor peso propio sin que ello afecte a su estabilidad, que está garantizada siempre que se mantenga invariable la forma de sus elementos y se garantice una adecuada proporción a la intemperie. La humedad es el principal enemigo del yeso, ocasionando graves mermas en su resistencia. Estas estructuras exigen un mantenimiento continuado, mucho mayor que en las soluciones de piedra. En cambio, admiten mejor la corrección de errores y reducen los costes de materiales, mano de obra y plazos de ejecución.

23. En relación con los artífices, la escasa documentación conservada de los inmuebles investigados parece confirmar las sospechas inicialmente apuntadas por otros estudios del periodo: las obras corrieron a cargo de maestros canteros, a quienes cabría atribuir tanto el proyecto como la ejecución. En la ciudad de Valencia, según los censos de 1440-1451, los moriscos solo intervendrían solo como proveedores de materiales, si bien, en otras áreas con mayor presencia morisca la asignación de las obras debería tomarse con más cautela, en tanto no medien documentos. Las mismas conclusiones pueden hacerse extensivas al reino de Murcia donde existen claros indicios de que los canteros habitualmente contrataban indistintamente obras de cantería y albañilería. Esta misma apreciación también parece ir abriéndose camino en Valencia, a la luz de algunas evidencias que hasta ahora habían pasado desapercibidas en la interpretación de varias capitulaciones conocidas de Francesc Baldomar y Pere Compte.

2. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Como se ha podido comprobar, esta tesis doctoral supone un punto y seguido en el desarrollo de una investigación sobre un campo de estudio aún muy incipiente. El trabajo ha permitido acotar en parte el problema, pero quedan aún muchas cuestiones abiertas como resultado de las propias limitaciones impuestas en su marco de desarrollo, la novedad del tema tratado y las dificultades de catalogación y estudio de los elementos emergentes. A continuación se enumeran y justifican las vías de estudio que, a priori, gozan de mayor interés:

1. Probablemente, la publicación de los resultados de esta investigación, contribuirá a sacar a la luz nuevos ejemplares —conservados o desaparecidos— que hasta ahora habían pasado desapercibidos. Incluso es posible que se ponga el acento en la interpretación, con nuevos enfoques, de muchas reseñas ya conocidas. No pocos técnicos han asociado casi automáticamente cualquier elemento medieval de yeso con la arquitectura neogotista producida a partir del siglo XIX, a la que, para mayor pesar, tampoco se ha dotado en ocasiones del valor que merecía. En algunos casos, ni siquiera el que correspondería a una antigüedad próxima a los dos siglos.

Esta circunstancia acarreará nuevas oportunidades para completar el muestrario y despejar incógnitas. Al efecto, habrá que prestar particular atención a las obras de restauración pues permitirán conocer la naturaleza de sus sistemas constructivos y, en ocasiones, también de analizar su comportamiento tanto durante la ejecución como en servicio.

2. El número de soluciones técnicas de albañilería, y particularmente el de bóvedas, es tan amplio que resulta inabarcable. No obstante, convendría intentar abordar, con paciencia, por regiones y por variantes (bóvedas, escaleras, púlpitos, tracerías, etc.) el inventario de los ejemplos peninsulares más importantes y acometer, en paralelo, una investigación de archivo que permita conocer con mayor detalle sus procedimientos de construcción. Aunque en este trabajo se han intentado esbozar las líneas generales que pudieron marcar su empleo y evolución, es necesario ahondar en ello aportando un mayor número de ejemplos y estudiando, en la medida de lo posible con la ayuda de andamios y el instrumental adecuado, los más singulares.

Para desarrollar con garantías la labor de documentación es necesario un equipo multidisciplinar, con la participación de especialistas de distintas regiones, ampliamente conocedor de los trabajos realizados por los investigadores dedicados a temas afines, así como las publicaciones de referencia en sus respectivas áreas. Ello permitiría recabar con relativa agilidad datos muy relevantes de capitulaciones de obra, pleitos, testamentos, contratos con proveedo-

res, acuerdos de los concejos y cabildos, etc., que merecen una nueva interpretación a la luz de las evidencias aquí expuestas, en la línea de lo desarrollado en el capítulo IV de esta tesis doctoral.

En relación con los abovedamientos, resulta particularmente interesante el estudio de las bóvedas anervadas y las cúpulas andaluzas de albañilería construidas a partir del siglo XIV; las vueltas de ladrillo con complejas tramas nervadas de Castilla y los ejemplos aragoneses, mucho más ligeros y atrevidos, con particular atención a los de mayor luz, que cierran edificios emblemáticos.

Otro interesante episodio lo constituyen las escaleras en todas sus variantes, incluidas las que dan acceso a los púlpitos. Tales elementos merecerían un estudio constructivo detallado, combinando técnicas no invasivas con pequeñas catas sobre superficies previamente dañadas, que posibilitase el establecimiento de protocolos de conservación de su materialidad y permitiese la realización de ajustados análisis teóricos destinados a garantizar su estabilidad.

3. Con carácter general, se debería indagar en busca de un protocolo óptimo de mantenimiento para estas (y otras muchas) soluciones estructurales, hecho que pasa por entender en profundidad cómo fueron realizadas, en su doble vertiente material y procedimental.

En los últimos años el profesor José Carlos Palacios ha llevado a cabo interesantes experiencias prácticas de construcción a escala, con piezas talladas de yeso, de algunas bóvedas emblemáticas de la Historia de la Construcción Hispana. El profesor Enrique Rabasa, por su parte, ha logrado poner en marcha un taller de cantería cuyos trabajos, complementarios a su buen hacer investigador en un plano más teórico y a las referidas experiencias del profesor Palacios, han arrojado luz sobre muchas de las estrategias prácticas de proyecto y talla de algunas de las piezas más complejas del repertorio canteril hispano: enjarjes de las tramas de arcos, capialzados, cúpulas o escaleras de piedra, entre otros.

Pero la reducida escala de estos modelos, en unos casos, y su bajo peso propio en otros, impiden alcanzar conclusiones definitivas en relación con su comportamiento estructural, tanto durante el proceso de montaje como en el de servicio, ante diferentes tipos de acciones. A la vista de los problemas técnicos identificados durante los recientes trabajos de reconstrucción de las bóvedas del tramo sur del claustro de Santo Domingo de Xàtiva (Valencia), parece evidente que estas experiencias cobran sentido cuando las dimensiones de las bóvedas, por ejemplo, superan los seis metros de luz.

Es bien conocida la dificultad de los modelos teóricos para predecir sucesos y comportamientos que afectan a las estructuras históricas, particularmente las de albañilería, cuyo análisis a veces se dilata en el tiempo para intentar prever su comportamiento a partir de las lecturas de los movimientos estructurales experimentados estacional u ocasionalmente por sus elementos. Asimismo, podrían detallarse cientos de ejemplos de actuaciones (antiguas y actuales), pretendidamente correctoras, acometidas sobre inmuebles emblemáticos, que no han tenido el efecto deseado, incrementando incluso los problemas a corto o medio plazo. Hoy es habitual el ensayo de soluciones estructurales convencionales financiadas con fondos públicos y privados, pero apenas existen experiencias concretas sobre sistemas constructivos históricos, al menos en España, más allá de las extraídas de las propias obras de restauración.

En estas últimas actuaciones en no pocas situaciones se improvisa, prediciendo y corrigiendo la virtual evolución de las lesiones al mismo tiempo que se restaura. El monumento, sostenido comúnmente con unos limitados fondos públicos y cuya existencia estamos obligados a perpetuar según los vigentes criterios de protección, es el banco de pruebas donde, de manera apresurada —cada vez se acortan más los plazos de actuación—, se ensayan productos y técnicas novedosas, sobre las que no existen evidencias suficientes procedentes de investigaciones objetivas, con resultados manifiestamente dolorosos.

Ahondando en esta cuestión, durante las últimas décadas ha proliferado la oferta de másteres que pretenden formar a especialistas en la conservación y restauración del Patrimonio Arquitectónico, pero estos raramente cuentan con un sólido programa de I+D que de soporte a las múltiples especulaciones vertidas en muchas sesiones docentes. Se desmenuzan casos reales de intervenciones en las que el edificio ha servido como «cobaya», sin un soporte experimental previo. Los procedimientos de construcción se deducen de un análisis visual y los estudios de estabilidad se limitan al desarrollo de modelos virtuales, en ocasiones «calibrados» una y otra vez hasta hacer coincidir los resultados analíticos con las grietas reales para no caer en contradicciones.

Es necesario indagar en la organización de las obras históricas intentando identificar los hábitos mentales y profesionales de sus artífices y esto debe hacerse sobre modelos, completos o parciales, de una escala adecuada al objeto del estudio como ocurre principalmente en el ámbito de la obra civil. En este sentido, parece que la producción de estructuras experimentales de yeso cuenta con una cierta ventaja con respecto a las de piedra al resultar más baratas de realizar.

4. Finalmente, para completar los trabajos desarrollados sería conveniente obtener datos sobre la resistencia de estos yesos (a todas luces, con una sobrada capacidad resistente para la función encomendada), proceder a la datación precisa de algunas fábricas y a la caracterización (primera aproximación) de sus componentes mediante análisis físico-químicos.

Ante la falta de documentos de archivo que permitan ajustar con la debida precisión la cronología de las obras más antiguas, sería oportuna la realización de ensayos de datación por termoluminiscencia. Este procedimiento, que permitiría acotar mejor las hipótesis de evolución y expansión de las soluciones descritas, solo resulta válido para las piezas de yeso con fragmentos de ladrillos debidamente protegidos en su interior. Para el resto de muestras de yeso con mampuestos en el núcleo, habría que diseñar, con ayuda de especialistas, un protocolo que combinase los resultados de varias técnicas de datación. A tal fin se han recogido muestras de un total de 14 bóvedas, que permanecen almacenadas hasta que se disponga de fondos económicos para llevarlos a efecto.

Asimismo, habría que ratificar por medio de ensayos de Difracción de Rayos X (DRx) que la composición de los materiales del resto de bóvedas arroja resultados de pureza similares a los ya señalados para los tres elementos investigados: la capilla de Santa María (Xàtiva), la ermita de San Sebastián (Cehegín) y la arquería de la calle Puentequilla de Caravaca (Murcia). En todos los casos, la presencia de cal, se reducía a trazas no habiéndose localizado otros componentes de interés como el talco o la caseína.

En último término, se debería combinar, previo establecimiento del protocolo experimental más conveniente, ensayos de caracterización de las costras superficiales de las piezas de yeso con experiencias prácticas de puesta en obra del material, sin olvidar que los yesos tradicionales eran multifase. Como ya se apuntó en el primer capítulo, las experiencias desarrolladas durante el año 1998 en el ayuntamiento de Cehegín, apuntaban a que las decisiones tomadas durante la ejecución resultaban claramente determinantes. Entre otras, convendría experimentar con la relación agua/yeso; el apretado de la masa durante su fabricación; la adición sustancias a la mezcla (talco, cal, caseína) o la aplicación de productos de protección superficial con el yeso aún fresco, entre otras.

También es posible obtener datos de las pigmentaciones originales de algunos elementos, muy pocos.

1. BIBLIOGRAFÍA

- ABBAD RÍOS, Francisco. 1957. Catálogo Monumental de España: Zaragoza. Madrid: Instituto Diego Velázquez – CSIC.
- ABRAHAM, Pol (Hippolyte Pierre). 1934. Viollet-le-Duc et le rationalisme médiéval. París: Vincent et Fréal.
- AGAPITO REVILLA, Juan. 1918. Una casa de campo del siglo XVI en Castilla. En *Arquitectura*, nº 6: 149-157. Madrid: Órgano de la Sociedad Central de Arquitectos.
- AGAPITO REVILLA, Juan. 1919. Una rectificación y ampliación a lo de la «Casa Blanca» de Medina del Campo. En *Castilla Histórica*, tomo III: 97-99. Valladolid: Boletín de la Sociedad Castellana de Excursiones.
- AGAPITO REVILLA, Juan. 1932. Del escultor Jerónimo de Corral. En *Boletín de la Academia de Bellas Artes de Valladolid*, nº 5: 257-268.
- AGUILAR, Francisco de Asís. 1983 [1890]. Noticias de Segorbe y de su Obispado por un sacerdote de la Diócesis. Segorbe: Imprenta de F. Romani y Suay. Facs. Ed. Segorbe: Caja de Ahorros de Segorbe.
- AGUILERA CERNI, Vicente (dir.). 1986. Historia del Arte Valenciano. Valencia: Biblioteca Valenciana – Consorci d'Editors Valencians. [*]
- ALBAREDA PIAZUELO, Joaquín. 1935. La Aljafería. Zaragoza. Datos para su conocimiento histórico y artístico y orientaciones para una restauración y aprovechamiento del edificio. Zaragoza: Impr. Hogar Pignatelli.
- ALBENTOSA, Rafael. 1978. Játiva en tus manos. Xàtiva: imprenta Marbau.
- ALBERTI, León Battista. 1991 [1485]. De Re Aedificatoria. Facs. Ed. Madrid: Editorial Akal.
- ALCÁZAR PASTOR, José María. 1989. Vademécum sobre Cehegín. Cehegín: Ayuntamiento de Cehegín.
- ALCÁZAR PASTOR, José María. 1994. Proyecto de demolición de la «Casa de la Sacristana». Expediente Cultura 355/94. Cehegín: Archivo Municipal de Cehegín.
- ALCÁZAR PASTOR, José María. 2000. Vademécum de Cehegín. Cehegín: Ayuntamiento de Cehegín.
- ALCÁZAR PASTOR, José María. 2005. Iglesia parroquial de Santa María Magdalena de Cehegín. En *XVI Jornadas de Patrimonio histórico*, 138-143. Murcia: Consejería de Educación y Cultura.
- ALDANA FERNÁNDEZ, Salvador. 1992a. El Palacio de la «Generalitat» de Valencia. Vol. I: monografía. Valencia: Generalitat Valenciana.
- ALDANA FERNÁNDEZ, Salvador. 1992b. El Palacio de la «Generalitat» de Valencia. Vol. III: documentos. Valencia: Generalitat Valenciana.
- ALDANA FERNÁNDEZ, Salvador. 1995. El palacio de la «Generalitat» de Valencia. 2ª edición. Valencia: Consell Valencià de Cultura.
- ALDANA FERNÁNDEZ, Salvador. 1999. Monumentos desaparecidos de la Comunidad Valenciana. Vol.1: Valencia. Valencia: Generalitat Valenciana. [*]
- ALFAURA, Joaquín. 1741 [1658]. Historia o Anales de la Real Cartuja de Val de Cristo. Fundación de los muy altos Reyes de Aragón, D. Pedro IV, D. Martín su hijo. Libro I, Cap. Décimo Cuarto. Segorbe.
- ALGARRA PARDO, Víctor. 2009. Memoria final de la intervención arqueológica en la iglesia parroquial de San Agustín (Valencia). Estudio de arqueología de la arquitectura: bóvedas y cubierta, antiguo campanario y contrafuertes. Memoria inédita. Valencia: Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano.
- ALLOZA IZQUIERDO, Ramiro y MARZO BERNA, Paz. 2005. Los morteros antiguos. En *Kausis: revista de la Escuela Taller de Restauración de Pintura Mural de Aragón II*. Vol. 3, 46-52. Zaragoza: Publicaciones electrónicas del Gobierno de Aragón.
- ALMAGRO GORBEA, Antonio et al. 2000. Excavation of Building F of the Umayyad Palace of Amman. Preliminar y Report. En *Annual of the Department of Antiquities of Jordan*, XLIV, James A. Sauer and Mujahid al-Muheisen. Memorial Volume, Amman. 459-475. Jordania: Department of Antiquities.
- ALMAGRO GORBEA, Antonio et al. 2001. El Alcázar Omeya de Amman. En *El esplendor de los Omeyas cordobeses: la civilización musulmana de Europa occidental: Estudios*, editado por María Jesús Viguera Molins y Concepción Castillo. 48-53. Córdoba.

ALMAGRO GORBEA, Antonio y ORIHUELA UZAL, Antonio. 2013. Bóvedas nazaries construidas sin cimbra: Un ejemplo en el cuarto real de Santo Domingo (Granada). En *Actas del Octavo Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, editado por Huerta Fernández, Santiago y López Ulloa, Fabián. 25-34. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

ALMAGRO GORBEA, Antonio; JIMÉNEZ CASTILLO, Pedro y NAVARRO PALAZÓN, Julio. 2000. The Umayyad Palace of Ammán III. *Archaeological Research and Restoration 1989-1997*. Granada: Escuela de Estudios Árabes.

ALMAGRO GORBEA, Antonio. 1983. La puerta emiral de Calatayud. En *Homenaje al profesor Martín Almagro Bosch*. Madrid: Ministerio de Cultura.

ALMAGRO GORBEA, Antonio. 1986. El yeso, material mudéjar. En *actas del III Simposio Internacional de Mudejarismo*, 453-457. Teruel: Centro de Estudios Turolenses, CSIC.

ALMAGRO GORBEA, Antonio. 1991. La torre de Romilla. Una torre en la Vega de Granada. *Al-Qantara*. AQ. Vol. XII: fasc. I, 225-250. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

ALMAGRO GORBEA, Antonio. 2001. Un aspecto constructivo de las bóvedas. *Al-Qantara*. AQ. Vol. XXII: fasc. I, 147-170. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

ALMAGRO GORBEA, Antonio. 2011. Sistemas constructivos almohades: estudio de dos bóvedas de arcos entrecruzados. En *Actas del séptimo congreso nacional de Historia de la Construcción*, editado por HUERTA FERNÁNDEZ, Santiago et al. 45-53. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

ALMAGRO GORBEA, Antonio. 2012. Bóvedas tabicadas en la Cartuja de Granada: el final de un proceso evolutivo. En *Construyendo bóvedas tabicadas. Actas del Simposio Internacional sobre Bóvedas Tabicadas*, editado por ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo; SOLER VERDÚ, Rafael y MARÍN SÁNCHEZ, Rafael. 3-10. Valencia: Universitat Politècnica de València.

ALMAGRO GORBEA, Antonio. 2013a. El proceso constructivo de la catedral de Albarracín. En *Estudios de Historia del Arte: libro homenaje a Gonzalo Máximo Borrás Gualis*, 61-77. Zaragoza: Institución Fernando el Católico

ALMAGRO GORBEA, Antonio. 2013b. Surveying World Heritage islamic monuments in North Africa: Experiences with simple photogrammetric tolos and no previous planning. En *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume II-5/W1*, 13-18. Strasbourg: XXIV International CIPA Symposium.

ALMELA Y VIVES, Francesc. 1941. El monasterio de Jerusalén: un convento de franciscanas en Valencia. Valencia: Ed. Miguel Juan.

ALMELA y VIVES, Francisco. 1958. *Destrucción y dispersión del tesoro artístico valenciano*. Valencia: Tipografía Moderna. [*]

ALMUNI BALADA, Victoria. 2007. *La catedral de Tortosa als segles del gòtic*. Benicarló: Publicaciones Centro de Estudios del Maestrazgo

ALONSO RODRÍGUEZ, Miguel Ángel y CALVO LÓPEZ, José. 2007. Una clave de bóveda de la iglesia de Santa Catalina de Valencia. Artículo no publicado. Disponible en www.gothicmed.es. (2007/07/15).

ALSINA, Claudi et al. 1990. *Pesos, mides i mesures dels Països Catalans*. Barcelona: Curial.

ÁLVARO ZAMORA, María Isabel. 2012. Las techumbres y la azulejería mudéjares del palacio medieval. En *Actas de las primeras jornadas sobre el Palacio Arzobispal de Zaragoza*, editado por IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, Javier (coord.) (En prensa).

AMADOR DE LOS RÍOS Y FERNÁNDEZ DE VILLALTA, Rodrigo. 1880. *España geográfica, estadística, histórica y monumental*. Madrid. Mss. Inédito. [*]

AMADOR DE LOS RÍOS Y FERNÁNDEZ DE VILLALTA, Rodrigo. 1899. Murcia: Murcia y Albacete. Barcelona: Establecimiento tipográfico-editorial de Daniel Cortezo y Cía. [*]

AMADOR DE LOS RÍOS Y FERNÁNDEZ DE VILLALTA, Rodrigo. 1900. *Catálogo Monumental de la Provincia de Albacete*. Mss. Inédito. Madrid: Instituto Diego de Velázquez.

AMADOR DE LOS RÍOS Y FERNÁNDEZ DE VILLALTA, Rodrigo. 1909. *Catálogo Monumental de la Provincia de Albacete*. Madrid: Instituto Diego de Velázquez. Mss. Inédito. [*]

- AMADOR DE LOS RÍOS Y FERNÁNDEZ DE VILLALTA, Rodrigo. 1981 [1899]. Murcia y Albacete. Barcelona: Ediciones El Albir.
- AMADOR DE LOS RÍOS Y SERRANO, José. 1845. Toledo pintoresca. Madrid: imprenta y librerías de Don Ignacio Bosch.
- AMADOR DE LOS RÍOS Y SERRANO, José. 1858 Ordenanzas del Arte y Oficio de la Carpintería de Toledo. Toledo.
- AMADOR DE LOS RÍOS Y SERRANO, José. 1874. Púlpitos de estilo mudéjar en Toledo. M. E. A. III, 335-6. Madrid.
- AMARÉ TAFALLA, María Teresa y SAENZ PRECIADO, J. Carlos. 2003-2004. Un molde de lucerna procedente de Bilibilis. En Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología LXIX-LXX: 179-184. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- AMBEL Y BERNARD, Martín. 1995. Antigüedades de la Villa de Cehegín. Transcripción y comentarios de José Moya Cuenca. Cehegín: Ayuntamiento de Cehegín.
- APARICI MARTÍ, Joaquín y ROSAS ARTOLA, Manuel. 2012. La influencia aragonesa y occitana en el uso del ladrillo en las casas de Castelló de la Plana en los siglos XV-XVI. En *Stvdiium-Revista de Humanidades*, 18: 45-59. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- APARICI MARTÍ, Joaquín. 1998. El desarrollo urbano de Segorbe en el siglo XV y la demanda de elementos de alfarería. La aportación musulmana. En *Saitabi*, 48: 289-310. Valencia: Universitat de València.
- APARICI MARTÍ, Joaquín. 2006. Maestros vizcaínos en la Plana de Castelló (siglos XV-XVI)", En *Millars. Espai i història*, 29: 133-150. Castellón: Universitat Jaume I.
- ARAGUAS, Philippe y PEROPADRE MUNIESA, Ángel Alfonso. 1989. La Seo del Salvador, église cathédrale de Saragosse, étude architecturale, des origines à 1550. En *Bulletin monumental*, 147/4: 281-305. París.
- ARAGUAS, Philippe. 1986. L'église de san Martín de Belchite. En *Mélanges de la Casa de Velázquez*, tomo XXII: 85-109. Madrid: Casa de Velázquez.
- ARAGUAS, Philippe. 1987. Architecture de brique et architecture mudéjar. En *Mélanges de la Casa de Velázquez*, tomo XXIII: 173-200. Madrid: Casa de Velázquez.
- ARAGUAS, Philippe. 1998. L'acte de naissance de la bóveda tabicada ou le certificat de naturalisation de la voûte catalane. En *Bulletin Monumental* 156-II: 129-136. París.
- ARAGUAS, Philippe. 1999. Voûte a la rousillon. En *Butlletí de la Reial Academia Catalana de Belles Arts de Sant Jordi*, 13: 173-185. Barcelona: Reial Academia Catalana de Belles Arts de Sant Jordi.
- ARAGUAS, Philippe. 2003. Brique et architecture dans l' Espagne Médiévale (XII-XV siècle). Madrid: Casa de Velázquez.
- ARANDA NAVARRO, Fernando et al. 2003. En defensa de la arquitectura del Colegio del Arte Mayor de la Seda de Valencia. Valencia: Associació d'Amics de Cristófor Aguado.
- ARCE, I. 2003. From the Diaphragm Arches to Ribbed Vaults. An Hypothesis for the Bird an Development or a Building Thechnique. En *Proceedings of the First International Congress on Construction History*, editado por HUERTA FERNÁNDEZ, Santiago. 231-232. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- ARCINIEGA GARCÍA, Luis. 2001. El Monasterio de San Miguel de los Reyes. Valencia: Biblioteca Valenciana.
- ARFE Y VILLAFANE, Juan de. 1795 [1585]. *Varia conmensuración para la escultura y la arquitectura*. Sevilla. Ed. Facs. de la séptima impresión.
- ASSOCIATION OUVRIÈRE DES COMPAGNONS DU DEVOIR. 1994. *La plâtrerie, le staff et le stuc*. Paris: Librairie du Compagnonnage.
- AUBERT, Marcel. 1934. *Les plus anciennes croisées d'ogives. Leur rôle dans la construction*. Paris: Libraire A. Picard.
- AUBERT, Marcel. 1939. *Origine et développement de la voûte sur croisée d'ogives*. En *Recherche*, nº 1: 93-99. París: Imp. Unión.
- AZCÁRATE RISTORI, José María. 1958. *Iglesias toledanas de tres naves cubiertas con bóvedas de crucería*.

- En Archivo Español de Arte, Vol. 31. 123: 213-236. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- BADENES MARTÍN, Miguel Ángel. 1982. La venta de bienes eclesiásticos en las comarcas castellonenses. Desamortización de Mendizábal (1836-1845). En *Estudis Castellonençs*, 1, 233-261.
- BADENES MARTÍN, Miguel Ángel. 1985. Los conventos castellonenses y la Desamortización, nº 51, 75-82. Castellón: Sociedad Castellonense de Cultura.
- BÁEZ y MACÍAS, Eduardo. 1969. Obras de Fray Andrés de San Miguel. Con transcripción paleográfica y notas. México: Universidad Nacional Autónoma.
- BALDAQUÍ ESCANDEL, Ramón. 2011. Sancho García de Medina y el Arcedianato de Villena: Política, fe y cultura en torno al Renacimiento levantino. En *II Simposio Sancho García de Medina*. Villena: Tératos.
- BALTRUSAITIS, Jurgis. 1936. Le problème de l'ogive et l'Arménie. Paris.
- BALTRUSAITIS, Jurgis. 1939. La croisée d'ogives dans l'architecture transcaucasienne. En *Recherche* 1: 73-92. París.
- BAQUERO ALMANSA, Andrés. 1980 [1913]. Catálogo de los Profesores de las Bellas Artes murcianos. Ed. Facs. Murcia: Excmo. Ayuntamiento de Murcia..
- BAQUERO ALMANSA, Andrés. 1982. Rebuscos y documentos sobre la historia de Cartagena, Cehegín, Murcia y Murcia. Murcia: Academia Alfonso X el Sabio. Reimpresión. [*]
- BARBÉ-COQUELIN DE LISLE, Geneviève. 1976. El Tratado de Arquitectura de Vandelvira y la estereotomía en España. En *Actas del XXIII Congreso Internacional de Historia del Arte*. Vol. II: 226-232. Granada: Universidad de Granada.
- BARRIO LOZA, José Antonio et al. 1981. Los canteros vizcaínos (1500-1800). Diccionario biográfico. En *Kobie*, boletín nº 11: 173-282. Vizcaya: Diputación Foral.
- BASSEGODA MUSTÉ, Buenaventura. 1944. Racionalismo a ultranza en la arquitectura ojival. En *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, época 3ª, nº 564. Vol. XXVII, nº 4. Barcelona.
- BASSEGODA MUSTÉ, Buenaventura. 1947. La bóveda catalana. Barcelona: Imp. Bas d'Igualada.
- BASSEGODA MUSTÉ, Buenaventura. 1974. Algunos ensayos sobre técnica edificatoria. Barcelona: Universidad Politécnica de Barcelona.
- BASSEGODA MUSTÉ, Buenaventura. 1997 [1947]. La bóveda catalana. Zaragoza: Institución «Fernando el Católico». Diputación de Zaragoza. Edición facsímil.
- BASSEGODA NONELL, Juan. 1977a. Bóvedas medievales a la romana. *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes*. 3. a época, n. o 782; Vol. XLIII, nº 8. Barcelona.
- BASSEGODA NONELL, Juan. 1977b. Descubrimiento de una grandiosa estructura medieval: La bóveda del Capítulo de Pedralbes. *La Vanguardia Española*. Barcelona, 4 de febrero.
- BASSEGODA NONELL, Juan. 1983 [1978]. La cerámica popular en la arquitectura gótica. Barcelona: Ediciones de Nuevo Arte Thor.
- BASSEGODA NONELL, Juan. 1989. La construcción de las bóvedas góticas catalanas. En *Boletín Académico Escola Técnica Superior de Arquitectura da Coruña*, 11: 30-38. A Coruña: Universidade da Coruña.
- BASSEGODA NONELL, Juan. 1995. Els treballs i les hores a la catedral de Barcelona. Barcelona.
- BASSEGODA NONELL, Juan. 2004. La sala capitular del monestir de Santa Maria de Pedralbes. En *Butlletí de la Reial Academia Catalana de Belles Arts de Sant Jordi*, 18: 91-101. Barcelona.
- BASSET, Henri y TERRASSE, Henri. 1926. Sanctuaries et forteresses almohades. *Hespéris*, 107-117. París.
- BAZZANA, André. 1992. Maissons d'al-Andalus. Habitat médiéval et structures de peuplement dans l'Espagne orientale. Madrid: Casa de Velázquez.
- BECHMANN, Roland. 1981. Les racines des cathédrales. Paris: Payot.
- BECHMANN, Roland. 1991. Villard de Honnecourt. Madrid: Akal.
- BEHRENS-ABOUSEIF, Doris. 1989. *Islamic Architecture in Cairo: An Introduction*. New York: E.J. Brill.

- BELDA DOMÍNGUEZ, José. 1947. Ingresos procedentes del Cerrillo de Torre-La Cruz, Villajoyosa (Alicante). Memoria de los Museos Arqueológicos Provinciales, vol. VII: 143-153. Madrid.
- BELDA NAVARRO, Cristóbal y HERNÁNDEZ ALBALADEJO, Elías. 2006. Arte en la Región de Murcia. Murcia: Consejería de Educación y Cultura.
- BELDA NAVARRO, Cristóbal. 1982. El Arte cristiano medieval en Murcia. En Historia de la Región Murciana, Vol. IV: 216-347. Murcia: Editorial Mediterráneo. [*]
- BELENGUER, Ernest (coord.). 1988-1990. Història del País Valencià. Barcelona: Edicions 62. [*]
- BENAVENT ÁVILA, Fernando y MAGRO MORO, Julián V. 1996. Evolución de los sistemas de cubierta sobre la construcción abovedada en la arquitectura religiosa de la Comunidad valenciana, entre los siglos XIV y XVIII. En Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción, editado por HUERTA FERNÁNDEZ, Santiago, 85-89. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- BENEYTO PÉREZ, Juan. 1930. Regulación del trabajo en la Valencia del 500. En Anuario de Historia del Derecho Español, t. VII, 183-310. Madrid: Ministerio de Justicia.
- BENITO GOERLICH, Daniel. 1989. Valdecríst, Cartuja de Santa María. En La España gótica, Vol. 4, Valencia y Murcia (Castellón de la Plana, Valencia, Alicante y Murcia). Madrid: Ediciones Encuentro.
- BENITO GOERLICH, Daniel. 2009. El Arte mudéjar valenciano. En Entre Tierra y Fe, editado por BENÍTEZ SÁNCHEZ-BLANCO, Rafael et al., 301-324. Valencia: Universitat de València.
- BÉRCHEZ GÓMEZ, Joaquín (coord.). 1983. Catálogo de monumentos y conjuntos de la Comunidad Valenciana. Valencia: Conselleria de Cultura, Educación y Ciencia. [*]
- BÉRCHEZ GÓMEZ, Joaquín y GÓMEZ-FERRER LOZANO, Mercedes. 2006. Visiones y mentalidad arquitectónica de un maestro del S. XVIII. La descripción breve de las medidas y magnificencia del Convento de Santa Clara de Játiva, por Fray José Alberto Pina. En Ars Longa, 14-15: 195-216. Valencia: Universitat de Valencia.
- BÉRCHEZ GÓMEZ, Joaquín y GÓMEZ-FERRER LOZANO, Mercedes. 2007. La Seo de Xàtiva. Historia, imágenes y realidades. Valencia: Generalitat Valenciana.
- BÉRCHEZ GÓMEZ, Joaquín. 1994. Arquitectura renacentista valenciana (1500-1570). Valencia: Fundació Bancaja. [*]
- BÉRCHEZ GÓMEZ, Joaquín. 1995. Monumentos de la Comunidad Valenciana: catálogo de monumentos y conjuntos declarados e incoados. Valencia: Conselleria de Cultura, Educació i Ciència. [*]
- BÉRCHEZ GÓMEZ, Joaquín. 2001. La renovación ilustrada de la Catedral de Segorbe: del obispo Alonso Cano al arquitecto Vicente Gascó. Valencia: Gráficas Vimar.
- BERGAU, R. 1867. Sui vasi fittili usati per la costruzione delle volte. En annali del Istituto di Corrispondenza Archeologica. Vol. XXXIX: 405-408. Roma.
- BESENVAL, Roland. 1984. Technique de la voûte dans l'Orient ancien. París: Éditions Recherche sur les Civilisations.
- BLASCO LÓPEZ, Francisco Javier. 2008. Yaserías Islámicas locales: El Caso del Alcázar de Sevilla. Trabajo fin de Master en Arquitectura y Patrimonio Histórico. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- BLAY NAVARRO, Juan. 1960. Documentos y datos para la historia de la ciudad de Oliva. Valencia: Ecir.
- BOHIGUES i GREGORI, Carles. 1990. Informe sobre la recuperació i restauració de l'ermita del Puig, que como arquitecto-inspector, firma en Valencia a 11 de junio de 1990. Xàtiva: Archivo del negociado de obras. Ajuntament de Xàtiva.
- BOIX i RICARTE, Vicente. 1849. Manual del viagero (sic) y guía de los forasteros en Valencia. Valencia: Imprenta de José Rius. [*]
- BOIX i RICARTE, Vicente. 1862-63. Valencia Histórica y Topográfica. Valencia: Imprenta de José Rius. [*]
- BOIX i RICARTE, Vicente. 1877. Noticias de los artistas valencianos del siglo XIX. Valencia: Imprenta de Manuel Alufre. [*]
- BOIX i RICARTE, Vicente. 1978 [1845-47]. Historia de la Ciudad y Reino de Valencia. Valencia: Imprenta Benito Monfort. [*]

- BOIX RICARTE, Vicente. 1849. Manual de forasteros y guía de viajeros en Valencia. Valencia.
- BOIX RICARTE, Vicente. 1857. Xàtiva: memorias, recuerdos y tradiciones de esta antigua ciudad. Xàtiva: imprenta y librería de Blas Bellver.
- BONIFAY, M. 2004. Études sur la cèramique romaine tardive d'Afrique. BAR International Series 1301. Oxford: British Archaeological Reports
- BORRÁS GUALIS, Gonzalo Máximo y LÓPEZ SAMPEDRO, Germán. 2002. Guía de la ciudad monumental de Calatayud. Calatayud: Centro de Estudios Bilbilitanos.
- BORRAS GUALIS, Gonzalo Máximo. 1985. Arte mudéjar Aragonés. Zaragoza: CAZAR y COAATA.
- BORRÁS GUALIS, Gonzalo Máximo. 1987. A propósito de «Arquitectura de Ladrillo» y «Arquitectura Mudéjar». En Artigrama, 4: 25-34. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- BORRÁS GUALIS, Gonzalo Máximo. 1990. El arte mudéjar. Teruel: Instituto de Estudios Turolenses.
- BORRÁS GUALIS, Gonzalo Máximo. 1998. El palacio mudéjar. Descripción artística. En La Aljafería, editado por Beltrán Martínez, A.; vol. I: 169-205. Zaragoza: Cortes de Aragón.
- BORRÁS GUALIS, Gonzalo Máximo. 2008. Arte mudéjar Aragonés. Zaragoza: Editorial Prames.
- BOSARTE, Isidoro. 1804. Viage artístico á varios pueblos de España con el juicio de las obras de las tres nobles artes que en ellos existen, y épocas á que pertenecen. Madrid: Imprenta Real.
- BOVINI, G. 1960. L'Impiego di tubi fittili nelle volte degli edifici di culto ravenatti. En Felix Ravenna, vol. 81. nº 3: 78-105. Ravenna.
- BOYER RUIZ, Andrés. 1948. El Claustro de la Catedral de Segorbe. En Reconstrucción, 84: 207-219. Madrid.
- BRUNO, Andrea y GULLINI Giorgio. 1966. The preservation and Restoration of Taq-Kisra. En Mesopotamia I: 89-108.
- BRUQUETAS GALÁN, Rocío. 1994. El trabajo de la yesería en España. En La obra en yeso policromado de los Corral de Villalpando, editado por GÓMEZ ESPINOSA, Teresa et al. Madrid: Ministerio de Cultura.
- BUCHER, François. 1974. Architector. New York: Abaris book.
- BURG HOHN, Jorge; LÓPEZ BLÁZQUEZ, Manuel; MOREIRA, José Luis y MONJÓ CARRIÓ, Juan. 1976. El yeso en España y sus aplicaciones en la construcción. Madrid: Ediciones del Castillo S.A.
- BURG HOHN, Jorge; LÓPEZ BLÁZQUEZ, Manuel; MOREIRA, José Luis y MONJÓ CARRIÓ, Juan. 1977. El yeso en España y sus aplicaciones en la construcción. Madrid: Asociación de Investigación de la Construcción.
- BUSTAMANTE GARCÍA, Agustín. 1983. La arquitectura clasicista en el foco vallisoletano (1561-1640). Valladolid: Institución Cultural Simancas.
- BUSTAMANTE GARCÍA, Agustín. 1995. El sepulcro del Gran Capitán. En Boletín del Museo e Instituto «Camón Aznar», LXII: 5-41. Zaragoza: Museo Camón Aznar.
- CABANES PECOURT, María Desamparados. 1974. Los monasterios valencianos. Su economía en el siglo XV. Valencia: Universitat de València. [*]
- CABAÑERO SUBIZA, Bernabé. 1994-1995. El púlpito de la Sala de la Limosna de la Catedral de Huesca, una obra maestra próxima a su desaparición. En Artigrama, 11: 501-506. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- CABAÑERO SUBIZA, Bernabé. 2011. Pautas que rigen las composiciones decorativas del palacio taifal de la alcazaba de Balaguer (Lleida). En Artigrama, 26: 535-556. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- CABEZAS GELABERT, Lino. 1992. «Trazas» y «Dibujos» en el pensamiento grafico del siglo XVI. En D'Art, 17-18: 225-238. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- CABEZAS GELABERT, Lino. 1994-1995. Los modelos tridimensionales de arquitectura en el contexto profesional y en las teorías graficas del siglo XVI. En Anales de Arquitectura, 5: 4-15. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- CABRERA MARRERO, José María. 1991. Materiales de separación: sus mecanismos de actuación y criterios

de selección (limpieza y protección de fachadas). Jornadas sobre Restauración y Conservación de Monumentos. Madrid.

CABRERA MARRERO, José María. 1992. Contaminación y patrimonio: Punto de vista del restaurador. Encuentro europeo patrimonio histórico artístico y contaminación.

CALVO LÓPEZ, José. 1999. Cerramientos y trazas de montea de Ginés Martínez de Aranda. Tesis doctoral inédita. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

CÁMARA MUÑOZ, Alicia. 1990. Arquitectura y sociedad en el siglo de Oro. Idea, traza y edificio. Madrid: El Arquero.

CAMON AZNAR, José. 1945. La arquitectura plateresca. Madrid: Instituto Diego de Velázquez.

CAMPOS GONZÁLEZ, Carlos. 2002. Plan especial de la parcela de Montsant de Xàtiva. Juny de 2002. Xàtiva: Archivo histórico municipal.

CANDELAS ORGILÉS, Ramón. 2004. Las ermitas de la provincia de Alicante. Alicante: Diputación de Alicante.

CAÑABATE NAVARRO, Eduardo. 1962 Ordenanza de los gremios de Cartagena en el siglo XVI. En Murgetana, 18: 51-97. Murcia: Academia Alfonso X el Sabio.

CAÑIZARES, A. 1876. Nomenclator de la ciudad de Valencia. Valencia: Imprenta del Mercantil.

CÁRCEL ORTÍ, María Milagros. 1976a. La diócesis de Segorbe a finales del siglo XVI y principios del siglo XVII. En Boletín de la Sociedad Castellonense de Cultura, 52: 87-105. Castellón: Sociedad Castellonense de Cultura.

CÁRCEL ORTÍ, María Milagros. 1981. La diócesis de Segorbe entre 1640 y 1651 (Los informes del obispo Serrano de Sotomayor). En Boletín de la Sociedad Castellonense de Cultura, 57: 507-546. Castellón: Sociedad Castellonense de Cultura.

CÁRCEL ORTÍ, Vicente. 1976b. Los informes sobre el estado de la diócesis de Segorbe. En Boletín de la Sociedad Castellonense de Cultura, 52: 81-86. Castellón: Sociedad Castellonense de Cultura.

CARDELL FERNÁNDEZ, Carolina y NAVARRETE AGUILERA, Claudia. 2006. Pigment and Plasterwork Analyses of Nasrid Polychromed Lacework Stucco in the Alhambra (Granada, Spain). En Studies in Conservation, vol. 51. 3: 161-176. Londres: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works.

CASASECA CASASECA, Antonio. 1978. Trazas para la catedral de Segovia. En Archivo Español de Arte, vol. LI: 29-51. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

CASASECA CASASECA, Antonio. 1988. Rodrigo Gil de Hontañón. Salamanca: Junta de Castilla y León.

CASCALES, Francisco. 1874 [1621]. Discursos históricos de la muy noble y muy leal ciudad de Murcia y su Reino. Barcelona: Imprenta del Heredero de Pablo Riera. 3ª edición, publicada por Miguel Tornel y Olmos. Madrid: Archivo Digital del Ministerio de Cultura.

CASTILLO SANZ, Jaime y MARTÍNEZ, Luis Pablo. 1999. Els gremis medievals en les fonts oficials. El fons de la Governació del Regne de València en temps d'Alfons el Magnànim. Valencia: Institución Alfonso el Magnánimo.

CATÁLOGO del Museo de Bellas Artes de Zaragoza. 1929. Sección Arqueológica. Zaragoza.

CEBRIÁN MOLINA, Josep Lluís. 1985. L'ermita gòtica del Puig de Xàtiva. En fira d'agost 1985, 41-62. Xàtiva: Ajuntament de Xàtiva.

CEBRIÁN MOLINA, Josep Lluís. 1989. Les claus de volta de l'ermita del Puig de Xativa. En Papers de la Costera, nº 6, 139-148. Xativa: Associació d'Amics de la Costera.

CEBRIÁN MOLINA, Josep Lluís. 1998. La ermita del Puig de Xàtiva. Ontinyent. Caixa d'Estalvis d'Ontinyent.

CEBRIÁN MOLINA, Josep Lluís. 2002. Montsant: La ruta del Císter a Xàtiva. Xàtiva: Ajuntament de Xàtiva.

CECILIO SEGUNDO, Cayo Plinio (El Viejo). 1629 [77]. Historia Natural. Libro XXXVI (mineralogía). Cap. XXII. Trad. De Jerónimo de Huerta. Madrid. Edición digital en Cervantes Virtual.

CESARIANO, Cesare. 1521. Di Lucio Vitruvio Pollione de Architectura Libri Decem. Como: G. da Ponte. Copia conservada en La Flèche, Bibliothèque du Prytanée national militaire, E276-Res.

- CHOISY, Auguste. 1899. *Histoire de l'Architecture*. París. Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire
- CHOISY, Auguste. 1997 [1883]. *El arte de construir en Bizancio*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- CHOISY, Auguste. 1999 [1873]. *El arte de construir en Roma*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- CHOISY, Auguste. 2006 [1904]. *El arte de construir en Egipto*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- CHUECA GOITIA, Fernando. 1947. *La catedral de Valladolid*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- CHUECA GOITIA, Fernando. 1951. *La catedral nueva de Salamanca: historia documental de su construcción*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- COLL CONESA, Jaume. 2009. *La cerámica valenciana. Apuntes para una síntesis*. Valencia: RM Ediciones.
- COLLADO ESPEJO, Pedro Enrique y MARÍN SÁNCHEZ, Rafael. 2001. *Estudios previos de la Iglesia de La Soledad de Cehegín (Murcia)*. Cehegín: Excelentísimo Ayuntamiento de Cehegín y Agencia para el Desarrollo de la Comarca del Noroeste.
- COLLADO ESPEJO, Pedro Enrique. 2006. *Restauración de la iglesia de La Soledad de Cehegín*. En XVII Jornadas de Patrimonio histórico, 421-446. Murcia: Consejería de Educación y Cultura.
- CONCEJO DÍEZ, María Luisa. 1999. *El arte Mudéjar en Burgos y su provincia*. Tesis doctoral inédita. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- CORBALÁN DE CELIS y DURÁN, Juan. 2000. *El testamento del gobernador Martí de Viciana el viejo y otros datos para la historia de Burriana*. En *Miscel·lània homenatge a Rafael Martí de Viciana en el V centenari del seu naiximent 1502-2002*, 49-62. Burriana.
- CORBÍN FERRER, Juan Luis. 1992. *La calle del Mar: Sus casas y sus hombres*. Valencia: Federico Doménech.
- CRESWELL, Keppel Archibald Cameron. 1940. *Early Muslim Architecture*. Vol. II. *Early Abbasids, Umayyads of Cordova, Aghlabids, Tulunids and Samanids, AD 751-905*. Oxford.
- CRESWELL, Keppel Archibald Cameron. 1969. *Early Muslim Architecture*. Umayyads AD 622-750, parte I y II. Oxford.
- CRIADO MAINAR, Jesús e IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, Javier. 2002. *Francisco Santa Cruz (1526-1571), Mazone-ro De Aljez*. En *Artígrama*, nº 17, 223-273. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- CRIADO MAINAR, Jesús. 2013. *El Renacimiento en la Catedral*. En *La catedral de Santa María de la Huerta de Tarazona*, 157-184. Zaragoza: Diputación de Zaragoza.
- CRUILLES, Marqués de. 1876. *Guía Urbana de Valencia Antigua y Moderna*. Valencia: Imprenta José Rius. [*]
- CUADRADO, M. 1991. *Arquitectura franciscana en España (siglos XIII y XIV)*. En *Archivo Ibero-Americano*, Vol. 51. 15-70: 479-552. Madrid: Franciscanos Españoles.
- DAVEY, Norman. 1964. *Historia de la Construcción*. Barcelona: Editorial Jano.
- DE AMBEL Y BERNARD, Martín. 1805. [1657]. *Manuscrito de Martín de Ambel y Bernard*. Copia de don Pedro Chico de Guzmán y Salcedo. Cehegín: Archivo Municipal de Cehegín.
- DE AMBEL Y BERNARD, Martín. 1995 [1657]. *Antigüedades de la Villa de Cehegín*, editado por José Moya Cuenca. Cehegín: Excmo. Ayuntamiento de Cehegín.
- DE GUARDIA, Alonso. 1560. *Colección de trazas de monte manuscrita sobre Battista Pittoni, imprese de diversi principi, duchi, signori, e d'altri personaggi, et buomini illustrí, con alcune stanze sonetti di M. Lodovico Dolce*. Venecia. Madrid: Biblioteca Nacional. Estampas Raras, mss. 4196.
- DE L'ORME, Philibert, 1988 [1567]. *Le premier tome de l'Architecture*, París: Léonce Laget. Edición facsímil.
- DE LA ESCOSURA, Patricio. 1842. *La España Artística y Monumental: Vistas y descripción de los sitios y monumentos más notables de España*. París: Alberto Hauser.
- DE LA OSSA GIMÉNEZ, Elena y LÓPEZ MARTÍNEZ, María Cruz. 1991. *Las Ermitas del Noroeste murciano: sus advocaciones y tradiciones populares*. En *Memorias de Patrimonio (1986-1991)*, 2: 215-220. Murcia:

Consejería de Cultura.

DE LA OSSA GIMÉNEZ, Elena y LÓPEZ MARTÍNEZ, María Cruz. 1992. Arquitectura popular religiosa en la Comarca del Noroeste: Ermitas y Santuarios. En *Verdolay*, 4: 237-244. Murcia: Museo Arqueológico de Murcia.

DE LA OSSA GIMÉNEZ, Elena. 1995 (1996). La ermita de la Soledad de Cehegín (Murcia). Historia y arte promovido por una cofradía. En *Imafronte*, 11: 135-160. Murcia: Universidad de Murcia.

DE LA OSSA GIMÉNEZ, Elena. 1998. Los gozos de San Ramón Nonato y el retablo pintado en la ermita de la Concepción de Cehegín (Murcia). En *Imafronte*, 12-13: 227-240. Murcia: Universidad de Murcia.

DE PARRONDO ACERO, Carlos (Ed.). 1973. Inventario del Patrimonio Artístico y Arqueológico de España. Declaración de Monumentos y Conjuntos Histórico-Artísticos, Parajes Pintorescos y Jardines Artísticos. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. [*]

DE RAJAS, Paulo. 1664. Antigüedad de la iglesia catedral de Segorbe y catálogo de sus obispos. Valencia: Gerónimo Vilagrafa.

DE ROBLES CORBALÁN, Juan. 1619 [1615]. Historia del Mysterioso Aparecimiento de la Santísima Cruz de Carabaca e innumerables milagros q. Dios N.S. ha obrado y obra por su deuoción. Madrid: Primera edición de viuda de Alonso Martínez.

DE ROJAS, Cristóbal. 1985 [1598]. Teórica y práctica de fortificación, conforme a las medidas y defensas de estos tiempos, repartida en tres partes. Por el Capitan Christoual de Rojas, Ingeniero del Rey nuestro señor. Madrid: Luis Sánchez. Ed. Facs. En *Tres tratados de fortificación y arte militar*. Madrid: CEHOPU.

DE SANTIAGO RESTOY, Caridad Irene y MELGARES GUERRERO, José Antonio. 2009. La Concepción de Caravaca. Aportaciones para la historia del templo. En *Homenaje al académico Miguel Ortuño Palao*, editado por CALVO GARCÍA, Francisco, 389-406. Murcia: Academia Alfonso X el Sabio.

DE SEVILLA, Isidoro. 1982-83 [627-630]. Etimologías. Madrid: Biblioteca de Autores Cristianos.

DEL CAMPO GUTIÉRREZ, Ana. 2005. Aportación documental al estudio del Palacio de la Aljafería: albaranes de obras realizadas en 1361 dirigidas por Blasco Aznárez de Borau. En *Artigrama*, 20: 197-214. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

DELICADO MARTÍNEZ, Francisco Javier y ALEJOS ANDREU, Mónica. 2003. La Cartuja de Valldecris tras las desamortizaciones del siglo XIX. La dispersión y pérdida de su legado artístico y cultural, y la destrucción de su patrimonio arquitectónico. En *Archivo de Arte Valenciano*, 84: 97-115. Valencia: Real Academia de BB.AA. de San Carlos.

DELICADO MARTÍNEZ, Francisco Javier y BIOSCA CIRUJEDA, Vicente. 1996-1997. La iglesia parroquial y casa-abadía de Fuente La Higuera. En *Ars Longa*, 7-8: 59-63. Valencia: Universitat de València.

DELICADO MARTÍNEZ, Francisco Javier. 2004. Arquitectura y arte en el Real Monasterio de Santa Clara de Xàtiva. En *La clausura femenina en España. Actas del Simposium*, Vol. 2: 1127-1140. El Escorial: Real Centro Universitario Escorial-María Cristina.

DERAND, P. François. 1643. *L'Architecture des voutes ou l'art des traits et coupe des voutes*, París: Sébastien Cramoisy.

DI CANDIDA GONZAGA, Filangiere et al. 1935. *L'architecture gothique civile en Catalogne*. París: Henry Laurens, éditeur. [*]

DÍAZ ÁLVAREZ, Pilar y LACUESTA CONTRERAS, Raquel. 2008. Els emmotllats de guix. Els sostres del campanar de Sant Sebastià dels Gorgs. En *Quaderns científics y tècnics de restauració monumental*. Barcelona: Diputació de Barcelona.

DÍAZ DE RÁBAGO HERNÁNDEZ, Carmen. 1995. La actividad constructora de los musulmanes de Segorbe durante la primera mitad del siglo XV. En *VI Simposio Internacional de Mudejarismo*, 373-380. Teruel: Instituto de Estudios Turolenses.

DÍAZ, Filiberto Abelardo. 1687. *Guía novísima de Valencia*. Valencia: Imprenta El Valenciano. [*]

DIEULAFOY, Marcel. 1883-85. *L'Art Antique de la Perse*. París.

DOCCI, Mario y MAESTRI, Diego. 1984. *Il rilevamento architettonico. Storia metodi e disegno*. Bari: Leterza.

DOKMAK AHMED, Mahmoud Mohamed. 2002. Estudio de los elementos islámicos en la arquitectura mudéjar en España a través de las bóvedas de mocárabes y de ejemplos de la epigrafía árabe. Madrid: Universidad Complutense.

DOMENE VERDÚ, José Fernando. 2011. El convento de la Virgen de las Virtudes de Villena y los frailes agustinos en el siglo XVI. En Revista del Vinalopó, nº 14 . Petrer: Centre d'Estudis Locals del Vinalopó.

ÉCIJA RIOJA, Miguel. 1995. La Soledad de Cehegín: cuatrocientos años de historia. Cehegín.

EIROA GARCÍA, Jorge Juan y LOMBA MAURANDI, Joaquín. 2002. Cehegín: Patrimonio histórico en el casco urbano y su entorno inmediato. Una propuesta de actuación integral. Murcia: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia.

EIXIMENIS, Francesc. 1379-1386 [1987]. Dotzè llibre del Crestià. Segona part, II. Edición facsímil de Wittlin, Curt et al. Girona: Institut d'Estudis Gironins.

ERLANDE-BRANDENBURG, Alain et al. 2001 [1986]. Villard de Honnecourt. Cuaderno. Madrid: Ediciones Akal.

ESCOLANO, Gaspar Juan. 1610 [1973]. Décadas de la historia de la insigne y coronada ciudad y reyno de Valencia. Valencia: Pedro Mey. [*]

ESPAÑOL BELTRÁN, Francesca. 1994. L'Escultura en guix a Catalunya en época gòtica. En *Analecta Sacra Tarraconensia*, Vol. 67. 2: 671-695. Barcelona: Fundació Balmesiana.

ESPAÑOL BELTRÁN, Francesca. 2002. El Gótico Catalán. Barcelona: Angle Editorial. [*]

ESPÍN RAEL, Joaquín. 1931. Artistas y Artífices levantinos. Lorca: Diario de la tarde. [*]

ESPINALT y GARCIA, Bernardo. 1784-1786. Atlante Español: descripción general geográfica, cronológica e histórica de España por Reynos... de sus ciudades... y lugares mas famosos ..., adornado con estampas finas ... / su autor Don Bernardo Espinalt y Garcia. Madrid. [*]

FERNÁNDEZ CADENAS; Mario. 2013. Las bóvedas conopiales del monasterio de Santa María de El Paular. En *Actas del Octavo Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, 285-292. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

FERNÁNDEZ GARCÍA, Francisco. 2002. El papel de nuestra historia. Archivo municipal de Caravaca. Caravaca de la Cruz: Excmo. Ayuntamiento de Caravaca de la Cruz

FERNÁNDEZ-PUERTAS, A. 2009. Mezquita de Córdoba. Su estudio arqueológico en el siglo XX. Granada: Universidad de Granada.

FERRANDIS TORRES, Manuel. 1918. El Monasterio de San Miguel de los Reyes en Valencia. En *Boletín de la Sociedad Española de Excursiones*, 26: 180-188. Madrid: Sociedad Española de Excursiones.

FERRER Y JULVE, Nicolás. 1883. Jérica, sus lápidas y sus fuentes. En *Revista de Castellón*, :58 (abril y mayo): 150. Castellón.

FERRER Y JULVE, Nicolás. 1980 [1899]. Recuerdos de Jérica: Resumen Histórico, Epigráfico e Hidrográfico de esta Villa seguido de un Catálogo de los Hijos Ilustres de la misma. Ed. Facs. Segorbe: Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Segorbe.

FIGUERAS PACHECO, Francisco. 1922. Geografía General del Reino de Valencia. Provincia de Alicante. Barcelona: Editorial Alberto Martín. [*]

FITCHEN, John. 1961. The construction of Gothic Cathedrals. Chicago: University of Chicago press.

FOCILLON, Henri. 1935. Le problème de l'Ogive. Bulletin de l'Office des Instituts d'Archéologie et d'Histoire de l'Art, nº 3. Paris.

FORD, Richard. 1855. A Handbook for Travellers in Spain, Part I. Andalucía, Ronda and Granada, Murcia, Valencia and Catalonia. 3º edición. London: John Murray. [*]

FORD, Richard. 1982 [1845]. Manual para viajeros por los reinos de Valencia y Murcia y lectores en casa. Madrid: Turner. [*]

FORNÉS y GURREA, Manuel. 1857. Observaciones sobre el arte de edificar. Valencia: Imprenta de D. Mariano Cabrerizo.

- FORTEA LUNA, Manuel. 2008. Origen de la bóveda tabicada. Zafrá: Centro de los Oficios de Zafrá.
- FORTEA LUNA, Manuel. 2009. Origen de la bóveda tabicada. En *Actas del sexto congreso nacional de Historia de la Construcción*, editado por HUERTA FERNÁNDEZ, Santiago; MARÍN SÁNCHEZ, Rafael; SOLER VERDÚ, Rafael y ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo, 491-500. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- FRANKL, Paul. 1945. The secret of the mediaeval masons. *Art Bulletin*, vol. 27, pp. 46-59.
- FRANKL, Paul. 1960. *The Gothic: Literary Sources and Interpretations through Eight Centuries*. Princeton: Princeton University Press.
- FUENTES GONZÁLEZ, Paula et al. 2011. Forma, Construcción y estabilidad del cimborrio de la Seo de Zaragoza. En *Actas del VII Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, 431-440. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- FUENTES GONZÁLEZ, Paula y HUERTA FERNÁNDEZ, Santiago. 2010. Islamic Domes of Crossed-Arches: Origin, Geometry and Structural Behavior. En *Arch'10. 6th International Conference on Arch Bridges*, 346-353. Fuzhou, China: College of Civil Engineering.
- FUENTES GONZÁLEZ, Paula. 2009. Las cúpulas se arcos cruzados: origen y desarrollo de un tipo único de abovedamiento entre los siglos X-XVI. En *Actas del Sexto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, editado por HUERTA FERNÁNDEZ, Santiago; MARÍN SÁNCHEZ, Rafael; SOLER VERDÚ, Rafael y ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo, 511-522. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- FUENTES GONZÁLEZ, Paula. 2012. The geometry of the dome of San Millán. *International Scientific Congress Domes in the World*, 491-503. Florencia: Nardini Editore.
- FUENTES GONZÁLEZ, Paula. 2012. The Islamic Crossed-arch domes in Córdoba. *Geometry and Structural Analysis of the «Capilla de Villaviciosa»*. En *Nuts and Bolts of Construction History*. Vol. 1: 317-324. Paris: Picard.
- FUENTES GONZÁLEZ, Paula. 2013. *Bóvedas de arcos entrecruzados entre los siglos X y XVI. Geometría, construcción y estabilidad*. Tesis doctoral inédita. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- FUENTES y PONTE, Javier. 1872. *Murcia que se fue*. Madrid: Imprenta de la Biblioteca de Instrucción y Recreo. [*]
- FUENTES Y PONTE, Javier. 1881. Descubrimientos arqueológicos en Murcia. En *Semanario Murciano*, CLXXV y CLXXVI. Murcia: Establecimiento tipográfico de La Paz.
- FURIÓ DIEGO, Antoni. 1995. *Historia del País Valencià*. Valencia: Edicions Alfons el Magnànim. Institució valenciana d'Estudis i Investigació. [*]
- FUSTER i ORTELLS, Joan. 1984 [1971]. *Viatge pel País Valencià. Obras completas*. Barcelona: Ediciones 62.
- FUSTER SERRA, F. 1993. *Cartuja de Portacoeli. Historia, vida, arquitectura y Arte*. Valencia: Ayuntamiento de Valencia.
- GALDIERI, Eugenio. 1981. Contributi alla conoscenza delle strutture a nervature incrociate. En *Rivista degli studi orientale*, LVII, 61-75. Roma: Università degli Studi di Roma «La Sapienza».
- GALIAY SARAÑANA, José. 1906. *El castillo de la Aljafería*. Zaragoza: Tipografía Escar.
- GALINDO ROMEO, Pascual. 1975. Reconstitución del Archivo del Monasterio de Santa Clara la Real de Murcia. En *I Jornadas de Metodología Aplicada a las Ciencias Históricas*, Vol V: Paleografía y Archivística. 61-74. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- GÁRATE ROJAS, Ignacio. 1999. *Las artes de los yesos*. Madrid: Munilla-Lería.
- GARCÍA BERRUGUILLA, Juan. 1747. *Verdadera Practica de las Resoluciones de la Geometría*. Madrid: Imprenta de Lorenzo Francisco Mojados.
- GARCÍA BUENO, Ana; MEDINA FLÓREZ, Víctor y GONZÁLEZ SEGURA, Alicia. 2010. La policromía de las yeserías del oratorio de la madraza de Yüsuf I, Granada. Primeras aportaciones del estudio de materiales para la localización de zonas originales y añadidos. En *Al-Qantara*, XXXI. 1: 245-256. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- GARCÍA CHICO, Esteban. 1934. La Capilla de los Benavente en Santa María de Rioseco. En *Boletín del*

Seminario de Estudios de Arte y Arqueología, 321-328. Valladolid.

GARCÍA CHICO, Esteban. 1951. Los del Corral, escultores en yeso. En Papeletas de Historia y Arte. Palencia

GARCÍA CHICO, Esteban. 1954-1956. La Colegiata de Medina del Campo. En Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología, Tomo 21-22: 53-79. Valladolid: Universidad de Valladolid.

GARCÍA CHICO, Esteban. 1959-1960 Catálogo Monumental de la provincia de Valladolid. Medina del Campo y Medina de Rioseco. Valladolid: Diputación provincial de Valladolid.

GARCÍA CUESTA, Timoteo. 1953-1954. La catedral de Palencia según los Protocolos. En Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología, Tomo 19: 91-142. Valladolid: Universidad de Valladolid.

GARCÍA CUETOS, María Pilar. «De maestros, bóvedas, pórticos y torres». Tradición e innovación en el tardogótico de la fábrica catedralicia ovetense. En De Arte, 5: 87-106. León: Universidad de León.

GARCÍA DÍAZ, Isabel y RODRÍGUEZ LLOPIS, Miguel. 1990-1991. Documentos medievales del Convento de Santa Clara la Real de Murcia. En Miscelánea Medieval Murciana, 197-207. Murcia: Universidad de Murcia.

GARCÍA DÍAZ, Isabel. 1997. Documentos del Monasterio de Santa Clara. Colección de Documentos para la Historia del Reino de Murcia. Murcia: Real Academia Alfonso X el Sabio.

GARCÍA GÓMEZ, A et al. 1986. Fondos fotográficos del archivo de la Diputación de Valencia. Valencia: Diputación Provincial de Valencia.

GARCÍA LUJÁN, Máximo. 1976. Fundación del Convento de Nuestra Señora de las Virtudes. En Villena, nº26. Villena: Ayuntamiento de Villena.

GARCÍA LUJÁN, Máximo. 2010 [1988]. Historia del Santuario de Nuestra Señora de las Virtudes. Villena: Ayuntamiento de Villena.

GARCÍA MARSILLA, Juan Vicente e IZQUIERDO ARANDA, María Teresa. 2013. Abastecer la obra gótica. El mercado de materiales de construcción y la ordenación del territorio en la Valencia bajomedieval. Valencia: Generalitat Valenciana.

GARCÍA MERCADAL, J. (ed.). 1952-1962. Viajes de extranjeros por España y Portugal. Valencia: Espasa Calpe. [*]

GARCÍA MORALES, María Victoria. 1991. La figura del arquitecto en el siglo XVII. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

GARCÍA REY, Verardo. 1927a. El arquitecto Hernán González de Lara: conclusión, 70; 25-28. Madrid: Órgano oficial de la Oficina Central de Arquitectos.

GARCÍA REY, Verardo. 1927b. El famoso arquitecto Alonso de Covarrubias (continuación). En Arquitectura, nº 101: 311-319. Madrid: Órgano de la Sociedad Central de Arquitectos.

GARCÍA REY, Verardo. 1928. El famoso arquitecto Alonso de Covarrubias (continuación). En Arquitectura, nº 105: 95-99. Madrid: Órgano de la Sociedad Central de Arquitectos.

GARCÍA ROS, Vicente. 1996. Arquitectura de los franciscanos en la Corona de Aragón (1217-1835). Tesis Doctoral inédita. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

GARCÍA ROS, Vicente. 2000. Los franciscanos y la Arquitectura, de San Francisco a la exclaustación. Valencia: Editorial Asís.

GARCÍA VALLDECABRES. 2010. La métrica y las trazas en la iglesia de San Juan del Hospital de Valencia. Tesis doctoral inédita. Valencia: Universitat Politècnica de València.

GARCÍA, Simón. 1681. Compendio de arquitectura y simetría de los templos: conforme a la medida del cuerpo humano, con algunas demostraciones de geometría recoxido de diversos autores naturales y extranjeros por Simón Garçia, arquitecto natural de Salamanca. Madrid: Biblioteca Nacional. Mss. 8884

GARÍN ORTIZ DE TARANCO, Felipe María. 1935. Aspectos de la arquitectura gótica valenciana. Ensayo de génesis estilística. Valencia: Tipografía Viuda de Pedro Pascual.

GARÍN ORTIZ DE TARANCO, Felipe María. 1969. Vinculaciones universales del gótico valenciano. En Anales de la Universidad de Valencia, vol. 44. Cuaderno 1: 7-78. Valencia: Universitat de València.

- GARÍN ORTIZ DE TARANCO, Felipe. 1959. Valencia monumental . Madrid: Plus Ultra. [*]
- GARÍN ORTIZ DE TARANCO, Felipe. 1983. Inventario artístico de la provincia de Valencia. Madrid: Centro Nacional de Información Artística, Arqueológica y Etnológica. [*]
- GARÍN ORTIZ DE TARANCO, Felipe. 1986. Catalogo monumental de la Provincia de Valencia. Valencia: Caja de Ahorros de Valencia. [*]
- GARÍN ORTIZ DE TARANCO, Felipe. 1999. Historia del arte de Valencia. Valencia: Fundación Bancaja. [*]
- GARULO, José. 1841 [1979]. Valencia en la mano o sea Manual de Forasteros, Guía cierta y segura. Valencia: Imps. Lopez y Cía. y J. Mariana. Ed. Facsímil París Valencia. [*]
- GASPAR TÉBAR, Demetrio. 1993. Morteros de cal y yeso. Durabilidad y Aplicaciones. En III Jornadas sobre conservación y tratamiento de la piedra en monumentos y en la construcción. Madrid.
- GASPAR TÉBAR, Demetrio. 1995. El Yeso. Aplicaciones en Restauración. Propiedades y Características. En III Curso Internacional de Conservación y Restauración del Patrimonio: Yeserías y Estucos. Madrid: Universidad de Alcalá de Henares.
- GASPAR TÉBAR, Demetrio. 1996. Morteros de albañilería. Clasificación y propiedades. En Degradación y Conservación del Patrimonio Arquitectónico, editado por F. MINGARRO, 179-190. Madrid: Universidad Complutense.
- GAVARA PRIOR, Joan J. 2014. El Palacio Condal de Oliva. Catálogo de los planos de Egil Fischer y Vilhelm Lauritzen. Oliva: Ayuntamiento de Oliva - l'Associació Centelles i Riusech - Diputación de Valencia
- GAYA NUÑO, Juan Antonio. 1897. La excursión a Oliva. Valencia: Las Provincias. 28/06/1905.
- GAYA NUÑO, Juan Antonio. 1897. Lo Rat Penal en Oliva. Valencia: Las Provincias. 2/05/1897.
- GAYA NUÑO, Juan Antonio. 1897. Lo Rat Penat en Beniarjó y Oliva. Valencia: Las Provincias. 30/04/1897.
- GAYA NUÑO, Juan Antonio. 1961. La arquitectura española en sus monumentos desaparecidos. Madrid: Espasa-Calpe. [*]
- GELABERT, Joseph. 2011 [1653]. Vertaderas traçes del art de picapedrer. Edición de RABASA DÍAZ, Enrique. En el manuscrito de cantería de Joseph Gelabert. Madrid: Fundación Juanelo Turriano.
- GENTIL BALDRICH, José María. 1994. Sobre el proyecto de arquitectura en el Renacimiento. Traza y modelo en la «Vidas» de Giorgio Vasari. En EGA Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica, 2: 73-79. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- GER Y LÓBEZ, Florencio. 1915 [1869]. Manual de construcción civil. 2ª edición. Badajoz: La Minerva Extremeña.
- GIESE-VÖGELI, Francine. 2007. Das islamische Rippengewölbe: Ursprung, Form, Verbreitung. Berlín: Gebr. Mann Verlag.
- GIMENO BLAY, Francisco Miguel. 1985. Los códices de la fundación de Valdecris. En Boletín de la Asociación castellonense de Cultura, vol. LXI. 502-554. Castellón: Sociedad Castellonense de Cultura.
- GINER GARCÍA, María Isabel. 2007. El yeso en la arquitectura tardogótica valenciana. En actas del V Congreso Nacional de Historia de la Construcción, 411-421. Burgos: Instituto Juan de Herrera.
- GIRONA ALBUIXECH, Albert (et al.). 1992. Historia Contemporània del País Valencià. Valencia: Tabarca.
- GIRONA i LLAGOSTERA, D. 1906-1911. Epistolari del Rey En Martí D'Aragó (1396-1410). En Revista de la Asociación Artística Arqueológica Barcelonesa, nº 56-58: 187-309. Barcelona.
- GODARD, André. 1938. Les monuments du Feu, Athar-e-Irán. Annales du Service Archéologique de l'Irán, tomo III. Fasc. I: 7-80. París.
- GODARD, André. 1949. Voûtes Iraniennes, Athar-e-Irán. Annales du Service Archéologique de l'Irán, tomo IV. Fasc. II: 187-360. París.
- GÓMEZ CASAN, Rosa. 1986. La «Historia de Xérica» de Francisco del Vayo. Edición y estudio. Segorbe: Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Segorbe.
- GÓMEZ ESPINOSA, Teresa y SARDIÑA GONZÁLEZ, Guadalupe. 1994. La obra de los Corral. En la obra en

yeso policromado de los Corral de Villalpando, 17-74. Madrid: Ministerio de Cultura.

GÓMEZ HERRERO, Pablo. 2004. Informe de lesiones. Murcia: Comunidad Autónoma. Dirección General de Cultura.

GÓMEZ i LOZANO, Josep Marí. 1994. Reconstrucció gràfica de L'Esglesia Major (L'Atrio Pòrtic d'entrada) de la Cartoixa de Vall de Crist. Tesis doctoral inédita. Valencia: Universitat Politècnica de València.

GÓMEZ i LOZANO, Josep-Marí. 2003. La Cartuja de Vall de Crist y su iglesia mayor: aproximación a su reconstrucción gráfica. En *Institut für Anglistik und Amerikanistik*, vol. 177, nº 2. Salzburg: Universität Salzburg.

GÓMEZ MARTÍNEZ, Javier. 1998. El gótico Español en la Edad Moderna: bóvedas de crucería. Valladolid: Universidad de Valladolid.

GÓMEZ MARTÍNEZ, Javier. 2001. El Renacimiento a la francesa en la obra de los Corral de Villalpando. En *Cultura y arte en Tierra de Campos*. 131-152. Medina de Rioseco: Diputación provincial de Valladolid.

GÓMEZ MORENO, Manuel. 1951. Arte árabe español hasta los almohades, *Arte Mozárabe*. En *Ars Hispaniae*, vol. 3. Madrid: Plus Ultra.

GÓMEZ MORENO, Manuel. 1966. Primera y segunda parte, de las reglas de carpintería hecho por Diego López de Arenas en este año de MDCX-VIII. Madrid: Instituto de Valencia de Don Juan, edición facsímil.

GÓMEZ OSUNA, Rosario y JUSTE BALLESTA, José. 2013. Nuestra Señora de las Nieves. Manzanares El Real. Estudio, proyecto y restauración. Guadalajara: Ediciones AACHE S. L.

GÓMEZ OSUNA, Rosario. 2011a. La contribución de la familia Mendoza a la arquitectura civil y religiosa de Manzanares el Real en los orígenes del Renacimiento. En *Cuadernos de Estudio*, nº 25, 243-269. Colmenar Viejo: Asociación Cultural El Pico de San Pedro.

GÓMEZ OSUNA, Rosario. 2011b. Las casas del ayuntamiento de Manzanares el Real. La contribución de la familia Mendoza a la arquitectura civil y religiosa de Manzanares el Real en los orígenes del Renacimiento. En *Cuadernos de Estudios*, nº 88, 15-31. Manzanares el Real: Asociación Cultural «El Real de Manzanares».

GÓMEZ URDÁÑEZ, Carmen. 1988. *Arquitectura Civil en Zaragoza en el siglo XVI*. Zaragoza: Ayuntamiento de Zaragoza.

GÓMEZ URDÁÑEZ, Carmen. 1999. Otro resto de interés histórico (S. XVI) en un derribo del barrio de San Pablo de Zaragoza. En *Artigrama*, 14: 459-465. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

GÓMEZ URDÁÑEZ, Carmen. 2010. Vitrubio según Cervantes. Arquitectos y oficiales en la construcción en el siglo del Renacimiento. En *Arquitectura en construcción en Europa en época medieval y moderna*, editado por Serra Desfilis, Amadeo (coord.), 255-285. Valencia: Cuadernos Ars Longa, Departamento de Historia del Arte.

GÓMEZ-FERRER LOZANO, Mercedes y ZARAGOZA CATALÁN, Arturo. 2008. Lenguajes, fábricas y oficios en la arquitectura valenciana del tránsito entre la Edad Media y la Edad Moderna (1450-1550). En *Artigrama*, 23: 75-111. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

GÓMEZ-FERRER LOZANO, Mercedes. 1998. *Arquitectura en la Valencia del siglo XVI: El Hospital General y sus artífices*. Valencia: Albatros.

GÓMEZ-FERRER LOZANO, Mercedes. 2002. *Vocabulario de Arquitectura Valenciana: siglos XV al XVII*. Valencia: Universitat de València.

GÓMEZ-FERRER LOZANO, Mercedes. 2003. Las bóvedas tabicadas en la arquitectura valencia durante los siglos XIV, XV y XVI. En *Una arquitectura gótica mediterránea*, editada por ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo. Vol. II. 135-150. Valencia: Generalitat Valenciana.

GÓMEZ-FERRER LOZANO, Mercedes. 2007. El gremio de canteros durante el último cuarto del siglo XV. En GAROFALO, Enmanuela y NOBILE, Marco Rosario (eds.). *Gli ultimi independenti. Architetti del gotico nel Mediterraneo tra XV e XVI secolo, 171-183*. Palermo: Università degli Studi di Palermo.

GÓMEZ-FERRER LOZANO, Mercedes. 2008. La arquitectura jesuítica en Valencia. Estado de la cuestión. En *Actas del Simposio Internacional La Arquitectura Jesuítica*, editada por ÁLVARO ZAMORA, M.^a Isabel, et al. 355-392. Zaragoza: Institución «Fernando El Católico» (CSIC).

GÓMEZ-FERRER LOZANO, Mercedes. 2012a. El Real de Valencia (1238-1810). Historia arquitectónica de un palacio desaparecido. Valencia: Institució Alfons El Magnànim.

- GÓMEZ-FERRER LOZANO, Mercedes. 2012b. Las bóvedas tabicadas en la arquitectura valenciana. En *construyendo bóvedas tabicadas. Actas del Simposio internacional sobre Bóvedas Tabicadas*, 61-80. Valencia: Generalitat Valenciana.
- GÓMEZ-SENENT MARTÍNEZ, Carmen. 1991. Catálogo de obras impresas en el siglo XVI de la Biblioteca Serrano Morales del Ayuntamiento de Valencia. València: Conselleria de Educación, Cultura y Deporte. [*]
- GONZÁLEZ ARCE, José Damián. 2000. Ordenanzas de la Ciudad de Murcia (1536). Murcia: Universidad de Murcia.
- GONZÁLEZ BALDOVÍ, Mariano. 1995. El convent de predicadors de Xàtiva (1291-1991). Xàtiva: Excm. Ajuntament de Xàtiva.
- GONZALEZ BALDOVÍ, Mariano. 1999. Unes notes al voltant del Monestir de Montsant o Santa Magdalena de l'Algema de Xàtiva. En *Xàtiva, fira d'agost*. Xàtiva: Ajuntament de Xàtiva.
- GONZALEZ BALDOVÍ, Mariano. 2001. La fundació de Montsant. Notes al voltant del monestir de Montsant o Sana Magdalena de l'Algema de xativa". *Papers de la Costera*, nº 12. Xàtiva: Associació d'Amics de la Costera.
- GONZÁLEZ ECHEGARAY, María del Carmen; ARAMBRURU-ZABALA HIGUERA, Miguel Ángel; ALONSO RUIZ, Begoña; POLO SÁNCHEZ, Julio. 1991. *Artistas cántabros de la Edad Moderna. Diccionario biográfico-artístico*. Santander: Institución Mazarrasa – Universidad de Cantabria.
- GONZÁLEZ RAMÍREZ, María Isabel. 1998. *El Trazado Geométrico en la ornamentación Mudéjar del Alcázar de Sevilla. Tesis Doctoral*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- GONZÁLEZ SIMANCAS, Manuel. 1905-1907. *Catálogo Monumental de España: Provincia de Murcia. Vol. I: Manuscrito inédito conservado en el Instituto Diego de Velázquez*. [*]
- GONZÁLEZ SIMANCAS, Manuel. 1905-1907. *Catálogo Monumental de España: Provincia de Murcia. Vol. II. Manuscrito inédito*. Madrid: Instituto Diego de Velázquez.
- GONZÁLEZ SIMANCAS, Manuel. 1916. *Catálogo Monumental y Artístico de la Provincia de Valencia: Manuscrito inédito conservado en el Instituto Diego de Velázquez*. [*]
- GONZÁLEZ SIMANCAS, Manuel. 1990. *Catálogo de Bienes Homologados*. Murcia: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. [*]
- GONZÁLEZ SIMANCAS, Manuel. 1997 [1905-1907]. *Catálogo Monumental de España. Provincia de Murcia. Tomo II. Edad Media y Moderna. Ed. Facs*. Murcia: Colegio Oficial de Arquitectos. [*]
- GRACIA BENEYTO, Carmen. 1998. *Arte Valenciano*. Madrid: Cátedra. [*]
- GRIÑÁN MONTEALEGRE, María. 1999. *Arquitectura y urbanismo en la Encomienda Santiaguista de Caravaca durante los siglos XVI y XVII: la consolidación de la ciudad renacentista. Tesis doctoral inédita*. Murcia: Universidad de Murcia.
- GUASTAVINO MORENO, Rafael. 2006 [1892-1904] *Ensayo sobre la construcción cohesiva. Edición de Santiago Huerta Fernández*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- GUERRA GARCÍA, Pablo. 2005. *La red viaria romana: investigando las arterias invisibles*. En *Actas del Cuarto congreso Nacional de Historia de la Construcción*, editadas por HUERTA FERNÁNDEZ, Santiago, 561-569. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- GUERRERO LOVILLO, José. 1955. *Los Maestros yeseros Sevillanos del S. XVI*. En *Archivo Español de Arte*, XXVIII: 39-53. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- GUTIÉRREZ NIETO, José Ignacio. 1969. *Evolución demográfica de la Cuenca del Segura en el siglo XVI*. En *Hispania*, nº 11. Madrid.
- GUTIÉRREZ-CORTINES CORRAL, Cristina. 1987. *Renacimiento y Arquitectura Religiosa en la Antigua Diócesis de Cartagena*. Murcia: Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos. [*]
- GUTIÉRREZ, Ramón. 1980. *Arquitectura colonial. Teoría y praxis (s. XVI-XIX). Maestros, arquitectos, gremios, academia y libros*. En *Resistencia*, 14. Buenos Aires: Instituto Argentino de Investigaciones en la Historia de la Arquitectura y Urbanismo.
- HAJES, J.W. 1978. *Selected deposits*. En HUMPHREY, J.H. *Excavations at Carthage conducted by the Uni-*

versity of Michigan, Il. Ann Arbor.

HARB, Ulrich. 1978. *Ilkhanidische Stalaktitengewölbe*. Berlín: Reimer.

HARDY, André. P. 1938. Le monument de Neisar. En *Athar-e Irán*, vol. 3. 163-166. *Annales du Service Archéologique de l'Irán*. París.

HASBACH LUGO, Bárbara. 1994. Técnica. Estado de conservación y proposición de tratamiento de restauración. En la obra en yeso policromado de los Corral de Villalpando, 123-142. Madrid: Ministerio de Cultura.

HERNÁNDEZ FRANCO, Juan. 1982. Aproximación a la Historia de la minoría Morisca en el Reino de Murcia durante la Edad Moderna (1501-1614). En *Anales de la Universidad de Murcia, Letras*, vol. 40. 3-4: 69-101. Murcia: Universidad de Murcia.

HERNÁNDEZ GIMÉNEZ, Félix y TERRASSE, Henri. 1976. Dos cartas sobre las cúpulas de la mezquita de Córdoba. En *cuadernos de la Alhambra*, 12: 339-345. Granada: Patronato de la Alhambra y Generalife.

HERNÁNDEZ GIMÉNEZ, Félix. 1975. El alminar de Abd al-Rahman III en la mezquita de Córdoba. Génesis y repercusiones. Granada.

HERNÁNDEZ GUARDIOLA, Lorenzo. 2004. Monumentos desaparecidos de la Comunidad Valenciana: Alicante. Valencia: Generalitat Valenciana. [*]

HERNÁNDEZ GUARDIOLA, Lorenzo. 2010. En *Alberri*, nº 20. Cocentaina: Centre d'Estudis Contestans.

HERNÁNDEZ NÚÑEZ, Juan Carlos y MORALES, Alfredo. 1999. *El Real Alcázar de Sevilla*. Madrid: Fournier A. Gráficas.

HERRERA, José María. 1985. *Historical maps of the town of Valencia. 1704-1910*. Valencia: Ayuntamiento de Valencia.

HEYMAN, Jacques. 1995. Teoría, historia y restauración de estructuras de fábrica. Colección de ensayos. Edición de Santiago Huerta Fernández. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

HEYMAN, Jacques. 1999. El esqueleto de piedra. Mecánica de la arquitectura de fábrica. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

HINOJOSA MONTALVO, José Ramón. 1997-1998. Actividad artesanal y mercantil de los mudéjares de Cocentaina, *Sharq al-Ándalus*. En *Estudios mudéjares y moriscos*, nº 14-15: 9-10. Zaragoza: Centro de Estudios Turolenses.

HINOJOSA MONTALVO, José Ramón. 2002. Los mudéjares. *La voz del Islam en la España cristiana*. Teruel: Instituto de Estudios Turolenses.

HOAG, John D. 1985. Rodrigo Gil de Hontañón. Gótico y Renacimiento en la arquitectura española del siglo XVI. Madrid: Ediciones Xarait.

HUERTA FERNÁNDEZ, Santiago (ed.). 2001. Las bóvedas de Guastavino en América. Catálogo de la Exposición Guastavino Co. (1885-1962). La reinención de la bóveda. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

HUERTA FERNÁNDEZ, Santiago. 2004. Arcos bóvedas y cúpulas. Geometría y equilibrio en el cálculo tradicional de estructuras de fábrica. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

HUERTA FERNÁNDEZ, Santiago. 2009. Historia de la Construcción. La fundación de una disciplina. En *Actas del Sexto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, xiii-xix. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

HUERTA FERNÁNDEZ, Santiago. 2013. La construcción de las bóvedas góticas según Rodrigo Gil de Hontañón, arquitecto de la catedral de Segovia. En *Segovia, su catedral y su arquitectura. Ensayos en homenaje a José Antonio Ruiz Hernando*, 107-133. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

HUFF, D. 1990. Fertigteille im iranischen Gewölbebau. En *Archäologische Mitteilungen aus Iran*, 23: 145-160. Berlín: Neue Folge.

IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, Javier y ALEGRE ARBUÉS, Fernando. 2009. El Santo Sepulcro de Calatayud. Hacia una nueva lectura e interpretación del monumento. En *11º Simposio Internacional de Mudejarismo*, 197-209. Teruel: Centro de Estudios Mudéjares.

IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, Javier y ALEGRE ARBUÉS, J. Fernando. 2009. El Santo Sepulcro de Calatayud. Hacia una nueva lectura e interpretación del monumento. En *Actas del XI Simposio Internacional de Mudejarismo*, 197-209. Teruel: Centro de Estudios Mudéjares.

- IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, Javier y ALEGRE ARBUÉS, J. Fernando. 2011a. Nuevas aportaciones sobre las fábricas del Santo Sepulcro de Calatayud. En *Actas del VIII Encuentro de Estudios Bilbilitanos*, vol. I: 143-165. Calatayud: Centro de Estudios Bilbilitanos – Institución Fernando el Católico.
- IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, Javier y ALEGRE ARBUÉS, J. Fernando. 2011b. El claustro del Santo Sepulcro de Calatayud. Proceso de recuperación y aportaciones a su conocimiento (2008-2011). En *Actas de las VI Jornadas Internacionales de Estudio La Orden del Santo Sepulcro*, 223-244. Zaragoza: Centro de Estudios de la Orden del Santo Sepulcro.
- IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, Javier. 2000. La iglesia parroquial de Santa María Magdalena de Los Fayos (Zaragoza): Estudio documental y artístico. En *Turiaso*, 15: 25-66. Tarazona: Institución Fernando el Católico - Centro de Estudios Turiasonenses.
- IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, Javier. 2001. Splendor Verolae. El monasterio de Veruela entre 1535 y 1560. Tarazona: Centro de Estudios Turiasonenses – Institución Fernando el Católico (CSIC).
- IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, Javier. 2004. La iglesia de san Francisco de Barbastro. Obras de abovedamiento y transformación de su espacio interior a lo largo del quinientos. En *Artigrama*, nº 19: 361-391. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, Javier. 2005. Arquitectura Aragonesa del siglo XVI. Zaragoza: Institución Fernando El Católico CSIC.
- IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, Javier. 2006. La arquitectura del siglo XVI en el monasterio de Veruela. En *Tesoros de Veruela: Legado de un monasterio cisterciense*, editada por Calvo Ruata, Juan Ignacio y Criado Mainar, Jesús. 174-184. Zaragoza: Diputación Provincial de Zaragoza.
- IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, Javier. 2007. Le corporazioni della costruzione nella Zaragoza del cinquecento. En GAROFALO, Enmanuela y NOBILE, Marco Rosario (eds.). *Gli ultimi indipendenti. Architetti del gotico nel Mediterraneo tra XV e XVI secolo*, 89-116. Palermo: Università degli Studi di Palermo.
- IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, Javier. 2008. La arquitectura en el reino de Aragón entre el Gótico y el Renacimiento: inercias, novedades y soluciones propias. En *Artigrama*, 23: 39-95. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, Javier. 2012a. De la crucería al cortado. En *Construyendo bóvedas tabicadas. Actas del Simposio Internacional sobre Bóvedas Tabicadas*, 83-100. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, Javier. 2012b. La capilla del palacio arzobispal de Zaragoza en el contexto de la renovación del gótico final en la Península Ibérica. Zaragoza: Museo Diocesano de Zaragoza.
- IBÁÑEZ GARCÍA, José María. 1924. *Bibliografía de la Santa Iglesia Catedral de Cartagena-Murcia (1450-1923)*. Murcia: Tipografía Barreda.
- IBORRA BERNAD Federico. 2009. Consideraciones sobre la geometría y el trazado de las bóvedas de la Sala de Contratación de la Lonja de Valencia. En *Actas del sexto congreso nacional de Historia de la Construcción*, 711-720. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- IBORRA BERNAD Federico. 2012. *La Casa de la Ciudad de Valencia y el Palacio de Mosén Sorell. De la memoria nostálgica a la reivindicación arquitectónica de dos episodios perdidos del Siglo de Oro valenciano*. Tesis Doctoral inédita. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- IGEA ROMERA, Jesús. 2011. *Caracterización de los materiales de construcción del mudéjar aragonés. Diseño de nuevos morteros para su aplicación en restauración*. Tesis doctoral inédita. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- IGUAL ÚBEDA, Antoni. 1956. *Historiografía del Arte Valenciano*. Valencia: Institución Alfonso el Magnánimo. [*]
- IÑIGUEZ ALMECH, Francisco. 1934. Arcos Musulmanes poco conocidos. En *Al-Andalus* nº 11, 341.
- IÑIGUEZ ALMECH, Francisco. 1947. *El palacio de La Aljafería*. Zaragoza: Institución Fernando el Católico.
- IÑIGUEZ ALMECH, Francisco. 1964. *La Aljafería de Zaragoza. Presentación de nuevos hallazgos*. En *actas del I congreso de estudios árabes e islámicos celebrado en Córdoba (1962)*. 357-370. Madrid.
- IRADIEL MURUGARREN, Francisco Paulino. 1993. Corporaciones de oficio, acción política y sociedad civil en Valencia. En *Cofradías, gremios y solidaridades en la Europa medieval*, 253-284. Pamplona: Gobierno de Navarra.

- JAÉN URBÁN, Gaspar. 1999. Guía de la provincia de Alicante. Alicante: Colegio Territorial de Arquitectos de Alicante.
- JAUSEN y SAVIGNAC, RR.PP. 1922. Mission Archeologique en Arabie III. Les châteaux arabes de Qeseir'Amra, Haraneh et Tuba. París: Ernest Leroux.
- JIMÉNEZ APERTE, Manuel y ESCRIBANO SÁNCHEZ, José Carlos. 1980. La Iglesia mudéjar de Santa María de la Huerta en Magallón (Zaragoza). En Cuadernos de Estudios Borjanos, VI: 7-94. Borja: Institución Fernando El Católico.
- JOVER CARRIÓN, Miguel Ángel. 1979. Las Encomiendas de la Orden de Santiago en Murcia (1498-1507). Tesis de Licenciatura inédita. Universidad de Murcia.
- KAWIAK, Tadeusz. 1991. Gypsum mortars from a twelfth-century church in Wislica, Poland. En Studies in Conservation, Vol. 36. 3: 142-150. Maney Publishing.
- KINGERY, W.D., VANDIVIER, P.B. y PRICKETT, M. 1988. The beginnings of pyrotechnology, part II: production and use of lime and gypsum plaster in the pre-pottery Neolithic near east. En Journal of field archaeology, Vol. 15(2): 219-224.
- KUBLER, George. 1992. Los empujes de la bóveda de crucería según un cálculo del gótico final. En Anales de Arquitectura, 4: 157-165. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- LAIRÓN PLÁ, Aureliano. 2001. Llibre de diversos statuts e ordinacions fets per lo Consell de la Vila de Algèzira. Valencia: Universitat de València.
- LAMBERT, Elie. 1939. La croisée d'ogives dans l'architecture islamique. Recherche 1: 57-71. París.
- LAMPÉREZ y ROMEA, Vicente. 1908-1909 Historia de la arquitectura cristiana española en la Edad Media según el estudio de los elementos y los monumentos. Madrid: José Blass y Cia. [*]
- LAMPÉREZ Y ROMEA, Vicente. 1930. Historia de la Arquitectura cristiana española. Madrid: Espasa Calpe. [*]
- LANDÍNEZ, Francisco y GIRÓN, Humberto. 1994. Informe sobre obras de restauración para la Dirección General de Arquitectura y Vivienda. Cehegín: Archivo Municipal de Cehegín.
- LASIERRA GÓMEZ, Carlos. 1987. La arquitectura religiosa mudéjar del siglo XVI en Aragón. Tesis doctoral. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- LAVADO PARADINAS, Pedro José. 1978. Moros y moriscos en la Tierra de Campos: sus realizaciones artísticas en madera, yeso, ladrillo y tapial. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- LAVADO PARADINAS, Pedro José. 2006. Artes decorativas mudéjares en Castilla y León. En Lacarra Ducay, María del Carmen (coord.). Arte mudéjar en Aragón, León, Castilla, Extremadura y Andalucía, 111-181. Zaragoza: Institución Fernando El Católico.
- LAVEDAN, Pierre. 1935. L'Architecture gothique religieuse en Catalogne, Valence et Balears. París: Henri Laurens. [*]
- LAYNA SERRANO, Francisco. 1943. Los conventos antiguos de Guadalajara. Madrid: Aldus de Artes Gráficas.
- LLÁCER BELLVER, José Emilio 2010. Avance de Plan Director del Monasterio de Santa Clara. Xàtiva: Documento inédito.
- LLÁCER BELLVER, José Emilio y MAY CASTILLO, Manuel. 2010. Convento de Nuestra Señora de La Asunción o de Santa Clara de Xàtiva. Estudios Previos. En Arché, 4 y 5: 261-272. Valencia: Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la Universitat Politècnica de València.
- LLOMBART, Constantí. 1897. Valencia Antigua y Moderna. Guía de forasteros, la más detallada y completa que se conoce. Valencia: Lit. Durá. [*]
- LLOMPART i MORAGUES, Gabriel. 1973. Pere Mates, un constructor y escultor trecentista en la Ciutat de Mallorca. En Boletín de la Sociedad Arqueológica Luliana, 34: 91-118. Mallorca: Sociedad Arqueológica Luliana.
- LLORENS RAGA, P. L. 1964-65. Inventario de los pergaminos de la catedral de Segorbe. En Archivos, Bibliotecas y Museos, t. LXXII, 1-2. Madrid.

- LLORENTE OLIVARES, Tomás. 1980 [1887-89]. Valencia. Sus monumentos y artes. Su naturaleza e historia. Ed. Facs. Valencia: Albatros Ediciones (Editorial de Daniel Cortezo). [*]
- LLUCH GARIN, Luis B. 1977. Ermitas. En *Játiva en Agosto*. Xàtiva: Ajuntament de Xàtiva.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, María Concepción. 1996. Los palacios góticos de la ciudad de Valencia: su estudio y catalogación. Ejemplo gráfico. Tesis doctoral inédita. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- LÓPEZ GUZMÁN, Rafael Jesús. 2000. *Arquitectura Mudéjar*. Madrid: Manuales de Arte Cátedra.
- LÓPEZ i ALEMANY, A. (Coord.) 2008. *Llibre alternatiu de la Fira Xàtiva 2008*. En *Monografic de Santa Clara*. Xàtiva: Ulleye.
- LÓPEZ MARTÍNEZ, María Cruz y DE LA OSSA GIMÉNEZ, Elena. 1991. Las ermitas del noroeste murciano: sus advocaciones y tradiciones populares. En *Memorias de Patrimonio 1986-1991*, 2: 215-220. Murcia: Consejería de Educación y Cultura.
- MADOZ, Pascual. 1849 [1982]. *Diccionario geográfico, estadístico, histórico de España y sus posesiones de Ultramar*. Alicante, Castellón y Valencia. Ed. Facs. Madrid: Institución Alfonso El Magnánimo (Imprenta de D. Pascual Madoz).
- MADURELL MARIMÓN, José María. 1961. La Aljafería real de Zaragoza, notas para su historia. En *Hispania*, XXI, LXXXIV: 495-548. Madrid.
- MAGAÑA BISBAL, Luis. 1954. Alonso de Covarrubias y la iglesia Mayor de Baza. En *Archivo Español de Arte*, vol. 27. 105: 35-45. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- MAGRO MORO, Julián V. 1986. *La catedral de Valencia: análisis histórico y valoración crítica*. Tesis doctoral inédita. Barcelona: Universidad Politècnica de Catalunya.
- MAIRA VIDAL, Rocío. 2012. La bóveda de la iglesia parroquial de Nuestra Señora de las Nieves, en Manzanares El Real (Madrid). En *Ge-Conservación*, 3: 132-151. Madrid: GE Grupo Español de Conservación.
- MALPICA CUELLO, A.; DE LA TORRE LÓPEZ, M. J.; MORENO LEÓN, E. y RODRIGUEZ GORDILLO, J. 1996. *Archéologie islamique*, vol. 6: 89-108. Paris: Éditions Maisonneuve & Larose.
- MANSO PORTO, Carmen. 2009. La cartografía histórica en los libros de don Gonzalo Menéndez Pidal y su colección de mapas legados a la Real Academia de la Historia. En *Boletín de la Real Academia de la Historia*, t. CCVI, 146, 10. Madrid.
- MANZANO MARTOS, Rafael. 1995. Casas y palacios en la Sevilla almohade. Sus precedentes hispánicos. En *Casas y Palacios de Al-Andalus*. S. XII y XIII. Barcelona: Navarro.
- MANZANO MARTOS, Rafael. 1999. *La Arquitectura Almohade en Sevilla*. En *Sevilla Almohade*. Sevilla-Rabat: Fundación de las tres Culturas del Mediterráneo.
- MANZANO MARTOS, Rafael. 2003. En *Los Conservadores Municipales del Real Alcázar*. Sevilla: Patronato del Real Alcázar de Sevilla.
- MARÇAIS, George. 1926. *Manuel d'art musulman*. 2 vols. Paris: Auguste Picard.
- MARÇAIS, George. 1954. *L'Architecture musulmane d'occident*. Tunisie, Algérie, Maroc, Espagne et Sicilie. Paris: Arts et Metiers Graphiques.
- MARCOS POUS, Alejandro. 1962. Resumen sobre el relieve de estuco en España desde la época tardorromana a la prerrománica. En *Atti dell'ottavo Congresso di Studi sull'arte dell'alto Medioevo*, vol. 1: 128-146. Milán.
- MARFIL RUIZ, P. 1998. Trabajos de investigación arqueológica en las cúpulas de la maqsúra de la mezquita de Córdoba. Nuevos datos para el conocimiento del lucernario de al-Hakam II en la Capilla de Villaviciosa de la Mezquita de Córdoba. En *Crónica de al-Andalus*. Qurtuba, 3: 250-253. Córdoba.
- MARÍA BELLVER, E. 1922. Los terremotos de 1748, un capítulo para la historia de Játiva. Xàtiva.
- MARÍAS FRANCO, Fernando. 1983. *La Arquitectura del Renacimiento en Toledo (1541-1631)*. Tomo I. Toledo: Instituto Provincial de Investigaciones y Estudios Toledanos.
- MARÍAS FRANCO, Fernando. 1985. *La Arquitectura del Renacimiento en Toledo (1541-1631)*. Tomo II. Toledo: Instituto Provincial de Investigaciones y Estudios Toledanos.

MARÍAS FRANCO, Fernando. 1986a. La Arquitectura del Renacimiento en Toledo (1541-1631). Tomo III. Toledo: Instituto Provincial de Investigaciones y Estudios Toledanos.

MARÍAS FRANCO, Fernando. 1986b. La Arquitectura del Renacimiento en Toledo (1541-1631). Tomo IV. Toledo: Instituto Provincial de Investigaciones y Estudios Toledanos.

MARÍAS FRANCO, Fernando. 1989. El largo siglo XVI. Los usos artísticos del Renacimiento Español. Madrid: Editorial Taurus.

MARÍAS FRANCO, Fernando. 1991. Piedra y ladrillo en la arquitectura española del siglo XVI, Les chantiers de la Renaissance, 71-83. París: Picard.

MARÍN DE ESPINOSA, Agustín. 1975 [1856]. Memorias para la historia de la Ciudad de Caravaca. Ed. Facs. Barcelona: Ediciones El Albir (Imprenta de Bartolomé de Haro y Solís). [*]

MARÍN FIDALGO, Ana. 1998. El Real Alcázar de Sevilla. Sevilla: Aldeasa.

MARÍN RUIZ DE ASSÍN, Diego. 1998. Las visitas de la Orden de Santiago a Caravaca, 1468-1507. En Estudios de la Historia de Caravaca. Homenaje al Profesor Emilio Saez, 179-432. Murcia: Academia Alfonso X el Sabio.

MARÍN RUIZ DE ASSÍN, Diego. 2007. Visitas y descripciones de Caravaca, 1526-1804. Murcia: Academia Alfonso X el Sabio.

MARÍN SÁNCHEZ, Rafael et al. 2005. El uso estructural de arcos realizados con dovelas prefabricadas de yeso en el Siglo XVI. En Actas del cuarto Congreso Nacional de Historia de la Construcción, 717-727. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

MARÍN SÁNCHEZ, Rafael et al. 2007. El uso estructural de prefabricados de yeso durante el siglo XVII. En I Jornada nacional de investigación en edificación, 498-510. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

MARÍN SÁNCHEZ, Rafael y TORMO ESTEVE, Santiago. 2013. Las bóvedas con nervios prefabricados de yeso de la iglesia de la Magdalena de Cehegín (Murcia). Análisis geométrico, constructivo y de estabilidad. En Actas del octavo Congreso Nacional de Historia de la Construcción, 601-610. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

MARÍN SÁNCHEZ, Rafael. 1994. Análisis técnico de la bóveda barroca de la iglesia de los Santos Juanes de Valencia. Comportamiento frente a un incendio. Valencia: Universitat Politècnica de València.

MARÍN SÁNCHEZ, Rafael. 1994. Análisis técnico de la bóveda de los Santos Juanes de Valencia. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

MARÍN SÁNCHEZ, Rafael. 1998. El uso de dovelas de mortero de yeso en arcos. Bases para un estudio. En Alquiper, 8-9. Murcia.

MARÍN SÁNCHEZ, Rafael. 2011. Bóvedas de crucería con nervios prefabricados de yeso y de ladrillo aplantillado. En Actas del séptimo Congreso Nacional de Historia de la Construcción, 841-850. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

MARÍN SÁNCHEZ, Rafael. 2012a. Abovedamientos tabicados en las transformaciones interiores de las iglesias valencianas de finales del siglo XVIII. En Construyendo bóvedas tabicadas. Actas del Simposio Internacional sobre Bóvedas Tabicadas, 205-223. Valencia: Universitat Politècnica de València.

MARÍN SÁNCHEZ, Rafael. 2012b. La Albacara o Explanada de la Fortaleza de Caravaca. Ensayo sobre su evolución histórica. En Caravaca de la Cruz, 58-63. Caravaca de la Cruz: Real e Ilustre Cofradía de la Stma. y Vera Cruz.

MARTÍ, Javier. 2009. La belleza y la técnica. La cerámica. En Entre Tierra y Fe, editada por BENÍTEZ SÁNCHEZ-BLANCO, Rafael et al. 267-284. Valencia: Universitat de València.

MARTÍN BUENO, M.; SÁENZ PRECIADO, José Carlos y URIBE AGUDO, P. 2004. Excavaciones arqueológicas en Bilbilis (Calatayud, Zaragoza): informe preliminar de la campaña de 2003. En Saldvie, 4: 473-488. Zaragoza: Departamento de Ciencias de la Antigüedad, Universidad de Zaragoza.

MARTÍN JIMENO, Enrique y SANTOLAYA OCHANDO y M^a José. 2008. Tipología de la Cartuja de ValdeCrist y de las otras Cartujas Valencianas. En La cartuja de ValdeCrist, VI centenario del inicio de la obra mayor. Segorbe: Instituto de Cultura Alto Palancia (ICAP) y Fundación Mutua Segorbina.

MARTÍNEZ ALOY, José y SARTHOU CARRERES, Carlos. 1920-27. Geografía General del Reino de Valen-

- cia, Provincia de Valencia. Barcelona: Editorial Alberto Martin S.A. [*]
- MARTÍNEZ ARAQUE, Iván. 2009. La organización del trabajo en las obras valencianas. La construcción en Alzira y la Ribera del Xúquer durante los siglos XIV-XV. En *Actas del Sexto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, 845-856. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- MARTÍNEZ CAVIRÓ, Balbina. 1982. Carpintería de lo blanco. En *Historia de las Artes Aplicadas e Industrias en España*, editada por Bonet Correa, Antonio. 247-270. Madrid: cátedra.
- MARTÍNEZ DE ARANDA, Ginés. 1986 [1600]. Cerramientos y trazas de montea. Ed. Facsímil Madrid: Servicio Histórico Militar CEHOPU.
- MARTÍNEZ GABARRÓN, Antonio. 2012. Comportamiento mecánico del yeso (sulfato cálcico dihidrato) reforzado con fibra de caña común (*Arundo Donax* L.). Tesis Doctoral. Elche: Universidad de Elche.
- MARTÍNEZ GARCÍA, Sergio. 2006. Obras en el Palacio de la Aljafería a finales del siglo XIV. Un apunte documental. En *Aragón en la Edad Media*, XIX: 381-390. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- MARTÍNEZ IGLESIAS, S. 1927. La Parroquial del Salvador de Caravaca. Murcia: Boletín de la Junta del Patronato del Museo de Bellas Artes.
- MARTÍNEZ SÁNCHEZ, Salvador y NAVARRO SUÁREZ, Francisco. 1994. Archivos y arqueología: la reconstrucción del castillo y la villa fortificada de Cehegín. *Castillos de España* nº 102. Madrid: Asociación Española de Amigos de los Castillos.
- MARTÍNEZ-CARRASCO SÁNCHEZ-OCAÑA, José María. 1998. Informe sobre el estado actual de la ermita del Santo Cristo de Cehegín. Murcia.
- MARTÍNEZ-ESPEJO ZARAGOZA, Isabel. 2010. La iglesia de los Desamparados de les Coves de Vinromá. Hipótesis y restitución virtual de la bóveda de la capilla mayor. Tesina de máster inédita. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- MELGARES GUERRERO, José Antonio. 1980. El Patrimonio Arquitectónico de Cehegín, a través de sus monumentos religiosos. Programa de fiestas. Cehegín: Ayuntamiento de Cehegín.
- MENÉNDEZ PIDAL, Gonzalo. 1951. Los caminos en la Historia de España. Madrid: Ediciones de Cultura Hispánica.
- MENÉNDEZ PIDAL, Gonzalo. 1992. España en sus caminos. Madrid: Caja de Ahorros de Madrid.
- MENJOT, D. 1980. Los trabajos de la construcción en 1400: primeros enfoques. En *Miscelánea Medieval Murciana*, Set.-57. Murcia: Universidad de Murcia. Dpto. de Historia Medieval.
- MERINO ÁLVAREZ, Abelardo. 1915. Geografía Histórica del territorio de la actual Provincia de Murcia. Madrid: Imp. del Patronato de Huérfanos de Intendencia e Intervención Militares. [*]
- MERINO DE CÁCERES, José Miguel. 1999. Planimetría y metrología en las catedrales españolas. En *Tratado de rehabilitación*. Tomo II. 33-57. Madrid: Editorial Munilla Lería.
- MESQUIDA GARCÍA, Mercedes. 2001a. La cerámica dorada: quinientos años de su producción en las alfarerías de Paterna. Paterna: Ayuntamiento de Paterna.
- MESQUIDA GARCÍA, Mercedes. 2001b. Las Ollerías de Paterna: tecnología y producción. Paterna: Ayuntamiento de Paterna.
- MIELSCH, Harald. 1975. Römische Stuckreliefs. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts (RA) Ergänzungsheft* 21. Heidelberg: Kerle.
- MIQUEL JUAN, Matilde y SERRA DESFILIS, Amadeo. 2008. La capilla de San Martín en la cartuja de Valldecris: Arquitectura, símbolo y devoción, p. 319-335. En *la cartuja de Valldecris (1405-2005)*. VI Centenario del inicio de la Obra Mayor. La Vilavella: Instituto de Cultura del Alto Palancia (ICAP).
- MIQUEL JUAN, Matilde. 2003. Martín I y la aparición del gótico internacional en el reino de Valencia. En *Anuario de Estudios Medievales*. 33-2: 781-814.
- MIQUEL JUAN, Matilde. 2007. La capilla palatina de la cartuja de Valldecris, 1395-1400. En *II Simposio de Jóvenes Medievalistas*, 179-191. Murcia: Universidad de Murcia-Ayuntamiento de Lorca.
- MIQUEL JUAN, Matilde. 2008. La capilla de reliquias de la cartuja de Valldecris y el mestre pedrapiquer Pere Balaguer. En *XIV Congreso Español de Historia del Arte*, Vol. 1. 131-143. Mallorca.

- MONFAR Y SORS, D. 1853. Historia de los Condes de Urgel, I. En Colección de documentos Inéditos del Archivo General de la Corona de Aragón, IX: 224-225. Barcelona: Editorial P. Bofarull y Mascaró.
- MONTERO TORTAJADA, Encarna. 2004. Sentido y uso de la mostra en los oficios artísticos. Valencia, 1390-1450. En Boletín del Museo e Instituto Camón Aznar, 94: 221-254. Madrid: Museo Camón Aznar.
- MONTERO TORTAJADA, Encarna. 2007. Recetarios y papers de pintura en la documentación bajomedieval. Valencia, 1452: el ejemplo de Andreu García. En Libros con arte, arte con libros, 507-517. Trujillo: Universidad de Extremadura.
- MONTERO TORTAJADA, Encarna. 2008. Emulación y superación del modelo en la documentación notarial: a imagen de una mostra, a imagen de otra obra (Valencia, 1390-1450). En Actas del XV Congreso Nacional de Historia del Arte (CEHA), 145-158. Palma de Mallorca: Universidad de las Islas Baleares.
- MONTES BERNÁRDEZ, Ricardo. 2003. Introducción a la Prehistoria en Yecla. Del Paleolítico al Eneolítico. Yakka nº 13, 41-53. Yecla: Museo Arqueológico Municipal.
- MONTOLIU SOLER, Violeta. 1987. Mantenimiento de las estructuras góticas en la arquitectura barroca valenciana: Arte Gótico postmedieval. En Simposio Nacional del CEHA, 179-185. Segovia: Caja de Ahorros.
- MORA, Paolo y PHILIPPOT, Paul. 1984. Conservation of wall paintings. Londres: Butterworths.
- MORENO ALCAIDE, Mercedes (Ed.). 1978. Inventario del Patrimonio Artístico y Arqueológico de España. Declaración de Monumentos y Conjuntos Histórico-Artísticos, Parajes Pintorescos y Jardines Artísticos. Madrid: Ministerio de Cultura. [*]
- MORENO CASADO, J. 1948. Las ordenanzas gremiales de Granada en el siglo XVI. Granada: Publicaciones de la Escuela Social.
- MORENO MENDOZA, Arsenio. 1989. Los Castillo, un siglo de arquitectura en el Renacimiento andaluz. Granada: Universidad de Granada.
- MORTE GARCÍA, Carmen. 1981. El cimborrio mudéjar de la catedral de Tarazona. Teruel: Diputación Provincial de Teruel.
- MOYA BLANCO, Luis. 1947. Bóvedas tabicadas. Madrid: Dirección General de Arquitectura.
- MUÑOZ BARBERÁN, Manuel et al. 1988. Castillos y Torreones de Murcia. Murcia: eds. Olivares Romera. [*]
- MUÑOZ JIMÉNEZ, José Miguel. 2010. Nuevos datos documentales sobre la historia arquitectónica de la iglesia de Santo Tomé de Guadalajara En Wad-al-Hayara, 35-36-37: 385-406. Guadalajara: Diputación de Guadalajara.
- MURILLO REDONDO Juan Francisco y JIMÉNEZ SALVADOR, José Luis. 2002. Nuevas evidencias sobre la fundación de Corduba y su primera imagen urbana. En Valencia y las primeras ciudades romanas de Hispania, editada por José Luis Jiménez Salvador y Albert Ribera Lacomba, 195-204. Valencia: Ajuntament de Valencia.
- NASH, Susie. 2008. Northern Renaissance Art. Oxford: OUP Oxford.
- NAVARRO ECHEVERRÍA, María Pilar. 1995. Presencia toledana en las yeserías mudéjares aragonesas del siglo XVI. En Sharq al-Andalus, 12: 519-533. Alicante: Universidad de Alicante.
- NAVARRO ECHEVERRÍA, María Pilar. 1996. Yeserías mudéjares en Huesca. En Argensola, 110: 125-168. Huesca: Instituto de Estudios Altoaragoneses.
- NAVARRO ESPINACH, Germán. 1996. El Col·legi de l'art major de la Seda de València. Valencia: Consell Valencià de Cultura.
- NAVARRO FAJARDO, Juan Carlos. 2004. Bóvedas valencianas de crucería de los siglos XIV al XVI. Traza y monte. Tesis doctoral. Valencia: Universitat de València.
- NAVARRO FAJARDO, Juan Carlos. 2006. Bóvedas de la Arquitectura Gótica Valenciana. Traza y Montea. Valencia: Universitat de València.
- NAVARRO FAJARDO, Juan Carlos. 2010. Trazas y monteas de la arquitectura gótica valenciana. En Arquitectura en construcción en Europa en época medieval y moderna, 225-254. Valencia: Universitat de València.
- NAVARRO MALLEBRERA, Rafael y VIDAL BERNABÉ, Ignacio. 1983. Palacio de los Condes de Cocentina y Convento de Clarisas. En Catálogo de Monumentos y Conjuntos de la Comunidad Valenciana, Tomo I. 334-

340. Valencia: Consellería de Cultura, Educación y Ciencia.

NAVARRO MALLEBRERA, Rafael y VIDAL BERNABÉ, Ignacio. 1985. Historia de la Provincia de Alicante, vol. IV. 399-521. Murcia: Ediciones Mediterráneo.

NAVARRO PALAZÓN, Julio y JIMÉNEZ CASTILLO, Pedro. 1995. La decoración almohade en la arquitectura doméstica: la casa nº 10 de Siyasa. En Casas y Palacios de Al-Andalus. Siglos XII y XIII, editada por NAVARRO PALAZÓN, Julio, 117-137. Barcelona.

NAVARRO PALAZÓN, Julio y JIMÉNEZ CASTILLO, Pedro. 2000. Siyasa: un ejemplo de arquitectura en yeso. En Historia de las técnicas constructivas en España, 129-132. Madrid: Fomento de Construcciones y Contratas.

NAVARRO PALAZÓN, Julio y JIMÉNEZ CASTILLO, Pedro. 2005. La yesería en época almohade. En CRESSIER, Patrice et al. Los almohades: problemas y perspectivas, vol. I. 249-303. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

NAVARRO PALAZÓN, Julio y JIMÉNEZ CASTILLO, Pedro. 2011. Materiales y técnicas constructivas en la Murcia andalusí (siglos X-XIII). En Arqueología de la arquitectura, 8: 85-120. Madrid.

NAVARRO PALAZÓN, Julio. 1985. El despoblado islámico de Siyasa (Cieza). En Revista de Arqueología, 53: 30-43. Murcia.

NAVARRO PALAZÓN, Julio. 1990. La casa andalusí en Siyasa: ensayo de una clasificación tipológica. En La casa hispano-musulmana. Aportaciones de la arqueología, 177-198. Granada.

NAVARRO PALAZÓN, Julio. 1995. Un palacio protonazarí en la Murcia del siglo XVIII: Al-Qasr al-Sagir. En Casas y palacios de al Andalus. Siglos XII y XIII, 177-205. Barcelona: Lunberg

NIETO CALLEN, Juan José. 2002. El templo gótico-renacentista. En la parroquia de San Francisco de Asís de Barbastro. Cien años de historia (1902-2002), p.160: nota 11. Barbastro: Parroquia de San Francisco de Asís.

NOUGUÉS SECALL, Mariano. 1846. Descripción e historia del Castillo de la Aljafería. Zaragoza: Imprenta de Antonio Gallifa.

NOUGUÉS SECALL, Mariano. 2011 [1846]. Descripción e historia del Castillo de la Aljafería. Zaragoza. Valladolid: Editorial Maxtor. Edición facsímil.

O'KANE, Bernard. 1976. The madrasa Al-Ghiyasiyya at Khargird. En Iran, vol. 14, 79-92. Londres: British Institute of Persian Studies.

O'KANE, Bernard. 1987. Timurid Architecture in Khurasan. Costa Mesa, California: Mazda Publishers and Undena Publications.

OCAÑA JIMÉNEZ, Manuel. 1984. El origen de la yesería andalusí, a juzgar por un hallazgo olvidado. En Boletín de la Real Academia de Córdoba de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes. Córdoba. Año LV. 106: 139-147. Córdoba: Real Academia de Córdoba.

OLIVER, Ángel. 1975. Crónica y guía de las provincias murcianas. Madrid: Espasa-Calpe. [*]

ORDENANZAS del gobierno de esta ciudad de Sevilla. 1527 [1632]. Recopilación de Ordenanzas Generales de la ciudad de 1527. Sevilla: Imprenta de Andrés Grande (reimpresión).

ORELLANA, Marcos Antonio de. 1924. Valencia Antigua y Moderna. Valencia: Acción Bibliográfica Valenciana. [*]

ORIHUELA UZAL, Antonio. 1996. Casas y palacios nazaríes de los siglos XIII-XV. Barcelona: Lunberg.

ORTEGA, Fray Pablo Manuel. 1980 [1740]. Crónica de la Provincia Franciscana de Cartagena. Ed. Facs. Madrid: Cisneros. [*]

ORTÍ i MAJOR, V. J. 2007. El Diario, 1700-1715. Valencia: Ediciones Vicent Josep Escartí.

ORTIZ JUÁREZ, D. 1982. La cúpula de la Capilla Real de la catedral de Córdoba. Posible obra almohade. En Boletín de la Asociación Española de Orientalistas, XVIII: 197-216. Madrid: Universidad Autónoma.

PACEY, Arnold. 2007. Medieval architectural drawing. Chalford: Tempus.

PACIOS LOZANO, Ana Reyes. 1992. Arquitectura y techumbres mudéjares: fuentes bibliográficas [microfor-

ma]. Tesis doctoral. León: Universidad de León, Secretariado de Publicaciones.

PACIOS LOZANO, Ana Reyes. 1993. Bibliografía de arquitectura y techumbres mudéjares, 1857-1991. Teruel: Instituto de Estudios Turolenses; Gobierno de Aragón.

PACIOS LOZANO, Ana Reyes. 2002a. Bibliografía de arquitectura y techumbres mudéjares 1875-1991 y adenda 1992-2002. Zaragoza: Hesperia libros.

PACIOS LOZANO, Ana Reyes. 2002b. Bibliografía de arte mudéjar, addenda: 1992-2002. Teruel: Centro de Estudios Mudéjares; Instituto de Estudios Turolenses.

PALACIOS GONZALO, José Carlos. 2009. La cantería medieval. La construcción de la bóveda gótica española. Madrid: Munilla-Lería.

PALESTINI, Caterina. 2000. Las investigaciones sobre las proporciones para el control formal de la arquitectura. En Actas del Tercer Congreso Nacional de Historia de la Construcción, 771-778. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

PALLADIO, Andrea 1570 [1797]. Los cuatro libros de Arquitectura. Traducidos é ilustrados con notas por don Joseph Francisco Ortiz y Sanz, presbítero. Madrid: Imprenta Real.

PANO GRACIA, José Luis. 1989. Las ampliaciones constructivas de don Alonso y don Hernando de Aragón en La Seo de Zaragoza. En Actas del V Coloquio de Arte Aragonés, 379-402. Zaragoza: Diputación General de Aragón.

PARRAS-GUIJARRO, D., MONTEJO-GÁMEZ, M., RAMOS-MARTOS, N. y SÁNCHEZ, A. 2006. Analysis of pigments and coverings by X-ray diffraction (XRD) and micro Raman spectroscopy (MRS) in the cemetery of Tutugi (Galera, Granada, Spain) and the settlement convento 2 (Montemayor, Córdoba, Spain). *Spectrochimica Acta Part A*, Vol. 64. 1133-1141.

PASCUAL i BELTRÁN, Vicente. 1922a. Curiosidades setabenses: Renovación de la iglesia de Santa Clara en el siglo XVII y otras mejoras posteriores. En *El obrero setabense*, 1551. Xàtiva.

PASCUAL i BELTRÁN, Vicente. 1922b. Curiosidades setabenses: Cuatro capítulos inéditos, de la historia del Real Monasterio de Santa Clara. En *El Obrero Setabense*, 1553 a 1556. Xàtiva.

PASCUAL i BELTRÁN, Vicente. 1922c. Curiosidades setabenses: Las monjas de Santa Clara, señoras feudales', En *El Obrero Setabense*, 1560 a 1563, 66, 68, 1570, 75, 82, 85 1590 a 94, 1621 y s.s. Xàtiva.

PASCUAL MARTÍNEZ, Lope. 1977. Sobre Ordenanzas de los Gremios de Murcia en el siglo XV. Murcia: Diputación provincial.

PAULINO MONTERO, Elena. 2013. El alcázar de Medina de Pomar y la Casa del Cordón. La creación de un palacio especializado nobiliario. En *Anales de Historia del Arte*, vol. 23, II: 521-536. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

PEÑALVER AROCA, Francisco Manuel. 2005. Trabajos arqueológicos realizados en la iglesia de Santa María Magdalena en Cehegín. En *XVI Jornadas de Patrimonio histórico*, 372-373. Murcia: Consejería de Educación y Cultura.

PEREDA ALONSO, Araceli. 1984a. Monumentos españoles: catálogo de los declarados histórico-artísticos 1844-1953. Tomo I - Álava-Granada. Madrid: Ministerio de Cultura, Dirección General de Bellas Artes y Archivos. [*]

PEREDA ALONSO, Araceli. 1984b. Monumentos españoles: catálogo de los declarados histórico-artísticos 1844-1953. Tomo II Guadalajara - Santander. Madrid: Ministerio de Cultura, Dirección General de Bellas Artes y Archivos. [*]

PEREDA ALONSO, Araceli. 1984c. Monumentos españoles: catálogo de los declarados histórico-artísticos 1844-1953. Tomo III Segovia - Zaragoza. Madrid: Ministerio de Cultura, Dirección General de Bellas Artes y Archivos. [*]

PEREDA ALONSO, Araceli. 1984d. Monumentos españoles: catálogo de los declarados histórico-artísticos 1854-1964. Tomo IV Álava - Zaragoza. Madrid: Ministerio de Cultura, Dirección General de Bellas Artes y Archivos. [*]

PÉREZ DE LOS RÍOS, Carmen y ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo. 2013. Bóvedas de crucería con enjarjes de nervios convergentes que emergen del muro en el área valenciana, ss. XIV-XV. En *Actas del Octavo Congreso*

- so Nacional de Historia de la Construcción, 833-842. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- PÉREZ ESCOLANO, Víctor. 1632 [1975]. Recopilación de las Ordenanzas de la muy noble y muy leal ciudad de Sevilla. Sevilla: Otasisa.
- PÉREZ GUILLÉN, Inocencio Vicente. 2014. La Casa del Colegio del Arte Mayor de la Seda de Valencia y su Reino. València: Ayuntamiento de Valencia. [*]
- PÉREZ SÁNCHEZ, Alfonso Emilio. 1960. Iglesias mudéjares del Reino de Murcia. En *Arte Español*, vol. 23, tercer trimestre: 91-112. Madrid: Revista española de la Sociedad de Amigos del Arte. [*]
- PÉREZ SÁNCHEZ, Alfonso Emilio. 1961. Guía Artística de Murcia-Albacete y sus Provincias. Barcelona: Editorial Aries. [*]
- PÉREZ SÁNCHEZ, Alfonso Emilio. 1976. Murcia. Madrid: Fundación Juan March. [*]
- PÉREZ VILLANUEVA, Joaquín. 1932-1934. La escultura en yeso en Castilla. La obra de los hermanos Corral. En *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*. Tomo II: 359-383.
- PINGARRÓN-ESAÍN SECO, Fernando. 1983. Nuevos datos documentales sobre la historia constructiva de la iglesia parroquial de San Esteban de Valencia a principios del siglo XVII. Un contrato inédito de Guillem del Rey. *Archivo de Arte Valenciano*. LXIV, 28-40. Valencia.
- PINGARRÓN-ESAÍN SECO, Fernando. 1986. A propósito de la Arquitectura de la Primitiva Iglesia de la Compañía de Jesús en Valencia. En *Archivo de Arte Valenciano*, 27-34. Valencia: Real Academia de Bellas Artes de San Carlos.
- PINGARRÓN-ESAÍN SECO, Fernando. 1995. Las advertencias para los edificios y fábricas de los templos del Sínodo del Arzobispo de Valencia Isidoro Aliaga en 1631. Valencia: Asociación Cultural «La Seu».
- PIQUERAS HABA, Juan y SANCHIS DEUSA, Carmen. 1992. La organización histórica del Territorio Valenciano. Valencia: Conselleria D'Obres Públiques, Urbanisme i Transports. Generalitat Valenciana.
- PIQUERAS HABA, Juan. 2009. Geografía de la población morisca en el Reino de Valencia a comienzos del siglo XVII. En *Entre tierra y fe. Los musulmanes en el reino cristiano de Valencia (1238-1609)*, 173-199. Valencia: Universitat de València.
- PONS ALÓS, Vicente y GALIANA CHACÓN, J. 1997. Santa Clara (I). En *Caminem Junts*, 28: 18-19. Xàtiva: Parròquia de Santa Maria.
- PONZ PIQUER, Antonio. 1772-1788 [1972]. *Viage de España*,. Madrid: Imprenta de Joachim Ibarra, Edición facs. Madrid: Atlas (Viuda de Ibarra). [*]
- POPE, Arthur Upham y ACKERMAN, Phyllis. 1931. *A Survey of Persian Art from Prehistoric Times to the Present*. New York: Charles Scribner's Sons.
- PORTOR y CASTRO, Juan. 1708. *Cuaderno de Arquitectura* (manuscrito). Madrid: Biblioteca Nacional, Ms. 9114.
- POZO MARTÍNEZ, Indalecio y MARÍN SÁNCHEZ, Rafael. 2013. Un libro de fábrica de la Santa Cruz de Caravaca (1616-1619). En *Caravaca de la Cruz*, 50-61. Murcia: Real e Ilustre Cofradía de la Stma. y Vera Cruz.
- POZO MARTÍNEZ, Indalecio y MARÍN SÁNCHEZ, Rafael. 2014. El castillo de Caravaca abaluartado. Antecedentes y criterios de fortificación. En *Caravaca de la Cruz*, 48-55. Caravaca de la Cruz: Real e Ilustre Cofradía de la Stma. y Vera Cruz.
- POZO MARTÍNEZ, Indalecio. 1989. El despoblado islámico de Villavieja (Calasparra). Memoria preliminar. En *Miscelánea Medieval Murciana*, XV: 187-212. Murcia: Universidad de Murcia.
- POZO MARTÍNEZ, Indalecio. 1999. Arquitectura y arqueología islámica en el monasterio de Santa Clara la Real (Murcia). En *Catálogo de la Exposición Paraísos Perdidos. Patios y Claustros*. 53-104. Murcia: Caja de Ahorros de Murcia.
- POZO MARTÍNEZ, Indalecio. 2002. La iglesia parroquial de El Salvador, Caravaca (Murcia). En *Murgetana* 106: 36-67. Murcia: Academia Alfonso X El Sabio.
- POZO MARTÍNEZ, Indalecio. 2003a. Castillo Caravaca..El castillo de Caravaca: una construcción señorial. En *Catálogo de la exposición «La ciudad en lo Alto»*, 69-85. Murcia: Fundación Cajamurcia.
- POZO MARTÍNEZ, Indalecio. 2003b. Actuaciones arqueológicas en el Monasterio de Santa Clara la Real de

Murcia. En XIV Jornadas de Patrimonio Histórico y Arqueología de la Región de Murcia. Murcia: Consejería de Educación y Cultura.

PUENTE APARICIO, Pablo. 1999. Apenas una página en un capítulo. En Catálogo de la Exposición «Paraisos Perdidos. Patios y Claustros», 21-42. Murcia: Caja de Ahorros de Murcia.

PUENTE APARICIO, Pablo. 2004. Monasterio de Santa Clara la Real (Murcia). En Memorias de Patrimonio (1998-2002), 203-222. Murcia: Consejería de Educación y Cultura.

PUENTE APARICIO, Pablo. 2005. El Monasterio de Santa Clara la Real de Murcia. En RdM Revista de Museología, 33-34: 34-43. Madrid: Asociación española de museólogos.

QUADRADO NIETO, José María. 1886. España, sus monumentos y artes: su naturaleza e historia. Aragón. Barcelona: Tip. Daniel Cortezo y cía.

RABASA DÍAZ, Enrique; ALONSO RODRÍGUEZ, Miguel Ángel; LÓPEZ MOZO, Ana; CALVO LÓPEZ, José y SANJURJO ÁLVAREZ, Alberto. 2012. The 100 Ft Vault: The Construction and Geometry of the Sala dei Baroni of the Castel Nuovo, Naples. En Actas del IV Congreso Internacional de Historia de la Construcción. París.

RABASA DÍAZ, Enrique. 2000. Forma y construcción en piedra: de la cantería medieval a la estereotomía del siglo XIX. Madrid: Akal.

RAFOLS y FOLGUERA, José Francisco. 1926. Techumbres y Artesonados Españoles. Barcelona: Ed. Labor. [*]

RAMÍREZ BLANCO, Manuel Jesús. 1999. La Lonja de Valencia y su conjunto monumental. Origen y desarrollo constructivo. Tesis Doctoral. Valencia: Universitat Politècnica de València.

REUTHER, Oscar. 1938-39. Sasanian Architecture. En POPE, A. Survey of Persian Art, vol I: 493-592. London: Oxford University Press.

REVILLA VIELVA Ramón. 1932. Patio árabe del Museo Arqueológico Nacional. Catálogo descriptivo. Madrid: Imp. de Estanislao Maestre.

ROBLES FERNÁNDEZ, Alfonso; POZO MARTÍNEZ, Indalecio y NAVARRO SANTA-CRUZ, Elvira. 2005. Un museo de arte y arqueología andaluz instalado en el Real Monasterio de Santa Clara de Murcia. En RdM Revista de Museología, 33-34: 55-62. Madrid: Asociación española de museólogos.

ROCA TRAVER, Francesc A. 1971 [2000]. El monasterio de San Miguel de los Reyes. Su fundación y construcción. Valencia: Ayuntamiento de Valencia. Edición del original mecanografiado conservado en la biblioteca del Colegio de Arquitectos de Valencia.

RODRÍGUEZ CULEBRAS, Ramón. 1983. Castellfort. Ermita de Nuestra Señora de la Fuente. En Catálogo de Monumentos y Conjuntos de la Comunidad Valenciana, Tomo I: 281-286. Valencia: Consellería de Cultura, Educación y Ciencia.

RODRÍGUEZ ESTEVEZ, José Clemente. 2011. El tardogótico del sur de Andalucía y Canarias. En La Arquitectura tardogótica castellana entre Europa y América, editada por ALONSO RUIZ, Begoña, 81-109. Madrid: Ediciones Sílex.

RODRÍGUEZ LLOPIS, Miguel. 1984. Señoríos y feudalismo en el reino de Murcia. Murcia: Universidad de Murcia.

RODRÍGUEZ LLOPIS, Miguel. 1986a. Señoríos y feudalismo en el Reino de Murcia. 1440-1515. Murcia: Universidad de Murcia.

RODRÍGUEZ LLOPIS, Miguel. 1986b. Población y Fiscalidad en las comunidades mudéjares del reino de Murcia (siglo XV). Separata de las Actas III Simposio Internacional de mudejarismo (Teruel, 20-22 de septiembre de 1984). Teruel: Instituto de Estudios Turolenses – CSIC.

RODRÍGUEZ LLOPIS, Miguel. 1992. Señoríos y Feudalismo en el Reino de Murcia. Los Dominios de la Orden de Santiago entre 1440 y 1515. Murcia: Universidad de Murcia.

ROIG TOMÁS, Vicent. 1997. El Palau dels Centelles d'Oliva. Oliva: Associació Cultural Centelles i Riu-sech.

ROSELLÓ i VERGER, Vicenç Maria et al. 1990. Les Vistes Valencianes d'Anthonie van del Wijngaerde (1563). Valencia: Conselleria de Cultura, Educació i Ciència de Valencia.

ROSELLÓ i VERGER, Vicenç María et al. 1991. Palau de l'Almirall. València: Conselleria d'Economia i Hisenda.

ROSENTHAL, Earl. 1961. The Cathedral of Granada. New Jersey: Princeton University Press.

ROSINTAL, Josef. 1912. Pendentiefs, Trompen und Stalaktiten. Beiträge zur Kenntnis der islamischen Architektur. Leipzig: Hinrichs. [Trad. franc. Pendentifs, trompes et stalactites dans l'architecture orientale. Paris: Librairie Orientaliste Paul Geuthner.

ROSINTAL, Josef. 1937. Le réseau forme intermédiaire perse inconnue jusqu'à présent. Paris: Librairie Orientaliste Paul Geuthner.

ROSINTAL, Josef. 1938. L'origine des stalactites de l'architecture orientale. Paris: Librairie Orientaliste Paul Geuthner

RUBIO DOMENE, Ramón; de la TORRE LÓPEZ, M.; SEBASTIÁN PARDO, E. 1998. Estudio del sistema de fijación de yeserías nazaríes sobre paramentos verticales en la Alhambra Granada-España. En IV Congreso Internacional de Rehabilitación del Patrimonio Arquitectónico y Edificación. Centro Internacional para la Conservación del Patrimonio. La Habana. CUBA: Sin publicar.

RUBIO DOMENE, Ramón. 1995. III Curso Internacional de Conservación y Restauración del Patrimonio: yeserías y estucos. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá de Henares.

RUBIO DOMENE, Ramón. 2002. Fijación de paños y yeserías en el periodo nazarí de la Alhambra Granada. Granada: Autoedición.

RUBIO DOMENE, Ramón. 2010. Yaserías de la Alhambra. Técnica y restauración. Granada: Patronato de la Alhambra y del Generalife – Editorial Universidad de Granada.

RUBIÓ Y LLUCH, A. 1921. Documents per l'història de la cultura catalana mitgeval, T. II: 257 doc. CCLXV. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.

RUIZ DE LA ROSA, José Antonio. 1987. Traza y simetría de la Arquitectura en la Antigüedad y el Medievo. Sevilla: Servicio de Publicaciones.

RUIZ HERNANDO, José Antonio. 1991. La sinagoga de Ibáñez de Segovia en Segovia. En Estudios Segovianos, XXXII, 88: 140-158. Segovia: Real Academia de Historia y Arte de San Quirce.

RUIZ SOUZA, Juan Carlos. 2004. Castilla y Al-Andalus. Arquitecturas aljamiadas y otros grados de asimilación. En Anuario del Departamento de Historia y Teoría del Arte, XVI: 17-43. Madrid: Universidad Autónoma.

RUIZ SOUZA, Juan Carlos. 2009. Le style mudéjar en architecture cent cinquante ans après. En Perspective, 2009-2, 277-286. Paris: Armand Colin, Institut National d'Histoire de l'Art.

RUIZ SOUZA, Juan Carlos. 2009. Toledo entre Europa y al-Andalus en el siglo XIII. Revolución, tradición y asimilación de las formas artísticas de la Corona de Castilla. En Journal of Medieval Iberian Studies, 1-2: 233-271.

RUIZ, Hernán. 1998 [1558-1560]. Libro de Arquitectura. Manuscrito. Sevilla: Fundación sevillana de Electricidad.

RUZAFÁ GARCÍA, Manuel Ginés. 1991. Los mudéjares valencianos en el desarrollo mercantil valenciano del cuatrocientos. En revista d' Història Medieval, 2: 179-192. Valencia: Universitat de València.

RUZAFÁ GARCÍA, Manuel Ginés. 1993. Las actividades industriales de la morería de Valencia. En VI Simposio Internacional de Mudejarismo, 269-285. Teruel: Instituto de Estudios Turolenses.

RUZAFÁ GARCÍA, Manuel Ginés. 1999. Los mudéjares valencianos en los umbrales de la modernidad y de la conversión (1470-1530). En Actas VIII Simposio Internacional de Mudejarismo, 229-240. Teruel: Instituto de Estudios Turolenses.

RUZAFÁ GARCÍA, Manuel Ginés. 2000. Elites valencianas y minorías sociales: la elite mudéjar y sus actividades (1370-1500). En Revista d'Història Medieval, 11: 163-189. Valencia: Universitat de València.

RUZAFÁ GARCÍA, Manuel Ginés. 2002. En torno al término «mudéjar». Concepto y realidad de una exclusión social y cultural en la Baja Edad Media. En Actas del IX Simposio Internacional de Mudejarismo, 19-26. Teruel: Instituto de Estudios Turolenses.

- RUZAFÁ GARCÍA, Manuel Ginés. 2008. Trabajos y actividades laborales en las morerías valencianas a fines del siglo XV. En *Actas del XI Simposio Internacional de Mudejarismo*, 693-706. Teruel: Instituto de Estudios Turolenses.
- SÁENZ PRECIADO, José Carlos, AMARÉ TAFALLA, María Teresa. 2003-2004. Un molde de lucerna procedente de Bilbilis. En *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología: BSAA*. Vol. 69-70: 179-184. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- SALVADOR PELÁEZ, Federico. 1998. Los Pesos y Medidas en la Monarquía Hispana de los siglos XVI y XVII. Fuentes. Normas y usos metroológicos. Tesis doctoral inédita. Valencia: Universitat de València. [*]
- SAN NICOLAS, Fr. Laurencio de. 1989 [1639]. *Arte y Uso de Arquitectura*. Madrid: [S. l.]. Ed. Facs. Madrid: Albatros.
- SAN NICOLÁS, Fray Laurencio de. 1667. Segunda parte del *Arte y uso de Arquitectura*. Madrid.
- SAN VICENTE PINO, Ángel. 1991. *Lucidario de Bellas Artes en Zaragoza: 1545-1599*. Zaragoza: Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País.
- SANABRIA, Sergio Luis. 1982. The Mechanization of Design in the 16th Century: The Structural Formulae of Rodrigo Gil de Hontañón. En *Journal of the Society of Architectural Historians*. Vol. 41: 281-293. Chicago: The Society of Architectural Historians.
- SÁNCHEZ ALMELA, Elena. 2001. Códices de fundación de Vall de Crist. En *La Luz de las Imágenes, Segorbe*, 258-259. Valencia: Generalitat Valenciana.
- SÁNCHEZ CAMPOS, Paloma. 1984. Un testimonio importante en la problemática de la construcción de la Gran Vía. En *Cuadernos de Arte*, vol. 16: 447-464. Granada: Universidad de Granada.
- SÁNCHEZ ROMERO, Gregorio. 2001. Ensayo histórico sobre el acontecimiento religioso de la Vera Cruz de Caravaca y su Santuario. En *Murgetana*, 104: 43-89. Murcia: Academia Alfonso X el Sabio.
- SÁNCHEZ ROMERO, Gregorio. 2003a. *El Real Alcázar-Santuario de la Stma. y Vera Cruz de Caravaca (Murcia)*. Caravaca de la Cruz: Real e Ilustre Cofradía de la Stma. y Vera Cruz.
- SÁNCHEZ ROMERO, Gregorio. 2003b. *El templo de El Salvador, Caravaca de la Cruz (Murcia)*. Caravaca de la Cruz: Iglesia Parroquial de El Salvador.
- SANCHÍS GUARNER, Manuel. 1972. *La ciutat de València: síntesi d'història y geografia urbana*. Valencia: Círculo de Bellas Artes. [*]
- SANCHÍS SIVERA, José. 1909. *La catedral de Valencia. Guía histórica y artística*. Ed. Facs. Valencia: Paris-Valencia (Imprenta de Francisco Vives Mora).
- SANCHÍS SIVERA, Josep (ed.). 1932. *Dietari del capellà d'Anfos el Magnànim*. Valencia: Acció Bibliogràfica Valenciana.
- SANMARTÍN MORO, Pedro. 1990. En *Memorias de Patrimonio (1984-1985)*: 75-86. Murcia: Consejería de Cultura, Educación y Turismo.
- SANTOLAYA OCHANDO, M^a José y MARTÍN GIMENO, Enrique. 2003. Resumen histórico-constructivo de los edificios que constituían el conjunto monástico de la cartuja de Valdecristo. *Analecta Cartusiana*, n^o 173. Salzburg: Universität Salzburg.
- SANZ ARAUZ, David y VILLANUEVA DOMÍNGUEZ, Luis. 2009. Evolución de los morteros históricos de yeso al exterior en la España Central. En *Actas del Sexto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, 1329-1336. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- SANZ ARAUZ, David. 2009. Análisis del yeso empleado en revestimientos exteriores mediante técnicas geológicas. Tesis doctoral inédita. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- SARTHOU CARRERES, Carlos. 1920-27. *Geografía general del Reino de Valencia. Provincia de Castellón*. Barcelona: Editorial Alberto Martín S.A. [*]
- SARTHOU CARRERES, Carlos. 1920. *La ex Cartuja de Vall de Cristo*. Boletín de la Asociación castellonense de Cultura, XXVIII, 85-93. Castellón.
- SARTHOU CARRERES, Carlos. 1922. *Monasterios Setabiatanos*. Valencia: Tipografía Moderna. [*]
- SARTHOU CARRERES, Carlos. 1923. *Las ermitas góticas de Játiva*. Biblioteca de la Unión Cultural Seta-

- bense. Carcajente: Imprenta de Alfredo Bayarri. [*]
- SARTHOU CARRERES, Carlos. 1925. Guía oficial ilustrada de Játiva. Xàtiva: Editorial Económica.
- SARTHOU CARRERES, Carlos. 1940. Apéndices a Datos para la historia de Játiva; Apéndice VI. Xàtiva: Játiva Turista.
- SARTHOU CARRERES, Carlos. 1940. Datos para la historia de Játiva, Vols. 1-5. Xàtiva: Játiva Turista.
- SARTHOU CARRERES, Carlos. 1943. Monasterios Valencianos. Castellón: Diputación de Castellón.
- SARTHOU CARRERES, Carlos. 1953. Palacios Monumentales y Palacios Reales de España. Valencia: Ed. Semana Gráfica.
- SAVIRÓN y ESTEVAN, Paulino. 1872. Fragmento de estilo árabe procedente del Palacio de la Aljafería de Zaragoza. En Museo Español de Antigüedades, I. Zaragoza.
- SCAGLIA, Gustina. 2004. El codex Escorialensis llevado por el Artista a la Calahorra en el otoño de 1509. En Archivo Español de Arte, Vol. LXXVII. 308: 375-383. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- SHELLER, Robert Walker. 1995. Exemplum: Model-book Drawings and the Practice of Artistic Transmission in the Middle Ages (ca. 900-ca. 1450). Amsterdam: Amsterdam University Press.
- SEBASTIÁN LÓPEZ, Santiago y ALONSO FERNÁNDEZ, Antonio. 1973. Arquitectura mallorquina moderna y contemporánea. Palma de Mallorca: Estudio General Luliano.
- SEBASTIÁN LÓPEZ, Santiago. 1974. Inventario artístico de Teruel y su Provincia. Madrid: Dirección General de Bellas Artes. Ministerio de Educación y Ciencia. [*]
- SEGADO BRAVO, Pedro. 1995. El arquitecto carmelita fray Alberto de la Madre de Dios, tracista del Santuario de la Vera Cruz de Caravaca (Murcia). En Estudios de Arte, Homenaje al Profesor Martín González, 261-267. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- SEGURA BARREDA, J. 1868. Morella y sus aldeas: geografía, estadística, historia, tradiciones, costumbres, industria, varones ilustres, etc. de esta antigua población y de las que fueron sus aldeas. 3 Tomos. Castellón: Imprenta de F. Javier Soto.
- SERLIO, Sebastiano. 1584. I sette libri dell'architettura. Libro I. Venecia.
- SERRA DESFILIS, Amadeo y MIQUEL JUAN, Matilde. 2005. Per moltes e bones obres e profits aparents que ha fetes e fets en tot lo temps: Pere Balaguer y la arquitectura valenciana entre los siglos XIV y XV. En Historia de la Ciudad IV, Memoria Urbana, 90-111. Valencia: Colegio Oficial de Arquitectos de Valencia.
- SERRA DESFILIS, Amadeo y MIQUEL JUAN, Matilde. 2009. La capilla de San Martín en la Cartuja De Valdecrist: Construcción, devoción y magnificencia. En Ars Longa, 18: 65-80. Valencia: Universitat de València.
- SERRA DESFILIS, Amadeo. 2011. Promotores, tradiciones e innovación en la arquitectura valenciana del siglo XV. En Goya: Revista de Arte, 334: 58-71. Madrid: Fundación Lázaro Galdiano
- SERRA DESFILIS, Amadeo. 2012. Conocimiento, traza e ingenio en la arquitectura valenciana del siglo XV. En Anales de Historia del Arte, vol. 22 nº especial: 163-196. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- SERRA DESFILIS, Amadeo. 2013. Convivencia, asimilación y rechazo: el arte islámico en el Reino de Valencia desde la conquista cristiana hasta las Germanías (circa 1230-circa 1520). En Memoria y significado: uso y recepción de los vestigios del pasado, editada por Luis Arciniega García. 33-60. Valencia: Universitat de València.
- SETTIER, José María. 1866. Guía del viajero en Valencia. Valencia: Imprenta S. Martínez. [*]
- SICLUNA LLETGET, Ricardo et al. 1985. Avance de Catálogo de Patrimonio Arquitectónico de Xàtiva. Vol VI. Inventario. Xàtiva: Archivo Municipal de Xàtiva. [*]
- SIMÓN AZNAR, Vicente. 1998. Historia de la Cartuja de Val de Cristo. Segorbe: Fundación Bancaja.
- SOLA SÁNCHEZ, Francisco y BRUGAROLAS MARTÍNEZ, Carlos. 1999. Ermita del Santo Cristo. En Memorias de Patrimonio. Número especial Terremoto febrero 1999. Murcia: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- SOLAZ ALBERT, Rafael. 2002. Guía de las guías de Valencia, 1700-1975: fragmentos de historia popular de la ciudad: contiene relación bibliográfica de las guías adornada con noticias históricas, sucesos. Valencia:

Ayuntamiento de Valencia. [*]

SOLER CATALUÑA, Amparo. 2002. Valencia ciudad histórica: la ciudad de Valencia. Un paseo por su historia. Valencia: Ayuntamiento de Valencia. [*]

SOLER GARCÍA, José María. 1974. La relación de Villena de 1575. Edición comentada. Alicante: Instituto de Estudios Alicantinos.

SOLER GARCÍA, José María. 2002. Noticias históricas acerca del monasterio de las Virtudes. En Villena, prehistoria, historia y monumentos. Alicante: Diputación de Alicante.

SOLER SANZ, Felipe. 2014. Trazados reguladores en la arquitectura. Valencia: Ed. Felipe Soler Monreal.

SOUTO LASALA, Juan Antonio. 1983. El conjunto fortificado musulmán de Calatayud (Zaragoza): Hacia un estudio histórico-arqueológico. Tesis de licenciatura inédita. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

SOUTO LASALA, Juan Antonio. 2006. El conjunto fortificado islámico de Calatayud. Zaragoza: Instituto de Estudios Islámicos.

STORZ, Sebastian et al. 1983. Analyse et restitution d'un procédé de construction antique: réalisation d'une voute d'arête sur coffrage perdu en tubes de terre cuite. En AA.VV., Recherches archéologiques franco tunisiennes. Bulla Regia I: 111-127. Roma: Coll. de l'École Française de Rome.

STORZ, Sebastian. 1984. Zur Funktion von keramischen Wölbröhren im römischen und frühchristlichen Gewölbebau. En *Architectura*. Vol. 14: 89-105.

STORZ, Sebastian. 1994. Tonröhren im antiken Gewölbebau. Mit einer Rekonstruktion des Schalungstragwerkes für die Trompengewölbe der Kobbat Bent el Rey in Karthago. Mainz am Rhein: Verlag Philipp von Zabern.

STORZ, Sebastian. 1997. La técnica edilizia romana e paleocristiana delle volte cupole a tubi fittili. En CONFORTI, Claudia. *Lo Specchio del cielo: Forme significati tecniche e funzioni della cupola dal Pantheon al Novecento*. Milán: Electa.

SUCÍAS APARICIO, Pedro. 1896. Notas útiles para escribir la Historia del Reino de Valencia. Valencia: Archivo Municipal de Valencia. Manuscrito inédito.

TAÍN-GUZMÁN, Miguel; ALONSO-RODRÍGUEZ, Miguel Ángel; CALVO-LÓPEZ, José y NATIVIDAD-VIVÓ, Pau. 2012. Stonecutters literature and construction practice in Early Modern Gothic: the tracings for a rib vault at the Cathedral of Tui in Galicia. En *Construction History*, Vol. 27: 1-22. Londres: Construction History Society.

TARIFA CASTILLA, María José. 2005. Iglesias parroquiales de Tudela desaparecidas. En *Revista Príncipe de Viana*, 234: 15-36. Pamplona: Institución Príncipe de Viana. Gobierno de Navarra.

TEIXIDOR y TRILLES, Fray Josef. 1895 [1767]. *Antigüedades de Valencia: observaciones críticas donde con instrumentos auténticos se destruye lo fabuloso, dejando en su debida estabilidad lo bien fundado*. Valencia: Imprenta de Francisco Vives Mora. [*]

TERÁN BONILLA, José Antonio. 1998. Los gremios de albañiles en España y Nueva España. En *Imafronte*, 12-13: 341-356. Murcia: Universidad de Murcia.

TEROL REIG, Vicente y FERRÉ i PUERTO, Josep Antoni. 1997. Els constructors d'esglésies: la introducció del nou llenguatge renaixentista i l'activitat dels pedrapiquers i mestres d'obra vascos i francesos a la Vall d'Albaida (segles XVI-XVII). En *Actes del Primer Congrés d'Estudis de la Vall d'Albaida (Aielo de Malferit, 1996)*, 820-830. València: Diputació de València.

TERRASSE, Henri y HAINAULT, Jean. 1925. *Les Arts décoratifs au Maroc*. París: Henri Laurens.

TERRASSE, Henri. 1932. *L'Art hispano-mauresque des origines au XIIIe siècle*. París: Éditions G. Van Oest.

TORALLAS TONDO, Eduardo. 1943. *Arquitectura rural levantina*. Madrid: Dirección General de Regiones Devastadas. [*]

TORMO Y MONZÓ, Elias. 1923. *Levante: Provincias valencianas y murcianas*. Madrid: Espasa Calpe. [*]

TORMO Y MONZÓ, Elias. 1929. *De Madrid a Valencia: «De las guías del centro de España», inédita y de "Levante"*. Madrid: [s.n.] Tip. de Archivos. [*]

TORREGROSA SOLER, Vicente; ESTEBAN CHAPAPRÍA, Julián y SICLUNA LLETGET, Ricardo. 1991. Es-

tudio previo para la restauración de la iglesia conventual de Santo Domingo. Valencia: Conselleria de Cultura de la Generalitat Valenciana.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 1986-88. Estudio Previo de la Iglesia del Exconvento de Sant Doménech. Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura Educació i Ciència.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 1989a. Obras de emergencia, consolidación estructural y apuntalamiento de las estancias y capillas del sector este de la iglesia del Ex-convento de Sant Doménech. Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura Educació i Ciència.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 1989b. Reparación y ejecución de cubiertas en los sectores sur, oeste y este de la iglesia del del Ex-convento de Sant Doménech. Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura Educació i Ciència.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 1990. Anteproyecto de restauración y rehabilitación del Ex-convento de Sant Doménech de Xàtiva como centro cultural y de artes escénicas. Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura Educació i Ciència.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 1991a. El proceso de intervención. Documentación y problemática. El exconvento de Sant Doménech de Xàtiva. Catalogación e identificación de piezas contenidas en el conjunto. Viabilidad de reconstrucción y anastilosis. Trabajo Final de Máster inédito. Valencia: Universitat Politècnica de València.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 1991b. Estudios técnicos sobre ex-convento de Sant Doménech. Análisis y documentación previa. Levantamiento Planimétrico. Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura Educació i Ciència.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 1991c. Memoria valorada de intervención en puntos ruinosos de las murallas del castillo de Xàtiva. Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura Educació i Ciència.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 1992. Actuaciones de consolidación en el Ex-convento de Sant Doménech de Xàtiva. Madrid: Ministerio de Cultura.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 1993. Restauración de la nave de la iglesia de Sant Doménech de Xàtiva, primera fase. Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura Educació i Ciència.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 1995. Restauración de la nave de la iglesia de Sant Doménech de Xàtiva, primera parte de la primera fase. Xàtiva: Ajuntament de Xàtiva.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 1998. Restauración de la nave de la iglesia de Sant Doménech de Xàtiva, primera fase. Xàtiva: Ajuntament de Xàtiva.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 2001. Restauración de la iglesia de Sant Doménech de Xàtiva, segunda fase. Xàtiva: Ajuntament de Xàtiva.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 2004a. Intervención parcial en la iglesia de Sant Doménech de Xàtiva. Valencia: Fundació de la Comunitat Valenciana La Llum de les Imatges.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 2004b. Restauración de la nave de la iglesia de Sant Doménech de Xàtiva, tercera fase. Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura Educació i Ciència.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 2005. Restauración de la Sala Capitular del Exconvento de Sant Doménech de Xàtiva. Madrid: Ministerio de Fomento.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 2006. Anexo oeste a la iglesia de Sant Doménech de Xàtiva; adecuación interior de la casa Santandreu. Valencia: Fundació de la Comunitat Valenciana La Llum de les Imatges.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 2008. Reparación de la bóveda y paramentos interiores de la capilla gótica de Santa María del castillo de Xàtiva. Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura Educació i Esport.

TORREGROSA SOLER, Vicente. 2010. Restauración del ala sur del claustro del Exconvento de Sant Doménech de Xàtiva. Madrid: Ministerio de Fomento.

TORRES BALBÁS, Leopoldo. 1939. Las teorías sobre la arquitectura gótica y las bóvedas de ojivas. En *Las Ciencias*, año IV, nº 1. Madrid.

TORRES BALBÁS, Leopoldo. 1943. Las yeserías recientemente descubiertas en las Huelgas de Burgos. Contribución al estudio de la decoración arquitectónica hispano-musulmana. En *Al-Andalus*, VIII: 209-254.

Madrid: Revista de las Escuelas de Estudios Árabes de Madrid y Granada.

TORRES BALBÁS, Leopoldo. 1945. Función de nervios y ojivas en las bóvedas góticas. En *Investigación y Progreso*, Vol. 16: 214-231. Madrid.

TORRES BALBÁS, Leopoldo. 1946-1966. Arte mozárabe. Arte nazarí. Arte mudéjar. Madrid: Plus Ultra. [*]

TORRES BALBÁS, Leopoldo. 1946. Bóvedas romanas sobre arcos de resalto. En *Archivo Español de Arqueología*, 64: 173-208. Madrid.

TORRES BALBÁS, Leopoldo. 1949. Arte almohade, arte nazarí, arte mudéjar. En *Ars Hispaniae*, vol. IV. Madrid: Plus Ultra.

TORRES BALBÁS, Leopoldo. 1952. Arquitectura Gótica. En *Ars Hispaniae*, Vol.VII. Madrid: Plus Ultra. [*]

TORRES BALBÁS, Leopoldo. 1955. Precedentes de la Decoración mural Hispanomusulmana. En *Crónica Arqueológica de la España Musulmana*, XXXVII. Al-Andalus, 407-435. Madrid: Revista de las Escuelas de Estudios Árabes de Madrid y Granada.

TORRES BALBÁS, Leopoldo. 1981 [1946]. Bóvedas romanas sobre arcos de resalto. En *Obra Dispersa III*. *Archivo Español de Arqueología*, 217-262. Madrid: Instituto Español.

TORRES BALBÁS, Leopoldo. 1981 [1952]. Dos obras de arquitectura almohade: La mezquita de Cuatrohabetan y el castillo de Alcalá de Guadaíra. En *Crónica Arqueológica de la España Musulmana*, VIII (46-80). *Obra Dispersa 1*, Vol. I: 276-288. Madrid: Instituto de España.

TORRES BALBÁS, Leopoldo. 1983. Játiva y los restos del palacio de Pinohermoso. En *Crónica arqueológica de la España musulmana*, XLII. *Obra dispersa recopilada por Manuel Casamar, I*, Al-Andalus. *Crónica de la España musulmana*, 6. Madrid: Instituto de España.

TORRES FAUS, Francesc. 1995. Cens-guia d'arxius de la província de Castelló. València: Conselleria de Educación, Cultura y Deporte. València: Conselleria de Educación, Cultura y Deporte. [*]

TORRES FONTES, Juan. 1963. El Monasterio de Santa Clara la Real de Murcia. En *Murgetana*, 20: 87-104. Murcia: Real Academia de Alfonso X El Sabio.

TORRES FONTES, Juan. 1969. Las obras de la Catedral de Murcia en el siglo XV y sus maestros mayores. En *Murgetana*, 30: 5-41. Murcia. Real Academia Alfonso X el Sabio.

TORRES FONTES, Juan. 1982. Documentos para la historia medieval de Cehegín. Murcia: Academia Alfonso X El Sabio.

TOSCA, Tomás Vicente. 1727. Tratado de la Montea y Cortes de Cantería dedicado al EX.mo Señor Conde de Aranda. Madrid: Imprenta de Antonio Marín.

TURCO, Antonio. 1988. Il Gesso: lavorazioni, trasformazioni, impieghi, Milán: Hoepli Editore.

URICE, Stephen K. 1987. The Qasr Kharana in the Transjordan. Durham North California: American Schools of Oriental Research.

UTRERO AGUDO, María Ángeles. 2006. Iglesias tardoantiguas y altomedievales en la Península Ibérica. Análisis arqueológico y sistemas de abovedamiento. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

VALENCIA EN LA MANO: ó guía breve para encontrar las cosas mas dignas de ella sin necesidad de preguntar. 1825. Obra útil a los forasteros y naturales, en cuyo obsequio la saca a luz un amante de la misma. Valencia: Imprenta de José Gimeno. [*]

VAN DEN WIJNGAERDE, Anthonis. 1563. Xàtiva, Town and Twin Citadels. Vienna: Österreichische Nationalbibliothek.

VANDELVIRA, Alonso de. (1575-1591). Libro de Traças de cortes de Piedras. Manuscrito. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura. (Versión digitalizada: Colección Digital de la UPM, <http://cdp.upm.es/>)

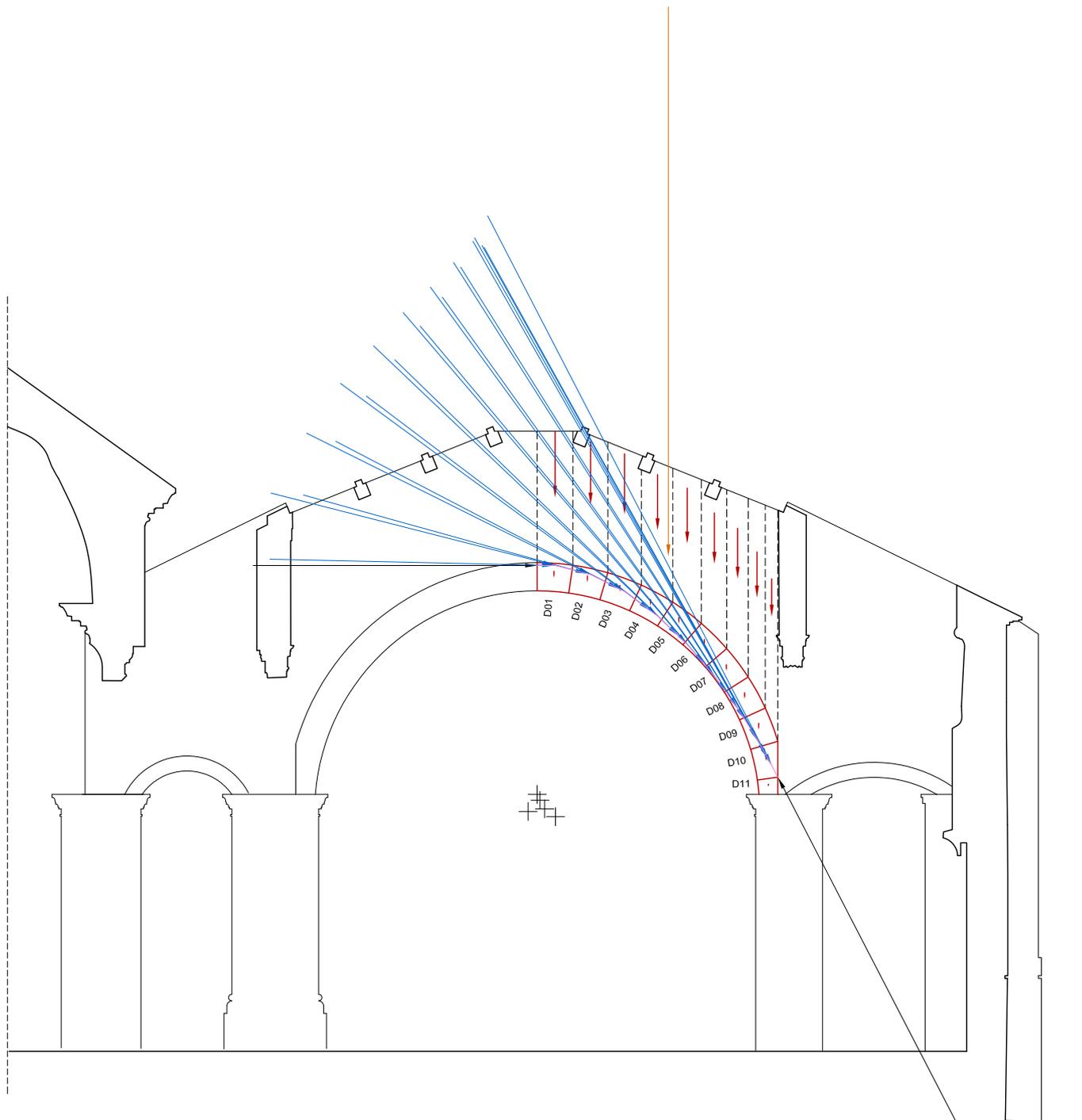
VANDELVIRA, Alonso de. 1646. Libro de cortes de cantería [manuscrito] de Alonso de Vande Elvira, arquitecto. Sacado a la luz y aumentado por Philipe Lázaro de Goiti, arquitecto, maestro mayor de obras de la Santa Iglesia de Toledo...; dirigido a su Ilustrísimo Cabildo. Madrid: Biblioteca Nacional. Mss. 12.744.

VANDELVIRA, Alonso de. 1977. El tratado de arquitectura de Alonso de Vandelvira. Albacete: Caja de Ahorros Provincial. Edición de Geneviève Barbé-Coquelin de Lisle.

- VANDELVIRA, Alonso de. Exposición y declaración sobre el tratado de Cortes de Fábricas que escriuió [Alonso] de Vandelvira [manuscrito] por... [Bartolome] de Sombigo y Salcedo. Madrid: Biblioteca de la ETS de Arquitectura. Secc. Raros nº 31.
- VANDELVIRA, Alonso de. S. XVII. Fragmentos de dibuxos y discursos de arquitectura [manuscrito] de Alonso de Vande Elvira; copiados [tachado] ordenados acaso por Felipe Lázaro de Goiti. Madrid: Biblioteca Nacional. Mss. 12.719. Atribuido a Pedro de Alvíz.
- VEGAS LÓPEZ-MANZANARES, Fernando; MILETO, Camila; GARCÍA SORIANO, Lidia; GARCÍA SÁEZ, Soledad. 2012. Estudio previo de la ciudad y la necrópolis de Zenobia-Halabiyeh (Siria). En *Arché*, 6 y 7: 471-480. Valencia: instituto Universitario de Restauración del Patrimonio. Universitat Politècnica de València.
- VELA MASÓ, Antonio. 1993. Proyecto de restauración de la ermita del Puig. Archivo del departamento de obras. Xàtiva: Ajuntament de Xàtiva.
- VENTURA CONEJERO, Agustín. 1982. Croniques d'un altre temps: Santa Magdalena (22 de juliol). Xàtiva: La Veu de Xàtiva, edición del 21-7-1982.
- VENTURA CONEJERO, Agustín. 1989. L'aljub de Montsant en la Xàtiva romana. En *Archivo de Prehistoria Levantina*. Homenaje a D. Domingo Fletcher. Valencia: SIP.
- VENTURA CONEJERO, Agustín. 1992. Dades per a la història eclesiàstica de Xàtiva. En *Papers de la Costera*, 7-8: 61-71. Xàtiva: Associació d'Amics de la Costera.
- VENTURA CONEJERO, Agustín. 1996. Algunes notes sobre l'ermita gòtica del Puig. *El nostre Institut*. Revista del Instituto de Bachillerato Josep de Ribera. Núm. 10, 43. Xàtiva.
- VENTURA CONEJERO, Agustín. 2007. Orígens del convent de Santa Clara de Xàtiva, desde la fundació en 1325 fins 1482. Xàtiva: Mateu Edicions.
- VERA BOTÍ, Alfredo. 1990. Memoria histórica. En *Proyecto de Conservación/Restauración del Real Monasterio de Santa Clara*. Murcia.
- VERZONE, Paolo. 1938. Le cupule di tubi fittili nell V e VI secolo in Italia. En *Atti del I Congresso di Storia dell'Architettura*, 7-11. Florencia.
- VICIANA, M. de. 1972-78 [1564]. Crónica de la inclita y coronada ciudad de Valencia. Ed. Facs. Valencia: Universidad de Valencia.
- VIDAL PASTOR, José María. 1932a. El Palacio de los Condes de Oliva. En *Patria Chica*, nº XI. 19-III-1932. Oliva: Archivo Municipal.
- VIDAL PASTOR, José María. 1932b. Quiénes han habitado el Palacio de Oliva. *Patria Chica*, nº XXV. 25-VI-1932. Oliva: Archivo Municipal.
- VIDAL PRADES, Emma Dunia. 2006. La cartuja de Vall de Crist en el fin del Antiguo Régimen. Castellón: Universitat Jaume I.
- VILAR GARCÍA, María José. 2004. Las hermanas serviciales o legas en los conventos femeninos de clausura ¿Un colectivo marginado?. En *actas del simposium La clausura femenina en España*. Vol. I: 99-118. El Escorial: Real Centro Universitario Escorial-María Cristina.
- VILAR RAMÍREZ, Juan Bautista. 1985. Cehegín, señorío santiaguista de los Borbón-Parma (1741-1856). Murcia: Universidad de Murcia.
- VILLALPANDO, Juan Bautista. 1604. In Ezechielem explanationes et Apparatus Urbis, ac Templi Hierosolymitani. 3 vols. Roma: Typographia Aloysii Zannetti.
- VILLANUEVA DOMÍNGUEZ, Luis de et al. 2003. Critical Study for the construction of the nuns' monastery of Chinchón, a contribution to the knowledge of Spanish constructive system in the construction time of El Escorial. En *First International Congress on Construction History Proceedings of the Congress*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- VILLANUEVA DOMÍNGUEZ, Luis de. 2001. Manual del yeso. Madrid: Dossat.
- VILLANUEVA, Juan de. 1977 [1827]. Arte de la Albañilería. Madrid. Ed. Facs. Madrid: Velázquez.
- VILLAR, Francisco; DÍAZ, María Antonia; MEDRANO, Manuel María y JORDÁN, Carlos. 2001. El IV Bronce de Botorrita (Contrebia Belaisca): Arqueología y lingüística. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.

- VILLUGA, Pedro Juan. 1546. Reportorio de todos los caminos de España: hasta agora nunca visto en el q[ua]l allará q[ua]lquier viaje q[ue] quiera[n] andar muy puechoso pa[ra] todos los caminantes co[m]puesto por Ped[r]jo Juan Villuga vale[n]ciano, a costa de Juan de Espinosa. Medina del Campo: Imprenta de Pedro de Castro.
- VIOLLET-LE-DUC, Eugène Emmanuel. 1875-1876. Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI au XVI siècle. 10 vols. París: V. A. Morel.
- VIOLLET-LE-DUC, Eugène Emmanuel. 1996 [1859]. La Construcción medieval. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- VITRUVIO POLIÓN, Marco. S. I. [1787]. Los Diez Libros de Arquitectura. Traducidos del latín, y comentados por Don Joseph Ortiz y Sanz. Madrid: Imprenta Real.
- VIVAS, Fray Joaquín. Historia de la fundación de la Real Cartuja de Vall de Cristo por los Magníficos Reyes D. Pedro IV, sus dos Hijos D. Juan el II y D. Martín el I, D^a María de Luna y D. Martín Rey de Sicilia hijo de éstos dos. Recopilada de los Anales, Libros de Privilegios y Papeles auténticos que se hallaban custodiados en el Archivo de la Real Cartuja antes de la exclaustación y destrucción de ella, por F. Joaquín Vivas, Religioso de la misma Cartuja. Mss/246 con sello de Biblioteca de Vicente del Cacho. Valencia: Biblioteca de San Miguel de los Reyes, sección Nicolau Primitiu.
- VOZIL, Iren. 1985. Restoration and display of Egyptian stucco mummy marks from the period of Roman Empire. En Fifth international restorer seminar. Vol. 2: 227-236. Budapest: Kzpointi Muzeumi Igazgatóság.
- VV. AA. 2009. Governació de Xàtiva. En Gran Enciclopedia Temática de la Comunidad Valenciana. Historia. Editorial Prensa Valenciana. 2009.
- VV. AA. 2009. Xàtiva. En Gran Enciclopedia Temática de la Comunidad Valenciana. Geografía. Valencia: Editorial Prensa Valenciana.
- VV.AA. 1973-1980. Primer Congreso de Historia del País Valenciano. Valencia: Universitat de València. [*]
- VV.AA. 1981. La estructura tipológica de la masía. En La masía: historia y tipología de la casa rural catalana. Revista 2C Construcción de la Ciudad, 17-18. Barcelona.
- VV.AA. 1986. La Cartuja de Valdecríst, 1385- 1985. Boletín de Estudios del Alto Palancia, nº 7 y 8. Segorbe.
- VV.AA. 1990. Guía del archivo de la Excma. Diputación Provincial de Valencia. València: Conselleria de Educación, Cultura y Deporte. València: Conselleria de Educación, Cultura y Deporte. [*]
- VV.AA. 1992. Olaso Cendra, Vicent. 1987. Catàleg de pergamins de l'Arxiu Municipal de Gandia (1268-1683). València: Conselleria de Educación, Cultura y Deporte. València: Conselleria de Educación, Cultura y Deporte. [*]
- VV.AA. 1993. Primer Congreso de Historia del Arte Valenciano. Valencia: Conselleria de Cultura. [*]
- VV.AA. 1994. Patrimonio histórico-artístico del noroeste murciano: materiales para una guía turística. Murcia: Instituto de Fomento de la Región de Murcia.
- VV.AA. 2003. Catálogo de Fichas del Patrimonio Artístico Valenciano. València: Conselleria de Educación, Cultura y Deporte. [*]
- VV.AA. 2003. Guía de les Cartoixes Valencianes. En Congrès Internacional sobre les Cartoixes Valencianes. El Puig: Fundació Pública Municipal para la Cultura i l'Educació del Puig
- VV.AA. 2009. Castillos de España: Fortificaciones de la Comunidad Valenciana. València: Conselleria de Educación, Cultura y Deporte. [*]
- WALLACE, W. 1865. On ancient mortars. Journal of the Franklin Institute, Vol. 79(6), 406-411.
- WILLIS, Robert. 1842. On the construction of the vaults of the Middle Ages. Transactions of the RIBA, vol. I, part II. London.
- WILLIS, Robert. 2012 [1842]. La construcción de las bóvedas en la Edad Media. Madrid: Instituto Juan de Herrera. Edición y traducción íntegra de la edición original «On the construction of the vaults of the Middle Ages». Transactions of the Royal Institute of British Architects. Vol. I.
- WILSON, Christopher. 1990. The Gothic Cathedral: The Architecture of the Great Church (1130-1530). London: Thames and Hudson.

- ZALAMA RODRÍGUEZ, Miguel Ángel. 1993. Tradición y modernidad en la arquitectura española del último cuarto del siglo XVI: la capilla funeraria del Arzobispo de Santiago en Capillas (Palencia). En Juan de Herrera y su influencia, 371-378. Santander: Universidad de Cantabria.
- ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo (coord.). 2003. Una Arquitectura Gótica Mediterránea. Valencia: Generalitat Valenciana.
- ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo e IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, Javier. 2012. Materiales, técnicas y significados en torno a la arquitectura de la Corona de Aragón en tiempos del Compromiso de Caspe (1410-1412). En Artígrama, nº 26, 21- 102. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo e IBORRA BERNAD, Federico. 2006. Otros góticos: bóvedas de crucería con nervios de ladrillo aplantillado y de yeso, nervios curvos, claves de bayoneta, plementerías tabicadas, cubiertas planas y cubiertas inclinadas. En Historia de la Ciudad IV: 70-88. Valencia: Colegio Territorial de Arquitectos de Valencia.
- ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo y GÓMEZ-FERRER LOZANO, Mercedes. 2007. Pere Compte, arquitecto. Valencia. Generalitat Valenciana.
- ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo y GÓMEZ-FERRER LOZANO, Mercedes. 2008. Lenguajes, fábricas y oficios en la arquitectura valenciana del tránsito entre la Edad Media y la Edad Moderna. (1450-1550). En Artígrama, núm. 23, 149-184. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo y SICLUNA LLETGET, Ricardo. 1968-1980. RIPAC, Catálogo de monumentos de Xàtiva. Documento inédito. Archivo Municipal de Xàtiva.
- ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo; SOLER VERDÚ, Rafael y MARÍN SÁNCHEZ, Rafael (coord.). 2012. Construyendo bóvedas tabicadas. Actas del Simposio Internacional sobre Bóvedas Tabicadas. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo. 1992. Francesch Baldomar y el inicio de la estereotomía moderna. En Primer Congreso de Historia del Arte valenciano, 97-105. Valencia: Generalitat Valenciana.
- ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo. 1995. Valencia. Arquitectura religiosa. Vol. 10. Valencia: Conselleria de Cultura, Educació i Ciència.
- ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo. 1997. La Capilla Real del antiguo Monasterio de Predicadores de Valencia. En La Capella Reial d'Alfons el Magnànim de l'antic monestir de predicadors de València, 14-59. Valencia: Conselleria de Cultura.
- ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo. 2000. Arquitectura gótica valenciana. Siglos XIII-XV. Valencia: Conselleria de Cultura, Educació i Ciència. [*]
- ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo. 2009a. A propósito de las bóvedas de crucería y otras bóvedas medievales. En Anales de Historia del Arte. Volumen Extraordinario nº 99: 99-133. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo. 2009b. Jaime I (1208-2008), Arquitectura año cero. En Catálogo de la Exposición Arquitectura Año Cero, 1-71. Valencia: Generalitat Valenciana. [*]
- ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo. 2010a. Cuando la arista gobierna el aparejo: bóvedas aristadas. En Arquitectura en construcción en Europa en época medieval y moderna, 187-224. Valencia: Universitat de València.
- ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo. 2010b. El control de la forma en la arquitectura medieval valenciana: dibujos y oficios artísticos durante los siglos XIII y XIV. En Historia de la Ciudad VI: 82-101. Valencia: Colegio Territorial de Arquitectos de Valencia.
- ZARAGOZÁ CATALÁN, Arturo. 2012. Hacia una historia de las bóvedas tabicadas. En Construyendo bóvedas tabicadas. Actas del Simposio Internacional sobre Bóvedas Tabicadas, 11-46. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- ZUECO GIMÉNEZ, Luis. 2012. Fortificaciones andalusíes en sillería en la Marca Superior de Al-Ándalus (siglos IX-XII). En Actas del IV Congreso de Castellología, 325-346. Madrid: Asociación Española de Amigos de los Castillos



pórtico 03_hip.01_03

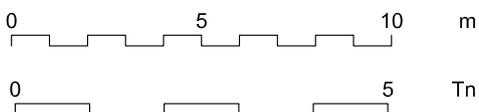
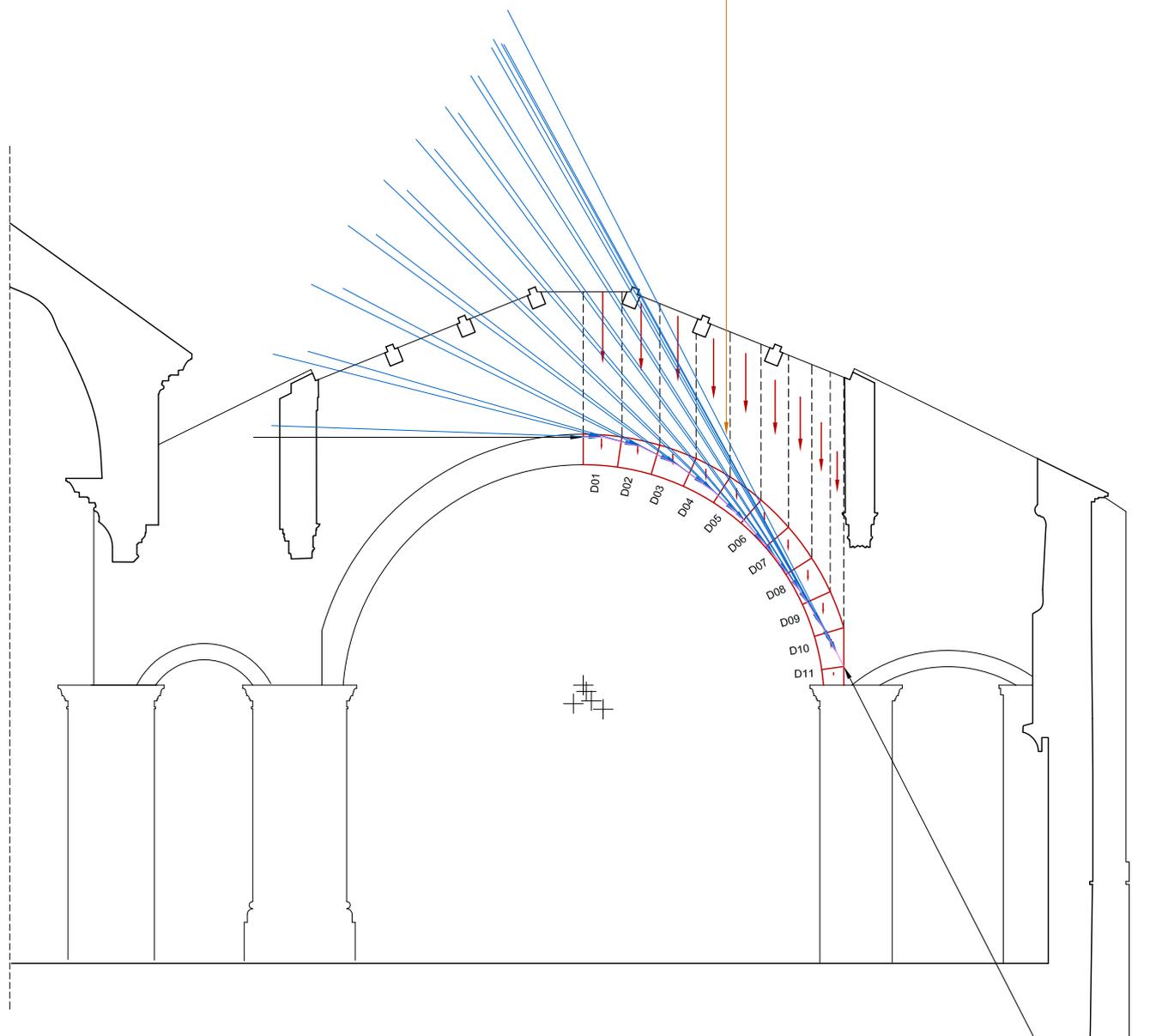
Polígono funicular de medio arco correspondiente al tercer pórtico de la iglesia de la Purísima Concepción de Cehegín (Murcia)

Situación previa a la deformación interpretando que el arco ha sido construido con dovelas de yeso (60%) y mampuestos en el núcleo (40%), considerando un peso específico equivalente de 1,30 Tn/m³. La simetría del arco permite establecer una hipótesis de empuje horizontal en la clave.

PESOS	Dovela (T)	Muro + Cubierta (T)
TRAMO 01	0,11	1,11
TRAMO 02	0,11	1,05
TRAMO 03	0,11	1,01
TRAMO 04	0,11	0,93
TRAMO 05	0,11	0,93
TRAMO 06	0,11	0,85
TRAMO 07	0,11	0,84
TRAMO 08	0,11	0,76
TRAMO 09	0,11	0,63
TRAMO 10	0,09	--
TRAMO 11	0,03	--

DOVELA	CARGA (T)	SECCIÓN (m ²)	TENSIÓN (T/m ²)
D01	4,65	0,23	20,68
D02	4,81	0,23	21,36
D03	5,22	0,23	23,20
D04	5,81	0,23	25,83
D05	6,43	0,23	28,58
D06	7,25	0,23	32,21
D07	7,33	0,23	32,56
D08	8,08	0,23	35,91
D09	8,88	0,23	39,47
D10	9,71	0,23	43,16
D11	10,30	0,23	45,78





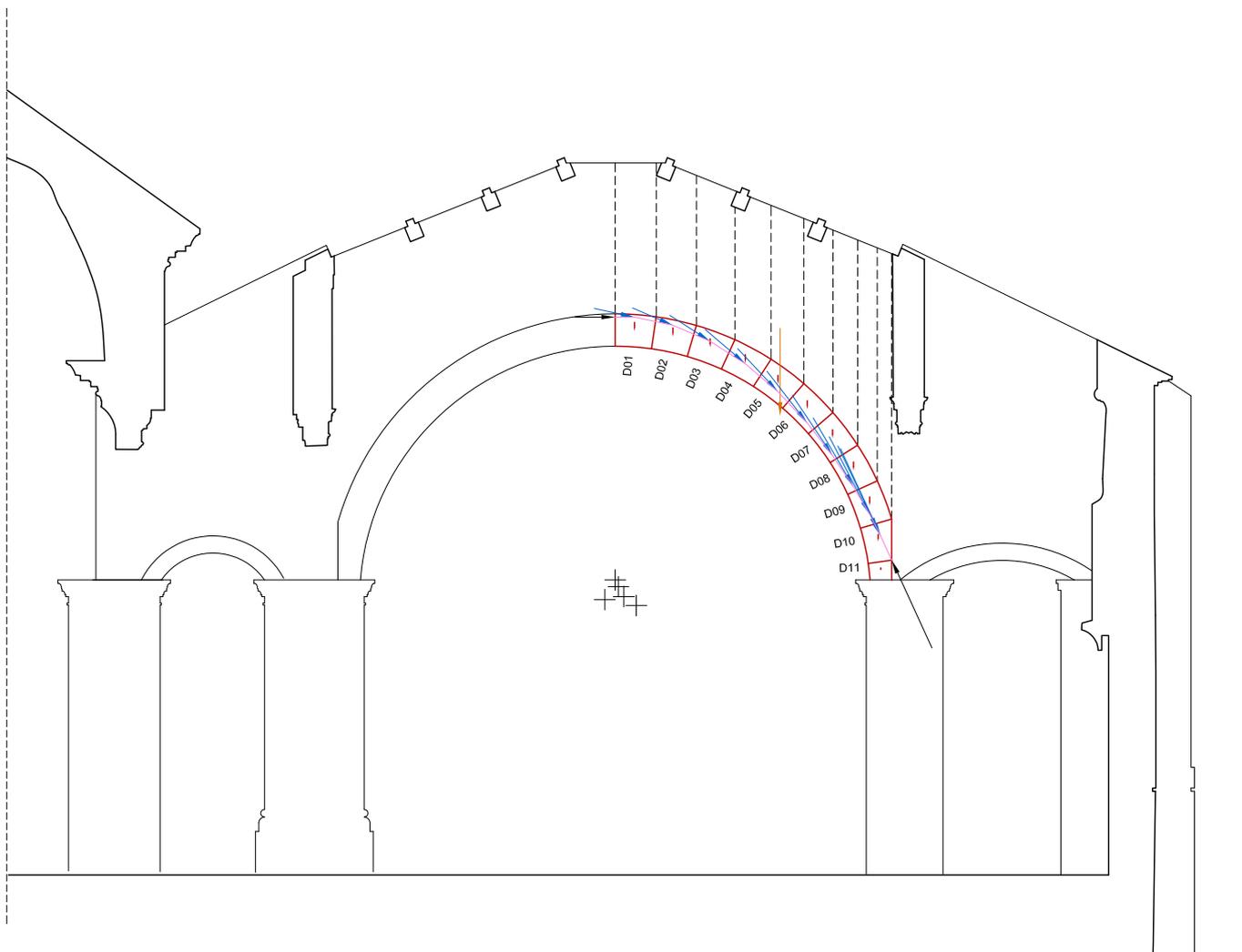
pórtico 03_hip.02_03

Polígono funicular de medio arco correspondiente al tercer pórtico de la iglesia de la Purísima Concepción de Cehegín (Murcia)
 Situación previa a la deformación considerando que el arco ha sido construido con piedra caliza (peso específico 2,20 Tn/m³).
 La simetría del arco permite establecer una hipótesis de empuje horizontal en la clave.

PESOS	Dovela (T)	Muro + Cubierta (T)
TRAMO 01	0,18	1,11
TRAMO 02	0,18	1,05
TRAMO 03	0,18	1,01
TRAMO 04	0,18	0,93
TRAMO 05	0,18	0,93
TRAMO 06	0,18	0,85
TRAMO 07	0,18	0,84
TRAMO 08	0,18	0,76
TRAMO 09	0,18	0,63
TRAMO 10	0,15	--
TRAMO 11	0,06	--

DOVELA	CARGA (T)	SECCIÓN (m ²)	TENSIÓN (T/m ²)
D01	5,44	0,23	24,18
D02	5,59	0,23	24,84
D03	5,99	0,23	26,62
D04	6,58	0,23	29,26
D05	7,27	0,23	32,29
D06	8,04	0,23	35,74
D07	8,83	0,23	39,24
D08	8,97	0,23	39,87
D09	9,80	0,23	43,56
D10	10,78	0,23	47,92
D11	11,33	0,23	50,36

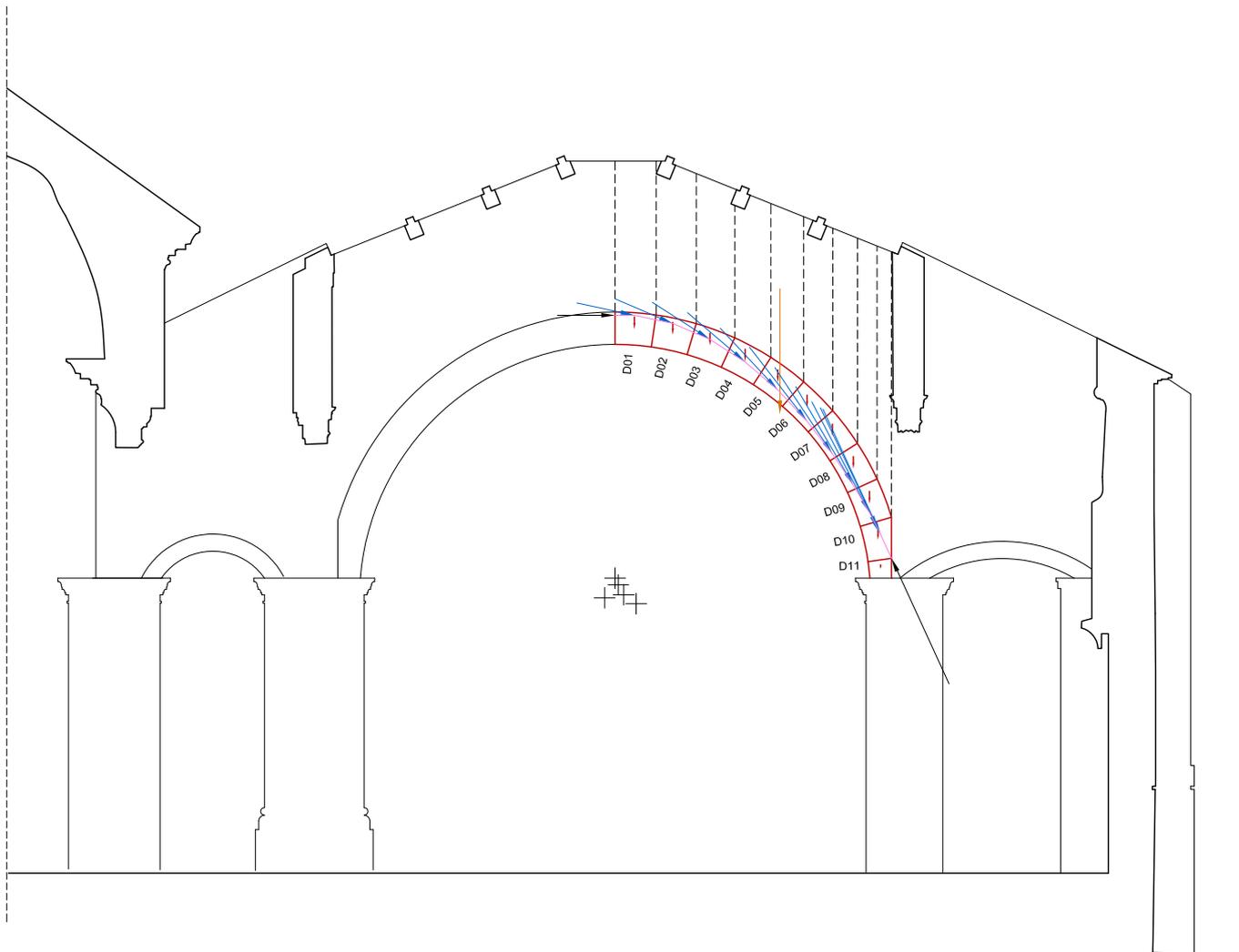




pórtico 03_hip.03_03

Polígono funicular de medio arco correspondiente al tercer pórtico de la iglesia de la Purísima Concepción de Cehegín (Murcia)

Situación previa a la deformación considerando un arco con dovelas de yeso (60%) y mampuestos en el núcleo (40%), con un peso específico equivalente de 1,30 Tn/m³, sometido a su propio peso (el muro piñón no carga sobre él). La simetría del arco permite establecer una hipótesis de empuje horizontal en la clave.



pórtico 03_hip.04_03

Polígono funicular de medio arco correspondiente al tercer pórtico de la iglesia de la Purísima Concepción de Cehegín (Murcia)

Situación previa a la deformación considerando un arco de piedra caliza (peso específico 2,20 Tn/m³) sometido a su propio peso (el muro piñón no carga sobre él). La simetría del arco permite establecer una hipótesis de empuje horizontal en la clave.

Este documento recoge los resultados gráficos del trabajo de campo. Ante la complejidad de las construcciones analizadas y la variedad de elementos de interés para el estudio identificados en muchos inmuebles, se ha optado por agrupar la presentación de los resultados de cada conjunto arquitectónico en un «cuaderno», evitando la ordenación tipológica, por descontextualizada, de las propuestas. Así, se ha registrado de manera sistemática la información más relevante de cada sistema constructivo. Los criterios de organización interna de este formato han sido explicados en el epígrafe «método de campo» del capítulo I.

Este inventario contiene informaciones que, en ocasiones, no han sido abordadas en el cuerpo de la Tesis Doctoral, por lo que conviene acudir asiduamente al mismo para profundizar en el conocimiento de cada una de las soluciones técnicas y los conjuntos que las albergan.

Relación de inmuebles que incluye este anexo

Cuaderno_01	Capilla de Santa María	Xàtiva	1431 - 1434
Cuaderno_02	Antiguo Monasterio de la Asunción	Xàtiva	1364 – s. XIX
Cuaderno_03	Antiguo Convento de Santo Domingo	Xàtiva	S. XIII – XV
Cuaderno_04	Ermita de la Encarnación y Sta. María del Puig	Xàtiva	S. XV – XVIII
Cuaderno_05	Monasterio de Sta. María Magdalena (Montsant)	Xàtiva	S. XIV – XVII
Cuaderno_06	Antigua ermita de Santa Bárbara (hoy San José)	Xàtiva	S. XV – XVI
Cuaderno_07	Castillo – Palacio de Bolbaite	Bolbaite	S. XV – XVI
Cuaderno_08	Palau dels Centelles i Riu–Sech	Oliva	1449 – 1510(?)
Cuaderno_09	Ermita de Santa Lucía vírgen y mártir	Valencia	Ca. 1511
Cuaderno_10	Palacio Condal y Monasterio del Milagro	Cocentaina	S. XV – XVI
Cuaderno_11	Ermita de San Sebastián	Cehegin	Ca. 1495
Cuaderno_12	Iglesia de la Purísima Concepción	Cehegin	1538-1556
Cuaderno_13	Iglesia de Santa María Magdalena	Cehegin	1545-1696
Cuaderno_14	Ermita de la Preciosísima Sangre de Cristo	Cehegin	1595 (?)
Cuaderno_15	Iglesia de Nuestra Señora de la Soledad	Cehegin	1626 – 1639
Cuaderno_16	Torre de las Campanas (o del Reloj)	Caravaca	Ca. 1461-1498
Cuaderno_17	Iglesia de la Purísima Concepción	Caravaca	1542 (?)
Cuaderno_18	Vivienda del Bachiller Martínez de Robles	Caravaca	1564 (?)
Cuaderno_19	Monasterio de Santa Clara la Real	Murcia	S. XV – XVI
Cuaderno_20	Santuario de Nuestra Señora de las Virtudes	Villena	1581
Cuaderno_21	Iglesia del Antiguo Monasterio del Socorro	Jérica	Ca. 1570
Cuaderno_22	Atrio de la Capilla de San Martín (Valdecríst)	Altura	1470 (?)
Cuaderno_23	Castillo – Palacio de Geldo	Geldo	S. XII – XVI

Cuaderno_01

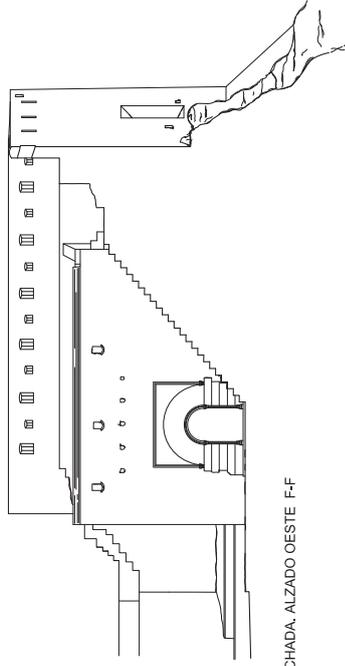
Capilla de Santa María

(también denominada "Capilla de la Reina María")

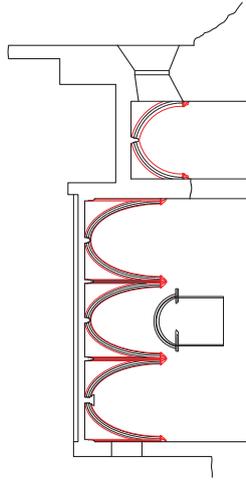
Xàtiva (Valencia)

1431-1434 (?)

Tipo de elemento:		Unidades
<input type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	_____
<input type="checkbox"/>	EScaleras	_____
<input type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	_____
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	3 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante llano	3 uds.
	<input type="checkbox"/> Rampante redondo	_____
<input type="checkbox"/>	OTros elementos	_____
	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	



FACHADA, ALZADO OESTE F-F



SECCION N-S

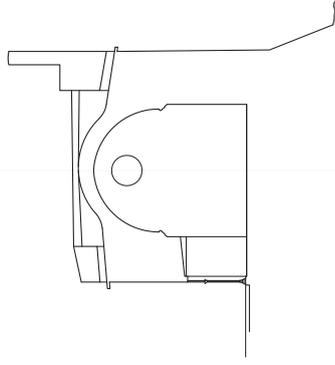
E: 1/400

Contextualización:

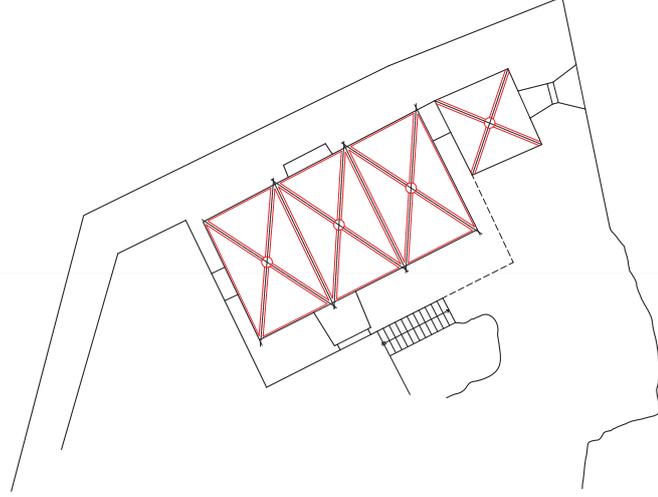
Espacio de gusto gótico y reducidas dimensiones (5,28 x 9,56 m) de nave única cubierta con tres tramos de crucería cuatripartita con una pequeña sacristía detrás de la cabecera y un único acceso en el muro oeste. En su día, contó con un atílo con pavimento de ladrillo dispuesto en espiga. El testero de los pies y su tramo contiguo de bóveda se hundieron, siendo reconstruidos en 1923 (Sarthou Carreres, 1923) con los materiales y técnicas originales. En el interior una placa reza que la "capella la maná fer la Reina Ne-Maria, muller de Alfons lo magnanim", en una fecha anterior a 1439, que Sarthou aproxima hacia 1431-34. Los nervios intermedios arrancan de ménsulas blasonadas con el escudo real y los convergentes a las esquinas de la sala lo hacen de ménsulas con decoración floral. Las claves estaban igualmente decoradas con el escudo real en los ange.

Características constructivas:

Las obras de 2011 y una foto de Sarthou, anterior a 1923, han permitido estudiar con detalle su sistema constructivo y realizar una precisa toma de datos con métodos directos. La bóveda fue proyectada y construida con técnicas de cantería. Se empleó un único radio de curvatura para definir las montañas de sus tres tipos de arcos, variando en cada caso el centro de trazado. Los formeros son equiláteros, con sus centros peraltados, y las diagonales tienen su centro tendido (situado bajo la línea de imposta). Tanto las ménsulas de arranque como los nervios fueron elaboradas con yeso, posiblemente a partir de un molde de madera, contiendo con piezas de piedra tosca en el interior del núcleo. Los enjártres están formados por piezas complejas como en los ejemplos de piedra. Las claves fueron compuestas in situ, tras el desmbrado de la bóveda, con la adición de un medallón o torta prefabricada con el escudo real. Previamente, se recortaron los nervios y se dispuso un mampuesto de tosca muy porosa en el encuentro central para mejorar la adherencia de la masa de yeso que formaría el volumen de la clave. Los nervios fajones y cruceros están trabados por su trasdós al muro con callejones de ladrillo aparejado que, arrancan del enjarte y se alzan hasta la mitad de la altura de la bóveda. La plentería es labicada, de dos hojas de ladrillo de 31x15x3 cm (un pie valenciano de soga) de traza angueña, por su ligera curvatura en ambos ejes. Sobre ésta, se dispone una capa de mortero de cal de unos 25 cm, y un pavimento de ladrillo.



SECCION O-E

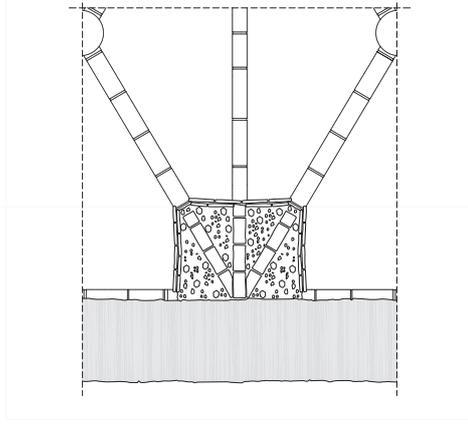
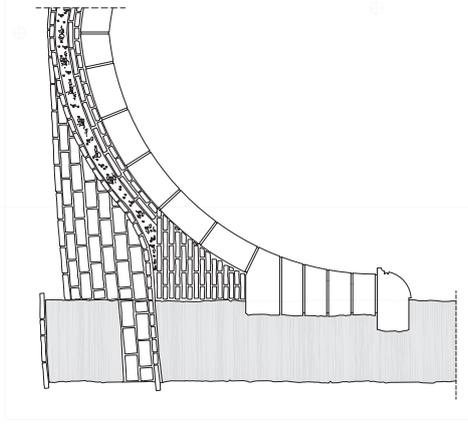


PLANTA GENERAL

E: 1/400

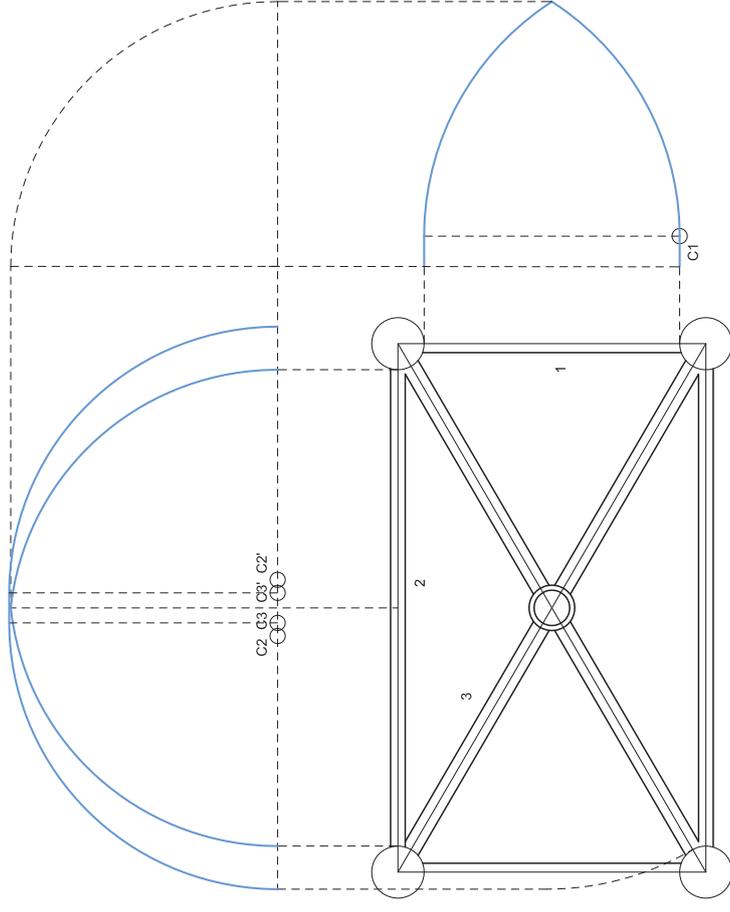


Denominación: Capilla de Santa María, también denominada "de la Reina María"
Dirección: Castillo de Xàtiva
Localidad: Xàtiva (Valencia)
Catalogación: Monumento Histórico Nacional (conjunto del castillo) desde 1931 (G.M. 04/06/1931)
Fecha construcción edificio: 1431-1434 (?) **Fuente:** Sarthou Carreres (1923)
Fecha construcción elemento: 1434. Restaurada en 1923 y 2011 **Fuente:** Sarthou Carreres (1923)
Autor de la traza: Desconocido



E: 1/100

Materiales de la bóveda:	Nervios: Yeso con piedra tosca en núcleo	Plomertería: Tabicada, ladrillo 31x15x3 cm. tipo angevino (doble curvatura ligera)	Relleno: Tierra o tierra y cal. Estribos de ladrillo
Tipología:	Protección superior: Pavimento ladrillo	Muros: Taplería y mampostería	Pilares: --
	Tipo de planta: Nave única, tres tramos y testero plano		
	Tipo de bóveda: Bóveda de crucería cuatrigartita (relación aprox 1/2)		
	Tipo de arranque: Ménsula empotrada en muro (dos tipos)		



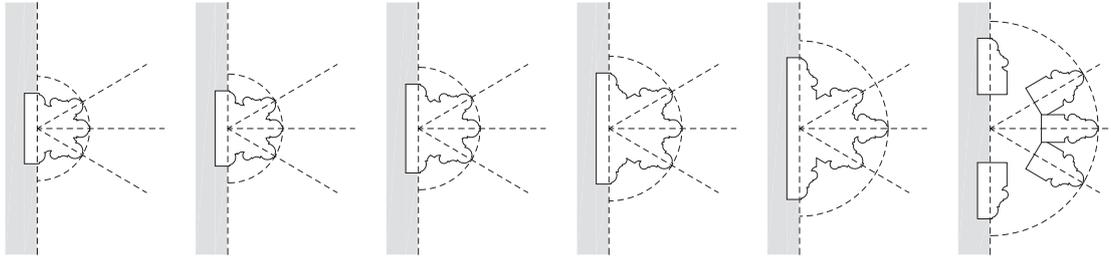
R1 = R2 = R3



E: 1/100

Dimensiones:

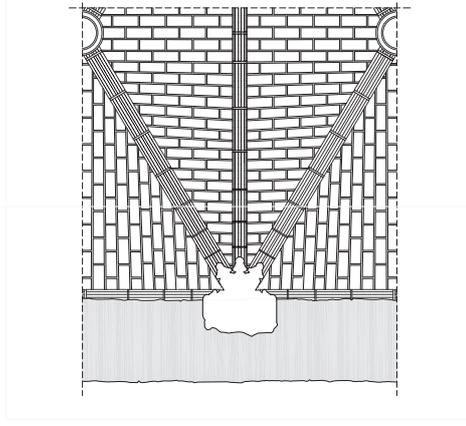
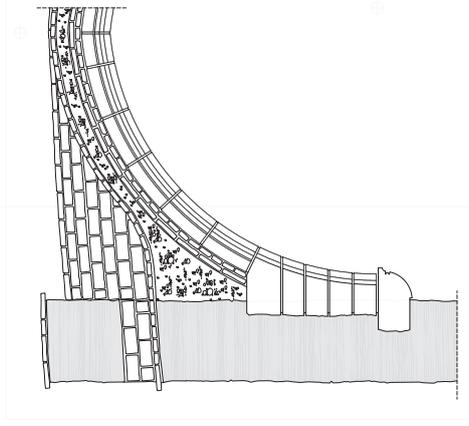
Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)										
Fecha toma datos:	28/04/2012	Luz:	4,72m (15,8p)	Radio:	2,64m (9p)	Canto:	0,28m (1p)	Ancho:	0,14 (0,5p)	Longitud:	0,56m (2p)
Arcos fajones (metros/pies):	2,51m (8,3p)	Arcos forneros (metros/pies):	5,58m (18,5p)	Arcos cruceros (metros/pies):	2,51m (8,3p)	Fajón:	1 / 17	Crucero:	1 / 20	Formero:	1 / 10
Relación canto/luz:	1 / 17	Relación fornero/luz:	17,5 / 11 pies	Relación cruceo/luz:	17,5 / 11 pies	Relación fajón/luz:	17,5 / 11 pies	Relación formero/luz:	17,5 / 11 pies	Relación cruceo/formero:	1 / 10



E: -1/50

Observaciones:

El arranque o enjarje está compuesto por cinco hiladas formadas por piezas únicas de yeso específicamente elaboradas para el lugar que ocupan. En cada caso, su sección transversal es el resultado de la fusión de las trazas de los nervios que convergen. A partir de la sexta hilada, los nervios emergen exentos, sin contacto entre sí, no siendo necesario su recorte en las primeras hiladas. La bóveda cuenta con formaletes que, emprotrados en el muro, ocultan la junta de encuentro bóveda soporte.

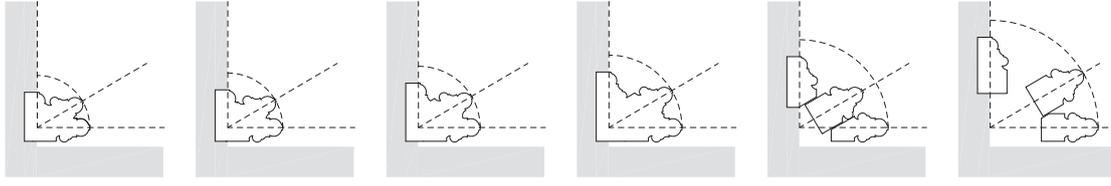


E: -1/100

Observaciones:

Una fotografía de Sarthou (1923) previa a la reconstrucción del tramo de los pies, las catas realizadas durante la intervención de 2010 y la semejanza de su sistema constructivo y el de la ermita de El Puig, situada a 2 km, de Xàtiva, han permitido definir con precisión la disposición de sus elementos constructivos.

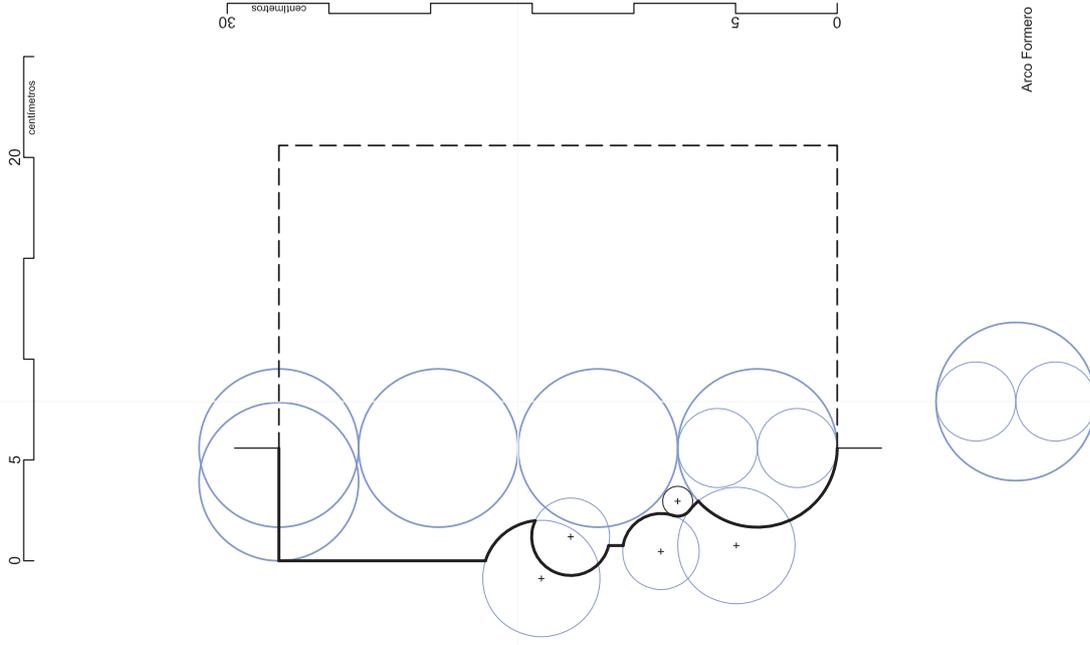
Destaca la existencia de refuerzos o muretes de ladrillo, dispuesto a soga, por el trasdós de los fajones, formeros y cruceros para mejorar su estabilidad. Estos emergen hasta la mitad de la altura de la bóveda, aproximadamente.



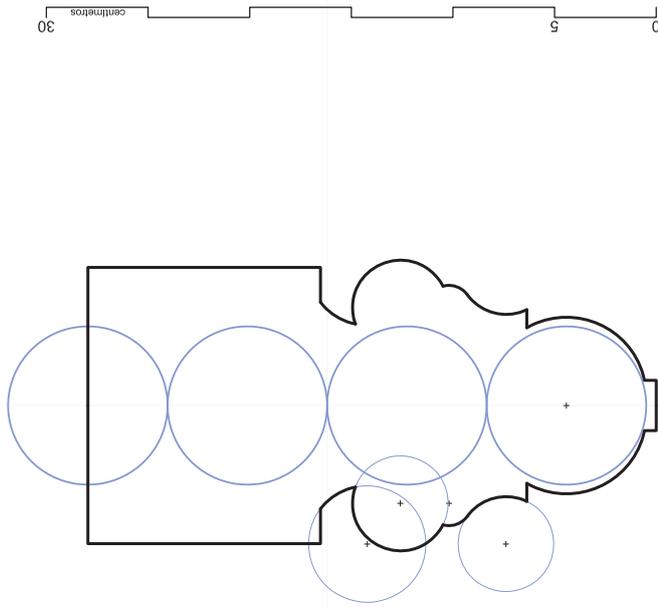
E: 1/50

Observaciones:

En los enjeres extremos, adiferencia de los Intermedios, solo se emplean cuatro hiladas. A partir de la quinta hilada, se opta por hacer converger los nervios recortando fajones y formaletes en su encuentro con los crucesos. No ha sido posible determinar si fueron talladas o construidas con molde, aunque cabe suponer lo primero dado que cada pieza es única al tener que absorber los defectos de replanteo y ejecución acumulado en el tramo.



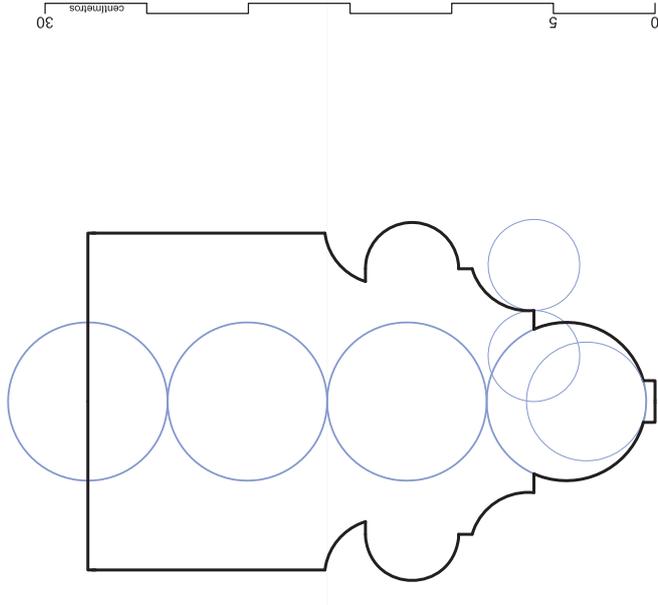
Arco Formero



Arco Fajón

Observaciones:

La traza de la sección parece haber sido definida a partir de un módulo de 7,76 cm. (aproximadamente, $\frac{1}{8}$ de palmo), idéntico al empleado para el formalate, pero que, en este caso, se descompone geoméricamente en partes proporcionales para obtener el resto de radios de referencia. Dicha descomposición toma como referencia la figura del hexágono.
 La toma de datos ha sido directa, empleando un peine de arqueólogo. Se tomaron datos en tres zonas distintas del fajón que comparten el segundo y tercer tramo abovedados.



Arco Crucero

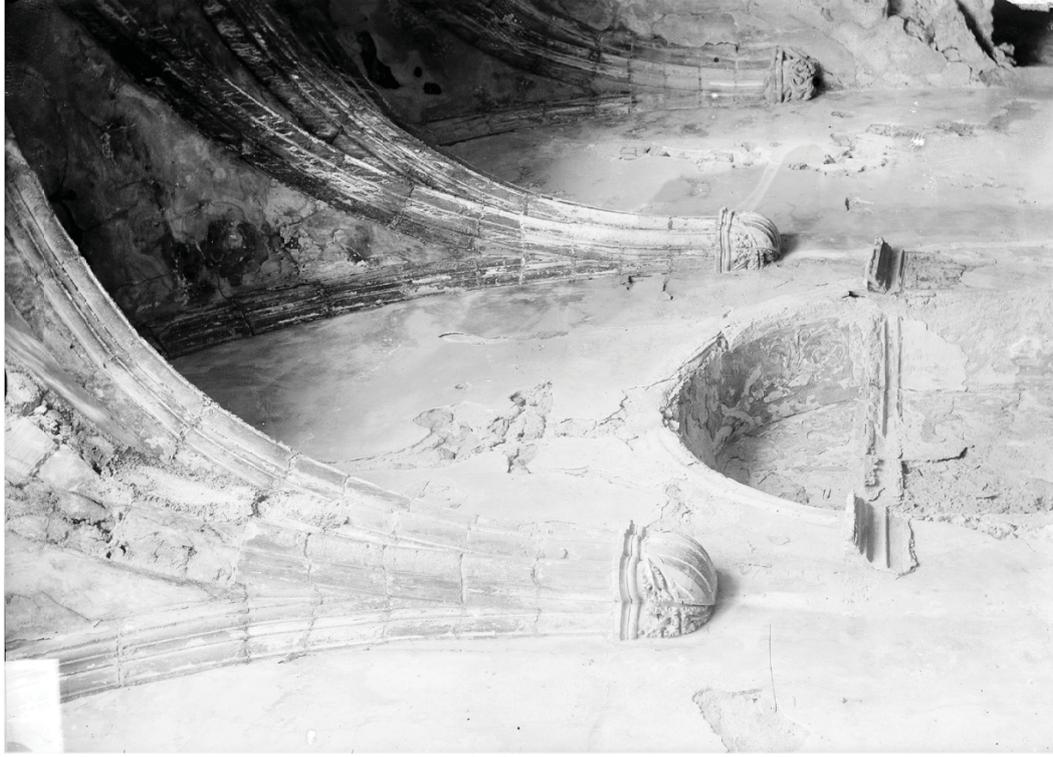
Observaciones:

La traza de la sección parece haber sido definida a partir de un módulo de 7,76 cm. (aproximadamente, $\frac{1}{8}$ de palmo), idéntico al empleado para el resto de piezas. Las proporciones entre los distintos radios empleados, coinciden con las definidas para el fajón.
 La toma de datos ha sido directa, empleando un peine de arqueólogo. Se tomaron datos en tres zonas distintas del cruceo SW-NE del segundo tramo abovedado.



Observaciones:

Aspecto general del edificio y detalle de la bóveda de los pies, reconstruida en 1923.



Observaciones:

Fotografía de Sarthou Carreres (1923), conservada en el Archivo de la Diputación de Valencia, que muestra el arranque del tercer tramo abovedado antes de la reconstrucción de la bóveda caída.



Observaciones:

En la parte inferior, detalle de la clave correspondiente al segundo tramo abovedado. En la superior, clave del tercer tramo. Ambas ofrecen información precisa de su proceso de conformación: los cuatro nervios convergentes han sido recortados y en el encuentro central se ha dispuesto una gran pieza de piedra tosca que mejora la adherencia y el andaje del volumen de yeso que, una vez descimbrados los arcos, formará la clave y recibirá el metallón o torta prefabricada con el escudo real.



Observaciones:

Ménsula de arranque de los nervios correspondientes a los apoyos intermedios de las bóvedas decorada con el escudo real.

ES.01

BO.01.02.03

OT.01

Cuaderno_02

Antiguo Monasterio de La Asunción

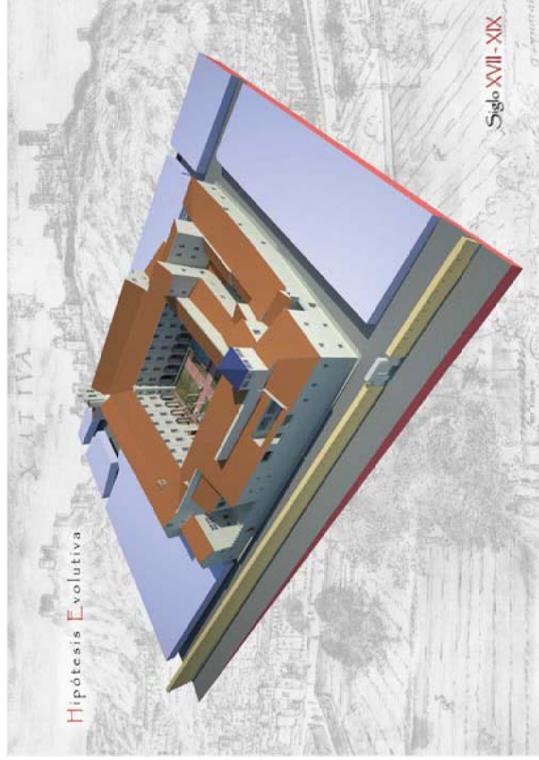
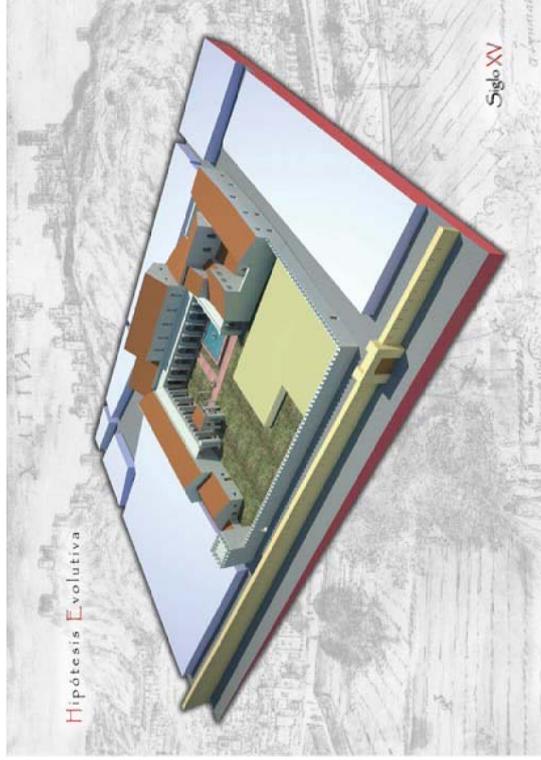
(también denominado "de Santa Clara")

Xàtiva (Valencia)

1364 - s. XIX

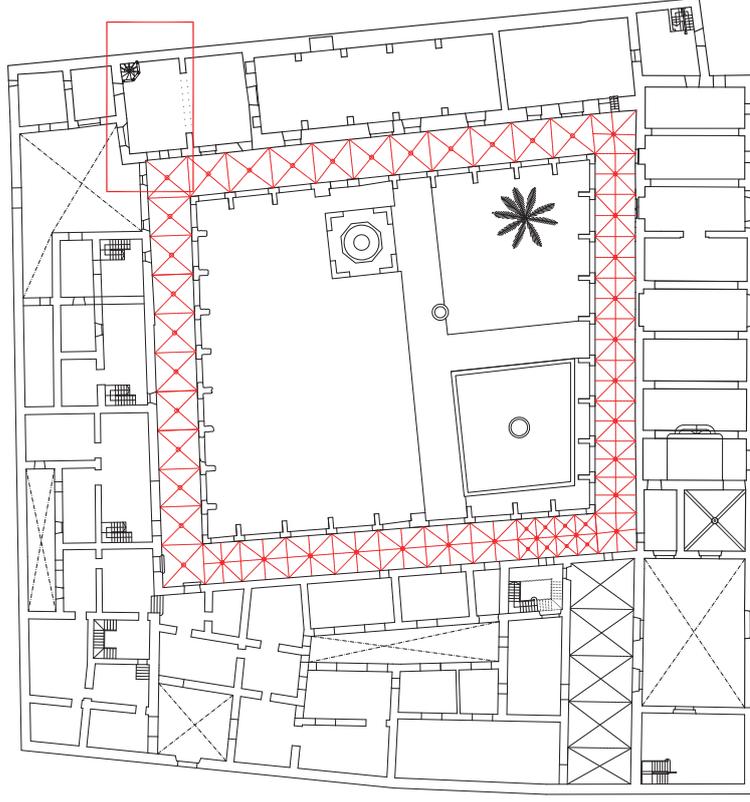
Tipo de elemento:		Unidades
<input type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	
<input checked="" type="checkbox"/>	EScaleras	1 uds.
<input type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	3 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante llano	2 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante redondo	1 uds.
<input checked="" type="checkbox"/>	OTros elementos	1 uds.
	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	0 uds.
	<input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	0 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Puertas	1 uds.





Observaciones:

Infografías de José Emilio Llácer Bellver (2010) que muestran la fase inicial (s. XV) y final (s. XVII-XIX) de evolución del claustro.

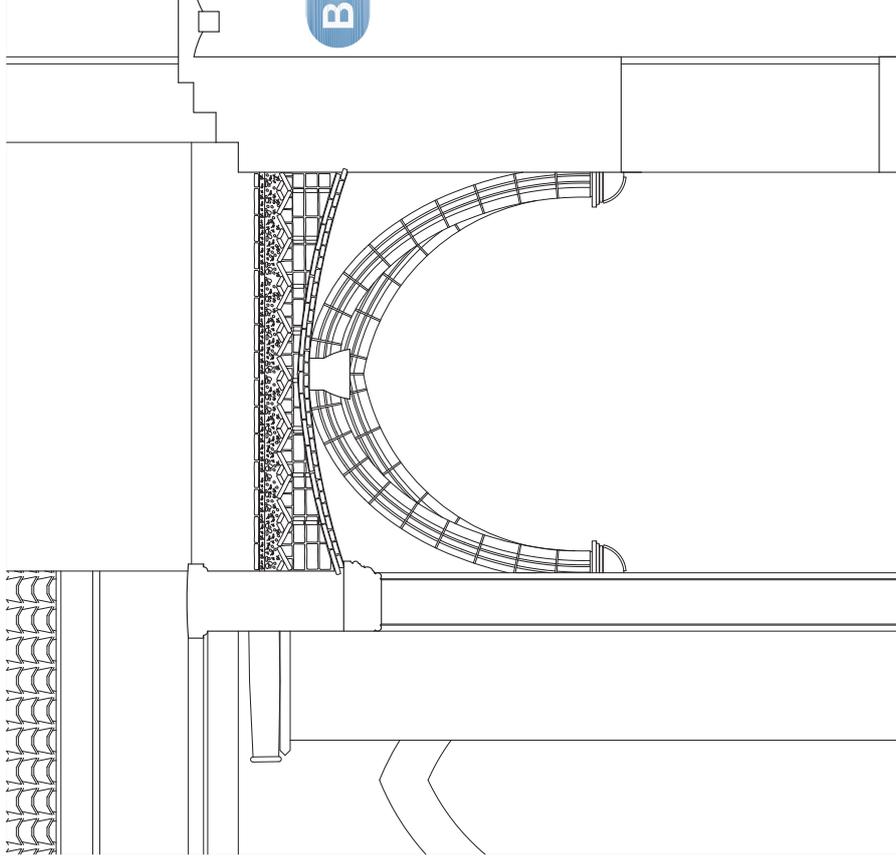


PLANTA GENERAL
A partir de la toma de datos del arqueo, José Emilio Llácer Bellver

E: 1/1000



Denominación: Real Monasterio de la Asunción, o de Santa Clara
Dirección: Castillo de Xàtiva
Localidad: Xàtiva (Valencia)
Catalogación: Bien de Interés Cultural, categoría Monumento, 2003/X8729 (DOGV. 25/07/2003)
Fecha construcción edificio: 1369-s. XVII **Fuente:** Avance Plan Protección BIC (Llácer, 2010)
Fecha restauración: Abandonado en 2007
Autor de la traza: Desconocido

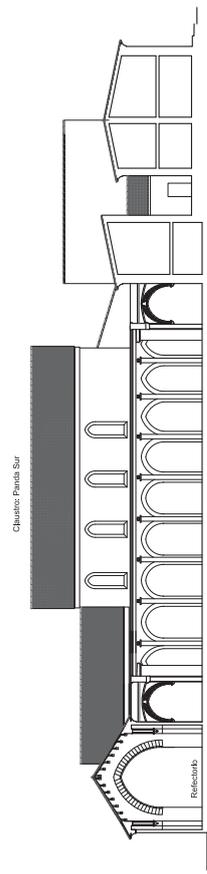


BO.01

E: 1/100

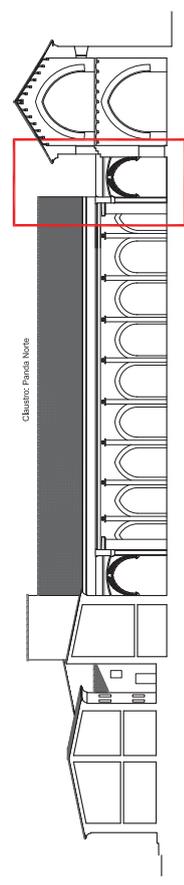
SECCION TRANSVERSAL. PANDA ESTE. 1º TRAMO JUNTO A TRAMO NORTE

Materiales de la bóveda:	Nervios: Ladrillo con aterrajados de yeso	Plementerías: Tabicada de ladrillo Rampante redondo	Relleno: Tabiquillos conejeros Estribos de ladrillo
Tipología:	Protección superior: Pavimento sobre los tabiquillos	Muros: Tapial calcostrado	Pilares: --
	Tipo de planta: Clausro irregular, construido por fases. 9 bóvedas por tramo		
	Tipo de bóveda: Bóveda de crucería cuatrigartita (relación 1/1)		
	Tipo de arranque: Imposta con motivos vegetales		



SECCION TRANSVERSAL CLAUSTRO HACIA EL SUR

E: 1/1000



SECCION TRANSVERSAL CLAUSTRO HACIA EL NORTE

E: 1/1000

Contextualización:

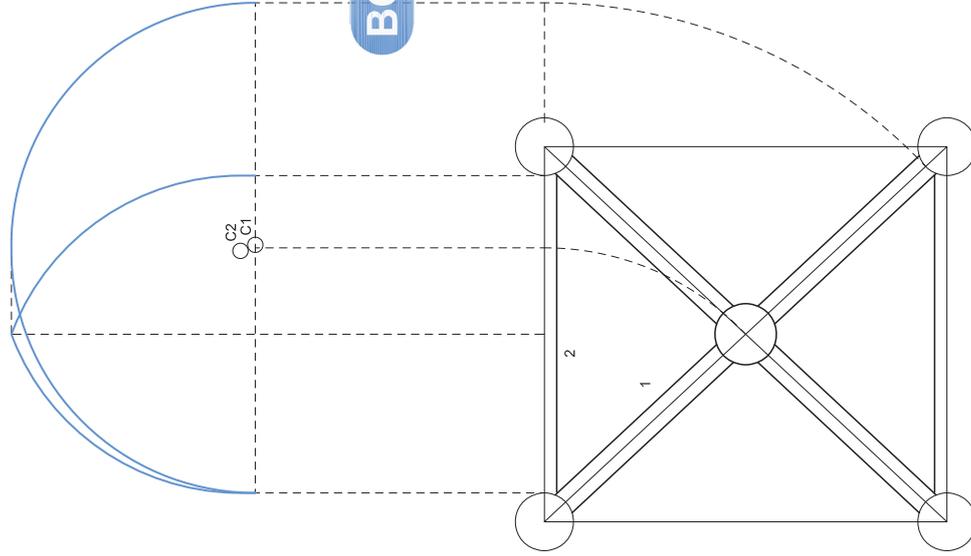
El monasterio estaba formado por conjunto de dependencias erigidas en varias fases entre 1364 y mediados del s. XVII que hoy ocupan un total de 3.646 m2 construidos, descontados los volúmenes demolicos en 1936, que cerraban el recinto por el norte. Las edificaciones más antiguas (iglesia, antiguo alfo, portería, dormitorio y cocina) conforman las alas sur y este. Las alas oeste y norte poseen hoy construcciones modernas erigidas entre 1940 y 1980 (Llácer, 2010).

El claustro fue edificado por fases. Nueve tramos de la panda sur y siete tramos del ala este fueron erigidos entre 1413 y 1414, existiendo noticia de los trabajos de Bernat Cloquet en los cimientos. Durante las primeras décadas del XVI se elevó una planta el pabellón del refectorio y cocina, obligando a construir la escalera renacentista de la cocina. Años después se construyeron las alas oeste y norte del claustro. Posteriormente, entre los siglos XVII y XIX, se añadieron nuevas dependencias para adaptar el monasterio a nuevas exigencias.

Características constructivas:

Resultan de interés las bóvedas de yeso que cerraban el claustro y la escalera renacentista de la cocina. Los estudios previos de Llácer (2007-2010) y varias fotos de Sarthou (1922), permiten recomponer el aspecto general del espacio claustro en el siglo XVI y establecer de forma general los tipos de abovedado utilizados y algunas de sus características técnicas. Existen tres tipos de bóvedas: cuatrigartita de crucería simple (la más antigua), cuatrigartita con rampantes en dos direcciones y bóveda con tercaletes en losangas, esta última coincidente con el acceso al palacio abacial. Todas ellas fueron construidas con dovelas de yeso. Las primeras de factura medieval y las restantes con motivos propios del primer renacimiento. Sin embargo, por el momento, solo se han podido recuperar piezas de la primera, que contaban con un alino de ladrillos recortados. No ha sido posible establecer con precisión los radios de curvatura de las montañas, si bien, se plantearán algunas hipótesis que ayuden a profundizar en su comprensión. En todos los casos, los arcos arrancan del muro, sobre ménsulas de yeso decoradas con motivos vegetales. Los enjarjes están formados por piezas complejas como en los ejemplos de piedra. Las claves eran piezas especiales y las plementerías tabicadas. La amplificación del tramo este (ha. 1500-1520) contaba por el trasdós de los plementos con tabiquillos conejeros en vez de rellenos.

BO.01



HIPOTESIS 02. PANDAS NORTE Y ESTE

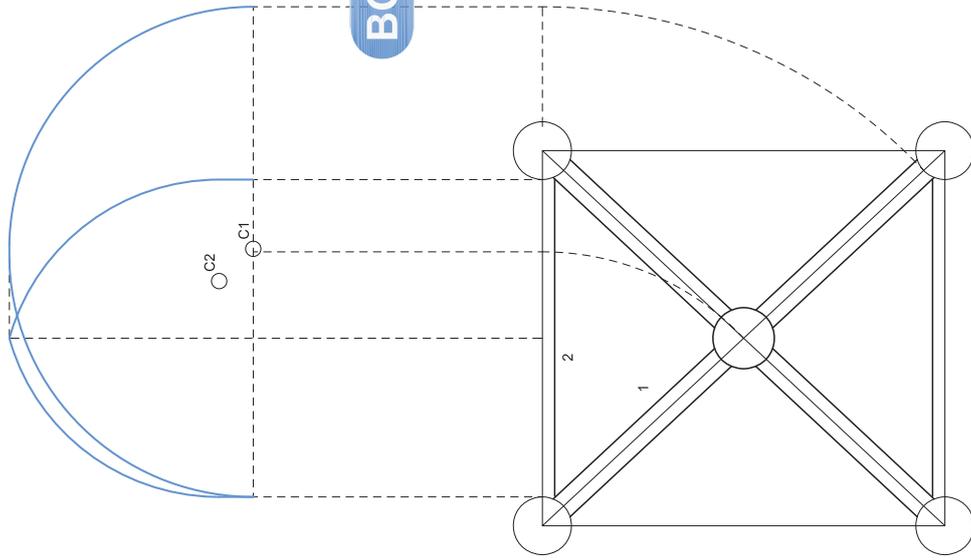
E: 1/1000



Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)				
Fecha toma datos: A partir de planta	Luz:	Radio:	Canto:	Ancho:	Longitud:
Arcos fajones (metros/plies):	3,96m (17pa)	2,35m (10pa)	0,31m (1p)	0,24m (1pa)	0,45m (2pa)
Arcos formeros (metros/plies):	3,72m (16,5pa)	2,35m (10pa)	0,31m (1p)	0,24m (1pa)	0,45m (2pa)
Arcos cruceros (metros/plies):	5,65m (24pa)	2,35m (10pa)	0,31m (1p)	0,24m (1pa)	0,45m (2pa)
Relación canto/luz:					
Fajón:	1 / 13	Crucero:	1 / 18	Formero:	1 / 13
				Proporciones bóveda:	
				1 / 1	

BO.01



HIPOTESIS 01. PANDAS NORTE Y ESTE

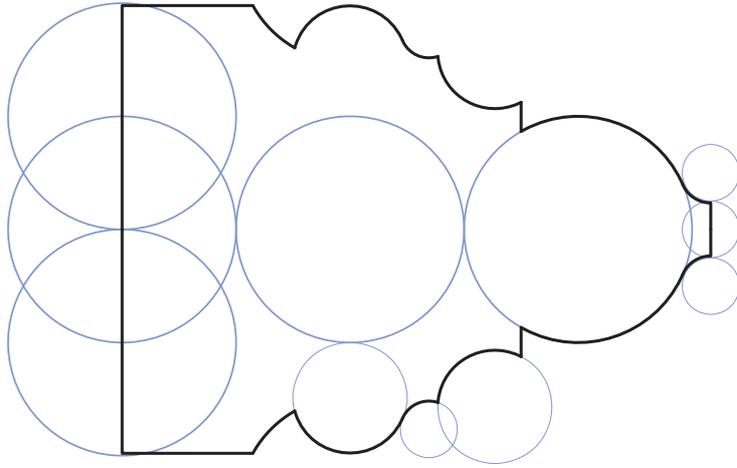
E: 1/1000



Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)				
Fecha toma datos: A partir de planta	Luz:	Radio:	Canto:	Ancho:	Longitud:
Arcos fajones (metros/plies):	3,96m (17pa)	2,11m (9pa)	0,31m (1p)	0,24m (1pa)	0,45m (2pa)
Arcos formeros (metros/plies):	3,72m (16,5pa)	2,11m (9pa)	0,31m (1p)	0,24m (1pa)	0,45m (2pa)
Arcos cruceros (metros/plies):	5,65m (24pa)	2,35m (10pa)	0,31m (1p)	0,24m (1pa)	0,45m (2pa)
Relación canto/luz:					
Fajón:	1 / 13	Crucero:	1 / 18	Formero:	1 / 13
				Proporciones bóveda:	
				1 / 1	

0 5 30 cm



BO.01.02

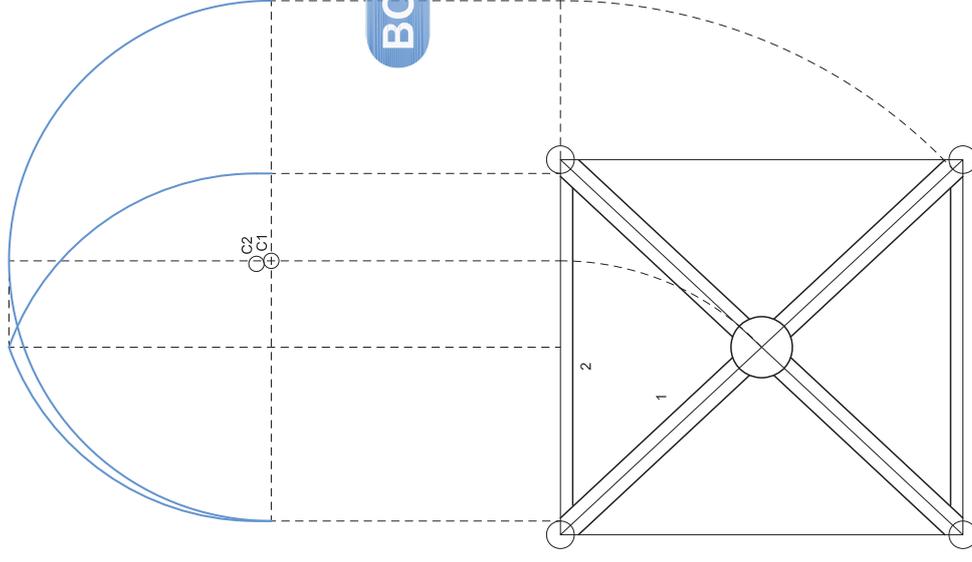
0 5 30 cm



SECCIÓN DE LOS ARCOS FAJONES Y CRUCEROS

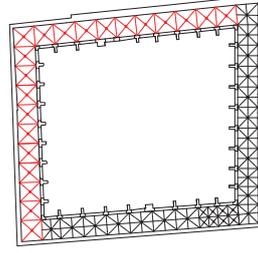
Observaciones:

La traza de la sección parece haber sido definida a partir de un módulo de 11,2 cm. (aproximadamente, medio palmo). Todos los arcos se han elaborado con la misma sección. Los radios de los centros empleados para el perfil guardan entre sí una relación modular. La toma de datos ha sido directa, empleando un peine de arqueólogo. Se tomaron datos en tres zonas distintas de la dovela.



BO.01

E: 1/100



HIPÓTESIS 03, PANDAS NORTE Y ESTE

Dimensiones:

Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)						
Fecha toma datos:	A partir de planta	Luz:	Radio:	Canto:	Ancho:	Longitud:
Arcos fajones (metros/plies):	3,96m (17pa)	2,58m (11pa)	0,31m (1p)	0,24m (1pa)	0,45m (2pa)	0,45m (2pa)
Arcos formeros (metros/plies):	3,72m (16,5pa)	2,58m (11pa)	0,31m (1p)	0,24m (1pa)	0,45m (2pa)	0,45m (2pa)
Arcos cruceros (metros/plies):	5,65m (24pa)	2,58m (11pa)	0,31m (1p)	0,24m (1pa)	0,45m (2pa)	0,45m (2pa)
Relación canto/luz:	Fajón:	Crucero:	Formero:	Proporciones bóveda:		
	1 / 13	1 / 18	1 / 13	1 / 1		

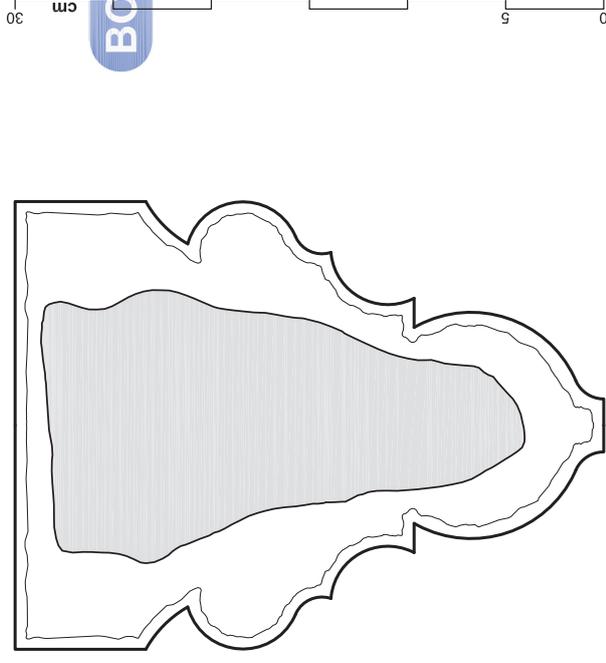


BO.01

Observaciones:

Fotografía del archivo Sarthou Carreres (ref. 320), actualmente depositado en la Diputación de Valencia, que muestra el aspecto que presentaba la panda oeste del claustro, en su tramo más cercano al ala norte, en el año 1922.

0 5 30
cm



BO.01

SECCIÓN DE LOS ARCOS FAJONES Y CRUCEROS

Observaciones:

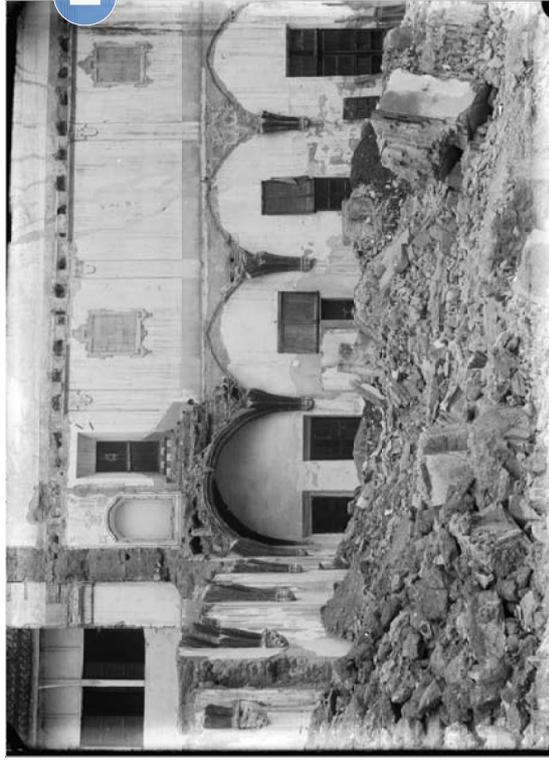
Los ladrillos que conforman el núcleo de la sección fueron recortados a golpe de maza. En algunos puntos, el espesor de la capa de yeso que conforma el contorno es de apenas un centímetro, lo que da una idea de la dificultad del procedimiento.

BO.01



Observaciones:

Detalle de ejecución de algunas de las dovelas desenterradas durante la campaña arqueológica desarrollada en 2008. Se aprecia en primer plano el alma de ladrillo que conforma el núcleo de las dovelas, posteriormente conformadas mediante terraja, y también el rudimentario tallado de los zurdos en los planos de contacto entre dovelas para mejorar el tensado del arco. En la imagen superior se distinguen perfectamente las diferentes capas de yeso que permiten reconstruir el proceso de elaboración de la pieza.

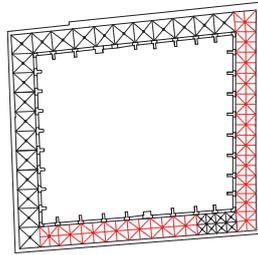
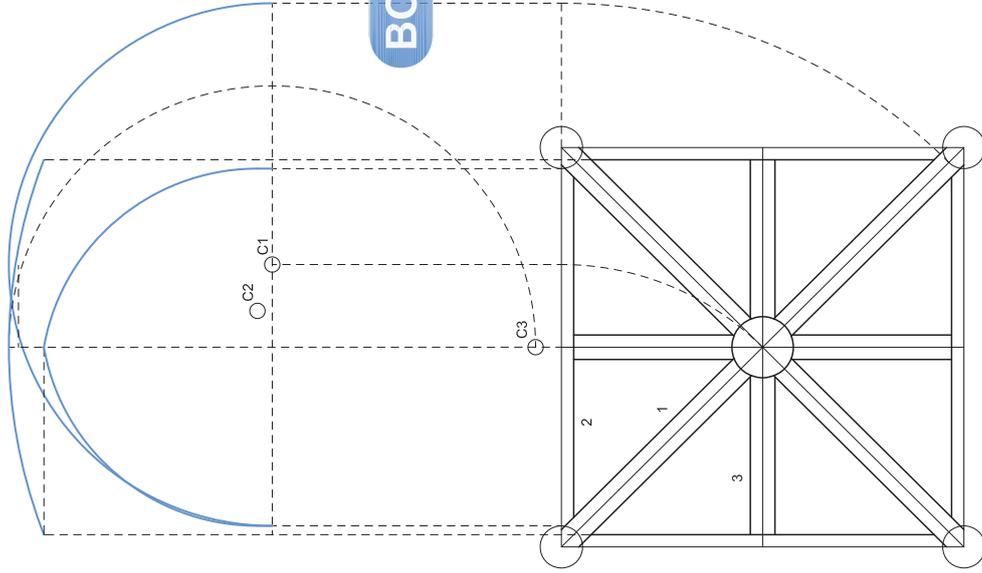


BO.01

Observaciones:

Fotografía del archivo Sarthou Carreres (ref. 1968), actualmente depositado en la Diputación de Valencia, que muestra el aspecto que presentaba la esquina noreste del claustro con posterioridad a la demolición del mismo en el año 1936. Se puede apreciar con claridad la existencia de tabicillos conejeros sobre el trasdós de las plementerías tabicadas. Se trata de uno de los ejemplos más antiguos, de entre los datados hasta la fecha, con esta solución que constituye una notable evolución con respecto a los pesados rellenos habituales hasta el siglo XV.

BO.02



HIPÓTESIS 01. PANDAS OESTE Y SUR
radio rampante doble que crucero

Dimensiones:

Tipo levantamiento:		Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)			
Fecha toma datos:	A partir de planta	Luz:	Radio:	Canto:	Longitud:
Arcos fajones (metros/pies):	3,96m (17pa)	2,11m (9pa)	----	----	----
Arcos formeros (metros/pies):	3,96m (17pa)	2,11m (9pa)	----	----	----
Arcos cruceros (metros/pies):	5,60m (24pa)	2,58m (11pa)	----	----	----
Arcos rampantes (metros/pies):	----	5,16m (22pa)	----	----	----
Relación canto/luz:	Fajón:	Formero:	Crucero:	Proporciones bóveda:	
	1 / 16	1 / 16	1 / 16	1 / 1	

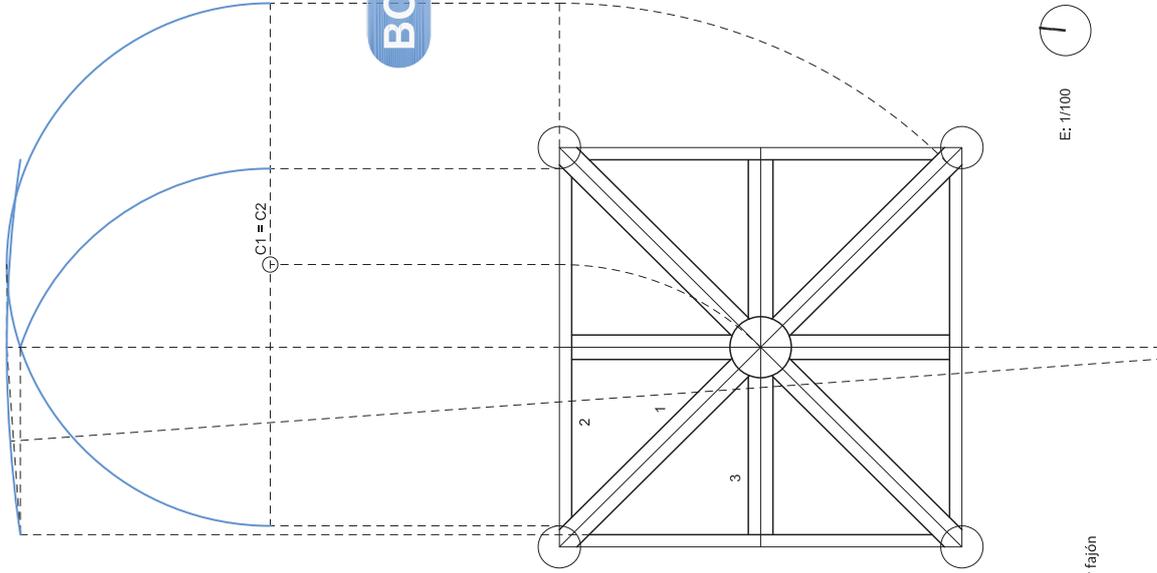


BO.01

Observaciones:

Diferentes vistas de dos de las dovelas localizadas, pertenecientes a la panda sur del claustro en el tramo de confluencia con el ala norte.

BO.02



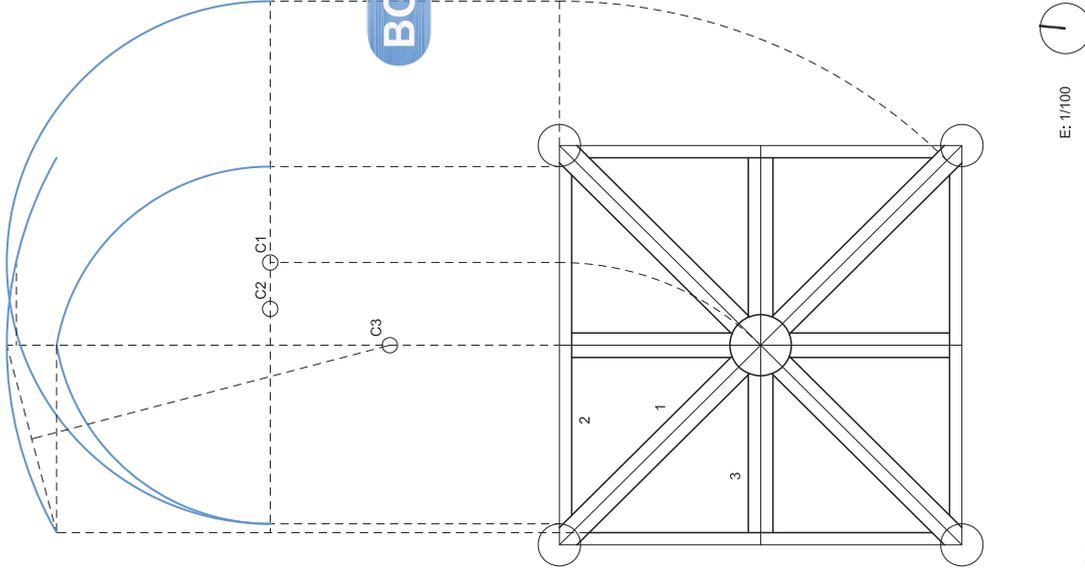
E: 1/100

HIPÓTESIS 03. PANDAS OESTE Y SUR
radio rampante condicionado por crucero y fajón

Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)			
Fecha toma datos: A partir de planta	Luz:	Radio:	Canto:	Longitud:
Arcos fajones (metros/pies):	3,96m (17pa)	2,58m (11pa)	-----	-----
Arcos formeros (metros/pies):	3,96m (17pa)	2,58m (11pa)	-----	-----
Arcos cruceros (metros/pies):	5,60m (24pa)	2,58m (11pa)	-----	-----
Arcos rampantes (metros/pies):	-----	12,97m	-----	-----
Relación canto/luz:	Fajón: 1 / 16	Crucero: -----	Formero: 1 / 16	Proporciones bóveda: 1 / 1

BO.02



E: 1/100

HIPÓTESIS 02. PANDAS OESTE Y SUR
radio rampante condicionado por crucero y fajón

Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)			
Fecha toma datos: A partir de planta	Luz:	Radio:	Canto:	Longitud:
Arcos fajones (metros/pies):	3,96m (17pa)	2,11m (9pa)	-----	-----
Arcos formeros (metros/pies):	3,96m (17pa)	2,11m (9pa)	-----	-----
Arcos cruceros (metros/pies):	5,60m (24pa)	2,58m (11pa)	-----	-----
Arcos rampantes (metros/pies):	-----	3,76m (16pa)	-----	-----
Relación canto/luz:	Fajón: 1 / 16	Crucero: -----	Formero: 1 / 16	Proporciones bóveda: 1 / 1



BO.02

Observaciones:

Fotografía del archivo Sarthou Carreres (ref. 320), actualmente depositado en la Diputación de Valencia, que muestra el aspecto que presentaba Ila panda oeste del claustro, en su tramo más cercano al ala norte, en el año 1922.

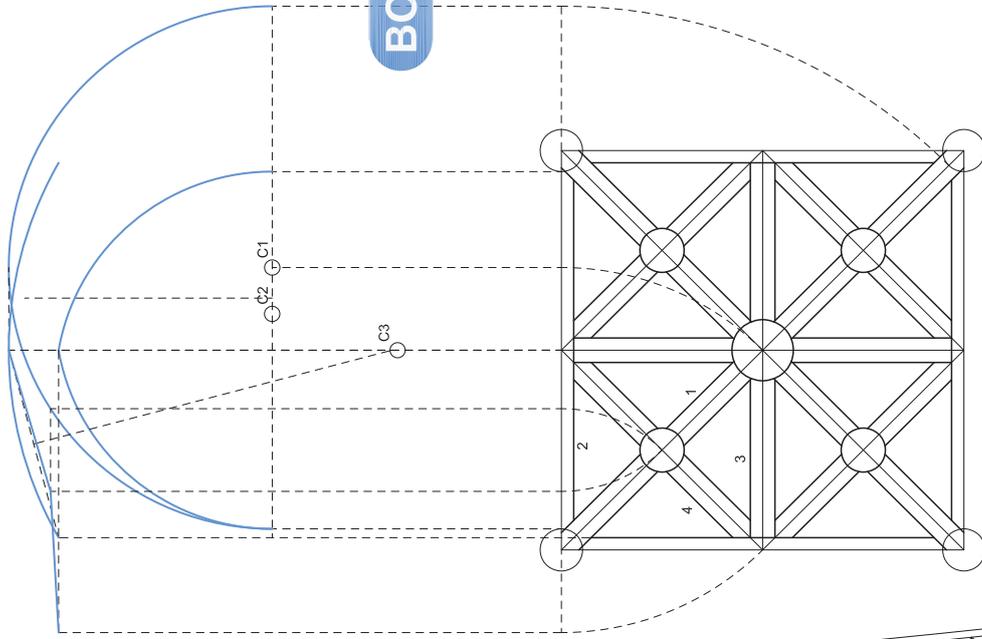


BO.02

Observaciones:

fotografía del archivo Sarthou Carreres (ref. 186), actualmente depositado en la Diputación de Valencia, que muestra el aspecto que presentaba Ila panda oeste del claustro en el año 1922.
Como se puede apreciar, las clovelas de estas bóvedas presentan decoración renacentista.

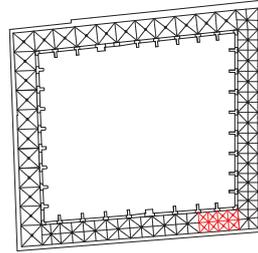
BO.03



E: 1/100



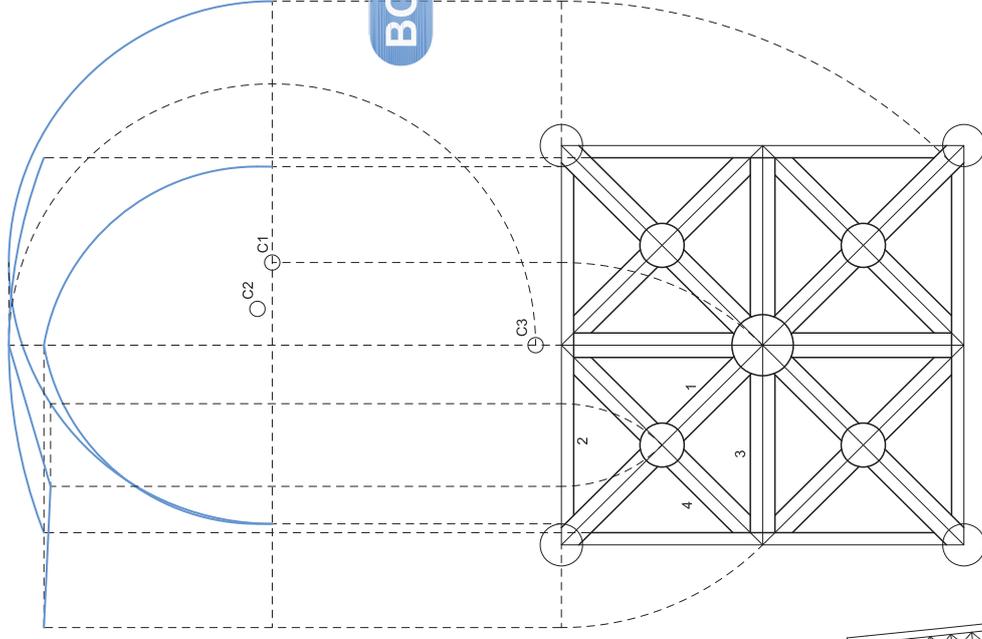
HIPÓTESIS 02. ÁNGULO SUROESTE
radio rampante condicionado por crucero y fajón



Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)			
Fecha toma datos:	A partir de planta	Luz:	Canto:	Longitud:
Arcos fajones (metros/plies):	3,96m (17pa)	2,11m (9pa)	-----	-----
Arcos formeros (metros/plies):	3,96m (17pa)	2,11m (9pa)	-----	-----
Arcos cruceros (metros/plies):	5,60m (24pa)	2,58m (11pa)	-----	-----
Arcos rampantes (metros/plies):	-----	3,76m (16pa)	-----	-----
Relación canto/luz:	Fajón:	Formero:	Crucero:	Proporciones bóveda:
	1 / 16	1 / 16	1 / 16	1 / 1

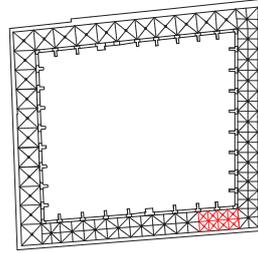
BO.03



E: 1/100

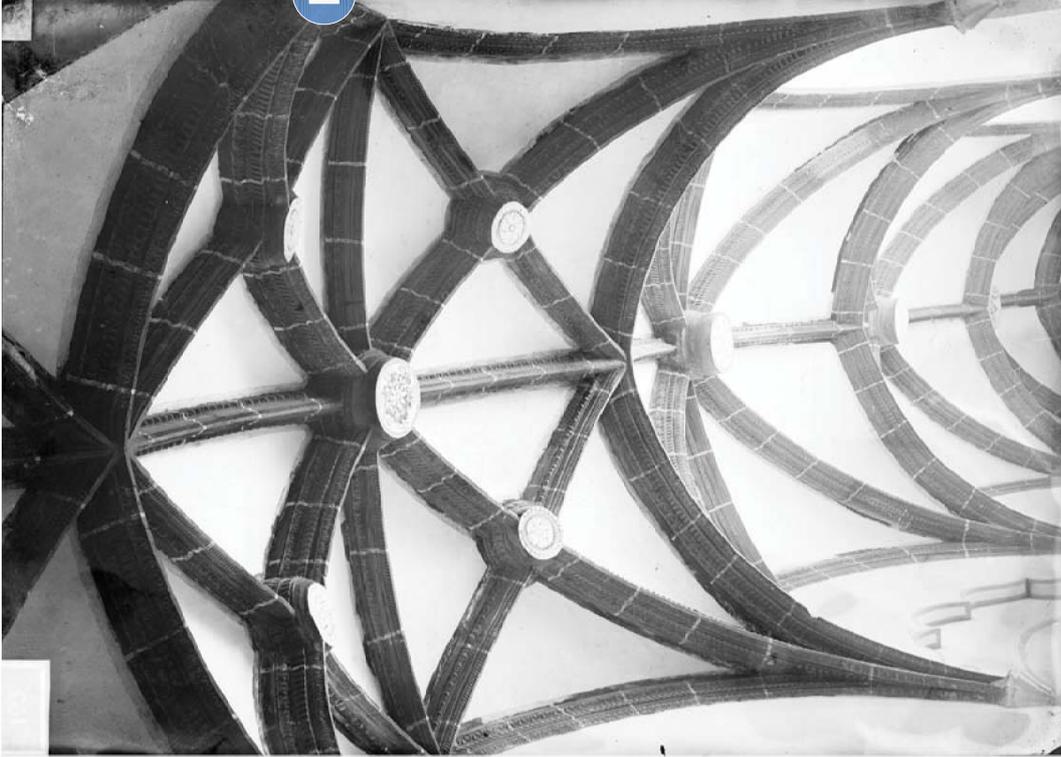


HIPÓTESIS 01. ÁNGULO SUROESTE
radio rampante doble que crucero



Dimensiones:

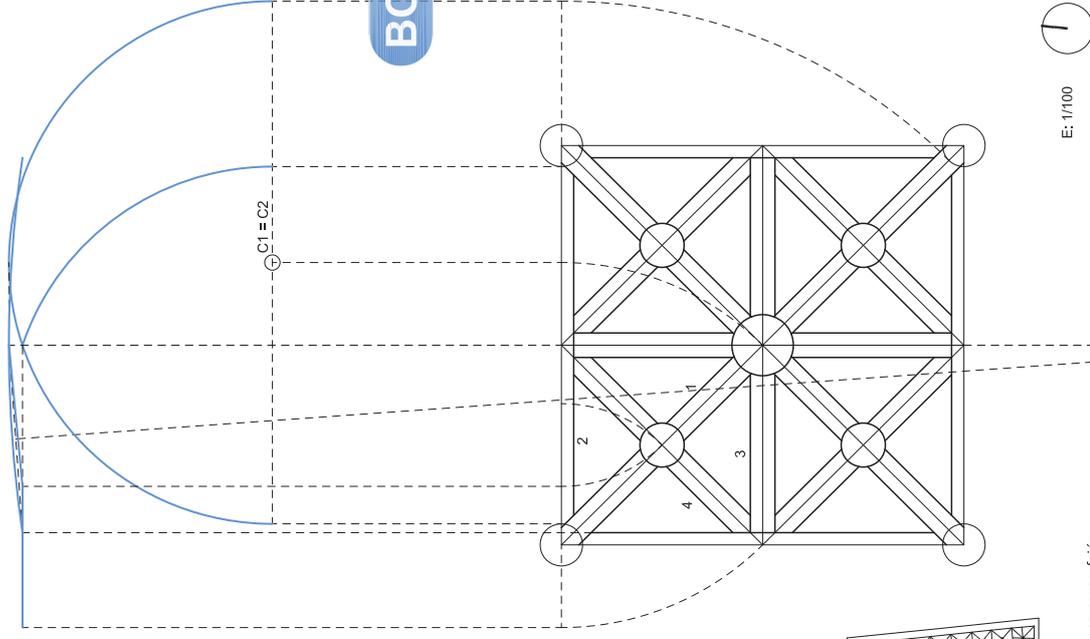
Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)			
Fecha toma datos:	A partir de planta	Luz:	Canto:	Longitud:
Arcos fajones (metros/plies):	3,96m (17pa)	2,11m (9pa)	-----	-----
Arcos formeros (metros/plies):	3,96m (17pa)	2,11m (9pa)	-----	-----
Arcos cruceros (metros/plies):	5,60m (24pa)	2,58m (11pa)	-----	-----
Arcos rampantes (metros/plies):	-----	5,16m (22pa)	-----	-----
Relación canto/luz:	Fajón:	Formero:	Crucero:	Proporciones bóveda:
	1 / 16	1 / 16	1 / 16	1 / 1



BO.03

Observaciones:

fotografía del archivo Sarthou Carreres (ref. 193), actualmente depositado en la Diputación de Valencia, que muestra el aspecto que presentaba el tramo de la pando oeste del claustro que daba acceso al palacio abacial en el año 1922. Como se puede apreciar, las dovelas de estas bóvedas presentan decoración renacentista. La solución de esta bóveda recuerda el esquema concebido por Pere Compte para la Lonja de Valencia, aunque ejecutada de forma mucho más deficiente.



BO.03

E: 1/100



HIPÓTESIS 03. SUROESTE
radio rampante condicionado por crucero y fajón

Dimensiones:

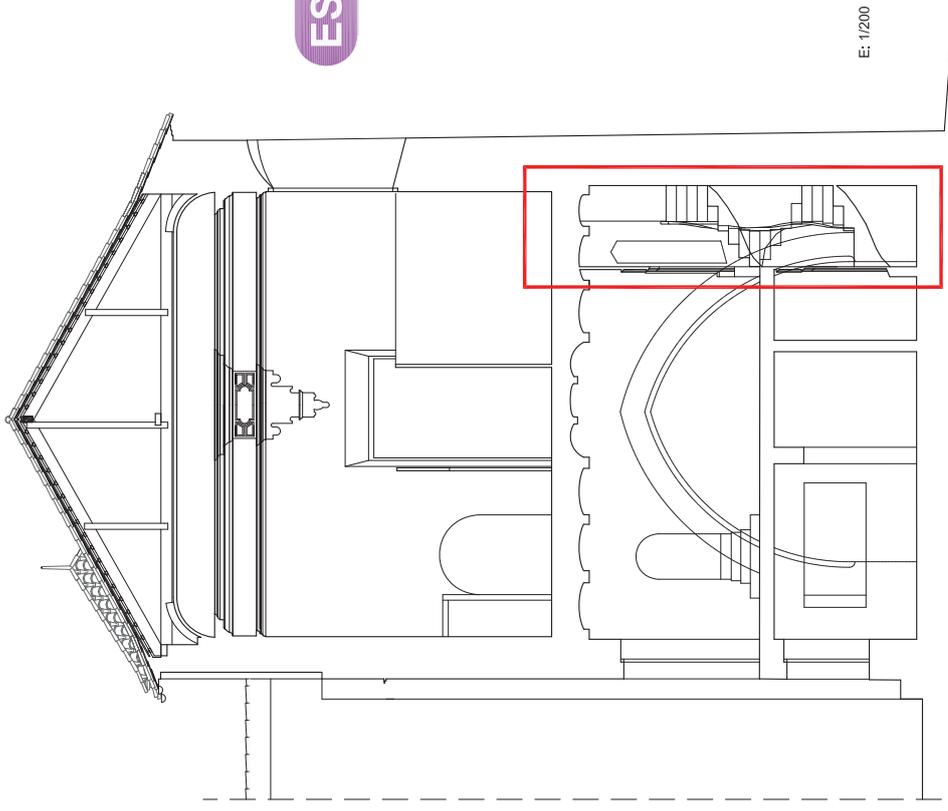
Tipo levantamiento:		Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)			
Fecha toma datos:	A partir de planta	Luz:	Radio:	Canto:	Longitud:
Arcos fajones (metros/plies):	3,96m (17pa)	2,58m (11pa)	-----	-----	-----
Arcos formeros (metros/plies):	3,96m (17pa)	2,58m (11pa)	-----	-----	-----
Arcos cruceros (metros/plies):	5,65m (24pa)	2,58m (11pa)	-----	-----	-----
Arcos rampantes (metros/plies):	-----	12,97m	-----	-----	-----
Relación canto/luz:	Fajón:	Crucero:	Formero:	Proporciones bóveda:	
	1 / 16	-----	C3	1 / 16	1 / 1

ES.01



Observaciones:

Aspecto actual de la estancia donde se ubica la escalera renacentista.



SECCION TRANSVERSAL
A partir de la toma de datos del arqto. José Emilio Llacer Bellver

Contextualización:

Escalera de caracol que comunicaba la cocina con el dormitorio superior. En la actualidad sólo se conserva en buen estado su tramo superior. La caja de la escalera, situada en la esquina noroeste de la amplia cocina, presenta tres frentes ascendentes que parten de una traza en planta próxima al octógono.

Se desconoce la fecha exacta de construcción, aunque sus motivos decorativos permiten situarla en el primer cuarto del siglo XVI. La ornamentación combina motivos de gusto gótico, esencialmente vinculados a los elementos estructurales, con otros de corte renacentista primitivo.

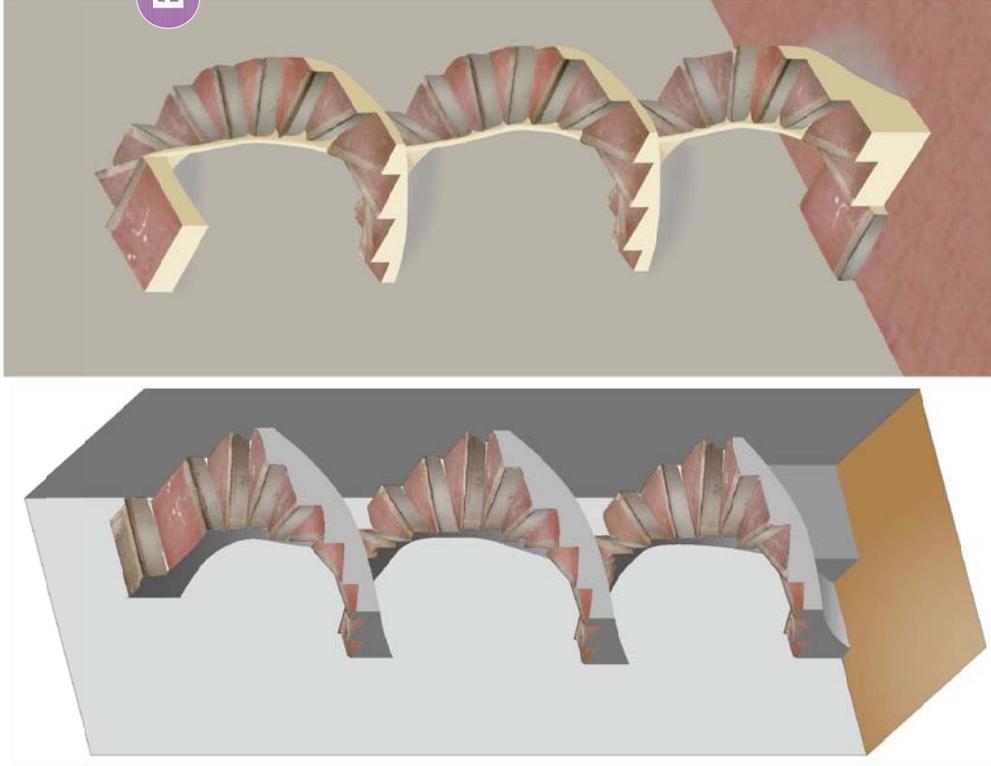
Características constructivas:

Su hélice fue construida mediante bóveda tabicada confinada en un espacio poligonal definido por dos muros de cierre de la estancia y tres livianos planos porticados formados por machones macizos de yeso rematados con delgadas placas transversales del mismo material. Sobre esta estructura, potencialmente inestable, se dispusieron algunos volúmenes decorativos prefabricados (plaistras y cornisas) y también se tallaron algunos elementos.



Observaciones:

fotografía del archivo Sarthou Carreres (ref. 1170), actualmente depositado en la Diputación de Valencia, que muestra el aspecto que presentaba la escalera en el año 1922. Se aprecian las numerosas capas de enlucado que la revestían hasta hace escasas fechas y también la posible modificación del desembarco en planta baja, que plantea numerosas dudas acerca de su configuración original. Los pilares del segundo tramo muestran una evidente torsión como resultado del empuje de la bóveda.



Observaciones:

Infografías elaboradas por el arquitecto José Emilio Llácer Bellver para explicar el sistema constructivo del elemento. Dichas imágenes forman parte del documento Avance de Plan Especial de Protección del Inmueble, fechado en 2010.



Observaciones:

Imágenes restituidas por planos del segundo cuerpo de la escalera, el único que se conserva exento, para su análisis constructivo.

Cuaderno_03

Antiguo Convento de Santo Domingo

(también denominado "Convento de Predicadores")

Xàtiva (Valencia)

siglos XIII - XV

	Tipo de elemento:	Unidades
<input checked="" type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	2 uds.
<input type="checkbox"/>	EScaleras	
<input type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	12 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante llano	1 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante redondo	11 uds.
<input checked="" type="checkbox"/>	OTros elementos	12 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	1 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	4 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	3 uds.

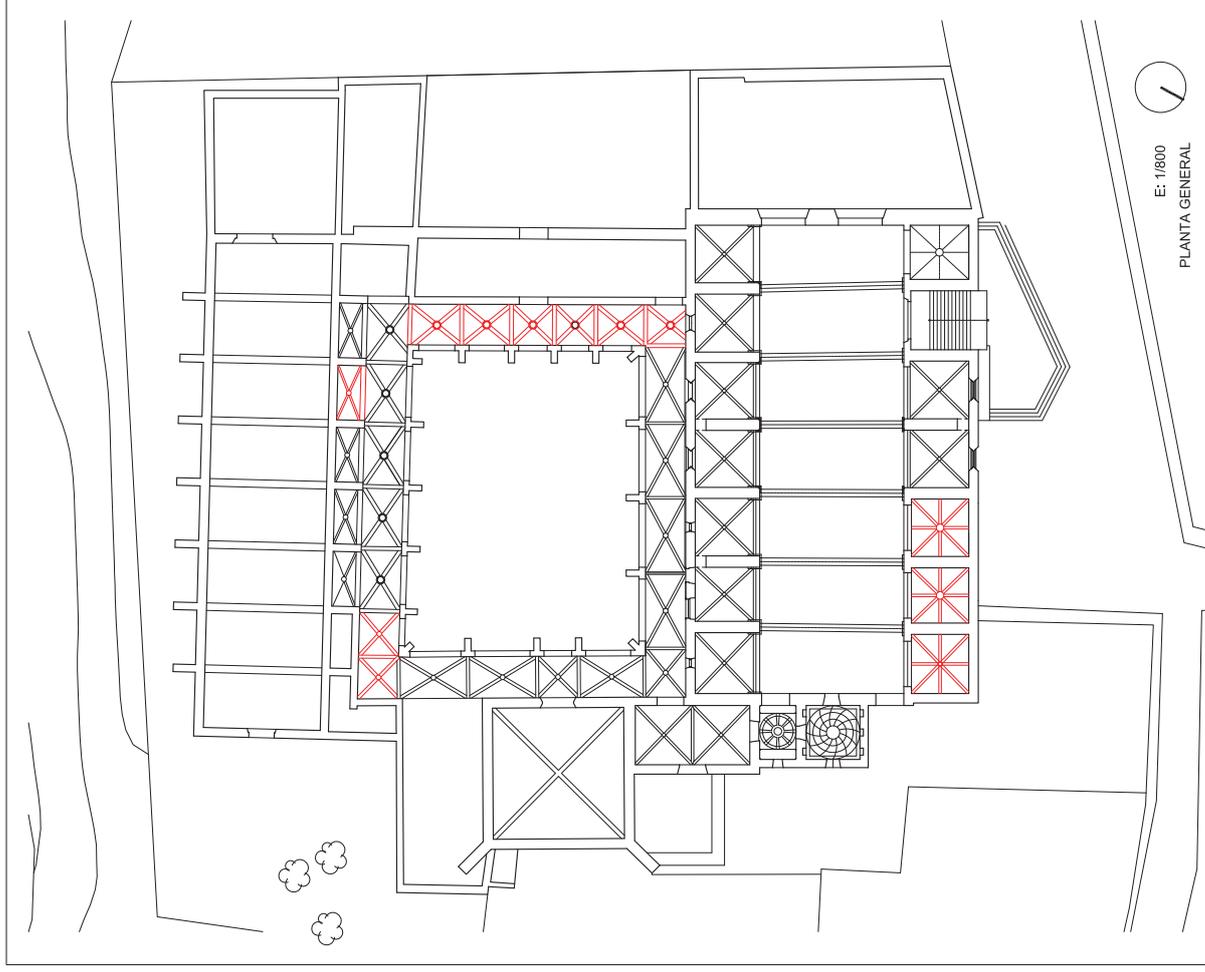


Contextualización:

Restos de un antiguo convento de predicadores edificado en varias fases, entre el s. XIII y XVI, que fue demolido en 1872. En las últimas décadas, se han desarrollado amplias investigaciones documentales y arqueológicas que han permitido conocer con cierto detalle sus principales características funcionales y espaciales. A los efectos del presente trabajo resultan de interés dos tramos del claustro gótico, edificados entre los siglos XV y XVI; una capilla situada entre los contrafuertes del refectorio que recae a la panda sur del espacio claustral y tres capillas entre contrafuertes de la iglesia, renovadas a principios del siglo XVII.

Características constructivas:

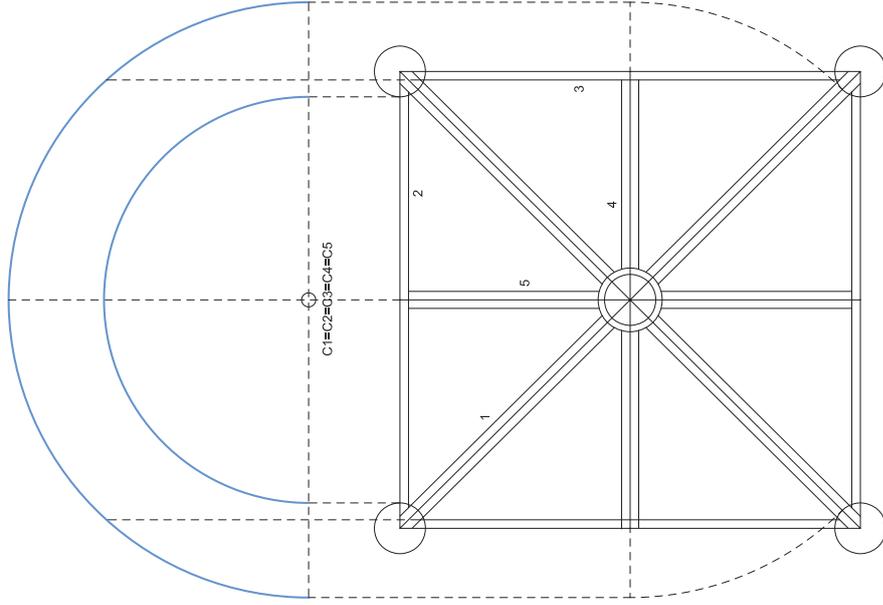
El edificio fue contruido con técnicas mixtas. La iglesia es de piedra, inicialmente cubierta con techumbre de madera y, posteriormente, con bóvedas de crucería pétreas y plentemos tabicados. La sala capltular estaba cerrada con muros de tapia y cubierta con una bóveda de crucería y plentemos también tabicados. El claustro, realizado en varias fases, fue construido en unos casos con cantería (las partes más antiguas) y en otros con albañilería. En general se observan numerosas improvisaciones y la ausencia de un proyecto unitario. Las distintas fases fueron acometidas con los recursos disponibles en cada momento que, por lo general, fueron escasos.



E: 1/800
PLANTA GENERAL

Denominación:	Antiguo Convento de Santo Domingo, también denominado "de Predicadores"
Dirección:	Calle Santo Domingo, 9
Localidad:	Xàtiva (Valencia)
Catálogo:	Monumento Histórico Nacional desde 1982 (BOE 21/04/1982)
Fecha construcción edificio:	s. XIII - XVIII
Fecha restauración:	Restauraciones (conocidas) en 1992-95, 2009 y 2011
Autor de la traza:	Desconocido
Fuente:	González Baldoví (1995)

BO.01



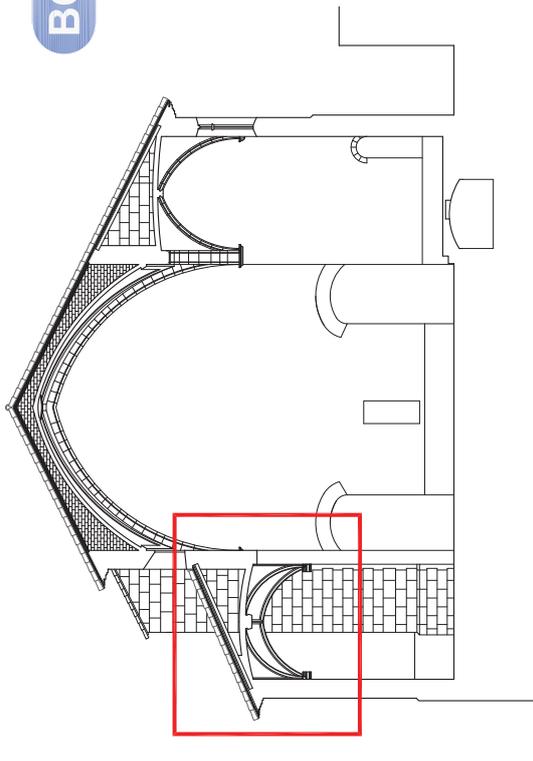
E: 1/100



Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)								
Fecha toma datos:	28/04/2012	Luz:	4,05m (18,0pa)	Radio:	2,03m (9,00pa)	Canto:	0,24m (1,00pa)	Longitud:	-----
Arcos fajones (metros/pies):			4,05m (18,0pa)		2,03m (9,00pa)		0,24m (1,00pa)		-----
Arcos formeros (metros/pies):			4,05m (18,0pa)		2,03m (9,00pa)		0,24m (1,00pa)		-----
Arcos cruceros (metros/pies):			5,89m (26,0pa)		2,94m (13,0pa)		0,24m (1,00pa)		-----
Arcos rampantes (metros/pies):			-----		2,94m (13,0pa)		0,24m (1,00pa)		-----
Relación canto/luz:			1 / 18		Crucero:	1 / 26	Formero:	1 / 18	Proporciones bóveda:
									1 / 1

BO.01



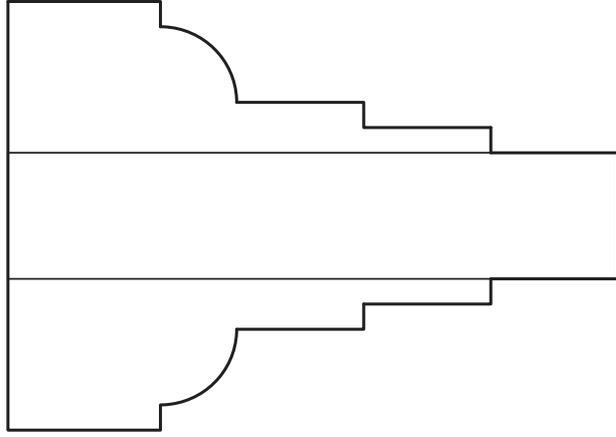
E: 1/400

SECCION N-S POR LA TERCERA CAPILLA
A partir de la toma de datos del arco. Vicente Torregrosa Soler

Materiales de la bóveda:

Nervios:	Ladrillo con aterrajados de yeso	Pleniteriería:	Tabicada de ladrillo	Relleno:	Extenta por el trasdós
			Rampante redondo		
Protección superior:	Cubierta de madera	Muros:	Sillería y mampostería	Pilares:	---
Tipo de planta:	Nave única, siete tramos y testero plano	Tipo de bóveda:	Bóveda de crucería cuatripartita (relación 1/1)		
Tipo de arranque:	Imposta clasicista				

0 5 30
centímetros

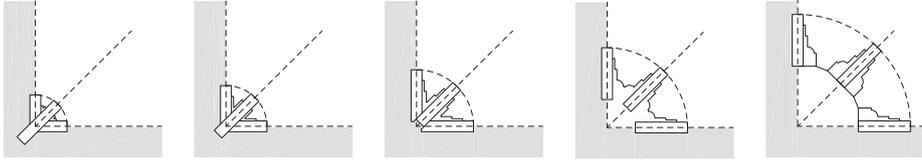


BO.01

Arco Forniero

Observaciones:

La traza de la sección es de gusto clasicista, alejada de los planteamientos geométricos medievales. El ladrillo que conforma su núcleo tiene unos 5,00 cm de grueso.
Los datos han sido obtenidos con la ayuda de un distanciómetro láser. Se tomaron datos en tres zonas distintas: un nervio crucero y los dos rampantes.



BO.01

E: 1/50

Observaciones:

Todos los nervios de la bóveda están formados por secciones idénticas conformadas por ladrillos con la soga enfilada, esto es, con sus tablas en el plano de la generatriz. A estos se adhieren molduraciones de yeso por ambos flancos, posiblemente aterrajadas, que completan la sección transversal de las nervaduras. El sistema permite una rápida construcción del tabicado de cierre sobre estas ligeras guías, sin emplear medios auxiliares más allá de una cuerda o vara para el control de la forma. Una vez cerrada la bóveda se acometió la molduración de los nervios mediante terrajas. Las nervaduras están pintadas de negro.
Se conoce con detalle esta solución constructiva gracias a los trabajos de restauración dirigidos por Vicente Torregrosa en 1999.



BO.01

Observaciones:

Vistas generales de la nave central de la iglesia hacia la cabecera y hacia los pies, tras la restauración dirigida por el arquitecto Vicente Torregrossa en el año 1995.

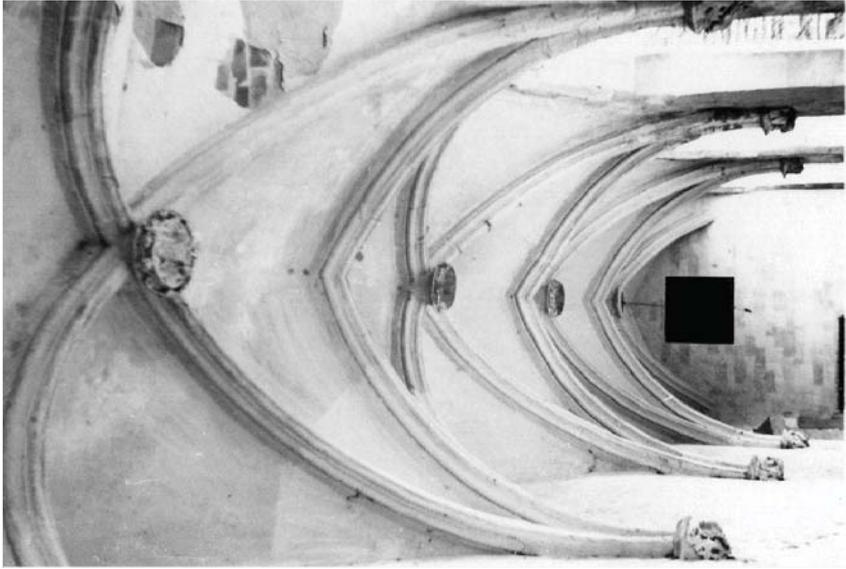


BO.01

Observaciones:

Vista central de la bóveda de cierre de la tercera capilla del lado del Evangelio. Los muros exteriores de cierre y los arcos de embocadura son de fábrica de ladrillo. El elemento arrancaba de una imposta de sección clásica, hoy recortada salvo en la zona de los enjarjes.

BO.02.03



Observaciones:

Imagen de Arturo Zaragoza y Mercedes Gómez Ferrer que muestra el estado de la panda ceste del claustro unos años antes de su demolición. Se aprecia la continuidad de las trazas de las nervaduras, a partir de un mismo dibujo, para todos los nervios.

Materiales de la bóveda:	Nervios: Yeso macizo con mampuestos	Plentería: Tabicada de ladrillo Rampante ligeramente redondo	Relleno: Argamasa y vasijas (?)
Tipología:	Protección superior: Pavimento de ladrillo sobre el relleno	Muros: Ladrillo	Pilares: --
	Tipo de planta: Seis tramos desiguales con nervios de yeso		
	Tipo de bóveda: Bóveda de crucería cuatrimpartita (relación 1/1 y 4/5)		
	Tipo de arranque: Ménsula foliada		



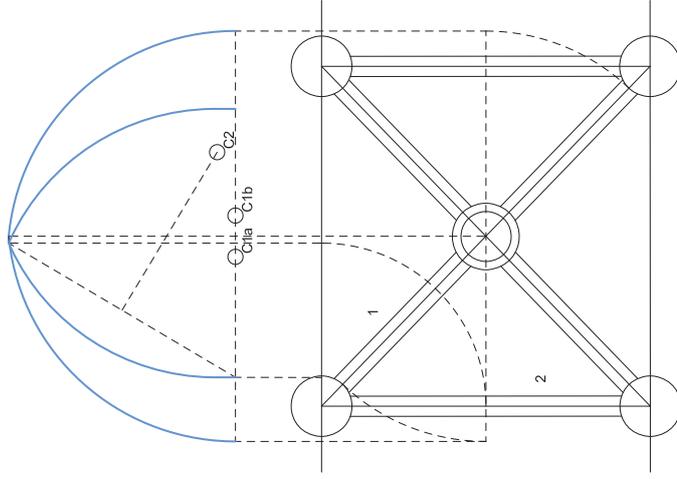
BO.01



Observaciones:

Detalles de la clave y un arranque de la bóveda de crucería que cierra la tercera capilla del lado del Evangelio. Como se puede apreciar, la clave ha sido resuelta con yeso. El deterioro que presenta el nervio central del enjarje permite intuir la pieza de ladrillo que constituye el alma del mismo.

BO.03



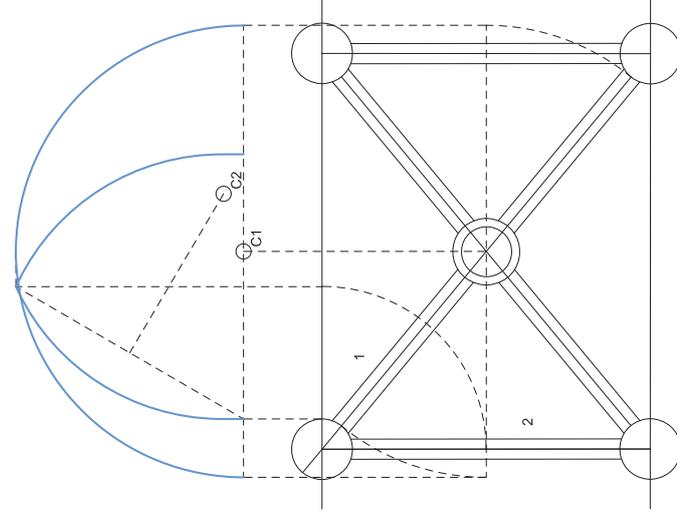
E: 1/100



Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)								
Fecha toma datos:	28/04/2012	Luz:	2,64m (9,00p)	Canto:	0,26m (1,00p)	Ancho:	0,21m (1,00pa)	Longitud:	-----
Arcos fajones (metros/pies):	-----	Arcos forneros (metros/pies):	4,06m (18,0pa)	Arcos cruceiros (metros/pies):	2,24m (9,00pa)	Arcos rampantes (metros/pies):	-----	Fajón:	1 / 10
Relación canto/luz:	-----	Crucero:	1 / 16	Formero:	-----	Proporciones bóveda:	-----		

BO.02

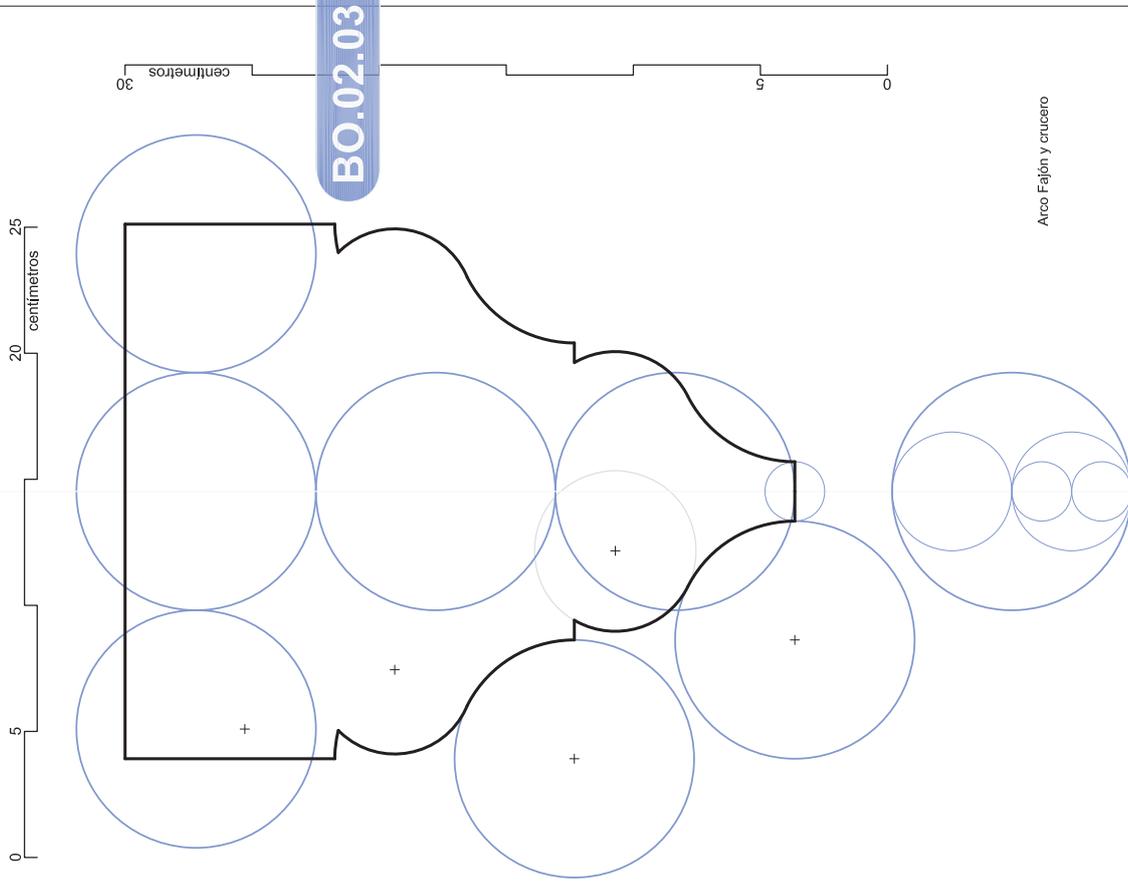


E: 1/100



Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)										
Fecha toma datos:	28/04/2012	Luz:	2,64m (9,00p)	Radio:	2,24m (9,50pa)	Canto:	0,26m (1,00p)	Ancho:	0,21m (1,00pa)	Longitud:	-----
Arcos fajones (metros/pies):	-----	Arcos forneros (metros/pies):	4,48m (15,0p)	Arcos cruceiros (metros/pies):	2,24m (9,50pa)	Arcos rampantes (metros/pies):	-----	Fajón:	1 / 10	Crucero:	1 / 15
Relación canto/luz:	-----	Formero:	-----	Proporciones bóveda:	-----						

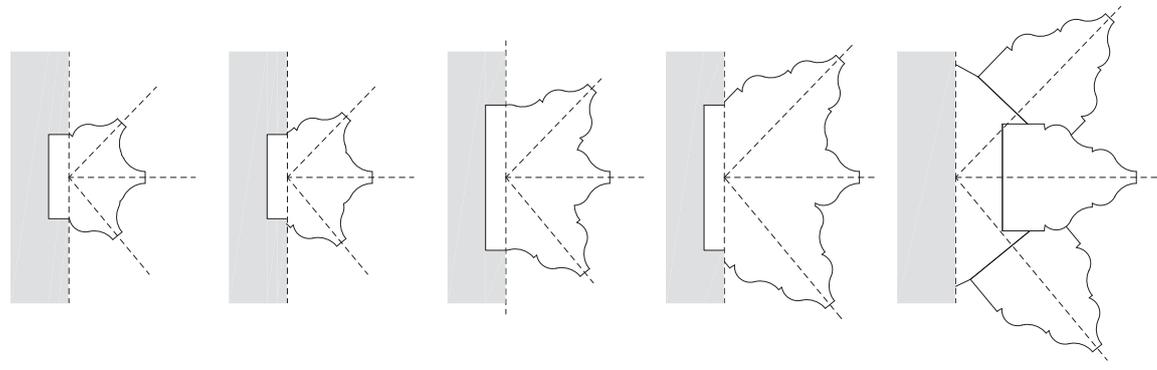


BO.02.03

Arco Fajón y crucero

Observaciones:

La traza de la sección del nervio, que es idéntica para fajones y crueros, parece haber sido definida a partir de un módulo de 7,76 cm. (aproximadamente, $\frac{1}{8}$ de palmo). Este módulo se fracciona en mitades para obtener el resto de radios de referencia. La toma de datos ha sido directa, empleando un peine de arqueólogo.



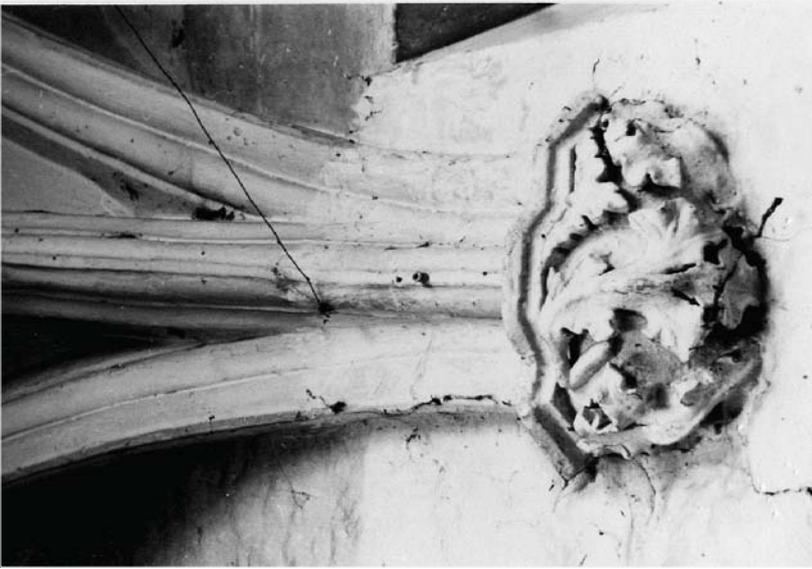
BO.02.03

E: 1/20

Observaciones:

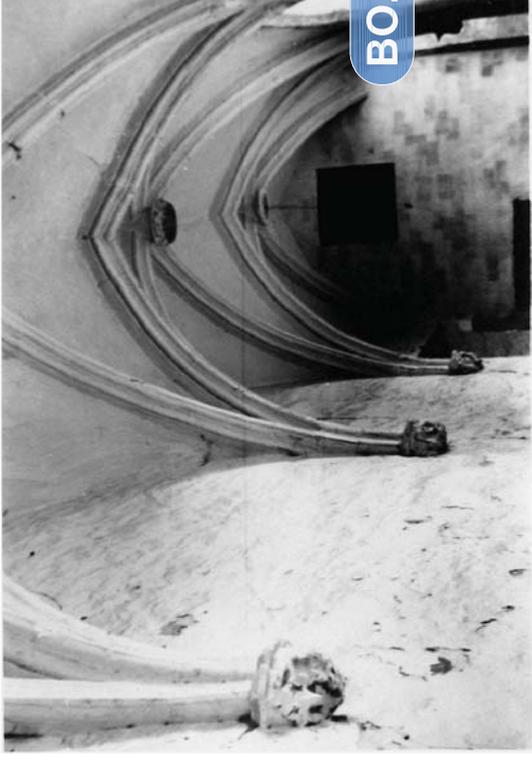
Hipòtesis de despiece del enjarje interno correspondiente a la unión entre el segundo y tercer tramo de la panda oeste. En los enjarjes extremos, adiferencia de los intermedios, solo se emplean cuatro hlladas. A partir de la quinta hllada, se opta por hacer converger los nervios recortando fajones y formaléates en su encuentro con los crueros. los sillares parecen haber sido tallados dado que cada pieza es única al tener que absorber los defectos de replanteo y ejecución acumulado en el tramo.

BO.02.03



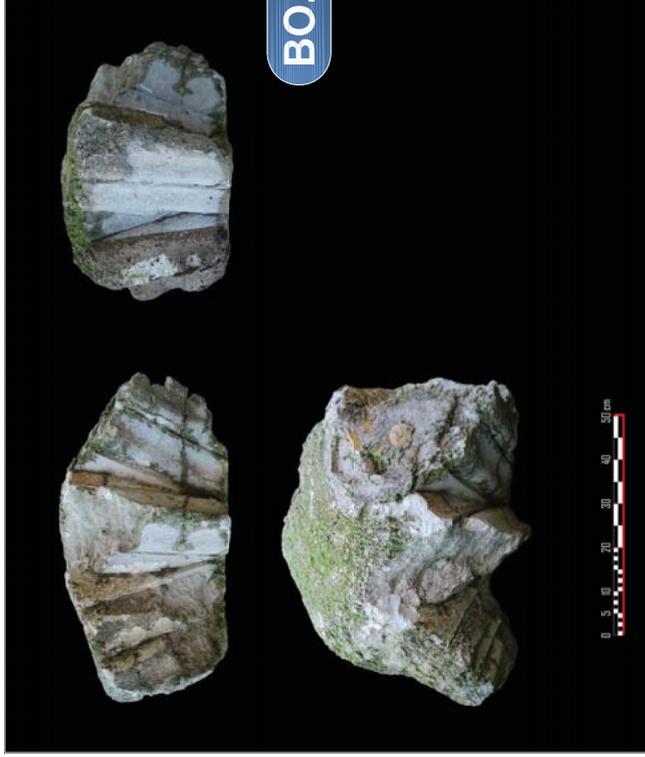
Observaciones:

Imagen de uno de los arranques interiores de la panda oeste anterior a 1966, perteneciente a Arturo Zaragoza.



Observaciones:

Imágenes de la panda oeste anteriores a 1966, pertenecientes a Arturo Zaragoza y Mercedes Gómez-Ferrer.

BO.02.03**Identificación:**

Ubicación: Ex-Convento de Sant Domènec. C/ Santo Domingo, 9 (Xàtiva)
Localización de la pieza: Boveda del claustro de Sant Domènec (panda oeste)
Tipo de pieza: Jarjamento

Fecha construcción elemento: siglo XV **Fuente:** González Baldoví (1995)
Nombre del constructor: Desconocido **Fuente:**

Dimensiones: **Longitud:** 0,82 m. **Canto:** 0,33 m. **Ancho:** 0,52 m.
Plementos: Tabicado **Trasdosado:** Relleno **Nervios:** Yeso macizo con mampuestos

Observaciones:

Pieza correspondiente a la cuarta hilada de uno de los jarjamentos del claustro oeste. El acusado deterioro impide conocer su proceso de elaboración. En los ángulos interiores se conservan disímiles estratos de pintura o pátina de color terroso.

**BO.02.03****Identificación:**

Ubicación: Ex-Convento de Sant Domènec. C/ Santo Domingo, 9 (Xàtiva)
Localización de la pieza: Boveda del claustro de Sant Domènec (panda oeste)
Tipo de pieza: fragmento de dovella

Fecha construcción elemento: siglo XV **Fuente:** González Baldoví (1995)
Nombre del constructor: Desconocido **Fuente:**

Dimensiones: **Longitud:** 0,72-0,15 m. **Canto:** 0,25 m. **Ancho:** 0,15 m.
Plementos: Tabicado **Trasdosado:** Relleno **Nervios:** Ladrillo recortado y aterrajado de yeso

Observaciones:

Resio de una dovella que, por el perfil y dimensiones de su sección transversal, debió pertenecer a alguna de las bóvedas de la panda oeste del claustro. La dovella fue elaborada con una terraja a partir de un alma de ladrillos, recortados con maza. Conveniría realizar un ensayo con termoluminiscencia para datar con precisión el ladrillo y, de esta manera, poder establecer si se trata de una pieza original o, si por el contrario, es fruto de alguna restauración.

BO.02.03



Identificación:

Ubicación: Museo del Almudín. C/ Correigera, 46 (Xàtiva)
Localización de la pieza: Bóveda del claustro de Sant Domènec (esquina sureste)
Tipo de pieza: Clave principal

Fecha construcción elemento: Inicios del siglo XVI (?)
Nombre del constructor: Desconocido

Fuente: Características formales

Fuente:

Dimensiones: **Longitud:** 0,47 m. **Ancho:** 0,50 m.
Plementos: ---- **Trasdosado:** ---- **Clave:** ----
Materiales de la bóveda: ---- **Yeso macizo con trabas de ladrillo**

Observaciones:

Porción de clave de una bóveda del siglo XVI conservada en el Museo del Almudín de Xàtiva.



BO.02.03



Observaciones:

Doveles de la panda oeste del claustro recuperadas durante los trabajos de desescombro, que se encuentran aplajadas al aire libre en la terraza superior al área ocupada por el antiguo refectorio. Un elevado número de piezas presentan un ladrillo de plano en uno de los extremos de su trasdós, que quizás sirviera como plano de referencia para el aplanao de la pieza tras del vertido en molde de la masa de yeso.

BO.02.03**Identificación:**

Ubicación: Museo del Almudí. C/ Corretgeria, 46 (Xàtiva)
Localización de la pieza: Boveda del claustro de Sant Domènech (tramo oeste ¿?)
Tipo de pieza: Clave principal

Fecha construcción elemento: Inicios del siglo XVI (?) **Fuente:** Características formales

Nombre del constructor: Desconocido **Fuente:**

Dimensiones: **Longitud:** 0,49 m. **Ancho:** 0,12 m. **0,49 m.**

Materiales de la bóveda: **Plementos:** ---- **Trasdosado:** ---- **Clave:** Yeso macizo

Observaciones:

Torta de intrados de una clave conservada en el Museo del Almudí de Xàtiva con la referencia "K53". Su trasdós es plano, por tanto, se confiaba la estabilidad de la pieza a la adherencia entre el mortero y la superficie de la torta.

**Identificación:**

Ubicación: Museo del Almudí. C/ Corretgeria, 46 (Xàtiva)
Localización de la pieza: Boveda del claustro de Sant Domènech (tramo oeste ¿?)
Tipo de pieza: Clave principal

Fecha construcción elemento: Inicios del siglo XVI (?) **Fuente:** Características formales

Nombre del constructor: Desconocido **Fuente:**

Dimensiones: **Longitud:** 0,47 m. **Ancho:** 0,32 m. **0,44 m.**

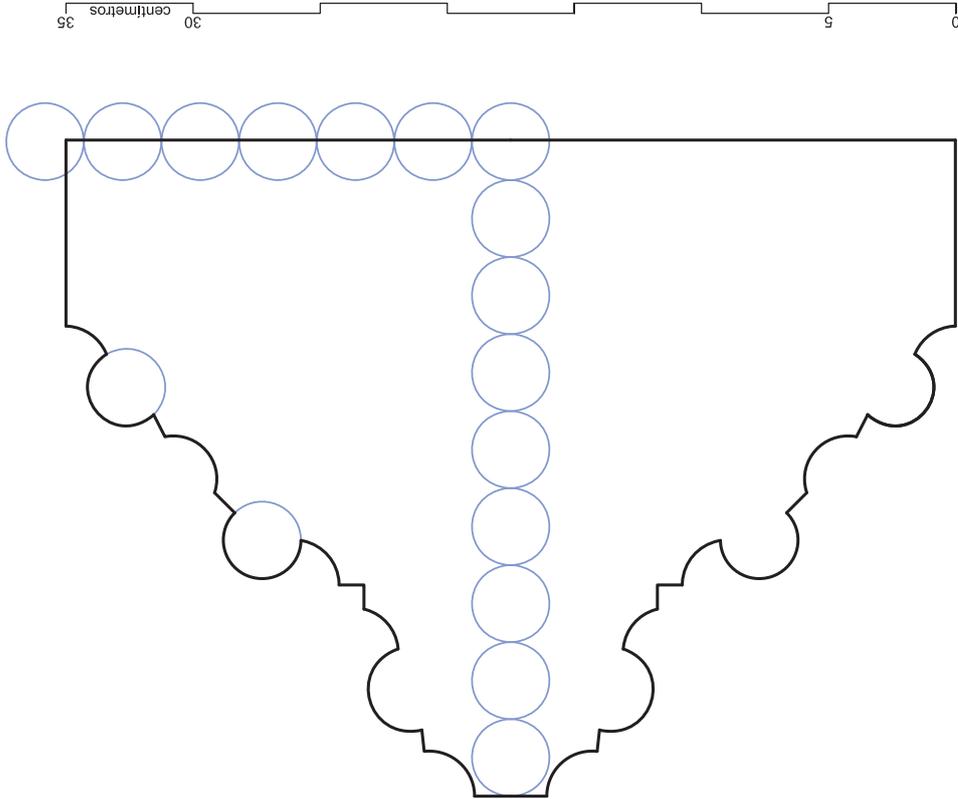
Materiales de la bóveda: **Plementos:** ---- **Trasdosado:** ---- **Clave:** Yeso macizo con trabas de piedra

Observaciones:

Medallón de una clave de yeso conservada en el Museo del Almudí de Xàtiva con la referencia "K52". La torta dispone de un mampuesto sobresaliente por su trasdós cuya función era la de mejorar la sujeción de la masa de yeso que conformaba la clave a los nervios.

AR.01

0 5 centímetros



Observaciones:

Perfil de la sección transversal del arco de embocadura de la primera capilla entre contrafuertes del refectorio

AR.01



Observaciones:

Fotografía de Mariano González Baldoví (na. 1972) que muestra el aspecto de la primera capilla entre contrafuertes del refectorio poco tiempo antes de su derribo. Este espacio, que en la foto aparece cerrado por un tabique, contaba con un gran arco de embocadura de yeso sobre pilares también de yeso y una bóveda de crucería sencilla de delgados nervios de yeso como sistema de cierre superior.

AR.01

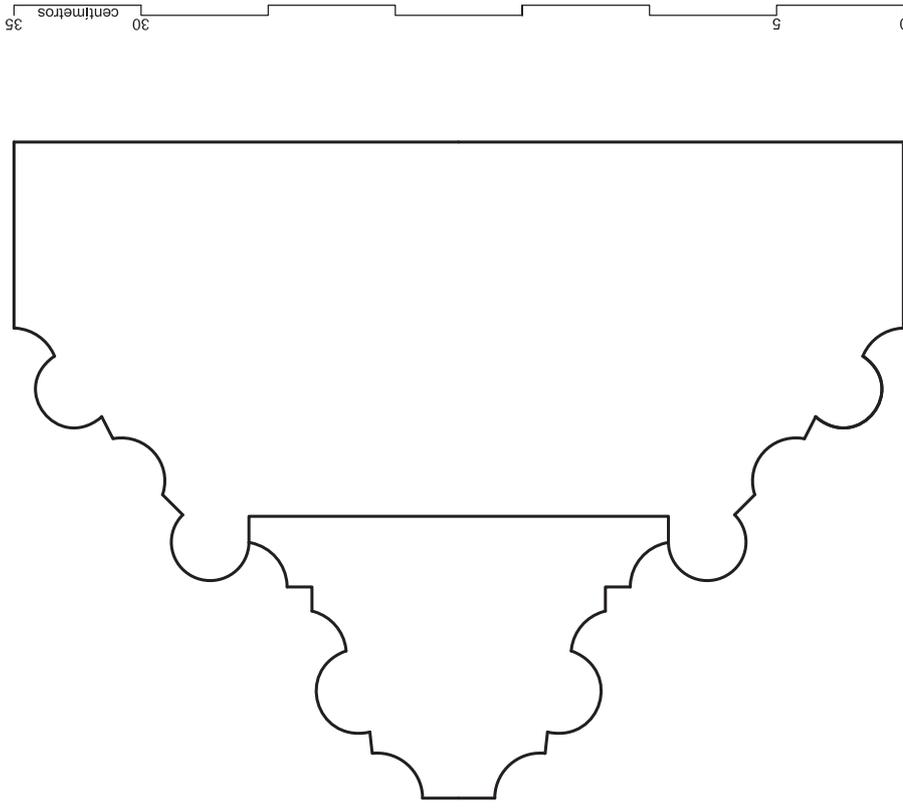


Observaciones:

Detalle de la única jamba conservada en el tramo de acceso a la capilla de los pies.

0 5 centímetros 25

AR.01



Observaciones:

Variante de la pieza anterior, en este caso formada por dos elementos, posiblemente para facilitar su manipulación reduciendo su peso propio.

AR.01



Identificación:

Ubicación:	Ex-Convento de Sant Doménech. C/ Santo Domingo, 9 (Xàtiva)
Localización de la pieza:	Segunda capilla entre contrafuertes, tramo sur del claustro
Tipo de pieza:	arranque del soporte de la embocadura
Fecha construcción elemento:	siglo XV
Nombre del constructor:	Desconocido
Fuente:	González Baldoví (1995)
Fuente:	
Dimensiones:	Longitud: 0,45 m. Canto: 0,45 m. Ancho: 0,43 m.
Materiales de la bóveda:	Plementos: Tabicado Trasdosado: Relleno Plezas: Macizo de yeso

Observaciones:

Diferentes vistas de una de las piezas conservadas de la jamba de acceso a la capilla entre contrafuertes del refectorio.

AR.01



Observaciones:

Detalle de la textura superficial del arco de embocadura, que parece contar con algún tipo de patina impermeabilizante.

AR.01



Identificación:

Ubicación: Ex-Convento de Sant Doménech. C/ Santo Domingo, 9 (Xàtiva)
Localización de la pieza: Segunda capilla entre contrafuertes, tramo sur del claustro
Tipo de pieza: pieza de soporte de la embocadura

Fecha construcción elemento: siglo XV
Nombre del constructor: Desconocido
Fuente: González Baldoví (1995)
Fuente:

Dimensiones: **Longitud:** 0,45 m. **Ancho:** 0,34 m.
Pliegos: **Trasdosado:** Relleno
Materiales de la bóveda: **Pliegos:** Tabicado **Pliegos:** Macizo de yeso

Observaciones:

Distintas vistas de otra de las piezas conservadas de la jamba de la misma capilla.

BO.04

OT.01



Observaciones:

Detalle del arco flamígero de acceso a otra de las capillas entre contrafuertes del tramo sur del claustro.



BO.04

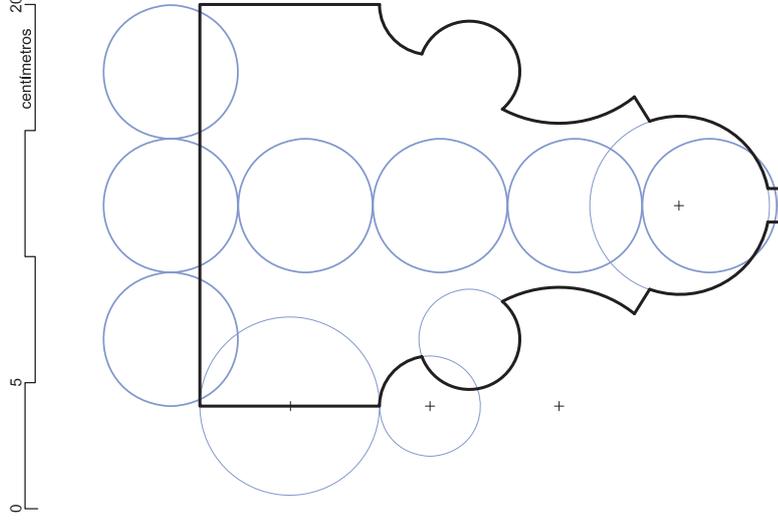
Identificación:

Ubicación:	Ex-Convento de Sant Doménech. C/ Santo Domingo, 9 (Xàtiva)
Localización de la pieza:	Segunda capilla entre contrafuertes, tramo sur del claustro
Tipo de pieza:	dovela de un nervio crucero
Fecha construcción elemento:	Siglo XV
Nombre del constructor:	Desconocido
Fecha construcción elemento:	González Baldoví (1995)
Nombre del constructor:	Fuente:

Dimensiones:	Longitud: 0,45 m.	Canto: 0,24 m.	Ancho: 0,14 m.
Materiales de la bóveda:	Plementos: Tabicado	Trasdosado: Relleno	Piezas: Macizo de yeso

Observaciones:

Diferentes vistas pertenecientes a una de las dovelas que cerraban la capilla entre contrafuertes. La pieza fue fabricada con molde, aspecto que se deduce de la disgregación del árido observado en un corte transversal realizado en una de las piezas.



BO.04

Arco Crucero

Observaciones:

La traza de la sección parece haber sido definida a partir de un módulo de 4,96 cm. (aproximadamente, 1/6 de palmo). Las proporciones entre los distintos radios empleados para los dibujos del perfil se obtienen mediante un procedimiento geométrico, a partir de la figura del hexágono.
La toma de datos ha sido directa, empleando un peine de arqueólogo.

OT.01

**Identificación:**

Ubicación: Ex-Convento de Sant Doménech. C/ Santo Domingo, 9 (Xàtiva)
Localización de la pieza: Segunda capilla entre contrafuertes, tramo sur del claustro
Tipo de pieza: ménsula de arranque de una arquería ornamental

Fecha construcción elemento: siglo XV **Fuente:** González Baldoví (1995)
Nombre del constructor: Desconocido **Fuente:**

Dimensiones: **Longitud:** 0,25 m. **Ancho:** 0,27 m.
Plementos: **Trasdosado:** Relleno **Piezas:** Macizo de yeso
Materiales de la bóveda: Tabicado

Observaciones:

Una tercera ménsula de idéntica procedencia y con similares marcas, que denotan la talla según el arte del corte de piedras.

**Identificación:**

Ubicación: Ex-Convento de Sant Doménech. C/ Santo Domingo, 9 (Xàtiva)
Localización de la pieza: Segunda capilla entre contrafuertes, tramo sur del claustro
Tipo de pieza: ménsula de arranque de una arquería ornamental

Fecha construcción elemento: siglo XV **Fuente:** González Baldoví (1995)
Nombre del constructor: Desconocido **Fuente:**

Dimensiones: **Longitud:** 0,21 m. **Ancho:** 0,22 m.
Plementos: **Trasdosado:** Relleno **Piezas:** Macizo de yeso
Materiales de la bóveda: Tabicado

Observaciones:

Distintas vistas de otra de las ménsulas de arranque existente en el acceso a la misma capilla. Se observa con claridad el trazado previo de ejes para el dibujo y control de la talla de la pieza, elaborada según las técnicas de la cantería.



BO.05

Observaciones:

Vista frontal de uno de los enjarjes correspondientes a la bóveda que cerraba el tramo de unión de las pandas sur y este del claustro. Por las características de su decoración, debió tratarse de una bóveda "moderna" construida a principios del siglo XVI.



OT.01

Identificación:

Ubicación: Ex-Convento de Sant Domènec, C/ Santo Domingo, 9 (Xàtiva)
Localización de la pieza: Segunda capilla entre contrafuertes, tiramo sur del claustro
Tipo de pieza: ménsula de arranque de una arquería ornamental

Fecha construcción elemento: siglo XV
Nombre del constructor: Desconocido
Fuente: González Baldoví (1995)
Fuente:

Dimensiones: **Longitud:** 0,30 m. **Canto:** 0,16 m. **Ancho:** 0,21 m.
Plementos: Tabicado **Trasdosado:** Relleno **Piezas:** Macizo de yeso

Observaciones:

Dislinas vistas de una de las ménsulas de arranque de las decoraciones tardogóticas que envolvían el acceso a la capilla identificada en la imagen anterior.

BO.05



Observaciones:

Pieza de enjarje del tramo de conexión de la panda sur con la panda este del claustro antes de la reconstrucción del mismo, acometida en 2012.

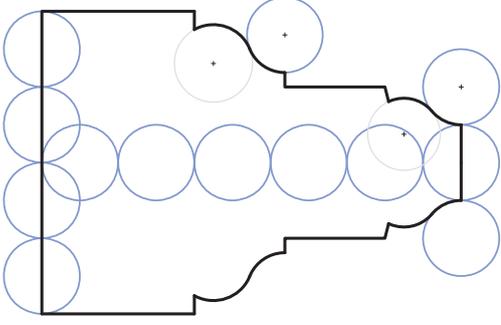


BO.05

Observaciones:

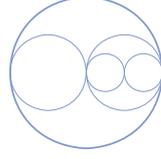
Vista lateral del mismo elemento.

0 5 centímetros 20



0 5 centímetros 20

Nervio del ángulo sur-este



Observaciones:

La traza de la sección parece haber sido definida a partir de un módulo de 3,00 cm. (1/10 de palmo). Los radios empleados para la definición del perfil siguen una secuencia modular 1/2.
La toma de datos ha sido directa, empleando un peine de arqueólogo. Se tomaron datos en tres zonas distintas de la dovela.

Cuaderno_04

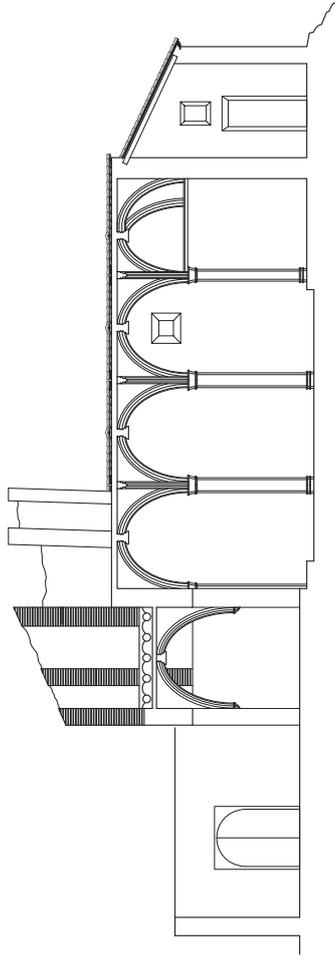
Ermita de La Encarnación y Santa María del Puig

(antes anexa al hospital de San Juan de Leirán)

Xàtiva (Valencia)

siglo XV

Tipo de elemento:		Unidades
<input type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	_____
<input type="checkbox"/>	EScaleras	_____
<input type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	_____
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	2 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante llano	2 uds.
	<input type="checkbox"/> Rampante redondo	_____
<input type="checkbox"/>	OTros elementos	_____
	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	



SECCIÓN LONGITUDINAL

E: 1/400

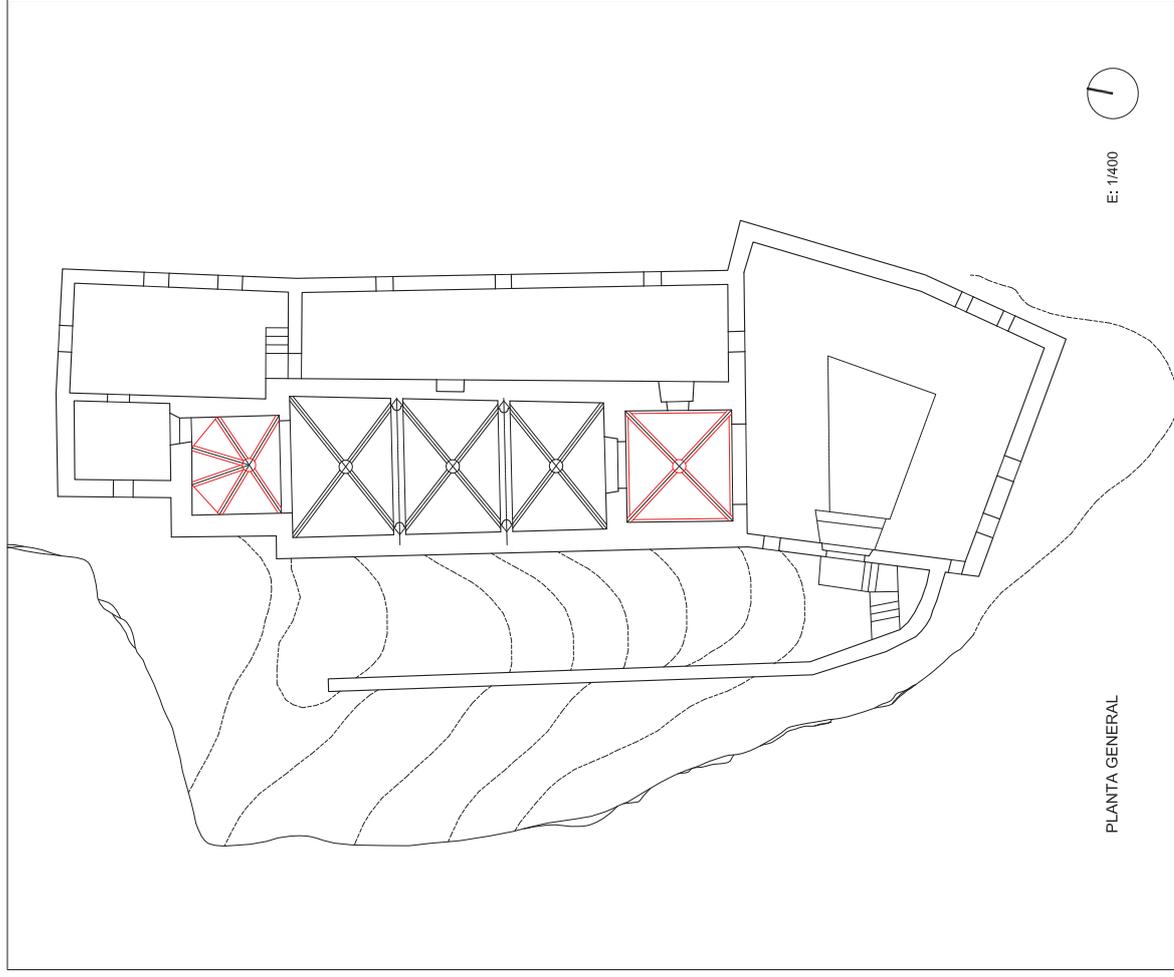
Contextualización:

La ermita fue edificada sobre la plataforma de asiento de una torre fortificada perteneciente al sistema defensivo de la ciudad de Xàtiva (Bohiques 1990). Progresivamente se le fueron anexando la sacristía, sala de clavarios, podegaviviendas y el atrio que se abrió a los soppinales del patio. Están documentadas dos actuaciones significativas en el inmueble. La primera de ellas (Albertosa 1978), posterior a la guerra de Sucesión (1707), alteró sustancialmente los espacios de la ermita. En 1875 se reconstruyó, como reza una inscripción en el arco de acceso al atrio de la que hoy solo queda una frase incompleta: «Esta ermita fue reconstruída...» (Sarrthou 1922). Durante la Guerra Civil de 1936 el edificio fue semidestruído.

El templo es de una sola nave de planta ligeramente trapezoidal de 5,0 metros de ancho en el acceso, que aumentan hasta los 5,65 m. en la tercera crujía, y unos 15 metros de profundidad. Está cerrada por tres bóvedas de crucería pétreas separadas por otros tantos arcos perpiñanos muy apuntados. A este espacio se abre el presbiterio, de factura más tardía, quizás del siglo XVI, de planta cuadrada con unos cuatro metros de lado. Está cubierto con una bóveda con seis nervios de yeso dispuestos en ochavo que obligaron a forzar una transición de planta mediante trompas a la altura de los arranques de los arcos.

Características constructivas:

Todo el complejo está construido con las técnicas y materiales propios de la arquitectura popular: muros de mampostería con mortero de tierra y cal, en ciertos puntos reforzado con lajas de ladrillo cocido fabricadas a pile de obra. A los efectos de este trabajo se han identificado dos elementos de interés: la bóveda del atrio y la del presbiterio. Uno y otro espacio fueron añadidos, quizás simultáneamente, durante el siglo XV. Ambos espacios son de planta cuadrada, ligeramente desplazada del eje principal de la iglesia, cubiertos con una bóveda poco esbelta de crucería con nervios de yeso sobre ménsulas foliadas. Sus dimensiones son de 3,39x3,34m., equivalentes a 15 palmos valencianos. El radio del intradós del arco crucero era de 2,25 m. (10 palmos valencianos). Los arcos perpiñanos y forneros, de los que se podría haber prescindido, fueron trazados con idéntico radio que el crucero presentando un ligero peralte de 9 cm. Todos los nervios de cada bóveda lucen el mismo canto y perfil, si bien, los fajones y formales en realidad están formados por medias secciones trabadas entre sí y también adheridas al muro.



PLANTA GENERAL

E: 1/400

Denominación:	Ermita de La Encarnación y Santa María del Puig
Dirección:	Cerro de El Puig, a 2 km. de Xàtiva
Localidad:	Xàtiva (Valencia)
Catálogo:	Bien de Relevancia Local (DOCV 13/02/2007)
Fecha construcción edificio:	siglo XV
Fecha construcción elemento:	siglo XV
Autor de la traza:	Desconocido
Fuente:	Ventura (1996)
Fuente:	Análisis de las fábricas
Fuente:	

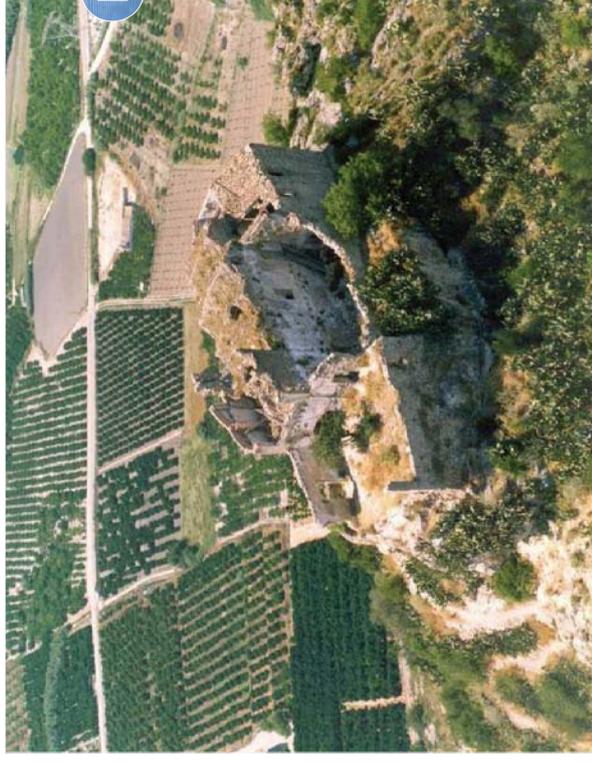


BO.01



Observaciones:

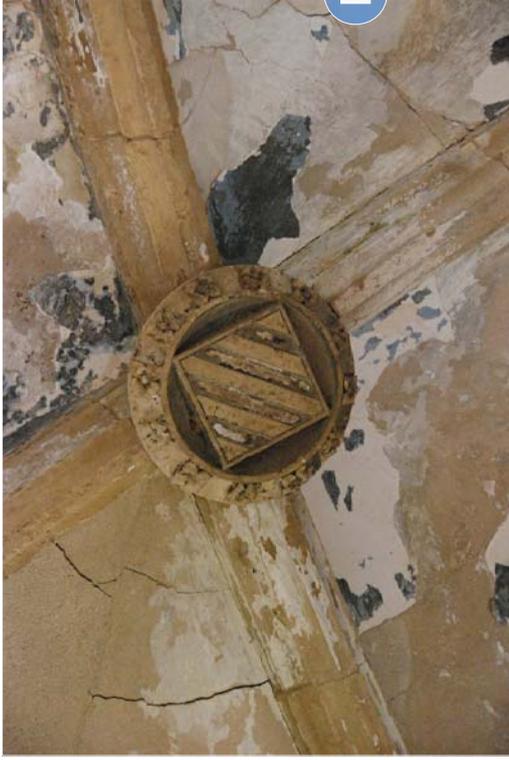
Imágenes del atrio de la ermita anteriores a su desmontaje, acometido por el ayuntamiento de Xàtiva en 2009 (fotografía Levante-EMV 2005).



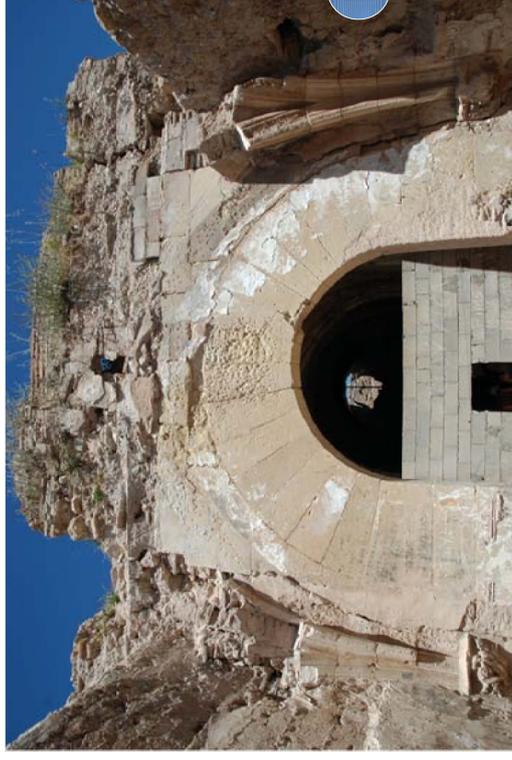
BO.01

Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)		
Fecha toma datos:	11/04/2012	Luz:	
Arco nº 01 (metros/plés):	.....	Radio:	.....
Arco nº 02 (metros/plés):	.....	Canto:	.....
Arco nº 03 (metros/plés):	.....	Longitud:	.....
Arco nº 04 (metros/plés):	.....		.....
Relación canto/luz:		Fajón:	.....
		Crucero:	.....
		Proporciones bóveda:	cuadrada



BO.01



BO.01



Observaciones:

La imagen superior (Levante-EMV 2005) muestra el aspecto de la bóveda, y en particular de su clave, con anterioridad a su desmontaje. La imagen inferior (2011) corresponde a la clave ya desmontada y almacenada en el propio atrio. Como se puede comprobar, se trata de una pieza única, fabricada con anterioridad a su colocación.



Observaciones:

Imágenes de distintos detalles del atrio, tras el desmontaje de la bóveda de yeso. Abajo a la izquierda, detalle de uno de los enjarjes en el que se aprecia la existencia por el trasdós de los nervios, y hasta la mitad de su altura, de muretes aparejados de ladrillo unidos con gruesas juntas de mortero para su arriostramiento. Abajo a la derecha, detalle de una de las piezas de enjarje. La textura de sus frentes sugiere un sistema de fabricación a partir de moldes.

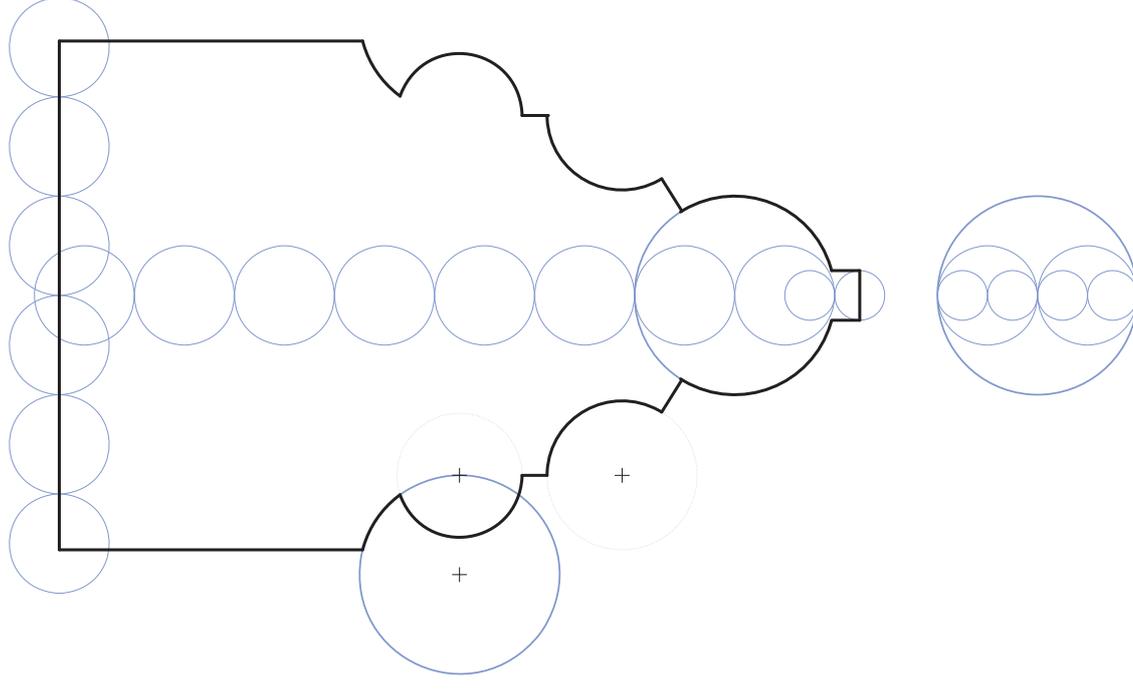


BO.02



Observaciones:

Estado actual de la capilla mayor. Las imágenes muestran los restos de la traba en el muro de una trompa de piedra que facilitaba la transición de planta cuadrada a poligonal y la disposición de un comisamento barroco que recorre la línea de impostas absorbiendo las ménsulas foliadas de arranque de los nervios de la bóveda de crucería.

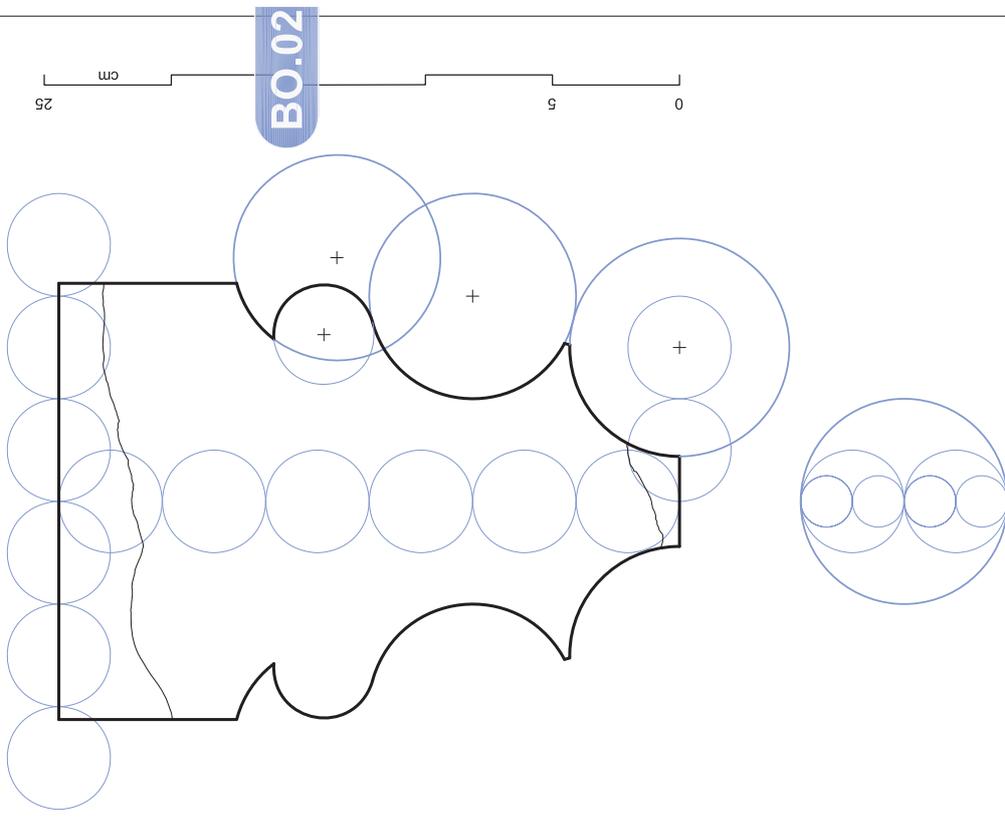


BO.01

0 5 30 cm

Observaciones:

La traza de la sección parece haber sido definida a partir de un módulo de 4,09 cm. (aproximadamente, $\frac{1}{2}$ de palmo), que se descompone aritméticamente en módulos mitad para obtener el resto de radios de referencia. La toma de datos ha sido directa, empleando un peine de arqueólogo. Se tomaron datos en tres zonas disímiles del fajón que comparten el segundo y tercer tramo abovedados.



Observaciones:

La traza de la sección parece haber sido definida a partir de un módulo de 4,08 cm. (aproximadamente, $\frac{1}{2}$ de pie), que se descompone aritméticamente en módulos mitad para obtener el resto de radios de referencia.

La toma de datos ha sido directa, empleando un peine de arqueólogo. Se tomaron datos en tres zonas disímiles del fajón que comparten el segundo y tercer tramo abovedados.



Cuaderno_05

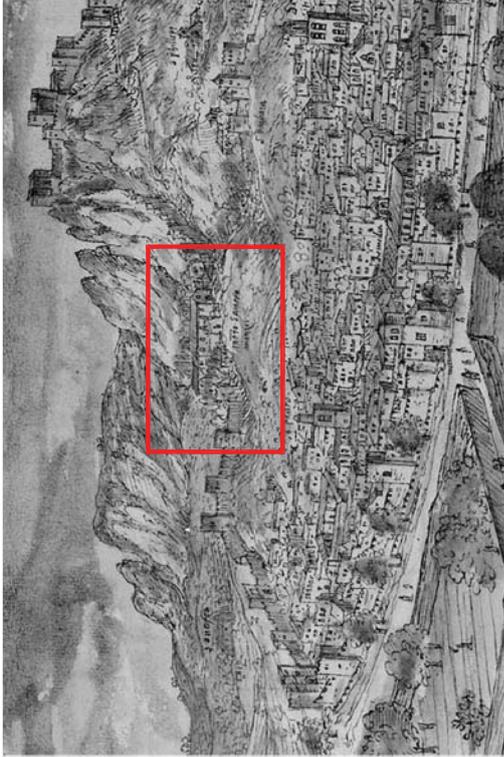
Monasterio de Santa María Magdalena

(Popularmente conocido como "de Montsant")

Xàtiva (Valencia)

inicio s. XVI (bóvedas de la iglesia)

Tipo de elemento:		Unidades
<input type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	_____
<input type="checkbox"/>	EScaleras	_____
<input type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	_____
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	1 uds.
	<input type="checkbox"/> Rampante llano	
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante redondo	1 uds.
<input type="checkbox"/>	OTros elementos	_____
	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	



DETALLE DEL PLANO DE XÀTIVA DE VAN DEN WIJNGAERDE (1563)

Contextualización:

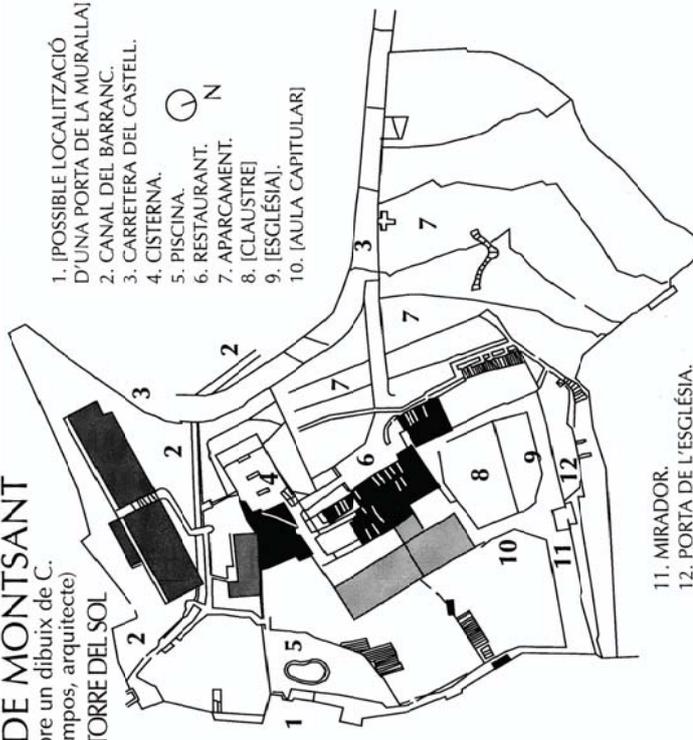
Este monasterio, hoy desaparecido, fue fundado en el siglo XIV dentro de los muros de la ciudadela. Tras el Concilio de Trento (1545-1563) las monjas tuvieron que trasladarse a Valencia, pasando a ser ocupado por los monjes de la Valldigna. Durante el primer tercio del siglo XIX se produjo su abandono y destrucción como consecuencia de la desamortización de Mendizábal. En esta época se edificó una villa de recreo sobre algunos de sus espacios que en fechas recientes, ha sido reconvertido en hotel. Hoy se conservan muy pocos elementos del complejo monacal, ahora ocupados por el actual edificio central de la hostería y algunos tramos de muro pertenecientes a la iglesia, entre otros espacios. A través de los comentarios de Sarthou (1922) se tiene noticia del empleo de bóvedas de crucería «modernas» de yeso para el cierre de la iglesia. Aunque se tiene constancia de la presencia de bóvedas de crucería en el claustro, no ha sido posible determinar su naturaleza ni la presencia de otros elementos similares en las demás estancias del complejo. Según Bokx (1857) la iglesia fue edificada en el siglo XIV (Bokx 1857) y posteriormente «renovada de pte» (de nueva planta) en el año 1791 «porque estaba quatiendo la iglesia vieja», aunque debió producirse alguna reforma intermedia a la vista del tipo de bóvedas de crucería descrito después de 1563, fecha del conocido dibujo de Anthontie Van den Wijngaerde.

Características constructivas:

Las escasas fuentes conocidas, y los mínimos restos conservados apuntan a que la iglesia sería un pabellón de una sola nave, sin transepto, con su eje principal orientado en la dirección este-oeste. Según Cebrián (2002) habrían existido tres capillas cuadradas en su cabecera, siendo la del presbitero de mayor dimensión. El dibujo de Wijngaerde parece insinuar un esquema estructural consistente en un espacio único techado a dos aguas mediante corneas de madera sobre arcos diafragma, de tal forma que la bóveda o bóvedas de yeso cerrarían únicamente el presbitero resultante de una ampliación posterior. Se desconoce la naturaleza exacta de las fábricas de soporte, aunque parece ser que eran de albañilería.

FINCA DE MONTSANT

(Sobre un dibuix de C. Campos, arquitecte)
TORRE DEL SOL



PLANO DE LA FINCA DE MONTSANT SEGÚN CARLOS CAMPOS
Extrado de Cebrián (2002)

Denominación:	Monasterio de Santa María Magdalena (también conocido como "de Montsant")
Dirección:	Camino de subida al castillo
Localidad:	Xàtiva (Valencia)
Catalogación:	Bien de Relevancia Local (parcela de Montsant) desde 2007 (DOCV 13/02/2007)
Fecha construcción elemento:	siglo XIV (iglesia primitiva) Fuente: Bokx (1857)
Autor de la traza:	Desconocido Fuente: Análisis de las fábricas

BO.01



Observaciones:

Detalle de la clave conservada en el muro arqueológico de Montsant en la que se aprecian con nitidez las huellas de talla de los elementos decorativos y también el replanteo previo de los diferentes niveles o estratos. La ornamentación parece haber sido realizada con la técnica del bajorrelieve.

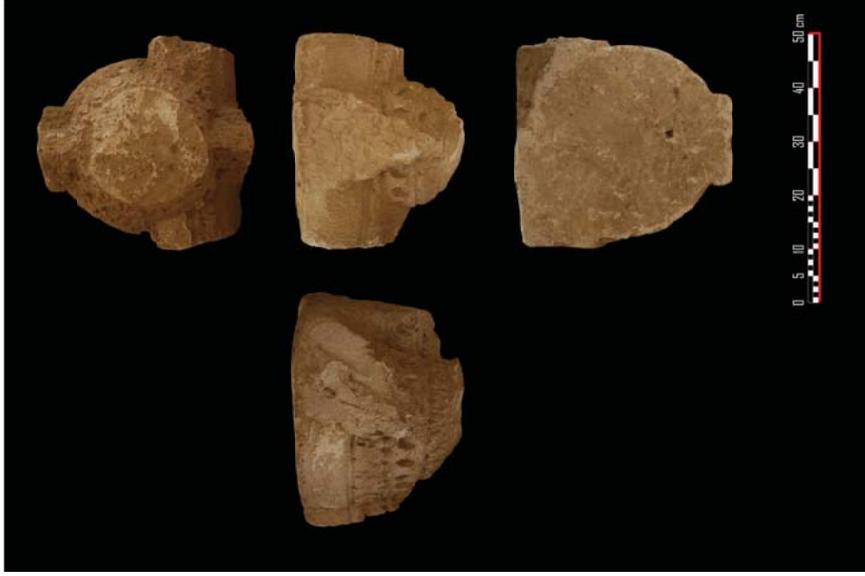


BO.01

DETALLE DEL MURO ARQUEOLÓGICO SITUADO EN LA RECEPCIÓN DEL HOTEL "MONTSANT"

Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)		
Fecha toma datos:	01/02/2012	Luz:	
Arco nº 02 (metros/plés):		Radlo:	
Arco nº 03 (metros/plés):		Canto:	
Arco nº 04 (metros/plés):		Longitud:	
Relación canto/luz:		Fajón:	
		Crucero:	
		Proporciones bóveda:	desconocida

BO.01**Identificación:**

Ubicación: Museo del Almudí. C/ Corralgüeta, 46 (Xàtiva)
Localización de la pieza: Bóveda de la cabecera de la Iglesia de Montisant
Tipo de pieza: Clave secundaría de terceletes

Fecha construcción elemento: Inicios del siglo XVI (?) **Fuente:** Características formales
Nombre del constructor: Desconocido **Fuente:**

Dimensiones: **Longitud:** 0,47 m. **Ancho:** 0,40 m.
Plementos: ---- **Trasdosado:** ---- **Nervios:** Yeso macizo
Materiales de la bóveda: ----

Observaciones:

La pieza se encuentra muy dañada por su prolongada permanencia a la intemperie. Los elementos ornamentales coinciden exactamente con los de la pieza encastrada en la pared arqueológica de la recepción del museo, por lo que hay que suponer que pertenecieron a la misma bóveda o a otra similar. Destaca la existencia en el lecho del trasdós de hendiduras o marcas de traza con punzón características del replanteo de los nervios para su talla.

**Identificación:**

Ubicación: Museo del Almudí. C/ Corralgüeta, 46 (Xàtiva)
Localización de la pieza: Bóveda de la antigua ermita de Santa Bárbara (?)
Tipo de pieza: Clave secundaría

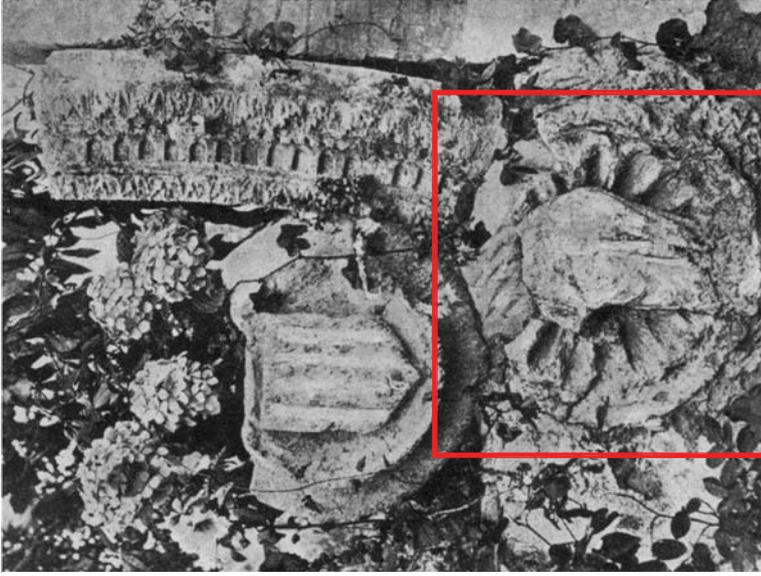
Fecha construcción elemento: Inicios siglo XVI **Fuente:** Características formales
Nombre del constructor: Desconocido **Fuente:**

Dimensiones: **Longitud:** 0,50 m. **Ancho:** 0,37 m. **Trasdosado:** Relleno
Plementos: Tabicados (?) **Nervios:** Yeso macizo
Materiales de la bóveda: ----

Observaciones:

Aunque Sarthou (1922) y Cebrián (2002) afirman que esta pieza perteneció a una de las bóvedas de la Iglesia de Montisant, por su aspecto y dimensiones, parece pertenecer más bien a la bóveda de la antigua ermita de Santa Bárbara, hoy conocida como de San José. Lo más destacable del elemento es que parece haber sido realizada de una sola pieza y no por fases. En su núcleo no dispone ni de mampuestos ni de ladrillos para mejorar su comportamiento frente a la fractura, como de hecho ha ocurrido.

BO.01



FOTOGRAFÍA DE SARTHOU (1922)

Identificación:

Ubicación: Desaparecida. Hasta, al menos, el año 2002 estaba almacenada en el castillo de la cabecera de la Iglesia de Montisant

Localización de la pieza: Boveda de la cabecera de la Iglesia de Montisant

Tipo de pieza: Clave secundaria de terceletes

Fecha construcción elemento: Inicios del siglo XVI (?) **Fuente:** Características formales

Nombre del constructor: Desconocido **Fuente:**

Dimensiones: **Longitud:** **Canto:** **Ancho:**

Materiales de la bóveda: **Plamentos:** **Trasdosado:** **Nervios:**

Yeso macizo

Observaciones:

La pieza señalada en la fotografía de Sarthou (1922) es una clave polar perteneciente a una bóveda moderna, de la que no es posible extraer más información por su posición frontal. Según Cebriá (2002), la imagen tallada en el lecho inferior de la pieza podría pertenecer a María Magdalena por la posición del brazo izquierdo, que parece sujetar el tarro de ungüentos.



FOTOGRAFÍA DE CEBRIÁN (2002)

Identificación:

Ubicación: Desaparecida. Hasta, al menos, el año 2002 estaba almacenada en el castillo de la cabecera de la Iglesia de Montisant

Localización de la pieza: Boveda de la cabecera de la Iglesia de Montisant

Tipo de pieza: Clave secundaria de terceletes

Fecha construcción elemento: Inicios del siglo XVI (?) **Fuente:** Características formales

Nombre del constructor: Desconocido **Fuente:**

Dimensiones: **Longitud:** **Canto:** **Ancho:**

Materiales de la bóveda: **Plamentos:** **Trasdosado:** **Nervios:**

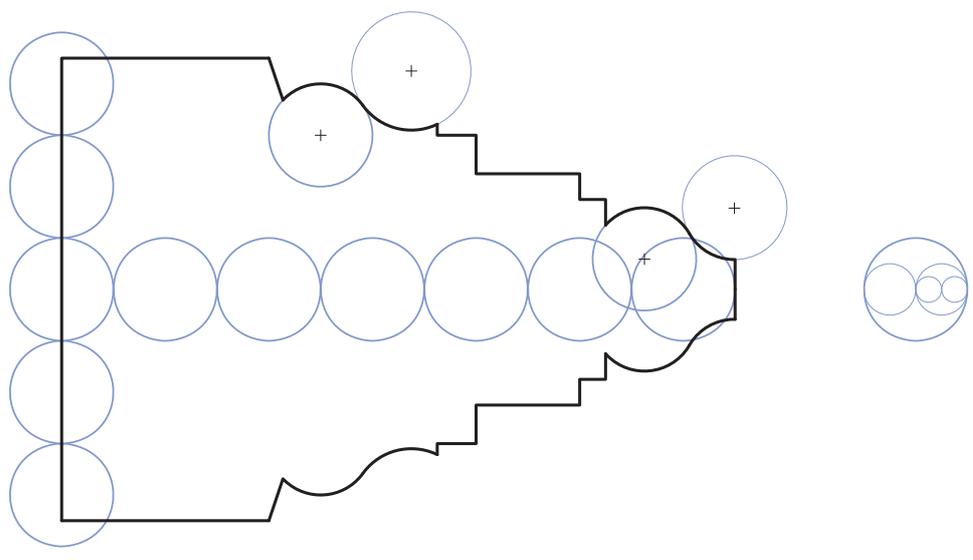
Yeso macizo

Observaciones:

Esta pieza de enjarje se encuentra hoy desaparecida, aunque hasta fechas recientes (Cebriá 2002) estaba expuesta en la torre Albarrana del castillo de Xàtiva. La imagen muestra una pieza muy dañada por su prolongada permanencia a la intemperie. Los elementos ornamentales coinciden exactamente con los del resto de piezas analizadas, por lo que hay que suponer que pertenecieron a la misma bóveda o a otra similar. El empostramiento en el muro era inferior a los 15 cm. Se tiene constancia de la existencia de replanteos con punzón en su lecho posterior.



BO.01

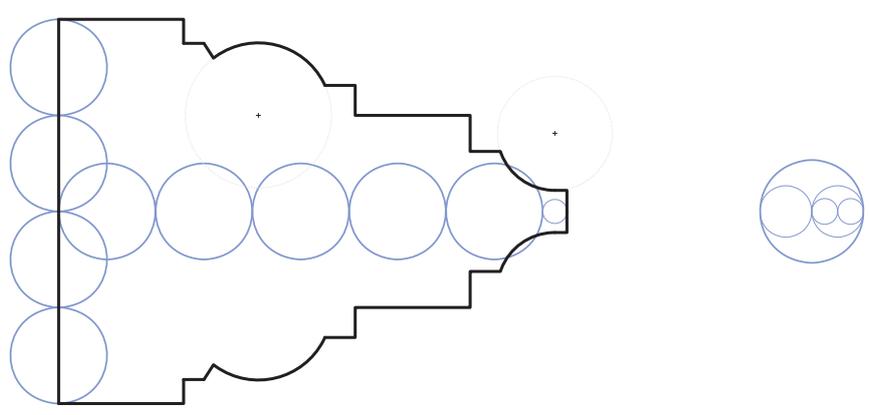


Observaciones:

La traza de la sección parece haber sido definida a partir de un módulo de 4,09 cm. (aproximadamente, $\frac{1}{2}$ de palmo), idéntico al empleado para los nervios secundarios, que se descompone aritméticamente en módulos mitad para obtener el resto de radios de referencia. La toma de datos ha sido directa, empleando un peine de arqueólogo. Se tomaron datos en tres zonas disímiles del fajón que comparten el segundo y tercer tramo abovedados.



BO.01



Observaciones:

al igual que la anterior, la traza de la sección parece haber sido definida a partir de un módulo de 4,09 cm. (aproximadamente, $\frac{1}{2}$ de pie), idéntico al empleado para el principal, que se descompone aritméticamente en módulos mitad para obtener el resto de radios de referencia. La toma de datos ha sido directa, empleando un peine de arqueólogo. Se tomaron datos en tres zonas disímiles del fajón que comparten el segundo y tercer tramo abovedados.

BO.01

OT.01

Cuaderno_06

Antigua ermita de Santa Bárbara

(hoy denominada "Ermita de San José")

Xàtiva (Valencia)

siglo XV-XVI

Tipo de elemento:		Unidades
<input type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	
<input type="checkbox"/>	EScaleras	
<input type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	1 uds.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Rampante llano	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante redondo	1 uds.
<input checked="" type="checkbox"/>	OTros elementos	1 uds.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	0 uds.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	0 uds.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	0 uds.





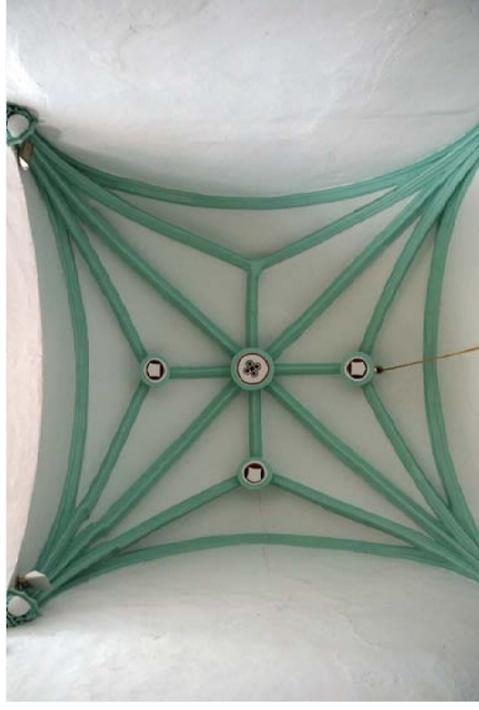
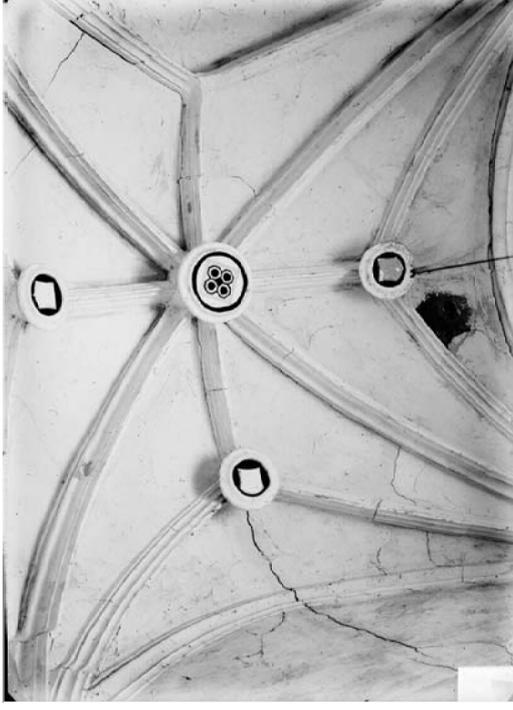
Contextualización:

La modesta ermita de Santa Bárbara fue edificada en el siglo XV entre el Bellveret y Montisani. Estaba adosada a la muralla árabe, junto a la puerta tapada de la Aljama por donde entró Jaime I en Xàtiva. Se aprovechó como campanario de la misma la vieja torre musulmana que defendía dicha puerta, el único elemento que hoy se conserva de aquella, cuyo primer cuerpo fue cerrado con una bóveda moderna de crucería de cinco claves con nervios de yeso fotografiada por Sarthou (1923, 31), posiblemente construida en el siglo XVI, que arranca de cuatro ménsulas angulares de flora blasonadas. Hoy este espacio sirve de pequeño atltio, entre la puerta de entrada y el coro alto, a la ermita de San José, edificada sobre el solar de la anterior a principios del siglo XIX, que consistía de una nave con transepto, cúpula sobre el crucero y seis capillas laterales entre los contrafuertes.

También resulta interesante el alfarje del siglo XVI que cubre el espacio que Sarthou denomina "capilla del Crisio" y que ha servido como sede del gremio de carpinteros. Sus bovedillas presentan interesantes relieves en yeso de gusto renacentista a base de florones y grutescos.

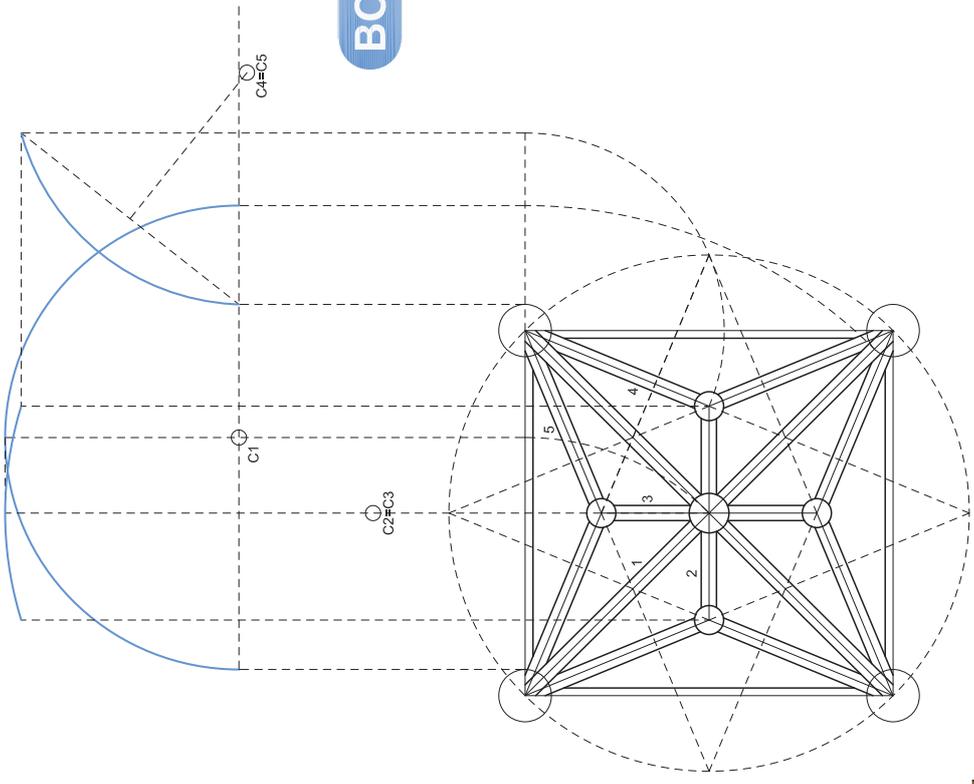
Características constructivas:

El entucido de los muros de la torre no permite conocer su sistema constructivo, que, en todo caso, debe ser de albanilería. Los nervios de la bóveda parecen ser de yeso con mampuestos. En una fotografía antigua de Sarthou (1923) se aprecia el dovelaje de los mismos, aunque hoy esta resulta inapreciable por el tratamiento superficial que los recubre. Dichos nervios arrancan de ménsulas de yeso blasonadas con el escudo real. Las claves reproducen la forma de campana tan características de las obras de Pere Compte, lo que ha servido para datar el elemento a principios del s. XVI. Las plementerías son tabicadas.



Denominación:	Antigua Ermita de Santa Bárbara (hoy "de San José y Santa Bárbara")
Dirección:	Camino de subida al castillo
Localidad:	Xàtiva (Valencia)
Catalogación:	Bien de Relevancia Local, cat. Monumento local (DOGV 13/02/2007)
Fecha construcción edificio:	siglo XV
Fecha construcción elemento:	Inicios s. XVI (?)
Autor de la traza:	Desconocido

BO.01

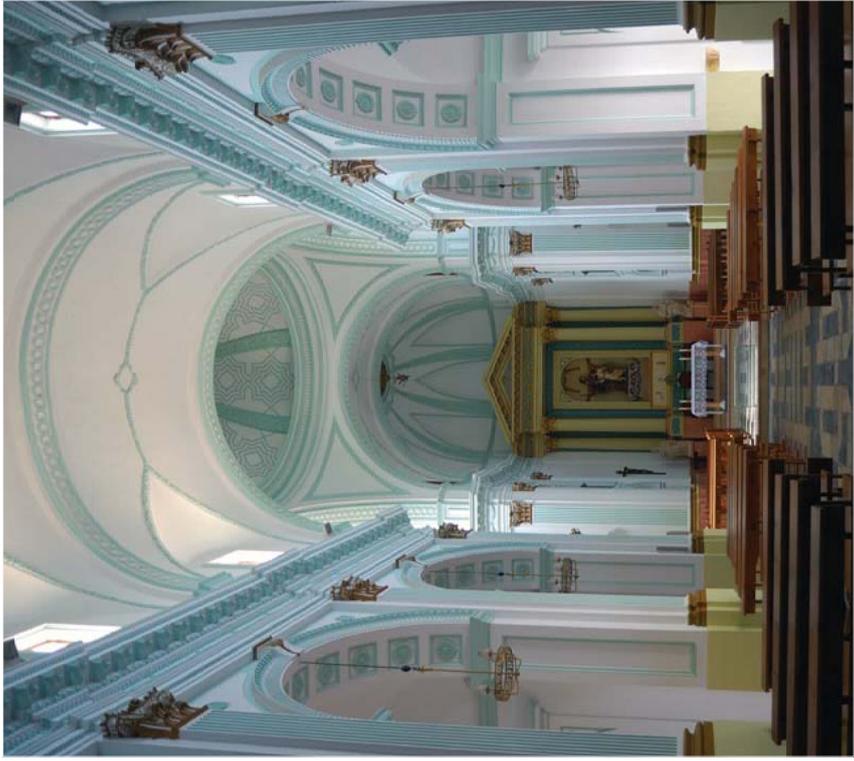


E: 1/100

Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)		
Fecha toma datos:	29/04/2012	Luz:	4,60m
Arcos cruceiros (metros/pies):	2,35m (10pa)	Radio:	0,20m (1pa)
Arcos rampantes (metros/pies):	3,61m (15pa)	Canto:	0,12 (0,5pa)
Arcos terceletes (metros/pies):	2,35m (10pa)	Longitud:	0,20m (1pa)
			0,12 (0,5pa)
			0,12 (0,5pa)

Relación canto/luz:	Crucero:	Proporciones bóveda:
	1 / 22	1 / 1



Materiales de la bóveda:

Nervios:	Yeso con piedra tosca en núcleo	Plenentería:	Tabicada de ladrillo doble curvatura	Relleno:	Desconocido
Protección superior:	Pavimento ladrillo	Muros:	Taplería y mampostería (?)	Pilares:	--

Tipología:

Tipo de planta:	Sala de planta cuadrada
Tipo de bóveda:	Bóveda de crucería de cinco claves con terceletes
Tipo de arranque:	Ménsulas empotradas en muro

OT.01



Observaciones:

Alfarje de yeso de la sala de reuniones del gremio de carpinteros, estado actual.

OT.01



Observaciones:

Detalle del Alfarje de yeso de la sala de reuniones del gremio de carpinteros, anexa a la Iglesia, donde se aprecian con claridad las juntas de fabricación por tramos de la pieza. Fotografía de Sarthou (1922) conservada en el archivo de la Diputación de Valencia

ES.01

BO.01

BO.01.02

Cuaderno_07

Castillo Palacio de Bolbaite

(tramo meridional de la muralla del Real Alcázar-Santuario)

Bolbaite (Valencia)

1449 (inicio?) - 1510 (reforma)

Tipo de elemento:		Unidades
<input type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	1 uds.
<input type="checkbox"/>	EScaleras	
<input checked="" type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	1 uds.
	<input type="checkbox"/> Rampante llano	
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante redondo	
<input checked="" type="checkbox"/>	OTros elementos	
	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	





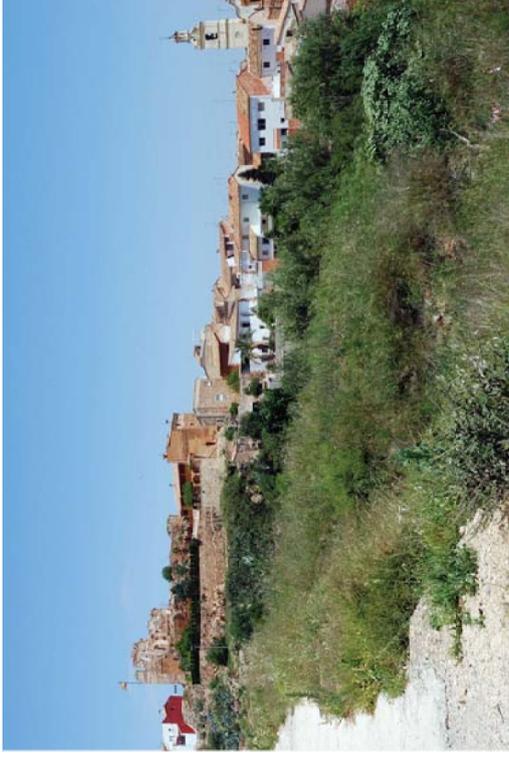
RESTOS DE LAS CONSTRUCCIONES TARDOGÓTICAS

Contextualización:

Según las recientes investigaciones (Burrill 2011) el palacio fue erigido en el siglo XVI por la familia Cabanilles sobre los restos de una primitiva fortaleza islámica que vigilaba y protegía el paso natural del río Sellent y de la que, por el momento, no existe ninguna noticia anterior a 1394, fecha en que consta como propiedad de Pascual Maçana, pasando posteriormente a la familia Marrades. La edificación quedó abandonada en los tiempos de los Fernández de Córdoba. Lantí Della Rovere y Manfredi, herederos de sus precursores. Entre los años 1875 y 1896, el edificio fue asoleado con el propósito de aprovechar sus maderas y restantes materiales (Sudías Aparicio 1875). La construcción del complejo atravesó por tres etapas. En la primera, de origen andalusí, se reforzó por otras torres. En la segunda, acometida durante la baja edad media (siglos XIV y XV) se levantó ex novo el palacio señorial, anexo a la torre principal por su flanco sureste. Finalmente, en el tránsito hacia la Edad Moderna, se transformó el interior de dicho palacio, una vez que el recinto había perdido ya su carácter defensivo, para adaptar sus espacios a los nuevos gustos del período con el añadido de numerosas soluciones constructivas a base de yeso: portadas, vanos, escaleras y bóvedas.

Características constructivas:

En todas las fases constructivas del complejo, que ocupa una superficie de 568 m² dentro de un rectángulo amurallado de unos 1500 m², predomina el sistema constructivo de albanilería: muros de mampostería y tapial, bóvedas tabicadas y elementos de yeso. La pequeña capilla estaba delimitada por muros de mampostería y tapia. Sobre estos se tendía una bóveda tabicada muy rebajada de dos capas de ladrillo, delgado con sus fisonomías alineadas en la dirección de la generatriz y un solape de 1/4 entre hiladas. Sobre esta, se dispuso un vertido que, al menos ahora, se presenta disgregado y aparentemente pobre en cal o yeso, el cual, servía para definir el plano de piso de la planta superior. Otro espacio contiguo estaba cubierto con una bóveda de crucería sencilla, con dos nervios cruceros nacientes de ménsulas, floreadas. Casi todas las dovelas de los nervios, mazzos de yeso, han desaparecido. Apenas se conservan tres o cuatro piezas de perfil gótico, más propias del siglo XV que del XVI. El espacio entre el muro y el nervio estaba macizado con mampuestos hasta algo más de un tercio de su altura. La pieza más sorprendente es la escalera de caracol de ojo abierto adosada a la torre andalusí que, comunicaba todos los forjados del palacio. Finalmente, merecen un comentario los vanos y portadas de yeso. El mal estado del inmueble permite comprobar la ejecución maciza de algunas de las portadas mediante el empleo de grandes volúmenes de material y los durmientes característicos de la arquitectura andalusí.



Denominación:	Castillo Palacio de Bolbatte
Dirección:	Ladera que domina la población
Localidad:	Bolbatte (Valencia)
Catalogación:	Bien de Interés Cultural, cat. Monumento (BOE 02/04/2002)
Fecha construcción elemento:	1394 (inicio?) - s. XVI (reforma) Fuente: Burrill (2011)
Nombre del constructor:	Desconocido Fuente:

ES.01



Observaciones:

Escalera de caracol, posiblemente empleada por el servicio. La fotografía ha sido tomada desde la puerta de acceso. En el suelo, varias de las piezas prefabricadas caídas, que conformaban los peñidos.
En la parte inferior de la imagen, restos de la decoración tardogótica de la portada, de yeso tallado "in situ".



ESPACIO QUE CERRABA LA BÓVEDA

BO.01

Materiales de la bóveda:

Nervios: Yeso
Plenentería: Tabicada
Relleno: Mortero y cascotes

Protección superior:

Muros: Taplería y mampostería
Pilares: ----

Tipología:

Tipo de planta: Capilla de planta prolongada
Tipo de bóveda: Bóveda de crucería cuatrigartita
Tipo de arranque: Ménsulas

ES.01



Observaciones:

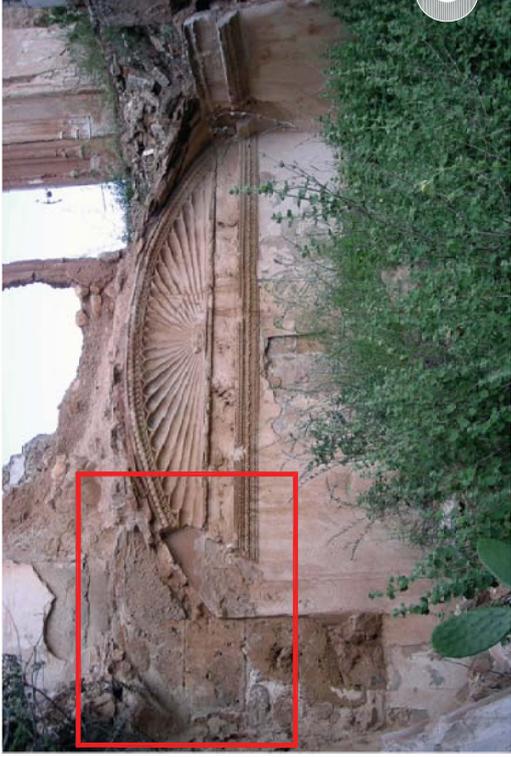
Detalle de la formación de los peñaños con piezas idénticas prefabricadas de yeso, simplemente apoyadas.



ES.01

Observaciones:

Escalera de caracol, fotografía tomada desde el flanco derecho al acceso, aprovechando el desplome parcial del muro de tierra. En primer plano, aspecto del intradós de uno de los peñaños caídos.



OT.01

Observaciones:

Vistas de los dos testeros de la capilla, decorados con una gran venera, de factura similar a la existente en su día en la capilla del palau de los Centelles de Oliva. En la imagen superior, se aprecian los arranques de la bóveda tabicada que cerraba el espacio. En su flanco derecho, recayente al muro de la escalera, el arranque aparece madizado con cascos. El arranque del flanco izquierdo aparece trasdosado con una segundabóveda tabicada para aligerar.



OT.01

Observaciones:

Vista general de la capilla del palacio tardogótico, situada en la primera planta, detrás de la escalera de acceso a la planta noble. La imagen muestra con claridad la composición de las fábricas del conjunto y el estado de abandono de las ruinas.

BO.01



Observaciones:

Arranque de una bóveda de crucería cuatripartita sobre ménsulas en el muro correspondiente a una sala de la primera planta situada en la crujía paralela al espacio que aloja la escalera de acceso a la planta noble. Las bóvedas son tabicadas y el espacio que cerraba era muy reducido.

OT.02

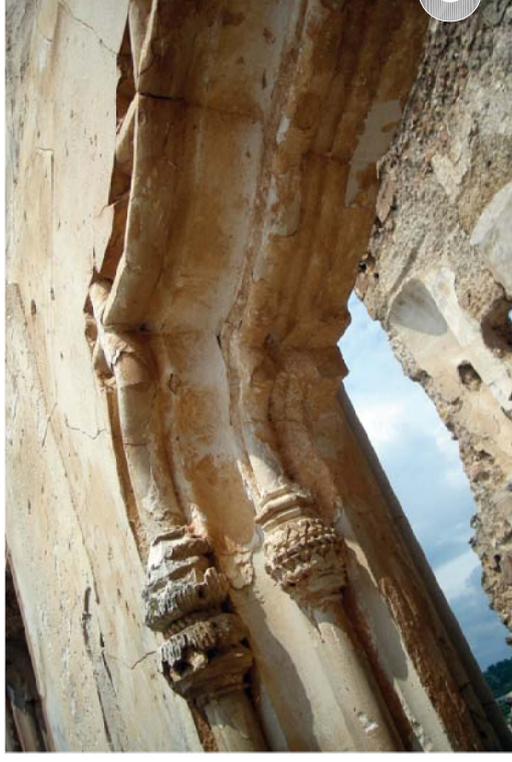


Observaciones:

Portada de yeso situada en la primera planta, en el desembarco de la escalera del patio.

**Observaciones:**

Detalle de la textura del yeso empleado en la portada anterior. Destaca el buen comportamiento a la intemperie del material y la existencia de una patina amarillenta que habrá que analizar más adelante.

**Observaciones:**

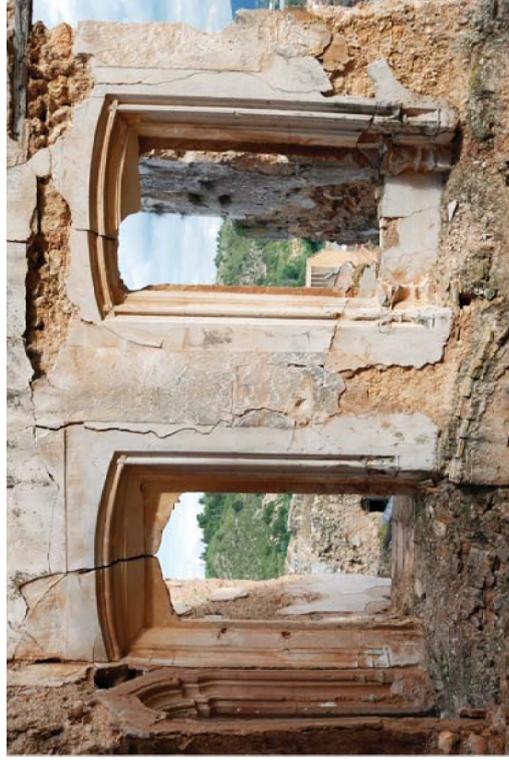
Detalles ornamentales de la portada anterior, probablemente tallados.



OT.02



OT.02



Observaciones:

Imagen posterior de la portada sita junto al desembarco de la escalera del patio y un vano contiguo.



Observaciones:

Puerta de acceso al área de la capilla, que aún permanece semienterrada. El elemento fue elaborado sobre el propio muro, perforado al efecto.

OT.02



Observaciones:

Portada situada en la planta baja, antes de su derrumbe, ocurrido en 2006. El elemento, de gusto gótico, fue elaborado con técnicas vinculadas con la tradición musulmana, posiblemente combinando aterrajados con obra de talla.



OT.02

Observaciones:

Vista de otra de las puertas de paso existentes en la primera planta, elaborada con técnicas idénticas a las aneiores.

**Observaciones:**

Estado actual de la portada anterior, tras el derrumbe de la gran masa de yeso que formaba el vano. Se pueden apreciar con claridad las estructuras de madera y yeso que actúan como refuerzo del vano, facilitando a su vez el trabajo del yeso para la fabricación de la portada en el propio lugar.

BO.01.02.03.04

BO.01.02.03.04

Cuaderno_08

Palau dels Centelles i Riu-sech

También conocido como Palacio Condal de Oliva

Oliva (Valencia)

1449 (inicio?) - 1510 (reforma)

Tipo de elemento:		Unidades
<input type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	1 uds.
<input type="checkbox"/>	EScaleras	
<input checked="" type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	1 uds.
	<input type="checkbox"/> Rampante llano	
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante redondo	
<input checked="" type="checkbox"/>	OTros elementos	
	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	



BO.01



Observaciones:

Fotografías publicadas por Roig (1997, 303) con ref. F.49/CEF correspondientes a la pequeña bóveda de yeso ("estucada", según Roig), que cubre la estancia contigua a la Sala de Armas de, aproximadamente, 4,00 x 4,00 m, con bóveda estrellada y claves decoradas con tortas de madera pintadas y doradas. Las humedades del trasdós parecen insinuar el uso de tabicados de ladrillo para las plementerías. Asimismo, la inexistencia de la clave de terceles de la parte inferior de la imagen confirma la definición de los nervios mediante terraja, con posterioridad a la construcción de la cáscara tabicada.



BO.01

Observaciones:

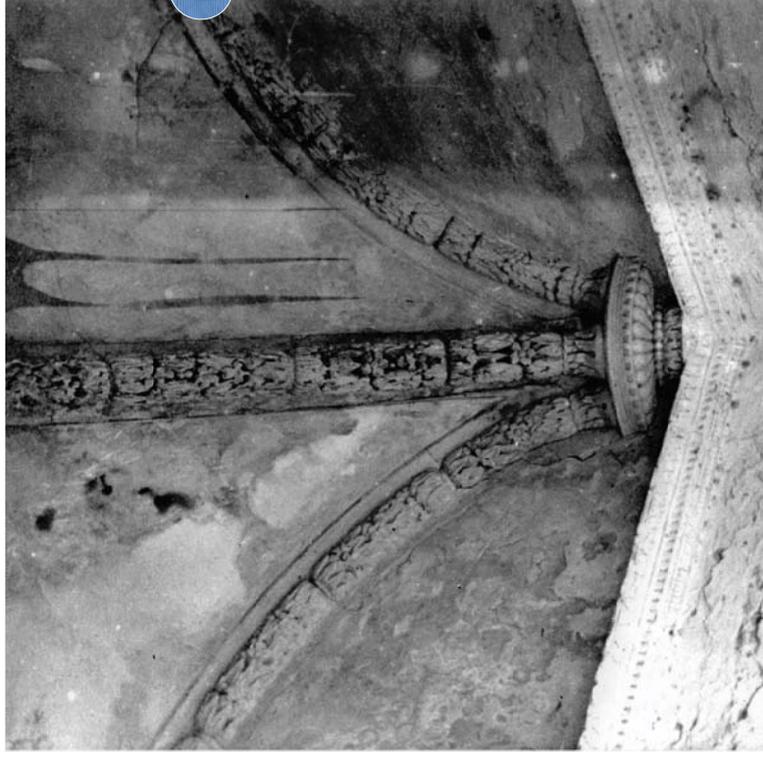
Fotografías publicadas por Roig (1997, 305) con ref. F50/CEF correspondientes a la pequeña bóveda de yeso ("estucada", según Roig), que cubre la estancia contigua a la Sala de Armas de, aproximadamente, 4,00 x 4,00 m, con bóveda estrellada y claves decoradas con tortas de madera pintadas y doradas. Se aprecia la perfecta definición de los nervios en el arranque. La ménsula de arranque ha sido arrancada.

BO.03



Observaciones:

Fotografías publicadas por Roig (1997, 273) con ref. F54/CEF correspondientes a la pequeña bóveda de yeso ("estucada", según Roig), de aproximadamente 2,00 x 1,50 m, que cubre la galería abierta que comunicaba la Sala de Armas con la Sala de los Centelles. Encima de la puerta, observamos el escudo de los Centelles con ángeles a ambos lados. Las armas de los Centelles se encuentran hasta en los pequeños rosetones de la bóveda. Los escasos datos que aporta la imagen y su geometría sugieren una posible elaboración o talla "in situ" del elemento.



BO.02

Observaciones:

Fotografías publicadas por Roig (1997, 313) con ref. F51/CEF correspondientes a una bóveda de yeso de 3,60x4,25 m de una sala sin identificar del palacio cuyos nervios simulan guirnaldaes. Según Fischer, estos elementos conservaban restos de dorado hacia 1920.

BO.04

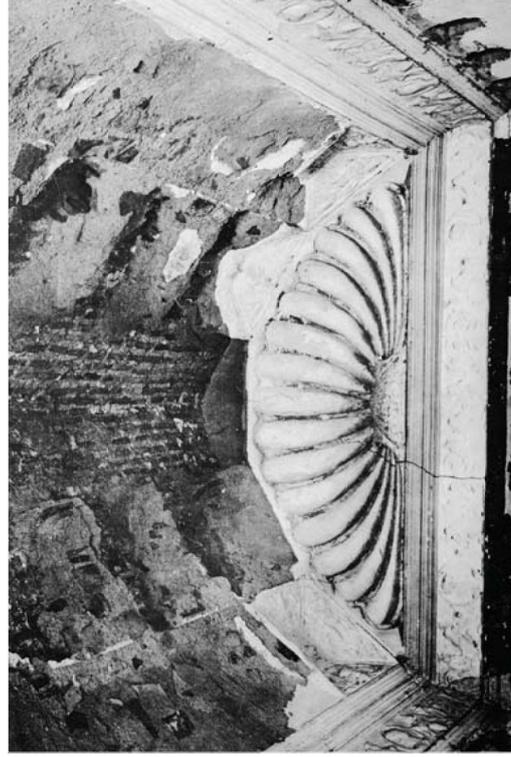


Observaciones:

Fotografía de Sarthou Carreres, con ref. 01673, actualmente depositada en el archivo de la Diputación de Valencia que muestra un detalle de la bóveda de la citada capilla.

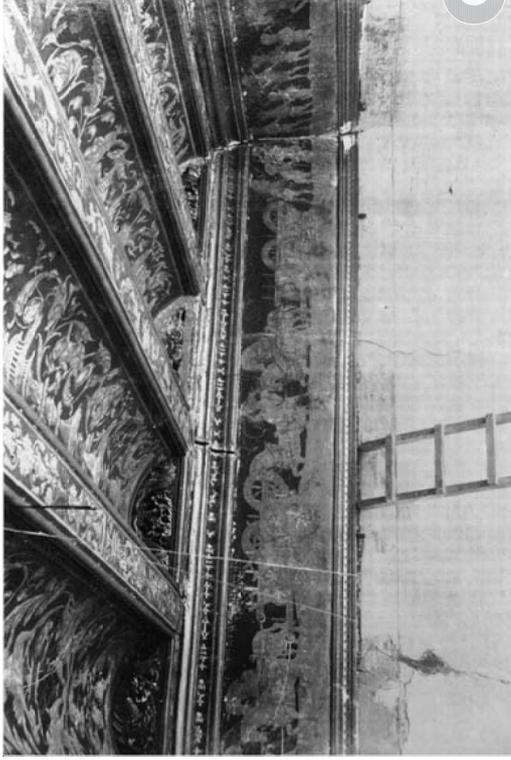


BO.04



Observaciones:

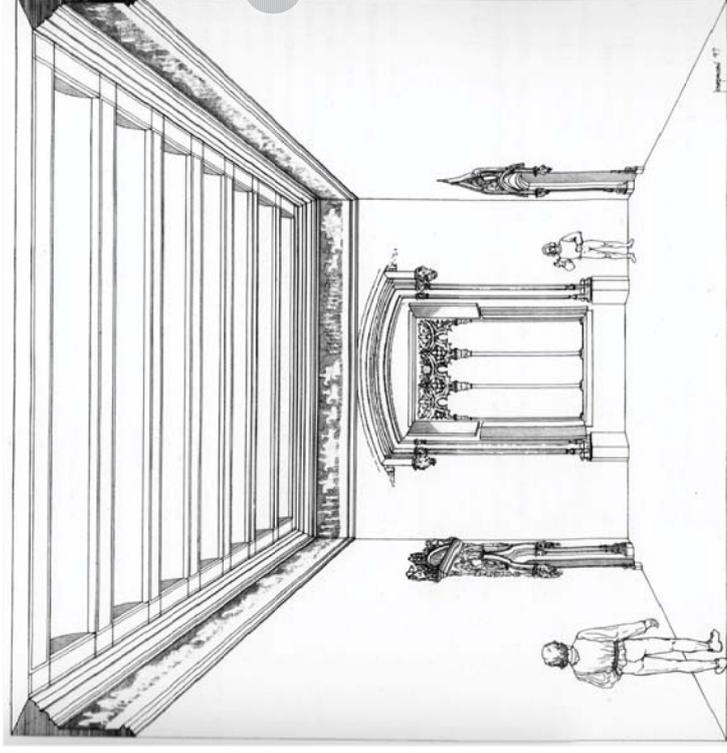
Fotografías publicadas por Roig (1997, 257 y 259) con ref. F58/CEF correspondientes a la capilla próxima a la Sala de Armas, al este del Palacio. Ocupaba una superficie de 3,30 m. de anchura por 7,20 m. de longitud y estaba cubierta por una bóveda de cañón apuntada, realizada con ladrillo, ornamentada en su intradós con casetones de yeso (Roig habla de estuco de alabastro) y, al menos, una vena en su extremo. Las placas de los casetones, muy delgadas, parecen haber sido elaboradas con molde y adheridas con un mortero terroso.



OT.01

Observaciones:

Fotografías publicadas por Roig (1997, 285 y 293) con ref. F20/CEF y F25/CEF, pertenecientes al techo de la Sala de Armas, realizado con armadura de "revoltons d'algeps i rejola al roma", según se cita en la documentación de la época, sobre vigas de pino decoradas con una prolífica ornamentación de grotescos, medallones con bustos, motivos a candelieri, delirines, volutas vegetales y otros elementos ornamentales propios del primer renacimiento con gran variedad de colores. La foto superior muestra parte del fiso, donde aparecen representados los carros portadores de "munición descales é rotas para la guerra". Las inscripciones figuraban en letras doradas.



OT.01

Observaciones:

Fotografías publicadas por Roig (1997, 257 y 259) con ref. F58/CEF, correspondientes a la capilla próxima a la Sala de Armas, al este del Palacio. Ocupaba una superficie de 3,30 m. de ancho por 7,20 m. de longitud y estaba cubierta por una bóveda de cañón apuntada, realizada con ladrillo, ornamentada en su intradós con casetones de yeso (Roig habla de estuco de alabastro) y, al menos, una venera en su extremo. Las placas de los casetones, muy delgadas, parecen haber sido elaboradas con molde y adheridas con un mortero terroso.

**Observaciones:**

Fotografías publicadas por Roig (1997, '187) con ref. F80/CEF ventana del Palacio de los Centelles con un formato prácticamente cuadrado y traza gótica. Su aspecto es muy similar a otro ejemplar situado en San Mateo (Castellón).

Cuaderno_09

Ermita de Santa Lucía vírgen y mártir

(antes anexa al hospital de San Juan de Leitrán)

Valencia

ha. 1511 (finalizada)

Tipo de elemento:		Unidades
<input type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	_____
<input type="checkbox"/>	EScaleras	_____
<input type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	_____
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	1 uds.
	<input type="checkbox"/> Rampante llano	
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante redondo	1 uds.
<input type="checkbox"/>	OTros elementos	_____
	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	



Contextualización:

El edificio actual, resultante de la transformación barroca de una ermita más antigua finalizada en 1511, consta de una nave central y otra lateral recayente al lado de la Epistola. La cota del terreno está por debajo de la calle, lo que distorsiona la percepción de sus proporciones desde el exterior. La nave central, de 7,70 metros de ancho por 22,50 m. de largo, está dividida en cuatro tramos desiguales cubiertos con una bóveda de cañón con lunetos de factura dieciochesca, al igual que el resto de recursos clásicas que ordenan composítivamente el espacio. El presbiterio queda enmarcado por un arco toral de mayores dimensiones que el resto y sección transversal de reminiscencia medieval. La capilla mayor presenta una bóveda de crucería singular, tanto en la definición de sus nervios como en la geometría de sus plementerías. Sobre esta se erige una segunda planta, posiblemente edificada a partir del siglo XVII.

Características constructivas:

La bóveda de crucería podría estar constituida por nervios de ladrillo aplanillado o yeso, aspecto que no ha podido ser confirmado. Cierra un espacio rectangular de 7,70 x 4,45 metros que parece responder con bastante precisión al rectángulo YG 4. La aparentemente completa geometría de la bóveda esconde en realidad un trazado poco sofisticado, que denota incoherencias con respecto a los procedimientos medievales. Los arcos cruceros son de medio punto, pero el resto de arcos, a excepción de los torales que convergen al testero, tienen radios inconexos de módulos métricos no enteros. De ello parece desprenderse que el trazado inicial habría correspondido a una bóveda de crucería simple a la que luego se adhirieron algunas de estas nevaduras.



Denominación: Ermita de Santa Lucía Virgen y Mártir

Dirección: Calle del Hospital, 15

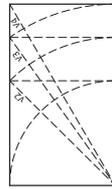
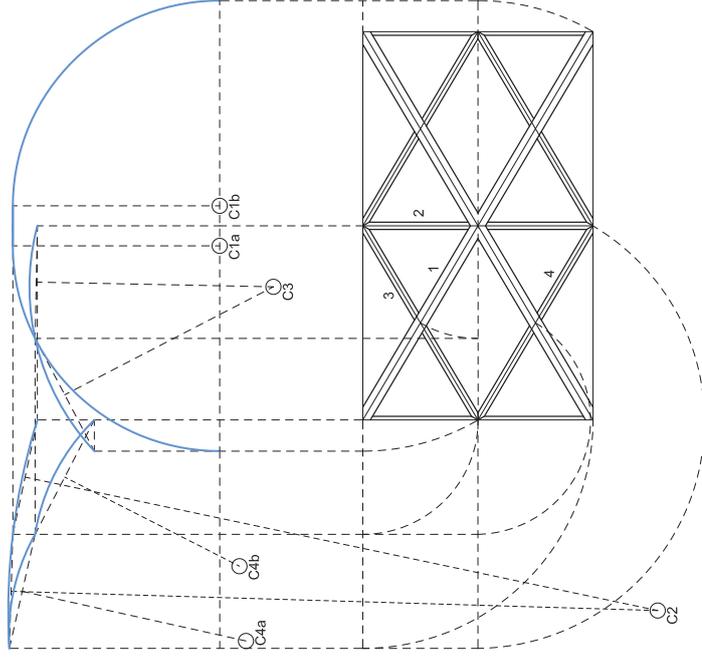
Localidad: Valencia

Catálogo: Bien de Interés Cultural, cat. Monumento (Decreto GVA 169/2007 DOCV 05/10/2007)

Fecha construcción elemento: iniciada en 1400 (edificio primitivo) Fuente: Sanchis Sivera (1909)

Autor de la traza: Entre 1400 y 1511 Fuente: Teixidor (1767)

Desconocido



E: 1/100

Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)										
Fecha toma datos:	11/04/2012	Luz:	8,91m (29,5p)	Radio:	4,07m (18pa)	Canto:	0,29m (1p)	Ancho:	0,37m	Longitud:	----
Arco nº 02 (metros/plas):	----	Arco nº 03 (metros/plas):	----	Arco nº 04 (metros/plas):	----	Relación canto/luz:	1 / 31	Proporciones bóveda:	rectángulo \4 (34x19,5 pa)		
Arco nº 02 (metros/plas):	17,13m	Arco nº 03 (metros/plas):	4,63m	Arco nº 04 (metros/plas):	5,01 y 5,97m	Fajón:	----	Crucero:	----	Relación canto/luz:	1 / 31
Arco nº 03 (metros/plas):	4,63m	Arco nº 04 (metros/plas):	5,01 y 5,97m	Relación canto/luz:	1 / 31	Proporciones bóveda:	rectángulo \4 (34x19,5 pa)				

Cuaderno_10

Palacio Condal y Monasterio de la Virgen del Milagro

(antes anexa al hospital de San Juan de Leitrán)

Cocentaina (Alicante)

Siglos XIV-XVI

Tipo de elemento:		Unidades
<input type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	
<input type="checkbox"/>	EScaleras	
<input type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	4 uds.
	<input type="checkbox"/> Rampante llano	0 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante redondo	4 uds.
<input type="checkbox"/>	OTros elementos	0 uds.
	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	0 uds.
	<input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	0 uds.
	<input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	0 uds.



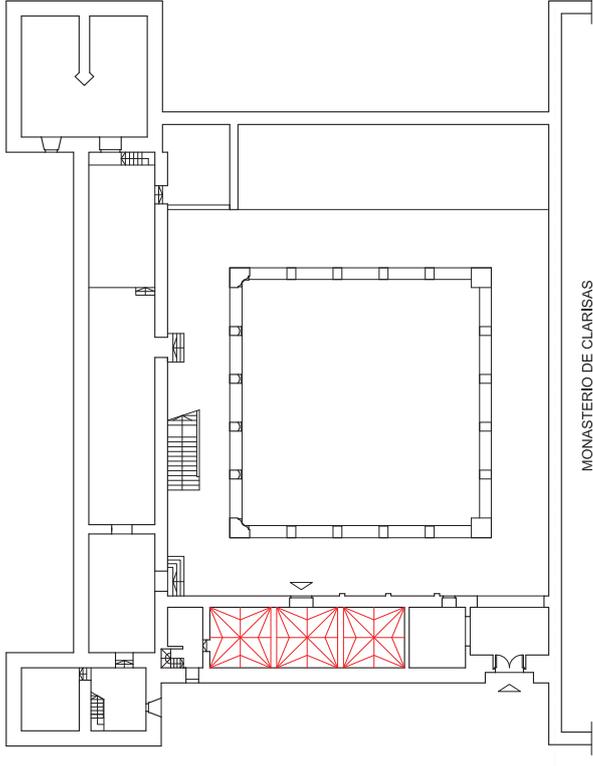
BO.01

Contextualización:

Edificio de grandes dimensiones cuyo origen se remonta a la época musulmana. Posteriormente, fue habitado por los Condes de Cocentaina, encontrándose en la actualidad una parte del complejo ocupada por el Monasterio de la Virgen del Milagro, de monjas Clarisas. El estado actual del edificio resulta probablemente de una amplia reforma llevada a cabo entre finales del siglo XV y comienzos del siglo XVI, aunque dicha actuación quedó inacabada. El paño de armas central no llegó a concluirse y lo mismo ocurre con el flanco este, delimitado por un muro de cierre para el que se aprovechó parte de la antigua muralla. El edificio cuenta con dos piezas de interés para el estudio: la capilla de San Antonio Abad, en planta baja, y la conocida como "Sala Dorada", en la planta superior de la torre noreste. De ninguna de las dos se conocen datos precisos de su construcción ni sobre sus artífices, aunque hay que suponer que la primera fue edificada durante las primeras décadas del siglo XVI y, la segunda, perteneciente al siglo XVII.

Características constructivas:

El edificio fue erigido con mampuestos y ladrillo. La cantería queda relegada a los refuerzos de las esquinas de las torres, de gran envergadura, que flanquean el frente norte. Muchos de los espacios interiores han sufrido importantes transformaciones durante las últimas décadas, que han conllevado la sustitución de forjados, bóvedas y escaleras por estructuras contemporáneas. Al parecer, podría conservarse información histórica del edificio en el archivo del Ducado de Medinaceli que, no obstante, a buen seguro, podría verse complementada con los abundantes datos susceptibles de ser extraídos de las propias fábricas. En la inspección visual realizada se han identificado algunas soluciones técnicas de mucho interés. Entre otras, se ha detectado la existencia de un vano de yeso, cegado, en la fachada sur del paño de armas así como una bóveda artesaada en la crujía de acceso al conjunto. El análisis arqueológico de los paramentos, con toda probabilidad, ayudaría a descubrir alguna otra solución común a otros palacios del mismo periodo.



MONASTERIO DE CLARISAS

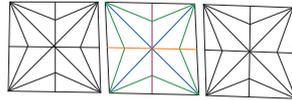
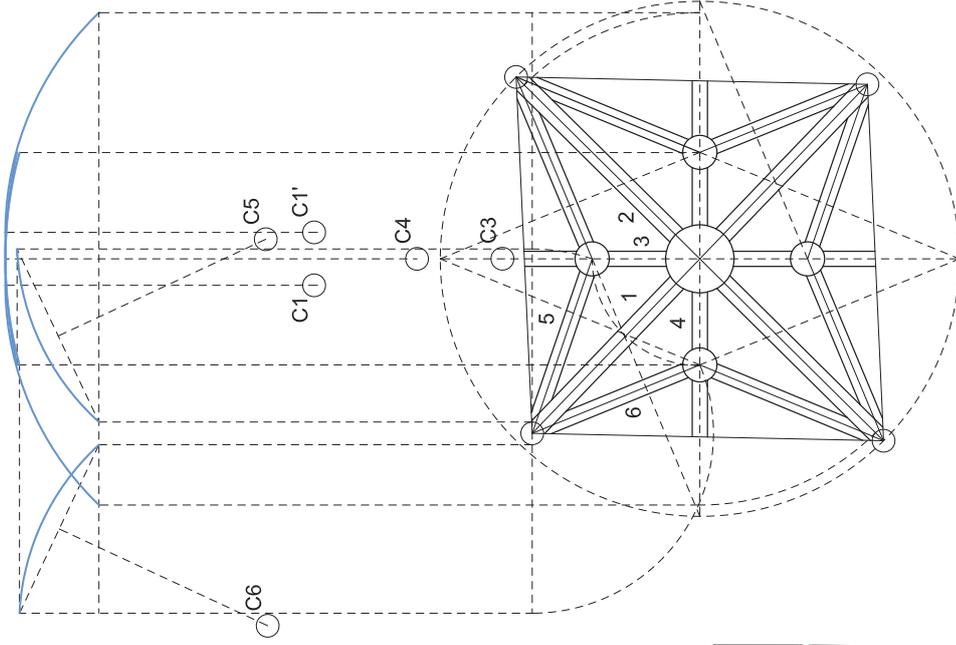
PLANTA BAJA - PALACIO CONDAL

E: 1/800



Denominación:	Palacio Condal
Dirección:	Plaza El Pla, nº 2
Localidad:	Cocentaina (Alicante)
Catálogo:	Bien de Interés Cultural (BOE 24/01/2008)
Fecha construcción edificio:	S.XIV-XVII (1653-1654)
Fecha construcción elemento:	Inicios del siglo XVI (¿.1520?)
Autor de la traza:	Desconocido
Fuente:	Dirección General Patrimonio GVA
Fuente:	Catálogo Monumentos GVA
Fuente:	Desconocido

BO.01



E: 1/125



Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)		
Fecha toma datos:	10/02/2014	Radio:	---
Luz:	4,72m (21pa)	Canto:	---
Arcos fajones (metros/plies):	3,60m (16pa)	Longitud:	---
Arcos crucesos (metros/plies):	6,81m (30pa)	Ancho:	---
Arcos terceletes (metros/plies):	3,26m (14,5pa)		
Arcos rampante 03 (metros/plies):	6,52m (29pa)		
Arcos rampante 04 (metros/plies):	5,40m (24pa)	Formero:	---
Relación canto/luz:	---	Cruceiro:	---
		Proporciones bóveda:	7 / 6 (24 x 20,5 pa)



IMAGEN 3D - TRAMO DE LOS PIES DE LA CAPILLA

Imagen tomada del blog de Juan Carlos Navarro Fajardo (<http://bovedasvalencianas.blogspot.com/>) el 07/05/2014

BO.01

Materiales de la bóveda:

Nervios:	Ladrillo revestido de yeso (?)	Pleniteriería:	Tabicada o maciza de yeso (?)	Relleno:	Desconocido
			Rampante redondo		

Protección superior:

Forjado de piso	Muros:	Taplería y ladrillo	Pilares:	---
-----------------	---------------	---------------------	-----------------	-----

Tipología:

Tipo de planta:	Nave única, tres tramos y testero plano
Tipo de bóveda:	Bóveda de crucería moderna con terceletes
Tipo de arranque:	Imposta corrida de gusto moderno

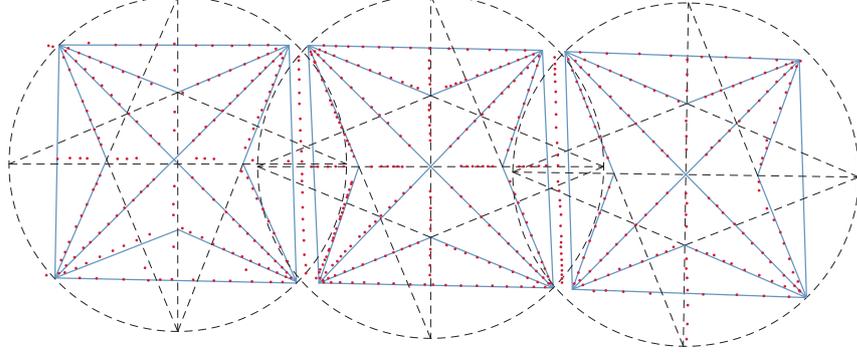


BO.01



Observaciones:

Aspecto de la bóveda que cierra el testero, la más pequeña e irregular de las tres.



E: 1/200



BO.01

Observaciones:

Hipòtesis de traza en planta de las tres bóvedas de la capilla, con proyección de los puntos tomados mediante procedimientos telemétricos. Las dos bóvedas de los pies muestran un aspecto muy similar, mientras que la del testero resulta algo más pequeña e irregular. Las primeras encajan en una planta romboidal, con la mayoría de sus terceletes trazados mediante el procedimiento tradicional. Excepcionalmente, dos de ellos en cada caso, fueron trazados por el punto de encuentro entre el anterior el eje que actúa como directriz.



BO.01



Observaciones:

Clave secundaria perteneciente a la bóveda del segundo tramo y encuentro de una ligadura transversal con el falso nervio formalite. Estas claves secundarias parecen haber sido realizadas con yeso, una vez construida la bóveda.
A la vista de la coloración que presentan las impostas originales de la capilla (ficha siguiente), probablemente, el actual revestimiento de la capilla podría resultar, quizás, de una intervención posterior.

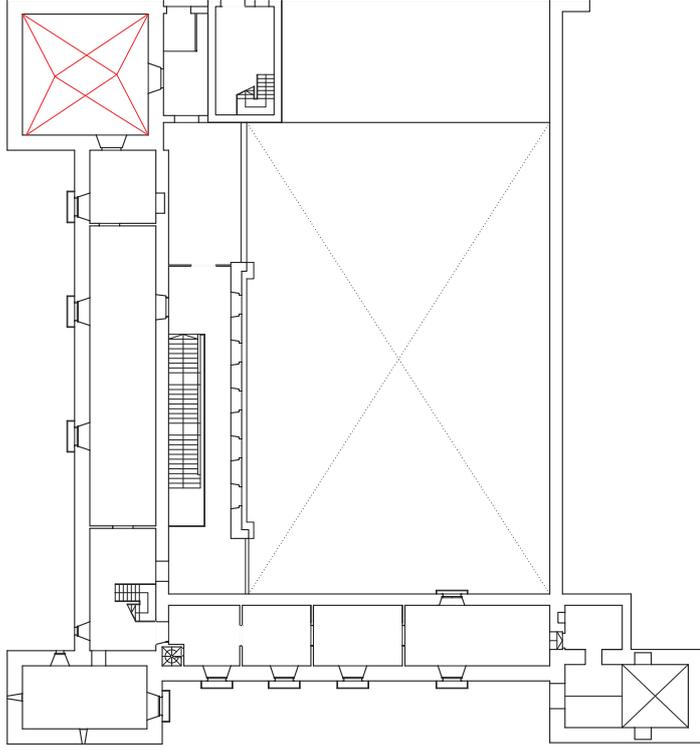


BO.01



Observaciones:

Jarjamentos del flanco este correspondientes al tramo abovedado situado a los pies de la capilla.



PLANTA PRIMERA - PALACIO CONDAL

E: 1/800



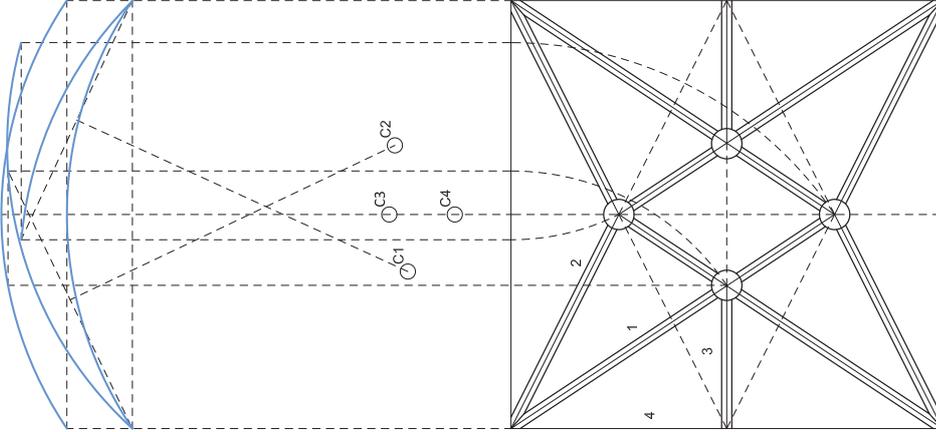
Denominación:	Palacio Condal
Dirección:	Plaza El Pla, nº 2
Localidad:	Cocentaina (Alicante)
Catálogo:	Bien de Interés Cultural (BOE 24/07/2008)
Fecha construcción edificio:	S.XIV-XVII (1653-1654)
Fecha construcción elemento:	Inicios del siglo XVI (¿.1520?)
Autor de la traza:	Desconocido



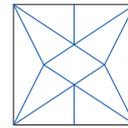
BO.01

Observaciones:

Tramo de la imposta original de la capilla conservado detrás del retablo de Nicolás Borrás. En la parte inferior, venera tallada en yeso que servía de remate al acceso que comunicaba la capilla con la antigua sacristía, hoy oficina de turismo. Ambos elementos, de gusto moderno, animan a datar la factura de la capilla en las primeras décadas del siglo XVI.



E: 1/2000



Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)				
Fecha toma datos:	10/02/2014	Luz:	****	Longitud:	****
Arco nº 01 (metros/pies):	7,66m (34pa)	Radio:	****	Ancho:	****
Arco nº 02 (metros/pies):	7,66m (34pa)	Canto:	****	Formero:	****
Arco nº 03 (metros/pies):	7,66m (34pa)	Fajón:	****	Crucero:	****
Arco nº 04 (metros/pies):	7,66m (34pa)	Proporciones bóveda:	1 / 1		8,50 m - 37,5pa

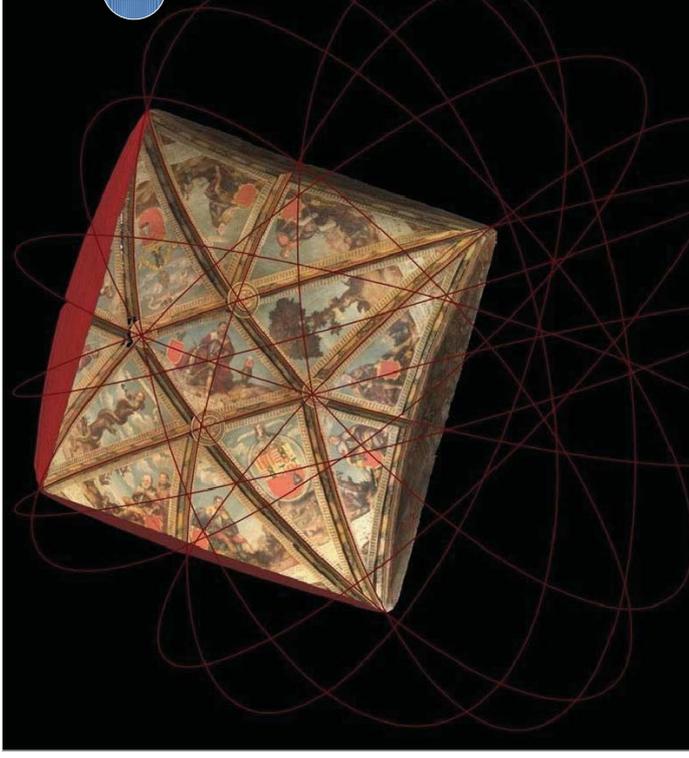


IMAGEN 3D - BÓVEDA DE LA SALA DORADA

Imagen tomada del blog de Juan Carlos Navarro Fajardo (<http://bovedasvalencianas.blogspot.com/>) el 07/05/2014

Observaciones:

La imagen insinúa una traza constituida por arcos de idéntico radio, si bien no informa de la posible dimensión de los mismos.

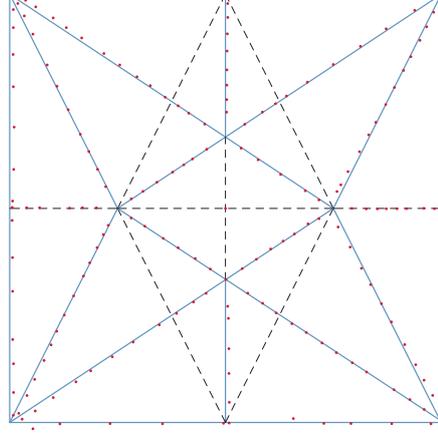


BO.02



Observaciones:

Vistas generales de la bóveda que cierra la Sala Dorada del Palacio Condal



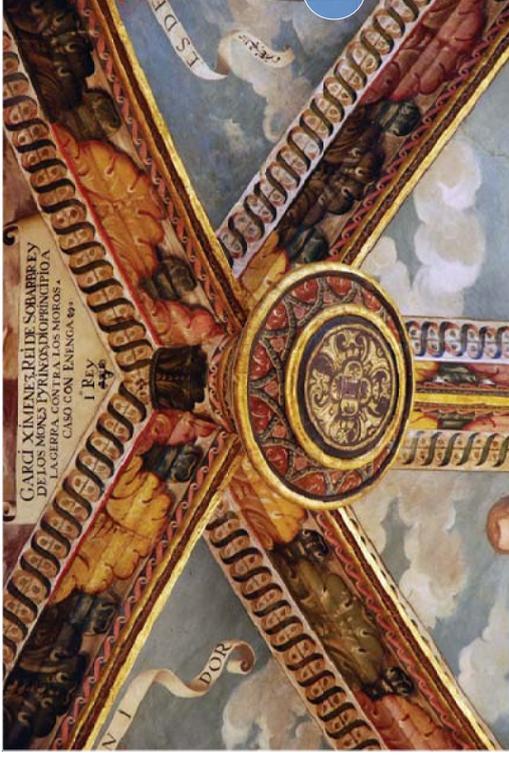
E: 1/200



BO.02

Observaciones:

Hipòtesis de traza en planta de la bóveda de la Sala Dorada, con proyección de los puntos tomados mediante procedimientos telemétricos. El análisis geométrico de las diferentes ramas de arco evidencian todos ellos fueron trazados con el mismo radio.


Observaciones:

Detalles de uno de los jarjamentos de la bóveda y de una de sus claves. El mal estado del jarjamento en su arranque abre la posibilidad de practicar una cata para conocer el sistema constructivo de los nervios, muy probablemente resueltos con ladrillo y plenterías tabicadas.

Cuaderno_11

Ermita de San Sebastián

(también conocida como de "El Santo")

Cehegín (Murcia)

anterior a 1495

	Tipo de elemento:	Unidades
<input checked="" type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	1 uds.
<input type="checkbox"/>	EScaleras	
<input type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	1 uds.
	<input type="checkbox"/> Rampante llano <input type="checkbox"/> Rampante redondo	
<input checked="" type="checkbox"/>	OTros elementos	
	<input checked="" type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada <input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada <input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	1 uds.



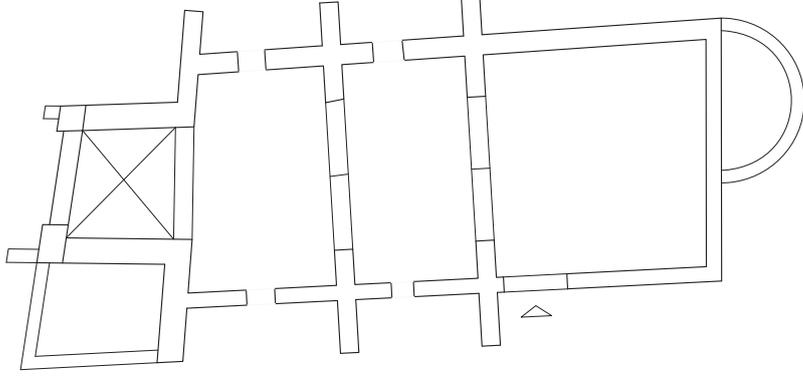
FOTOGRAFÍA DE 1890. Archivo Municipal de Cehegín

Contextualización:

Ermita de nave única de 4,34 m. de ancho dividida en tres tramos por arcos diafragma, como soporte de una techumbre de madera a dos aguas, y capilla cuadrada en el testero vinculada tipológicamente con los modelos levantinos. El edificio, que sufrió varias reconstrucciones transformaciones durante los siglos XVII y XVIII, contaba a mediados del siglo XVI con dos bóvedas de crucería con nervios de yeso, la primera como cierre del presbiterio y la segunda, probablemente, en el tramo anexo al anterior. El estado ruinoso que muestra hoy el edificio no permite determinar ni la naturaleza de estas bóvedas ni la posición de los arranques de las mismas, aunque aún se conservan varias dovelas encastradas en unos muretes encastrados en las testas de los diafragmas durante la transformación barroca del inmueble.

Características constructivas:

Las fábricas de la ermita son de tapiería y mampostería cogida con yeso, apreciándose la convivencia de muros de distintas épocas. Los arcos diafragmas están sustentados mediante sobrias dovelas de yeso de sección prismática, reforzados mediante contratuercas situados hacia el exterior. Estos sustentaban una techumbre de madera de pino a dos aguas, según apuntan las visitas sanitaguistas. El presbiterio muestra los arranques de una bóveda vaída de yeso edificada probablemente en el siglo XVIII en sustitución de la primitiva bóveda de crucería medieval.



PLANTA

A partir de los muros conservados

E: 1/200



Denominación:	Ermita de San Sebastián, también conocida como de "El Santo"
Dirección:	Pequeña loma al norte de la población, junto al río Argos
Localidad:	Cehegín (Murcia)
Catalogación:	No cuenta con ningún tipo de protección
Fecha construcción edificio:	1495 - 1526
Fecha construcción elemento:	1495 - 1507
Nombre del constructor:	Desconocido
Fuente:	Archivo Histórico Nacional
Fuente:	Archivo Histórico Nacional
Fuente:	Desconocido

ES.01



Observaciones:

Escalera de caracol, posiblemente empleada por el servicio. La fotografía ha sido tomada desde la puerta de acceso. En el suelo, varias de las piezas prefabricadas caídas, que conformaban los peldaños.
En la parte inferior de la imagen, restos de la decoración tardogótica de la portada, de yeso tallado "in situ".



FOTOGRAFIA DE 1945. Archivo Municipal de Cehugin

Materiales de la bóveda:

Nervios: Yeso con mampuestos en núcleo

Plenentería: Desconocida

Relleno: Desconocido

Protección superior:

Techumbre de madera (?)

Muros: Taplería y mampostería

Pilares: ----

Tipología:

Tipo de planta: Nave única, testero recto y arcos diafragma

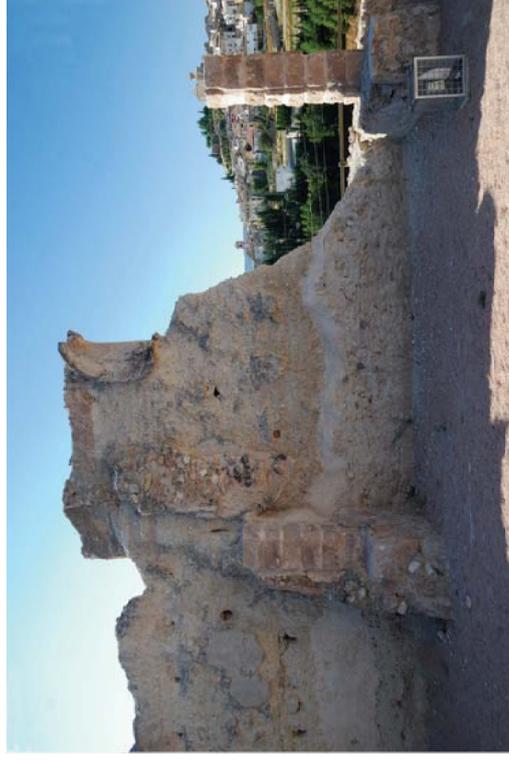
Tipo de bóveda: Bóveda de crucería cuatripartita (?)

Tipo de arranque: Ménsulas (?)



Observaciones:

Imagen superior, arranque de una bóveda valda de yeso de la capilla mayor. Estado actual.
Imagen inferior, detalle general de la capilla mayor. Se aprecia la existencia de una hornacha en el muro realizada con yeso tallado o modelado.



Observaciones:

Aspecto que presentan los muros de tapiería correspondientes a la segunda y tercera crujías del lado de la Epístola. Asimismo, resultan apreciables los antepechos de los vanos de iluminación situados en la parte superior de la fábrica.

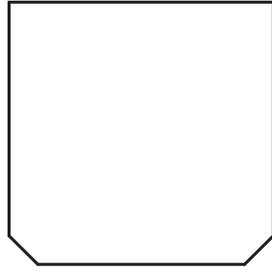
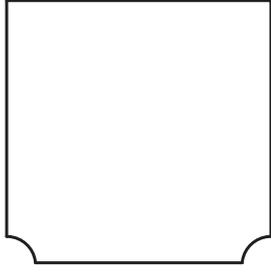
AR.01



Observaciones:

Imagen superior, dovelas de uno de los arranques de un arco diafragma, en estado de ruina. Imagen de 2008.
Imagen inferior, Flanco lateral del muro aplastado dispuesto en el siglo XVIII por el interior de los arcos diafragma para la corrección de su geometría, en el interior de su sección se aprecia el empleo como sillar de las dovelas de yeso pertenecientes a las primitivas bóvedas de crucería de finales del siglo XV.

AR.01



PLANTILLAS DE LAS PIEZAS DE LOS ARCOS DIAFRAGMA

Todas ellas presentan un canto uniforme de 20 cm.

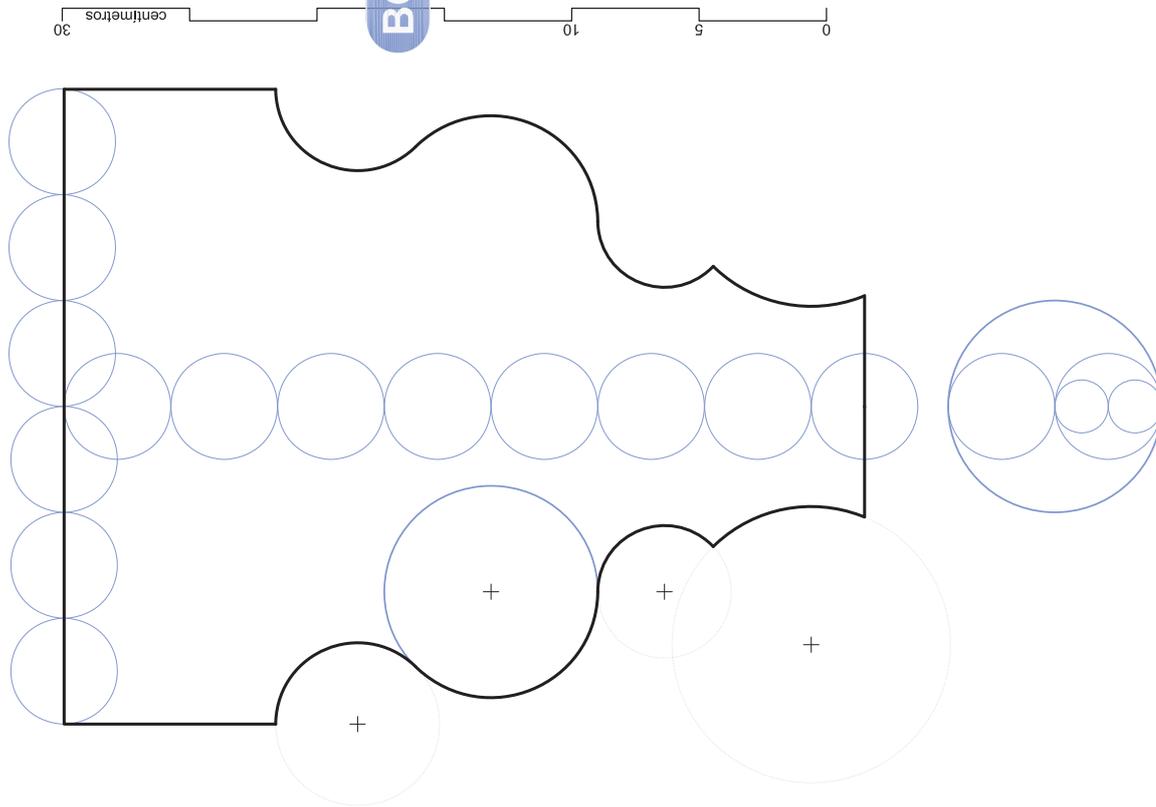
E: 1/10

Observaciones:

Dimensiones de las dovelas que forman los arcos diafragma. La pieza superior corresponde a los arcos, la inferior corresponde a los tramos verticales de soporte. En ambos casos, las piezas contaban con grandes mampuestos de piedra tosca, muy porosa, en su núcleo. El yeso empleado tenía un color rojizo y un aspecto muy tosco. No se ha podido determinar el radio de trazado de los arcos.

**Observaciones:**

Arranques de los arcos diafragmas correspondientes al lado del Evangelio.

**Observaciones:**

Traza de una dovela perteneciente a la ermita de San Sebastián elaborada a partir de un calco tomado en 1997 para ser incluida en un artículo publicado en la revista Alqipir (Marín, 1998). Aunque esta era la mejor de las piezas conservadas en aquel momento existían otras similares en el entorno de la ermita, aunque no resultó posible establecer a qué elemento constructivo pertenecieron. Esta dovela estuvo depositada, posteriormente, durante varios años en el despacho de José María Alcázar, arquitecto técnico municipal de Cehégin. Hoy en día se encuentra desaparecida.

Cuaderno_12

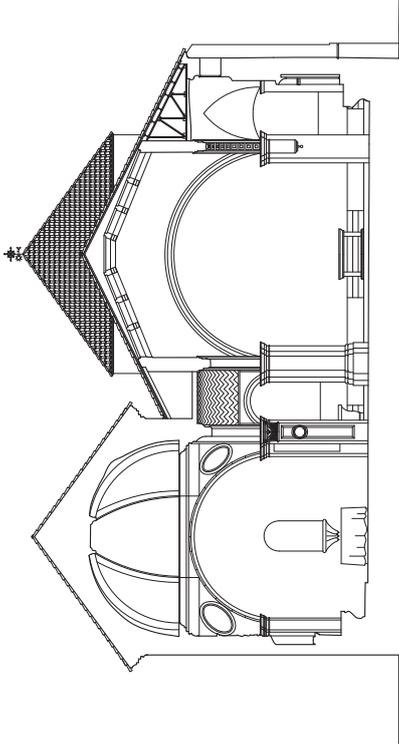
Iglesia de la Purísima Concepción

(antes anexa al hospital de la Caridad)

Cehegín (Murcia)

1538-1556

	Tipo de elemento:	Unidades
<input checked="" type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	17 uds.
<input type="checkbox"/>	EScaleras	
<input type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	
<input type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	
	<input type="checkbox"/> Rampante llano <input type="checkbox"/> Rampante redondo	
<input type="checkbox"/>	OTros elementos	
	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada <input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada <input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	



SECCION N-S

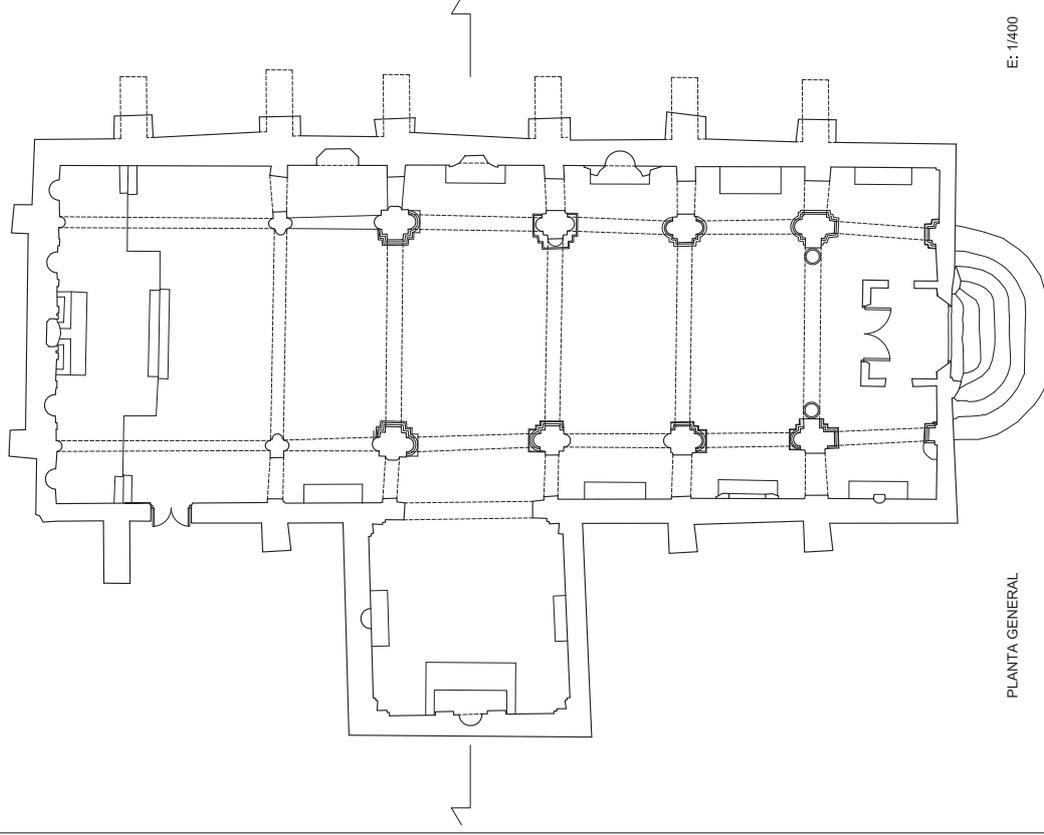
E: 1/400

Contextualización:

Edificio de aspecto singular con planta rectangular de tres naves divididas en cinco tramos desiguales mediante arcos diafragma de yeso con muros pñones muy altos que fragmentan sensiblemente el espacio, sirviendo de soporte a una techumbre a dos aguas con un almirante. La nave central salva una luz de 8,0 metros y las laterales de 1/3 de dicha luz. Los soportes, muy inusuales en este tipo de estructura, están compuestos por pilastras y semicolumnas toscanas adosadas a un machón cuadrado de alabastera. Presentan proporciones muy achaparradas y un tanto arcatacas. Se desconoce la fecha exacta de su inicio, que Gutiérrez-Cortines (1987) sitúa por referencias indirectas en 1538. Del mismo modo, se ha establecido la fecha de su terminación en 1556, por una referencia escrita en uno de los muros relativa a su consagración.

Características constructivas:

En esta construcción todo es de yeso. Encierran particular interés todos los arcos estructurales, fajones y de embocadura, resuellos con dovelas de yeso con mampuestos en el núcleo. Casi todos ellos son de traza renacentista, excepto los de la capilla mayor, que son de gusto gótico. Los diafragmas son muy profundos, erigiéndose sobre unos arcos de 7,42 m. de luz compuestos por 34 dovelas de 0,47 m. de canto (relación l/e de 1/15). Los arcos de embocadura son desiguales; el de mayor luz tiene 4,94 m. una relación de 1/12. Igualmente, goza de gran interés la bóveda que cierra el paso o conexión con la capilla de San Juan de Letrán. Este elemento fue elaborado con placas prefabricadas de pequeño espesor y gran longitud sobre las que se extiende un relleno de mortero y cascotes que completa la sección resistente del elemento.

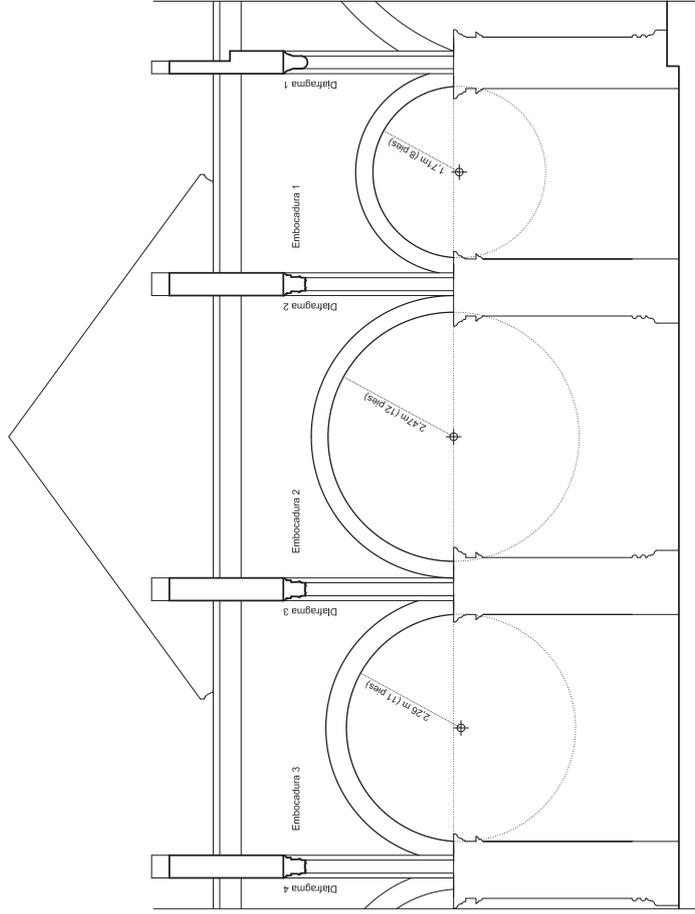


PLANTA GENERAL

E: 1/400

Denominación:	Iglesia de la Purísima Concepción. (antes anexa al hospital de la Caridad)
Dirección:	Plaza de la Concepción s/n
Localidad:	Cehegín (Murcia)
Catagación:	Monumento Nacional (RD 2430/1980 de 3 de octubre. BOE 10/11/1980)
Fecha construcción edificio:	1538-1556 Fuente: A.H.M. (dt.Gutiérrez Cortines, 1985)
Fecha construcción elemento:	ha. 1550 (?). Rest. en 1970, 1999 y 2008 Fuente: Gutiérrez Cortines (1984)
Nombre del constructor:	Martín de Homa (?) Fuente: Gutiérrez Cortines (1984)

AR.02.03.04.05.06

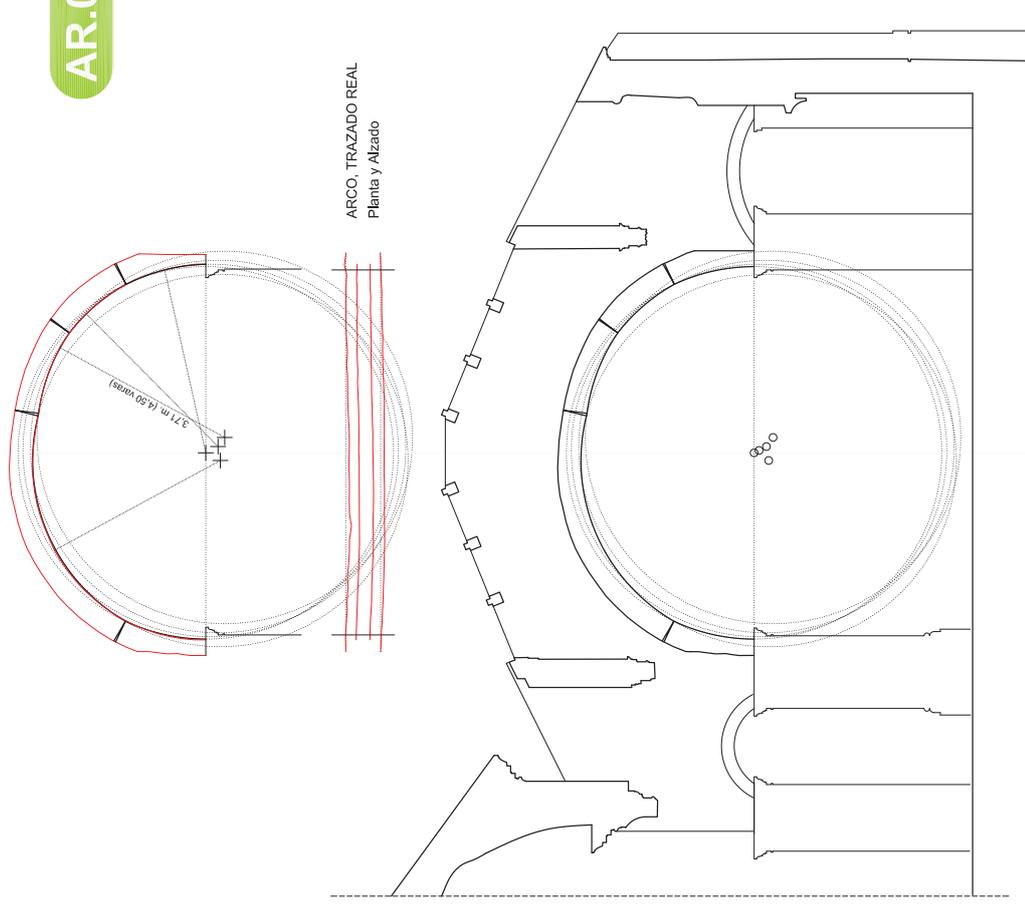


RADIO DE LOS ARCOS DE EMBOCADURA. ESTADO ACTUAL

E: 1/200

Materiales:	Arcos:	Muros y pilares:
	Yeso con mampuestos en núcleo	Tapiería de yeso con mampostería caliza
Estructura de cubierta:	Protección superior:	
Viguería de madera con tablero	Teja árabe cogida con mortero de barro-y yeso	
Tipo de planta:	Tres naves, siete tramos y testero plano	
Sistema de cubierta:	A dos aguas, correas de madera sobre arcos diafragma	
Soportes:	Cruciformes con pilastras y/o semicolumnas.	

AR.01



RADIO DEL TERCER ARCO DIAFRAGMA. ESTADO ACTUAL

E: 1/200

Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7 ^m (medición sin prisma)										
Fecha toma datos:	06/08/2010	Luz:	7,42m (36p)	Radio:	3,71m (18p)	Canto:	0,47m	Ancho máx.:	0,86m (4p)	Longitud:	0,25m
Arcos fajones (metros/pies):			3,42m (19p)		1,71 (8p)		0,40m (2p)		0,44m (2p)		0,23m
Arco embocadura 01 (metros/pies):			4,94m (24p)		2,47m (12p)		0,40m (2p)		0,44m (2p)		0,23m
Arco embocadura 02 (metros/pies):			4,52m (22p)		2,26m (11p)		0,40m (2p)		0,44m (2p)		0,23m
Arco embocadura 03 (metros/pies):											
Relación canto/luz:			1 / 15						1 / 8 - 1 / 12 - 1 / 11		

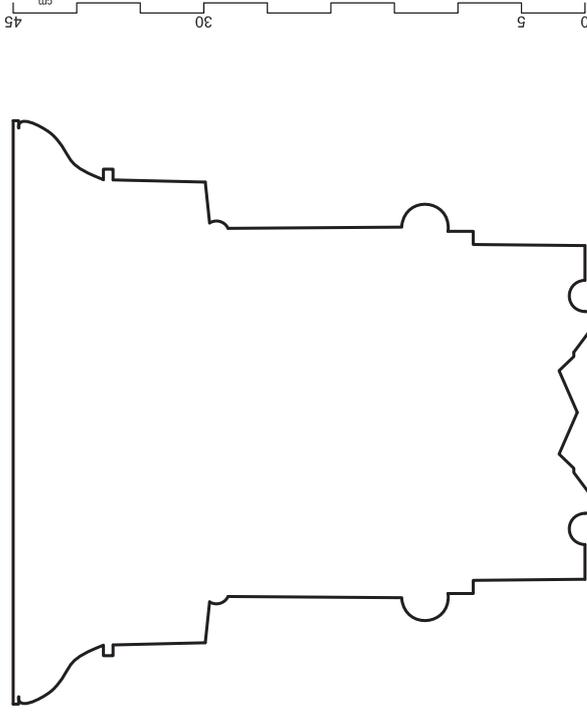
AR.01



Observaciones:

Vista general del edificio durante los trabajos de restauración(2009). La profundidad de los arcos diafragma y la perforación de los contrafuertes para transformar los espacios transversales en estrechos corredores dotan de una extraña singularidad a este inmueble, que comparte características tipológicas con los modelos valencianos bajomedievales y también con la arquitectura propia de las áreas de tradición mudéjar.

AR.02.03.04.05.06



Observaciones:

Las secciones de los arcos de embocadura, similares a las de los fajones, son de tosco perfil renacentista. Están decoradas con dos franjas de guirnalda y una composición de casetones y rosetas labradas por su intradós. El diseño y la geometría del perfil son similares a las existentes en la parroquia de El Salvador de Caravaca de la Cruz, situada a siete kilómetros de distancia, el edificio de mayor importancia construido en esta encomienda santiguista durante dicho periodo.


Observaciones:

Las dimensiones, detalles decorativos y soluciones constructivas de la cabecera parecen más tempranas que las del resto del inmueble, al menos, en su concepto. Quizás podría deberse a un cambio de proyecto. El arco de triunfo y las embocaduras contiguas presentan geometrías de traza gótica, claramente diferenciables de las protorenacentistas a las que se adscriben el resto de elementos. Particular interés despierta el penjaño, cuya traza recuerda a la escuela de Pere Compte, quizás por la cercanía de Villena y Orihuela. Estos arcos se elevan sobre pilares cruciformes con sentadillos adosados excesivamente esbeltas, a diferencia de las demás.


Observaciones:

La imagen superior muestra la solución de despiece del arco de triunfo, formado por piezas prefabricadas de unos 55 cm. de longitud. También conservan restos de policromía negra imitando el despiece de sillares. Los capiteles jónicos tienen cierto parecido con los grabados del tratado de Diego de Sagredo, publicado en 1526. Fueron realizados con trépano a partir de un volumen previo de yeso adherido al machón de mampostería caliza que conforma el núcleo del soporte.



Observaciones:

Bóveda de cañón que cubre el espacio de paso hacia la capilla de San Juan de Letrán. El elemento fue resuelto mediante placas prefabricadas, de unos 7,5 cm. de espesor y 22,0 cm. de ancho por 1,84 m. de largo. Los extremos de estas piezas apoyan en los muros, sirviendo de encofrado perdido a un relleno de yeso y mampuestos que completa el espesor de la bóveda.



Observaciones:

Encuentro del segundo arco diafragma con el segundo arco de embocadura recayente al lado de la Epístola. Como se puee apreciar, los operarios emplearon como recurso el adelanto o retranqueo de los arcos con respecto al plano del paramento para resolver los encuentros. No existen piezas de enjarje. Las dovelas de arranque de las embocaduras fueron recortadas para permitir su encaje con el arco diafragma.

Cuaderno_13

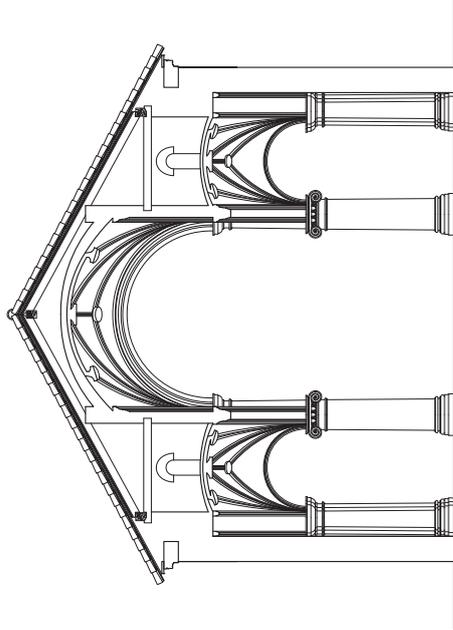
Iglesia de Santa María Magdalena

(antes anexa al hospital de San Juan de Letrán)

Cehegín (Murcia)

1545-1696

Tipo de elemento:		Unidades
<input type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	
<input type="checkbox"/>	EScaleras	
<input type="checkbox"/>	GALerías y ventanas	
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	5 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante llano	1 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante redondo	4 uds.
<input checked="" type="checkbox"/>	OTros elementos	1 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	1 uds.
	<input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	0 uds.
	<input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	0 uds.



E: 1/400

SECCION N-S

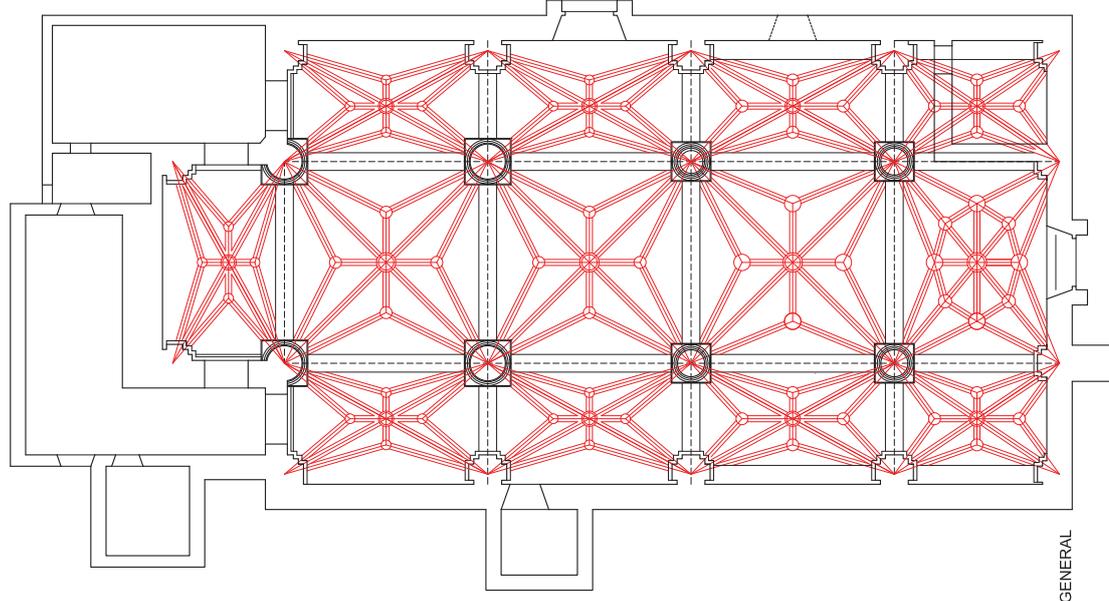
Contextualización:

Espacio de gusto renacentista, de planta rectangular con tres naves divididas en cuatro tramos cuyas proporciones se aproximan a la proporción dupla (1:2). La nave central dispone de mayor altura, aunque carece de iluminación directa. Sus bóvedas descansan sobre columnas clasicistas superpuestas de manera heterodoxa, al margen de las reglas del lenguaje clásico. El edificio fue construido en varias fases entre 1549 y 1690 sobre otra anterior terminada en 1507, aspecto que insinúan los documentos y confirma el análisis métrico y geométrico del sistema abovedado.

El edificio sufrió un incendio durante la Guerra Civil de 1936 y sus bóvedas sufrieron numerosos deterioros por efecto de la temperatura. En la década de 1970 se acometió una restauración integral del edificio que afectó a las bóvedas y, posteriormente, en 2002, fueron restauradas nuevamente.

Características constructivas:

Las fotografías realizadas durante las obras de 2002, han permitido estudiar con detalle su sistema constructivo. Las bóvedas «modernas» fueron proyectadas y construidas con técnicas de cantería. En el caso de los tramos de los pies, el trazado de los tercetes se realizó según medianas o con respecto al círculo circunscrito. En las siete bóvedas de los dos tramos más próximos a la cabecera, el trazado se hizo a partir de tramas modulares. Todas las bóvedas, excepto las cuatro laterales de los dos primeros tramos, son de doble curvatura, pero distan de ser valdas. En general, se emplearon varios radios para definir la trama de arcos, eludiendo el sistema de estandarización inglesa para reaprovechar cimbras y planillas. Los nervios fueron elaborados con yeso con piezas de piedra tosca en el interior del núcleo. Los enjarjes arrancan de los capiteles de las columnas, fundiéndose los nervios en un cilindro de albarilería. Aunque la pátina dada en 2002 no permite mayor precisión, parecen haber sido tallados o aterrajados hasta la cota de separación del fuste.



E: 1/400

PLANTA GENERAL

Denominación: Iglesia de Santa María Magdalena
Dirección: Plaza del Castillo, s/n
Localidad: Cehégin (Murcia)
Catalogación: Bien de Interés Cultural, categoría de Monumento, Decreto 40/1998 (BORM 10/07/1998)
Fecha construcción edificio: 1546-1690
Fecha construcción elemento: 1546-1690. Rest. en 1970 y 2003. **Fuente:** Gutiérrez-Cortines (1987), Vera Boti (2001)
Nombre del constructor: Desconocido **Fuente:** Desconocido



Observaciones:

Imagen superior, vista desde el trasdós de las bóvedas de la nave central, con la cubierta sobreelevada durante la actuación de 1995. Las bóvedas fueron trasdosadas con un gunitado de hormigón al que fueron anclados los nervios interiores en la restauración de 2005. También se ejecutó un zuncho perimetral de hormigón.
 Imagen inferior, escalera primitiva de acceso a la sobrecubierta compuesta de un entramado de cañizo anudado a unos travesaños de madera dispuestos en el núcleo de cada peldañeo.



Materiales de la bóveda:

Nervios: Yeso con mampuestos en núcleo

Plentería: Tabicada, ladrillo y mampuestos

Relleno: Exentas

Protección superior:

Cámara de aire y cubierta de madera Taplería y mampostería

Pilares:

Sillería

Tipología:

Tipo de planta: Tres naves, cuatro tramos, testero plano con bov. perlongada
Tipo de bóveda: Bóvedas de crucería con terceletes
Tipo de arranque: Capiteles o Ménsulas empotrada en muro

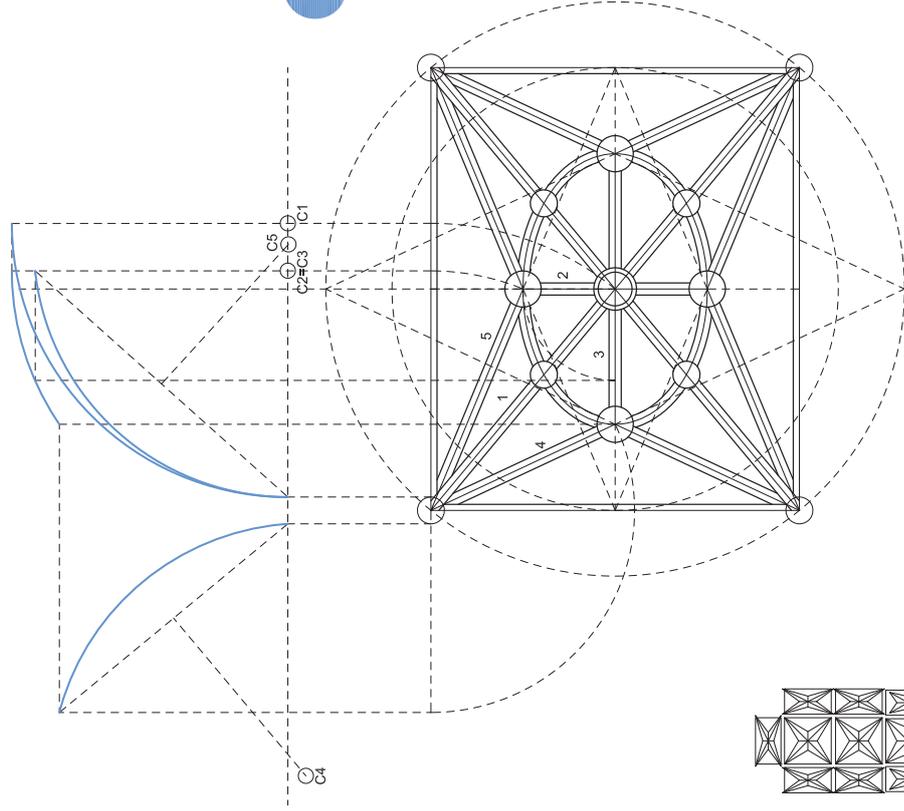


BO.01.02



Observaciones:

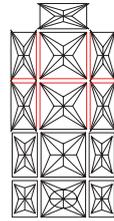
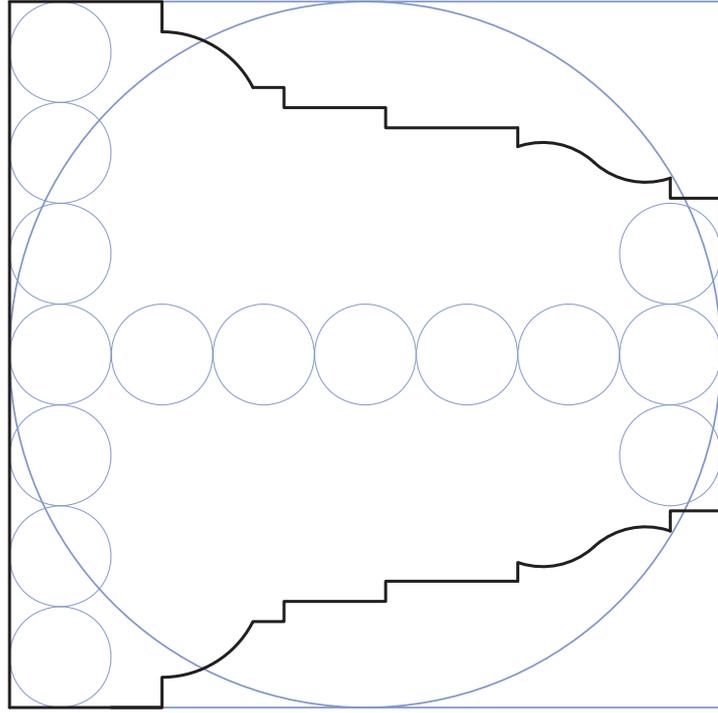
Imagen superior, bóveda de nueve claves situada en la nave central, en los pies del templo, sobre el coro alto.
 Imagen inferior, bóveda de terceletes situada en la nave central, tercer tramo. Su trazado difiere del resto y parece propio de las construcciones del siglo XVI. Posiblemente, es más antigua que las bóvedas que cierran el primer y segundo tramo de la nave.



BO.01

Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)			
Fecha toma datos:	02/07/2012	Luz:	10,86m	Longitud:
Arco nº 01 (metros/pies):	5,43m (26pa)	Radio:	5,43m (26pa)	Ancho:
Arco nº 02 (metros/pies):	5,43m (26pa)	Canto:	5,43m (26pa)	Longitud:
Arco nº 03 (metros/pies):	5,43m (26pa)			
Arco nº 04 (metros/pies):	5,01m (24pa)			
Arco nº 05 (metros/pies):	5,01m (24pa)			
Relación flecha/luz:				
Fajón:	-----	Crucero:	-----	Proporciones bóveda:
				6 / 5



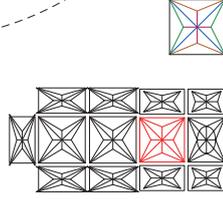
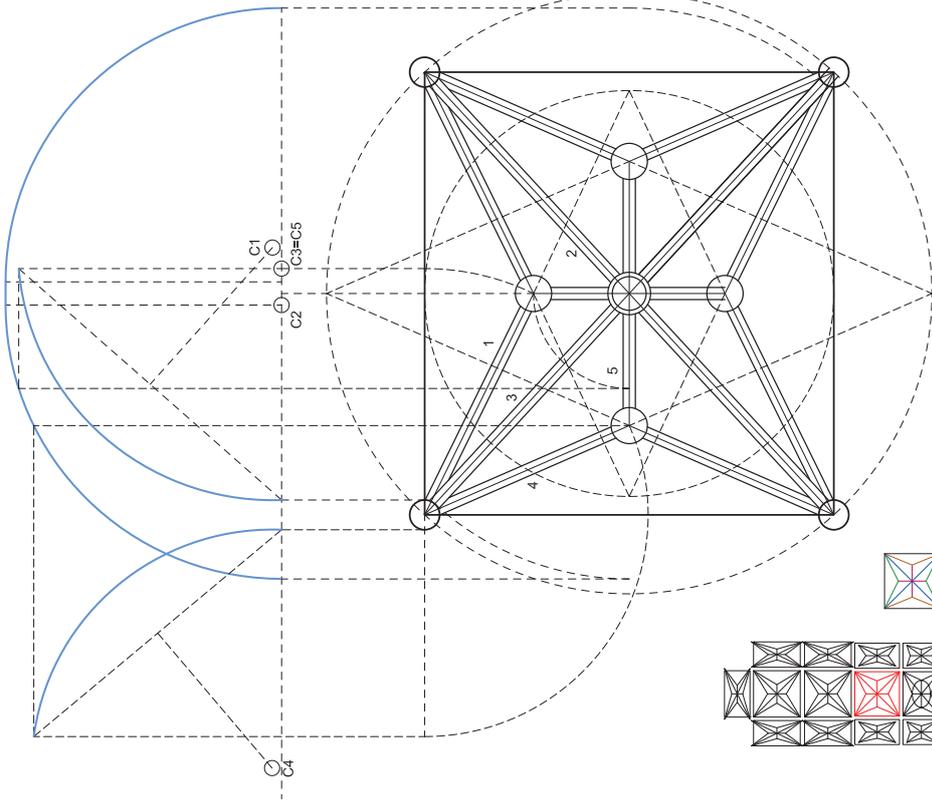
E: 1/10

BO.02



Observaciones:

Sección transversal de los arcos fajones y formeros correspondientes a los dos tramos ampliados durante la última fase de construcción del templo. La traza se inscribe en un cuadrado, respondiendo con claridad a planteamientos compositivos clasicistas. Ello denota la voluntad de respetar la esencia del antiguo espacio, pero señalando sutilmente los elementos añadidos con posterioridad.



E: 1/200

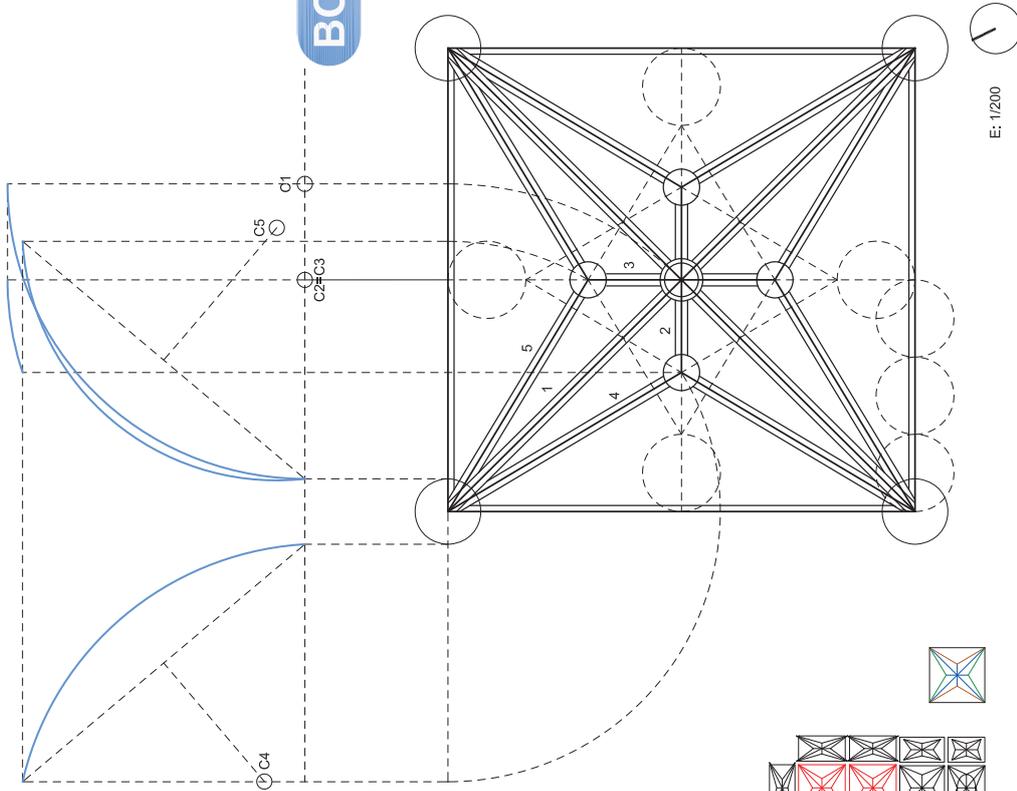
BO.02

Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)		
Fecha toma datos:	02/07/2012	Luz:	4,73m (17p)
Arco nº 01 (metros/pies):	11,25m	Radio:	5,43m (26pa)
Arco nº 02 (metros/pies):	11,32m	Canto:	5,43m (26pa)
Arco nº 03 (metros/pies):	5,01m (18p)	Longitud:	5,43m (26pa)
Arco nº 04 (metros/pies):	5,43m (26pa)		
Arco nº 05 (metros/pies):			

Relación flecha/luz:	Fajón:	Formero:	Crucero:	Proporciones bóveda:
	1 / 1			1 / 1

BO.03



Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)								
Fecha toma datos:	02/07/2012	Luz:	11,70m (42p)	Radio:	5,85m (21p)	Canto:	----	Longitud:	----
Arco nº 01 (metros/pies):	----	Arco nº 02 (metros/pies):	5,85m (21p)	Arco nº 03 (metros/pies):	5,85m (21p)	Arco nº 04 (metros/pies):	6,06m (29pa)	Arco nº 05 (metros/pies):	5,85m (21p)

Relación flecha/luz:	Fajón:	Formero:	Crucero:	Proporciones bóveda:
----	----	----	----	1 / 1



BO.02

Observaciones:

Imágenes de la bóveda del tercer tramo de la nave central realizadas durante la actuación de 2005. Además del aparejo tabicado de la plentería, que precisa de la construcción previa de los nervios, se observan las piezas de piedra en el núcleo de los nervios de yeso y las juntas de dichos nervios. El mal estado de los mismos es consecuencia del incendio que sufrió el edificio durante el primer tercio del siglo XX.

BO.03



Observaciones:

Detalle de los arranques de las bóvedas anteriores. Los arranques de los nervios han sido forzados, perallados y torsionados, para que concurren en un enjarte más adelantado de lo que señala su traza.



BO.03

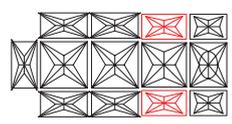
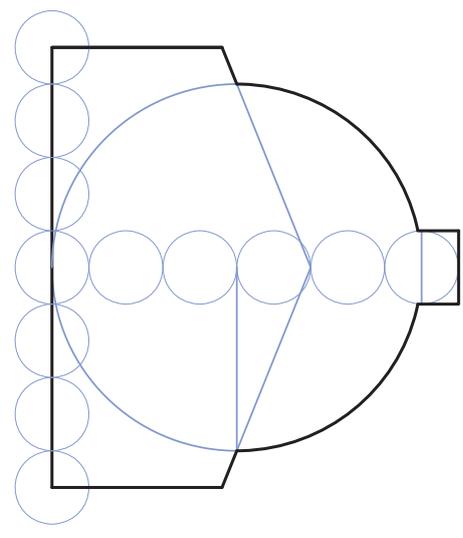


Observaciones:

Bovedas que cierran los dos tramos de la nave central cercanos a la cabecera, correspondientes a la ampliación del templo. Su traza en planta difiere sustancialmente de los métodos tradicionalmente empleados para estos ejemplos de cinco claves. Lo mismo ocurre con la sección de sus nervaduras.



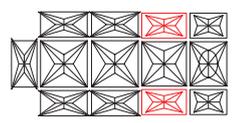
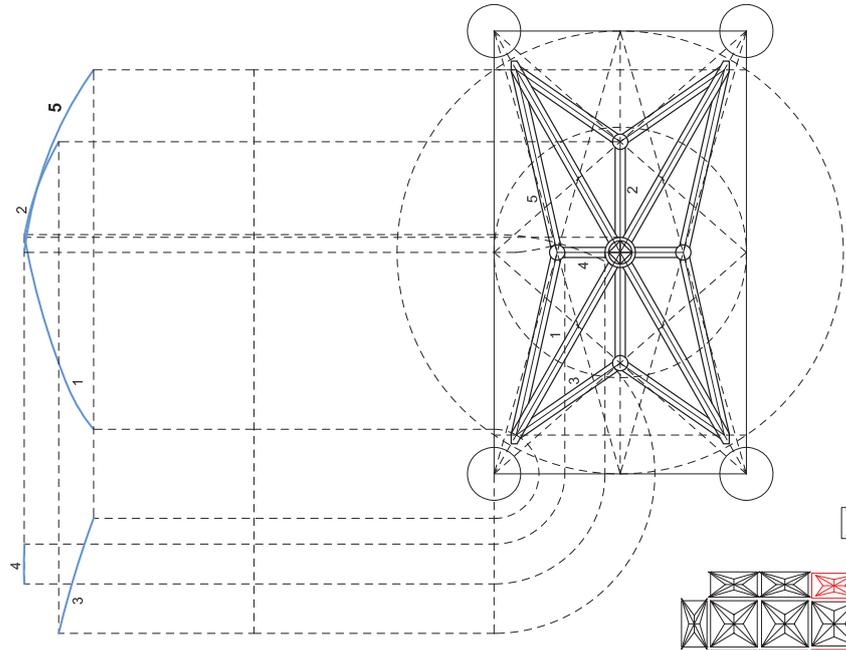
BO.04



E: 1/2

Observaciones:

Sección transversal de los nervios correspondientes alas bóvedas de las naves laterales del tercer y cuarto tramo, las más antiguas del edificio. Su dibujo difiere considerablemente de los habituales en este periodo para este tipo de bóvedas. Tampoco guarda relación alguna con la solución planteada para los tramos contiguos de la nave central.



E: 1/200

BO.04

Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)				
Fecha toma datos:	29/06/2012	Luz:	4,52m	Radio:	irregular
Arco nº 01 (metros/pies):	-----	Flеча:	4,52m	Canto:	-----
Arco nº 02 (metros/pies):	-----	Arco nº 03 (metros/pies):	3,84m	Radio:	5,78m
Arco nº 04 (metros/pies):	-----	Arco nº 05 (metros/pies):	4,52m	Radio:	20,21m
Arco nº 05 (metros/pies):	-----	Arco nº 05 (metros/pies):	4,52m	Radio:	9,26m
		Arco nº 05 (metros/pies):	4,52m	Radio:	7,36m

Relación flecha/luz:	Fajón:	Formero:	Crucero:	Proporciones bóveda:
-----	-----	-----	-----	5 / 9

BO.04



Observaciones:

Enjarje correspondiente a las bóvedas laterales del tercer y cuarto tramo de la iglesia.



Identificación:

Ubicación: Museo Municipal de Cehégin. Plaza del Castillo, s/n

Localización de la pieza: Bóveda del primer y segundo tramo lateral

Tipo de pieza: Dóvela perteneciente a uno de los nervios

Fecha construcción elemento: 1549-1690. Restaurado en 2002 **Fuente:** Gutierrez-Cortines (1987), Vera Boti (2001)

Nombre del constructor: Desconocido **Fuente:** Desconocido

Dimensiones: **Longitud:** 0,57 m. **Canto:** 0,16 m. **Ancho:** 0,175 m.

Pliegos: Tabicados **Trasdosado:** Relleno **Nervios:** Yeso y mampuestos de piedra tosca

Observaciones:

Dóvela de las bóvedas laterales del tercer y cuarto tramo del templo recuperada durante los trabajos de restauración desarrollados en 2005. La pieza, conservada en el almacén del museo arqueológico de Cehégin, contiene mampuestos de piedra caliza en el núcleo, presentando diferentes capas de tejido y enlucido, resultantes de las distintas actuaciones desarrolladas, fundamentalmente, a lo largo del siglo XX. Destaca la presencia de un tejido de color amarillo que podría corresponder a su tratamiento inicial de acabado imitando la tonalidad de la piedra arenisca empleada en las columnas de la iglesia.



BO.04.05

Observaciones:

Alzado de las bóvedas del segundo y tercer tramo del lado de la Epístola. Se observa la geometría esférica (el llamado rampante redondo) de la primera y el singular aspecto de la segunda, cuya forma se aproxima a un medio cañón. En la parte inferior, las imágenes muestran el aspecto de ambas bóvedas por el trasdós.



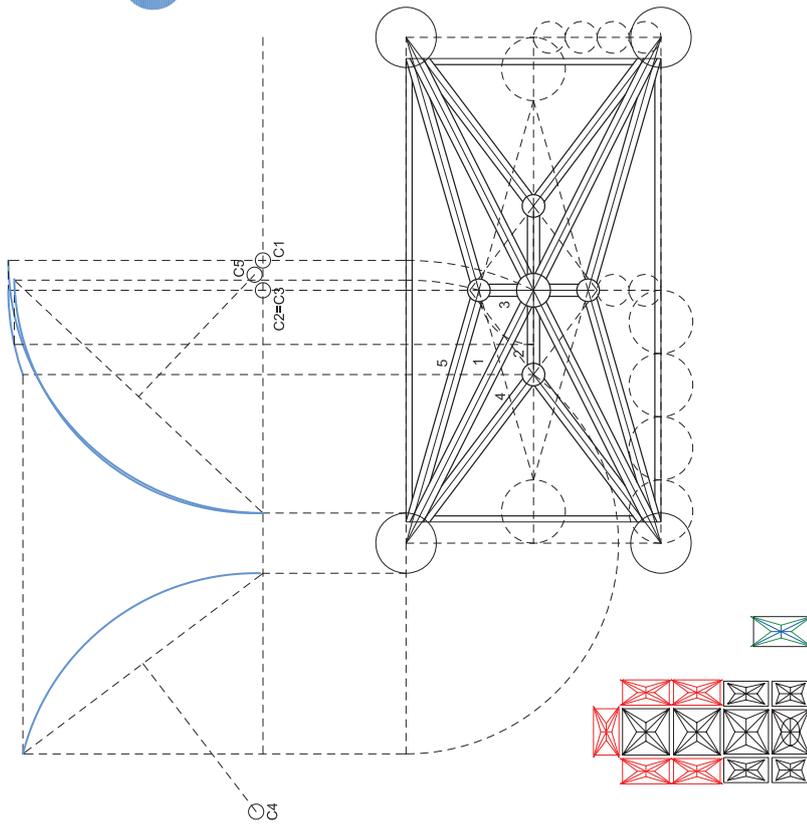
BO.04.05

Observaciones:

Las imágenes muestran las evidentes diferencias de traza existentes entre las bóvedas laterales correspondientes al primer y segundo tramo (posteriores) y las del tercer y cuarto tramo (anteriores), dichas diferencias también afectan a la geometría general de los elementos.



BO.05



Dimensiones:

Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)			
Fecha toma datos:	Luz:	Radio:	Longitud:
29/06/2012	8,61m (31p)	5,01m (18p)	----
Arco nº 01 (metros/pies):	----	5,01m (18p)	----
Arco nº 02 (metros/pies):	----	5,01m (18p)	----
Arco nº 03 (metros/pies):	----	4,73m (17p)	----
Arco nº 04 (metros/pies):	----	4,73m (17p)	----
Arco nº 05 (metros/pies):	----	4,73m (17p)	----

Relación flecha/luz:		
Fajón:	Formero:	Crucero:
----	----	----
		Proporciones bóveda:
		1 / 2



BO.04

Observaciones:

Detalle de la ejecución de la superficie de relleno que gravita sobre los nervios de la bóveda lateral del tercer tramo, lado de la Epístola. La plementería está conformada por una sola hoja tabicada de ladrillo sobre la que gravita un relleno de unos 30 cm. a base de mampuestos cogidos con yeso.



BO.05

Identificación:

Ubicación: Museo Municipal de Cehegin. Plaza del Castillo, s/n
Localización de la pieza: Bóveda del tercer y cuarto tramo lateral
Tipo de pieza: Dóvela perteneciente a uno de los nervios

Fecha construcción elemento: 1549-1690. Restaurado en 2002 **Fuente:** Gutierrez-Cortines (1987), Vera Boti (2001)
Nombre del constructor: Desconocido **Fuente:** Desconocido

Dimensiones: **Longitud:** 0,47 m. **Canto:** 0,19 m. **Ancho:** 0,20 m.
Pliegos: Tabicados **Trasdosado:** Relleno **Nervios:** Yeso y mampuestos de piedra tosca

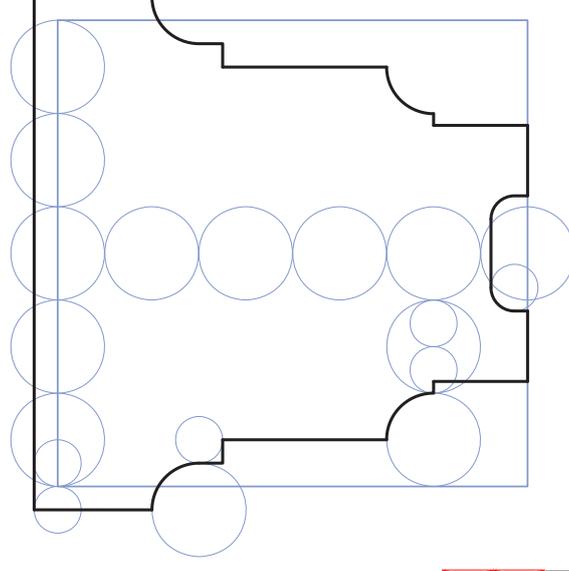
Observaciones:

Dóvela de las bóvedas laterales del primer y segundo tramo del templo recuperada durante los trabajos de restauración desarrollados en 2005. La pieza, conservada en el almacén del museo arqueológico de Cehegin, contiene mampuestos de piedra caliza en el núcleo. Destaca la presencia de un tejido de almagra que podría corresponder a su tratamiento inicial de acabado.

0 5 20 centímetros

BO.05

0 5 20 centímetros

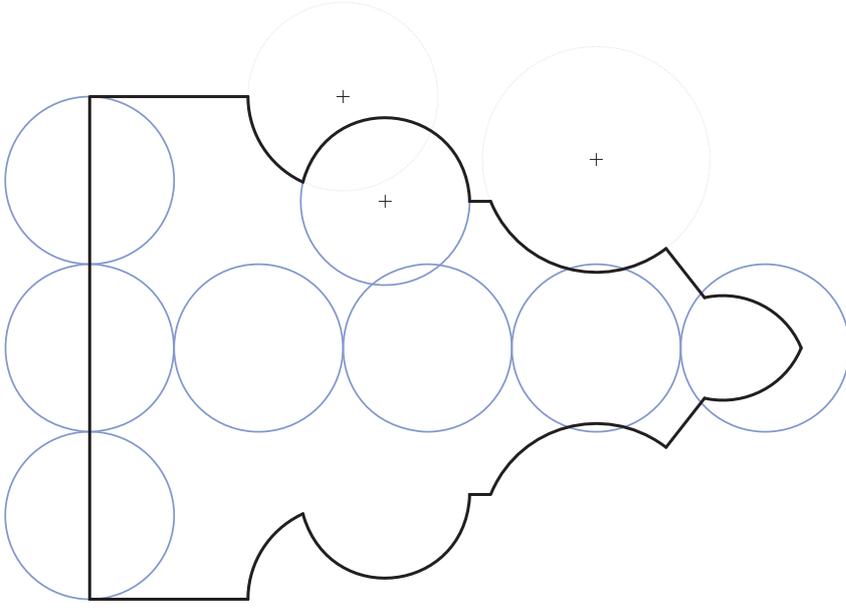


E: 1/2

Observaciones:

Sección transversal de los nervios correspondientes a las bóvedas laterales de los dos primeros tramos. La traza parte de una forma cuadrada, respondiendo con claridad a planteamientos compositivos clasicistas.

0 5 10 20
centímetros



0 5 10 30
centímetros

OT.01

E: 1/2

Observaciones:

Sección transversal de una dovela de yeso perteneciente, posiblemente, a alguna de las primitivas bóvedas de crucería del edificio primitivo. La misma presenta un trazado acorde con los principios habituales durante el siglo XV.



BO.05

Observaciones:

Detalle de los arranques de las bóvedas anteriores. Los arranques de los nervios han sido forzados, perallados y torsionados, para que concurren en un enjarje más adelantado de lo que señala su traza.

OT.01

**Identificación:**

Ubicación: Museo Municipal de Cehegin. Plaza del Castillo, s/n
Localización de la pieza: Boveda de la primitiva Iglesia
Tipo de pieza: Dovela perteneciente a uno de los nervios

Fecha construcción elemento: Año 1507 **Fuente:** Archivo Histórico Nacional
Nombre del constructor: Desconocido **Fuente:** Desconocido

Dimensiones: **Longitud:** 0,24 m. **Canto:** 0,28 m. **Ancho:** 0,20 m.
Plementos: ---- **Trasdosado:** ---- **Nervios:** ----
Materiales de la bóveda: ---- **Mampuestos de piedra tosca:** Yeso y mampuestos de piedra tosca

Observaciones:

Dovela de yeso, perteneciente a las bóvedas del edificio primitivo, recuperada durante los trabajos de restauración desarrollados en 2002. La pieza, conservada en el almacén del museo arqueológico de Cehegin, contiene mampuestos de piedra caliza en el núcleo.

OT.01

**Identificación:**

Ubicación: Museo Municipal de Cehegin. Plaza del Castillo, s/n
Localización de la pieza: Boveda de la primitiva Iglesia
Tipo de pieza: Dovela perteneciente a uno de los nervios

Fecha construcción elemento: Año 1507 **Fuente:** Archivo Histórico Nacional
Nombre del constructor: Desconocido **Fuente:** Desconocido

Dimensiones: **Longitud:** 0,46 m. **Canto:** 0,28 m. **Ancho:** 0,20 m.
Plementos: ---- **Trasdosado:** ---- **Nervios:** ----
Materiales de la bóveda: ---- **Mampuestos de piedra tosca:** Yeso y mampuestos de piedra tosca

Observaciones:

Dovela de yeso, perteneciente a las bóvedas del edificio primitivo, recuperada durante los trabajos de restauración desarrollados en 2005. La pieza, conservada en el almacén del museo arqueológico de Cehegin, contiene mampuestos de piedra caliza en el núcleo. Presenta un zurco particularmente marcado para el tensado de las piezas durante la ejecución.

Cuaderno_14

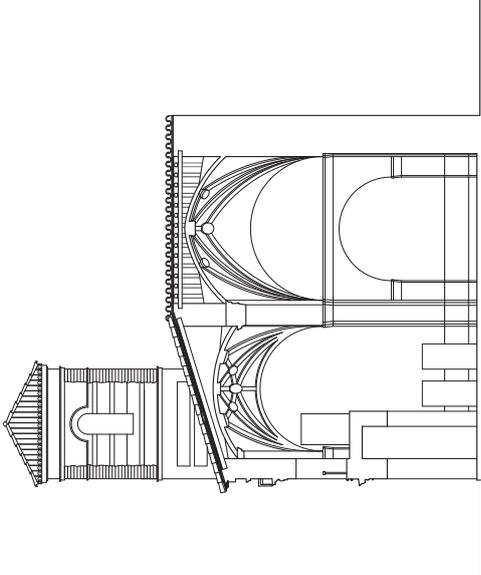
Iglesia de la Preciosísima Sangre de Cristo

(antes anexa al hospital de San Juan de Letrán)

Cehegín (Murcia)

1595 (?)

Tipo de elemento:		Unidades
<input type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	
<input type="checkbox"/>	EScaleras	
<input type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	2 uds.
	<input type="checkbox"/> Rampante llano	0 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante redondo	2 uds.
<input type="checkbox"/>	OTros elementos	0 uds.
	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	0 uds.
	<input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	0 uds.
	<input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	0 uds.



SECCION C-C'

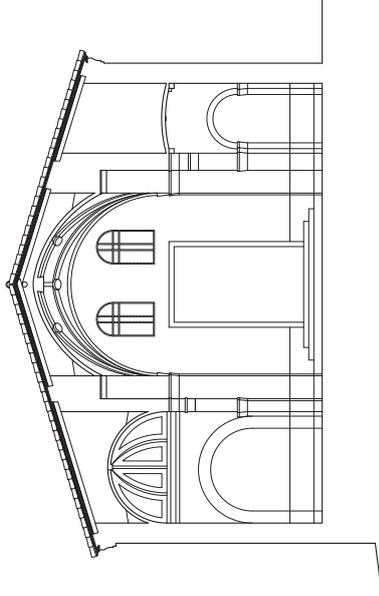
E: 1/400

Contextualización:

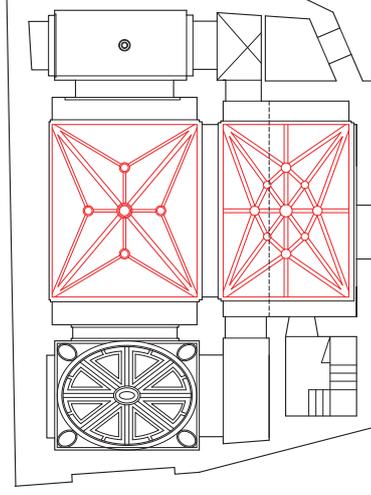
Espacio de gusto renacentista, edificado en el siglo XVI para dar servicio al hospital regentado por la cofradía del Cristo del Milagro. Actualmente solo se conservan los dos tramos abovedados de los pies, de gusto renacentista, que resultaron de una ampliación acometida a mediados o finales del siglo XVI sobre una iglesia de tres naves, cabecera tripartita y techumbre a base de armaduras de madera sobre arcos diafragma. Esta parte del edificio, más antigua, fue segregada y vendida en 1912, tras hundirse su cubierta dos años antes. Del inmueble apenas se conservan documentación. La mayor parte de los datos históricos proceden de referencias indirectas, lo que dificulta su datación, que debe abordarse a partir de las características de sus fábricas. Los dos tramos abovedados se conservaron en perfectas condiciones hasta la década de 1960.

Características constructivas:

La parte conservada del edificio es esencialmente de yeso. Aunque los paramentos de las fábricas están revestidos, se conoce con detalle su naturaleza gracias a los estudios previos elaborados en 1999 por los arquitectos Sola y Brugarolas. En los tramos de los pies se combinan paños ejecutados con tapia de yeso, ladrillos y mampuestos sin apenas traba. Hasta 1999 los muros no contaban con ningún zunchco o cadena superior de atado de los pares de cubierta. El conglomerante de las fábricas de mampuestos es muy pobre, a base de yeso y arena. Las tapias son de tierra y cal. Los problemas estructurales sufridos por la construcción a partir de 1960 se deben a la desestabilización producida por la demolición de estructuras colindantes, acrecentadas por graves filtraciones del alcantarillado.



SECCION B-B'



PLANTA GENERAL

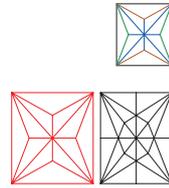
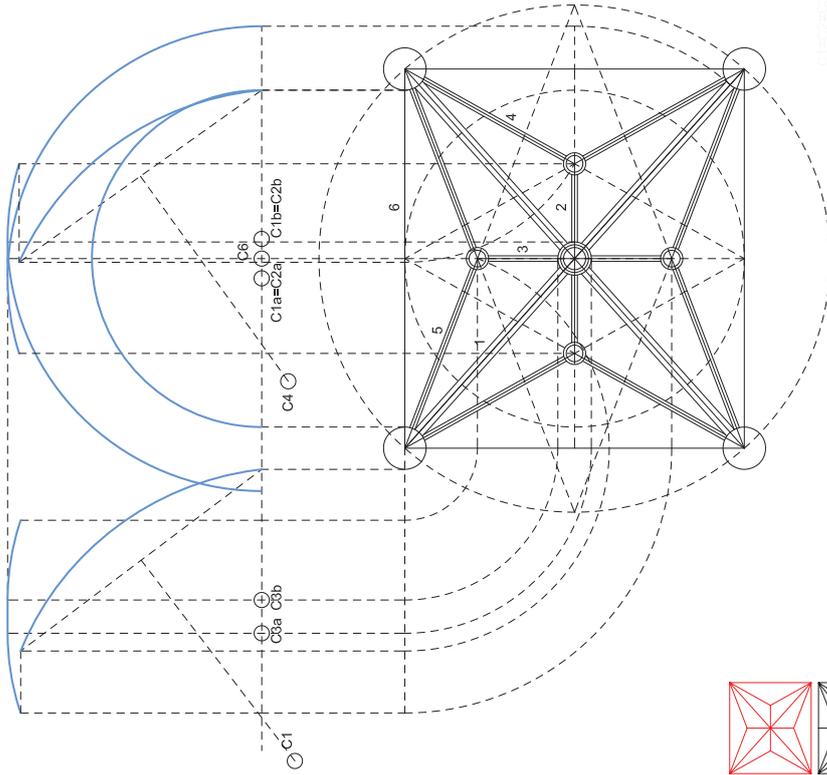
A partir de la toma de datos de Francisco Sola Sánchez (1999)

E: 1/400



Denominación: Ermita de la Preciosísima Sangre de Cristo
Dirección: Plaza del Santo Cristo s/n
Localidad: Cehégin (Murcia)
Catagolación: Nivel 2, de protección en el PGOU de Cehégin
Fecha construcción edificio: 1545 (?) - 1595 (?) **Fuente:** José A. Melgares (1980)
Fecha construcción elemento: 1595(?) . Rest. 1890, 1960 1980 y 1995 **Fuente:** Archivo Municipal de Cehégin
Autor de la traza: Desconocido

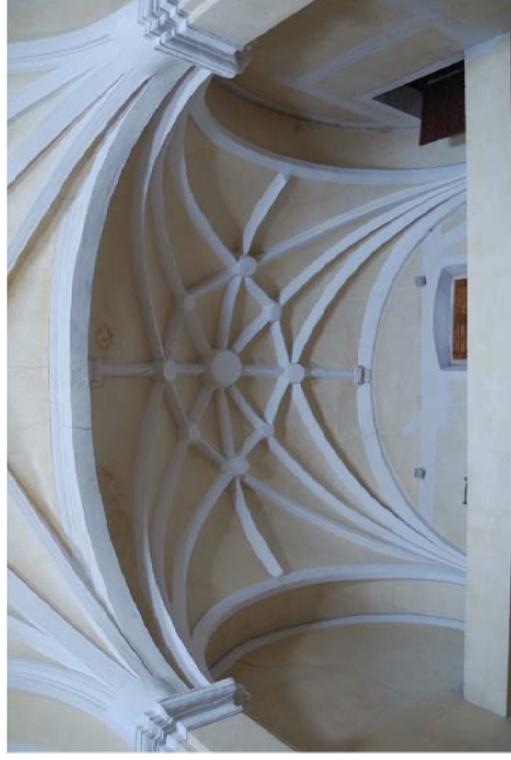
BO.01



E: 1/200

Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)		
Fecha toma datos:	11/04/2012	Luz:	6.74m (24p)
Arcos fajones (metros/pies):	3.34m (24pa)	Radio:	5.01m (24pa)
Arcos cruceros (metros/pies):	5.01m (24pa)	Canto:	5.82m (28pa)
Arcos terceletes (metros/pies):	5.82m (28pa)	Formero:	6.07m (29pa)
Arcos terceletes (metros/pies):	6.07m (29pa)	Crucero:	5.01m (24pa)
Arcos rampantes (metros/pies):	5.01m (24pa)	Proporciones bóveda:	9 / 8
Relación cantillo/luz:	---		---



Materiales de la bóveda:

Nervios:	Yeso con piedra tosca en núcleo	Pleniteriería:	Tabicada o maciza de yeso (?)	Repleno:	Exento
			Rampante redondo		

Protección superior:

Cubierta de madera	Muros:	Taplería y mampostería	Pilares:	---
--------------------	---------------	------------------------	-----------------	-----

Tipo de planta:

Nave única, dos tramos y testero plano
--

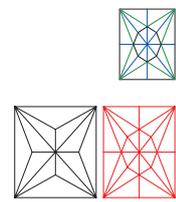
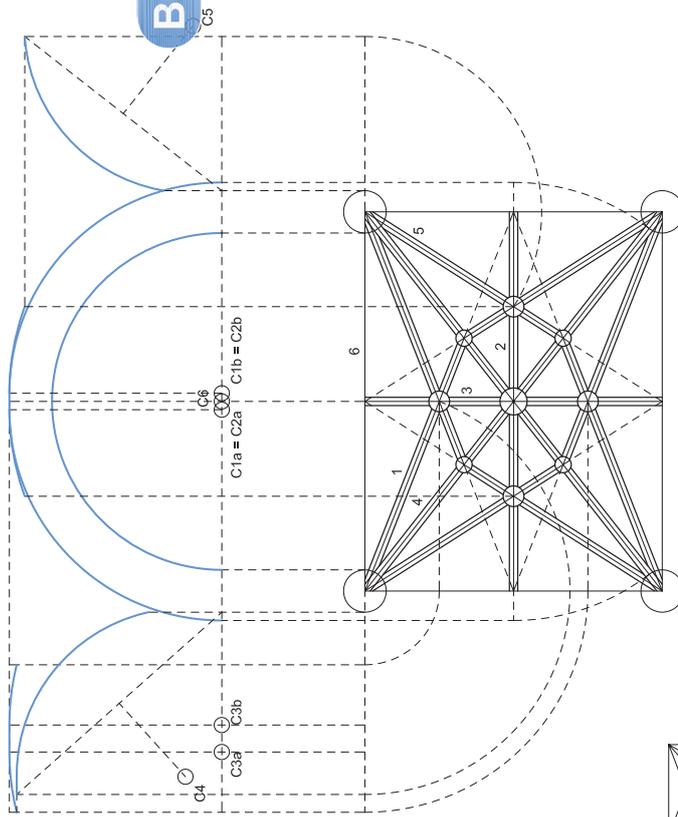
Tipo de bóveda:

Bóveda de crucería moderna con terceletes

Tipo de arranque:

Ménsula empotrada en muro (dos tipos)

BO.02

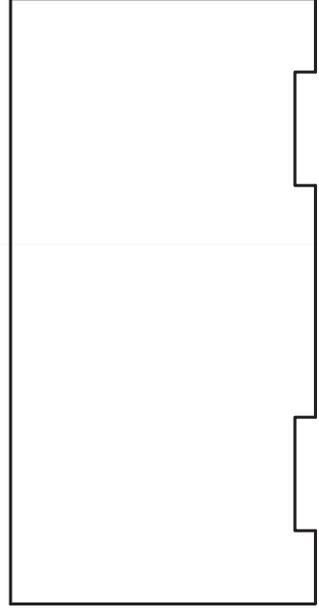


E: 1/200

Dimensiones:

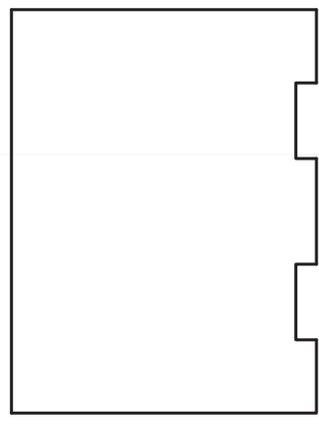
Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)		
Fecha toma datos:	11/04/2012	Luz:	6,74m (24p)
Arcos fajones (metros/pies):	3,37m (12p)	Radio:	2,92m (14pa)
Arcos forneros (metros/pies):	5,84m (28pa)	Canto:	4,18m (15p)
Arcos cruceros (metros/pies):	8,69m	Formero:	4,18m (15p)
Arcos terceletes (metros/pies):	3,37m (12p)	Crucero:	4,18m (15p)
Arcos rampantes (metros/pies):	4,18m (15p)	Fajón:	4 / 3
Relación canto/luz:	.....	Proporciones bóveda:	4 / 3
Longitud:	.....	

0 5 10 centímetros



BO.01

0 5 10 centímetros



Observaciones:

Secciones de los nervios principales y secundarios de la bóveda que cierra el segundo tramo. Probablemente fueron realizados con tablillos tabicados.



BO.01.02



Observaciones:

Detalle de los arranques de las dos bóvedas. En el caso de la bóveda de terceletes se aprecia la no concurrencia en un punto de las nervaduras que, en este caso y a diferencia de la ermita de las Virtudes de Villena, presentan igual canto.



BO.02



Observaciones:

Detalles del arco fajón que delimita ambas bóvedas. El rampante de la bóveda de nueve claves se entrega al mismo a través de una ménsula con decoración propia del primer tercio del renacimiento.

Cuaderno_15

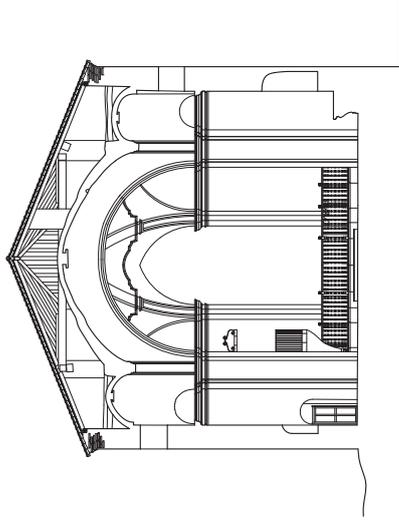
Iglesia de Nuestra Señora de la Soledad

Sin texto

Cehegín (Murcia)

1626 - 1639 (bóvedas)

Tipo de elemento:		Unidades
<input checked="" type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	18 uds.
<input type="checkbox"/>	EScaleras	
<input type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	
<input type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	
	<input type="checkbox"/> Rampante llano <input type="checkbox"/> Rampante redondo	
<input type="checkbox"/>	OTros elementos	
	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada <input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada <input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	



SECCION TRANSVERSAL

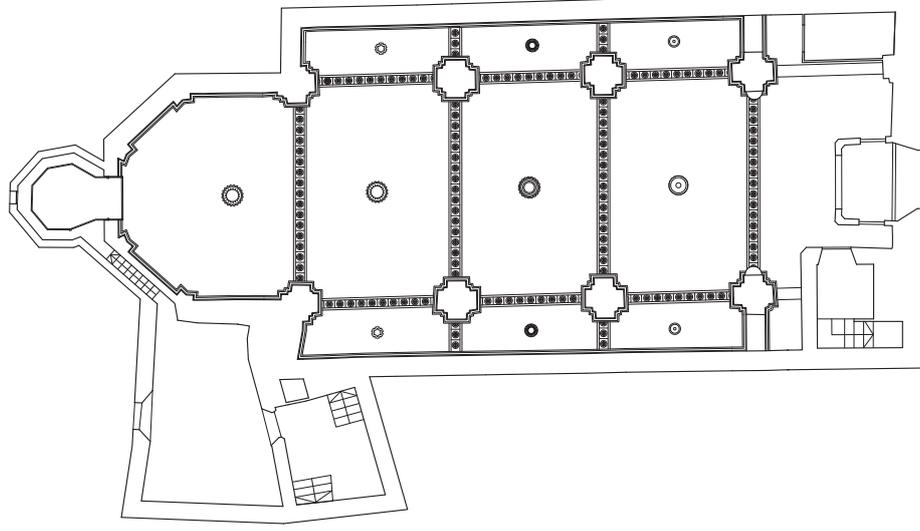
E: 1/400

Contextualización:

Edificio de una sola nave de 30,56 x 9,23 m, y traza muy sobria, sin cúpula ni crucero, dividida en cuatro tramos. La capilla mayor, en la cabecera del templo, está cerrada por una semicúpula ochavada. En sus flancos se disponen capillas comunicadas por estrechos pasillos de 2,00 m, de ancho, que pretenden ensanchar su perímetro para incrementar el alero. La nave central está cubierta por bóvedas vaídas sostenidas por fajones y formalés. Las angostas naves laterales, cubiertas por bóvedas de cañón, se cierran a similar altura que la central. Las proporciones de su sección transversal son algo más arcadas. Aunque cada nave lateral guarda una proporción aurea con la central, el alzado se muestra excesivamente achaparrado. Lo mismo ocurre con sus elementos compositivos y, en particular, con los pilares cruciformes que sostienen los arcos, demasiado pesados y heterodoxos.

Características constructivas:

El edificio actual es el resultado de una actuación de envergadura acometida durante la segunda década del siglo XVII. En este periodo se aprovecharon dos de los muros de la antigua ermita. Las fábricas de la cabecera y del tramo occidental, seguramente más antiguos, están formados por un tapial calceastrado con mampuestos irregulares y guijarros unidos con argamasa, similar al comúnmente empleado en la zona durante el periodo andalusí. El resto de fábricas, aunque también constituidas por mampuestos, presentan una factura más uniforme, ejecutada sin cimbra, y fácilmente diferenciable de las anteriores. En las esquinas y en los zócalos, se emplea ocasionalmente la sillaría. En esta segunda fase se cerró el espacio central con bóvedas vaídas de yeso, probablemente a partir de un cañizo, sobre fajones y formeros resueltos con dovelas prefabricadas de yeso con mampuestos. Estos elementos quedaban resguardados de la intemperie por una armadura de madera a cuatro aguas que fue sustituida por elementos metálicos en 2007.



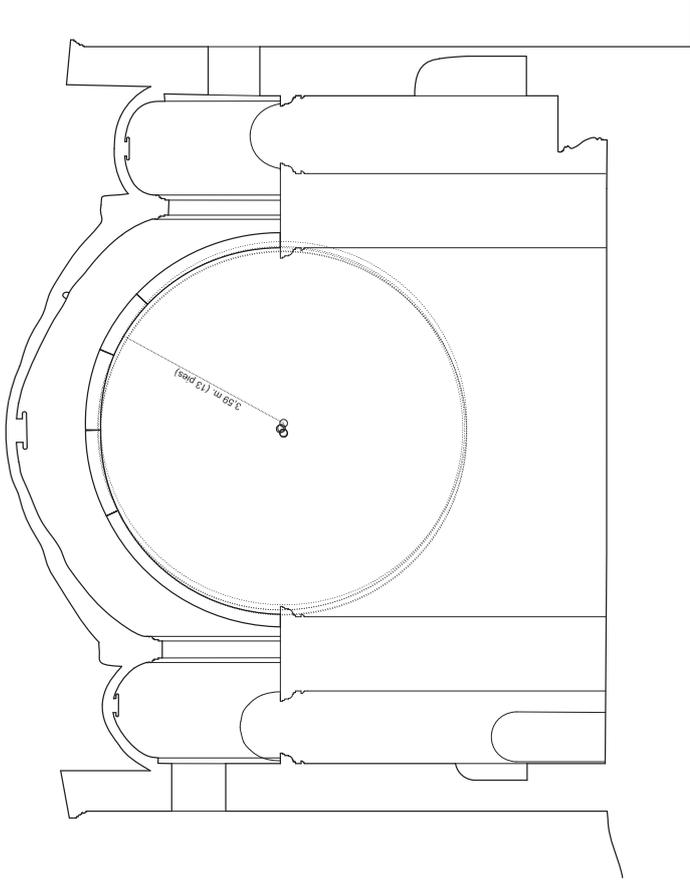
PLANTA GENERAL

E: 1/400



Denominación: Iglesia de Nuestra Señora de la Soledad
Dirección: Barriada del Cubo
Localidad: Cehegín (Murcia)
Catalogación: Bien de Interés Cultural con categoría de Monumento (BORM 20/07/2008)
Fecha construcción edificio: ha. 1595, transformada a partir de 1620 **Fuente:** Archivo Histórico Nacional
Nombre del constructor: Desconocido **Fuente:** Inscripción en el edificio

AR.01

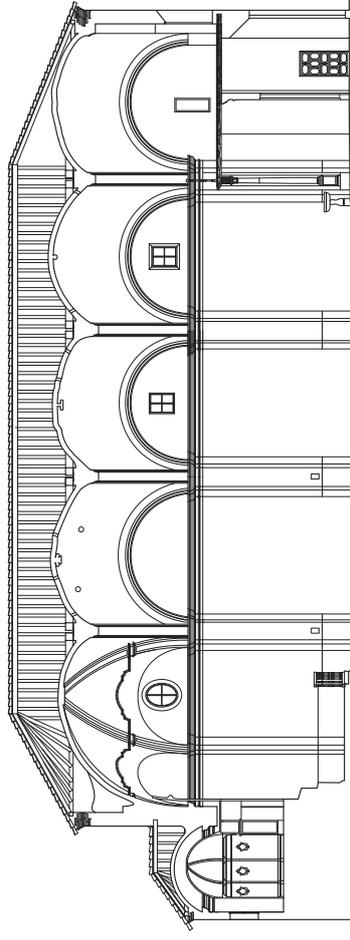


RADIO DEL PRIMER ARCO FAJÓN. ESTADO ACTUAL

E: 1/200

Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)		
Fecha toma datos:	06/08/2010	Luz:	7,27m (26p)
Arcos fajones (metros/pies):	3,59m (13p)	Radio:	0,26m (1p)
Arco embocadura 01 (metros/pies):	4,83m (17p)	Canto:	0,26m (1p)
Arco embocadura 02 (metros/pies):	4,48m (16p)		0,31m
Arco embocadura 03 (metros/pies):	4,48m (16p)		0,31m
Relación canto/luz:	1 / 26	Embocadura	0,26m (1p)
			1 / 17 - 1 / 16 - 1 / 16



SECCION LONGITUDINAL

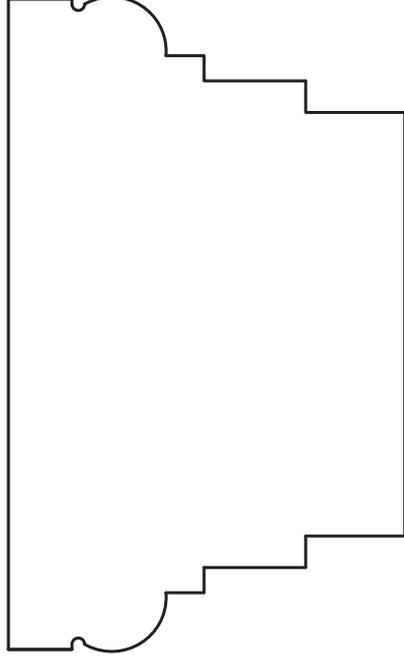
E: 1/400

Materiales:

Arcos: Yeso con mampuestos en núcleo **Muros y pilares:** Tapiería de yeso con mampostería caliza

Estructura de cubierta: Viguería de madera con tablero **Protección superior:** Teja árabe cogida con mortero de barro y yeso

Tipología: **Tipo de planta:** Tres naves, cuatro tramos y testero poligonal
Sistema de cubierta: A dos aguas, par e hilerá
Soportes: Cruciformes con pilastras y/o semicolumnas.



ARCOS FAJONES Y DE EMBOCADURA. SECCIÓN TRANSVERSAL

Observaciones:

Se emplea el mismo tipo de pieza para resolver tanto los arcos fajones como los de embocadura de las naves laterales. Aunque, particularmente en el caso de los fajones, el canto de la pieza pueda parecer insuficiente, hay que tener en consideración la existencia de rellenos (fajones) o muros (embocadura) sobre los arcos que incrementan el canto útil entre un metro y un veinte cms. lo que contribuye notablemente a mejorar su estabilidad.



Cuaderno_16

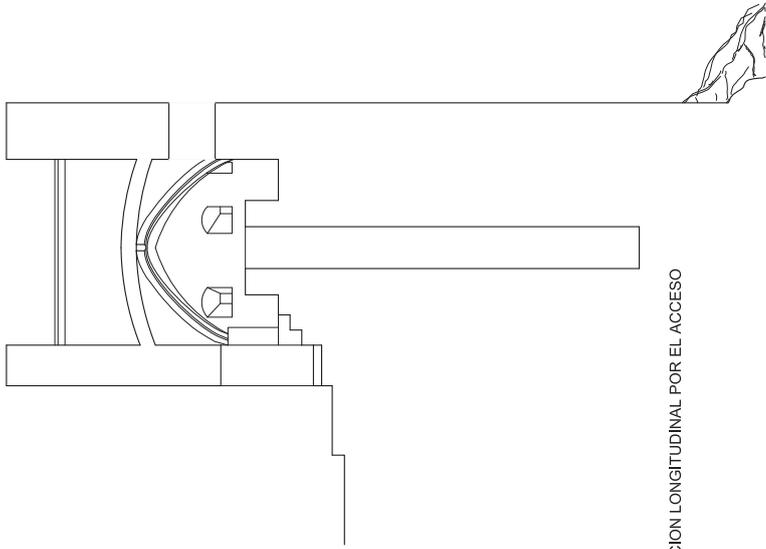
Torre de las Campanas (o del Reloj)

(tramo meridional de la muralla del Real Alcázar-Santuario de la Vera-Cruz)

Caravaca de la Cruz (Murcia)

ha. 1461-1498

Tipo de elemento:		Unidades
<input type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	
<input type="checkbox"/>	EScaleras	
<input type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	1 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante llano	1 uds.
	<input type="checkbox"/> Rampante redondo	
<input type="checkbox"/>	OTros elementos	
	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	



SECCION LONGITUDINAL POR EL ACCESO

E: 1/200

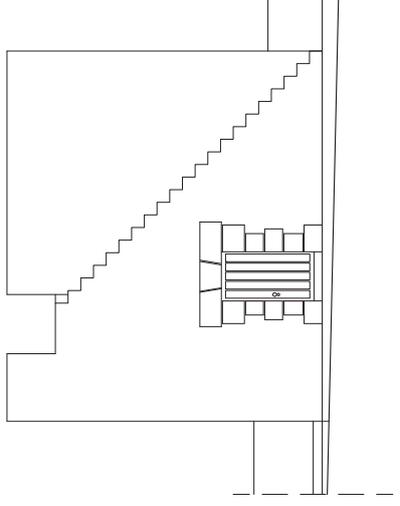
Contextualización:

Aunque existieron varias torres y dependencias cubiertas con bóvedas de crucería de yeso, en la actualidad la única estructura de yeso que se conserva en el complejo es una bóveda de crucería cuatripartita que cierra superiormente la conocida hoy como «torre del Reloj». El torreón, de planta semicircular, está situado en el flanco de poniente de la fortaleza, frente a la portada barroca de la basílica. Aunque los fundamentos y los primeros tramos murarios del elemento son de origen musulmán, los fleños superiores y el sistema de cubierta fueron erigidos durante las últimas décadas del siglo XV, momento en el que se habilitan espaldas en las distintas torres como habitación y almacén.

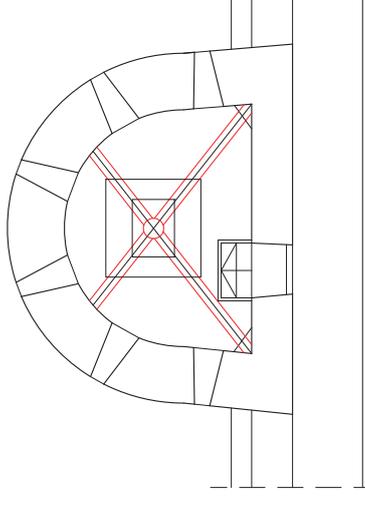
Características constructivas:

El cuerpo de la torre es de planta semicircular perlongada, con unas dimensiones de 4,97 metros de ancho por 3,69 m. de longitud en su tramo más sobresaliente. El diámetro de la circunferencia que define la mayor parte de su perímetro es de 2,35 m. El muro es de tapia de cal en sus primeros metros, dispuesto sobre un mínimo calzo de mampuestos que regulariza el estrato rocoso sobre el que descansa. Al menos los últimos cuatro metros del muro son de mampostería cogida con cal. La estructura está revestida exteriormente con mampuestos e interiormente con yeso.

Las nervaduras están formadas por dovelas de yeso de unos 42 cm de longitud, con sección rectangular de 0,46 x 0,22 m, y sus bordes inferiores biselados que arrancan de unos rebancos dispuestos en las esquinas, de unos 0,80 m. de altura media. Las plenerías son de mampuestos de piedra de lája dispuestos entre los nervios formando hileras horizontales: autoportantes de entre 15 y 20 cm. de espesor, tendidas con una ligera curvatura en nido de golondrina, una disposición ya empleada en el siglo XIII en otras fortalezas de la región para permitir la construcción sin cimbras. Sobre los plermentos descansa una capa de rellenos de tierra y cascos que podría alcanzar los 1,40 m. de altura. En la terraza superior apoya una gran cruz de resina anclada a una zapata de hormigón de 2,3 Tn de peso.



ALZADO RECAYENTE A LA ALBACARA



PLANTA DE LA TORRE

E: 1/200

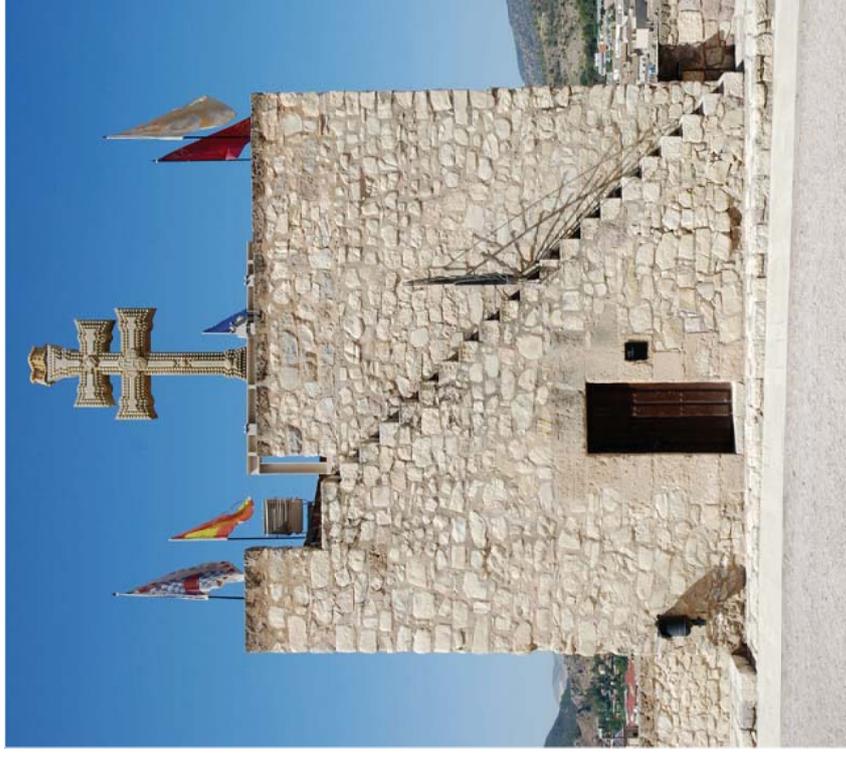


Denominación:	Torre de las Campanas (también conocida como "del Reloj")
Dirección:	Antigua fortaleza, hoy Basílica-Santuario de la Vera Cruz
Localidad:	Caravaca de la Cruz (Murcia)
Catálogo:	Monumento Histórico-Artístico (conjunto casillo) decreto 02/03/1944 (GM 18/03/1944)
Fecha construcción edificio:	s. XI
Fecha construcción elemento:	1461-1498
Nombre del constructor:	Desconocido
	Fuente: Pozo Martínez (2002)
	Fuente: Desconocido



Observaciones:

Imágenes correspondientes a los alzados de la torre de las campanas, o del reloj.



Materiales de la bóveda:

Nervios: Yeso con mampuestos en núcleo
Plementería: Piedra de laja, construida sin cimbra
Relleno: Mampostería

Tipología:

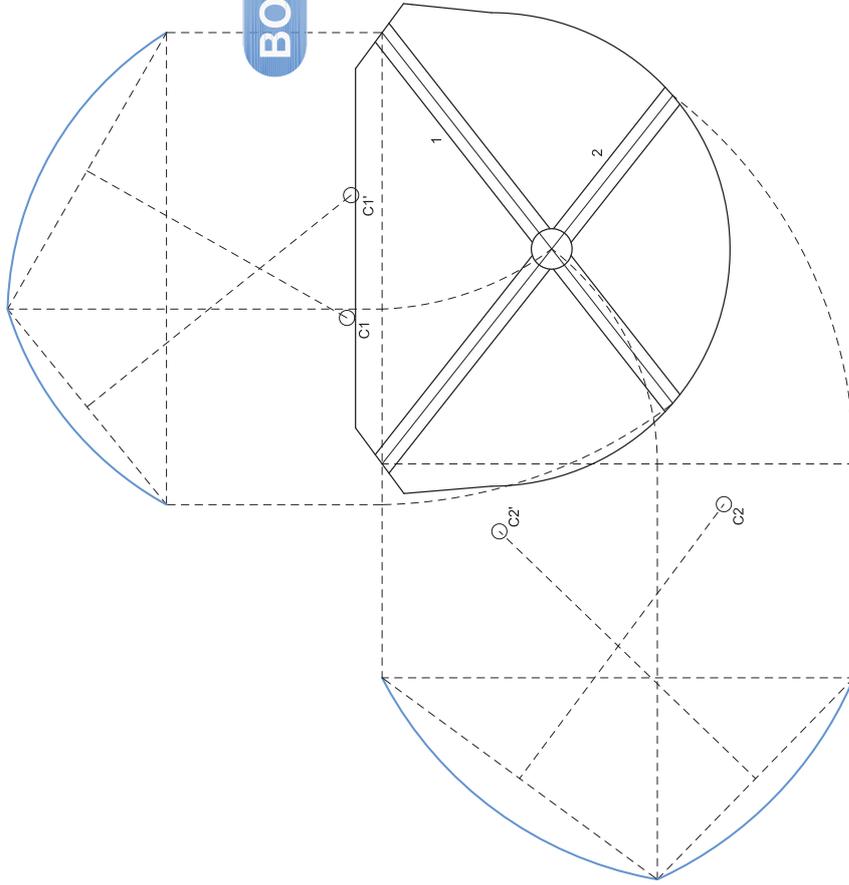
Protección superior: Relleno de tierra y pavimento cal
Muros: Taplería y mampostería
Pilares: ----
Tipo de planta: Planta semicircular.
Tipo de bóveda: Bóveda de crucería cuatrigartita
Tipo de arranque: Muretes en ángulos y del propio muro

BO.01



Observaciones:

imagen del interior de la torre, con el aspecto que presenta la bóveda de crucería tras la restauración llevada a cabo en 2008.



BO.01

E: 1/100



Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)										
Fecha toma datos:	24/08/2012	Luz:	4,64	Flecha:	1,86m	Radio:	3,34m (4v)	Canto:	0,32m (1,5pa)	Ancho:	0,22m (1pa)
Arco nº 01 (metros/plas):	4,66	Arco nº 02 (metros/plas):	4,66	Arco nº 03 (metros/plas):	2,00m	Arco nº 04 (metros/plas):	3,74m (4,5v)	Arco nº 05 (metros/plas):	0,32m (1,5pa)	Arco nº 06 (metros/plas):	0,22m (1pa)

Relación flecha/luz: 1 / 9



Observaciones:

Imagen superior, detalle de las pementerías de laja de la bóveda antes de la restauración (imagen de 2007).
Imagen inferior detalle de uno de los nervios, a la altura del arranque sobre el rebanco de mampuestos, en el que se aprecia la existencia de mampuestos de piedra caliza en el núcleo.



Cuaderno_17

Iglesia de la Purísima Concepción

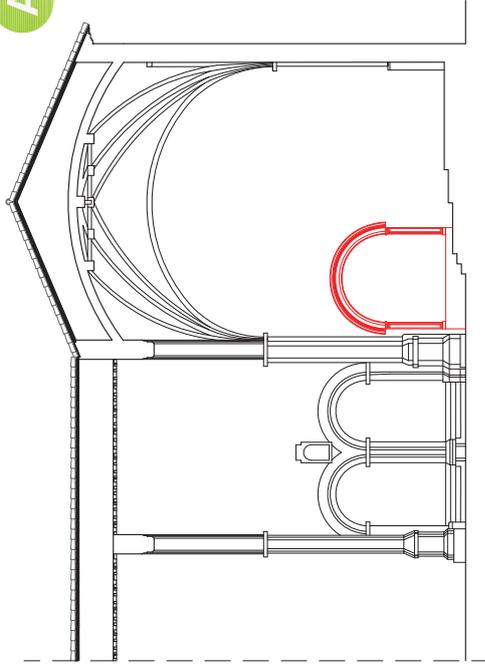
(antes anexa al hospital de San Juan de Letrán)

Caravaca de la Cruz (Murcia)

1542 (?)

Tipo de elemento:		Unidades
<input checked="" type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	1 uds.
<input type="checkbox"/>	EScaleras	
<input type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	1 uds.
	<input type="checkbox"/> Rampante llano <input checked="" type="checkbox"/> Rampante redondo	1 uds.
<input type="checkbox"/>	OTros elementos	0 uds.
	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada <input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada <input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	

AR.01



SECCION N-S

E: 1/400

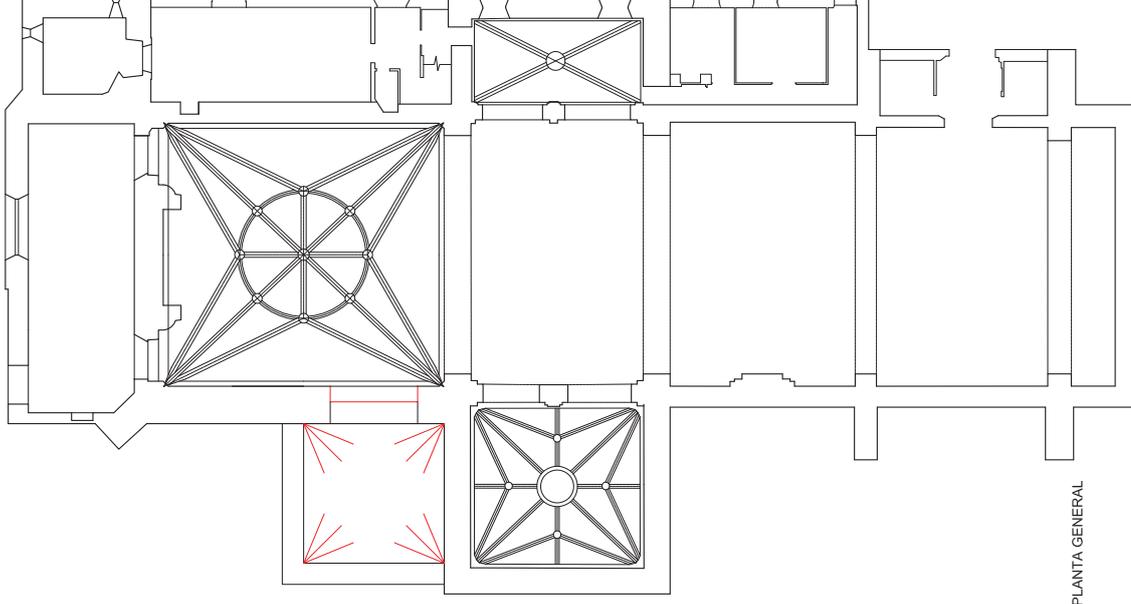
Contextualización:

Iglesia de nave única de 12,50 m. de ancho por 42,10 m. de longitud edificada en el arrabal morisco. Está dividida en cinco tramos desiguales; la cabecera se cierra con una bóveda de crucería de nueve claves y el resto están cubiertos con una techumbre de madera a dos aguas con almitzate.

En el lado del Evangelio de la capilla mayor, se abrió una pequeña capilla, demolida en 1980, dedicada a los Santos Médicos Cosme y Damián, pero también conocida como de Santa Ana. Este espacio, iniciado hacia 1583, estuvo cubierto con una bóveda de crucería de yeso de cinco claves con terceletes de la que hoy solo se conserva su arco de embocadura, también de yeso. La capilla fue empleada como almacén entre 1960 y 1980, conociéndose vagamente sus características a través de algún testimonio oral y un documento de 1753 que propone la construcción de otra capilla a su imagen y semejanza.

Características constructivas:

En el contrato firmado en 1753 entre el alarife Diego de la Fuente y los herederos de Juan Victorino Iturrí se detallan las características que ha de tener la capilla del Cristo de la Misericordia, con idénticas dimensiones y técnicas de ejecución que la de los Santos Médicos. Según este documento, la capilla original debió ser resuelta con muros de tapia con rafas de ladrillo de una vara de grueso que definían una planta cuadrada de cinco varas y tres palmos de lado. Los cimientos eran de cal y canto, sobresaliendo una vara por encima de la cola del piso para formar un zócalo de protección de las humedades. La bóveda debía ser valdía, de piedra y yeso, con cinco claves, protegida superiormente con una techumbre de rolizos y cañas.

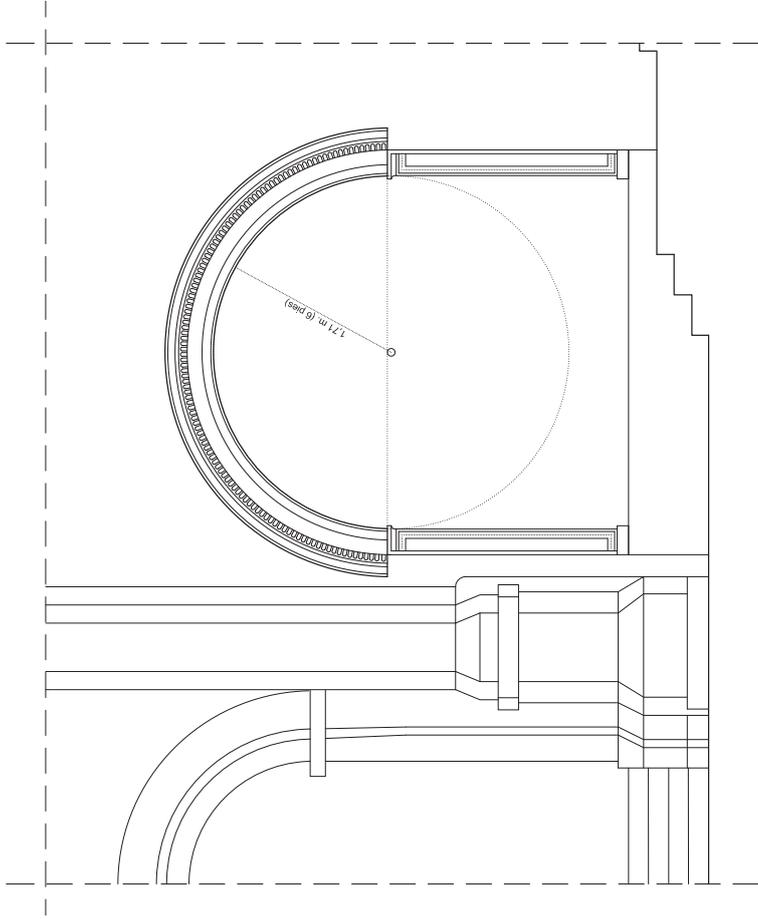


PLANTA GENERAL

E: 1/400

Denominación:	Iglesia de la Purísima Concepción. (antes anexa al hospital de San Juan de Letrán)
Dirección:	Calle Corredera, s/n
Localidad:	Caravaca de la Cruz (Murcia)
Catalogación:	Monumento Histórico Nacional desde 1983 (BOE 17/11/1983)
Fecha construcción edificio:	1542 - 1605
Fecha construcción elemento:	1583
Autor de la traza:	Desconocido
Fuente:	Gutiérrez-Cortines (1987)
Fuente:	Archivo Vicaría Caravaca
Fuente:	Desconocido

AR.01



RADIO DEL ARCO DE EMBOCADURA DE LA CAPILLA. ESTADO ACTUAL

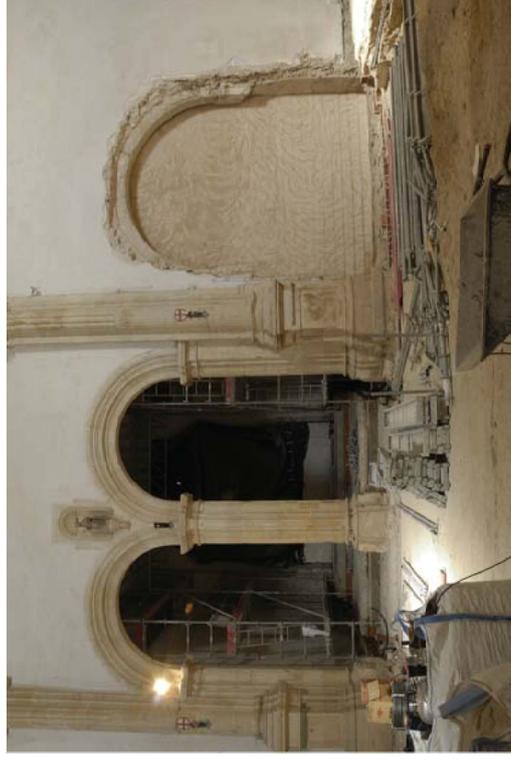
E: 1/200

Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)							
Fecha toma datos:	10/04/2012	Luz:	3,42m (12p)					
Arco embocadura (metros/pies):	Radio:	1,71m (6p)	Canto:	0,48m (2p)	Ancho máx.:	0,48m (2p)	Longitud:	0,45m
Relación canto/luz:	Embocadura		1 / 7					



AR.01



Observaciones:

Imagen de la iglesia durante las obras de restauración de 2008. A la derecha de la capilla de San Juan de Leirán (la que cuenta con un doble arco de embocadura pétreo) fue descubierto el arco de paso a la capilla de los Santos Médicos, cegado en la década de 1960, fecha en la que este espacio pasó a ser empleado como almacén. En 1980 la capilla, ya en muy mal estado, fue demolida para permitir la construcción de un edificio de viviendas contiguo a la iglesia, en los terrenos del antiguo hospital anexo.

AR.01



Observaciones:

Vistas frontal y cenital del arco de embocadura. El arco arrancaba directamente de una pilastra cuadrada, sin capitel, coloreada de almagra y blanco. La decoración, como es habitual en este tipo de elementos, es protorenacentista aunque más ruda si cabe que la de otros ejemplos de la zona.
 Al parecer el arco podría haber contenido una inscripción endintada en su alzado recayente al templo, aunque el mal estado de conservación que presentaba impidió su identificación.

AR.01



Materiales:

Arcos: Yeso con mampuestos en núcleo

Muros y pilares: Tapiería de yeso con rañas de ladrillo

Estructura de cubierta:

Viguería de madera con cañizo
Protección superior: Teja árabe cogida con mortero de barro y yeso

Tipología:

Una nave, cinco tramos y testero plano

Sistema de cubierta: A dos aguas, correas de madera sobre arcos diafragma
Soportes: ----

**Observaciones:**

Fragmento de una dovela de yeso, probablemente perteneciente a la antigua bóveda, extraída del relleno que cerraba el acceso a la capilla durante los trabajos de restauración de 2008. La pieza hoy desaparecida, tenía unas dimensiones aproximadas de 30x35 cm. Su perfil era gótico y contaba con dos profundos surcos en su cara transversal para facilitar el apriado del arco durante la construcción. La dovela era maciza de yeso, sin mampuestos en el núcleo.



Cuaderno_18

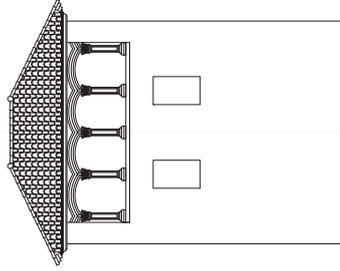
Vivienda del Bachiller Martínez de Robles

(antes anexa al hospital de San Juan de Leirán)

Caravaca de la Cruz (Murcia)

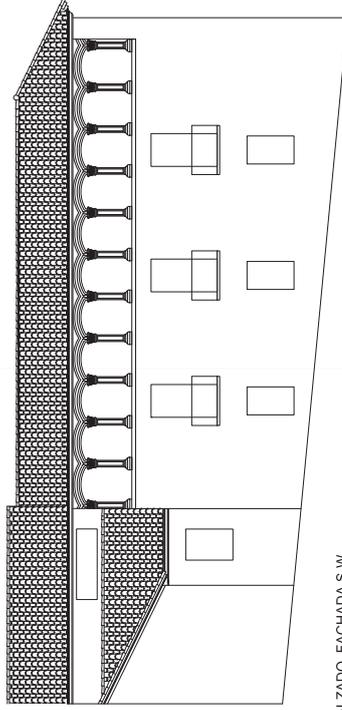
a partir de 1564

Tipo de elemento:		Unidades
<input type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	_____
<input type="checkbox"/>	EScaleras	_____
<input checked="" type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	1 uds.
<input type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	_____
	<input type="checkbox"/> Rampante llano	
	<input type="checkbox"/> Rampante redondo	
<input type="checkbox"/>	OTros elementos	_____
	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	



ALZADO. FACHADA S-E

E: 1/400



ALZADO. FACHADA S-W

Contextualización:

Edificio residencial de traza clasicista con estructura de dos crujías con muros de carga y tres plantas sobre rasante, incluida la "falsa" o cambra donde se sitúa la galería estudiada. Actualmente segregada en dos viviendas con sus espacios y volúmenes muy transformados. Se ha localizado el contrato de obras en el Archivo Histórico Provincial, según el cual la vivienda debía estar terminada en seis meses, lo que sugiere una posible ampliación posterior y hace dudar de la fecha de datación del elemento.

Sus muros son de mampostería y yeso (de tres y dos pies castellanos de espesor) y sus forjados intermedios de viguería de madera. La cubierta, que descansa directamente sobre la galería, es de rolizos.

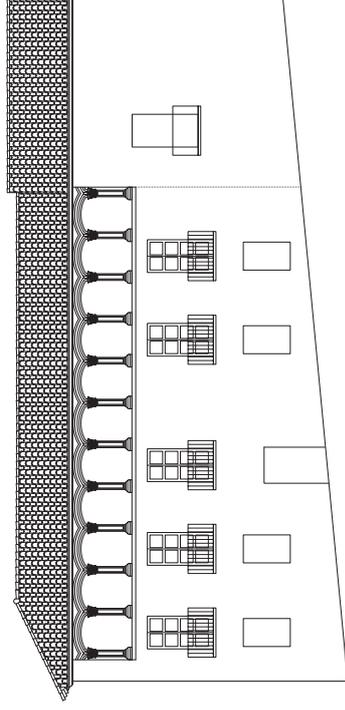
La galería se encuentra en mal estado debido a la falta de mantenimiento. La mayor parte de los huecos se encuentran cegados, a excepción de siete de los recayentes al sureste. El elemento parece haber sufrido problemas de estabilidad lateral, lo que habría motivado el cegado de algunos huecos intermedios en una fecha que no ha podido ser determinada.

Características constructivas:

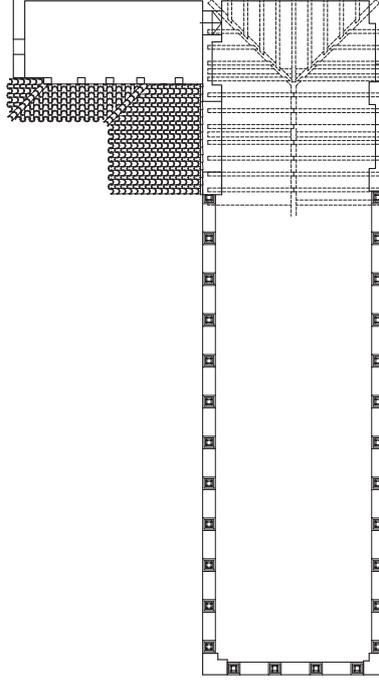
El sistema constructivo de la vivienda sigue la tradición local. La galería de tierra de la cambra es también habitual en otros muchos ejemplos del área. Se conocen al menos, otros dos ejemplos, hoy desaparecidos, de galerías de yeso en las proximidades ubicados en las C/Puentecilla y Colegio.

La galería recorre tres fachadas. En los ángulos, existen machones en "L". Se eleva sobre un zócalo de mampuestos y parece haber sido proyectada y construida con técnicas de cantería. El arco consta de tres tipos de piezas bien diferenciados, a los que se añaden otros tres correspondientes a la basa, el fuste monolítico y el capitel de la pilastra. No existen piezas especiales para encuentros singulares. Las piezas, tanto del soporte como del arco, descansan sobre lechos de yeso, sin vástagos de unión, que hubiesen mejorado sensiblemente la estabilidad. Parecen haber sido prelabradas a partir de moldes de madera. Cuentan con mampuestos de tosca del "caracolillo" en su interior. Durante el montaje se usaron cuñas de madera, que aún se conservan en algunas juntas.

La cubierta, ligera, descansa directamente sobre la galería. Un durmiente garantiza el reparto uniforme de cargas de los rolizos que soportan la teja, asentada con yeso y barro sobre un plano de cañizo. Bajo el durmiente se dispusieron tirantes a una vara de distancia.



ALZADO. FACHADA N-E



PLANTA GENERAL

E: 1/400



Denominación: Vivienda del Bachiller Martínez de Robles

Dirección: Calle Puentevilla, 18-20

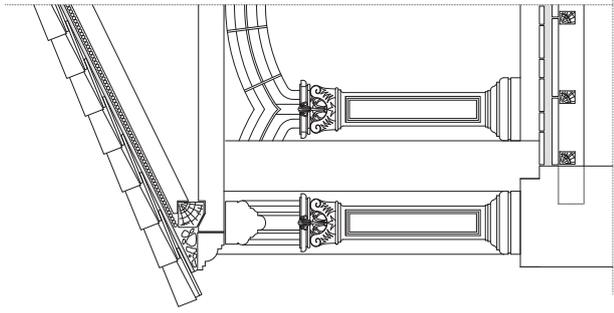
Localidad: Caravaca de la Cruz (Murcia)

Catalogación: Sin protección

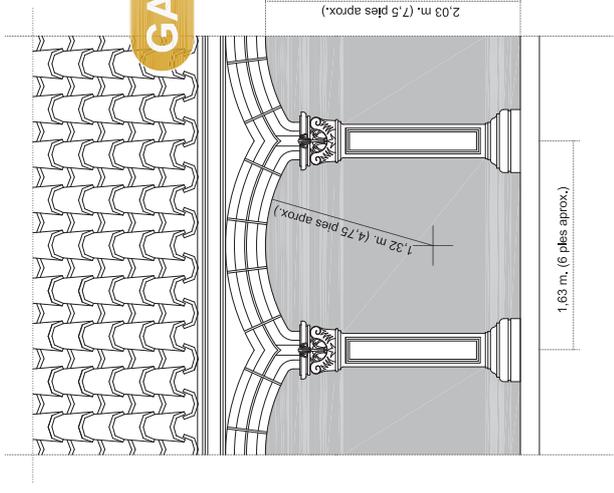
Fecha construcción edificio: ha. 1564 **Fuente:** Archivo Histórico Provincial de Murcia

Fecha construcción elemento: a partir de 1564 **Fuente:**

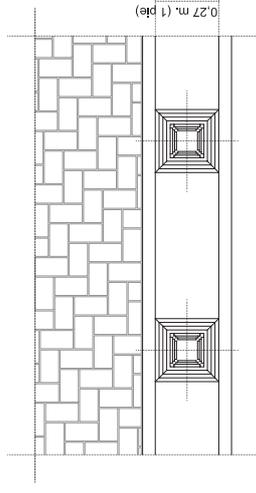
Maese Ginés y Juan de Quintana **Fuente:** Archivo Histórico Provincial de Murcia



SECCION TRANSVERSAL GALERIA. DETALLE



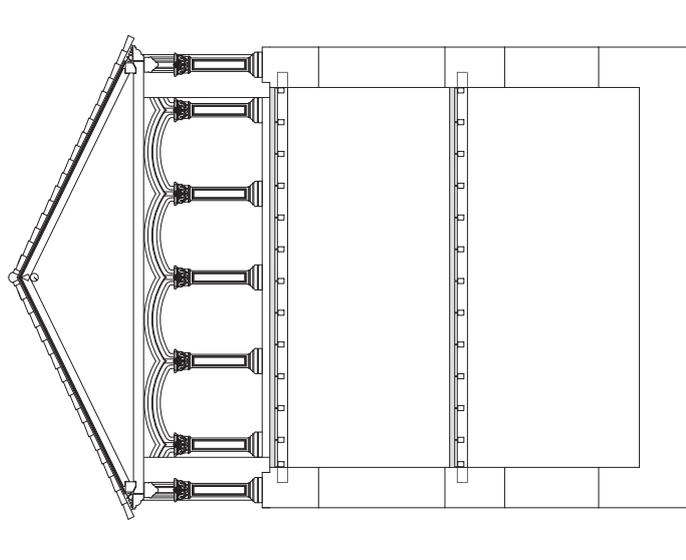
ALZADO GALERIA. DETALLE



PLANTA GALERIA. DETALLE

E: 1/80

Materiales de la galería:	Arcos: Yeso con piedra tosca en núcleo	Pilastras: Yeso con piedra tosca en núcleo	Cubierta: Rollizos, caña y teja
			Durmiente y tirantes
Tipología:	Estructura vertical: Tapia de mampostería caliza y yeso	Estructura horizontal: Forjados de madera con tablero y pavimento de yeso	
	Disposición: Cambra, abierta a tres fachadas		
	Tipo de arquería: Arco rebajado, sección protorrenacentista.		
	Tipo de pilastra: Basa, Fuste cuadrado y Capitel protorrenacentistas.		



SECCION TRANSVERSAL NE-SW

E: 1/200

Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)		
Fecha toma datos:	20/03/2010	Luz: 1,63m (6p)	Radio: 0,81m (3p)
Arcos (metros/pies):		Canto: 0,36m (1,3p)	Ancho: 0,30 (1,1p)
Relación canto/luz:	1 / 4.50		
Longitud:	----		



GA.01

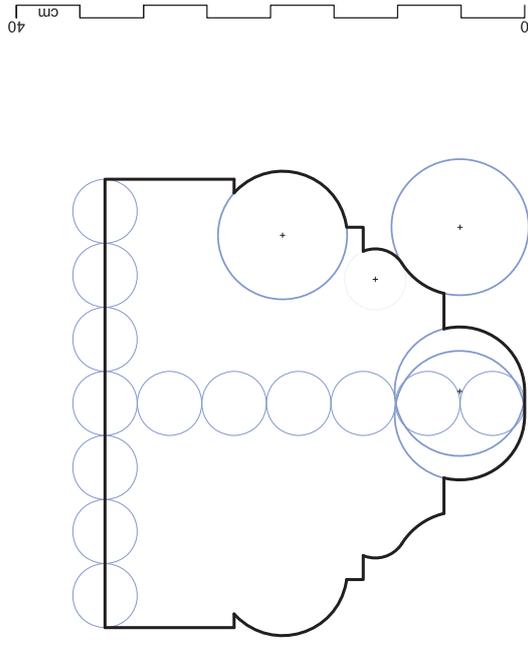


Observaciones:

Vista general de la galería desde la esquina este.
Detalle de la solución de esquina, flanco oeste.



GA.01



Observaciones:

La traza de la sección parece haber sido definida a partir de un módulo de 10,80 cm, que se fragmenta en dos mitades para obtener el otro radio de referencia empleado.

La toma de datos ha sido directa, empleando un peine de arqueólogo. Se tomaron datos en tres zonas distintas del pórtico oeste y, posteriormente, en una segunda visita, se comprobó la coincidencia de la traza elaborada con el empleo de una plantilla rígida.

GA.01



Observaciones:

Encuentro de capitel y pilastra. Detalle de la cuña de madera dispuesta durante el montaje de las piezas para asegurar un correcto asiento de las mismas.
Encuentro de pilastra con pieza de arranque de arcos. Detalle de la cuña de madera dispuesta durante el montaje para asegurar un correcto asiento de las mismas.



GA.01



Observaciones:

Detalle de algunos vanos de la galería recayente a la fachada suresta, que aún soportan las cargas de cubierta.
Se aprecia también la policromía que recubrirá los elementos: almagra en el caso de las pilastras y negro en capiteles y arquerías.
Los tonos coinciden con los encontrados en otros edificios de la época.

Cuaderno_19

Monasterio de Santa Clara la Real

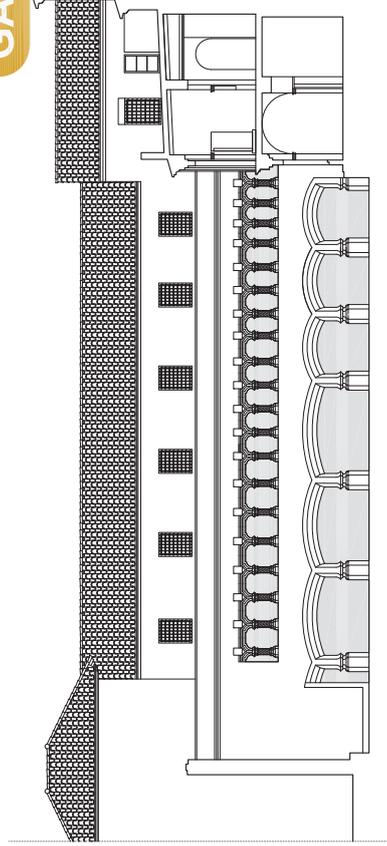
(hoy llamado "Museo Las Claras")

Murcia

siglos XIII - XVI

Tipo de elemento:		Unidades
<input type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	0 uds.
<input type="checkbox"/>	EScaleras	
<input checked="" type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	1 uds.
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	1 uds.
	<input type="checkbox"/> Rampante llano	0 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante redondo	1 uds.
<input type="checkbox"/>	OTros elementos	0 uds.
	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	0 uds.
	<input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	0 uds.
	<input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	0 uds.

GA.01



FACHADA NORTE DEL PATIO. ALZADO PARCIAL

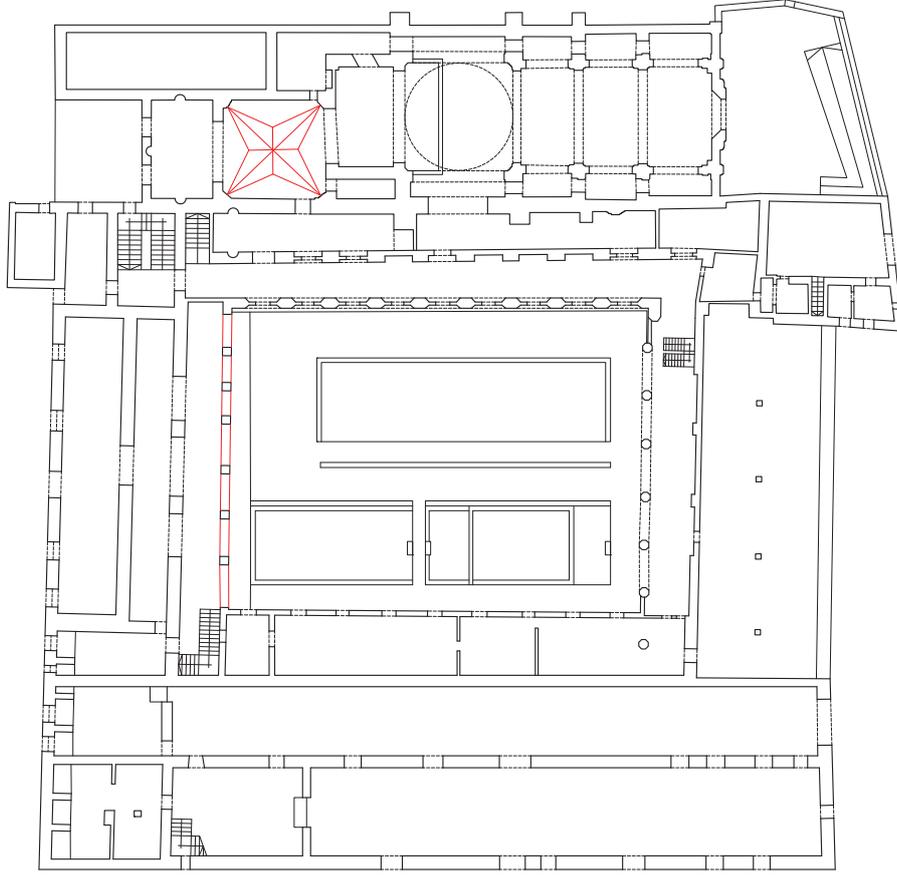
E: 1/400

Contextualización:

El conjunto actual resulta de la integración de un conglomerado de construcciones de muy distintas épocas, gustos e incluso patrocínios de difícil lectura histórica por la escasez de datos documentales. El edificio es fruto de la adaptación durante el último cuarto del siglo XIV, a las austeras necesidades monásticas, de una edificación islámica, de planta rectangular, con un gran patio central. El monasterio se organizó en torno al jardín interior de la antigua residencia real, añadiéndose el mínimo de aditamentos. Más tarde, a partir del siglo XVI, fueron incorporados la iglesia y otras dependencias. Durante el siglo XX sufrió graves daños y transformaciones. Para el trabajo interesen dos elementos: la galería de yeso que cierra el pórtico norte del claustro y la bóveda del coro alto de la iglesia primitiva, ambos edificadas durante las últimas décadas del siglo XV o las primeras del XVI.

Características constructivas:

El sistema constructivo sigue la tradición local y se han mantenido en la medida de lo posible muchas de las fábricas del primitivo palacio islámico. La galería estudiada debió constituir un hecho singular en el momento de su construcción, manifestándose la influencia valenciana en algunos de sus rasgos tecnológicos y decorativos. El elemento recorre la fachada norte del patio imbricándose con las fábricas transversales, añadidas posteriormente. El elemento ha sufrido graves daños con el paso de los siglos y muchas de sus piezas originales han sido sustituidas durante las dos últimas décadas del siglo XX. También se ha alterado sustancialmente el sistema de cubierta y la actual cota del alero, que entonces debía recaer unos 50-60 cm por debajo de la cota actual. No se conocen las particularidades técnicas de la bóveda, que habría que suponer compuesta por nervios de ladrillo revestidos y, quizás, plementerías tabicadas.

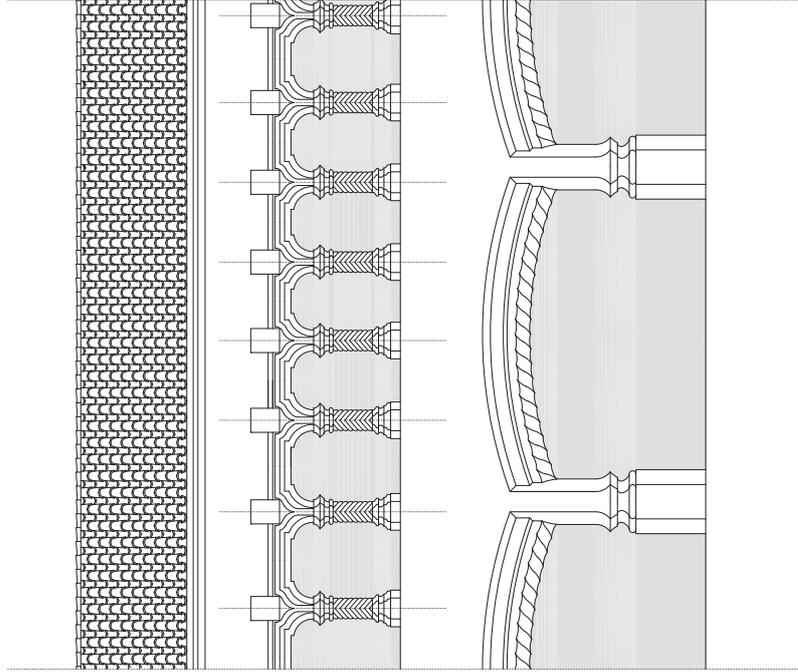


PLANTA GENERAL

E: 1/800

Denominación:	Monasterio de Santa Clara la Real
Dirección:	Gran Vía Alfonso X el Sabio, 2
Localidad:	Murcia
Catalogación:	Bien de Interés Cultural (BOE 18/01/1982)
Fecha construcción edificio:	siglos XIII - XVII (monasterio)
Fecha construcción elemento:	finales s. XV
Autor de la traza:	Desconocido
Fuente:	Puente Aparicio (1999, 2004 y 2005)
Fuente:	Puente Aparicio (1999, 2004 y 2005)
Fuente:	Desconocido

GA.01

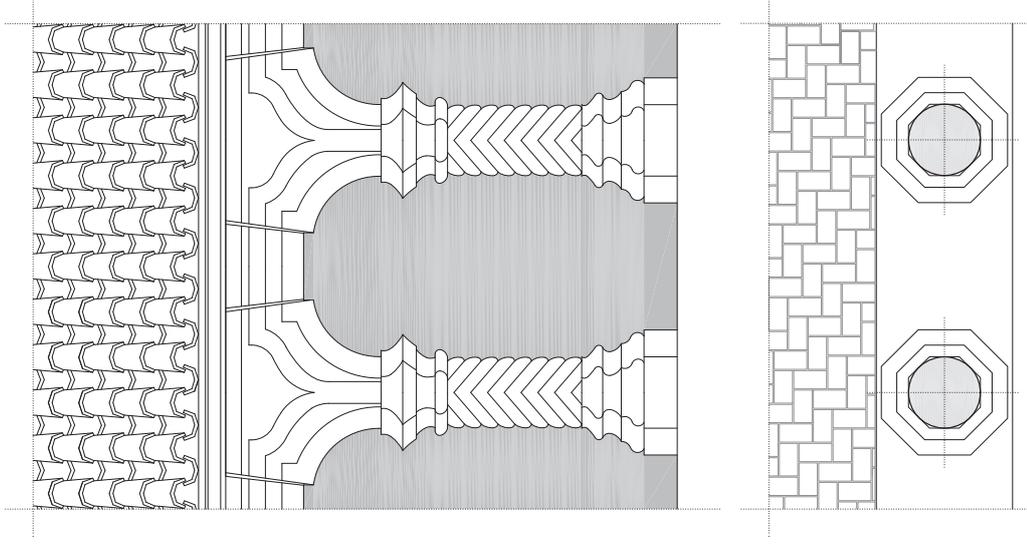


GALERÍA. DETALLE ESTADO ACTUAL

E: 1/20

Materiales de la galería:	Arcos: Yeso con piedra tosca en núcleo	Pilastras: Yeso con piedra tosca en núcleo	Cubierta: Rollizos, caña y teja Durmiente y tirantes
Tipología:	Estructura vertical: Tápa de mampostería caliza y yeso		
	Estructura horizontal: Forjados de madera con tablero y pavimento de yeso		
	Disposición: Cimbra, abierta a un frente		
	Tipo de arquería: Arco mixtilíneo, sección tardogótica		
	Tipo de pilastra: Basa, Fuste circular y Capital heterodoxo		

GA.01



GALERÍA. DETALLE DEL ASPECTO ORIGINAL

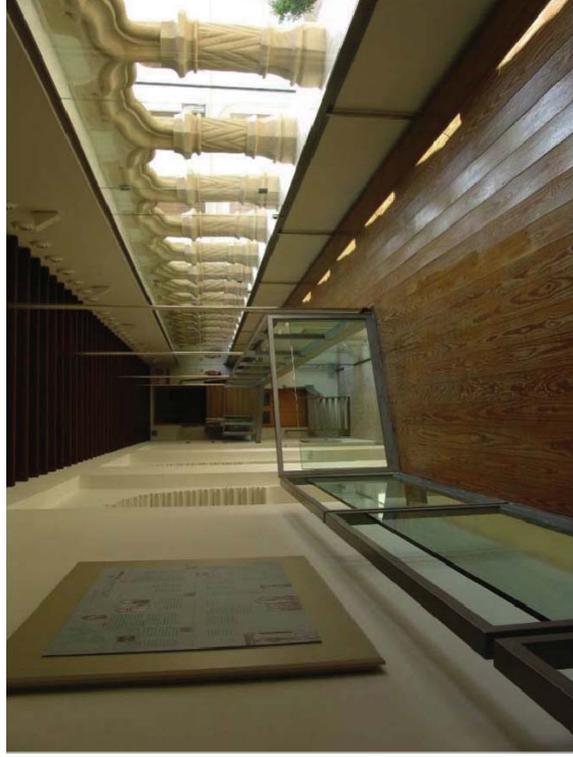
E: 1/40

Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)		
Fecha toma datos:	20/03/2010	Luz:	1,63m (6p)
Arcos (metros/pies):		Radio:	0,81m (3p)
		Canto:	0,36m (1,3p)
		Ancho:	0,30 (1,1p)
		Longitud:	----
Relación canto/luz:	1 / 4,50		

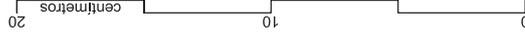
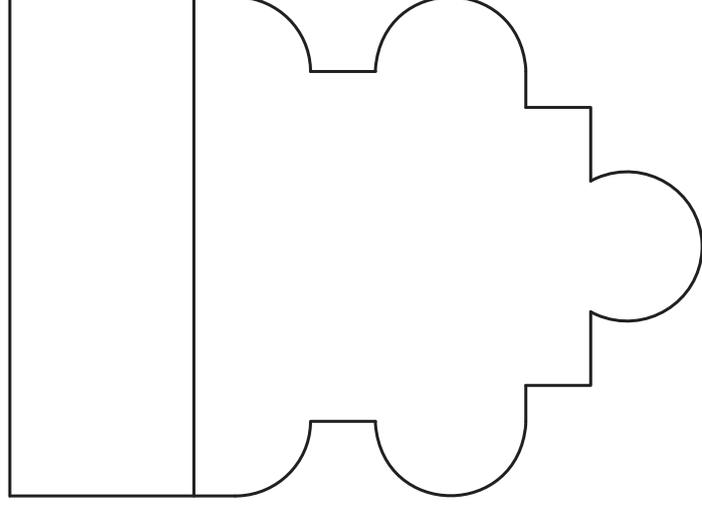


GA.01



Observaciones:

Vista general de la galería desde la esquina este, estado actual.
Detalle de la solución de esquina, flanco oeste, estado actual.



GA.01

Observaciones:

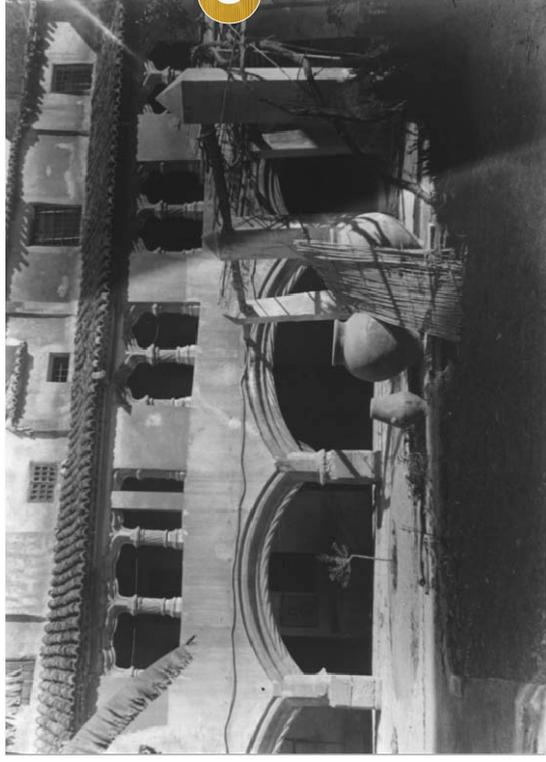
Sección transversal de los arcos de yeso. La toma de datos ha sido directa, empleando un peine de arqueólogo. Se tomaron datos en tres zonas distintas del pórtico.

GA.01

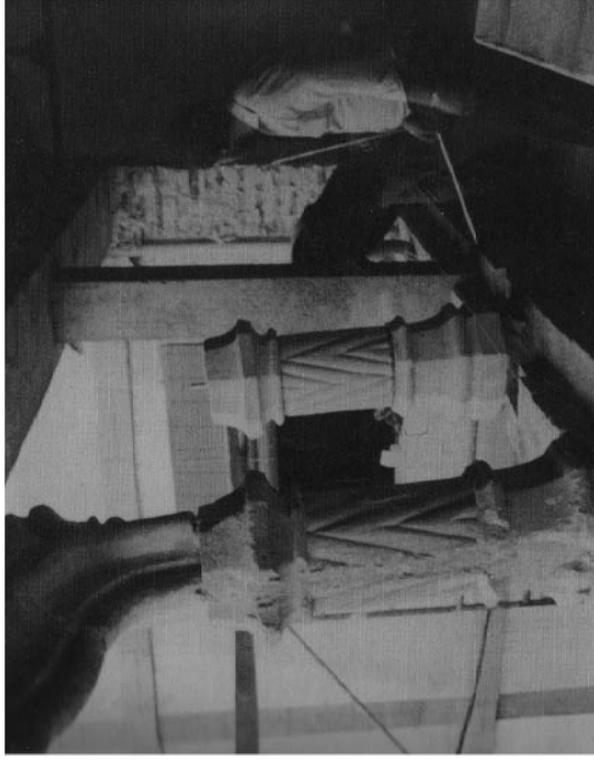


Observaciones:

Aspecto de la estructura de cubierta en dos fases distintas del inmueble. La primera es anterior a la actuación de 1979. La segunda corresponde a la propuesta ejecutada por Sanmartín Moro. Posteriormente, sufrió nuevas alteraciones durante las intervenciones de Vera Botí (1990) y Puente (1995). Imágenes tomadas de Sanmartín (1990).



GA.01



Observaciones:

Detalle de algunos vanos de la galería recayente a la fachada sur, durante las obras de restauración acometidas a partir de 1979 (imágenes tomadas de Sanmartín Moro 1990).

GA.01



Observaciones:

Sustitución del antepecho original de soporte de la galería por un zuncho corrido de hormigón durante la actuación dirigida en 1979 por el Arquitecto de Zona Pedro Sanmartín Moro (1980).



GA.01

Observaciones:

Solución de encuentro de uno de los soportes de la galería con el antepecho. Cata realizada por Sanmartín Moro (1990).

Cuaderno_20

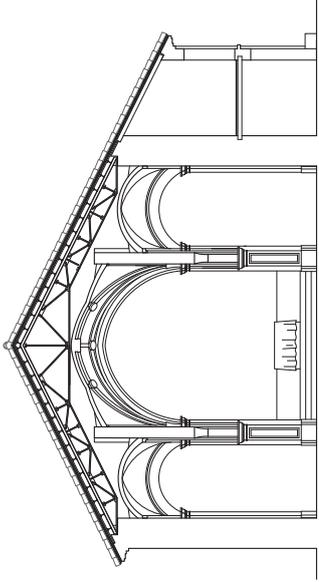
Santuario de Nuestra Señora de las Virtudes

(anexa al antiguo monasterio agustino del mismo nombre)

Pedanía de Las Virtudes, Villena (Alicante)

1581

Tipo de elemento:		Unidades
<input type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	
<input type="checkbox"/>	EScaleras	
<input type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	4 uds.
	<input type="checkbox"/> Rampante llano	0 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante redondo	4 uds.
<input checked="" type="checkbox"/>	OTros elementos	1 uds.
	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	0 uds.
	<input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	0 uds.
	<input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	0 uds.



SECCIÓN TRANSVERSAL POR EL SEGUNDO TRAMO.

E: 1/400

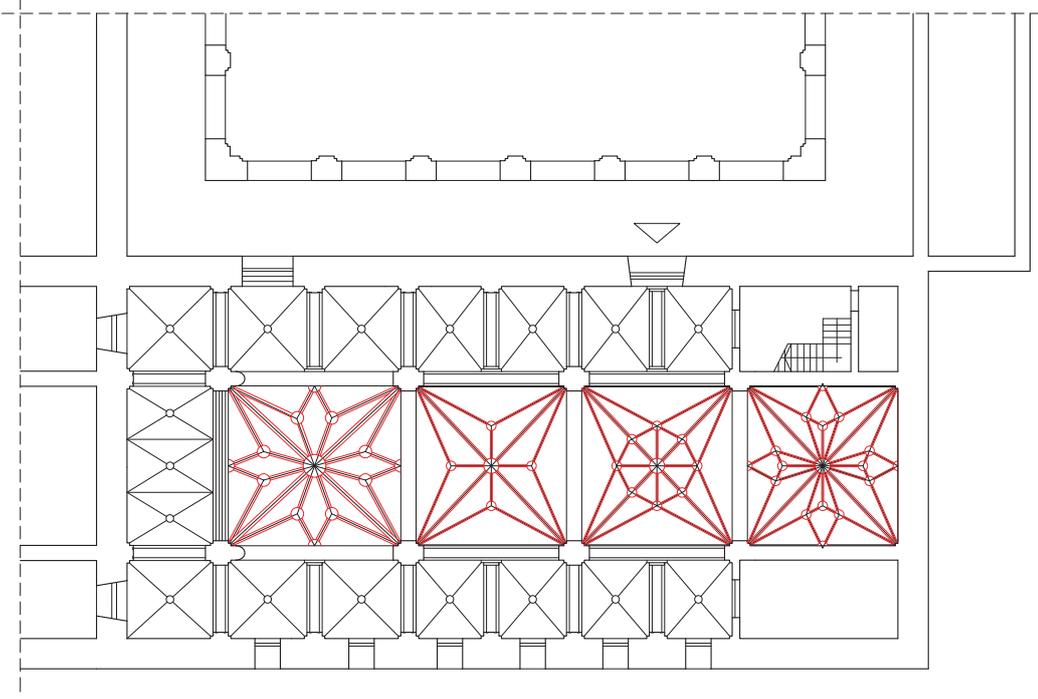
Contextualización:

La iglesia, terminada en 1581, está adosada a un monasterio agustino iniciado en 1474. En los siglos XVII y XVIII se añadió el camarín de la Virgen y el claustro que hoy flanquea el acceso. El templo es de gusto renacentista con algunos detalles góticos. Consiste de tres naves, las laterales muy estrechas, cubiertas con bóvedas de arista, con cierto aspecto de deambulatorio. La nave central (5,90 x 23,70 m) consta de cuatro tramos abovedados, con testero plano y un coro alto situado en los pies. Debó sufrir numerosos desperfectos durante la Guerra Civil que propiciaron grandes modificaciones durante las décadas posteriores.

La posible fecha de terminación o consagración de la iglesia se viene fijando tradicionalmente a partir de una inscripción existente en la clave principal de la bóveda que cierra el segundo tramo de la nave central. Tipológicamente, se aproxima en su concepción a la iglesia de la Concepción de Chegin (Murcia) y dos de sus bóvedas recuerdan en algunos detalles a las de la iglesia del Santo Cristo de la misma ciudad. Las bóvedas del primer y cuarto tramo son de ascendencia valenciana, tanto en su traza como en algunos de sus motivos decorativos.

Características constructivas:

La estructura del edificio responde casi en su totalidad a técnicas propias de la albanilería. Las bóvedas descansan sobre una retícula de muros y pórticos que se arriostran en las dos direcciones del espacio hasta definir una serie de ámbitos de traza cuadrada que se cubren con bóvedas de nervios de yeso de diferente factura.

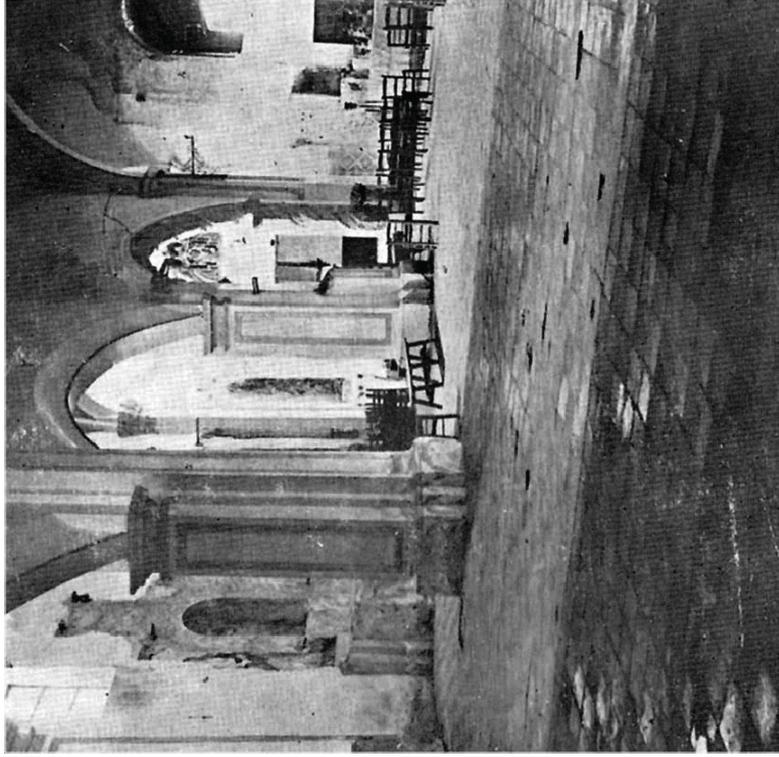


PLANTA GENERAL

E: 1/400

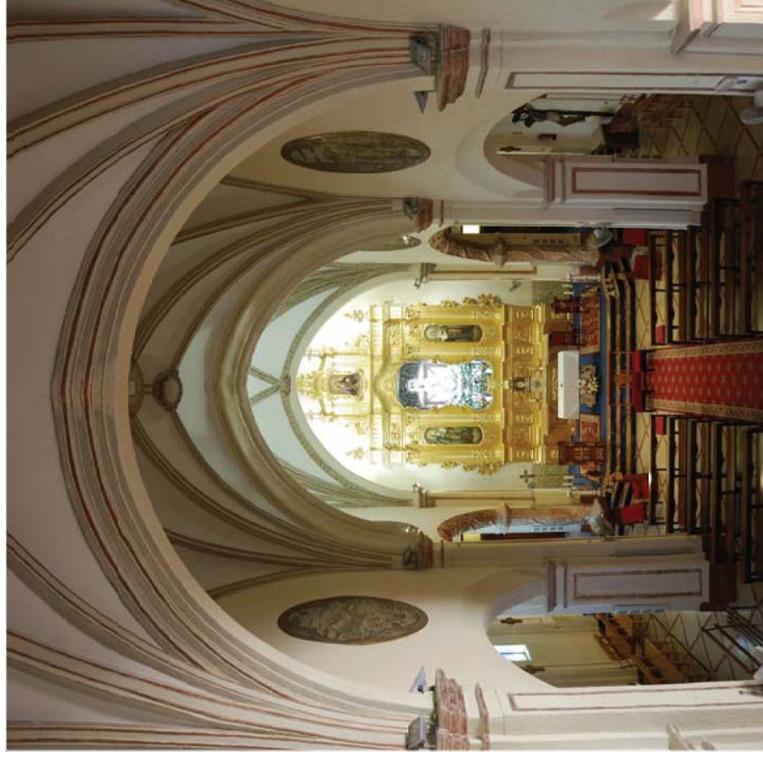


Denominación:	Santuario de Nuestra Señora de las Virtudes
Dirección:	Avenida Morenica, s/n
Localidad:	Pedania de Las Virtudes, Villena (Alicante)
Catagación:	Bien de Interés Cultural, categoría Monumento (DOCY 05/10/2007)
Fecha construcción edificio:	Finalizado ha. 1581
Fecha construcción elemento:	1581 (la cuarta, quizás anterior)
Autor de la traza:	Desconocido



Observaciones:

Estado del inmueble en el año 1936, fotografía publicada en la Revista Villena Azul (32, año 1939). Las bóvedas no aparecen en la fotografía, aunque sí se aprecian huellas de la existencia de altares con hornacillas para imágenes en las naves laterales. En la actualidad, las hornacillas han sido sustituidas por ventanas.



Materiales de la bóveda:

Nervios: Yeso
Plomería: Quizás tabicada y mampostería rampante redondo
Repleno: Exenta en trasdós

Protección superior:

cámara aire y sobrecubierta madera
Muros: Taplería y mampostería
Pilares: --

Tipología:

Tipo de planta: Tres naves, cuatro tramos y testero plano
Tipo de bóveda: Bóveda de crucería moderna (relación aprox 1/1)
Tipo de arranque: Ménsula empotrada en muro (dos variantes)



Observaciones:

Imagen superior, vista cenital de la bóveda que cierra el primer tramo de la nave central, colindante con la capilla mayor.
Imagen inferior, bóveda que cierra el segundo tramo. Los nervios secundarios tienen menos canto que los principales. En su clave principal se lee la siguiente inscripción: "ANO DE AN MILLI E QVINIENTOS E OCHENTA E VNO".



Observaciones:

Imagen de 1936 publicada en la revista Villena Azul (32, año 1939). Detalle de algunos altares de fábrica dispuestos a lo largo de una de las naves laterales, hoy desaparecidos.



Observaciones:

Imagen superior, vista general de la sobrecubierta. Los muros perimetrales son de mampostería caliza. Los muretes intermedios entre los machones de mampuesto erigidos sobre las arcadas de separación entre naves, son de tapia de yeso. La geometría de las bóvedas, por su trasdós, es muy irregular, como resultado de su adaptación a la geometría de las nervaduras. Ello demuestra la construcción previa del nervio. Imagen inferior, detalle de las bóvedas de la nave lateral sur. La bóveda está trasdosada con mampuestos cogidos con yeso. Cabe suponer una primera hilada de ladrillo tabicado que no ha podido ser comprobado.



Observaciones:

Imagen superior, bóveda que cierra el tercer tramo de la nave central.
Imagen inferior, bóveda del coro.

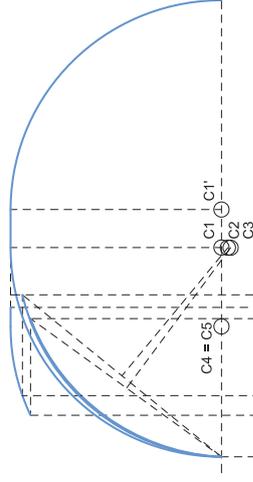


BO.01

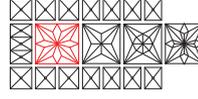
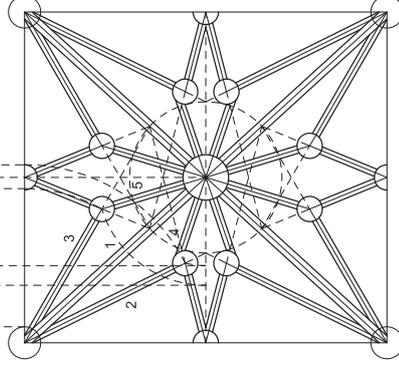


Observaciones:

Detalles correspondientes a la clave central de la bóveda del primer tramo. En la imagen superior se aprecian las juntas de unión de los nervios a ésta. La ornamentación que decora dichos nervios es diferente de la definida para los tramos propios de esta pieza. En todo caso, la división en dovelas resulta inconfundible. También merece destacarse el defectuoso encuentro de los nervios con las claves secundarias, cuyos ángulos de trazado no se corresponden con los de ejecución. Finalmente, destacar el cordón que remata inferiormente los nervios principales, que recuadra al repertorio utilizado por el círculo de Pere Compte.



BO.01



E: 1/200

Dimensiones:

Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)			
Tipo levantamiento:	Luz:	Radio:	Longitud:
Fecha toma datos: 29/06/2012	9,05m	Canto:	-----
Arco nº 01 (metros/pies):	4,17m (14p)	-----	-----
Arco nº 02 (metros/pies):	4,17m (14p)	-----	-----
Arco nº 03 (metros/pies):	4,17m (14p)	-----	-----
Arco nº 04 (metros/pies):	4,17m (14p)	-----	-----
Arco nº 05 (metros/pies):	4,17m (14p)	-----	-----

Relación flecha/luz:			
Fajón:	Formero:	Crucero:	Proporciones bóveda:
-----	-----	-----	1 / 1

BO.01



Observaciones:

Detalle del arranque en ménsula de la bóveda del primer tramo perteneciente a la artista noroeste. No se aprecian signos de la existencia de juntas. Los detalles de la decoración difieren ligeramente y su factura es algo más burda que la correspondiente a los nervios exentos.

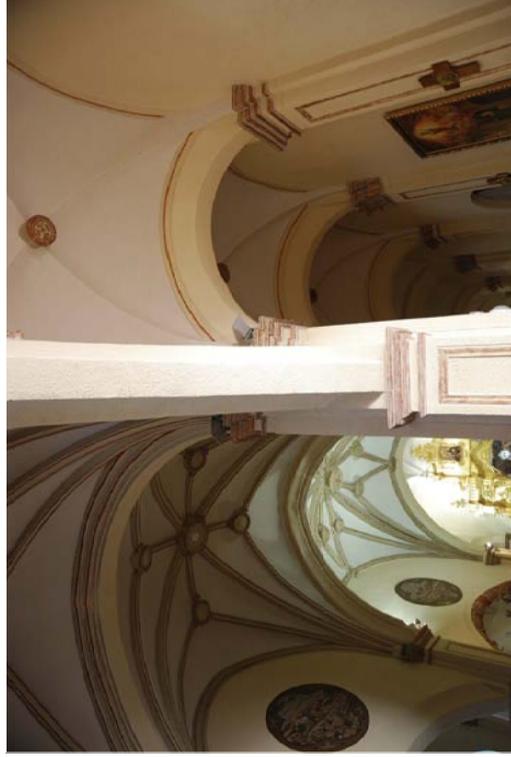


BO.01

Observaciones:

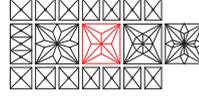
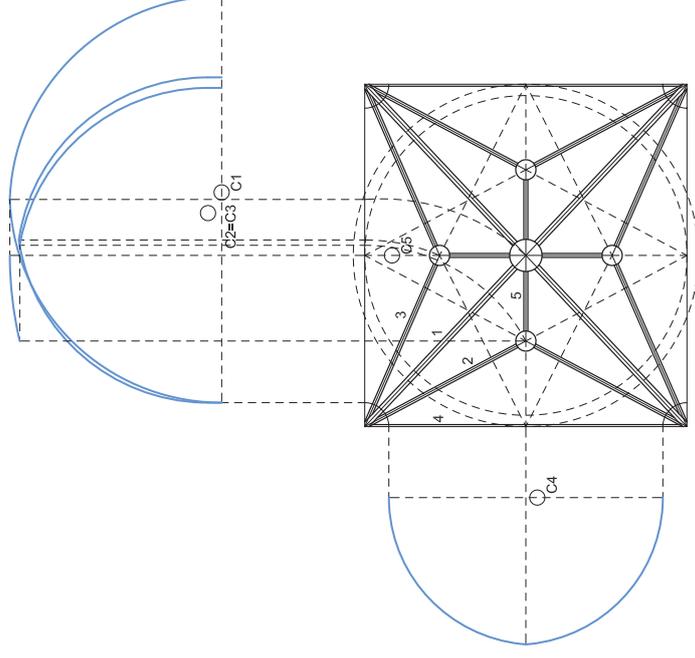
Detalle del arranque en ménsula de la bóveda del primer tramo perteneciente a la artista noreste. No se aprecian signos de la existencia de juntas. Los detalles de la decoración difieren ligeramente y su factura es algo más burda que la correspondiente a los nervios exentos.

BO.02



Observaciones:

Imagen superior, detalle de los arranques correspondientes a las bóvedas del segundo y tercer tramo de la nave central. La singular sección de los nervios recuerda a los empleados en la Iglesia del Santo Cristo de Cehégin (Murcia).



E: 1/200

BO.02

Dimensiones:

Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)					
Tipo levantamiento:	Luz:	Radio:	Canto:	Ancho:	Longitud:
Fecha toma datos: 29/06/2012	8,34m	4,07m (18pa)	0,12m	0,12m	----
Arco nº 01 (metros/pies):	----	3,73m (16,5pa)	0,08m	0,08m	----
Arco nº 02 (metros/pies):	----	3,73m (16,5pa)	0,08m	0,08m	----
Arco nº 03 (metros/pies):	5,39m	2,94m (13pa)	----	----	----
Arco nº 04 (metros/pies):	----	7,52m (25p)	0,08m	0,08m	----
Arco nº 05 (metros/pies):	----	----	----	----	----

Relación flecha/luz: -----

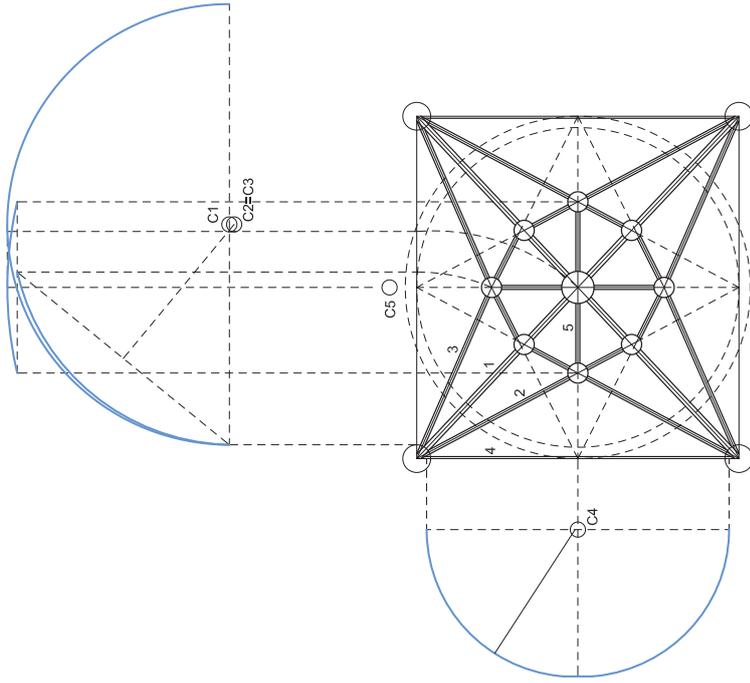
Fajón: -----

Formero: -----

Crucero: -----

Proporciones bóveda: 1 / 1

BO.03



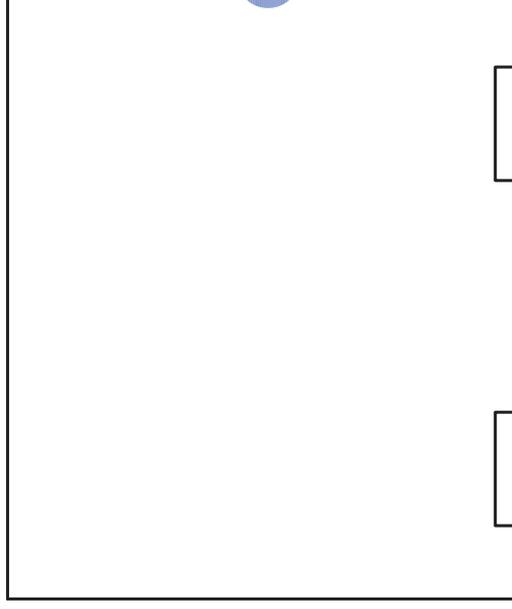
E: 1/200

Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)			
Fecha toma datos:	Luz:	Radio:	Canto:	Longitud:
Arco nº 01 (metros/plas):	8,61m (31p)	4,37m (14,5p)	0,12m	0,12m
Arco nº 02 (metros/plas):	----	4,37m (14,5p)	0,08m	0,08m
Arco nº 03 (metros/plas):	----	4,37m (14,5p)	0,08m	0,08m
Arco nº 04 (metros/plas):	5,81m	2,94m (13pa)	----	----
Arco nº 05 (metros/plas):	----	7,52m (25p)	0,08m	0,08m

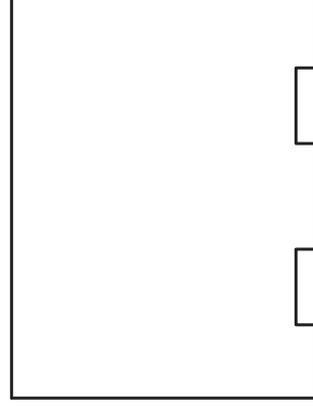
Relación flecha/luz:	Fajón:	Formero:	Crucero:	Proporciones bóveda:
----	----	----	----	1 / 1

0 5 10 centímetros



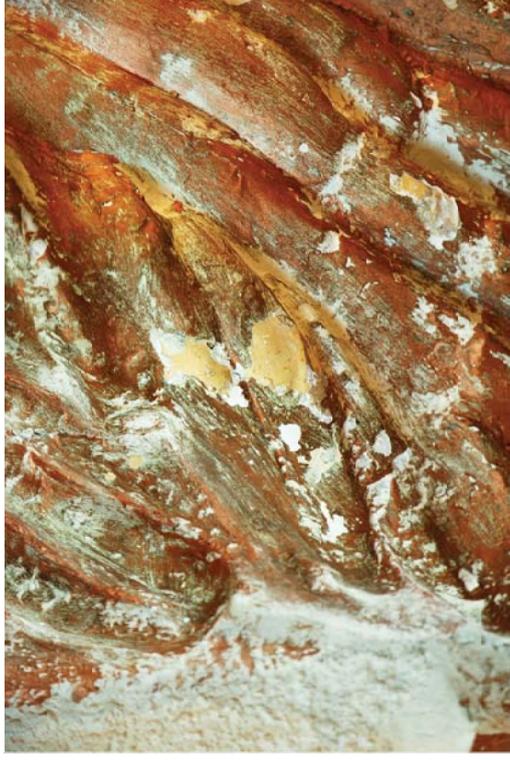
BO.02.03.04

0 5 10 centímetros



Observaciones:

Trazas correspondientes a los nervios principales y secundarios de las bóvedas del segundo, tercer y cuarto tramo de la nave central, su geometría es muy similar a la de los nervios del Santo Cristo de Cehegín (Murcia). En este caso la del nervio principal tiene mayor canto que la de aquellos.



Observaciones:

Imagen superior, alzado del pórtico sur, de separación de la nave central y lateral correspondiente al primer tramo de la cabecera. Detalle del arco de embocadura, resuelto posiblemente con yeso.

Imagen inferior, detalle del citado arco en el que se aprecian diferentes estratos pictóricos sobre una base de yeso. Los motivos escultóricos que contiene (cadenas y cordones) parecen responder a una talla a posteriori.

Los restantes arcos presentan revestimientos modernos de pintura al goteo, aunque podrían haber sido realizados con dovellas de yeso.

Cuaderno_21

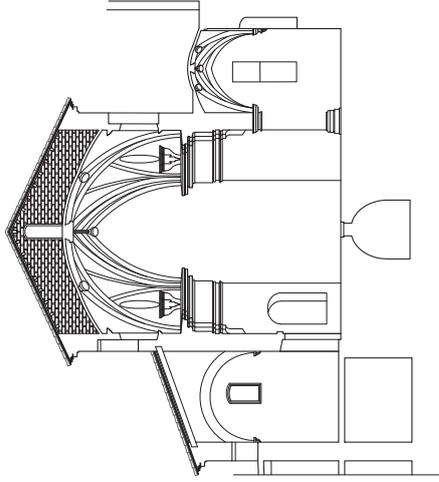
Iglesia del antiguo Monasterio del Socorro

(comocida popularmente como "iglesia del Socós")

Jérica (Castellón)

ha. 1570

Tipo de elemento:		Unidades
<input type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	_____
<input type="checkbox"/>	EScaleras	_____
<input type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	_____
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	6 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante llano	0 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante redondo	6 uds.
<input type="checkbox"/>	OTros elementos	_____
	<input type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	
	<input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	



SECCION TRANSVERSAL POR LA CABECERA

A partir de la toma de datos de Jaime Sirera Bellés (1997)

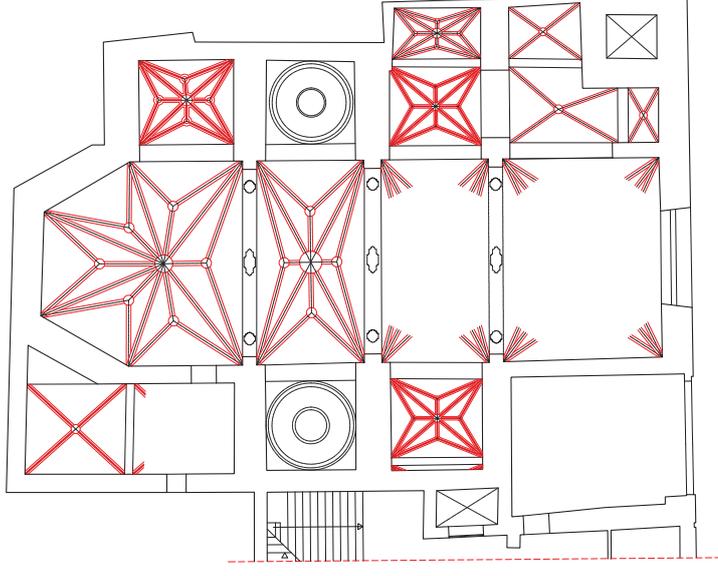
E: 1/400

Contextualización:

Los elementos de interés se sitúan en la iglesia, que formaba parte de un convento de Agustinos desamortizado y, posteriormente, demolido para construir primero una Plaza de Toros inaugurada el 11 de mayo de 1913. Posteriormente, se edificaron en este solar las "Escuelas Públicas" que, con modificaciones, han llegado hasta nuestros días. El espacio, de gusto renacentista posteriormente modificado durante el período barroco, consta de una única nave de 7,40m de ancho y 24,34 m de longitud dividida en cuatro tramos, con cabecera poligonal y un coro alto en los pies. A la misma se abren diferentes capillas dispuestas entre los contrafuertes, de planta desigual, que parecen haber sido construidas en distintas etapas. En 1936 perdió dos de sus bóvedas en un bombardeo. En 2008 fue restaurada, siendo reconstruidas varias de las bóvedas laterales. El parecer, su construcción se inició en 1570. Las bóvedas fueron revestidas con ornamentación barroca entre 1713 y 1781.

Características constructivas:

Los muros de la iglesia son de mampostería, reforzada en sus aristas con sillaría, al igual que las testas de los contrafuertes. Las pilastras, las cornisas y los arcos principales (fajones, de embocadura y de paso) fueron resueltos también con sillaría caliza. Sobre los arcos fajones se elevan muros pñones que, junto con los tabiquillos conejeros dispuestos por encima de las bóvedas de crucería, definen los dos planos de cubierta. Las bóvedas de crucería de la nave central presentan nervios de yeso y plementerías tabicadas. Por su geometría, éstas parecen haber sido construidas con posterioridad a los nervios, si bien, no ha sido posible establecer la naturaleza constructiva exacta de los mismos. Las bóvedas de las capillas laterales son también de crucería, a base de ladrillo y yeso, pero de naturaleza diversa, lo que lleva a pensar que podrían haber sido construidas en distintas etapas.



PLANTA GENERAL

A partir de la toma de datos de Jaime Sirera Bellés (1997)

E: 1/400



Denominación:	Iglesia del antiguo convento del Socós (PP. Agustinos)
Dirección:	Calle del Río, s/n
Localidad:	Jérica (Castellón)
Catagación:	No cuenta con ningún tipo de protección
Fecha construcción edificio:	1570
Fecha construcción elemento:	ha. 1570 (?). Restaurado en 2009
Nombre del constructor:	Desconocido
Fuente:	Gómez Casañ (1986)
Fuente:	Gómez Casañ (1986)
Fuente:	Desconocido



Observaciones:

Imagen superior, estado actual de las dos bóvedas conservadas.
 Imagen inferior (Siera, 2004), estado previo a la restauración de 2008.



Materiales de la bóveda:

Nervios: Yeso con mampuestos en núcleo
 Ladrillos enfriados (perlongada)

Plentería: Tabicada, ladrillo

Relleno: Exento

Protección superior: Cámara de aire y cubierta de madera. Mampostería

Muros: Soportes
 Sillería

Tipo de planta: Nave única, cuatro tramos y testero sexnado

Tipo de bóveda: Bóvedas de crucería con terceletes

Tipo de arranque: Cornisa clasicista



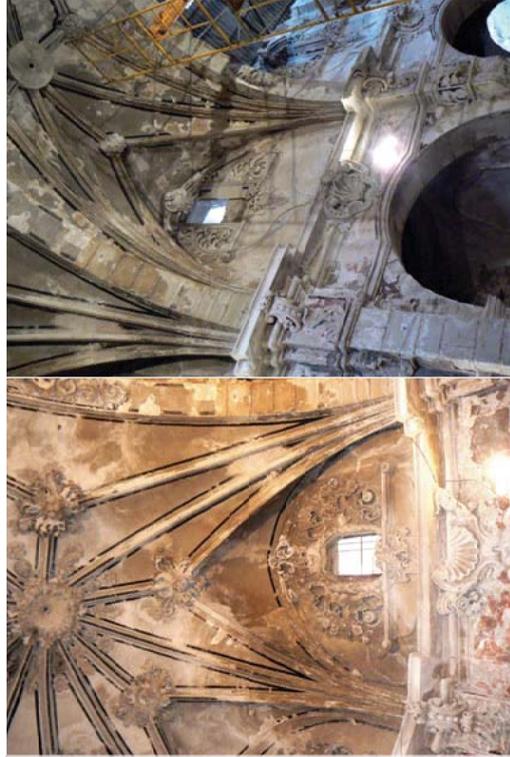
Observaciones:

Imagen superior, enjarje correspondiente a la bóveda del coro alto (ángulo de los pies, lado de la epístola). Los nervios parecen estar constituidos por piezas macizas de yeso. Las plementerías eran de ladrillo.
Imagen inferior, enjarje de la bóveda del coro (ángulo interior, lado del Evangelio).



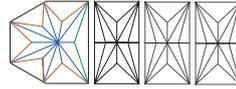
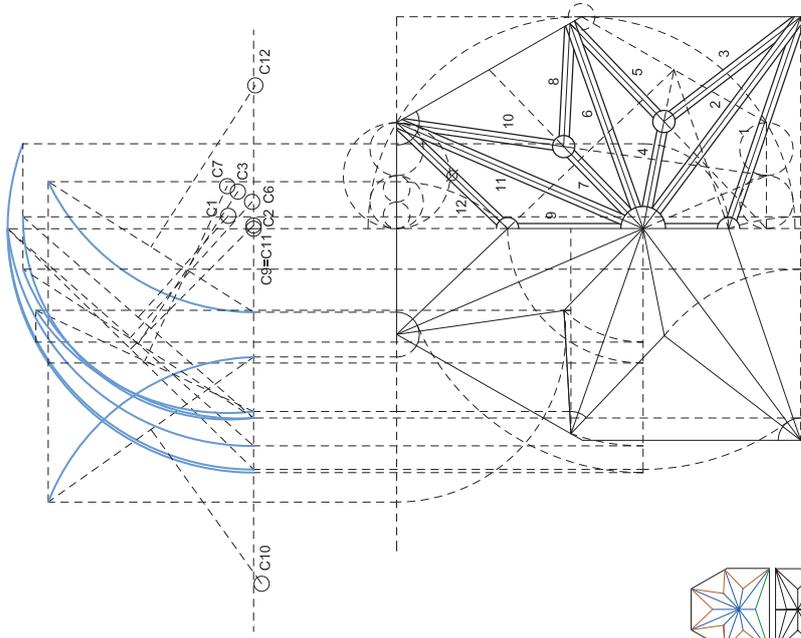
Observaciones:

Imagen superior, detalle de los arranques de las bóvedas conservadas.
Imagen inferior, alzado del muro lateral en el tramo de los pies, se observan los arranques de las bóvedas del coro y de cierre superior destruidas durante el bombardeo sufrido en la Guerra Civil.



Observaciones:

Imagen superior, bóveda estrellada de la capilla mayor. Estado actual.
 Imagen inferior (Berta Martí, 2008) aspecto que presentaban las bóvedas durante los trabajos de restauración abordados en 2008. En algunos nervios es posible distinguir figuras a distancias contantes que podrían corresponderse con hipotéticas juntas entre dovelas de yeso dispuestas en su día empleando los procedimientos propios de la cantería.



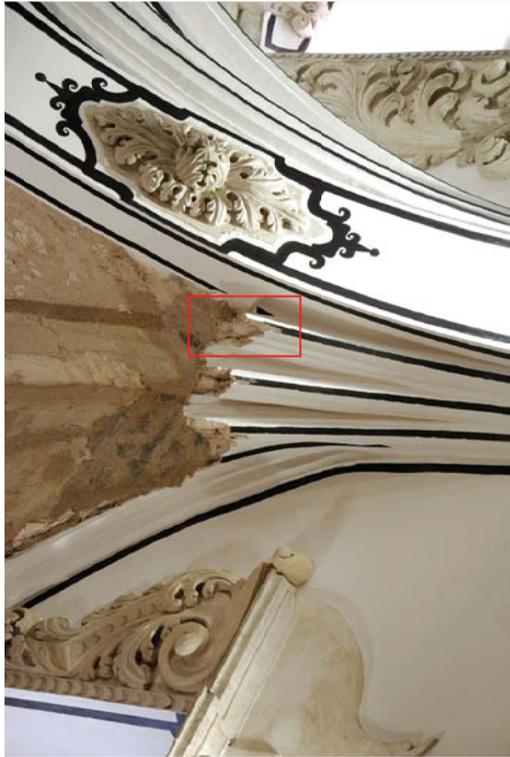
E: 1/200



Dimensiones:

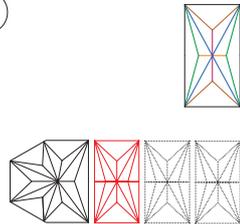
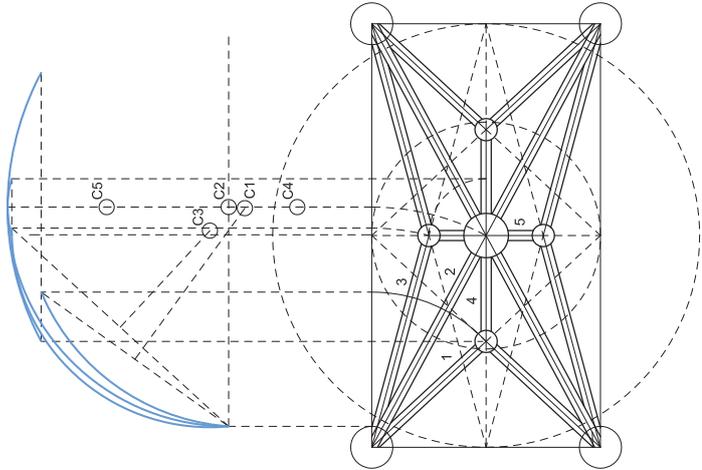
Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)		
Fecha toma datos:	29/06/2012	Luz:	-----
Arco nº 01 (metros/plas):	-----	Radio:	4,05m (18pa) -----
Arco nº 02, 06 y 11 (metros/plas):	-----	Canto:	4,84m (21,5pa) -----
Arco nº 03, 05, 08 y 10 (metros/plas):	-----	-----	4,50m (20pa) -----
Arco nº 04 y 07 (metros/plas):	-----	-----	4,84m (21,5pa) -----
Arco nº 09 (metros/plas):	-----	-----	4,84m (21,5pa) -----

Relación flecha/luz:	-----	Fajón:	-----	Formero:	-----	Crucero:	-----	Proporciones bóveda:	-----
								Proporciones bóveda:	Sexnada



Observaciones:

Imagen superior, vista cenital de la bóveda de cinco claves con terceletes que cierra el primer tramo de la nave central. Estado actual.
 Imagen inferior, detalle del enjarje de arranque interior, lado del evangelio, de la bóveda correspondiente al segundo tramo de la nave. Se ha destacado en la misma el "enfildado" que sobresale en uno de los nervios. No ha sido posible determinar si esta solución se extiende a la totalidad de la nervadura o se limitaba a un determinado tramo del arranque de los nervios.



E: 1/200

Dimensiones:

Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)			
Fecha toma datos:	29/06/2012	Luz:	8.72m	Longitud:
Arco nº 01 (metros/pies):	4.35m (14.5p)	Radio:	4.35m (14.5p)	Ancho:
Arco nº 02 (metros/pies):	4.35m (14.5p)	Canto:	4.35m (14.5p)	Longitud:
Arco nº 03 (metros/pies):	3.90m (13p)			
Arco nº 04 (metros/pies):	5.70m (19p)			
Arco nº 05 (metros/pies):	1.95m (6.5p)			

Relación flecha/luz:		Fajón:		Formero:		Crucero:		Proporciones bóveda:	1 / 2 (8,40 x 4,50 m)
----------------------	--	--------	--	----------	--	----------	--	----------------------	-----------------------

BO.04



Observaciones:

Bóvedas correspondientes a la segunda capilla del lado de la Epistola. Estado actual.



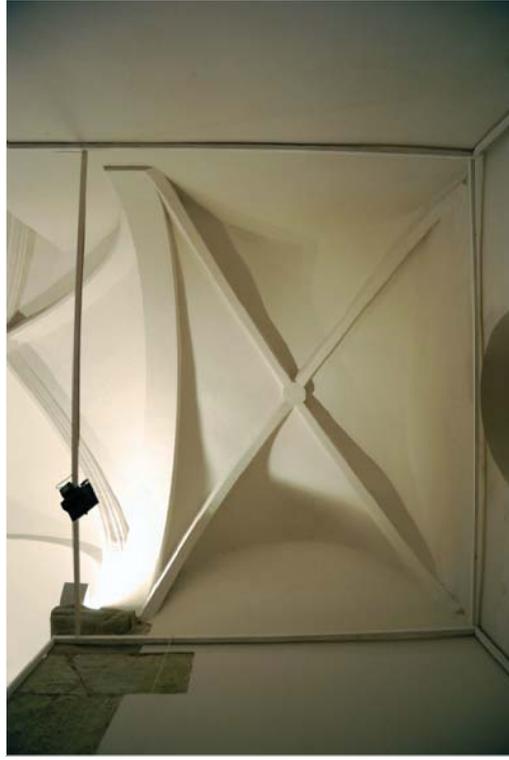
BO.03



Observaciones:

Imagen superior, bóveda correspondiente a la primera capilla del lado de la Epistola, estado actual.
Imagen inferior (Jaime Sirena), la misma bóveda en el año 2004. Se aprecia con claridad la división en dovelas independientes de los nervios, así como los ladrillos tabicados que conforman la plementería. Las claves parecen haber sido elaboradas posteriormente a la construcción de la misma, con ayuda de una terraja.

BO.05



Observaciones:

Imágenes correspondientes a la tercera capilla del lado de la Epistola (próxima a los pies). Estado actual.
La bóveda de la imagen inferior fue reconstruida en 2008.



BO.04

Observaciones:

Imagen superior (Berta Miquel, 2008).
Imagen inferior (Jaime Siera, 2004).
Ninguna de las imágenes permite determinar cómo están contruidos los nervios, ni establecer hipótesis sobre su proceso de construcción.

BO.05



Observaciones:

Estas imágenes de Berta Miquel (2008) corresponden a la bóveda del fondo, constituida por nervaduras aterrajadas a partir de un alma previa a base de ladrillos "enfriados".



Observaciones:

Imágenes de Jaime Siera (2008) correspondientes a la bóveda de la tercera capilla del lado de la Epistola. A la bóveda le falta uno de los tramos de los cruceros. Se ha destacado una de las juntas entre las dovelas, que parece mostrar la naturaleza de los nervios, posiblemente elaborados con yeso y montados sobre cimbras. Las plementerías son tabicadas y, sobre estas, existe un relleno de naturaleza terrosa. También se observan con claridad las costras de hormigón celular vertidas por la brigada municipal de obras en la década de 1990.

BO.07



Observaciones:

Bóveda de la sacristía, estado actual. Vista general y enjarje del tramo derruido sobre el acceso en el que se aprecia la constitución del nervio a base de mampuestos de piedra tosca, muy ligera, en el núcleo y un revestimiento exterior de yeso. Dichos nervios parecen haber sido constructos aparejando los mampuestos sobre una cimbra para, posteriormente, proceder a su molduración. La gemoaitría de la plementería tabicada sugiere una ejecución posterior a la de los nervios.

BO.06



Observaciones:

Imágenes correspondientes a la única capilla recayente al lado del Evangelio. Por sus características debe ser contemporánea de la segunda capilla de la Epístola. Posiblemente, responda también a las mismas condiciones constructivas.

Cuaderno_22

Atrio de la Capilla de San Martín

Sita en el complejo de la antigua Cartuja de Valdecris

Altura (Castellón)

1470 (?)

Tipo de elemento:		Unidades
<input type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	
<input type="checkbox"/>	EScaleras	
<input type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	5 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante llano	1 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante redondo	4 uds.
<input checked="" type="checkbox"/>	OTros elementos	1 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Dovelas ubicación indeterminada	1 uds.
	<input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada	0 uds.
	<input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	0 uds.

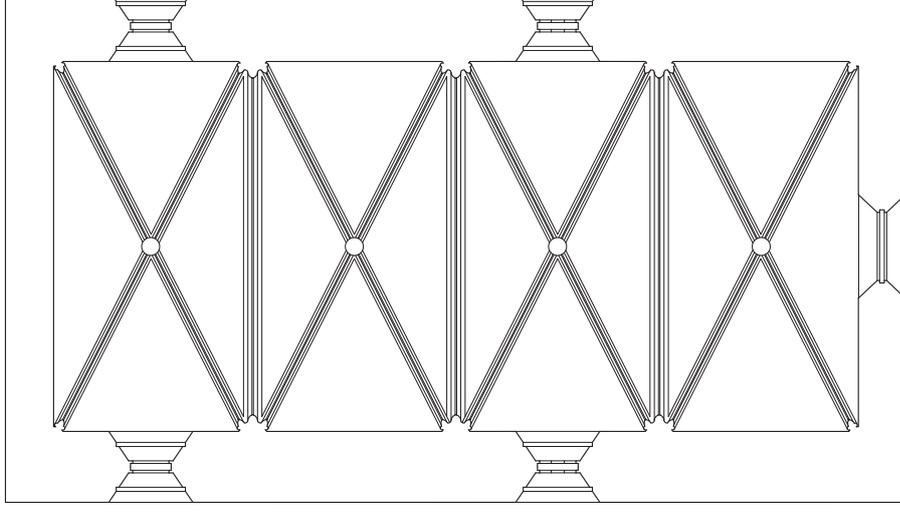


Contextualización:

Espacio de gusto gótico y reducidas dimensiones (15,80 x 7,30 m) de nave única cubierta con cuatro tramos de crucería cuatropartita de piedra y un gran espacio subterráneo de similares dimensiones al que se accede a través de una escalera sita en el extremo oriental de la sala. Este segundo espacio está cubierto también con crucerías de arcos pétreos muy rebajados. La iglesia fue comenzada en 1386, pocos meses después que el llamado claustro de los frailes, y consagrada el 13 de Noviembre de 1401 (Gómez i Lozano, 2003), dedicando su altar mayor a San Martín y el altar del coro de los hermanos a Todos los Santos. De la construcción del pórtico no existen noticias documentales.

Características constructivas:

Las bóvedas de crucería analizadas pertenecieron al atrio, del cual, sólo quedan vestigios en la fachada principal de la iglesia de San Martín. Este elemento posiblemente recorrió el complejo de Norte a Sur hasta las celdas. Durante las excavaciones dirigidas por Enrique Martín Gimeno se encontraron restos de algunas dovelas de arcos cruceros elaboradas con ladrillos aplantillados, aterrajados con un revestimiento de yeso en dos fases que soportaban plementerías tabicadas de ladrillo. Resulta particularmente interesante el tipo de ladrillo empleado para la elaboración de las nervaduras. La pieza, con forma de doble lanza, conforma dos hendiduras en las que traba los plementos tabicados, mejorando así la traba con la cáscara abovedada, una solución que recuerda a las primeras soluciones de la etapa protogótica. Se maneja la hipótesis de que se tratase de bóvedas estrelladas de crucería y terceletes. Aunque sin constancia documental, son atribuidas a Francesc Martí Blulaygua, prestigioso maestro valenciano que trabajaba en la Cartuja por aquellas fechas (Gómez i Lozano, 2003).



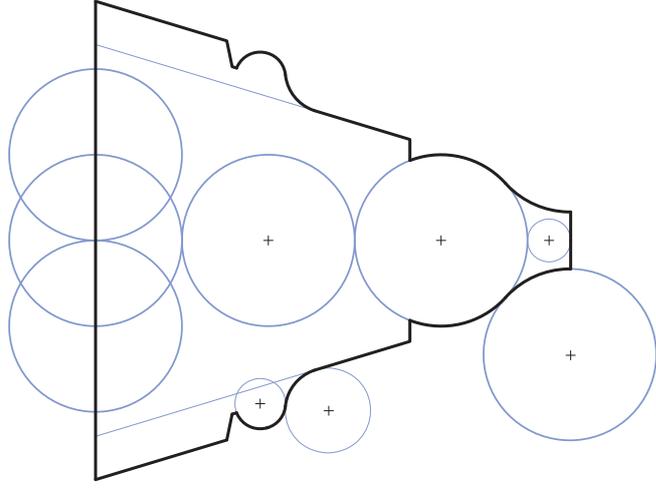
PLANTA GENERAL

E: 1/200



Denominación:	Atrio de la Capilla del Rey Martín
Dirección:	Cartuja de Valldecrist
Localidad:	Altura (Castellón)
Catálogo:	Bien de Interés Cultural, categoría Monumento (BOE 22/03/2007)
Fecha construcción elemento:	1470 (?) (hoy desaparecido)
Fecha construcción elemento:	1470 (?) (hoy desaparecido)
Nombre del constructor:	Desconocido
Nombre del constructor:	Desconocido

0 5 10 20
centímetros



BO.01

E: 1/4

Observaciones:

Traza de uno de los nervios que formarían las bóvedas de terceletes del átrio de San Martín. Esta forma sería el resultado de dos secuencias distintas de aterrajado, como denotan los restos encontrados que se incluyen en páginas sucesivas.



BO.01

ALZADO OESTE. CAPILLA DE SAN MARTÍN
Imagen recificada por Antonio Escudero Martínez

E: 1/200

Materiales de la bóveda:

Nervios: Ladrillo aplastillado o enfilado (enjarje), Tabicada, ladrillo.

Relleno: Desconocido

Tipología:

Protección superior: Pavimento de ladrillo (?)

Muros: ----

Pilares: -----

Tipo de planta: Corredor de un número indeterminado de tramos

Tipo de bóveda: Bóvedas de crucería de cinco claves con terceletes

Tipo de arranque: Capiteles y Mánscula empotrada en muro



BO.01

Observaciones:

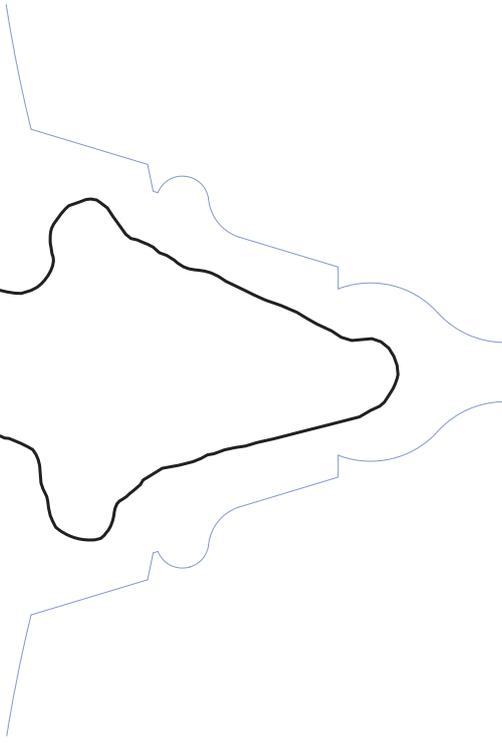
Ladrillo aplastado en punta de flecha que formaba parte de los nervios del átrio, recuperado durante las excavaciones arqueológicas llevadas a cabo en 1986. Fotografía de Josep Lluís Gili Cabrera (1986)



0 5 10 20
centímetros

0 5 10 30
centímetros

BO.01



E: 1/4

Observaciones:

Contorno del ladrillo con forma de punta de lanza localizado durante la excavación arqueológica del área oeste de la capilla.



BO.01



Observaciones:

Jarjamentos de las bóvedas que permanecen en el estero de los pies de la capilla.



BO.01



Observaciones:

Porción de nervadura del atrio, recuperada durante las excavaciones arqueológicas llevadas a cabo en 1986. Fotografía de Josep Lluís Gil i Cabrera (1986).
Las imágenes muestran la solución constructiva de traba de los pleamientos tabicados con las nervaduras de lacifllo y también la solución de aterrajado de acabado, en dos fases.



Observaciones:

Vista general de uno de los jarjamentos. Como se puede comprobar, la ménsula de arranque, posiblemente elaborada con yeso, ha sido arrancada del muro.

AR.01

GA.01

BO.01

OT.01.02

Cuaderno_23

Castillo-Palacio de Geldo

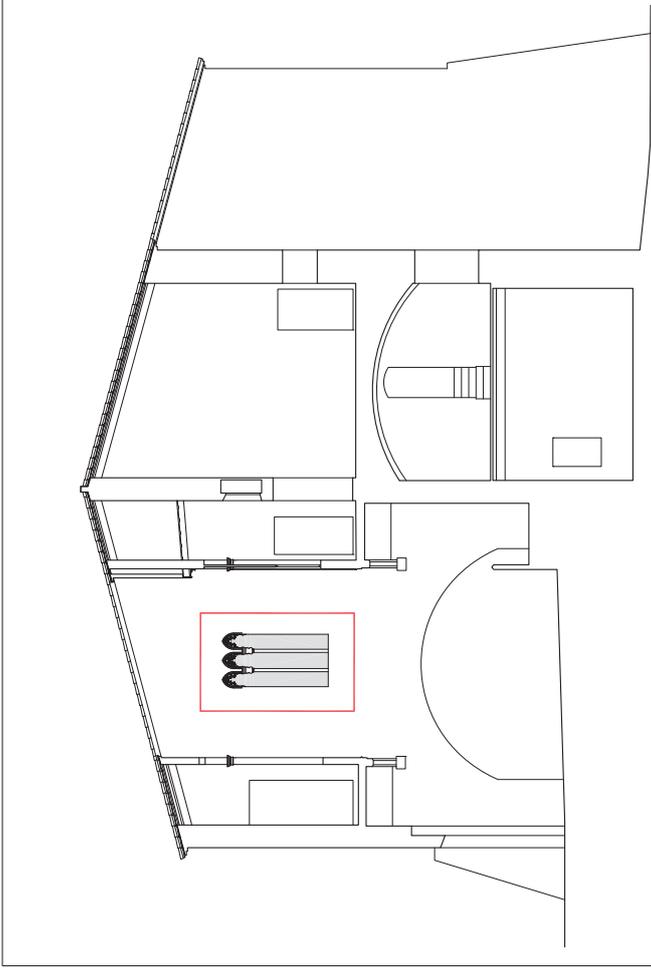
(también denominado "Palacio de los Duques de Medinaceli")

Geldo (Castellón)

siglos XII - XVI

	Tipo de elemento:	Unidades
<input checked="" type="checkbox"/>	ARcos de embocadura o de soporte de fábricas	2 uds.
<input type="checkbox"/>	EScaleras	
<input checked="" type="checkbox"/>	GAlerías y ventanas	1 uds.
<input checked="" type="checkbox"/>	BÓvedas de crucería	1 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Rampante llano <input type="checkbox"/> Rampante redondo	1 uds.
<input checked="" type="checkbox"/>	OTros elementos	2 uds.
	<input checked="" type="checkbox"/> Portadas interiores <input type="checkbox"/> Arranques ubicación indeterminada <input type="checkbox"/> Claves ubicación indeterminada	4 uds.





ALZADO. FACHADA S-W

E: 1/75

Contextualización:

Edificio residencial de traza clasicista con estructura de dos crujeas con muros de carga y tres plantas sobre rasante, incluida la "falsa" o cambra donde se sitúa la galería estudiada. Actualmente segregada en dos viviendas con sus espacios y volúmenes muy transformados. Se ha localizado el contrato de obras en el Archivo Histórico Provincial, según el cual la vivienda debía estar terminada en seis meses, lo que sugiere una posible ampliación posterior y hace dudar de la fecha de datación del elemento.

Sus muros son de mampostería y yeso (de tres y dos pies castellanos de espesor) y sus forjados intermedios de viguería de madera. La cubierta, que descansa directamente sobre la galería, es de rollizo.

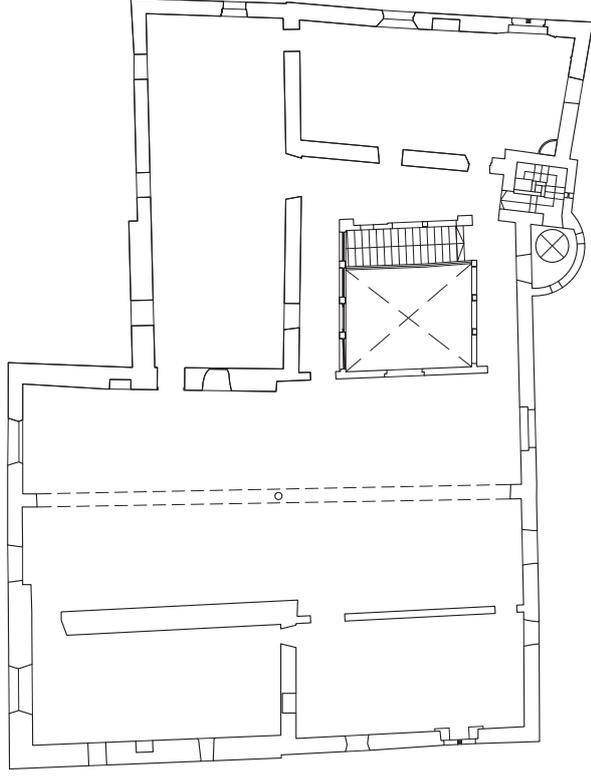
La galería se encuentra en mal estado debido a la falta de mantenimiento. La mayor parte de los huecos se encuentran cegados, a excepción de siete de los recayentes al sureste. El elemento parece haber sufrido problemas de estabilidad lateral, lo que habría motivado el cegado de algunos huecos intermedios en una fecha que no ha podido ser determinada.

Características constructivas:

El sistema constructivo de la vivienda sigue la tradición local. La galería de tierra de la cambra es también habitual en otros muchos ejemplos del área. Se conocen al menos, otros dos ejemplos, hoy desaparecidos, de galerías de yeso en las proximidades ubicados en las C/Puenteclilla y Colegio.

La galería recorre tres fachadas. En los ángulos, existen machones en "L". Se eleva sobre un zócalo de mampuestos y parece haber sido proyectada y construida con técnicas de cantería. El arco consta de tres tipos de piezas bien diferenciados, a los que se añaden otros tres correspondientes a la trasa, el fuste monolítico y el capitel de la pilastra. No existen piezas especiales para encuentros singulares. Las piezas, tanto del soporte como del arco, descansan sobre lechos de yeso, sin vástagos de unión, que hubiesen mejorado sensiblemente la estabilidad. Parecen haber sido prefabricadas a partir de moldes de madera. Cuentan con mampuestos de tosca del "caracolillo" en su interior. Durante el montaje se usaron cuñas de madera, que aún se conservan en algunas juntas.

La cubierta, ligera, descansa directamente sobre la galería. Un durmiente garantiza el reparto uniforme de cargas de los rollizos que soportan la teja, asentada con yeso y barro sobre un plano de canizo. Bajo el durmiente se dispusieron tirantes a una vara de distancia.



PLANTA PRIMERA

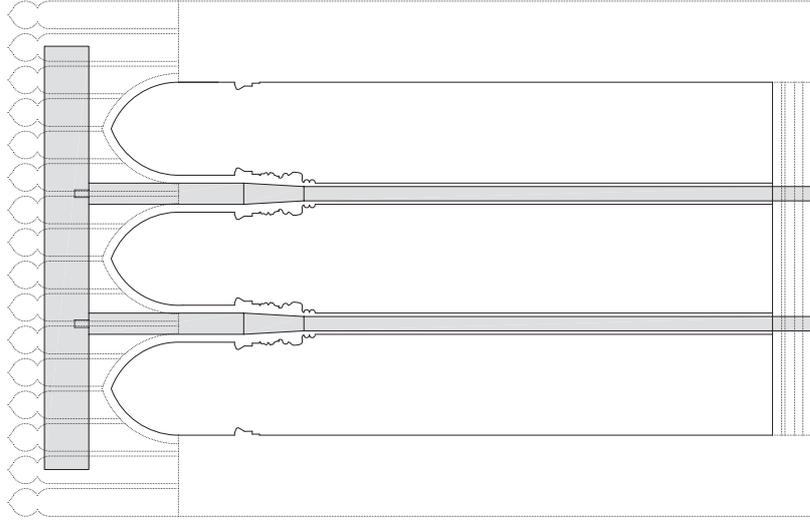
A partir de la toma de datos de Jaime Sirena (Arquitecto)

E: 1/200



Denominación:	Castillo Palacio de Geldo
Dirección:	Plaza Del Horno s/n
Localidad:	Geldo (Castellón)
Catálogo:	Declaración genérica Monumento, ref. R-I- 51_0011228
Fecha construcción edificio:	s. XII - XVI
Fecha construcción elemento:	s. XV y XVI
Autor de la traza:	Desconocido
Fuente:	Análisis de las fábricas
Fuente:	Análisis de las fábricas
Fuente:	Análisis de las fábricas

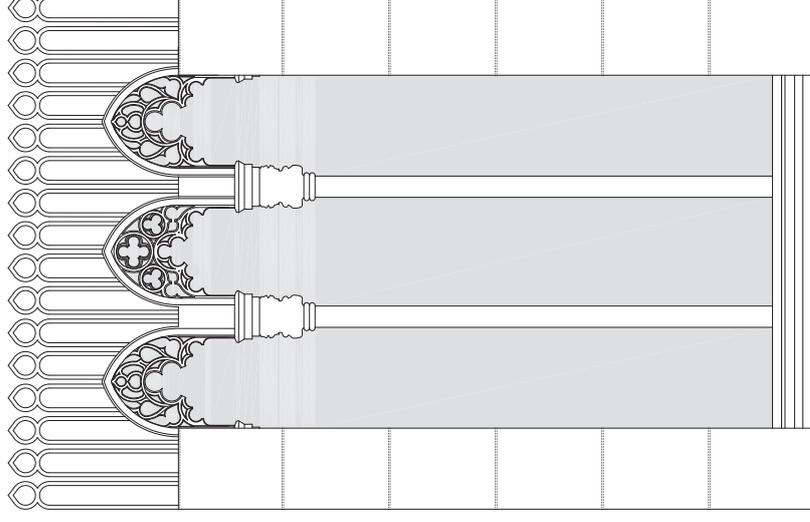
GA.01



SOPORTE ESTRUCTURAL DE LA GALERÍA

E: 1/25

Materiales de la galería:	Arcos: Yeso tallado	Pilastras: Madera con adherencias de yeso	Cubierta: Rollizos, caña y teja Durmiente y tirantes
Tipología:	Estructura vertical: Tapia de mampostería caliza y yeso	Estructura horizontal: Forjados de madera con tablero y pavimento de yeso	
	Disposición: Cambra, abierta a tres fachadas		
	Tipo de arquería: Arco rebajado, sección protorrenacentista.		
	Tipo de pilastra: Basa, Fuste cuadrado y Capitel protorrenacentistas.		



DETALLE GALERÍA RECAYENTE AL PATIO

E: 1/25

Dimensiones:

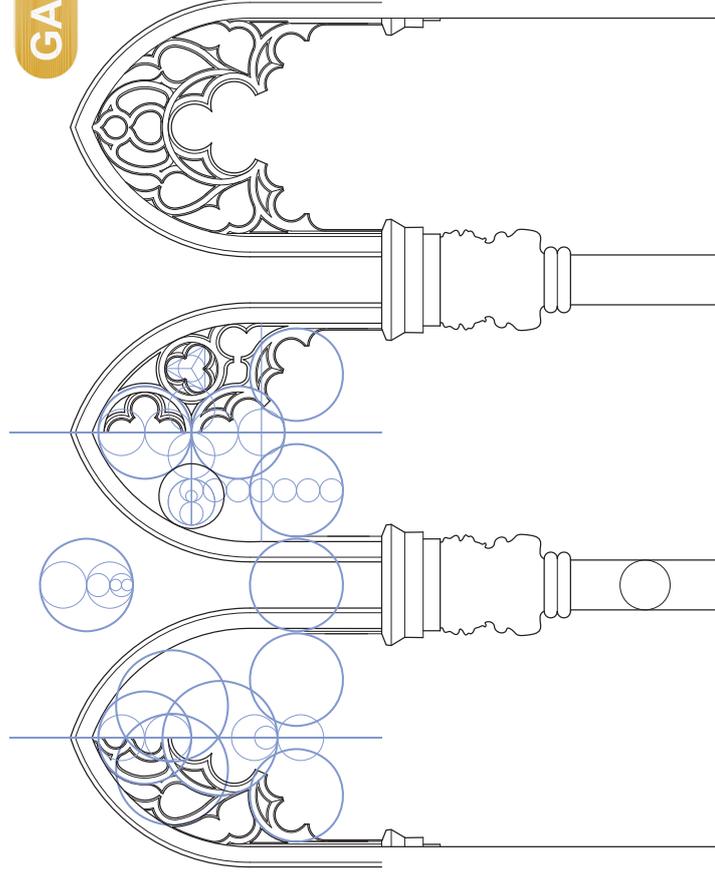
Tipo levantamiento:	Estación Total Leica GEOMAX Zoom 20 - 7" (medición sin prisma)
Fecha toma datos:	20/03/2010
Dimensión vano (metros/pies):	Ancho: 1,63m Altura: 3,26m Distancia ejes: 0,53m



GA.01

Observaciones:

Vista general del ventanal.



GA.01

GA.01



Observaciones:

Encuentro de capitel y pilastra. Detalle del montante de madera que conforma el soporte. Esta pieza, de sección circular, aparece rodeada por una lía de esparto para mejorar la adherencia del yeso que reviste la pieza.



Observaciones:

Imagen frontal y posterior de la ventana donde se aprecia la estructura de madera que define el vano.

GA.01



Observaciones:

Detalle de los relieves con forma de flamas que remataban superiormente el hueco.



Observaciones:

Encuentro de l tracería tallada in situ con la jamba lateral derecha.

BO.01



Observaciones:

Vista general de las bóvedas de la capilla del siglo XVI.

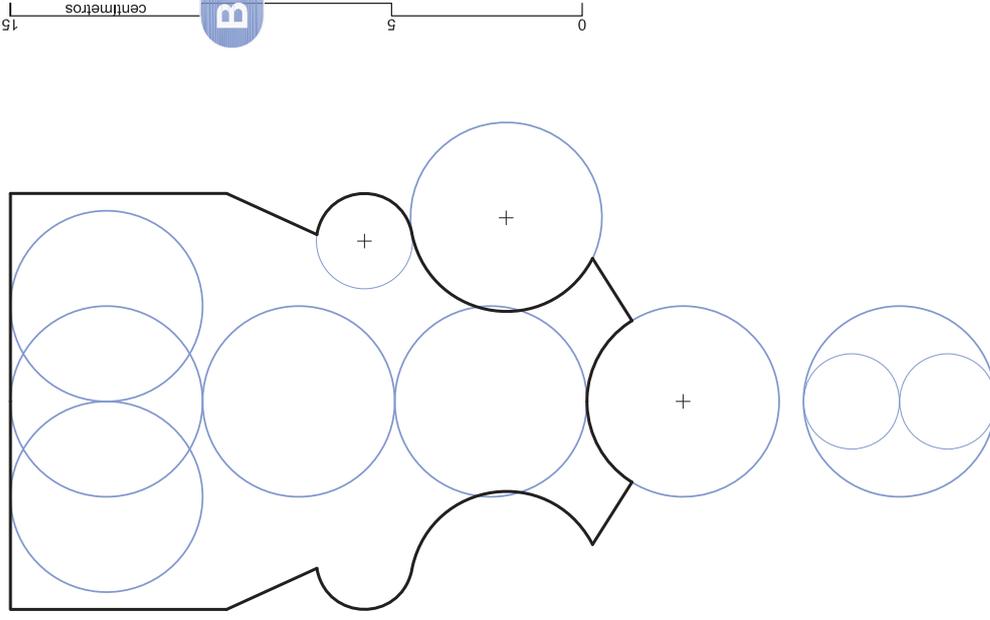
BO.01



Observaciones:

Vista general de las bóvedas de la capilla del siglo XVI.

0 5 15
centímetros



BO.01

Observaciones:

La traza de la sección parece imitar el perfil de gusto gótico y debió ser elaborada con terraja, una vez tendida la bóveda.

Observaciones:

Detalle de las nervaduras que conforman las bóvedas de la capilla.



BO.01





OT.02

Observaciones:

Detalle de los arcos de embocadura de dos de las portadas de yeso existentes en el Palacio. Todas ellas fueron talladas o aterrajadas.



OT.01



Observaciones:

Vista general de uno de los arcos de yeso que soportan la escalera existente en el patio y de una de las ménsulas de arranque. La fecha de factura de este elemento fue datada a partir del emblema nobiliario existente en uno de los capiteles.

