

Otra causa que contribuyó al severo daño que sufrió esta construcción, está relacionada con el deficiente confinamiento de los muros. Las figs. 7.22 y 7.23 muestran este aspecto para dos muros de la dirección longitudinal.



Figura 7.22 Falta de confinamiento en un muro interior de planta baja



Figura 7.23 Falta de confinamiento en un muro un muro de fachada

Aun cuando el nivel de daño que se observó en este edificio fue severo, existe la posibilidad de rehabilitarlo; un procedimiento puede ser, agregar los castillos que sean necesarios, reponer los muros colapsados y reparando los agrietados, en ese sentido es probable que al menos los muros de los dos primeros niveles de la dirección transversal tengan que ser rehabilitados empleando malla de alambre soldado. Es posible que, además sea necesario sustituir algunos muros de mampostería por muros de concreto reforzado, que ayuden a solucionar el problema de la escasez de muros de carga en la dirección longitudinal.

7.2.2.4 Edificio de departamentos de cuatro niveles

El edificio se ubica en la calle Los Pinos No. 365, colonia Jardines de la Corregidora; la figura 7.24 muestra un croquis de localización. De acuerdo a un plano estructural proporcionado por el propietario, el edificio se construyó en el año de 1984.

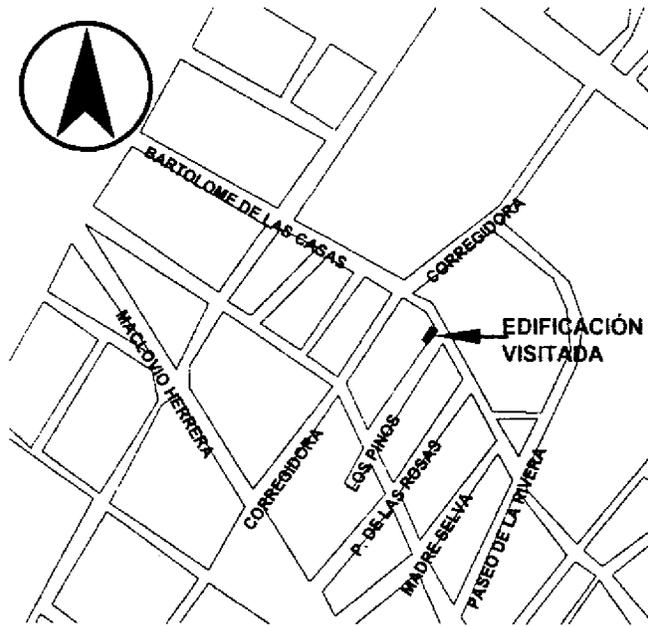


Figura 7.24 Croquis de localización

Su estructura es una combinación de marcos de concreto reforzado y muros de mampostería, en las figs. 7.25 y 7.26 se muestran la planta baja y la planta tipo de los niveles superiores. Su cimentación es de mampostería de piedra natural y zapatas aisladas para las columnas.

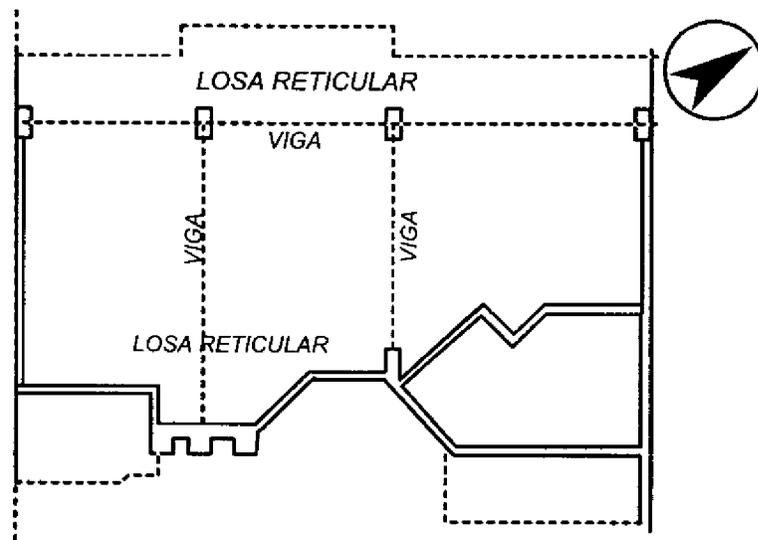


Figura 7.25 Planta baja del edificio de cuatro niveles

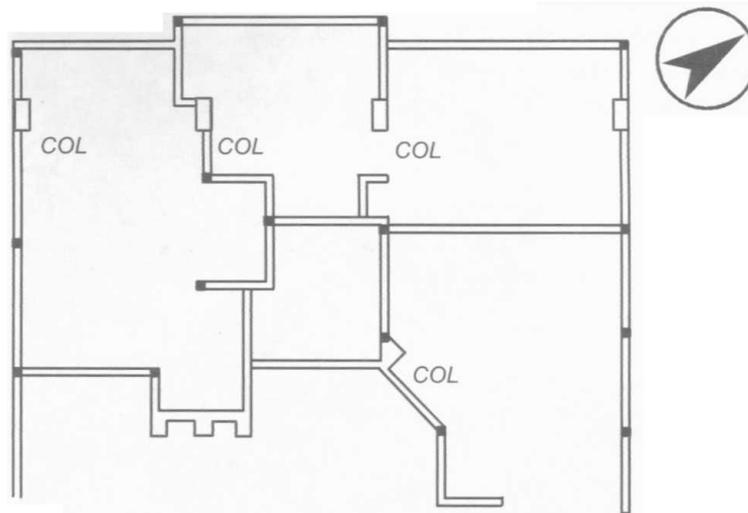


Figura 7.26 Planta tipo en niveles tres a cuatro

En la figura 7.27 se muestra la fachada posterior del edificio, en ella se aprecia que los mayores daños ocurrieron en el primer nivel del edificio; la figura 7.28 presenta las fachadas lateral y frontal. En el interior se pudo corroborar que efectivamente en el primer nivel los daños se observaron con mayor severidad, siendo la dirección paralela a la calle Los Pinos (dirección longitudinal) la que presentó los mayores daños, sin embargo, también es la más débil.



Figura 7.27 Fachada posterior del edificio



Figura 7.28 Fachadas lateral y frontal

La figura 7.29 presenta una vista general de los daños de la planta baja, se puede apreciar que los daños fueron de ligeros a moderados; se pudo constatar que los elementos de concreto presentaron daño sumamente ligero.



Figura 7.29 Daño observado en la planta baja

El daño en el primer nivel se aprecia en la figura 7.30 que presenta una vista interior de los muros dañados de la fachada posterior; la figura 7.31 presenta el caso de otro muro en la dirección longitudinal dañado; en ambos casos, es evidente la falta de elementos confinantes. La concentración de daño en el primer nivel se relaciona a que se observó un cambio de sección considerable en las columnas, lo que ocasiona un cambio brusco en la rigidez lateral de la estructura.

Carencia de elemento de confinamiento



Figura 7.30 Vista interior del daño observado en un muro de fachada en el primer nivel

Carencia de elementos de confinamiento

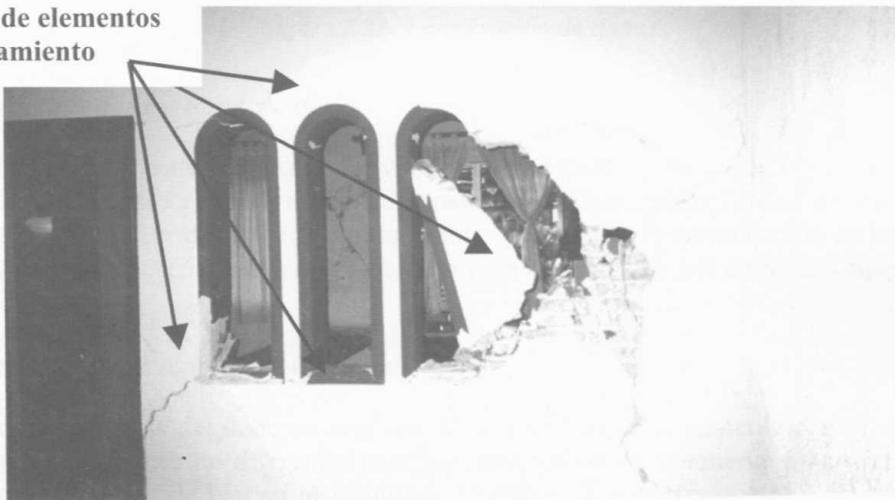


Figura 7.31 Vista del daño de un muro interior de la dirección longitudinal

El daño que se observó en el edificio aunque es severo sobre todo en el primer nivel del edificio, se puede reparar rehaciendo los muros parcialmente colapsados, asimismo se deben agregar elementos confinantes donde sea necesario y finalmente, los muros agrietados se pueden rehabilitar colocándoles malla de alambre soldado.

7.2.3 Coquimatlán

El municipio de Coquimatlán se encuentra localizado geográficamente al Suroeste de la ciudad de Colima. De acuerdo con información proporcionada en el ayuntamiento de Coquimatlán, la población total del municipio es del orden de 18750 habitantes, de los cuales, cerca de 10,000 viven en al cabecera del municipio (INEGI 2000).

El municipio tiene un poco más de 4000 viviendas, siendo la mayoría de un solo nivel. De lo observado, las edificaciones de esta población son en un alto porcentaje para casa habitación (80% aproximadamente) y el restante son construcciones de pequeños comercios y las construcciones propias del gobierno municipal. Dentro de los materiales de construcción de las edificaciones, existe aún un buen porcentaje de estructuras de mampostería de adobe (del orden de 8% del total en el municipio (INEGI 2000)) aunque la tendencia actual de construcción, según información proporcionada, es mediante el uso de bloques de cemento-arena (tabicón) o tabique rojo recocido. Los sistemas de techo de las construcciones de adobe está resuelto mediante el uso de una estructura de madera que tiene la finalidad de sostener la teja que usualmente se usa como cubierta.

En la figura 7.32 se presenta un esquema del municipio de Coquimatlán correspondiente únicamente a la zona de la cabecera del municipio. En la misma figura, se muestran los daños observados en el recorrido que se realizó por dicha localidad. De acuerdo con información proporcionada en el ayuntamiento, se contabilizaron 609 viviendas como pérdida total y 1127 viviendas con daño parcial.

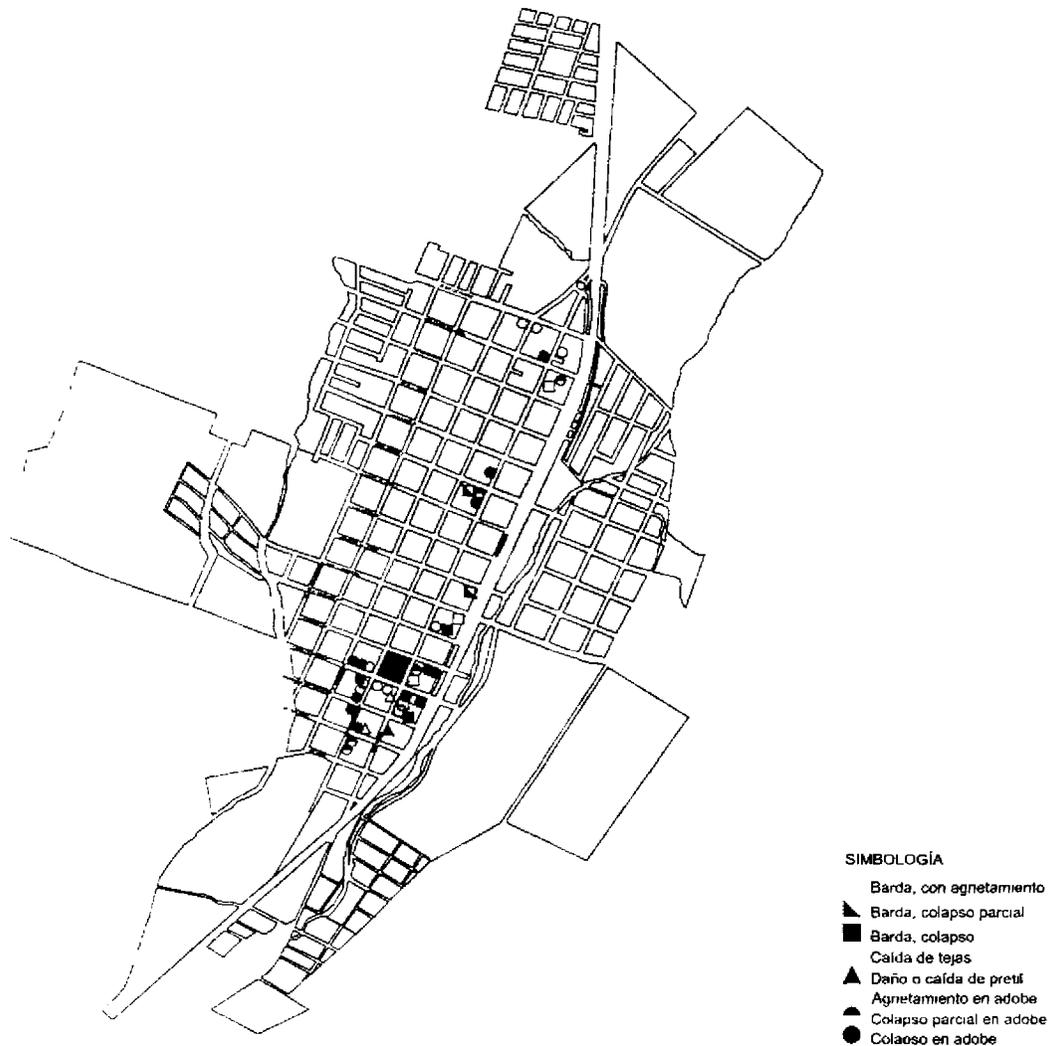


Figura 7.32 Localización de daños

7.2.3.1 Características y tipos de daño

Los daños, sus características y el nivel del mismo para esta población se puede clasificar en tres grandes rubros: para estructuras de mampostería de adobe, mampostería de tabique simple y confinada y mampostería de material mixto (adobe y tabique). A continuación se hace una breve descripción de las características y nivel de daño para cada uno de los diferentes tipos de sistemas estructurales.

7.2.3.2 Estructuras de mampostería de adobe

Las características del daño en este tipo de estructuras es consistente con lo reportado para este tipo de edificaciones en diferentes eventos sísmicos en el continente americano; la falta de elementos confinantes y de liga en las esquinas de muros ortogonales que provoca un movimiento independiente del conjunto de muros además de contar con una rigidez y resistencia baja ante fuerza ejercidas perpendiculares a su plano. Esta falta de liga entre los muros provoca agrietamiento y separación del adobe en las zonas de esquina de las estructuras (Fig. 7.33). El movimiento

independiente de los muros fuera de su plano ocasiona que el sistema de techumbre pierda el apoyo vertical, y la escasa liga que esta techumbre pudiera proporcionar al conjunto de muros, finalmente se traduce en la caída de éstas y el desplome o colapso de los muros (Fig. 7.34).

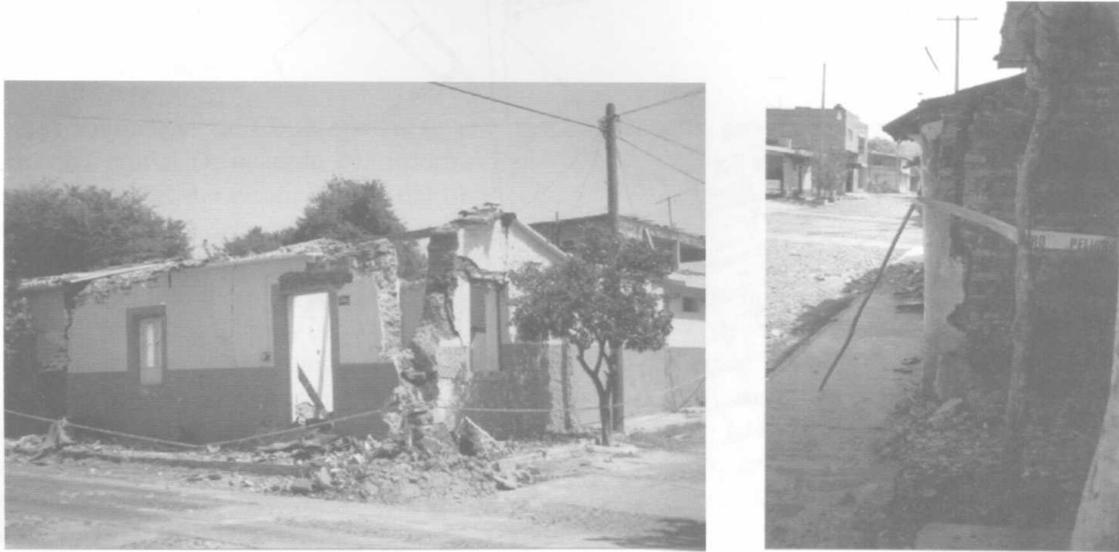


Figura 7.33 Daño en edificaciones de adobe sin liga entre muros ortogonales



Figura 7.34 Daño total en edificaciones de adobe por ausencia de liga entre los muros

Debe señalarse que al momento de la visita, efectivos del Ejército Mexicano ya habían demolido algunas construcciones y estaban en proceso de demolición en otras, que a juicio del ayuntamiento ya no tenían forma de repararse, por lo que en cierto lugares sólo se observaron escombros y en otros la superficie donde había estado la vivienda estaba completamente limpia (Fig. 7.35).