



Torre del Gallo del Castillo de Montiel (Ciudad Real)

Arqueología experimental aplicada a las fábricas de tapia en el Castillo de la Estrella, Montiel

Francisco Javier Castilla Pascual

Doctor Arquitecto

Jesús Molero García

Doctor en Historia

David Gallego Valle

Arqueólogo, Doctor en Historia

Ana González Mayordomo

Ingeniera de la Edificación

Rosa Pardo Llapa

Ingeniera de la Edificación

David Sanz Martínez

Doctor Geólogo

Cristina Peña Ruiz

Doctora en Conservación y Restauración

Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)

Fundación Castillo de la Estrella

fcojavier.castilla@uclm.es

El objetivo del trabajo es la comprobación de la hipótesis planteada sobre el proceso constructivo del muro de hormigón de tierra mediante el uso de la técnica del tapial en la Torre del Gallo, perteneciente al conjunto arqueológico del Castillo de la Estrella en la localidad de Montiel.

Esta hipótesis pretende explicar aquellos aspectos de la construcción que no son objetivamente documentables y necesitan de una interpretación con objeto de conocer más a fondo las costumbres, recursos y medios auxiliares utilizados para la construcción de este tipo de fortificaciones.

Asimismo se pretende dotar al conjunto arqueológico de un elemento que sirva de apoyo a la difusión del conocimiento y comprensión de las técnicas y procesos constructivos empleados en la época medieval y complemente las explicaciones en futuras jornadas y actividades divulgativas en el lugar.

Para ello se ha realizado una caracterización de los muros atendiendo a las distintas improntas y oquedades propias de este tipo de construcción, así como a través de distintos ensayos de caracterización del material que lo conforma. A partir de ello y atendiendo a distintas fuentes bibliográficas se plantea una hipotética reconstrucción del tapial y el proceso constructivo utilizado. Para contrastar dicha hipótesis se realiza una construcción experimental intentando

reproducir la técnica y analizando los pormenores y ventajas o desventajas de las distintas alternativas expuestas.

Como conclusión se presenta la alternativa más convincente de cara a su puesta en obra teniendo en cuenta los factores relativos a la disponibilidad de material y economía de medios en el trabajo, previsible en la época en la que se encuadra.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA E HISTÓRICA DE LA TORRE

Los restos de la torre se sitúan en el extremo NE del conjunto, siendo uno de los elementos más representativos y característicos del mismo. Su construcción se produce en el periodo almohade (1195–1227), momento en el que emprendieron obras de reconstrucción en el entorno entre la batalla de Alarcos y la conquista del castillo por los cristianos, siendo considerada como la última fase constructiva de la época islámica (figura 1). Su misión era defender el primer acceso a la fortaleza, así como el albacar que se extiende hacia el este y que estaba cerrado por una torre de la que sólo se conserva su negativo en la roca (Gallego y Molero, 2017).

La topografía sobre la que asienta la torre tiene un relieve marcado por un afloramiento rocoso muy pronunciado, por lo que se puede observar como la cimentación existente bajo los muros va adaptándose al trazado de los resaltes que va encontrando hasta conseguir un firme nivelado donde apoyar las fábricas de tapia (figura 2).

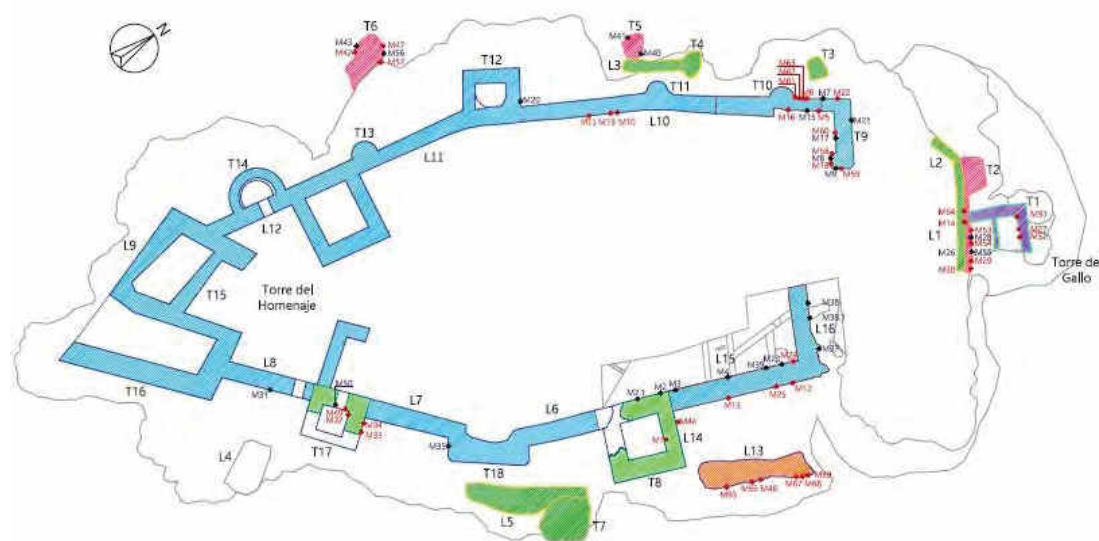


Figura 1. Localización de la torre del Gallo en el Castillo de la Estrella (Montiel) y la interpretación de las fases de construcción. Plano modificado sobre Gallego (2016) y González y Pardo (2018). Para más información sobre la zona de estudio se recomienda consultar a Gallego (2016)



Figura 2. Vista área con dron, de la torre del Gallo (izquierda, tapial 2) en el Castillo de la Estrella Gallego, D. (2016)

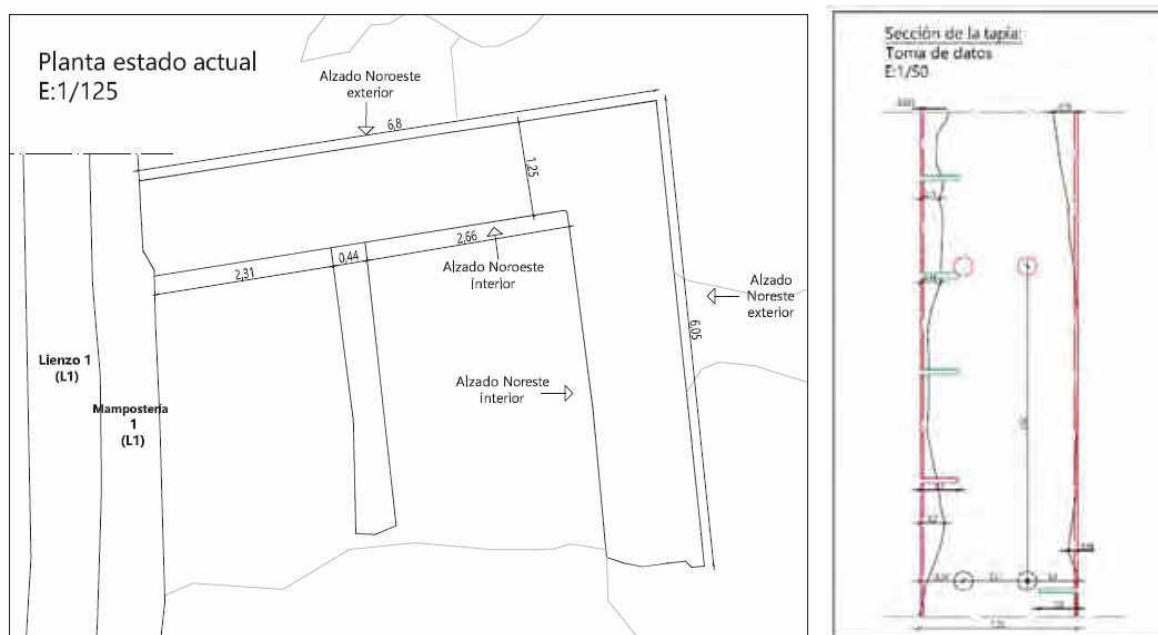


Figura 3. Planta (izquierda) y tramo de sección (derecha) de los restos de la torre del Gallo (fuente: A. González Mayordomo y R. Pardo Llapa)

En la inspección visual realizada se observó que la cimentación estaba ejecutada a base de un relleno de mampostería con una variedad de tamaños que oscilan entre los 11 y 71 cm trabados mediante mortero. Entre el relleno se han encontrado improntas que se deben a tres hiladas con un emparrillado de

rollizos de diámetro aproximado de 18 cm y una separación variable de 60 y 80 cm. La altura de las hiladas ronda los 80-95 cm de eje a eje de los troncos de madera y la profundidad máxima ocupada por el basamento es de 3,80 m. Varios autores han documentado la existencia en este periodo de este tipo de plataforma de nivelación sobre la que apoyarían los muros de tapia (Tabales 2000).

Por lo que a los lienzos se refiere solo se conservan dos, estando el muro noroeste entestado a un lienzo construido anteriormente al susodicho, perteneciente al periodo Omeya. La traza de la planta es rectangular, el frente noroeste tiene una longitud de 6,80 m mientras que el noreste mide 6,05 m (figura 3).

CARACTERIZACIÓN DEL MURO DE TAPIA

El primer análisis realizado sobre las técnicas constructivas (Gallego y Lillo 2012) constató que se conservaba una amplia muestra de arquitectura en tapial correspondiente a varias fases constructivas. En concreto la de la torre se identificó como Tapial 2 (en relación con los otros tipos de muro de tapia que se han localizado en el conjunto) Se trata de un muro de tapia hormigonada de buena calidad en su composición y ejecución (como demuestra la escasa pérdida de sección que se ha producido a lo largo del tiempo) de entre 120 y 125 cm de espesor.

La métrica de las hiladas de tapia tiene una modulación aún baja (Graciani 2009, 126) de altura media de unos 80 cm (oscilando entre los 77 cm y 87 cm en las distintas hiladas. Las agujas son rectangulares, con unas dimensiones de hueco del mechina de 10 cm. de anchura media, y entre 3 y 5 cm. de altura, que se colocan embutidas en la parte superior de las cajones inferiores al que se pretende ejecutar en cada hilada.

Se ha realizado un levantamiento fotogramétrico, por ambas caras, de las dos secciones de muro (noreste y noroeste) que permanecen en pie (figuras 4 a 6) a partir de los cuales se ha identificado la posición de los mechinales de las agujas y se ha contrastado la posición relativa entre una y otra cara, hilada por hilada, pudiéndose comprobar que no hay correspondencia entre ambas ni parece existir un patrón que se repita (figura 7). Esto indica que se trataba de medias agujas (sensiblemente planas), un ejemplo claro de adaptación del sistema de agujas pasantes propio de muros de menor espesor en construcciones domésticas, al aumentar el espesor de los mismos y dificultar por tanto su recuperación durante el proceso constructivo (Canivell y Graciani 2015).



Figura 4. Fotogrametría del muro Noroeste de la torre del Gallo. Interior (izquierda) y exterior (derecha) (fuente: D. Gallego)

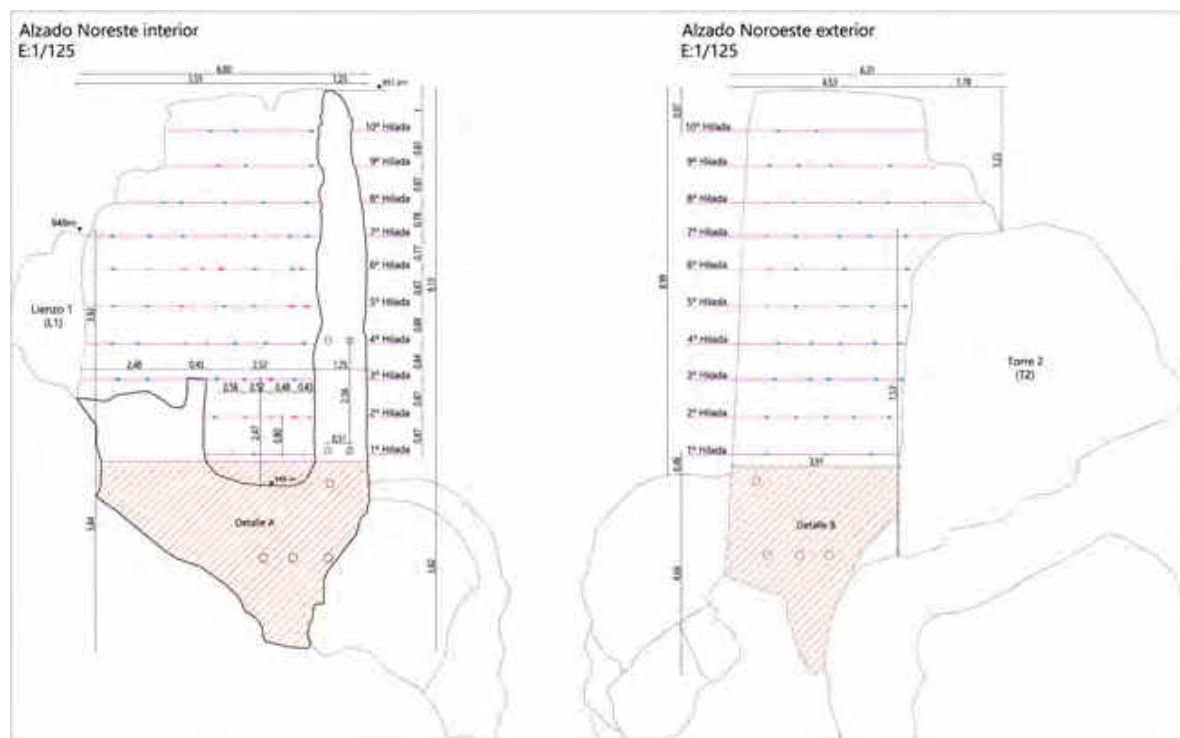


Figura 5. Alzado del muro Noroeste de la torre del Gallo. Interior (izquierda) y exterior (derecha) (fuente: A. González Mayordomo y R.S. Pardo Llapa)

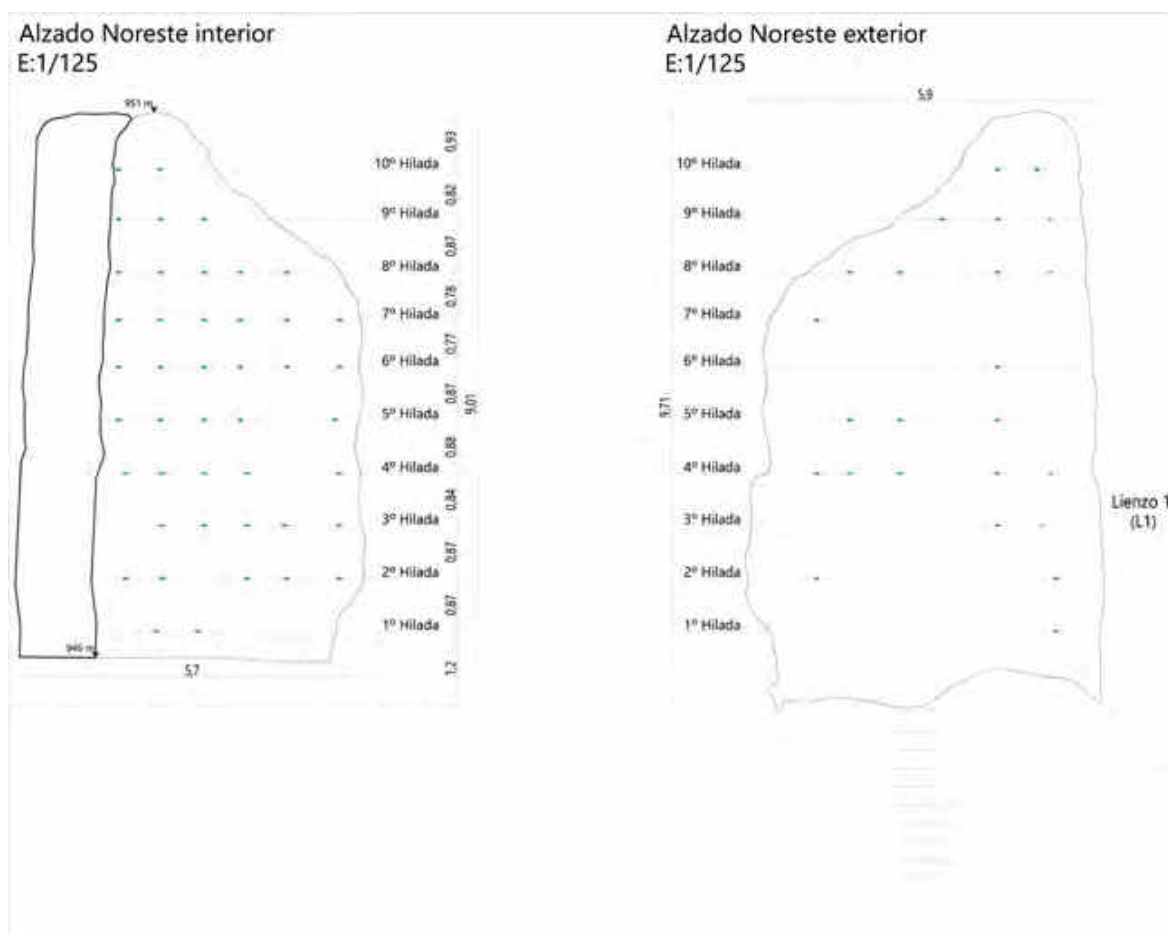


Figura 6. Alzado del muro Noreste de la torre del Gallo. Exterior (izquierda) e interior (derecha) (fuente: A. González Mayordomo y R. Pardo Llapa)

La profundidad de los mechinales (en las dos únicas hiladas accesibles) por la cara interior de ambos muros oscila entre 30 y 40 cm.

Se mantiene la correspondencia entre hiladas en ambas secciones del muro, pero el patrón de su distribución es algo más regular en el muro noreste. Esta circunstancia, junto con la presencia de una gran grieta de separación entre ambos muros apuntan a la probabilidad de su construcción en momentos diferentes, pudiéndose deber a una reconstrucción del lienzo noreste en algún momento posterior a su construcción original.

En el relleno se utilizó mortero de cal y yeso, identificado en los ensayos de laboratorio,¹ con mampuestos de dimensiones desiguales de 6 a 25 cm configurando una masa compacta del cajón tras el apisonado. Sobre el plano del cajón se vertía una tongada rica en cal de 2,5 cm de espesor impidiendo el contacto directo de los módulos de la tapia y mermando la pérdida del mortero de relleno (figura 8). Los almohades aplicaban con asiduo esta junta horizontal,

que “además de nivelar los asientos, contribuye a facilitar la fijación de las agujas, a mejorar la adherencia entre hilos y a impermeabilizar interiormente la fábrica (evitando, en la medida de lo posible, el ascenso de agua por capilaridad) (Graciani 2009).

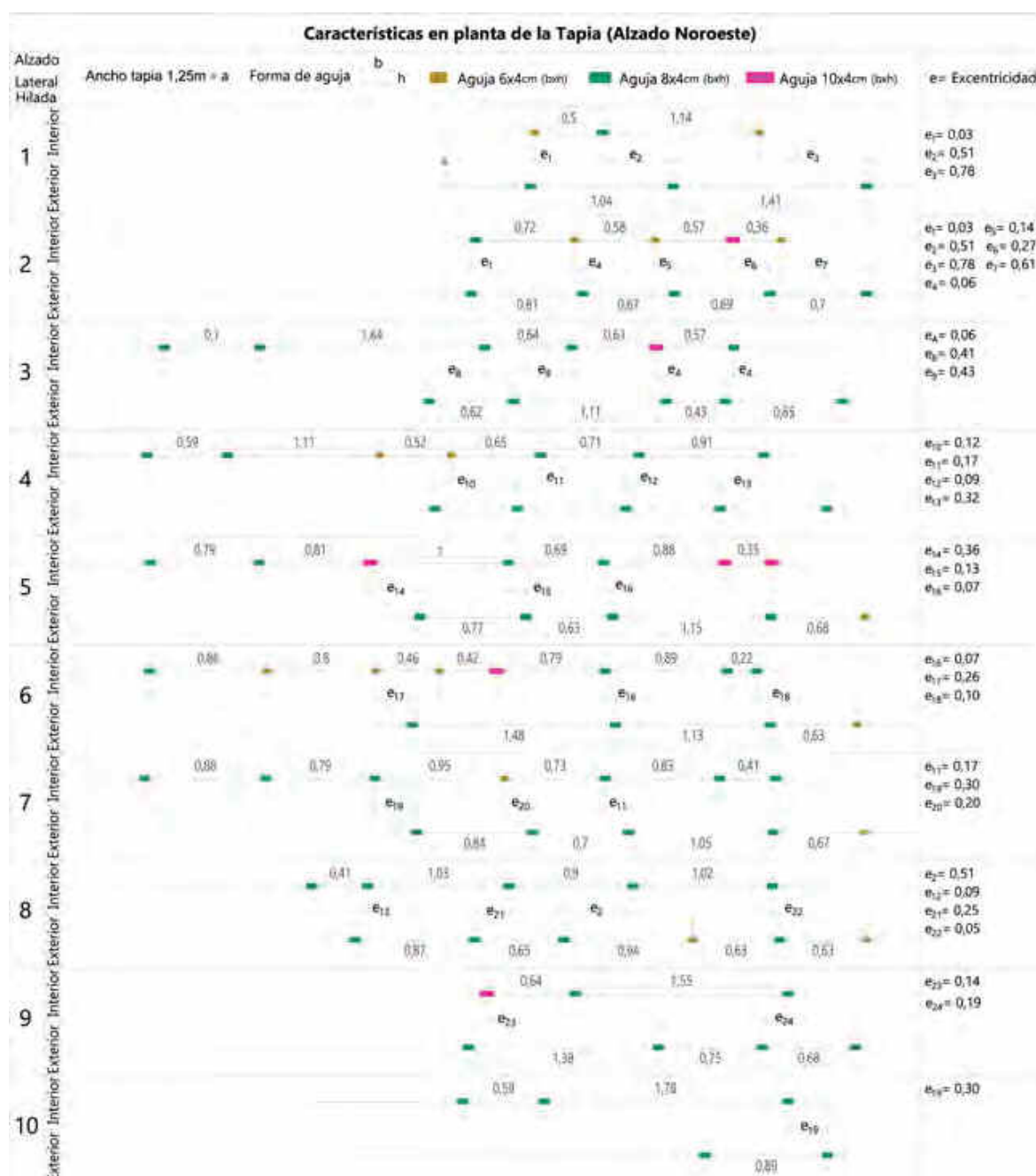


Figura 7. Plantas sucesivas de las distintas hiladas de tapia del muro noroeste con representación de las agujas (fuente: A. González Mayordomo y R. Pardo Llapa)



Figura 8. Tongada de mortero de cal en el arranque de hilada



Figura 9. Rollizos de madera de sabina embutidos en el muro (fuente: F. Castilla)

Una característica peculiar es la colocación de dos rollizos de madera de sabina de diámetro 15 cm dispuestos en el interior y paralelos al muro apoyados cada 3 hiladas de los cajones de la tapia, de los cuales se puede apreciar tan solo dos de ellos y del resto el hueco en su continuidad. En las esquinas de la torre se sitúa otro rollizo encima de los dos paralelos colocado oblicuamente. El encuentro de los rollizos se realiza mediante un ensamble a media madera pero solo con un rebaje en la cara superior de cada redondo para evitar su desplazamiento (figura 9). La función de estos zunchos de madera es la de reforzar el muro de los esfuerzos a flexión a los que pueda estar sometido. El hormigón tiene una presencia de cal (como demuestra el análisis químico realizado) y piedras muy significativa, en especial en los cajones inferiores donde prácticamente se asemeja a un mortero (argamasa) de cal. En la zona interna de los cajones existe de una mayor proporción de tierra en relación con la cara exterior, lo que hace pensar en la existencia de una costra de cal, que en cualquier caso no se detecta a simple vista.

HIPÓTESIS SOBRE EL TAPIAL Y PROCESO CONSTRUCTIVO

El análisis de las técnicas constructivas que se abordan a continuación es fruto de la observación y la interpretación de las huellas que han perdurado en el tiempo sobre los muros de las tapias identificadas en el apartado anterior, así como el contraste de dicha información con publicaciones previas de casos similares. En cualquier caso ha sido imposible caracterizar con detalle las particularidades del sistema constructivo debido a la dificultad de acceso a las partes más elevadas y deterioro de las mismas.

Debido a la ausencia de huellas de algunas agujas sobre la superficie del muro ha sido complicado determinar con exactitud el número total de éstas por hilada y la distancia entre ellas tomándose como distancia media de 65 cm. Se localizó en el lienzo noroeste interior una marca del listón sobre la cara de la tapia de unos 20 cm con la que, teniendo en cuenta la altura de las hiladas de tapia, se planteó una hipótesis del tapial conformado por 4 tablas apoyado en tres o cuatro agujas en cada cara. El método de fijación de las mismas, para la sujeción de los costeros, no se ha podido determinar in situ, por lo que se ha recurrido a plantear una hipótesis según los casos documentados en construcciones similares (Graciani 2009, Cobos y Retuerce 2011, López Osorio 2012) mediante clavos de madera, codales y atado con cuerdas (figuras 10 y 11). Las dimensiones y número de estos se han establecido posteriormente en las pruebas realizadas durante el taller. Asimismo las cuñas para la fijación de los costeros contra el tapial no aparecen documentadas en la literatura por lo que

sus dimensiones se han estimado igualmente desde un punto de vista práctico, evitando el uso de elementos metálicos y con sección suficiente para mantener el costero en posición estable durante la colocación de los tapiales.

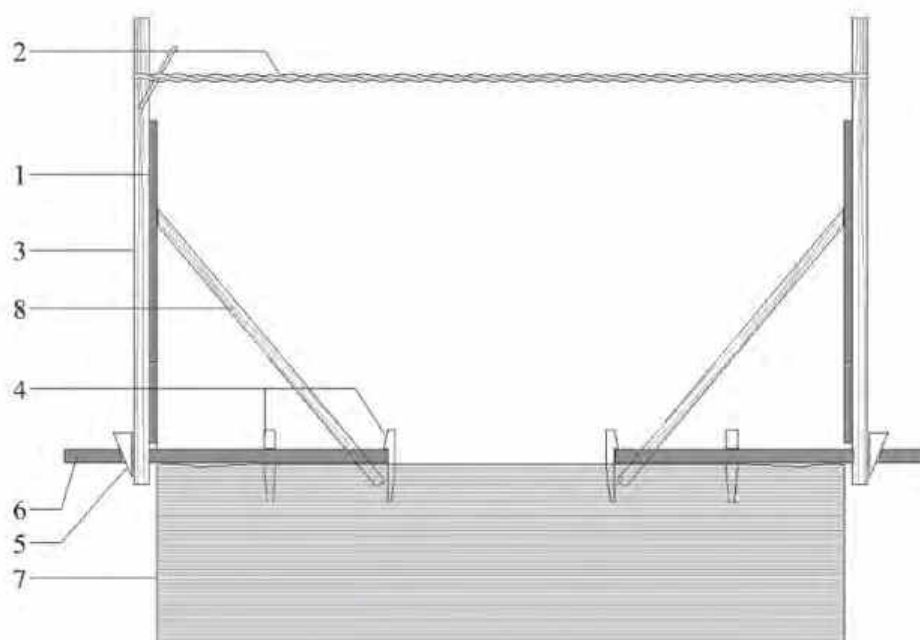


Figura 10. Propuesta de tapial para la construcción de la muralla del Albaicín (Granada) (López Osorio 2012)



Figura 11. Aguja con clava de madera en el interior de un lienzo de la muralla de Jorquera (Albacete) (fuente: F. Castilla)

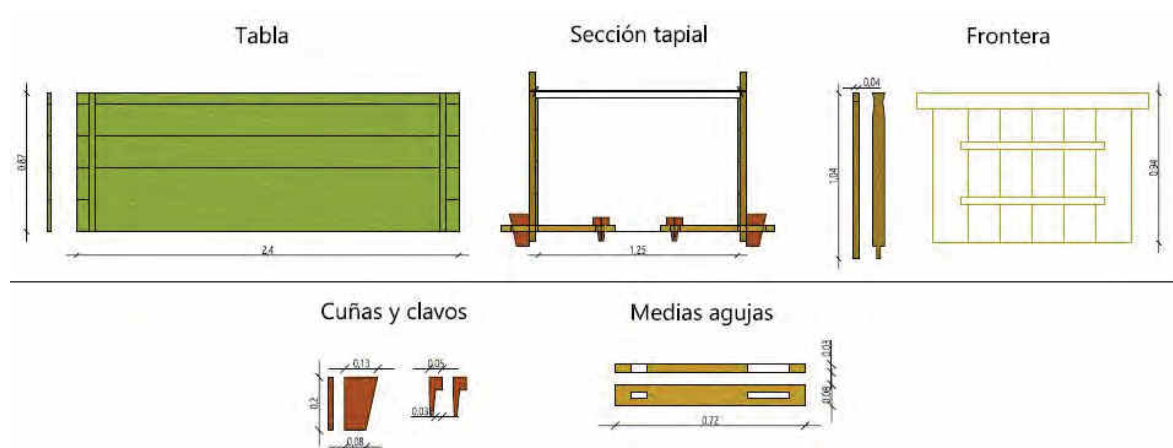


Figura 12. Propuesta de despiece y dimensiones del tapial empleado para la construcción de los muros de la Torre del Gallo (fuente: A. González Mayordomo y R. Pardo Llapa)

Dado que no se han localizado juntas verticales de separación de cajones en cada hilada se considera que se trata de una construcción de tapial continuo. No obstante para la conformación del mismo se ha establecido una modulación de elementos que permita obtener con ligeras variaciones dimensionales las longitudes de cada lienzo a partir de dichos elementos modulares. La dimensión establecida es de 230-240 cm, que se aproxima a las dimensiones de los lienzos, de 6,80 m (3 módulos) y 6,05 m (2 módulos + 1,25m de espesor de muro) y coincide con las dimensiones establecidas por los autores mencionados anteriormente en casos similares (Canivell y Graciani 2015), siendo además el equivalente aproximado a 5 codos (figuras 12 y 13).

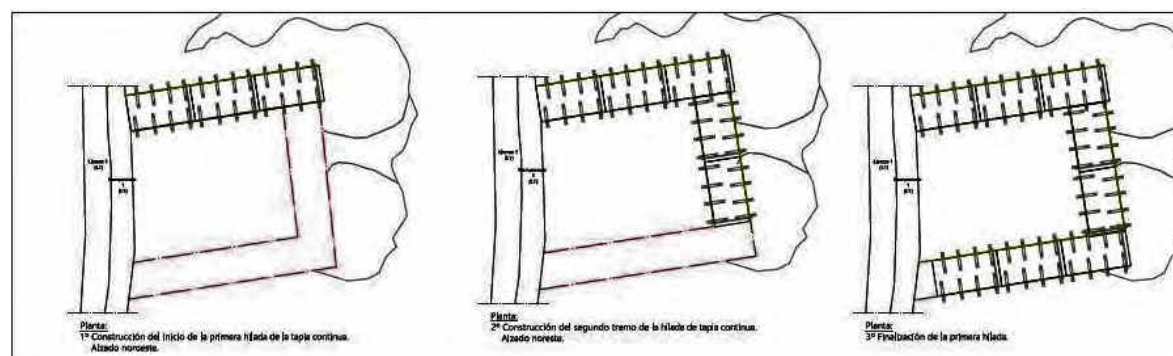


Figura 13. Propuesta de distribución por módulos del tapial continuo en una de las hiladas de Torre del Gallo (fuente: A. González Mayordomo y R. Pardo Llapa)

EJECUCIÓN DE TAPIAL EXPERIMENTAL

Una vez obtenidos la mayor cantidad de datos posibles a partir de la observación de las improntas y oquedades en los restos persistentes de los muros de tapia, comprobados los resultados de los ensayos de caracterización de los morteros y consultadas las fuentes documentales pertinentes, se procede a la fabricación de los elementos de un módulo de tapial como el descrito en el apartado anterior y a la construcción, con el mismo, de un muro de dimensiones y composición similares al preexistente, con objeto de comprobar la viabilidad de las hipótesis planteadas y definición de los elementos y actuaciones aun necesarias para llevar a cabo la construcción

Fabricación del tapial

Para aprovechar el material disponible en las proximidades, utilizado para otros menesteres, se optó por usar tablones de 15x 2,5 cm de sección y 230 cm de longitud de madera de pino, conformando un tapial de 90cm de altura con 6 tablones. El resto de piezas se fabricaron acordes a las dimensiones especificadas en la figura 12.



Figura 14. Tapial montado sobre el zócalo de mampostería y relleno de canto y tierra compactada (fuente: F. Castilla)

Preparación del zócalo

Dado que se trata de un elemento que debía permanecer en el conjunto, e integrarse visualmente con el entorno, se realizó con fábrica de mampostería de piedra y mortero de cal y arena similar a las del resto de fábricas de época medieval que se están restaurando en el recinto de época cristiana (figura 14), dejando en este caso los huecos de las agujas en la última fila para su colocación posterior.

Preparación del material de relleno

Para la elección del mortero se realizaron unas pruebas previamente con diversas dosificaciones, intentando mantener las proporciones de conglomerante detectadas a través de los análisis termogravimétricos.

MUESTRA BASE (dosificación por volumen). 2 partes de cal (Hidróxido de cal)/ 3 de tierra (de los propios montones que hay en el borde del camino junto a la excavación) / 3 de arena roja (procurando que haya piedras y guijarros de hasta 7cm), con la cantidad de agua óptima para su compactación determinada tras apelmazar una muestra con el puño y dejarla caer desde altura aproximada de 1,5 m para que se desmenuce en trozos grandes.

MUESTRAS 1A Y 1B: 1cal/1 cemento blanco/ 3 tierra/3 arena roja. La primera con la cantidad una con el agua óptima para compactar (definida por el método expuesto) y la segunda como si tratara de hormigón vertido.

MUESTRA 2: 1cal/ 2 de tierra. Sin arena, con agua óptima para compactar.

Las probetas se realizaron con moldes desmontables de 25 x 25 cm y 15 cm de altura, de modo que permitiesen reproducir la textura real del hormigón de tierra con todos sus componentes (figuras 15 y 16).

Montaje del tapial

Algunos de los aspectos que quedaban por determinar tras el análisis de los muros eran: 1.El número y dimensión de los clavos de madera para la fijación de las agujas sobre el muro (o zócalo) ya ejecutado, 2. La sujeción de los tapias en el momento inicial de comenzar la construcción, 3. El atado de los costeros en la parte superior para evitar el vuelco de los tapias hacia el exterior durante el vertido y compactación del relleno.



Figura 15. Muestras de tapia con distintas dosificaciones, previas a la ejecución del muro experimental (fuente: D. Gallego)



Figura 16. Trozo de muestra una vez seca contrastada con el paramento del muro noroeste (fuente: F. Castilla)

Respecto a la primera cuestión, se comenzó por disponer un único clavo en el extremo del ojal de la aguja, pero pronto se comprobó que no era suficiente para evitar el vuelco de la aguja producido por el peso del tapial, por lo que debieron colocarse dos o tres en cada caso.

Para solventar el segundo tema, se colocaron unos “tornapuntas” apoyados en los propios clavos acodalando el tapial a la altura de los costeros, que se retiraron una vez se hubo completado las primeras tongadas.

El último aspecto es el que más dudas presenta y más interpretaciones ha generado en la literatura. El atado por la parte superior resulta bastante

incómodo si se tiene en cuenta que se trata de un encofrado continuo y por tanto se debe poder transitar por su interior durante el tajo, por lo que parece más razonable el atado desde el extremo superior del costero, al centro del muro, ya sea colocando clavos expresamente para esta función, o aprovechando los utilizados para sujetar las agujas. La colocación al tresbolillo (no enfrentando las agujas de cada cara del muro) resulta un método eficaz para facilitar aun más dicha circulación, lo que confirma la lógica de dicha disposición en el muro de la torre y por tanto parece confirmar el atado a los clavos de la aguja propia de cada costero. El conjunto se completa con una frontera de cierre para el arranque del muro (figura 17).

Un último aspecto a discutir es la posibilidad de recuperar las agujas tras la ejecución de la hilada. Aunque en muchas de las construcciones de esta época es posible observar con claridad los restos de agujas en el interior de los mechinales, en los lienzos de la Torre del Gallo no se aprecian. A falta de datos que confirmen por que en unos casos se da esta circunstancia y en otros es posible encontrar restos de agujas e incluso clavos, se plantea la posibilidad de que las agujas se dispongan en forma de horquilla en su extremo final (en vez de con ojal) lo que permitiría su extracción (no sin cierta dificultad) una vez finalizada la tapia.²



Figura 17. Distintas fases de la colocación del montaje del tapial y sus elementos: a) sujeción de aguja con clavo de madera y del costero con cuña en la aguja, b) colocación del tapial sobre las agujas, c) acodalado y atado del conjunto (fuente: F. Castilla)

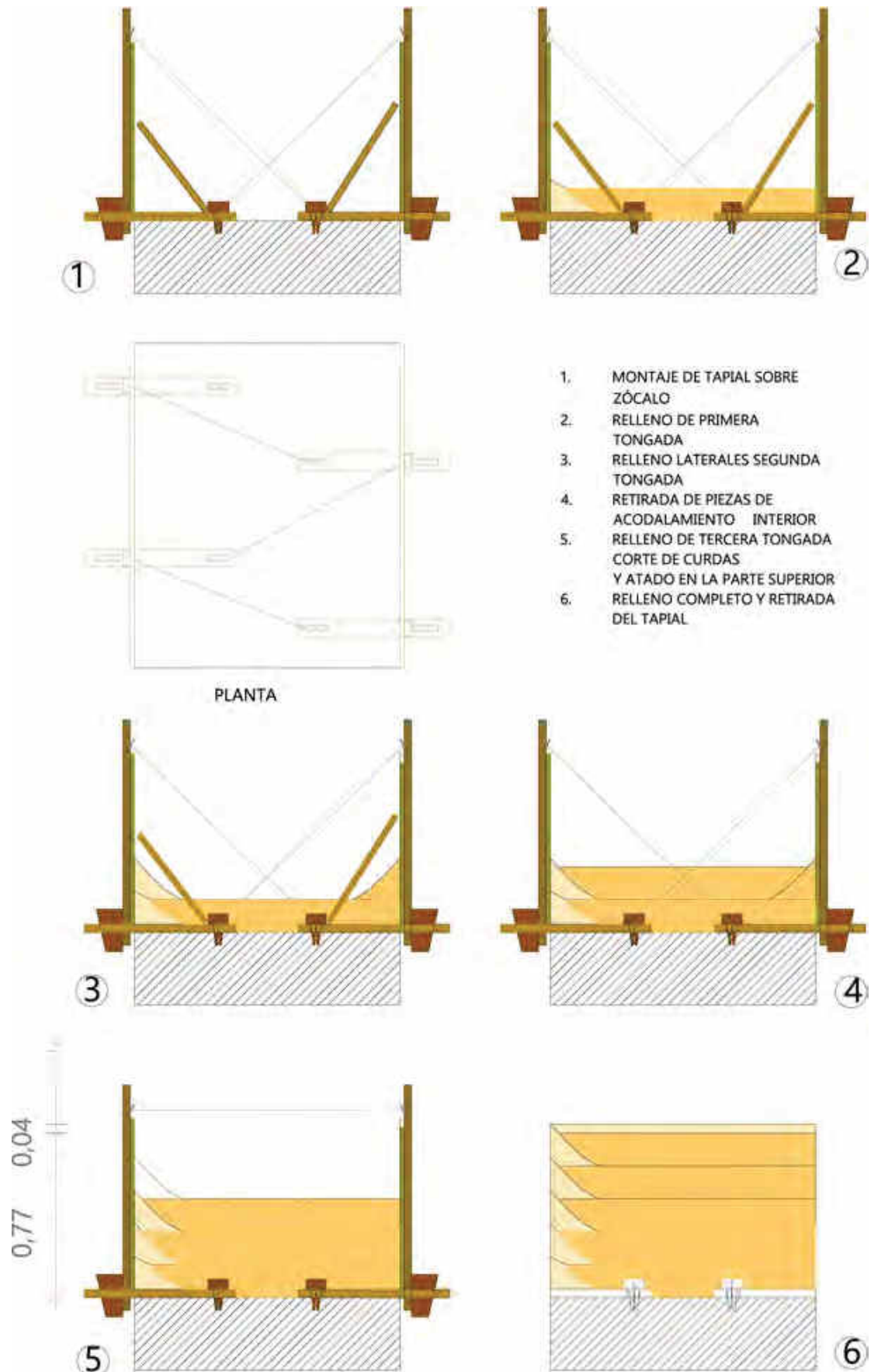


Figura 18. Esquemas de las distintas fases del proceso constructivo (fuente: F. Castilla)

Relleno compactación y desmontaje del tapial

Durante la jornada del taller, una vez armado el tapial se procedió a la preparación del material según las dosificaciones especificadas en el apartado anterior para la muestra base y la muestra 2. Esta última, con mayor proporción de conglomerante, se usa a modo de costra en el testero y en una de las caras, con objeto de comparar la diferencia en su comportamiento tras la exposición a la intemperie a lo largo del tiempo. El relleno se realiza en tongadas de unos 15 cm de altura y la compactación del mismo mediante pisón manual (figura 18). Se realizaron en total 3 tongadas, dejando la junta del tajo inclinada (lo que evita el uso de una segunda frontera) y se remató con una capa de mortero de la muestra 2 (con tierra cribada). El tapial se desmonta inmediatamente tras finalizar el apisonado (figura 19).



Figura 19. Imagen del resultado final y equipo participante en el taller (fuente: F. Castilla)

CONCLUSIONES

El estudio y análisis de los paramentos de las construcciones de tapia, atendiendo a distintas fuentes bibliográficas, permite una caracterización cronotipológica, muy útil para contrastar con otras fuentes documentales. Asimismo permite establecer aquellas invariantes sobre el aspecto de la fábrica a tener en cuenta de cara a su posible intervención. No obstante, en la mayoría de los casos, quedan muchas incógnitas por resolver en lo referente al proceso y técnica constructiva. Con este ejemplo se ha demostrado la utilidad de realizar trabajo experimental para poder contrastar distintas hipótesis que son difícilmente generalizables y que dependen en cada caso del tamaño de la construcción (generalmente del espesor del muro), disponibilidad de recursos y premura a la hora de ejecutarla.

En el caso de la torre de gallo queda demostrada la utilidad y viabilidad del empleo del sistema de medias agujas colocadas al tresbolillo para la ejecución de los muros.

NOTAS

1. Consultar artículo *Estudios previos de identificación de morteros para la intervención en el patrimonio medieval. Castillo de la Estrella, Montiel*, por David Gallego, Ana González, Rosa Pardo Llapa, Francisco Javier Castilla y David Sanz, en esta misma publicación.
2. En el muro experimental se han dejado agujas dispuestas con los dos sistemas para comprobar este hecho

LISTA DE REFERENCIAS

- Canivell, J. y A. Graciani. 2015. Caracterización constructiva de las fábricas de tapia en las fortificaciones almohades del antiguo Reino de Sevilla, *Arqueología de la Arquitectura*, 11: e025. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/arq.arqt.2015.003>,
- Cobos, F. y M. Retuerce 2011. *Metodología, valoración y criterios de intervención en la arquitectura fortificada de Castilla y León. Catálogo de las provincias de León, Salamanca, Valladolid y Zamora*. Valladolid: Edición digital Junta de Castilla y León.
- Gallego, D. y E. Lillo-Fernández. 2012. Estudio arqueológico del Castillo de la Estrella (Montiel) a través de sus técnicas constructivas. En *IV Congreso de Castellología. Madrid 7,8 y 9 de marzo de 2012*, 439-456. Madrid: Asociación Española de Amigos de los Castillos.

- Gallego, D. 2016. La fortificación medieval en el Campo de Montiel (SS. VIII-XVI). Análisis de su secuencia histórica y constructiva. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie III, Historia Medieval* 29: 337-376.
- Gallego, D y J. Molero. 2017. El proceso constructivo de una fortaleza medieval: el Castillo de la Estrella de Montiel (Ciudad Real). *Actas del Décimo Congreso Nacional y Segundo Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción. Donostia - San Sebastián, 3-7 de octubre de 2017*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Graciani, A. 2009. Improntas y oquedades en fábricas históricas de tapial. Indicios constructivos. En *Actas del Sexto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Gurriarán, P. y S. Márquez. 2005. La Almería medieval como fortaleza. En *La Alcazaba. Fragmentos de una historia de Almería*, coordinación por Ángela Suárez Márquez, pp. 57-72. Almería: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.
- López-Osorio, J. M. 2012. The Nasrid ramparts of the Albaicín (Granada, Spain): An analysis of materials and building techniques. En *Rammed Earth Conservation*, edición de C. Mileto, F. Vegas y V. Cristini. Londres: Taylor and Francis
- Tabales Rodríguez, M.A. 2000. Algunas reflexiones sobre fábricas y cimentaciones sevillanas en el periodo islámico. En *Actas del Tercer Congreso Nacional de Historia de la Construcción, Sevilla, 26-28 octubre 2000*, edición de A. Graciani, S. Huerta, E. Rabasa, M. Tabales, pp. 1077-1088. Madrid: Instituto Juan de Herrera, SEDHC, U. Sevilla, Junta Andalucía, COAAT Granada, CEHOPU.



La construcción fortificada medieval

Historia, conservación y gestión

LA CONSTRUCCIÓN FORTIFICADA MEDIEVAL:
HISTORIA, CONSERVACIÓN Y GESTIÓN

Este libro contiene los textos, ampliados, corregidos y revisados, de las ponencias presentadas en las:

**JORNADAS TÉCNICAS SOBRE
HISTORIA DE LA CONSTRUCCIÓN MEDIEVAL
Montiel (Ciudad Real), 20-22 de septiembre de 2017**

Entidades organizadoras

Universidad de Castilla La Mancha. Facultad de Letras de Ciudad Real y Escuela
Politécnica de Cuenca
Grupo de Investigación en Historia Medieval de la UCLM (Poridad)
Laboratorio de Arqueología, Patrimonio y Tecnologías Emergentes de la UCLM (LAPTE)
Fundación Castillo de La Estrella de Montiel
Fundación Cárdenas (Centro de Estudios José Joaquín de Mora)

Entidades colaboradoras

Plan Nacional de Arquitectura Defensiva (Subdirección General del Instituto de
Patrimonio Cultural de España, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte)
Sociedad Española de Historia de la Construcción
Asociación Española de Amigos de los Castillos
Excelentísimo Ayuntamiento de Montiel
Casa Rural Trastámara-Restaurante Kurirri
Junta de Comunidades de Castilla-la Mancha

La construcción fortificada medieval: historia, conservación y gestión



edición a cargo de:

Jesús Manuel Molero García
David Gallego Valle
Ignacio Javier Gil Crespo



2020

INSTITUTO JUAN DE HERRERA
UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA
CENTRO DE ESTUDIOS JOSÉ JOAQUÍN DE MORA, FUNDACIÓN CÁRDENAS
FUNDACIÓN CASTILLO DE LA ESTRELLA DE MONTIEL

INSTITUTO JUAN DE HERRERA

UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

CENTRO DE ESTUDIOS JOSÉ JOAQUÍN DE MORA
Fundación Cárdenas

FUNDACIÓN CASTILLO DE LA ESTRELLA DE MONTIEL

Cubierta:

Fortificación de la ciudad de Rodas, *Gestorum Rhodie obsidionis commentarii* (1475-1500). Bibliothèque Nationale de France, Département des manuscrits 6067, fol.9v

1ª edición

© Instituto Juan de Herrera

© Universidad de Castilla-La Mancha, Centro de Estudios José Joaquín de Mora, Fundación Cárdenas, Fundación Castillo de la Estrella de Montiel.

Madrid 2020

© De cada ensayo, su autor

Revisión de textos: David Gallego Valle

Diseño y maquetación: Ignacio Javier Gil Crespo

Todos los derechos reservados

ISBN: 978-84-9728-583-4

Depósito Legal: M-17108-2020

Impresión: Gracel Asociados SLL



In memoriam

Joaquín Badillo Campos

maestro tapiador de Montiel (1935-2020)

Índice

Presentación.....	9
-------------------	---

HISTORIA Y CONSTRUCCIÓN

Elementos de representación del poder en época omeya en las fortificaciones del yacimiento de Vascos (Navalmonalejo, Toledo): las puertas monumentales <i>Miguel Ángel Bru Castro</i>	15
--	----

La construcción durante el califato almohade: los casos de Sevilla y Murcia a partir de la documentación escrita <i>Ignacio González Cavero</i>	39
--	----

La construcción de la muralla de Segovia <i>Miguel Ángel Martín Blanco</i>	65
---	----

La arquitectura militar de las órdenes militares en la Edad Media: evolución tipológica, funcional y constructiva <i>Jesús Molero García y David Gallego Valle</i>	91
---	----

La historia de la construcción a través de los Libros de Visita de la Orden de Santiago <i>Jaime García Carpintero López de Mota</i>	113
---	-----

El esqueleto de madera de la arquitectura fortificada medieval <i>Ignacio Javier Gil Crespo</i>	133
--	-----

CONSERVACIÓN Y GESTIÓN

El Plan Nacional de Arquitectura Defensiva <i>Belén Rodríguez Nuere</i>	169
Conservación y restauración en Calatrava la Vieja (Carrión de Calatrava, Ciudad Real) <i>Miguel Ángel Hervás Herrera</i>	189
Patología y conservación preventiva de las construcciones medievales <i>Cristina Peña Ruiz</i>	219
Estudio y caracterización de morteros históricos <i>María del Mar Barbero Barrera</i>	237
Estudios previos de identificación de morteros para la intervención en el patrimonio medieval. Castillo de la Estrella, Montiel <i>David Gallego Valle, Ana González Mayordomo, Rosa Pardo Llapa, Jesús Molero García, Cristina Peña Ruiz, Francisco Javier Castilla, David Sanz</i>	265
Arqueología experimental aplicada a las fábricas de tapia en el Castillo de la Estrella, Montiel <i>Francisco Javier Castilla, Jesús Molero García, David Gallego Valle, Ana González Mayordomo, Rosa Pardo Llapa, David Sanz Martínez, Cristina Peña Ruiz</i>	277
Intervención en recintos fortificados: el caso de la muralla de Segovia <i>Estefanía Herrero García</i>	297