

Técnicas constructivas del Claustro Grande de la Cartuja de Nuestra Señora de la Defensa en Jerez de la Frontera (s. XVI). Aportaciones desde enfoques interdisciplinarios y un modelado gráfico digital

Manuel Castellano Román
José Ignacio Murillo Fragero
Francisco Pinto Puerto

La Cartuja de Nuestra Señora de la Defensa se sitúa a 5 km de la ciudad de Jerez de la Frontera, al borde del camino que la une con la población de Medina Sidonia, dominando visualmente una amplia vega bañada por el río Guadalete y su afluente El Salado.¹

El origen de este monasterio se sitúa en 1475, gracias a la cesión a los cartujos de los derechos de las propiedades de su fundador, el caballero jerezano Álvaro Obertos de Valetto. El comienzo de su construcción se demoró hasta 1478, cuando se documentan las primeras obras en el ábside de la iglesia, la sacristía y la sala capitular en la zona más elevada de la amplia propiedad. Podemos afirmar que la traza necesaria para dicha empresa tendría como término *ante quem* el inicio de estas primeras obras, situándonos así en un momento de intenso desarrollo de la arquitectura tardogótica en el Reino de Sevilla, iniciado con la fábrica de la catedral hispalense, que irradiaba su influencia de forma efectiva desde los años centrales del s. XV.

Mientras se levantaban estos primeros edificios del monasterio, los hermanos se alojaron en unas casas antiguas que estaban en el lugar, adaptadas provisionalmente a celdas, iglesia y zonas comunes. Por esta razón, uno de los primeros trabajos que se atendieron, simultáneamente a la construcción de la iglesia y las estancias de vida común, fueron las celdas que formaban parte del claustro principal, a la postre la pieza de mayor tamaño del monasterio. Las primeras celdas construidas forman una unidad constructi-

va autónoma. Generalmente las pandas de los claustros cartujos estaban organizadas en cuatro bloques separados en los rincones mediante pasillos que extendían sus galerías hacia el exterior comunicándolas con otras zonas del conjunto, en nuestro caso en dirección este-oeste que daban lugar a la panda más larga al sur –la mejor situada climática y con mejores vistas al río– con doce celdas, y otras dos en dirección norte, que dividía el resto de los lados favoreciendo las orientaciones más propicias de levante y poniente, quedando el lado norte más frío y húmedo con un menor número de celdas, un total de seis. (figura 1).

Dada la gran longitud de cada panda, fueron levantándose por etapas, obligando a interrumpir los muros que formaban las crujiás de las celdas, así como estribar las bóvedas de aristas que fueron cubriendo paulatinamente las galerías en torno al espacio central. Se han detectado documentalmente cinco etapas constructivas hasta concluir las cuatro galerías y sus celdas (Un Cartujo 1995). En las primeras etapas se sucedió la construcción de las casas de los hermanos y de la galería abovedada del claustro, hasta que en 1544 hubo bastantes para permitir el traslado de los mismos, emprendiéndose entonces la construcción de las galerías restantes con objeto de conseguir el cierre definitivo de todo el cuadrado central en 1565, dejando sin levantar las restantes celdas. Esta decisión tendría un impacto importante en la fábrica, pues para poder levantar las cuarenta bóvedas que cubrían estas galerías, era preciso contar con el muro que las separaba

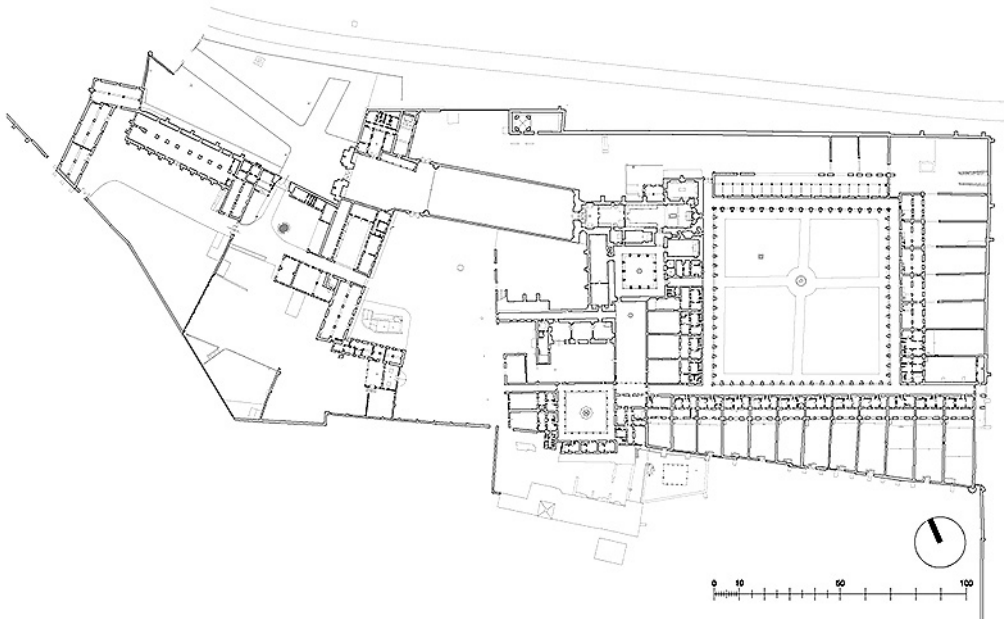


Figura 1
Planta actual del Monasterio de la Cartuja de Ntra. Sra. De la Defensa. Jerez de la Fra. (Manuel y Domingo Fernández)

de las celdas que aún no estaban construidas, debiendo articular una solución provisional para suplantar el papel de contrarresto que asumirán las celdas una vez concluidas. Otra de las situaciones provisionales se produjo cuando avanzaba la construcción de las cajas murales de las celdas sin estar concluidas las bóvedas. En este caso debían quedar preparadas las uniones con las futuras bóvedas para no tener que labrarlas posteriormente sobre el muro, generando roturas innecesarias. Detectamos, por tanto, tres tipos de situaciones provisionales: a) la interrupción de los muros longitudinales de una panda, b) la construcción de las galerías abovedadas sin avanzar en la construcción de las celdas, y c) la construcción de las cajas de las celdas sin avanzar en la galería. Estas disposiciones que vamos a analizar, explican la manera de responder provisionalmente a las etapas constructivas intermedias, aunque las consecuencias de algunas de estas soluciones no fueran siempre acertadas a raíz de las constantes reformas y arreglos que padecieron, como veremos al final.

Dado que muchas de estas uniones e interrupciones de las fábricas quedan actualmente ocultas bajo

los revestimientos, basaremos parte de nuestro análisis en lo observado en el ala norte y en el rincón noroeste antes referido, construidas entre 1599 y 1603 «las seis celdas del claustro de la parte del Norte, sacados los cimientos hasta acabarlas y dejarlas en perfección» (Mayo 2001, 133). Al quedar esta parte del edificio abandonada desde la desamortización (1835) y no haber recibido una reconstrucción tan intensa como otras zonas del monasterio (Álvarez et al 2006, 163–227) hasta hace unos meses, aún se observaban las huellas originales del proceso constructivo, lo que supone una inestimable fuente de información. A pesar de esta acotación espacial y temporal, podemos afirmar que las soluciones constructivas aquí presentes son similares a las adoptadas en las restantes pandas del claustro, pues coinciden con las descripciones escritas recogidas en un documento esencial para el conocimiento de este edificio, el Protocolo de Fundación del monasterio, donde se describen cada uno de los trabajos bajo la responsabilidad de los sucesivos priores desde su fundación hasta 1669 (Mayo 2001).

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La interpretación de las fábricas del ala norte del Claustro Grande se sustenta en un planteamiento interdisciplinar que integra historiografía, arqueología y análisis arquitectónico, este último sustanciado en el estudio de los sistemas constructivos y los sistemas geométricos de control formal. Este trabajo está basado en el trabajo de Levantamiento y Análisis previo al proyecto de intervención que se redactó para intervenir en esta zona del monasterio (2008).²

El trabajo comenzó con una toma de datos métrica mediante estación de topografía y ortofotos que permitió obtener precisos levantamientos en proyección ortogonal, sobre los que plasmar los despieces de la fábrica y todas las discontinuidades y huellas de operaciones constructivas, incluyendo las detectadas en el subsuelo. A continuación, se llevaron a cabo diversas actividades de carácter arqueológico: el análisis de los elementos conservados en el ala norte desde el marco teórico de la Arqueología de la Arquitectura; la excavación del ala norte y septentrional, en la que se distribuyeron seis sondeos. Ambas labores arqueológicas permitieron documentar e individualizar las unidades estratigráficas constructivas y destructivas del conjunto analizado, que mediante un proceso de síntesis fueron agrupadas en actividades (unidades estratigráficas producto de una misma acción que en el texto y los dibujos se recoge con la letra A delante) ordenadas cronológicamente en unidades históricas, que ofrecen el proceso constructivo concreto de esta parte del edificio (Caballero y Latorre 1995; Caballero y Escribano 1996). Cada una de estas unidades históricas quedará caracterizada por materiales y elementos constructivos de formatos y sistemas de montaje-desmontajes reconocibles que se cotejan con un marco temporal determinado mediante documentos escritos, cuando estos existen, como es el caso. Para esto último se procedió al registro y catalogación de las fuentes documentales existentes ya fueran literarias, gráficas o iconográficas. Finalmente, se completó el reconocimiento de los espacios obtenidos de la lectura de los planos horizontales y verticales, con el análisis geométrico de las construcciones afectadas. Toda esta información ha quedado finalmente asociada a un modelo gráfico digital del edificio HBIM que permite visualizar cada etapa constructiva de forma interactiva, registrando

espacial y temporalmente las uniones o interfaces constructivas, los elementos caracterizados y sus datos principales.

SECUENCIA CONSTRUCTIVA DEL ALA NORTE DEL CLAUSTRO GRANDE

A través del análisis estratigráfico de los paramentos y el registro documental ha sido posible detectar las siguientes etapas constructivas que resumimos a continuación.

Periodo I. Galería del ala norte del claustro grande. Segunda mitad s. XVI

La primera actividad constructiva en la panda norte corresponde a la erección de la galería, espacio abovedado sobre una arquería abierta al patio y el muro de fachada de las futuras celdas (A102) (figura 2). Esta última era una gruesa estructura de mampostería con machones de sillería de calcarenita intercalados, que se eleva hasta superar la altura de las bóvedas. Incluye esta fase las puertas y tornos de las

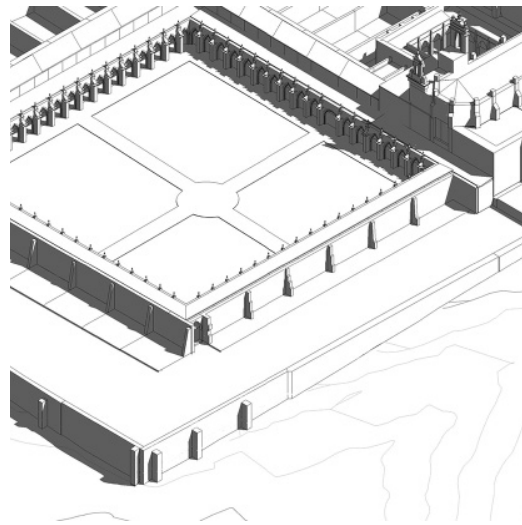


Figura 2
Perspectiva de lo construido en el Periodo I (Imagen obtenida del modelo HBIM. Autores 2017)

futuras dependencias monásticas, y el arranque constructivo de la delimitación perimetral de la panda (figura 3).

Según el Protocolo estos trabajos se llevan a cabo durante el periodo de los priores Juan de la Parra (1556–1560) quien «Sacó la zanja del Claustro de los cuartos de oriente y norte...» (Mayo2001, 112) y su inmediato seguidor Tomás Rodríguez (1560–1569) el cual «...labró las dos galileas del claustro, la del oriente y del norte, hasta dejarla en perfección...» (Mayo 2001, 117). Los operarios que intervinieron se conocen a través de los contratos recogidos en el Archivo de Protocolos notariales registrados por el historiador Manuel Romero Bejarano.

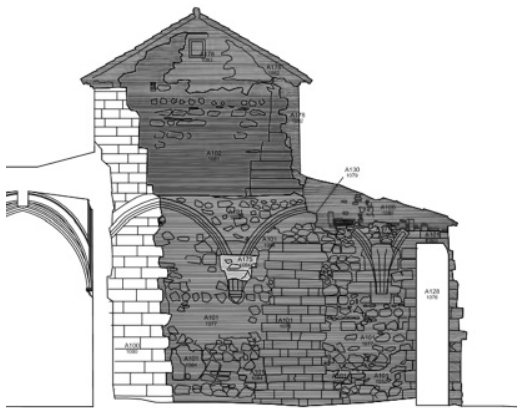


Figura3
Paramento oriental del ala norte del claustro grande de la Cartuja. Estratigrafía (Autores 2008)

Periodo II. Construcción de las celdas. Finales del s. XVI y principio del s. XVII

30 años más adelante, se acometen las obras para cerrar el bloque constructivo que alojará las celdas, esfuerzo constructivo que según el Protocolo (Mayo2001, 133) se atribuye al priorato de Antonio Sánchez (1599–1603).

Para ello se prolonga el arranque de los extremos perpendiculares a la fachada unidos constructivamente a la delimitación septentrional del nuevo bloque rectangular (A101) (figura 4). Al tiempo, se edifican los muros medianeros entre celdas (A101). Sin

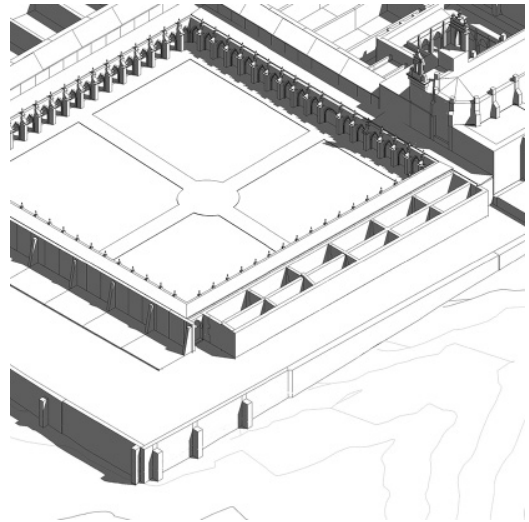


Figura 4
Perspectiva de lo construido en el Periodo II. Muros bajos (Imagen obtenida del modelo HBIM. Autores 2017)

embargo, aunque de este importante impulso constructivo sólo conservamos algunos retazos, como consecuencia de la ruina posterior, aún es posible restituir el alcance y características de la obra. La fachada de estas estancias a las huertas, se comunicaba por medio de un espacio transicional, cubierto por bóveda de cañón, con una sencilla ventana rectangular abocinada y un amplio vano rematado con arco carpanel sobre sencillas pilastras molduradas (A101). Las delimitaciones internas de las celdas se habilitaron por medio del adosamiento de tabiques. Un acabado de cal generalizado homogeneizó las superficies interiores.

Edificada la primera planta, a continuación, se elevó el segundo piso combinando diferentes aparejos y materiales: tapiales, mampostería, ladrillo y sillería (figura 6). La sillería se emplea para el refuerzo de las esquinas formando encadenados denominado en los documentos como «fenecías y atajos» como veremos más adelante. Los cajones de tapial armados con verdugadas de ladrillo y mampostería aparecen, principalmente, cerrando los lados cortos (A102) (figura 5). La segunda planta cuenta con una ventana al claustro, cuyo dintel y jambas se ejecutan correctamente en piedra calcarenita (A102). El forjado del segundo piso se armó con vigas de madera cuyos mechinales

(A102) se abren en la parte alta del muro de fachada. La subida a la planta superior, en cada celda, se hacía mediante escaleras de ladrillo adosadas a los muros, apeadas sobre abocinados de ladrillo (A102).

Por otro lado, hay que suponer la existencia de muros haciendo las veces de tapias que separaban unas huertas de otras. Y es que, en efecto, se documentan huellas de cercas en la fachada de los porches, pero existen dudas a la hora de adscribir las a un periodo concreto, que suponemos deben pertenecer a la siguiente etapa.

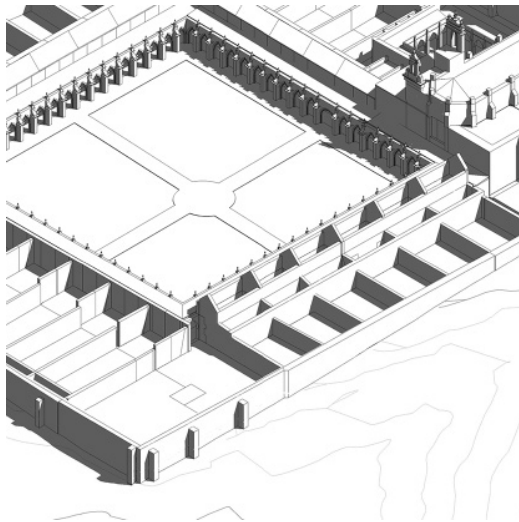


Figura 5
Perspectiva de lo construido en el Periodo II. Muros altos (Imagen obtenida del modelo HBIM. Autores 2017)

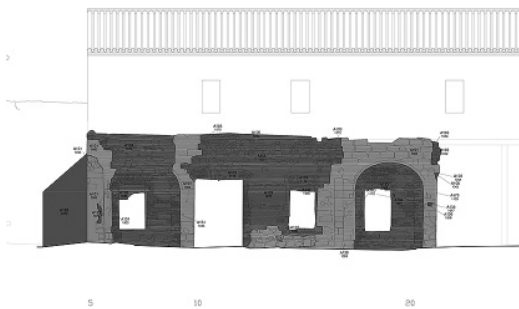


Figura 6
Alzado de los restos conservados de la pared de las celdas hacia las huertas (Autores 2008)

Periodo III. Reformas del ala norte del claustro grande. Comienzos del s. XVII y primer tercio del s. XIX

Una vez concluida la construcción de las celdas del ala norte comienza un amplio periodo de uso y remodelaciones por la comunidad cartuja, que alcanza el año 1835. Entre otras, destaca la que afecta a la fachada septentrional cuando se cambia el sistema de acceso e iluminación de la habitación que servía de transición entre las celdas y las huertas (A103 104 y 105) (figura 7).

Las puertas originarias de acceso a las huertas son transformadas en ventanas. Las tres celdas orientales se transforman con estructuras de ladrillo y mampostería, y un dintel en platabanda (A104), y las occidentales con sillería de calcarenita entre verdugadas de ladrillo (A105). Desconocemos si estas remodelaciones fueron coetáneas, pero ambas actividades fueron cubiertas a continuación por una bóveda de ladrillo (A106) apoyada sobre una roza practicada en los muros preexistentes, actividad que probablemente se llevó a cabo durante el priorato de Don Diego de Ayala (1624–1630). Las menciones sobre este periodo señalan que para adecentar el interior de las celdas se «Hizo blanquear... y en alguna de ellas hacer alcobillas que quedaron todas como nuevas» (Mayo 2001, 138–139), labores que dejaron sus correspondientes huellas (A153 155 y 161) en los muros perimetrales de la estancias. En un plano de la Cartuja fechado en 1769 (figura 7) todos los porches de las celdas presentan su puerta centrada en el muro, lo que implica que, antes de esa fecha, se habían reali-

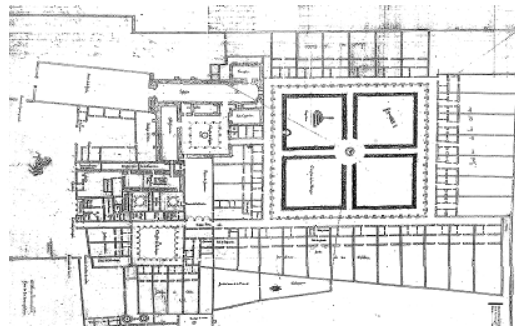


Figura 7
Plano de la Cartuja (Juan Antonio de la Peña 1769)

zado las diferentes transformaciones mencionadas.

Además de lo descrito, a lo largo de este periodo, las nuevas ventanas de comunicación con las huertas son otra vez reformadas (A132 133 y 134). Algunas de estas conservan junto a ellas asientos tallados en piedra (A157). En la celda más occidental se ciega (A162) y se abre (A165) un nuevo ventanuco. Reconocemos rozas de tabiques (A155) en las entradas de las celdas, que delimitaban un pequeño vestíbulo. El último suelo de celdas presenta baldosas de barro cocido colocadas a espiga (A138). Algunos forjados del segundo nivel son sustituidos (A152). Y en sus muros se abren nichos con función de alhacena (A144 y 145 146). También observamos una serie de pequeñas huellas de mobiliario anclados al muro (A158 159 y 160). En la celda más occidental se levantó una cámara de ventilación (A107). Algún torno también precisó ser reformado (A108).

Periodo IV. Desamortización, abandono y ruina. S. XIX y XX

Con la desamortización de Mendizábal (Álvarez, Guerrero y Romero, 2003: 166) comienza el proceso de ruina de gran parte de los edificios, incluidas las celdas y galerías (A175) del ala norte del claustro

grande. Así lo recogen ya testimonios del siglo XIX, a pesar de su declaración como Monumento Nacional en 1856 (Álvarez, Guerrero y Romero, 2003: 171). En un momento impreciso, ya avanzada la ruina, las puertas y los tornos fueron cegados (A168) (figura 8).

Periodo V. Rehabilitación. S. XX

Al mismo tiempo que avanza la ruina se realizan diferentes intervenciones para consolidar y reparar ciertos edificios del complejo monacal. Francisco Hernández-Rubio es el primer arquitecto que actúa en el claustro grande (Álvarez, Guerrero y Romero, 2003: 193) centrandó su intervención en el ala norte, entre los años 1925 y 1927, sobre las bóvedas y soportes de la galería, donde aún se conservan pilastras, enjarjes y formeros (A118). Acaba su trabajo con una solería, azulejos con letras alfabéticas y un enlucido en color albero en las puertas (A117).

Entre los años 1976 a 2000, el arquitecto Vicente Masaveu (Álvarez, Guerrero y Romero, 2003: 208–211) llevará a cabo la construcción de una estructura de hormigón con dos alturas en el lugar ocupado por las celdas (A178) que busca el esquema de la cons-

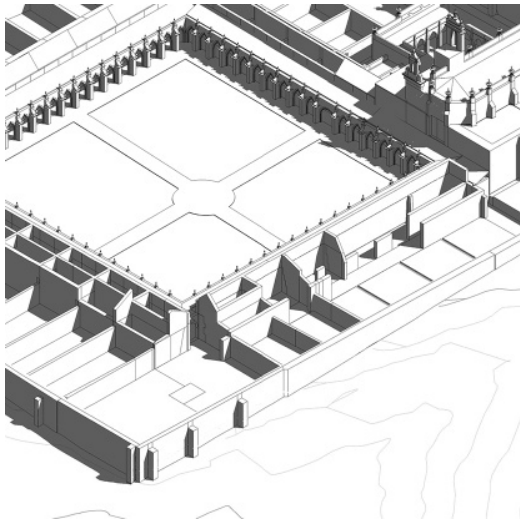


Figura 8
Perspectiva de lo construido en el Periodo IV (Imagen obtenida del modelo HBIM. Autores 2017)

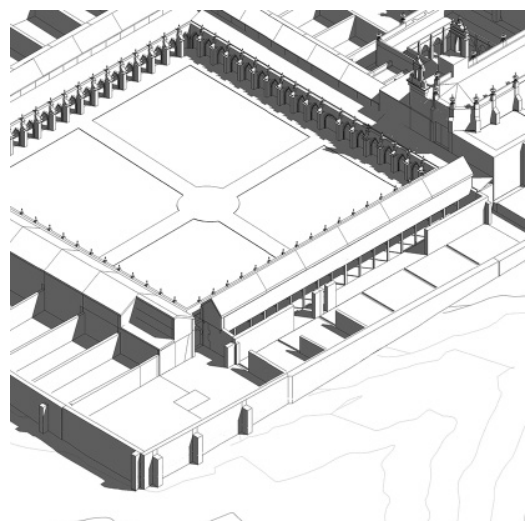


Figura 9
Perspectiva de lo construido en el Periodo V (Imagen obtenida del modelo HBIM. Autores 2017)

trucción originaria, sacrificando para ello los pocos restos de muros medianeros conservados (figura 9). En la actualidad, el arquitecto José María de la Cueva está llevando a cabo una intensa obra de rehabilitación de estas celdas.

INTERPRETACIÓN DE LOS PUNTOS SINGULARES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL CLAUSTRO

La solución a la interrupción de los muros longitudinales

Los impulsos constructivos en el claustro eran tan irregulares como los periodos de mandato de los priores. Hubo periodos de apenas tres años y otros de veinte, con ritmos muy desiguales donde se alternaban las actuaciones sobre la fábrica y la atención al sustento económico del monasterio mediante la compra de propiedades, construcción de infraestructuras o atención a épocas de penurias por sequías o plagas. A pesar de esta irregularidad, la obra del claustro grande mantuvo una actividad constante. Como resumen de lo expuesto anteriormente, el modo de proceder era el de construir por bloques compactos siempre que fuera posible, como sucede en 1525 cuando se terminan las cinco celdas de la panda occidental y se dejan sacados los cimientos de las tres primeras celdas de la panda sur. Estas últimas quedaron completas tres años más tarde junto a la galería abovedada del lado occidental, trasladándose a ellas los hermanos. El proceso consistía en avanzar abriendo cimientos, subir los muros longitudinales y transversales hasta alcanzar la primera planta dejando la caja mural de cada celda en *alberca*, a la espera de poder seguir la obra. En un siguiente impulso constructivo completaban los alfarjes, elevaban el muro de la nueva planta y sus cubiertas hasta cerrarla, abriendo de nuevo los siguientes cimientos y los pilares de la galería y sus bóvedas, para acabar las solerías, carpinterías y revestimientos de la celda, y de nuevo reiniciar la operación desde los cimientos ya preparados. Al tener la panda sur una gran longitud, podemos afirmar que sufrió al menos tres fases constructivas como las descritas: 1525–28, 1538–42 y 1542–48, que fueron dejando estructuras murales y galerías inacabadas. Al ser estas fábricas de mampuestos y tapial, necesitaban un sistema constructivo que permitiera una solución duradera para esos puntos débiles donde se interrumpen. Procura-

ban hacer estas interrupciones una vez superados alguno de los muros transversales que separaban unas celdas de otras, disponiendo fábricas de sillares escuadrados y bien aparejados que penetraban en cada una de las tres direcciones de los muros, garantizando una adecuada traba entre ellos. Eran los denominados *encadenados*, *fenecías* situados en muros longitudinales que formaban *adarajas* para mejorar la traba con la fábrica siguiente (García 1968, 118). Al revestirse, quedaban ocultas a la vista favoreciendo la continuidad del paramento a modo de fondo neutro de las galerías donde sólo se recortaban sólo las puertas de acceso a las celdas, los arcos formeros y las ménsulas (figura 10).



Figura 10
Fragmento de la ortofoto del muro de las celdas hacia la galería (J. María Guerrero 2008)

La solución al avance de la galería abovedada

Una vez concluidas diez celdas de la panda sur, se procedió a concluir las dos galerías del claustro que quedaban, una importante obra donde se cerraron cuarenta bóvedas de diagonales entre los años 1560 y 1569 (Mayo 2001, 112–117), siendo responsables de estos trabajos los canteros Andrés de Ribera y Miguel Sánchez (Romero 2007). Durante estos años se compra una gran cantidad de materiales pétreos con formatos destinados a las bóvedas, y se contrata a una gran cantidad de canteros y albañiles que hicieron progresar la galería con rapidez, a razón de cuatro bóvedas –también llamadas *capillas*– al año. Cada celda se corresponde en su ancho con tres de estas bóvedas, y los muros que las separan vienen a coincidir aproximadamente con uno de cada tres arcos torales de la galería. Para construir estas bóvedas era imprescindible construir al menos el muro longitudinal de las celdas, aun sin estar estas levantadas. Por esta razón, éste muro debía asumirse provisionalmente

el contrarresto de los empujes de las bóvedas, para lo que era preciso aumentar el grueso del muro o crear estribos provisionales al otro lado del muro. La primera solución requiere aumentar el grosor para asumir una situación provisional, con el consiguiente gasto excesivo de material que no sería necesario una vez cerrada la celda. La segunda solución consistiría en acompañar el muro con un estribo que contrarrestara los empujes de la bóveda. Esta última fue la adoptada construyendo un estribo *atajos* (Salinero 1968, 48) cada tres bóvedas, coincidiendo con la separación entre las celdas. En este sentido, el análisis estructural realizado en el transcurso de los trabajos previos (Gómez y Benítez, 2007), mostró su eficacia constructiva. Estos elementos quedaron a la vista en la panda norte tras la ruina de esta zona (figura 11), hasta que las obras de restauración llevadas a cabo en 1986 los eliminaron para introducir una potente estructura de hormigón.

Estos muros longitudinales con los inicios de sus *atajos* cada tres bóvedas, se elevaron al menos hasta la altura del primer piso, es decir, sobre la cota de las cubiertas de las galerías abovedadas, garantizando la estabilidad estructural del conjunto.

Las huellas de la esquina noroeste

Esta esquina la forma el callejón que prolonga la galería oriental del claustro hacia el norte, como sucede en las extensiones espaciales de las restantes esqui-



Figura 11
Imagen aérea del ala norte mostrando el estado de las celdas tras el abandono del monasterio (Anónimo 1965)

nas. De este espacio queda sólo el muro lateral de la celda de la panda norte, donde se observan varios sistemas constructivos superpuestos que a primera vista parecen incoherentes, pero que responden al procedimiento constructivo que hemos expuesto: el paramento del muro donde se distinguen varias fábricas que amortizan los recursos materiales disponibles; las fábricas de sillares aparejados en la esquina y en la unión del muro paralelo al de la galería que formaban la primera crujía de la celda, y mampuestos irregulares relleno de la superficie entre ellos. Por otro, los elementos que permiten el encuentro de las bóvedas con estos muros mediante los enjarjes sobre capiteles y los formeros que dan dimensión a la bóveda avanzando hasta que se acaba el muro de la celda (figura 12).

Estas huellas atestiguan que las bóvedas estaban previstas, aunque nunca llegaron a construirse, pues no aparecen dibujadas en el plano de 1769, ni en las distintas vistas de la Cartuja. Este callejón hubiera permitido el acceso a dos celdas que tampoco llegaron a levantarse. Podemos observar, siguiendo la modulación obtenida del análisis geométrico de este alzado, como encajan seis bóvedas iguales a las que cubren las galerías, módulos que dan para encajar dos celdas iguales a las existentes en el espacio reservado entre el claustro y la tapia exterior del monasterio (figura 13).

Estos restos nos muestran como que el avance de las celdas respecto a las bóvedas requería la construcción de formeros y enjarjes coetáneamente al



Figura 12
Fotografía del paramento oriental de la panda norte. Muro de las celdas (Autores 2006)

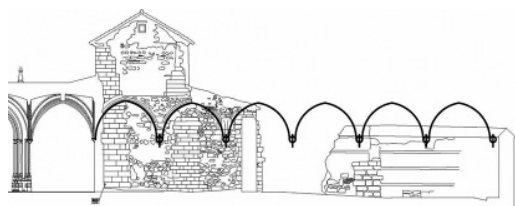


Figura 13
Alzado oriental con la modulación de los arcos formeros de la galería (autores 2006)

muro, dejando marcada en la pared la modulación prevista en la traza. Podría afirmarse, por tanto, que estas huellas son el testimonio más evidente de una planificación a futuro de un edificio que quedaría inacabado durante mucho tiempo.

Los problemas constructivos

Las soluciones descritas responden a momentos provisionales de la obra, pero no parece que estuvieran calculadas para permanecer mucho tiempo en ese estado, sobre todo si los solares de las celdas quedaban expuestos a la intemperie. Poco antes de acabar de cerrar las últimas bóvedas, el 6 de agosto de 1565, los canteros Juan de la Mar y Alonso Ruiz, Melchor Jiménez y Miguel Manuel se obligan a retundir treinta y seis capillas, treinta y dos nuevas y cuatro viejas que debían estar deterioradas, pues especifican en el contrato que debían además de construir las nuevas «e las quatro Restantes viejas y a estas viejas abemos de retundir la prenderteria y cruzeria e los Jarjos y el toral grande de por dentro»,³ lo que atestigua que debieron abrirse al ceder los muros. En 1590, cuando aún no se habían construido las celdas al norte y al este, se hacen las primeras reparaciones en las *fene-cias* y *atajos* del ala oriental «porque estaban muy sentida la pared» (Mayo 2001, 130). Esta zona es casualmente la que necesitaron mayores rellenos para hacer la explanación del claustro, por lo que estos problemas debieron originarse en los asientos del terreno. En 1639, casi cincuenta años después, se volvieron a reforzar los estribos del muro del lado norte y este del claustro que daba a las celdas que aún quedaban por hacer «por el cual reparo, se evitó gran ruina, que amenazaba todas las paredes de aquel lienzo» (Mayo 2001, 142).

CONCLUSIONES

Las construcciones antiguas extensas como la estudiada tienen como factor común la dilatación de los procesos constructivos durante largos periodos de tiempo. Cuando a esta condición se une la necesidad de rentabilizar los materiales disponibles, detectamos que se precisan soluciones como las observadas en esta aportación. La importancia de los elementos intermedios es esencial tanto para entender estos largos procesos constructivos, como para interpretar muchas de las patologías que suelen aparecer en este tipo de arquitectura, como las grietas que suelen encontrarse en las interfaces constructivas descritas. Cuando podemos contemplar estas uniones durante una intervención de restauración o en un estudio previo, debemos ser conscientes de que contamos con un documento directo altamente vulnerable, que generalmente se encuentra oculto. Por ello es determinante desarrollar trabajos de toma de datos y análisis basados en metodologías contrastadas y facilitar la reconstrucción de los argumentos de la interpretación realizada, o dicho de otra manera, la trazabilidad del proceso de investigación sobre la construcción de edificios históricos. El registro sistemático de este tipo de información es imprescindible para entender los comportamientos estructurales de estos edificios y su lógica constructiva, además de suponer un inestimable indicador cronológico.

NOTAS

1. Este trabajo forma parte del proyecto de investigación «Tutela sostenible del patrimonio cultural a través de modelos digitales BIM y SIG, contribución al conocimiento e innovación social» con IP Francisco Pinto Puerto, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (HAR2016-78113-R).
2. Estos trabajos consistieron en un registro documental llevado a cabo por el historiador M. Romero; el levantamiento gráfico preciso mediante toma de datos topográfica y fotogramétrica por el arquitecto J.M. Guerrero; la lectura estratigráfica de paramentos de los restos murarios por los arqueólogos L. Caballero, M.A. Utrero, F. Arce y J.I. Murillo (IH-CSIC); la excavación arqueológica del subsuelo por los arqueólogos E. Méndez, F. Pozo, R.M. Gil y M.D. Martínez; el estudio geofísico de los del terreno por la empresa Vorsevi, S.L.; el análisis estructural de las bóvedas de la galería por los arquitectos J.C. Gómez y R. Benítez; y el análisis

- sis espacial, tipológico y constructivo por los redactores del proyecto arquitectónico, R. González y F. Pinto. Las imágenes en perspectiva proceden del modelo HBIM desarrollado por M. Castellano como instrumento fundamental para la elaboración del Plan Director del conjunto monástico.
3. APNJF. (Archivo de Protocolos Notariales de Jerez de la Frontera), Oficio IX. Diego López de Arellano, Fol. 63 vto. Agradecemos a Manuel Romero Bejarano la documentación aportada sobre este documento.

LISTA DE REFERENCIAS

- Álvarez, A.; J.M. Guerrero y M. Romero. 2006. *La intervención en el patrimonio. El caso de las iglesias jerezanas. (1850–2000)*. Colección Premios Manuel Estévez. Jerez: Ayto. Jerez.
- Caballero, L. y P. Latorre, P. (coord.) 1995. Leer el documento construido. *Informes de la Construcción* (monográfico), 46 (435).
- Caballero, L y Escribano, C (coord.) 1996. *Curso de Arqueología de la Arquitectura*. Burgos.
- Castellano Román, M. 2017. «La Cartuja de Nuestra Señora de la Defensión en Jerez de la Frontera: un modelo digital de información para la tutela de bienes inmuebles del patrimonio cultural». Tesis doctoral inédita. Universidad de Sevilla.
- Cartujo de la Defensión. 1995. El claustro grande de la cartuja de la Defensión: su construcción y espíritu. *Real Academia de Bellas Artes de Cádiz*, 13: 101–155.
- García Salinero, F. 1968. *Léxico de Alarifes de los siglos de oro*. Madrid: Real Academia Española.
- Gómez, J.C. y R. Benítez. 2008. *Análisis del comportamiento mecánico de las bóvedas y elementos de sustento del Claustro Grande de la Cartuja de Ntra. Sra. de la Defensión en Jerez de la Fra. Archivo diocesano. Jerez de la Frontera*. (Informe técnico).
- Mayo, J. 2001. Protocolo Primitivo y de Fundación de La Cartuja Santa María de la Defensión, *Analecta Cartusiana*, 187 (editores J. Hogg, A. Girard, D. Le Blévec). Austria.
- Romero Bejarano, M. 2007. *Estudio documental sobre las alas norte y este del Claustro Grande la Cartuja de Ntra. Sra. de la Defensión en Jerez*. (Informe técnico) Jerez de la Frontera: Archivo diocesano.