

Colapso total del Módulo Costa No Reforzado en pleno movimiento (arriba) y después de la Fase 5 (abajo). Los adobes sueltos al caer son un peligro para la salud y vida de los pobladores

Como producto de la primera etapa se ha preparado un manual técnico fácilmente entendible con lo cual los propietarios podrán reforzar sus propias viviendas siguiendo las instrucciones. La mayoría de las casas de adobe han sido construidas por sus propios propietarios y operarios de la localidad; no han intervenido arquitectos ni ingenieros ni albañiles externos. El raciocinio es simple. los pobladores tienen la habilidad para construir sus casas, por lo tanto también tienen la habilidad para aplicar el sencillo reforzamiento recomendado, siguiendo las instrucciones del Manual. Se adjunta una versión reducida del manual en la cual se hace una introducción sobre el comportamiento sísmico de las viviendas no reforzadas los alcances de la técnica de reforzamiento planteada y los defectos que impiden aplicarla directamente. Para mejor entender se ha elaborado un video que permite entender fácilmente la técnica empleada.

Procedimiento de Trabajo

A continuación se describe paso a paso la técnica de reforzamiento propuesta, debiéndose indicar que el enmallado por

franjas horizontales y verticales, debe realizarse en las dos caras de todos los muros que componen la vivienda, excepto en aquellos que colindan con viviendas vecinas.

a. **Metrado de Materiales.** La cantidad de metros cuadrados de los muros por reforzar se obtiene de la siguiente manera:

- **Mallas Horizontales** Se multiplica por 0.9 (el ancho de la malla horizontal es 45 cm y debe reforzarse las dos caras de cada muro) a la suma de las longitudes de los muros (en metros) Para el caso de los muros perimetrales que colindan con viviendas vecinas, el factor 0.9 se convierte en 0.45
- **Mallas Verticales** Por cada intercepción entre muros ortogonales, se aplica la fórmula $0.9 N H$, donde "H" es la altura del muro (en metros) y "N" es un factor que depende de la manera como se cruzan los muros. Luego se suman esos resultados contabilizando todas las intercepciones que existen en la vivienda. Para el caso de muros que colindan con viviendas vecinas "N" se reduce a los valores mostrados en la Tabla N° 1.

Tabla N° 1 Valores de "N" para Mallas y Conectores				
Intercepción en Planta	Muros Interiores		Muros que colindan con otras viviendas	
	Malla	Conector	Malla	Conector
Cruz	4	4	-	-
T	3	3	2	1
L	3	2	2 o 1	1 o 0
Borde Libre	1	1	0.5	0

Tabla N° 2 Cantidad de Materiales por m ² de muro	
Clavos 2 ½	77 gramos o 16 clavos
Chapas	16
Cemento	0.18 bolsas
Arena fina	0.021 metros cúbicos

 (Conector)
  (Malla)

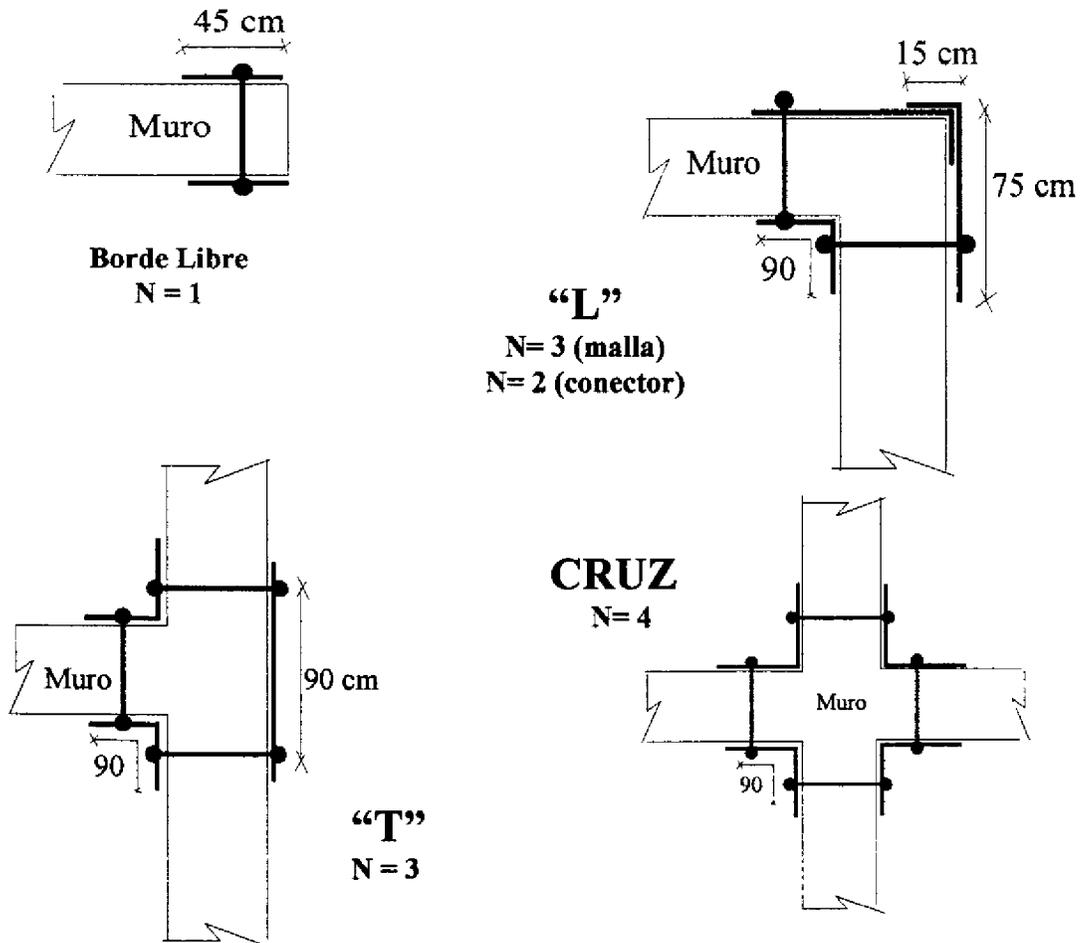


Fig. N° 1. Valores "N" para diversos encuentros en planta de los muros interiores y conectores de las mallas verticales

Finalmente debe sumarse la cantidad de metros cuadrados que aportan ambas mallas. Este resultado se multiplica por la cantidad unitaria de materiales (por m² de muro) indicada en la Tabla N° 2.

El número de conectores (alambre # 8 @ 0.5 m) de las mallas verticales en cada intercepción entre muros ortogonales, se obtiene aplicando la fórmula. $N(2H + 1)$, donde "H" es la altura (en metros) del muro y "N" aparece en la tabla 1 y en la figura N° 1

- b. Preparación de la Pared. La pared debe estar limpia de partículas sueltas, para lo cual debe barrérsela con escoba. En el caso que la pared esté tarrajada, debe removerse el tarrajeo en aquellas zonas donde se colocará la malla, por el peligro que ese tarrajeo se desprenda debido a las vibraciones sísmicas.
- c. Trazado de las mallas y ubicación de las perforaciones y ranuras. Empleando una tiza, una regla (tabla recta) y una wincha, se traza unas líneas sobre la pared en los lugares donde se colocarán las mallas

verticales (Fig. 1) y horizontales. Luego, se marca los puntos (3 x 3) donde se colocarán los conectores de las mallas verticales, debiéndose indicar que el primer punto se ubica a 25 cm desde el borde superior de la pared (Fig 2). Así mismo, de existir tímpanos o muros con más de 4 m de altura con sobrecimiento elevado, se traza la zona donde se ubicaran las tablas de refuerzo, con los puntos correspondientes a sus dos conectores.

- d. Perforación y Ranurado de la Pared. En los lugares donde se van a colocar los conectores de las mallas verticales, se realizan perforaciones de 3 x 3, atravesando la pared, con un martillo y un cincel. De existir tímpanos o muros con más de 4 m de altura y con sobrecimiento elevado, con las mismas herramientas se hacen ranuras de 5 x 60 cm con 1/2" de profundidad, en las zonas donde se ubicarán las tablas de refuerzo, perforando los puntos correspondientes a sus dos conectores.

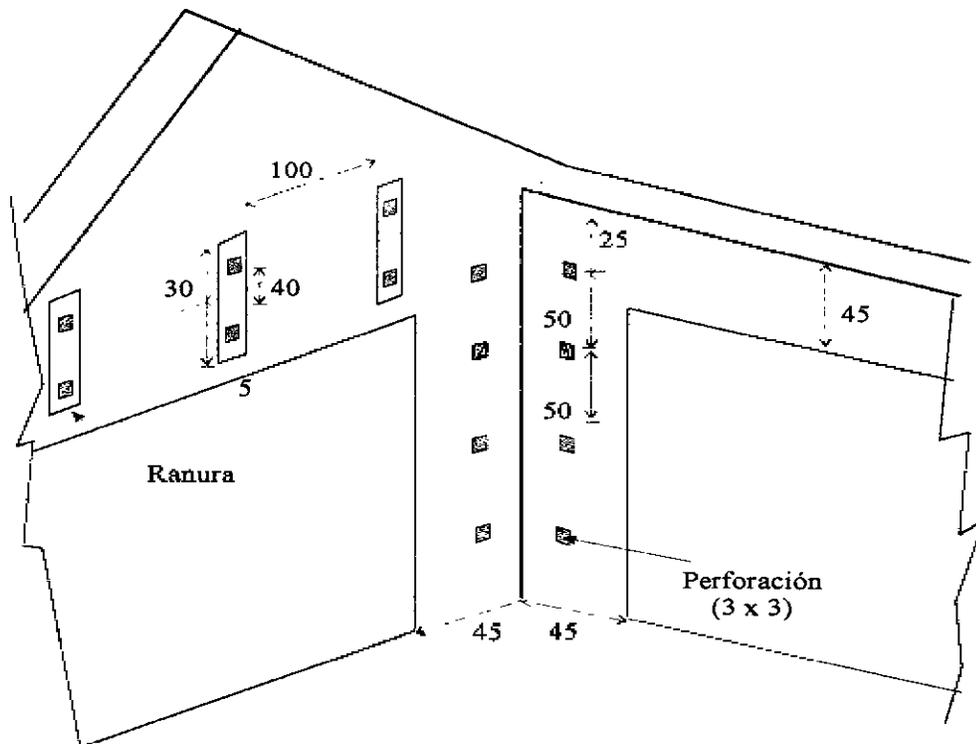


Fig. 2 Trazado de las franjas y ubicación de las perforaciones y ranuras. Dimensión en centímetros

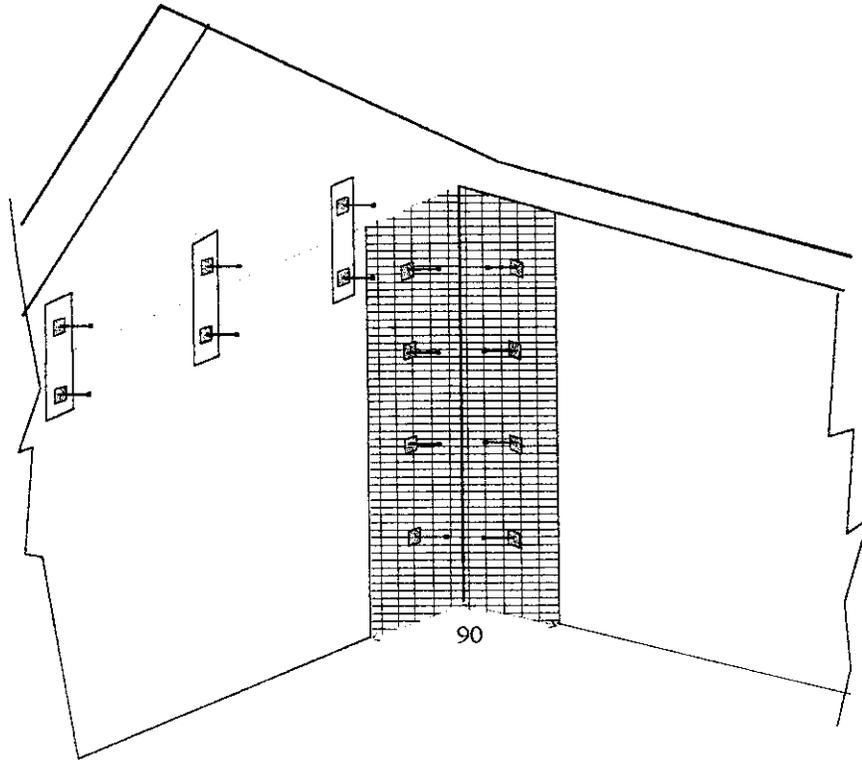


Fig. 3 Instalación de la malla vertical continua (ancho 90 cm.)

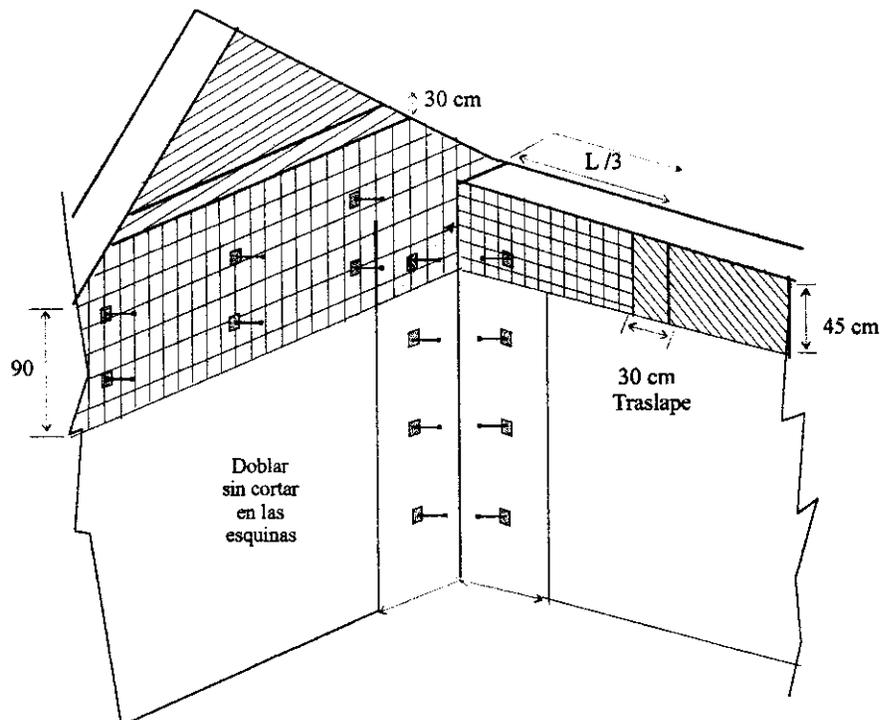


Fig. 4 Instalación de la malla horizontal (encima de la vertical y zonas de traslapes)

- i. Tarrajeo de la zona Reforzada. El mortero a utilizar tiene una proporción volumétrica cemento-arena fina 1:4 y un espesor de 2 cm. En primer lugar, con el badilejo se pañetea al muro lanzando una primera capa de mortero contra la malla. Luego se

lanza una segunda capa de mortero, la que se alisa con el frotacho y la tabla. Posteriormente, espolvoreando cemento seco, se procede a dar el acabado final con la plancha, cortando las rebabas con el badilejo. El muro debe quedar como se muestra en la figura 5

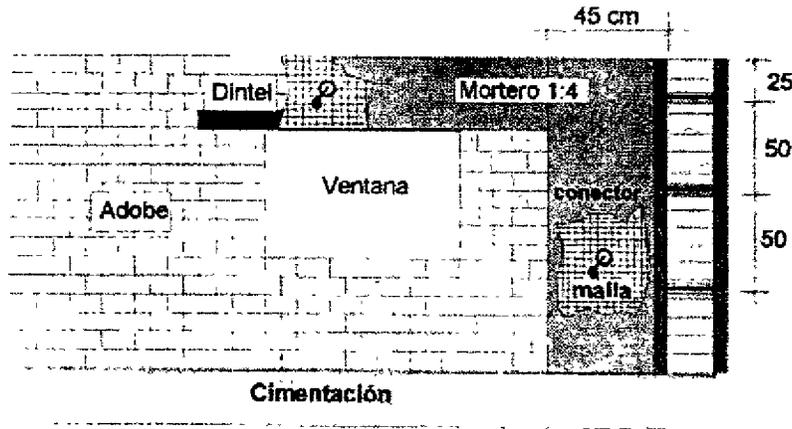


Fig. 5 Muro de adobe reforzado con malla electrosoldada

Ejemplo de Reforzamiento Vertical y Conectores

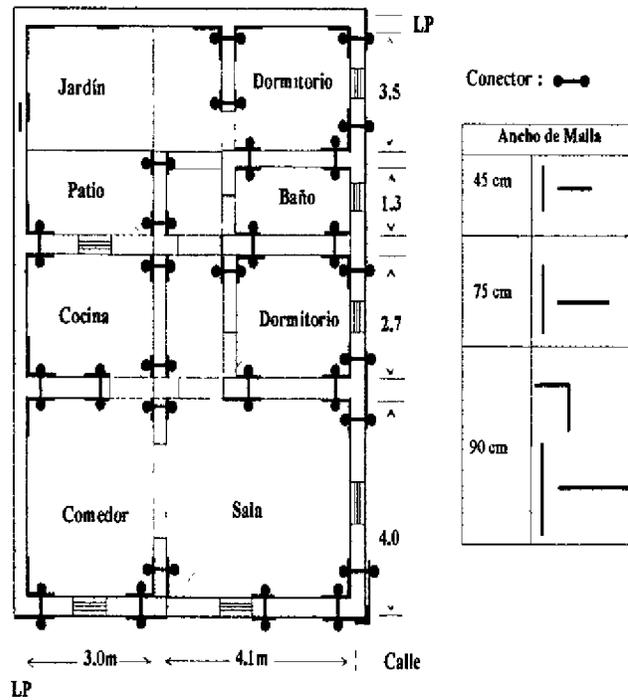


Fig. 6. Distribución de las mallas verticales y conectores en una vivienda de adobe ubicada en esquina