¿Qué es el adobe y por qué las viviendas de adobe son afectadas por los sismos?

¿Qué es el adobe y por qué es afectado por un sismo?

El adobe es un sistema de mampostería no reforzada. Se forma al moldear arcilla con agua y secar la masa al aire, repellada generalmente con mortero de cal.

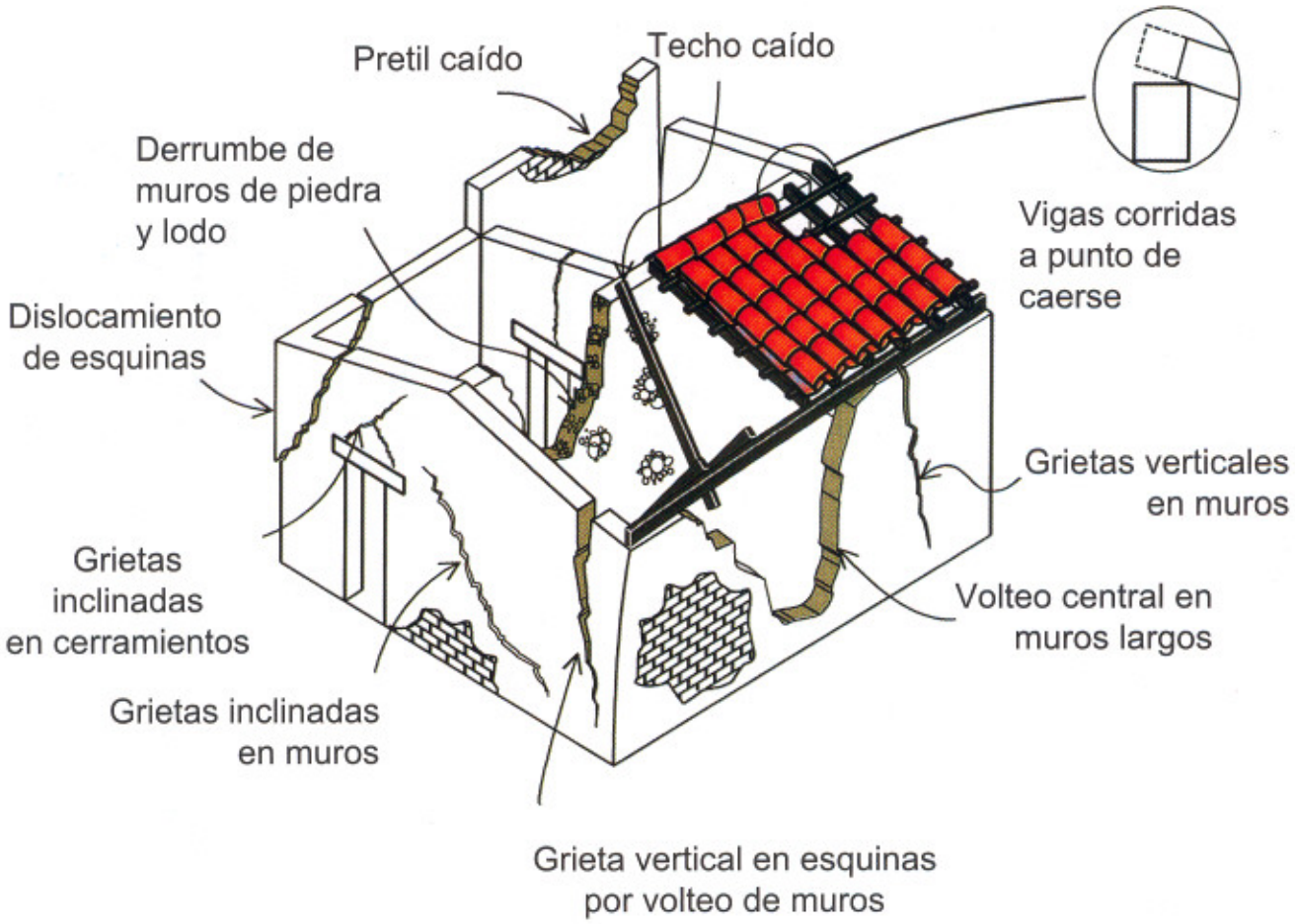
Los muros se forman al colocar hileras de adobes pegados con la misma arcilla humedecida. Es el tipo de construcción mas común en el área rural, y en el área urbana se acostumbra entre las clases de escasos recursos, debido a lo económico del mismo. Los muros no poseen refuerzo lateral, por lo que son incapaces de resistir fuerzas laterales y de disipar la energía que el sismo les trasmite.

A menudo el dimensionamiento de los adobes es inadecuado, especialmente en su altura, las trabas a menudo son deficientes e inadecuadas y el dimensionamiento de los muros es incorrecto: poco espesor y excesiva altura. Frecuentemente se utilizan techos muy pesados como es el techo de teja, se llega inclusive a construirle segundo nivel a la vivienda, lo cual le proporciona peso adicional (cargas verticales adicionales) al ya vulnerable sistema de adobe.

En el país el adobe se fabrica con material local para evitar el transporte y por consiguiente, con mucha frecuencia, se utiliza en su fabricación limo en lugar de arcilla por su alta abundancia. El limo no es un material adecuado y sucumbe ante el menor esfuerzo. En forma gráfica se indican las fallas mas frecuentes en las viviendas de adobe.

Coordinadora Nacional para la
Reducción de Desastres
Guatemala CONRED

Daños comunes en vivienda rural



Coordinadora Nacional para la
Reducción de Desastres
Guatemala CONRED

¿ Qué medidas de prevención podemos tomar?

Para reducir el daño que un sismo pueda causar en una vivienda de adobe, se debe:

- Localizar la vivienda adecuadamente y
- Reforzar la vivienda de manera que ésta no colapse, aún cuando presente daños

¿Qué lugares no son adecuados para construir viviendas?

- Lugares con pendientes pronunciadas o al pie de un talud
- Evitar suelos arenosos y cercanos a grandes cuerpos de agua, como áreas costeras y riberas de ríos, por el peligro de hundimiento de cimientos.
- Evitar construir sobre suelos formados por rellenos.

¿Cómo reforzar la vivienda de adobe?

La capacidad de la vivienda de trasmitir la energía y ser dúctil, puede ser incrementada con un sistema de refuerzo que utiliza materiales fáciles de obtener y ser realizada por el auto constructor. Existen ya varios métodos de refuerzo de viviendas de adobe que han sido estudiados y han demostrado su efectividad.
Debido a la facilidad de ejecución y al bajo costo económico el método aconsejado es el método de Malla-Mortero.

Coordinadora Nacional para la
Reducción de Desastres
Guatemala CONRED

Método de Malla-Mortero

Consiste en colocar un sistema de refuerzo de malla y mortero, en todos los muros de la vivienda por ambos lados. Los muros deben estar en buen estado y si han sido dañados previamente deben ser levantados nuevamente.

La Universidad Nacional Autónoma de México conjuntamente con el Centro Nacional de Prevención de Desastres de México CENAPRED, han realizado diversos estudios científicos que indican que este método, así como los otros a señalarse, incrementan la resistencia de los muros y su ductilidad.

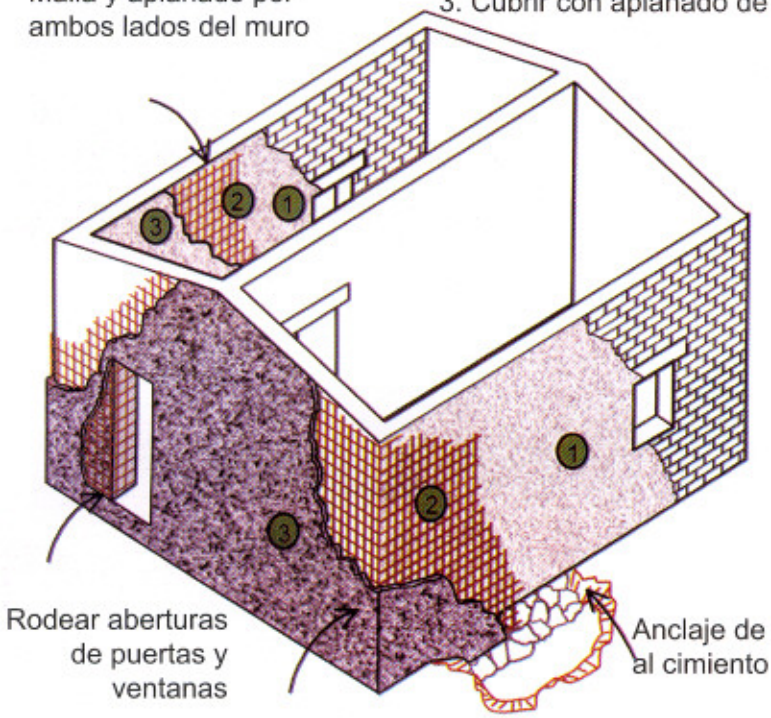
El método es extremadamente sencillo y no requiere el uso de herramienta especializada, además de mejorar las condiciones de higiene y calidad de vida de los moradores de la vivienda.

A continuación se describirá gráficamente los pasos a seguir para reformar los muros de una vivienda de adobe, con el método de malla y muro.

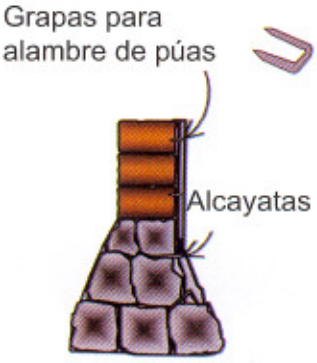
Coordinadora Nacional para la
Reducción de Desastres
Guatemala CONRED

Método de malla y mortero

1. Aplanado de mortero de 1 cm (cemento, cal, arena 1: 1/2 : 4 1/2).
2. Malla de gallinero o electrosoldada, con 10 grapas de acero por m²
3. Cubrir con aplanado de mortero de 1.5 cm



Muros con malla y aplanado de mortero



Anclaje en la cimentación

Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
Guatemala CONRED

Materiales y herramientas necesarios

Materiales necesarios:

1. Malla de gallinero o electrosoldada
2. Grapas de acero
3. Cemento gris
4. Arena
5. Cal
6. Agua

1. Herramienta necesaria:
1. Regla para emparejar
2. Tijera para malla

Coordinadora Nacional para la
Reducción de Desastres
Guatemala CONRED

Pasos a seguir

1. Colocar un aplanado de mortero de proporción 1 : $_{1/2}$: $4_{1/2}$ (cemento, cal, arena) de 1 cm. de espesor sobre ambos lados de los muros, emparejar con la regla y dejar que fragüe por 3 días. Para medir cada parte se puede utilizar una cubeta. Para preparar la mezcla, se extiende la arena, se agrega el cemento y la cal y se mezcla uniformemente antes de añadir el agua suficiente para hacer una pasta plástica y de buena consistencia.

Emparejado de muro

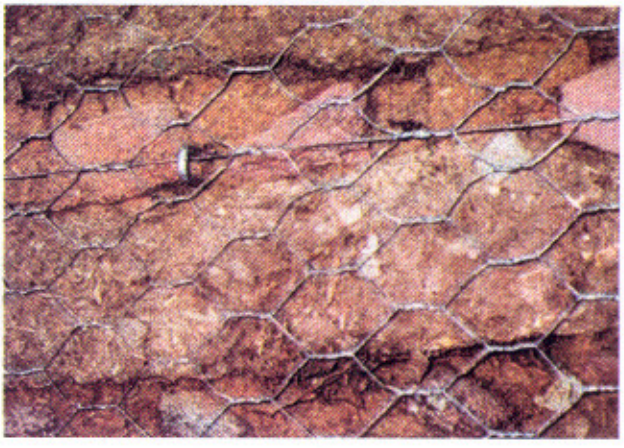
Aplanado de mortero

Mezcla

Coordinadora Nacional para la
Reducción de Desastres
Guatemala CONRED

2. Colocar la malla fijándola con 10 grapas de acero por m^2 en ambos lados de los muros y fijarla al cimiento.
La malla debe estar estrechamente unida al muro.

Fijación de la malla



Malla

3. Realizar cortes en la malla en los vacíos de ventanas y puertas. Las aberturas de las ventanas y las puertas deben ser rodeadas por el desarrollo de las mallas.

Corte en ventanas

Corte en ventanas

Coordinadora Nacional para la
Reducción de Desastres
Guatemala CONRED

4. Aplicar un aplanado de mortero de proporción 1 : 1/2 : 4 1/2 (cemento, cal, arena) de 1.5 cm. de espesor, ambos lados de los muros.

Aplicación de aplanado de mortero

Aplicación de aplanado de mortero

5. Curar el muro con agua y dejar que seque. Pintar el muro si así se desea.

Curado de muro

Acabado final

Resultados:

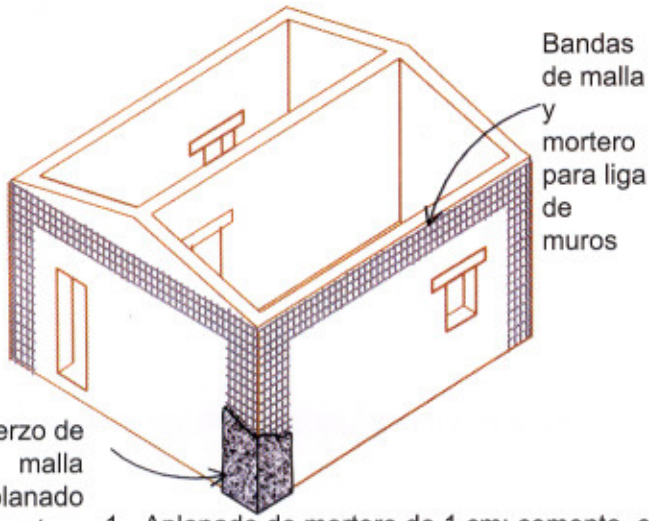
Condicion inicial

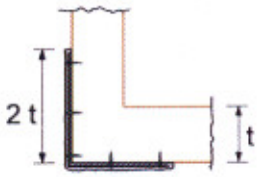
Condicion Mejorada

Coordinadora Nacional para la
Reducción de Desastres
Guatemala CONRED

Método con bandas de malla y mortero

Consiste en colocar bandas de malla y mortero en las esquinas y en la parte superior de los muros. Con ello, se logra una liga entre los muros y se evitan las grietas en las esquinas que pueden causar el colapso de una vivienda. El procedimiento y materiales necesarios, son los mismos que con el método de malla-mortero.





Vista en planta

1.- Aplanado de mortero de 1 cm; cemento, cal, arena 1 : 1/2 : 4 1/2.
2.- Malla de gallinero o electrosoldada, con 10 grapas de acero por m²
3.- Cubrir con aplanado de mortero de 1.5 cm

Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
Guatemala CONRED

Otros métodos de refuerzo...

Existen otros métodos que se indicarán a continuación, no obstante el costo económico es mayor y los recursos y conocimientos para realizarlos son mucho más complejos que el método de malla-mortero. Debido a lo anterior, los métodos son mencionados aún cuando no se entra en detalle del proceso de los mismos.

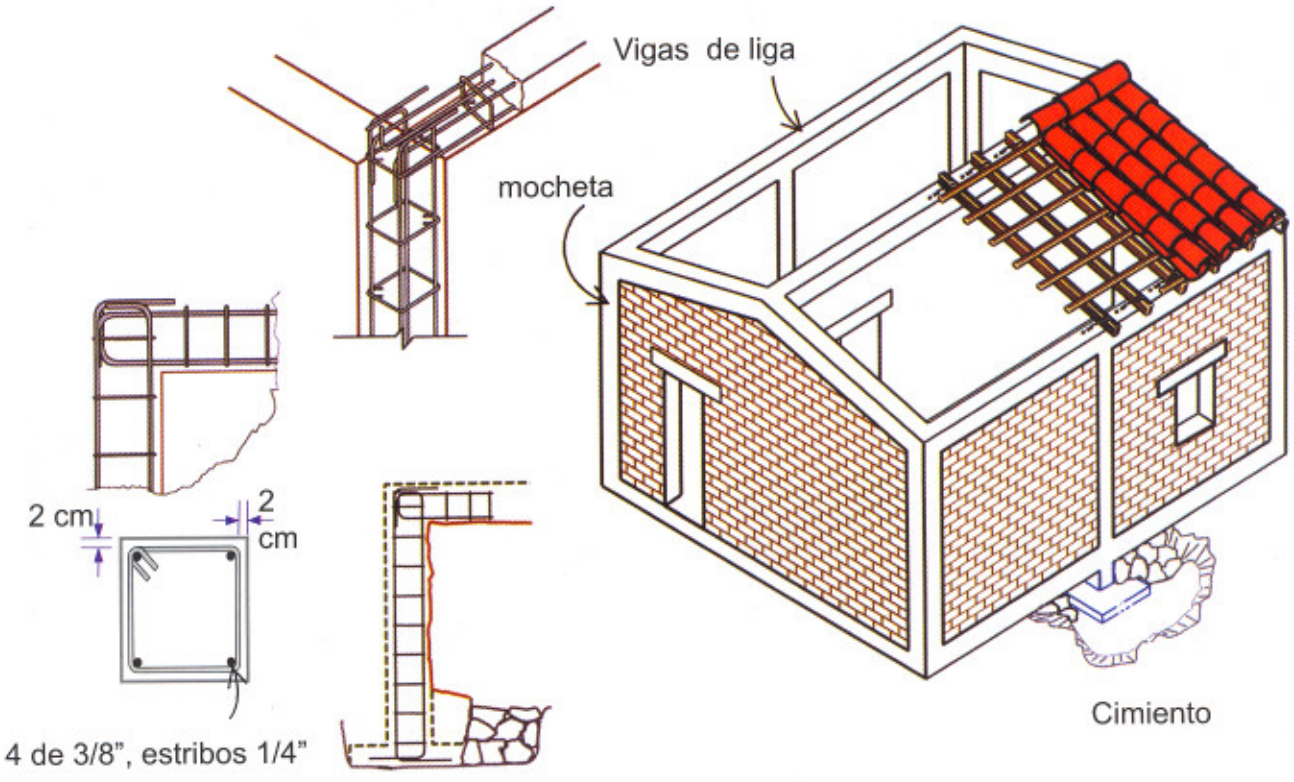
A continuación se expondrán algunos de estos métodos.

1. Refuerzo con mochetas y soleras

El método consiste en colocar mochetas en las esquinas y zonas intermedias de muros largos, así como en soleras en la base y parte superior de los muros, al menos la solera superior debe construirse.
Las mochetas deben poseer cimiento propio y las uniones entre mochetas y soleras ser continuas, es decir el acero de refuerzo debe ser cuidadosamente anclado.

El procedimiento se muestra en forma gráfica en la siguiente figura:

Método de mochetas y soleras



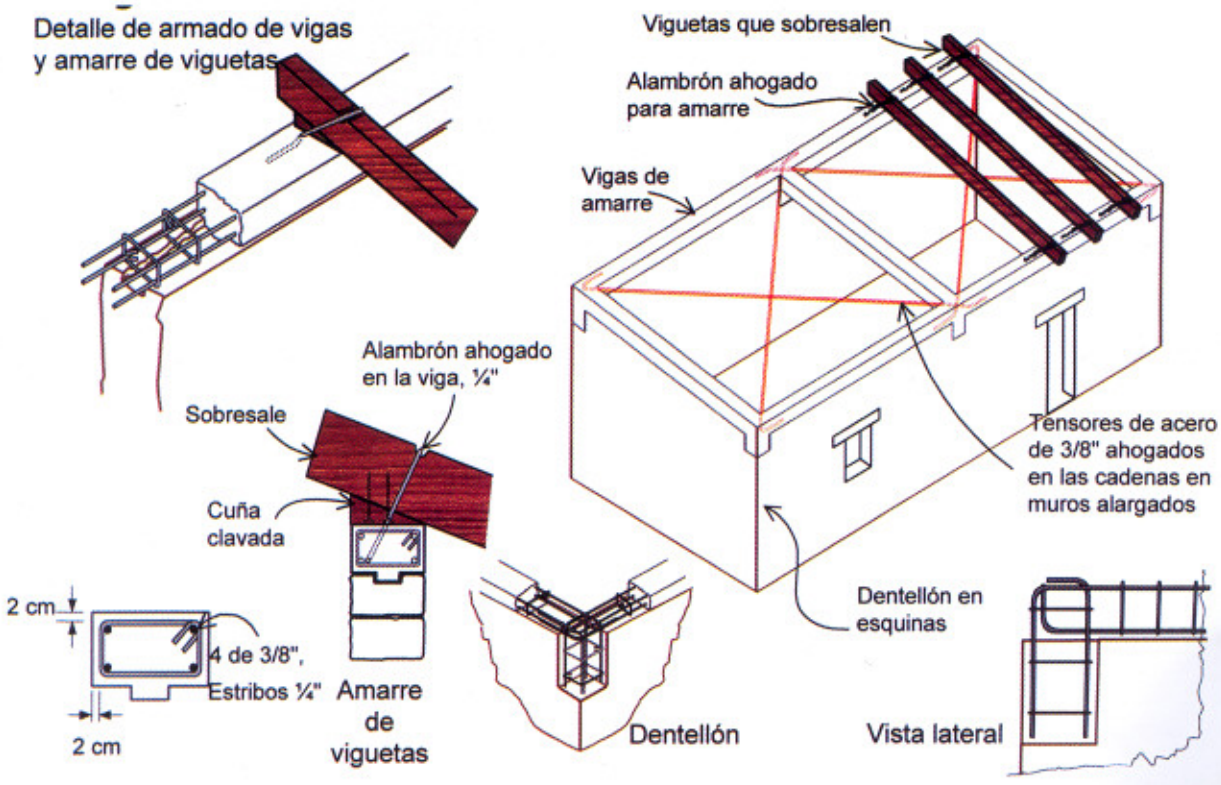
Coordinadora Nacional para la
Reducción de Desastres
Guatemala CONRED

Refuerzo con vigas de amarre y mejoras del sistema de techo

2. Refuerzo con vigas de amarre y mejoras del sistema de techo

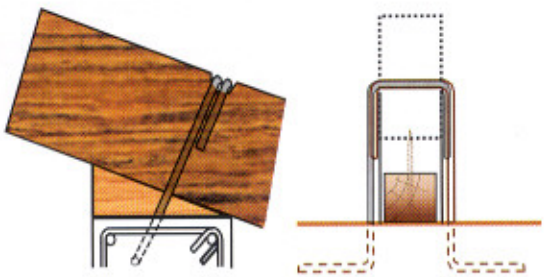
Consiste en colocar vigas de amarre con dentellones en la parte superior, así como una serie de tensores de acero que le dan estabilidad al sistema de techo y a los mismos muros.
Es importante lograr un sistema de amarre adecuado entre las vigas y los dentellones, así como entre los tensores y las vigas. Las uniones en el sistema de techo sugeridas se indicarán gráficamente.

Así mismo para evitar que el techo caiga, se requiere que éstos estén ligados a la viga de amarre.

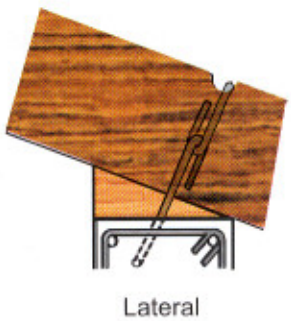


Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
Guatemala CONRED

Detalles de unión sugeridos

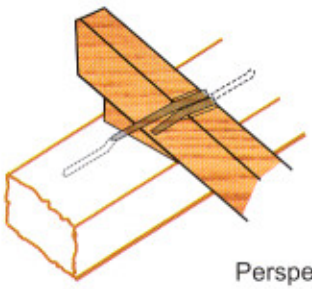


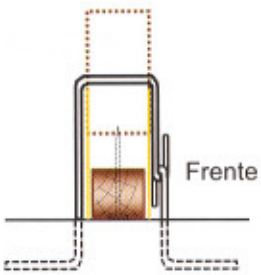
a) Dos tramos de alambre doblados sobre la vigueta



b) Dos tramos de alambre, amarrados entre sí

c) Un tramo de alambre continuo





Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
Guatemala CONRED

Conclusión

La misión de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres CONRED, es ***Reducir la Pérdida de Vidas Humanas y Bienes por Desastres en Guatemala*** y para ello promueve medidas como las contenidas en este manual, para que las mismas formen parte de la cultura de prevención de desastres.

Los efectos de un terremoto en las viviendas de adobe pueden ser reducidos si se adoptan medidas adecuadas de prevención. Específicamente, los daños serán mínimos reforzando las viviendas con los métodos sugeridos por este manual.

Como un aporte trascendental a nuestra sociedad los constructores de vivienda de adobe, son responsables de aplicar medidas que prevengan o reduzcan los daños en las viviendas, así como, medidas que reduzcan la pérdida de vidas de nuestros hermanos guatemaltecos.

Fuentes

"Métodos de refuerzo para la vivienda rural de autoconstrucción "Centro de Prevención de Desastres Naturales de Mexico CENAPRED.

Fotografías del Método de Refuerzo de malla-mortero cortesía de DEACERO S.A.

DEACERO

CENAPRED

Coordinadora Nacional para la
Reducción de Desastres
Guatemala CONRED

POR CORTESÍA DE:

SISTEMA DE NACIONES UNIDAS EN GUATEMALA