

## CONGLOMERADOS DE BARRO EN LA RESTAURACIÓN DE MUROS Y CUBIERTAS DEL PATIO DE LETRAS DE LA CASONA DE SAN MARCOS

**Ana Elisa Berenguel**

Arquitecto del Programa de Patrimonio AECI, Lima-Perú  
[aberenguel@terra.com.pe](mailto:aberenguel@terra.com.pe)

**Rosa Bustamante Montoro**

Dr. Arquitecto, Prof. Asociada ETSA-UPM  
[rbustamante@aq.upm.es](mailto:rbustamante@aq.upm.es)

### Resumen

Los trabajos que se describen se han realizado en el 2002 y son una parte de la restauración integral de la Casona de San Marcos que se ha iniciado en 1990. Se ha utilizado el barro como conglomerante, en la restauración de muros de adobe, y de la cubierta plana del Patio de Letras. En la preparación de los adobes se ha añadido la tradicional paja, y en la preparación de mortero para la cubierta plana, se ha añadido cal y serrín de maderas autóctonas, y cemento puzolánico para sellar las juntas de las baldosas.

### Palabras clave

Barro, adobe, cal, serrín, cemento puzolánico

### Abstract

The described works form part of the comprehensive restoration of the Casona of San Marcos which began in 1990. In the restoration of both adobe walls and the flat roof of Patio de Letras, mud was used as a mortar. Additions of straw, lime and sawdust of Peruvian woods for the roof, as well as puzzolanic cement to seal the joints between bricks were added in the preparation of mortars.

### Keywords

Mud, lime, sawdust, puzzolanic cement.

### Introducción

El Patio de Letras o de los Naranjos es uno de los más representativos de la Casona de San Marcos, que en su origen fuera el noviciado jesuita de San Antonio Abad. Dicho patio fue reconstruido tras los daños ocasionados por el terremoto de 1746, y al trasladarse la Universidad de San Marcos a la Casona, en 1910 se levantó la planta alta al ser adjudicado a la Facultad de Letras. El seísmo de 1966 dejó el sector en estado ruinoso, y en 1997 se efectuó una primera intervención de emergencia para reemplazar las columnas de la galería de la planta baja (1). Como casi todos los edificios históricos de Lima, está construido en adobe, con entramados rellenos con caña y barro.

## Restitución de adobes

El adobe es un buen aislante térmico, con el que se consigue un ambiente interior agradable en todas las épocas del año. Tiene un buen comportamiento sísmico, pero es atacado por la humedad capilar o de filtración, que termina erosionando a la pieza y al mortero de junta, disgregándolo hasta el punto en que no es posible diferenciar al bloque de adobe del mortero de junta. Los adobes disgregados por acción de la humedad pueden reemplazarse sin alterar la estabilidad del muro, aunque el trabajo implica una intervención muy delicada, retirando las piezas en mal estado y sustituyéndolas por otras similares y de la misma composición.

Desde épocas prehispánicas se usan los mismos materiales en la preparación de los adobes, la tierra de chacra (de cultivo), un alto grado de arcilla tiene la de la costa peruana, la paja de 3 a 5 cm de largo para garantizar la consistencia de la mezcla y para evitar las fisuras, y agua para el amasado. Aunque se han realizado innovaciones para mejorar las condiciones de estabilidad e impermeabilización del material.

Los bloques de adobe se fabricaron en la misma obra de forma tradicional, y en las mismas dimensiones: de 40x20x10 cm los de la época colonial, y de 40x15x5 cm los del siglo XIX. El barro se pisó hasta conseguir que todos los elementos que intervienen en su composición se integren perfectamente. Los adobes desmoldados de las gaveras o moldes individuales, se secaron al sol. Este secado natural al ser lento garantiza que el agua no se evapore y se fracturen las piezas.

### PREPARACIÓN DE LOS ADOBES:

<b>Materiales</b>	<b>En peso</b>	<b>En volumen</b>
5 carretillas de tierra de cultivo	400 kg	267 lts
Paja de 3-5 cm de largo al 5 % del volumen de la mezcla	2 kg	13,35 lts

Una vez secos los adobes ya están en condiciones de reemplazar a los deteriorados, que se retiran uno a uno. La manera de unir las piezas es siguiendo la disposición original de las mismas, alternadas en vertical y horizontal (Fig. 1). Una vez repuestas todas las piezas es necesario controlar el tiempo de secado para evitar la pérdida de agua, grietas o fisuras. El muro con los nuevos elementos puede seguir trabajando como en origen. En algunos casos se realizaron en las bases de los muros, calzaduras con ladrillos de cerámica cocida (Fig. 2), para crear una barrera contra la humedad.

Fue necesario trabajar con tres morteros de junta diferentes, para garantizar que los materiales queden perfectamente unidos. Para la unión de los adobes se utilizó el mortero tradicional de barro, mortero de cal con cemento puzolánico para las juntas del aparejo de ladrillos, y para unir adobes y ladrillos, se utilizó un mortero de cal y barro en la proporción de 1:5.

## Conglomerados de barro en la cubierta plana

Las cubiertas planas antes de la intervención, tenían una capa o "torta" de barro que se había disgregado con el paso del tiempo, y que es adecuada en un clima de escasas lluvias. Una vez removida esta capa, la actuación consistió en cubrir las tablas de madera del forjado, con una lámina de polietileno de 0,10 mm para evitar el paso de humedad durante la ejecución, encima de la cual se dispuso una capa de 3,5 a 4 cm de espesor, de barro, cal y serrín, previamente amasados con agua hasta conseguir una consistencia plástica (Fig. 3). A continuación se colocó el ladrillo pastelero (25x25x2,5 cm), sellando las juntas con un mortero mejorado de barro con cal y cemento puzolánico. Este revestimiento distingue la actuación y contribuirá a mejorar el drenaje frente a un incremento de lluvias en el futuro (Fig. 4).

Las proporciones en volumen del mortero para la cubierta es de 1:10:1/3 aproximadamente:

Materiales	En peso	En volumen
1 bolsa de cal	25 kg	267 lts
5 carretillas de tierra	400 kg	50 lts
serrín y viruta al 5 por ciento del volumen de la mezcla	2,4 kg	15,85 lts

El serrín es de maderas autóctonas, chiguaguaco, tornillo y wayruro, bastante duras que provienen de los talleres de carpintería. La ventaja de su adición es que contribuye a aligerar el mortero, idóneo en la rehabilitación de cubiertas antiguas, y además contribuye a repeler la humedad.

Las proporciones en volumen del mortero de sellado de las baldosas de ladrillo es de 1:10:53 aproximadamente:

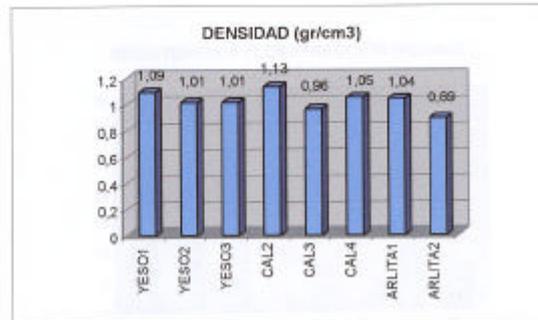
Materiales	En peso	En volumen
1/8 bolsa de cemento puzolánico	4 kg	5 lts
1 bolsa de cal	25 kg	50 lts
5 carretillas de tierra	400 kg	267 lts

En ensayos de laboratorio realizados en la ETSA de Madrid, se trató de reproducir en la mejor forma posible el mortero de la cubierta, con probetas hechas con serrín de sapelli, roble y samba, en una relación 0,7 de agua/conglomerante (2). Los resultados demostraron que hay que controlar las adiciones de la fibra, pues en una proporción mayor al 5% disminuyen la resistencia a compresión y a flexotracción, así como, la trabajabilidad del mortero, y principalmente la adherencia al soporte.

El estudio se completó realizando algunas innovaciones, una de ellas consistió en reemplazar el barro por arcilla expandida de 0-4 mm (densidad 590 kg/m<sup>3</sup>), consiguiendo morteros más ligeros con una densidad de 0,89 g/cm<sup>3</sup>, menor que la de 0,96 g/cm<sup>3</sup> obtenida con las probetas de cal, barro y serrín de samba. Y para

sellar las juntas de las plaquetas cerámicas, se preparó una pasta de cemento a la que se añadió un plastificante sintético para mejorar la adherencia.

MUESTRA	YESO1	YESO2	YESO3	CAL2	CAL3	CAL4	ARLITA1	ARLITA2
DENSIDAD (gr/cm <sup>3</sup> )	1,09	1,01	1,01	1,13	0,96	1,05	1,04	0,89



Yeso 1: yeso

Yeso 2: yeso + fibra pino

Yeso 3: yeso + fibra tablero DM

Cal 1: cal + barro + fibra de sapelli

Cal 2: cal + barro + fibra de roble

Cal 3: cal + barro + fibra de samba

Cal 4: cal + arena + paja

Arlita 1: cal + cemento + arcilla expandida

Arlita 2: yeso + cal + cemento + arcilla expandida

### Conclusiones:

- En las intervenciones realizadas se ha mantenido la autenticidad de la obra, al emplear en su restauración los mismos materiales usados en la construcción original como el barro, paja y cal.
- Sin embargo, se introducen innovaciones en las técnicas tradicionales, como el serrín y el cemento puzolánico, y principalmente para distinguir los nuevos trabajos.

### Notas:

- R. Agustín Burneo (2002), "Orígenes y evolución del Conjunto arquitectónico de la Casona de San Marcos", *Programa para la Conservación del patrimonio Cultural*, Lima-Perú.
- M. Díaz, I. Suárez, F. de Andrés (2003), "Estudio para la obtención de morteros ligeros para cubiertas", en *Seminario Laboratorio de Materiales*, Prof. R. Bustamante, ETSAM.

**Anexo: Especificaciones técnicas del proyecto**

Los muros son de adobe de 0.90m de espesor en promedio. Estos evidencian calzaduras realizadas en ladrillo. La cimentación es superficial, y en algunos caso inexistente, generalmente es de piedras de canto rodado unidas con tierra. En la cara superficial de la cimentación existe en algunos casos una capa de cal para recibir la primera hilada de adobes o ladrillos del muro.

Los muros se encuentran afectados por humedad capilar, que ha producido la disgregación del mortero y del material de constitución del mismo. Se debe a la presencia de canales de saneamiento de ladrillo que cruzan los ambientes. Aunque fueron anulados, la humedad ya había dañado los muros, por ello se realizaron anteriormente calzaduras de ladrillo y recalce de la cimentación. Después de anular los canales, la humedad siguió afectando al edificio, ya que era absorbida directamente del terreno. Otra fuente de humedad en este sector del edificio es la presencia de instalaciones sanitarias colocadas indiscriminadamente, sin medidas de prevención para aislarlas de los muros de adobe. Es necesario señalar además la presencia de los jardines, que son regados en forma excesiva por el método de inundación y al no existir el adecuado drenaje, el agua excedente es absorbida por suelos, muros y columnas.

Respecto a los muros de adobe, se deberán respetar sus condiciones originales como anchos, alturas, huecos, etc. Los adobes se fabricarán a pie de obra con tierra de chacra, paja, y agua. Las gaveras de madera, de las dimensiones de los adobes existentes. Estos se dejarán secar en posición horizontal, una vez endurecidos se levantarán y se colocarán de canto para que continúen secando. La superficie de apoyo de los adobes en el proceso de secado debe ser horizontal, libre de irregularidades para evitar deformaciones.

Los adobes se colocarán en hiladas horizontales aparejados a soga como el ladrillo. El mortero será de barro con paja. Tanto el barro para mortero como el del adobe, debe ser batido perfectamente para lograr una total adherencia.

Los muros de adobe serán consolidados mediante la construcción de pilares de ladrillo en las jambas. Este proceso de consolidación se inicia con el desmontado de un sector de 0,60 a 0,90m de ancho contados a partir del arranque de las jambas. Este desmontado debe realizarse pieza por pieza, dentando el muro de adobe para lograr el amarre con el pilar de ladrillo. Los ladrillos deben colocarse logrando el atado en todas las direcciones en cada hilada (por el ancho del muro). La sustitución de los adobes disgregados debe realizarse con cuidado de no desmoronar las piezas en contacto con ellas. Se reemplazará pieza a pieza para evitar crear zonas vacías que puedan generar el colapso del muro.