

■ El terremoto del 27 de febrero de 2010 afectó seriamente a numerosas obras patrimoniales en tierra cruda, especialmente de adobe. ■ A continuación, se muestran las principales recomendaciones que entrega un grupo de especialistas para reparar construcciones emblemáticas que utilizan este material.

DANIELA MALDONADO P.
PERIODISTA REVISTA BIT

IMÁGENES DEL ADOBE RECUPERANDO EL PATRIMONIO

EL RECIENTEMENTE lanzado “Manual de Evaluación de Daños y Soluciones para Construcciones en Tierra Cruda”, liderado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chile de la Construcción, entrega soluciones para la reconstrucción y mantención de este tipo de edificaciones. La denominación de tierra cruda no abarca sólo al adobe, como se piensa comúnmente, sino que existen más de una veintena de técnicas constructivas que la utilizan. En nuestro país, las más típicas y difundidas son cuatro: el Adobe, el Tapial, la Técnica Mixta Tierra-Madera y la Mampostería de Piedra Asentada en barro (ver recuadro: técnicas tradicionales más comunes en Chile).

El último terremoto afectó seriamente a construcciones en este material, entre ellas las obras patrimoniales. En la gran mayoría de los casos de edificaciones en tierra cruda dañadas se debió a que habían sido intervenidas de mala manera o que no habían sido mantenidas adecuadamente. Este es una de las principales conclusiones que comienza exponiendo el Manual.

En su elaboración trabajó, durante un año y medio, un grupo técnico compuesto por diversos especialistas, quienes se propusieron recopilar las técnicas utilizadas tradicionalmente y plantear que ésta es realmente una opción constructiva, si se realiza dentro de márgenes que aseguren la estabilidad y seguridad de las personas. Así, se clasificaron las siete patologías más comunes, entregando 58 propuestas de soluciones.

Juan Enrique González Gain, gestor y jefe del proyecto, menciona que entre los daños más frecuentes se encuentra: humedad; agentes bióticos; asentamientos y/o deformaciones; fisuras o grietas; desaplomes o desniveles; desvinculación de piezas y pérdida de material, desmoronamiento o colapso. Y cada una de éstos, tiene una subclasificación. A través de fichas se explica qué es, por qué sucede y cuáles son sus características generales. Dentro de la ficha también aparecen posibles daños vinculados y después se deriva a las soluciones propuestas. “Cada una de las fichas no pretende ser la solución sino que es un primer paso y posteriormente, como el texto se puede descargar gratuitamente, otros especialistas podrán proponer ideas o actualizaciones”, comenta González.



El manual, además, permite que cualquier persona que tenga un interés por el patrimonio pueda entender cuáles son los potenciales problemas de su edificación y cuáles serían los pasos a seguir. También las personas que tienen este tipo de viviendas pueden saber cómo mantenerla, ya que todas las patologías se pueden prevenir, dice el arquitecto. Además, cada ficha de soluciones señala cuál es la mano de obra necesaria para cada reparación. En algunas se indica que debe ejecutarla un profesional supervisor, en otras un maestro calificado y en otras un maestro ayudante.

El documento completo es uno de los resultados que tuvo el proyecto Estandarización de tecnologías constructivas orientadas a la construcción y reconstrucción de infraestructura de interés patrimonial dañada por el 27F. Esta iniciativa recibió además el apoyo de Innova Chile de Corfo y también contó con la participación de expertos y de instituciones como el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, la Intendencia de la Región del Maule, la Municipalidad de Villa Alegre, la Cámara Chilena de la Construcción, el Consejo de Monumentos Nacionales, DuocUC y el Departamento de Construcción Civil de la Universidad Católica.

Se puede descargar su versión digital en www.cdt.cl, en su sección “Documentos técnicos”. A continuación, se expone una muestra de los temas tratados.

PASO A PASO DE LA PREPARACIÓN DEL ADOBE



■ Una vez encontrado y estudiado un suelo apto para hacer adobes, se prepara el pozo de amasado o mezcla. Debe tener 60 cm de profundidad y en su base se debe poner una capa de paja cortadas de 5 cm de largo máximo para evitar la adherencia del barro al fondo del pozo. Con harnero de abertura de 25 mm colocado en un ángulo de 60° se le agrega arena harneada, de la misma forma en caso de ser necesaria, se le agrega agua y se hace un primer amasado.



■ A continuación se amasa con los pies. En pozos de mayor tamaño puede hacerse con animales de tiro. Obtenido el barro base, se agrega la fibra vegetal o paja de trigo. Idealmente de fardo con un largo promedio recomendable de 15 cm. La proporción de paja es de 15 kg por cada metro cúbico de suelo seco.



■ Se amasa nuevamente incorporando toda la paja que puede ser aplicada en capas sucesivas entre amasado y amasado. Finalizado ese proceso el pozo ya preparado se cubre con ramas para evitar pérdidas de humedad y se deja macerar por aproximadamente 48 horas.



■ Pasado este período se debe verificar si la mezcla ha quedado muy seca y requiere agregar agua o muy húmeda, debiendo en ese caso dejarse en reposo por otras 24 horas. Alcanzada la humedad óptima debe volver a mezclarse y ya se puede proceder al moldeo o corta de adobes. El moldeo debe ser realizado en un terreno plano y libre de vegetación, sombreado y cubierto con una capa de arena.



■ Se debe fabricar un molde de madera cepillada conocido como adobera. Se recomienda aplicar alquitrán o aceite quemado al interior, para facilitar el desmolde.



■ Se toma el barro previamente preparado y ensayado para asegurar su calidad y se va llenando cada molde, empezando desde las esquinas, empujando y compactando fuertemente con la palma de la mano para evitar vacíos o burbujas que debiliten el adobe.



■ Con un palo mojado conviene enrasar conservando un promontorio de 0,5 cm en el área central para prevenir disminución de espesor por efecto del secado.



■ Debe desmoldarse inmediatamente revisando que no queden bordes o aristas levantadas. Se deja tal cual por al menos 5 días.



■ Luego los adobes ya pueden ser colocados de forma vertical para su secado definitivo que debe ser a la sombra.



■ Se recomienda ordenarlos en zigzag para evitar que se caigan y rompan. Pasados 20 o 25 días, dependiendo de las condiciones de humedad, temperatura ambiente y corrientes de aire estarán listos para ser sometidos a la prueba de resistencia.

IMÁGENES EXTRAÍDAS DEL ANEXO AUDIOVISUAL DEL MANUAL "EVALUACIÓN DE DAÑOS Y SOLUCIONES PARA CONSTRUCCIONES EN TIERRA CRUDA"

SOLUCIONES

EL MANUAL ENTREGA SOLUCIONES DE REPARACIÓN PARA FUNDACIONES, PISOS, MUROS, VANOS, CORONACIÓN Y TECHUMBRE. A CONTINUACIÓN UN EJEMPLO.

REFUERZO DE MUROS CON FIBRA DE BASALTO

MANO DE OBRA: PROFESIONAL SUPERVISOR, MAESTRO CALIFICADO, MAESTRO AYUDANTE



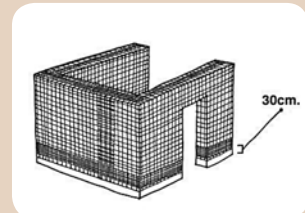
PREPARACIÓN DE LA ZONA: Retirar el revoque de la zona a reparar por ambas caras del muro utilizando combo y cincel.



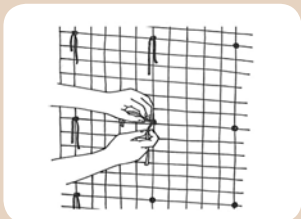
MALLAS: Preparar una grilla de 30cm x 30cm (o según cálculo) a lo largo y ancho de la zona a reparar, marcando con tiza los puntos a perforar para fijar luego la fibra de basalto tipo Fibwrap.



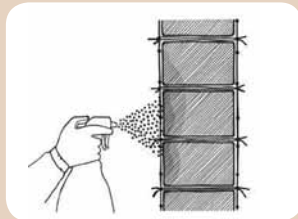
PERFORACIONES: Perforar los muros con barreno o taladro eléctrico de 12mm.



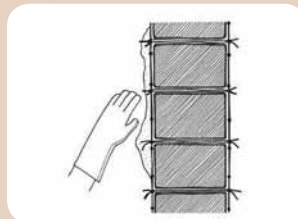
DISPOSICIÓN DE MALLAS: Disponer la fibra de basalto tipo Fibwrap por ambas caras del muro (interior y exterior) y afianzarlas provisoriamente con clavos de 4", dejando un área libre de 30 cm sobre el piso.



FIJACIÓN: Fijar y vincular las geomallas de ambos lados del muro (interior y exterior) con rafia de 4 hilos usando aguja. Esto confina ambas mallas al muro.



HUMEDECIDO: Rellenar las perforaciones con una mezcla de cal apagada y arena fina en proporción 1:2. Restituir el revoque, idealmente con la misma técnica y proporción del original. Ante desconocimiento de los detalles del revoque original, aplicar capas de no más de 3mm. Humedecer la superficie, de preferencia con un aspersor.



APLICACIÓN DE CAPA DE TIERRA: Aplicar sobre la superficie –con guante grueso de albañil– una capa de tierra, con o sin cal, dejándola rugosa para recibir otra capa. Para asegurar un buen afianzamiento del material de reparación con el barro existente, es recomendable comprimir la mezcla hacia el interior de la grieta, ya sea con medios mecánicos o manuales. Repetir este proceso tantas veces como sea necesario para llegar al nivel existente en el resto del muro o al nivel deseado. Si el diseño lo requiriere, la tierra puede ser mezclada con paja picada fina de no más de 5cm de largo.



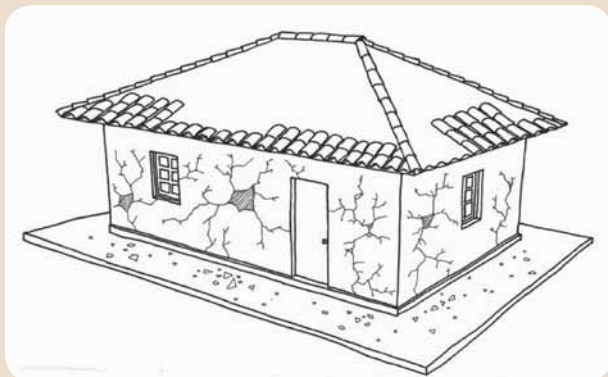
ÚLTIMA CAPA: La última capa es diferente a las anteriores ya que se debe utilizar mezcla de arcilla y arena fina –tamizada en harnero N° 20 como mínimo– en proporción 1 : 2. Aplicar la mezcla con llana metálica blanda, preferente con nervaduras en el medio y con los cantos redondeados para lograr una terminación pareja y homogénea.



PINTURA: Utilizar pintura de poro abierto. El método tradicional sugiere:

1. Preparar mezcla de arena y cal en proporción 1:2.
Agregar agua hasta obtener una mezcla adecuada para ser aplicada con brocha o rodillo.
2. Aplicar una primera mano de pintura con brocha dura, rellenando fisuras y grietas.
3. Aplicar una segunda mano de la misma mezcla a las 24 horas de aplicada la primera.
El espesor total aproximado del resultado es de 2mm.

ALGUNOS DAÑOS Y SOLUCIONES PROPUESTAS PARA VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TIERRA CRUDA



DAÑO AGRIETAMIENTO MASIVO DE REVOQUE O ESTUCO

DESCRIPCIÓN: Corresponde a la trizadura generalizada del material que recubre el muro.

SOLUCIONES:

- Reparación de estuco con fisura superficial.
- Reparación de estuco con grietas o desprendimiento.
- Reposición de revoque a base de colca.



DAÑO DESMORONAMIENTO DE ESQUINA

DESCRIPCIÓN: Corresponde al derrumbe del encuentro de dos muros que componen una de las esquinas de la edificación. Sucede como producto de la separación de ambos muros ante sollicitaciones mecánicas.

SOLUCIONES:

- Restitución de encuentro de muros en esquina o en "t".
- Reconstrucción de esquina mediante endentado doble.
- Refuerzo de esquina con malla o fibra de basalto



TÉCNICAS TRADICIONALES MÁS COMUNES EN CHILE

■ **ADOBE:** Se trata de bloques de barro mezclados con paja y secados al aire. Montando hiladas con ellos se construyen los muros, pilares y contrafuertes, que componen la estructura principal de una edificación.

■ **TAPIAL:** o tierra apisonada, es simplemente barro compactado por capas en moldes hasta componer una sola masa continua de la altura y espesor deseados. Se ha utilizado en Chile principalmente para cerramientos y muros exteriores.

■ **TÉCNICA MIXTA TIERRA-MADEIRA:** abarca varios sistemas compuestos, de los cuales se destacan la Quincha y el Adobillo. La Técnica Mixta usa la madera como estructura y el barro como relleno y recubrimiento. En la Quincha, se dispone sobre la estructura de madera un entramado del mismo material –por una o ambas caras, o bien en los espacios que deja la estructura– que recibe luego barro proyectado conformando el revestimiento del muro. El Adobillo no usa entramado de madera, sino adobes que rellenan el espaciado que deja la estructura. También recibe luego un recubrimiento de barro.

■ **MAMPOSTERÍA DE PIEDRA ASENTADA EN BARRO:** utiliza la masa de la piedra como estructura y el barro como aglutinante. Este sistema es el que probablemente implica un mayor desafío a la tecnología moderna a la hora de restaurar o reparar, porque la piedra generalmente no está confinada cuando se trata de muros. Esta técnica se utiliza frecuentemente como cimientado y sobrecimiento en construcciones de Adobe o Tapial.