

Construcción con Tierra Tecnología y arquitectura

Congresos de Arquitectura de Tierra en Cuenca de Campos
2010/2011.

Coordinadores: Félix Jové Sandoval, José Luis Sáinz Guerra.

ISBN: 978-84-694-8107-3

D.L.: VA673-2011

Impreso en España
Septiembre de 2011

Publicación online.

Para citar este artículo:

JOVÉ SANDOVAL, Félix; DÍAZ PINÉS, Fernando; MUÑOZ DE LA CALLE, David; PAHÍNO RODRÍGUEZ, Luis. "Proceso de reconstrucción de los muros de tapial de la iglesia de San Nicolás de Bari en Sinovas, Burgos (España)". En: *Construcción con tierra. Tecnología y Arquitectura. Congresos de arquitectura de tierra en Cuenca de Campos 2010/2011*. [online]. Valladolid: Cátedra Juan de Villanueva. Universidad de Valladolid. 2011. P.213-222. Disponible en internet:

http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2011/2011_9788469481073_p213-222_jove.pdf

URL de la publicación: <http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones.html>

Este artículo sólo puede ser utilizado para la investigación, la docencia y para fines privados de estudio. Cualquier reproducción parcial o total, redistribución, reventa, préstamo o concesión de licencias, la oferta sistemática o distribución en cualquier otra forma a cualquier persona está expresamente prohibida sin previa autorización por escrito del autor. El editor no se hace responsable de ninguna pérdida, acciones, demandas, procedimientos, costes o daños cualesquiera, causados o surgidos directa o indirectamente del uso de este material.

This article may be used for research, teaching and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, re-distribution, re-selling, loan or sub-licensing, systematic supply or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of this material.

Copyright © Todos los derechos reservados

© de los textos: sus autores.

© de las imágenes: sus autores o sus referencias.

PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN DE LOS MUROS DE TAPIAL DE LA IGLESIA DE SAN NICOLÁS DE BARI EN SINOVAS, BURGOS (ESPAÑA)

VII Congreso de Tierra en Cuenca de Campos, Valladolid, 2010

Félix Jové Sandoval, Dr. Arquitecto*
Fernando Díaz-Pinés, Dr. Arquitecto
David Muñoz de la Calle, Arquitecto
Luis Pahino Rodríguez, Arquitecto

Universidad de Valladolid, UVA. España
E.T.S. de Arquitectura

PALABRAS CLAVE: *tapias, restauración, técnica*

Antecedentes

En la presente ponencia se exponen los trabajos llevados a cabo para la restauración de los muros de tapia de la iglesia de San Nicolás de Bari en Sinovas, Burgos, declarada Monumento Histórico Artístico desde 1964. Estos trabajos constituyen una parte del proyecto global de restauración del Monumento encargado por la Consejería de Cultura de la Junta de Castilla y León en 2008, cuyas obras se han prolongado hasta el año 2010. La metodología y las propuestas de intervención planteadas en el Proyecto de Ejecución fueron expuestas dentro del marco del V Congreso Internacional de Construcción con Tierra ce-

lebrado en Cuenca de Campos en 2008. Una vez terminadas las obras, se muestra el alcance real de los trabajos realizados a partir de la realidad física del estado de conservación de las tapias. Se exponen los trabajos previos realizados, los resultados de los ensayos de caracterización de suelos, la granulometría y dosificación de las tierras utilizadas, el proceso constructivo, el tipo de tapia ejecutado, los métodos de compactado y los sistemas de encofrado, etc. Todo ello desde el punto de vista práctico de la obra ya ejecutada.

Antes del inicio de las obras la apariencia material de los muros de la iglesia era la de un chapado de piedra en el muro sur y un tos-



Figura 1. Gran hueco, con pérdida de material, en el muro sur. Se aprecia la junta de cal entre las dos hiladas del tapial y algunos agujales o pasa-agujas conformados mediante doble teja. (Foto: los autores).



Figura 2. Apuntalamiento o cuajado provisional de los huecos mediante tacos de madera aserrada. (Foto: los autores).

co enfoscado de cemento en el muro norte. A pesar de esta confusa apariencia ya se tenía conocimiento, a través de los antecedentes históricos y del estudio de las obras de restauración llevadas a cabo en la segunda mitad del siglo XX, de la existencia de una fábrica de tapia cuya construcción podía ser datada en el siglo XV. El proyecto encargado contempla las obras de desrestauración precisas para sacar a la luz, consolidar y recuperar los muros terreros existentes.

Propuesta del Proyecto de Restauración

Para determinar la composición real de los muros de tapia se realizaron, en la fase de estudios previos, dos catas murarias en cada uno de los muros de la nave, mediante taladro con broca cilíndrica de 50 mm. El cilindro obtenido nos permitió dibujar la sección exacta de cada muro con los diferentes espesores de sus capas. Según las catas, la iglesia presentaba fábrica de tapial en los dos muros de la nave, con un trasdosado de ladrillo y piedra en la fachada sur; y con un revoco de mortero de cemento con tela metálica en la fachada norte. El espesor residual del muro original de tapia era de unos 750 mm en el muro sur y 950 mm en el muro norte.

En el Proyecto se propusieron dos técnicas de restauración distintas en cada una de las fachadas: En la fachada sur, una vez eliminado el trasdosado de ladrillo con chapado de piedra se proponía fabricar a pie de obra bloques de tierra compactada de gran tamaño –deno-

minados tapialetes– de dimensiones 600x400 mm y de espesor 300 mm, igual al espesor medio del trasdosado existente, de manera que convenientemente aparejados y fijados al muro existente mediante llaves de alambre de acero galvanizado, se devolviera a la fábrica el espesor de tierra del estado original. Esta técnica experimental permitía modular la fachada de acuerdo a modulaciones históricas y, al ser bloques prefabricados, se evitaba el sufrimiento del muro existente con la ejecución de un nuevo elemento de tapia.

En la fachada norte se proponía eliminar el enfoscado de cemento y trasdosar el tapial con una fábrica de medio pie de BTC, también para devolver a la fábrica su espesor original. En ambos paramentos, en fase de proyecto, se proponía un acabado a base de morteros de cal y tierra natural, con acabado final bruñido de cal a modo de estuco.

Estado de conservación de los muros y propuestas de actuación

En sucesivas fases fueron eliminándose los trasdosados contemporáneos de la fábrica de tapial. Se realizó un plano de levantamiento con carácter arqueológico de cada uno de los lienzos a partir de las fotografías tomadas, en el que se recogieron todos sus elementos significativos. En general, podemos decir que la composición de los muros de tierra resultó ser mucho más heterogénea de lo que en principio se pensó en fase de proyecto y que su estado de conservación



Figura 3. Gran hueco, con pérdida de material, en el muro sur. Se aprecia la junta de cal entre las dos hiladas del tapial y algunos agujales o pasa-agujas conformados mediante doble teja. (Foto: los autores).



Figura 4. Relleno confuso y desconcertado de mampuestos de piedra y ladrillo hueco doble. (Foto: los autores).

era peor de lo esperado, planteándose las siguientes cuestiones:

1. Ambos paramentos habían sufrido numerosas restauraciones históricas, encontrándonos huecos con pérdida de material y otras zonas donde aparecían retacados de diferentes materiales (adobe, adobones, ladrillo cocido, mampostería...).
2. Las diferentes alturas de los cajones y heterogeneidad de materiales reflejaban distintas fases históricas en la construcción de la iglesia. Esta “documentación oculta” nos permitirá plantar nuevas lecturas históricas del monumento.
3. Las sucesivas restauraciones y reconstrucciones de la cubierta, habían hecho aparecer grandes oquedades en la coronación del muro que, en ocasiones, incluso atravesaban la fábrica por completo hasta el interior de la nave.

Estado de conservación del muro sur

El muro sur es el que presentaba el mayor grado de degradación. Se apreciaban grandes oquedades en las juntas entre los cajones de tapial y también en otras zonas, cuyo origen resultaba difícil de valorar. En la fotografía (Figura 1) se señala una lapicera para apreciar el tamaño del hueco. El material que rodea estos huecos aparece totalmente disgregado, sin embargo una vez limpiado superficialmente presenta una gran dureza. Dada la aparente gravedad se procedió a su inmediato cuajado o apuntalamiento, con ca-

rácter provisional, mediante tacos de madera aserrada.

En la parte superior del muro (Figuras 3 y 4) se apreciaban zonas donde la tapia había desaparecido por completo, dejando al descubierto incluso la cara externa del alicer del artesonado. La estructura de cubierta se apoyaba únicamente en el durmiente de la cara interior del muro. Este estado debe ser consecuencia de la última restauración llevada a cabo en el año 1979, en la que se construye una sobrecubierta mediante una estructura metálica sobre un zuncho de hormigón armado que corona la fábrica existente. Este zuncho se encofra sin retacar la fábrica inferior degradada. En algunos puntos el encofrado falló en fase de hormigonado, y aparecen vertidos de hormigón en la zona de la tapa exterior del alicer policromado, haciendo éste de encofrado, con el riesgo que esto conlleva para su estabilidad y conservación. En otros, se observa cómo esta zona se rellena precariamente con mampuestos de piedra y ladrillo hueco doble.

Tampoco el lienzo presentaba una fábrica homogénea, apareciendo cajones de diferentes tamaños y composición. Así, en la sección constructiva del muro (Figura 5) podemos apreciar cómo, a partir de las dos primeras hiladas de cajones de aproximadamente un metro de altura, aparece una tercera de 48 cm de altura de mampostería de piedra y barro, y sobre ella, una hilada de regularización de una gruesa adoba de barro y yeso sobre la

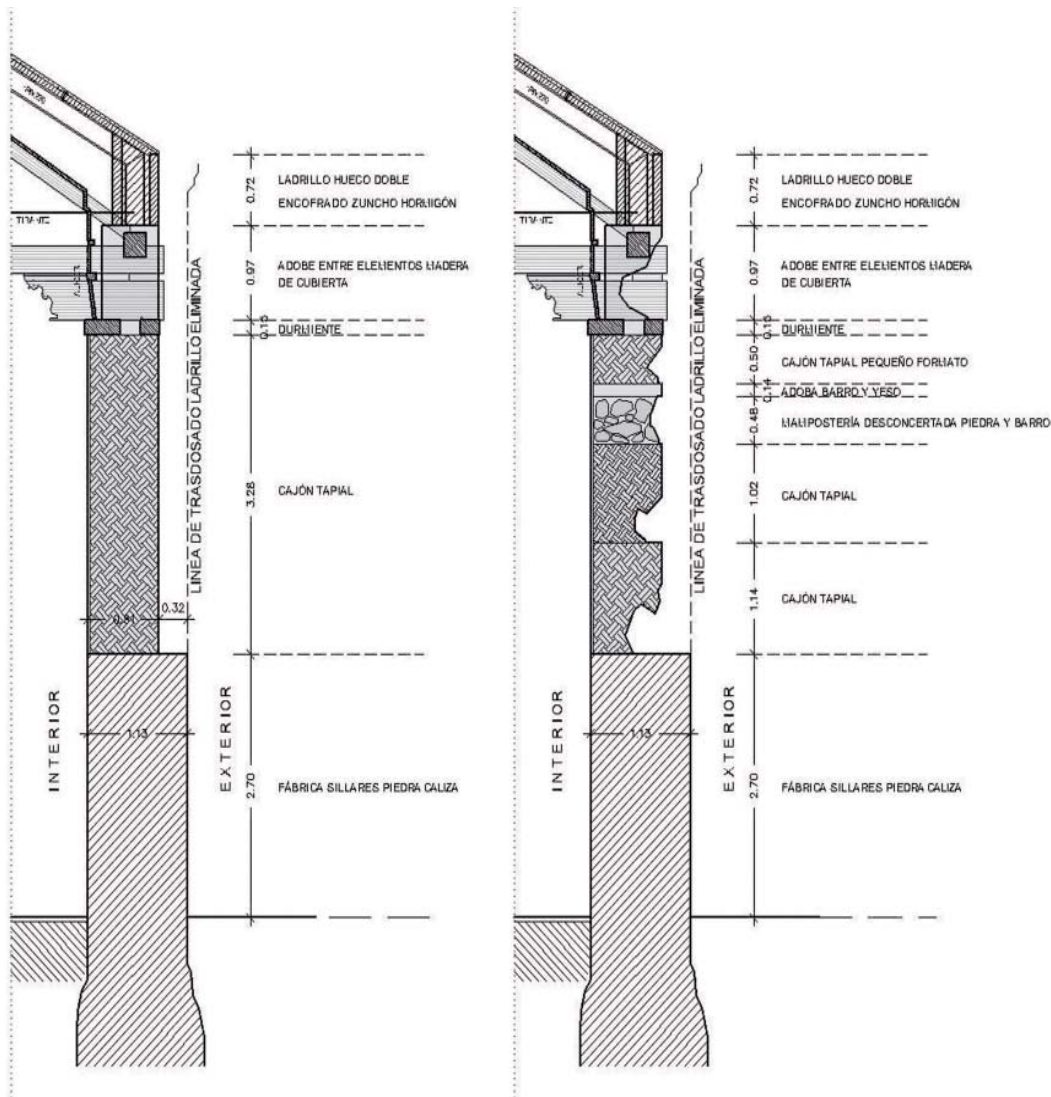


Figura 5. Sección constructiva del muro sur. Estado comparado entre la sección tipo definida en proyecto y la sección real, con indicación de las diferentes hiladas de cajones y su composición. (Dibujos: Pinés & Jové - Arquitectos).

que se asienta el último cajón de 50 cm de altura que recibe los restos de un durmiente de madera carcomido, lugar donde nace el arrocabe -sistema de asiento de la armadura sobre el muro-, formado por solera, alicer y almarbate. Finalmente, una fábrica de adobe cuaja el espacio comprendido entre los elementos estructurales de estribamiento de la armadura del artesonado.

Estado de conservación del muro norte

El estado de conservación del muro norte es mejor que el del paramento sur. No existen tantas pérdidas de material, lo que probable-

mente sea debido a que en la restauración del año 79 anteriormente citada no se realizó el trasdosado de ladrillo, y en consecuencia no se minoró el espesor de la fábrica. Por otra parte, se observa un retacado de huecos realizado mediante mortero de cal con cascotes cerámicos y piedra, que fue ejecutado previamente al enfoscado de cemento. Esta operación de consolidación, que no se realizó en el muro sur antes de ejecutarse el trasdosado, ha garantizado un mejor estado de conservación de la tapia.

Se distinguen con claridad dos niveles en el paramento, diferenciados por un cambio de



Figura 6. Tejas incrustadas en el muro que marcan un cambio de espesor del paramento. Se corresponden con la cubierta de antiguas dependencias anexas hoy demolidas. (Foto: los autores).



Figura 7. Grapas de madera que atan las dos fábricas: la de piedra y la de tapial. Entre ambas se ejecutó un relleno mediante mortero de tierra y cal con ripio de piedra. (Foto: los autores).

espesor entre ambos. En este salto se aprecian restos de tejas incrustadas y mechinales, seguramente se corresponden con la cubierta de alguna dependencia anterior anexa al monumento. Es interesante destacar cómo, en el encuentro entre la fábrica de tierra y los paramentos de piedra del presbiterio y de la torre, encontramos grandes grapas de madera que atan las dos fábricas. Convendrá recordar que en la zona del presbiterio, la fábrica de piedra pretendía prolongarse hacia la nave, sustituyendo una por otra. En el encuentro entre los sillares de piedra y los cajones de tapial se ejecutó un relleno mediante mortero de tierra y cal con ripio de piedra, vertido entre las dos fábricas.

El lienzo del muro es más homogéneo que el del muro sur, aunque también podemos apreciar cajones de diferentes tamaños y composición. Las dos primeras hiladas de cajones son iguales, de 110 cm de altura. Sobre ellas aparece una hilada de regularización formada por una gruesa adoba, sobre la que se asienta el último cajón de 80 cm de altura que recibe el durmiente del arrocabe. El sistema de asiento de la armadura se encuentra en mejor estado de conservación que en el muro sur, no existen oquedades ni grandes pérdidas de material en la cabeza del muro. La separación entre los tirantes se cuaja también mediante una fábrica de adobe (Figuras 6 y 7).

Propuesta de actuación

La realidad del estado de conservación de las tapias nos llevó a evaluar la utilización de otras técnicas distintas a las inicialmente planteadas

en el proyecto. Se pensó que, dado el escaso espesor residual del tapial existente, el tapialete no iba a ser capaz de ligar con el resto del muro, de manera que realmente éste iba a configurarse como un muro de dos hojas de fábricas distintas. Además, el sistema no solventaba el problema de los huecos existentes que, necesariamente, debían ser macizados.

Con estas consideraciones, y en base a otras experiencias del Grupo de Investigación en Tecnología de la Construcción con Tierra de la Universidad de Valladolid, se decidió ejecutar hacia el exterior -en el espesor inexistente- una tapia que, al tiempo que diera el acabado exterior, permitiera en el proceso de compactado ligar internamente con la masa de tierra existente, configurándose realmente como un muro único, lo que se denominó “*tapial de restauración*”.

Con el fin de proceder a la ejecución de ese nuevo tapial de restauración se realizaron ensayos de caracterización de suelo para la determinación de las características de la tierra utilizada en la construcción de la fábrica original datada en el siglo XV. Para ello se realizaron ensayos granulométricos por tamizado y se determinó el índice de plasticidad según los Límites de Atterberg (normas UNE 103.101:95, 103.103:94 y 103.104:93). Esta fuente de datos nos permitió establecer las características de la tierra utilizada en la construcción de las tapias y localizar una “*cantera terrera*” de características similares a las del material utilizado en la fábrica original. Para corregir el exceso de arcilla del suelo se mezcló con arena de río y, para reducir su hume-

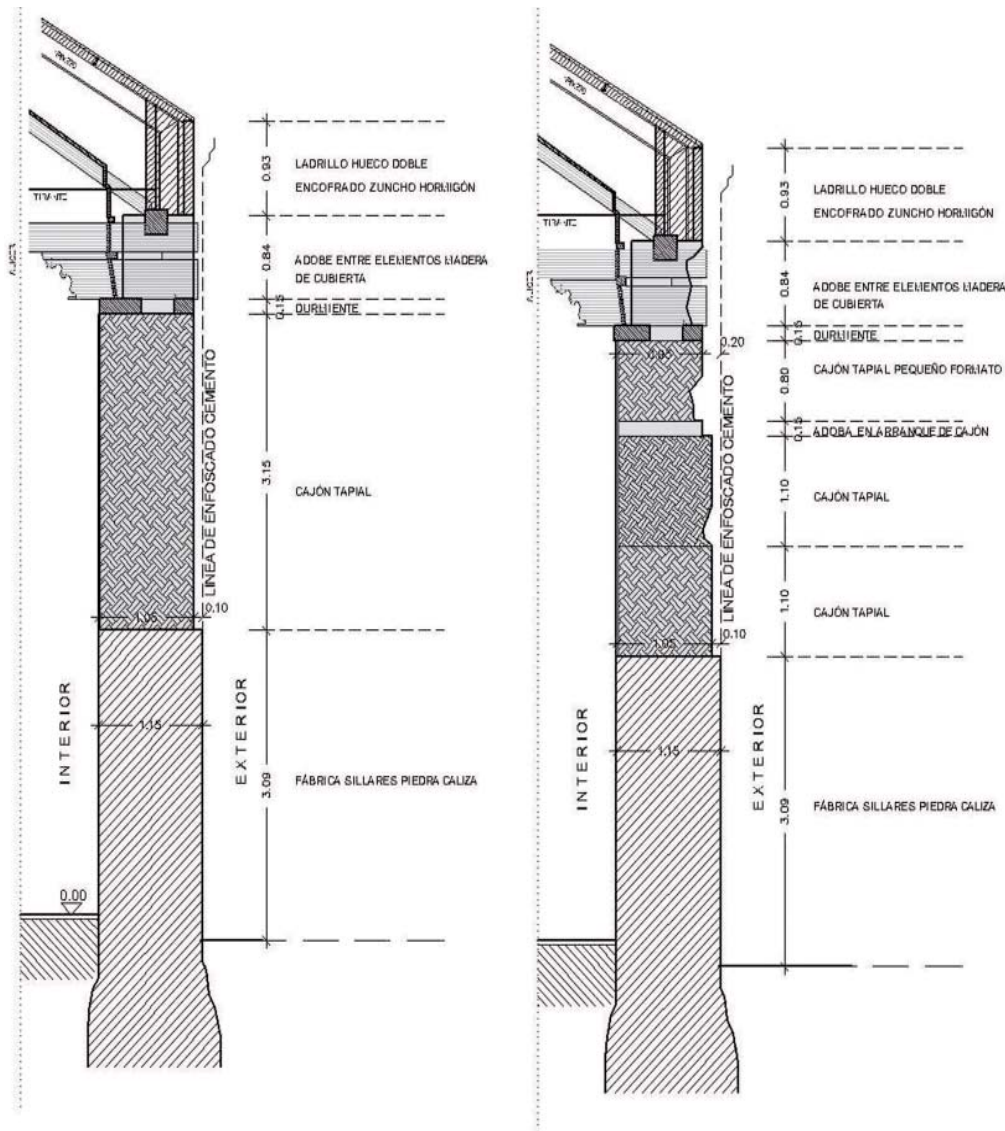


Figura 8. Sección constructiva del muro norte. Estado comparado entre la sección tipo definida en proyecto y la sección real, con indicación de las diferentes hiladas de cajones y su composición. (Créditos: Pinés & Jové - Arquitectos).

dad natural hasta las condiciones óptimas de apisonado, se aditivó con una pequeña proporción de cal aérea que, además, nos ayudaría a acelerar el proceso posterior de secado. La dosificación utilizada fue: 70% de tierra a humedad natural, 23% de arena limpia y 7% de cal aérea, que para facilidad de ejecución en obra se tradujo en 30 paladas de tierra, 10 de arena y 3 de cal.

Para la ejecución de la nueva tapia se utilizó un encofrado a una sola cara, utilizando el propio muro existente como encofrado de la otra cara.

El encofrado se realizó mediante tablero fenólico de 1,50 m x 1,00 m siguiendo las dimensiones de las puertas originales. Para las agujas se utilizaron varillas metálicas de 1 cm de diámetro que atraviesan la totalidad del muro hasta el interior de la nave, donde se recogen mediante un durmiente de madera. Previamente se realizó la consolidación de la tapia existente como se describirá a continuación.

En el proceso general de la obra se acometió en primer lugar la restauración del muro sur. Esta prioridad nos permitía continuar posterior-



Figura 9. Relleno manual de los huecos mediante material de aportación, vertiendo la tierra y aplastándola contra el fondo del hueco con la mano o con la paleta. (Foto: los autores).



Figura 10. Proceso de apisonado, mediante pisón circular de pequeño diámetro, con un ángulo de ataque de 45°. (Foto: los autores).

mente con la reconstrucción de la cubierta de madera del pórtico renacentista adosado a este lienzo. En segundo lugar se realizó la restauración del muro norte, reutilizando los aperos y encofrados utilizados de la fachada sur.

Restauración del muro sur

Dado el estado de conservación del muro sur, los primeros trabajos realizados fueron encaminados a retacar de material los abundantes huecos existentes. Para ello, se humedece ligeramente la superficie de los mismos y se procede a su relleno manual mediante material de aportación, vertiendo la tierra y aplastándola contra el fondo del hueco con la mano o con la paleta. La propia cohesión de la mezcla hace que con esta pequeña compresión manual el material no se desmorone, en espera de su compactado. En ocasiones se utilizan tablillas y tacos de madera como encofrados auxiliares para alcanzar la forma deseada. El vertido del material se realiza en pequeñas tongadas de manera que permitan una correcta compresión posterior mediante apisonado horizontal. Es muy importante asegurarse de un completo macizado del hueco que garantice el trabajo conjunto de la tapia existente y de la nueva tapia (Figuras 9 y 10).

Una vez realizado un primer macizado de los huecos, se procede al picado de los retalles del muro para su regularización, de tal modo que nos permita continuar con el proceso de apisonado mediante un ángulo mucho más cómodo a 45°. Este raspado, que se realiza manualmente con la paleta, genera además

una superficie rugosa que mejora el contacto entre los dos materiales. Se continúa con el proceso de retacado del hueco mediante el pisón circular de pequeño diámetro que permite compactar correctamente los bordes contra la fábrica existente, asegurando un relleno completo y homogéneo del hueco (Figura 11).

En las zonas de coronación del muro, en las que las oquedades le han atravesado por completo, no es posible hacer más que un tapón de ripio de piedra tomada con mortero de cal que hará las veces de fondo de muro pero sin llegar a contactar con el alicer. Una vez haya fraguado el tapón, se procede a apisonar la tierra en sentido horizontal e inclinado, siguiendo un proceso similar al mencionado anteriormente (Figuras 12 y 13).

Después de rellenar las oquedades, se procede a ejecutar los nuevos cajones de tapial. La solución adoptada es un tapial calicastrodo encofrado a una cara con tablero fenólico, como ya se ha dicho. El calicastrodo es un efectivo sistema constructivo que proporciona directamente el acabado final de la tapia asegurándola una alta durabilidad gracias a su acabado de cal.

A partir de este punto se procede a la ejecución de la tapia de restauración. Para ello se coloca el encofrado de madera fijado al muro mediante agujas metálicas que le atraviesan hasta el interior de la nave. Los costeros laterales se realizaron a medida en cada uno de los cajones, teniendo en cuenta la heterogeneidad en la forma exterior del paramento existente.

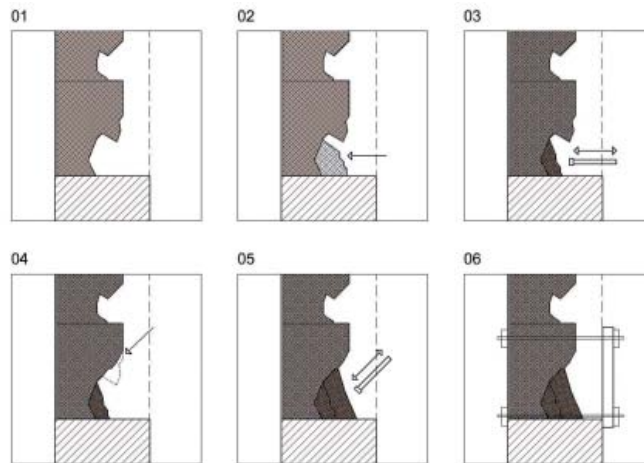


Figura 11. Proceso de retacado de un muro de tapia en el que aparecen cárcavas o huecos a lo largo del mismo. Iglesia de San Nicolás de Bari, Sinovas-Aranda de Duero, Burgos. (Dibujos: Pinés & Jové - Arquitectos).



Figura 12. Tapón ejecutado en la coronación del muro, en la zona en que el hueco lo atraviesa por completo. Al fondo se observan las tablas del alicer del artesanado mudéjar. (Foto: los autores).



Figura 13. Marca en la paleta que permite controlar el espesor de vertido de cada tongada de tierra, de unos 15 cm de espesor. (Foto: los autores).

El proceso constructivo ha sido el siguiente: tras la colocación y nivelación del encofrado, se vierte la primera tongada de mortero de cal con una proporción en volumen de 1/6 (1 de cal 6 de arena), con un contenido de humedad bajo, equivalente al de la mezcla de tierra. Con la paleta se empuja el mortero contra el encofrado, de manera que la mezcla genera una inclinación natural que se corresponde con el ángulo de rozamiento interno ϕ de sus componentes. A continuación se vierte la tierra, nivelando el espesor de la tongada hasta una altura aproximada de unos 15 cm. El nivel se obtiene introduciendo una paleta con una marca que nos indica esta altura. La tongada de tierra cubre casi en la totalidad la tongada anterior de mortero de cal, dejando a la vista unos 2-3 cm de cal contra en el encofrado.

Finalmente se procede al pisado manual vertical, con pisonos de madera y acero. (Figura 14).

El pisado comienza con un ruido grave que indica que la mezcla no tiene compactación alguna, y termina con un ruido agudo, casi metálico, que indica que la mezcla ha sido totalmente compactada. El espesor de la tongada se reduce hasta unos 10 cm. Al compactar en vertical, la mezcla produce tensiones horizontales; unas actúan contra el muro existente, de manera que la mezcla empuja nuevamente a la tierra con la que se habían rellenado las oquedades y al propio muro, asegurando un completo relleno de todos los huecos y garantizando un comportamiento homogéneo de todo el espesor del muro; otras actúan contra el en-

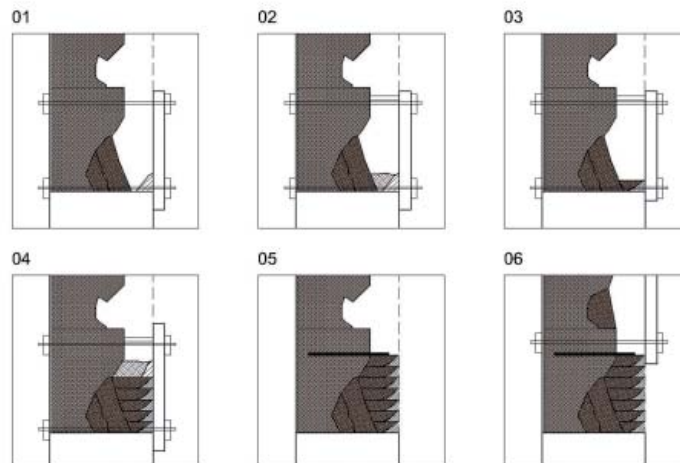


Figura 14. Proceso de consolidación y reconstrucción de un muro de tapia mediante encofrado a una cara. Iglesia de San Nicolás de Bari, Sinovas-Aranda de Duero, Burgos. (Dibujos: Pinés & Jové - Arquitectos).



Figura 15. En la fotografía se aprecia con claridad el ángulo de rozamiento natural del mortero de cal, que posteriormente será cubierto por el vertido de la tierra. (Foto: los autores).



Figura 16. Vertido de tongadas de tierra de 15 cm. La mezcla debe ser correctamente distribuida para obtener un espesor homogéneo. Tras el pisado, la tongada quedará reducida a 10 cm. (Foto: los autores).

cofrado, provocando que éste tienda a abrirse en la zona que pisamos y por el contrario tienda a cerrarse en la zona opuesta. Para evitar estas deformaciones, se colocan unos zóquetes de madera que impiden el movimiento del tablero. (Figuras 15 y 16).

El vertido de tongadas continúa, con un proceso similar al explicado anteriormente. En cada caso, la correcta compactación y nivelación de la tongada anterior garantiza el correcto comportamiento estructural del conjunto. Los cajones se ejecutaron de una altura de unos 80 cm. El proceso se reproduce en el nivel superior, utilizando para fijar el encofrado los mismos taladros y agujales superiores del cajón inferior, de acuerdo al procedimiento tradicional.

En el interior de la iglesia quedan patentes todos los taladros realizados en el muro para fijar el encofrado de la tapia. El guarnecido de cal y la pintura final aplicada al paramento tapan todas estas suturas.

Restauración del muro norte

Para la restauración del muro norte se ha seguido un proceso similar al llevado a cabo en el muro sur, al haberse demostrado un sistema totalmente efectivo. Se ejecutó un picado y rebajado del espesor actual del muro para realizar posteriormente la fábrica de cajones de tapial calicostrado, llegando hasta el nivel de coronación. El espesor aproximado de la nueva fábrica ha sido, en este caso, de unos 250 mm.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer expresamente a la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León, promotor del mencionado proyecto, y en particular a los técnicos del Servicio de Restauración de la Dirección General de Patrimonio y Bienes Culturales, las facilidades dadas para la difusión del presente artículo.



Figura 17. Imagen del costero de unos de los cajones una vez desencofrado. Se observa la sección característica del muro calicestrado. (Foto: los autores).

Bibliografía

MINKE, G. (2001). *Manual de Construcción con Tierra: la tierra como material de construcción y su aplicación actual*. Montevideo.

JOVÉ, F.; SAINZ GUERRA, JL. (2006). *Restauración de la Panera del Obispo en Boada de Campos, Palencia*. En el libro: *Arquitectura construida en tierra, Tradición e Innovación (2010)*, págs. 75-82. Cátedra Juan de Villanueva, Grupo-TIERRA-UVa. Valladolid, España.

DÍAZ-PINÉS, F. (2008). *Proyecto Básico y de Ejecución de Restauración de la Iglesia de San Nicolás de Bari en Sinovas-Aranda de Duero (Burgos)*. Pinés & Jové - Arquitectos.

JOVÉ, F.; DÍAZ-PINÉS, F.; MUÑOZ, D.; PAHINO, L. (2008). *Reconstrucción de muros de tapial en*

la iglesia de San Nicolás de Bari. Sinovas, Burgos. En el libro: *Arquitectura construida en tierra, Tradición e Innovación (2010)*, págs. 167-176. Cátedra Juan de Villanueva, Grupo-TIERRA-UVa. Valladolid, España.

FONT, F.; HIDALGO, P. (2009). *Arquitecturas de Tapia*. COAAT Castellón, España.

JOVÉ, F.; MUÑOZ, D.; PAHINO, L. (2009). *Análisis constructivo y tipológico de muros curvos de tapial. Molinos de viento en Tierra de Campos*. En el libro: *Arquitectura construida en tierra, Tradición e Innovación (2010)*, págs. 187-196. Cátedra Juan de Villanueva, Grupo-TIERRA-UVa. Valladolid, España.

Notas

* **Félix Jové Sandoval**, Doctor Arquitecto, profesor Titular de Construcciones Arquitectónicas. ETSA Valladolid. Director del "Grupo de Investigación en Tecnología de la Construcción con Tierra" de la Universidad de Valladolid. Grupo-TIERRA-UVa. <fjove@arqu.uva.es>

Fernando Díaz-Pinés, Doctor Arquitecto, profesor Titular de Proyectos Arquitectónicos. ETSA Valladolid. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Valladolid. <fpines@gmail.com>

David Muñoz de la Calle, Arquitecto, doctorando del Departamento Construcción, ETSA Valladolid. Becario de la Fundación del Patrimonio Histórico de Castilla y León, V Convocatoria, 2008-2010. <davidmcalles@hotmail.com>

Luis Pahino Rodríguez, Arquitecto, doctorando del Departamento Construcción, ETSA Valladolid. Becario de la Fundación del Patrimonio Histórico de Castilla y León, VI Convocatoria, 2009-2011. <lpahino@hotmail.com>