

# **LAS PAREDES DE TAPIAL CON MACHONES DE LADRILLO O PIEDRA Y VERDUGADAS DE LADRILLO, EN LA ARQUITECTURA RELIGIOSA DE VALLADOLID**

**Soledad Camino - Félix Jové\* - Alfredo Llorente**

Departamento de Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del terreno y Mecánica de Medios Continuos y Teoría de las Estructuras, E.T.S. de Arquitectura de la Universidad de Valladolid,

Avda. de Salamanca, s/n, 47014 Valladolid, ESPAÑA

Teléfono 34 983 423442

emails: [mcamino@arq.uva.es](mailto:mcamino@arq.uva.es), [fjove@arq.uva.es](mailto:fjove@arq.uva.es), [llorente@arq.uva.es](mailto:llorente@arq.uva.es)

Palabras clave: tapial - tierra -ladrillo

## **Resumen**

Los grandes muros de los conventos, de las tapias de cerramiento de las huertas de los mismos, se han construido durante siglos con tapias mixtas ejecutados con tapias de tierra apisonada entre machones de ladrillo y separadas por verdugadas de una o varias hiladas, también de ladrillo.

Estos machones suelen ser los que reciben la carga principal del sistema estructural del edificio, aunque el conjunto suele trabajar como un muro de carga homogéneo. Este sistema constructivo mejora la resistencia y rigidez de la tapia pero mantiene el bajo coste de la construcción con tierra. Estas características son las que han hecho que gran parte de la Arquitectura religiosa esté construida con este sistema constructivo.

El muro mixto de ladrillo y tierra tiene una técnica de ejecución específica en la que en primer lugar se ejecutaban las rafas de ladrillos y posteriormente las tapias de tierra. De esta forma el encofrado para el tapial no era necesario que dispusiese de cabeceros, ya que la fábrica de ladrillo hacia de encofrado.

La trabazón entre los dos tipos de fábrica es fundamental para que el sistema funcione como una unidad constructiva. Los sistemas localizados son variados pero el mas habitual es aquel en que los machones o rafas de ladrillo presenta unas hojas exterior de mayor dimensión que el núcleo central, de manera que se forma una caja en la que se introduce la tierra en la unión entre los dos materiales, de esta forma se consigue que trabajen en común: ladrillo y tierra.

Otra cuestión a resolver es el diferente asentamiento y retracción de la tierra apisonada y de una fábrica de ladrillo. En los tratados manuales antiguos siempre se señala que la obra se ha de ejecutar en horizontal, esperando el tiempo preciso para el asentamiento antes de proseguir la obra. Y posiblemente, este sea el sistema empleado para que estas fábricas mixtas sean tan resistentes y no presenten problemas por el diferente comportamiento de los materiales.

Este sistema constructivo se ha seguido ejecutando hasta las primeras décadas del siglo XX y gran parte de los edificios siguen en pie, no han sido demolidos o sustituidos, como la mayor parte de las obras de tierra.

## Introducción

En la ciudad de Valladolid, desde su fundación por el Conde Ansúrez, han sido numerosas las Órdenes Religiosas que han establecido sus conventos ocupando gran parte del suelo urbano de la ciudad.

Cada convento contaba con su iglesia y dependencias en torno a uno o varios claustros y huertas de considerable extensión cercadas por grandes tapias. La mayoría de los conventos eran de clausura lo que hacía que al exterior, a las calles circundantes, presentasen muros ciegos con muy pocos huecos y las huertas estuvieran cerradas por altas tapias que impedían la visión desde el exterior. Estos muros se ejecutaron con fábricas mixtas de ladrillo, piedra y cajones de tapial, una técnica muy adecuada para levantar paredes ciegas de gran espesor. Las ordenanzas de algunas ciudades precisaban estas cuestiones así en las de Madrid publicadas en 1760 se leía:

*“Es de la obligación de Religiosos que levanten sus cercas, siete tapias en alto con el cimiento; que así labradas, no serán de los seculares registrados; y el albardilla de mas á mas, con que vienen á ser siete tapias, y media de alto: y así, ningún vecino pueda labrar en perjuicio, registrando, ni quitando el Sol”<sup>1</sup>.*

Los conventos no abrían huecos al exterior y la costumbre era que los edificios colindantes tampoco abriesen huecos con vistas a los claustros y huertas de los conventos, de forma que se respetase su forma de vida apartada y de recogimiento.



Imagen 1. Fragmento del Plano de Valladolid de Ventura Seco de 1738 en el que figuran los conventos mencionados

En una zona situada entre la Plaza Mayor y el Puente Mayor de Valladolid (imagen 1), aún podemos encontrar varios de estos conventos, o los restos de los mismos, como son: el convento de San Benito el Real, rehabilitado para dependencias del Archivo Municipal y para el Museo Patio Herreriano, la iglesia del antiguo convento de San Agustín, hoy rehabilitada para Archivo Municipal, el convento de Santa Catalina de Sena, el convento de Santa Isabel, el convento de San Quirce y Santa Julita, que mantienen su uso conventual, la iglesia de San Nicolás que formaba parte del antiguo convento de Trinitarios y la iglesia de San Miguel y San Julián, que conservan su uso religioso. En la construcción de estos edificios se emplearon las tapias de tierra. Así :

El convento de San Benito el Real presenta una iglesia con trazas góticas y un imponente pórtico de acceso así como un claustro de piedra conocido como Patio Herreriano, por ser

del Arquitecto Herrera y que da nombre al museo. Este edificio conserva algunas fachadas, como la norte, de tapial entre machones de ladrillo de 1,70m de ancho, sobre un muro de mampostería de espesor considerable. El muro ha sido restaurado y puesto en valor en la rehabilitación del edificio para el Museo Patio Herreriano.

La iglesia del antiguo convento de San Agustín presenta el muro exterior de las capillas laterales (imagen 2) construido con cajones de tapia con verdugadas de ladrillo, entre los contrafuertes que separan las capillas, ejecutados con mampostería de piedra caliza, sobre un zócalo de piedra. Los cajones tienen una longitud media de 5,60m y un alto de 1,05m, mientras que el ancho de los machones es 1,70m. En la rehabilitación del edificio se ha mantenido esta fachada del edificio, respetando su imagen constructiva dejando vistos la piedra y el ladrillo y revocando el tapial.



Imagen 2. Lateral de la antigua iglesia de San Agustín restaurada para su utilización como Archivo Municipal de Valladolid. En la imagen se puede apreciar la construcción de esta fachada: zócalo de mampostería, machones de mampostería y tapiales entre verdugadas de ladrillo revocados en color gris.

Otro de los conventos es el de Santa Catalina de Sena. Presenta al exterior unas altas tapias ya que todavía hoy sigue conservando una gran parte de su huerta. En ellas puede apreciarse un zócalo de mampostería y machones de mampostería y ladrillo entre los que se intercalan los cajones de tapial, en aquellas zonas en las que un desafortunado enfoscado de mortero se ha desprendido y permite ver la obra antigua.

El convento de Santa Isabel, situado entre los de San Benito el Real y Santa Catalina de Sena, presenta también altas tapias y muros ciegos con machones de ladrillo y zonas revocadas, aunque su aspecto está muy trasformado con nuevas edificaciones levantadas en los últimos años.

El convento de San Quirce y Santa Julita es, después del monasterio de Las Huelgas, el más antiguo de Valladolid. En 1620 el arquitecto Francisco de Praves, aceptaba realizar las obras del convento: *“El convento con el cuerpo de la iglesia mayor, sacristía, capítulo, escalera, claustro y sobreclaustro, el Pasadizo de Su Majestad y una capilla de Doña María de Colón, se comprometía a construirlo con trazas propias en 1620 y 1621 el arquitecto Francisco de Praves”*.<sup>2</sup>

Desgraciadamente una parte del convento en la calle de San Quirce fue demolido para construir un edificio nuevo, pero aún se conserva gran parte del edificio antiguo en la zona

que da a la plaza de la Trinidad. En el se aprecia la construcción de machones y verdugadas de ladrillo con cajones de tapial que, aunque restaurado, conserva bastante fielmente el aspecto original, incluso se aprecian claramente los *agujales* de la construcción de los cajones de tierra (imagen 3). Los cajones presentan 7 agujales, tienen una longitud media de 4,90m y un alto de 1,10m, mientras que el ancho de los machones de ladrillo es 1,90m.

La iglesia de San Nicolás, con fachada a la plaza de la Trinidad, está muy transformada, aunque en la fachada lateral que está orientada hacia el río se puede apreciar claramente la construcción de ladrillo en machones y verdugadas y cajones de tierra, en bastante mal estado de conservación. En los agujales abiertos anidan las palomas.

Finalmente se encuentra la iglesia de San Miguel y San Julián. Ha sufrido diversas restauraciones por lo que su fachada presenta una imagen en la que es difícil adivinar los cajones de tierra entre machones de piedra y ladrillo. El convento fue construida por los Jesuitas, primero estuvo bajo la advocación de San Antonio de Padua, después de San Ignacio de Loyola y desde 1775 en que se expulsó a la Compañía de Jesús, bajo la advocación de San Miguel y San Julián, al trasladarse aquí estas parroquias del lugar que ocupaban en la plaza actual del mismo nombre. El edificio actual se comenzó hacia 1579 estando prácticamente concluido en 1591. Los planos debieron ser obra de Juan de Nantes, a quién se atribuye la autoría del conjunto.

#### Sistema constructivo:

Los grandes muros de estos conventos e iglesias, así como las tapias de cerramiento de las huertas de los mismos, fueron construidos con muros mixtos ejecutados con tapias de tierra apisonada entre machones de ladrillo o piedra y separadas por verdugadas de dos hiladas, también de ladrillo, técnicas muy adecuadas para muros ciegos de gran espesor que se debieron de ejecutar, en la mayoría de los casos, con gran economía de medios.

Los machones de ladrillo o piedra, suelen ser los que reciben la carga principal del sistema estructural del edificio, aunque el conjunto trabaja como un muro de carga homogéneo. Este sistema constructivo mejora la resistencia y rigidez de la tapia pero manteniendo el bajo coste de la misma. A los machones de ladrillo se les denomina “*machos*”, mientras que cuando estos están construidos mediante piedra sin concertar, “*cascote y yeso ó padernal*”, se les denomina “*rafas*”.

La ejecución de los muros de tapial nos la describen en el “Manual de Construcción de Albañilería” del año 1859:

*“Para construir las paredes... es preciso encajonarlas hasta que adquiera consistencia el material. Para verificarlo se colocan postes verticales llamados costales á menos de un metro de distancia entre sí, y separados unos 20 á 25 centímetros del paramento del muro. Se colocan después los tableros ó tapiales... Estos tapiales están formados de tablones unidos de canto algunas veces á ranura y lengüeta, y otras al tope, sujetos con barrotes clavados en ellas por la parte esterior. Estos tableros tienen generalmente dos metros de longitud y 0,“8 de altura. Los costales se sujetan con piezas horizontales llamadas agujas, que son de madera ó de hierro; á la combinación de piezas horizontales y verticales de cada bastidor se nombra cárceles. Los tableros se apoyan en su parte inferior en dos muescas sobre dos agujas en cuyos extremos se atraviesan clavos, Despues pasando una cuerda por la parte superior de los costales, se da garrote á estas como se hace con las sierras, para hacer aproximar los tapiales lo necesario. y se atraviesan las agujas superiores por los costales, pasando los extremos con un clavo para que no desvíen, pudiendo luego quitar la cuerda; de este modo, puede ya llenarse el cajón.”<sup>3</sup>*

Esta descripción de la construcción de los cajones de tierra es la que se adoptó para la construcción de estos muros mixtos. Se debieron de ejecutar los machones de ladrillo o de

piedra de la altura de los cajones o tapias, de forma que no hiciese falta colocar los tableros laterales, y después ejecutaban los tapiales, unas hiladas de ladrillo trabadas con los machones, que se ejecutaban discontinuas para dejar los agujales, en los que se situaban las agujas de forma que no era necesario rozar el tapial y se seguía levantando los machones, las tapias, y así sucesivamente.

Una descripción mas precisa de las tapias mixtas es la que nos ofrece Ricardo Marcos y Bausá en su "Manual del Albañil" del año 1879:

*"Las tapias o tapiales, que estos dos nombres reciben las construcciones de tierra apisonada, pueden hacerse con éste sólo material.../...ó también entre machones de fábrica de ladrillo, de ancho variable, distantes entre si unos 2 a 3 metros, que será la longitud del cajón de tierra, disposición que aumenta considerablemente la duración y solidez del tapial. Con el objeto de regularizar los asientos de la fábrica y darla trabazón, puede también colocarse encima de cada hilada de cajones, una ó dos de ladrillos, sentados con mortero y á nivel, que se llaman verdugos y verdugada la construcción.../...construyendo los machones de toda la altura de la tapia, pero con distinto ancho en cada hilada o cajón, que se dice de mayor y menor"<sup>4</sup>.*



Imagen 3. Muros del convento de San Quirce con zócalo de mampostería, machones y verdugadas de ladrillo y tapias revocadas.

El muro se remataba con hiladas de ladrillo que en ocasiones volaban fuera del mismo formando una cornisa sobre la que se disponían: el alero del tejado de los muros de fachada o un tejadillo a dos agua en el caso de las tapias de cerramiento.

El problema constructivo de emplear varios materiales: tierra, ladrillo y piedra, cada uno de ellos diferentes características y diferentes sistemas constructivos, es conseguir que el conjunto esté trabado y funcione de manera solidaria. Dos son los problemas constructivos principales que debieron de resolver: evitar el asentamiento diferencial y trabar las distintas unidades de obra.

*"Toda la razón de edificar, dice Alberti está y se fenece en esta sola cosa, que juntas en orden muchas cosas, y compuestas con arte, hora sean piedras cuadradas, ó mampostería, ó madera, ó cualquiera otra cosa, la composición de ellas se lleve al cabo maciza, y, quanto se pudiere, entera y unida... como ley fundamental de la buena construcción el que entre las partes de una pared haya unión y trabazón perfectas..."<sup>5</sup>*

La piedra de sillería sin juntas de argamasa no presenta asiento, mientras que la mampostería, las fábricas de ladrillo con tendidos gruesos de argamasa y las tapias de tierra presentan grandes asientos por lo que las tres fábricas hay que ejecutarlas por niveles horizontales y respetando los tiempos de ejecución, como ya ha quedado dicho, y no iniciando la ejecución de las siguientes hiladas de tapias hasta que no haya asentado la anterior. De esta forma se debió de resolver uno de los principales problemas de estos muros mixtos; el asentamiento diferencial.

Por otro lado, era necesario tratar las distintas fábricas de forma que trabajaran de forma conjunta y no se produjeran grietas, desplomes u otras lesiones. Los sistemas localizados son variados, pero siempre basados en el mismo principio: en conseguir que las juntas entre los materiales no abarcaran todo el ancho del muro.

El zócalo de piedra sobre el que se levantaban los machones y cajones de tierra se ejecutaba generalmente continuo y nivelado en su plano superior, aunque en ocasiones, se dejaba una caja central para tratar el zócalo con la tapia que se ejecutaba por encima. Los machones de ladrillos presentaban generalmente un ancho exterior de mayor dimensión que el núcleo central, de manera que se formaba una caja en la que se introducía la tierra en la unión entre los dos materiales (Imagen 4). De esta forma se consigue que trabajen en común: ladrillo y tapia. Las tapias, una vez ejecutadas, se rozaban en vertical en su cara lateral para unir dos tapias de la misma hilada, así mismo se rozaban horizontalmente en la parte superior para unir los cajones de diferentes hiladas.



Imagen 4. Cajeado de la obra de ladrillo para ejecutar la tapia de tierra trabada con la de ladrillo, que se puede ver en la demolición parcial de la tapia del convento de las Salesas.

El sistema es así descrito por Marcos y Bausá: “...pero siempre es necesario formar unas especies de cajas en el grueso de los machos, llamadas enjargos, para que la tierra se introduzca y se sujeten los cajones”. Más adelante describe el sistema para garantizar la unión entre dos cajones de tierra consecutivos “...hay que tener la precaución de rozar con una alcotana aquella superficie, y aún hacer una caja en toda la altura para que la tierra del segundo cajón se incorpore con la del primero y haya trabazón entre ambos.../...otro tanto debe efectuarse con el cajón inferior de tierra al macizar encima otro”<sup>6</sup>.

Por otra parte, cuando entre machón y machón se ejecutaban varios cajones, las tapias de diferentes hiladas se ejecutan a juntas encontradas. Se puede decir que se utiliza el sistema tradicional de enjarjes de todas las fábricas, pero en estas obras, entre las diferentes unidades constructivas

Este sistema constructivo se ha seguido ejecutando hasta las primeras décadas del siglo XX y gran parte de los edificios así construidos siguen en pie y no han sido demolidos como otros muchos construidos con las mismas técnicas constructivas pero ejecutados para otros usos.

### **Citas y Notas**

1. Torija. Tratado de las Ordenanzas de Madrid. España. 1760
2. Martín González, Juan José y Plaza Santiago, Francisco Javier de la. Catálogo Monumental. Monumentos religiosos de la ciudad de Valladolid. España. 1987.
3. Espinosa P. C.. Manual de Construcciones de Albañilería. España. 1859
4. Marcos y Bausá. Ricardo. Manual del Albañil. Biblioteca Enciclopédica Ilustrada. Madrid. 1879
5. Bails, Benito. Arquitectura Civil. España. 1796
6. Marcos y Bausá. Ricardo. Manual del Albañil. Biblioteca Enciclopédica Ilustrada. Madrid. 1879

### **Bibliografía**

\*ARNUNCIO PASTOR, Juan Carlos y otros. Guía de Arquitectura de Valladolid. Sever Cuesta. España. 1996.

\*BAILS, Benito. Arquitectura Civil. España. 1796.

\*ESPINOSA P. C.. Manual de Construcciones de Albañilería. Imprenta a cargo de Severiano Baz. España. 1859.

\*FERNÁNDEZ DEL HOYO, María Antonia. Patrimonio perdido. Conventos desaparecidos de Valladolid. Ayuntamiento de Valladolid. España. 1998.

\*FORNÉS Y GURREA. Práctica del arte de edificar. España. 1841.

\*GER LOBEZ, Florencio. Tratado de Construcción Civil. Establecimiento tipográfico La Minerva Extremeña. España. 1898.

\*MARCOS Y BAUSÁ. R. Manuel del Albañil. Biblioteca Enciclopédica Ilustrada. Madrid. 1879.

\*MARTÍN GONZÁLEZ, Juan José y Plaza Santiago, Francisco Javier de la. Catalogo Monumental. Monumentos religiosos de la ciudad de Valladolid. Diputación Provincial de Valladolid. España. 1987.

\*TORIJA J. de. Tratado de las Ordenanzas de Madrid. España. 1760