

Fig 1. Modos de falla de viviendas de adobe

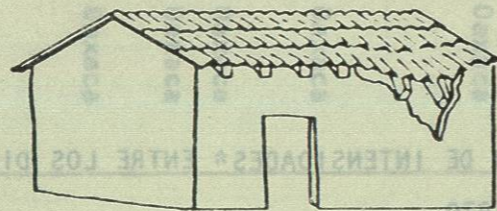


Fig 2. Falla local por empuje de las vigas en muros de piedra y lodo

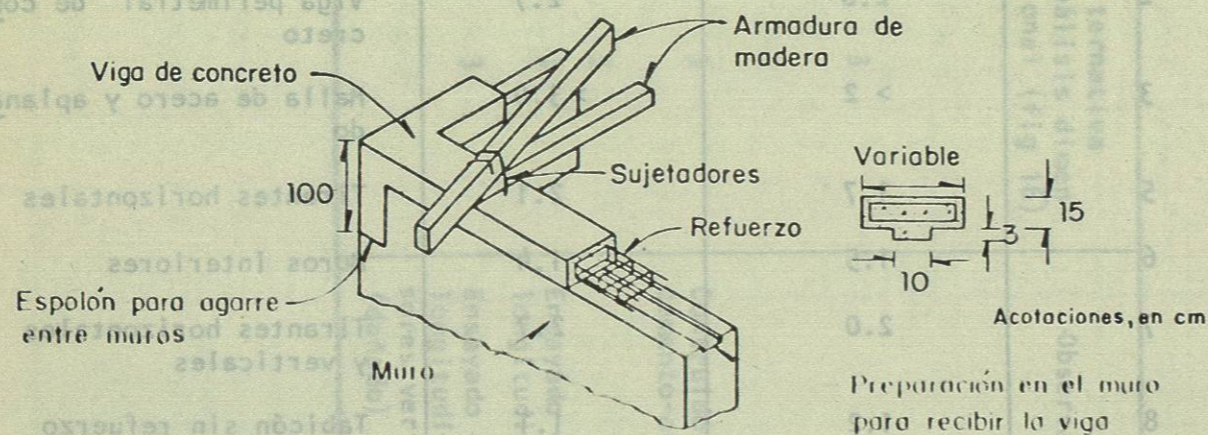


Fig 3. Refuerzo con viga cadena de concreto (ref 3)

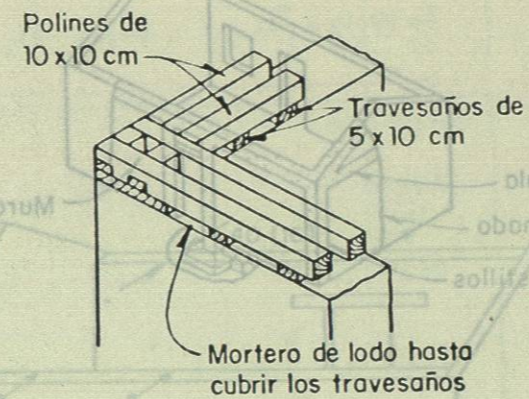


Fig 4. Refuerzo con viga de madera

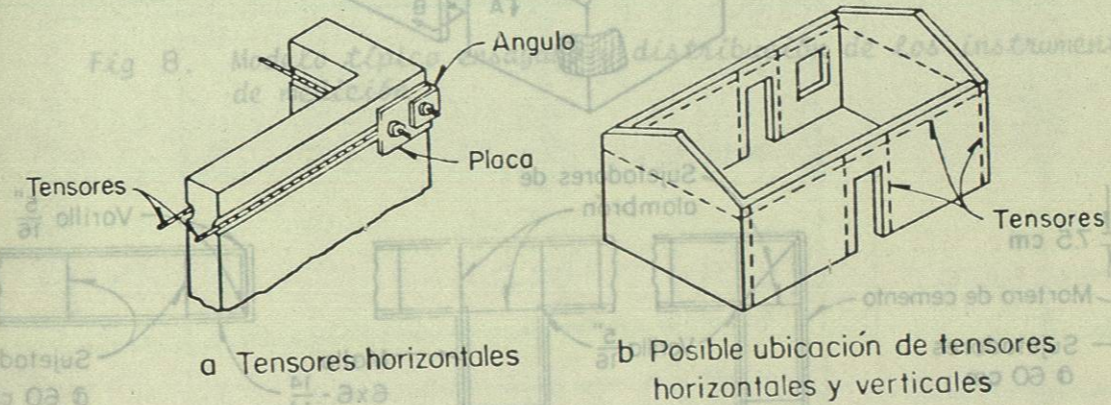


Fig 5. Refuerzo con tensores de acero

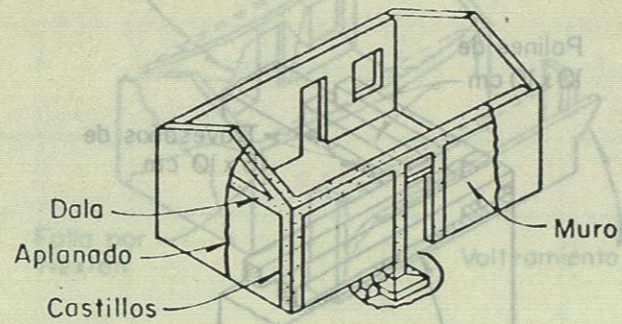


Fig 6. Refuerzo con vigas y columnas de concreto

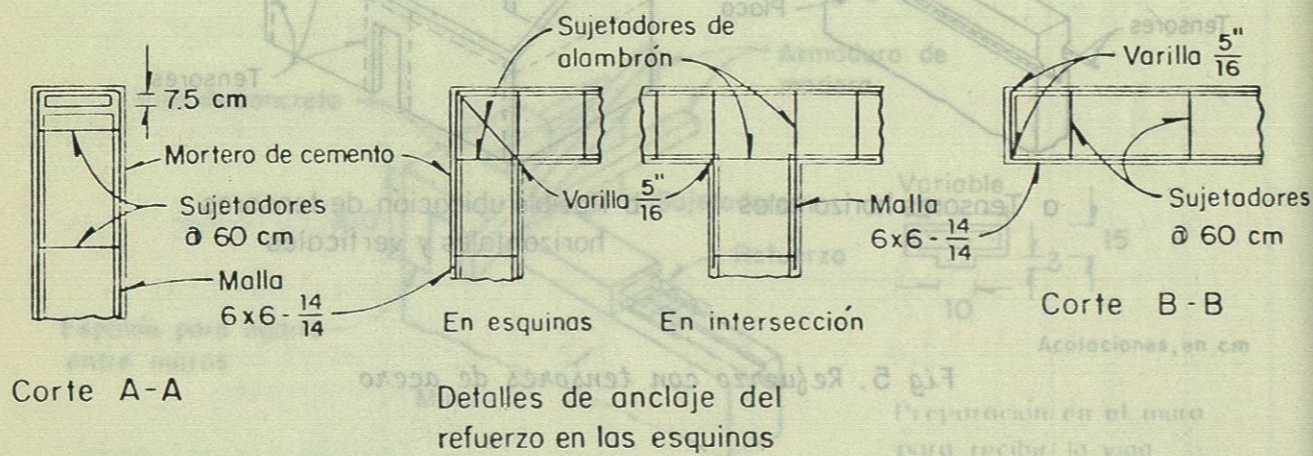
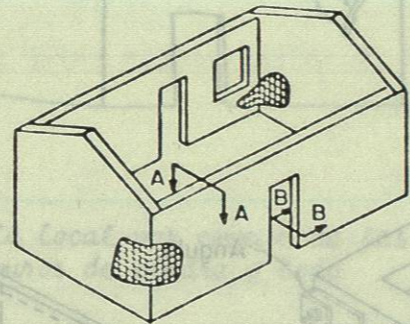
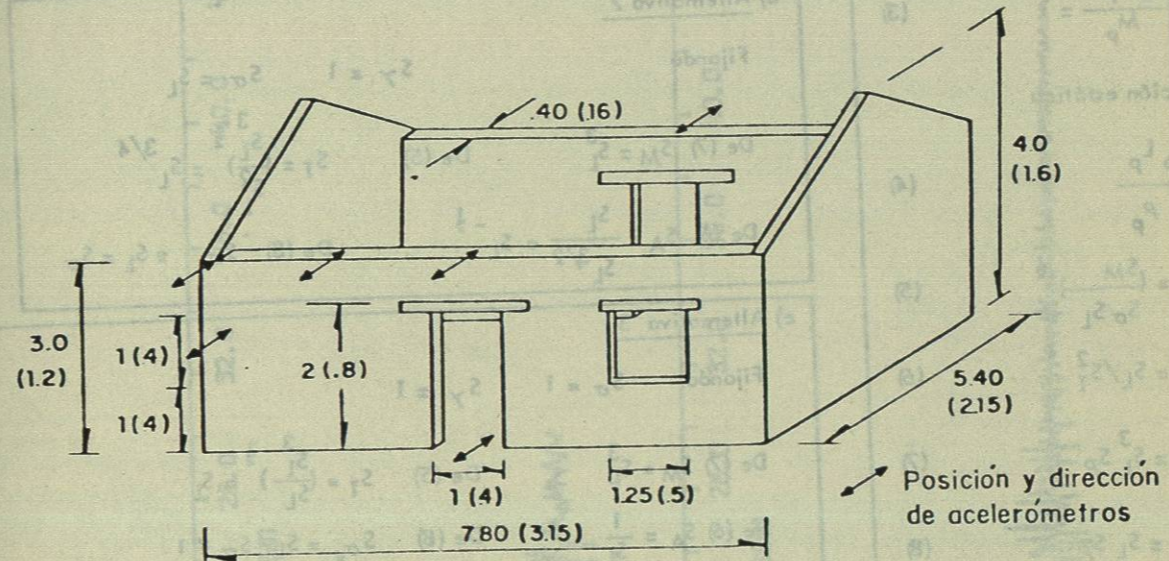


Fig 7. Recubrimiento de mortero sobre malla



Medidas en el prototipo, en m  
Medidas efectuadas en el modelo (entre paréntesis)

Fig 8. Modelo típico ensayado y distribución de los instrumentos de medición

a) Principales relaciones dimensionales que deben cumplirse

$$\frac{\sigma_m T_m^2 L_m}{M_m} = \frac{\sigma_p T_p^2 L_p}{M_p} \quad (1)$$

$$\frac{A_m T_m^2}{L_m} = \frac{A_p T_p^2}{L_p} \quad (2)$$

$$\frac{\rho_m L_m^3}{M_m} = \frac{\rho_p L_p^3}{M_p} = 1 \quad (3)$$

Para condición estática

$$\frac{\sigma_{vm} L_m}{\rho_m} = \frac{\sigma_{vp} L_p}{\rho_p} \quad (4)$$

$$\text{De (1)} \quad S_T = \left( \frac{S_M}{S_\sigma S_L} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (5)$$

$$\text{De (2)} \quad S_A = S_L / S_T^2 \quad (6)$$

$$\text{De (3)} \quad S_M = S_L^3 S_\rho \quad (7)$$

$$\text{De (4)} \quad S_{\sigma_v} = S_L S_\rho \quad (8)$$

b) Notación

- A Aceleración
- L Longitud
- M Masa
- T Tiempo
- $\rho$  Densidad de masa
- $\gamma$  Peso volumétrico,  $S_\gamma = S_\rho$
- $\sigma$  Esfuerzos dinámicos
- $\sigma_v$  Esfuerzos inducidos en condición estática
- m Relativo al modelo
- p Relativo al prototipo
- S Factor de escala
- $S = \frac{\text{Parámetro del prototipo}}{\text{Parámetro del modelo}}$

c) Alternativa 1

Fijando  $S_\sigma = 1 \quad S_\gamma = \sqrt{S_L}$

$$\text{De (7)} \quad S_M = S_L^2 \quad \text{De (5)} \quad S_T = \left( \frac{S_L^2}{S_L} \right)^{\frac{1}{2}} = S_L^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{De (6)} \quad S_A = \frac{S_L}{S_L} = 1 \quad \text{De (8)} \quad S_{\sigma_v} = S_L \frac{1}{S_L} = 1$$

d) Alternativa 2

Fijando  $S_\gamma = 1 \quad S_\sigma = S_L$

$$\text{De (7)} \quad S_M = S_L^3 \quad \text{De (5)} \quad S_T = \left( \frac{S_L^3}{S_L^2} \right)^{\frac{1}{2}} = S_L^{\frac{3}{4}}$$

$$\text{De (6)} \quad S_A = \frac{S_L}{S_L^{3/2}} = S_L^{-\frac{1}{2}} \quad \text{De (8)} \quad S_{\sigma_v} = S_L = S_\sigma$$

e) Alternativa 3

Fijando  $S_\sigma = 1 \quad S_\gamma = 1$

$$\text{De (7)} \quad S_M = S_L^3 \quad \text{De (5)} \quad S_T = \left( \frac{S_L^3}{S_L} \right)^{\frac{1}{2}} = S_L^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{De (6)} \quad S_A = \frac{1}{S_L} \quad \text{De (8)} \quad S_{\sigma_v} = S_L \neq S_\sigma \neq 1$$

Se cumplen las condiciones dimensionales bajo efectos dinámicos, pero no las condiciones estáticas

f) Alternativa 4

Fijando  $S_\gamma = S_L^{\frac{1}{2}} \quad S_\sigma = 1$

$$\text{De (7)} \quad S_M = S_L^{\frac{1}{2}} S_L^3 = S_L^{\frac{7}{2}} \quad \text{De (5)} \quad S_T = \left( \frac{S_L^{\frac{7}{2}}}{S_L} \right)^{\frac{1}{2}} = S_L^{\frac{3}{4}}$$

$$\text{De (6)} \quad S_A = \frac{S_L}{S_L^{3/2}} = S_L^{-\frac{1}{2}} \quad \text{De (8)} \quad S_{\sigma_v} = \frac{S_L}{S_L^{\frac{1}{2}}} = S_L^{\frac{1}{2}}$$

Tampoco se cumplen las condiciones dimensionales para efectos estáticos, pero la diferencia es menor que en la alternativa 3.

Fig 9. Análisis dimensional

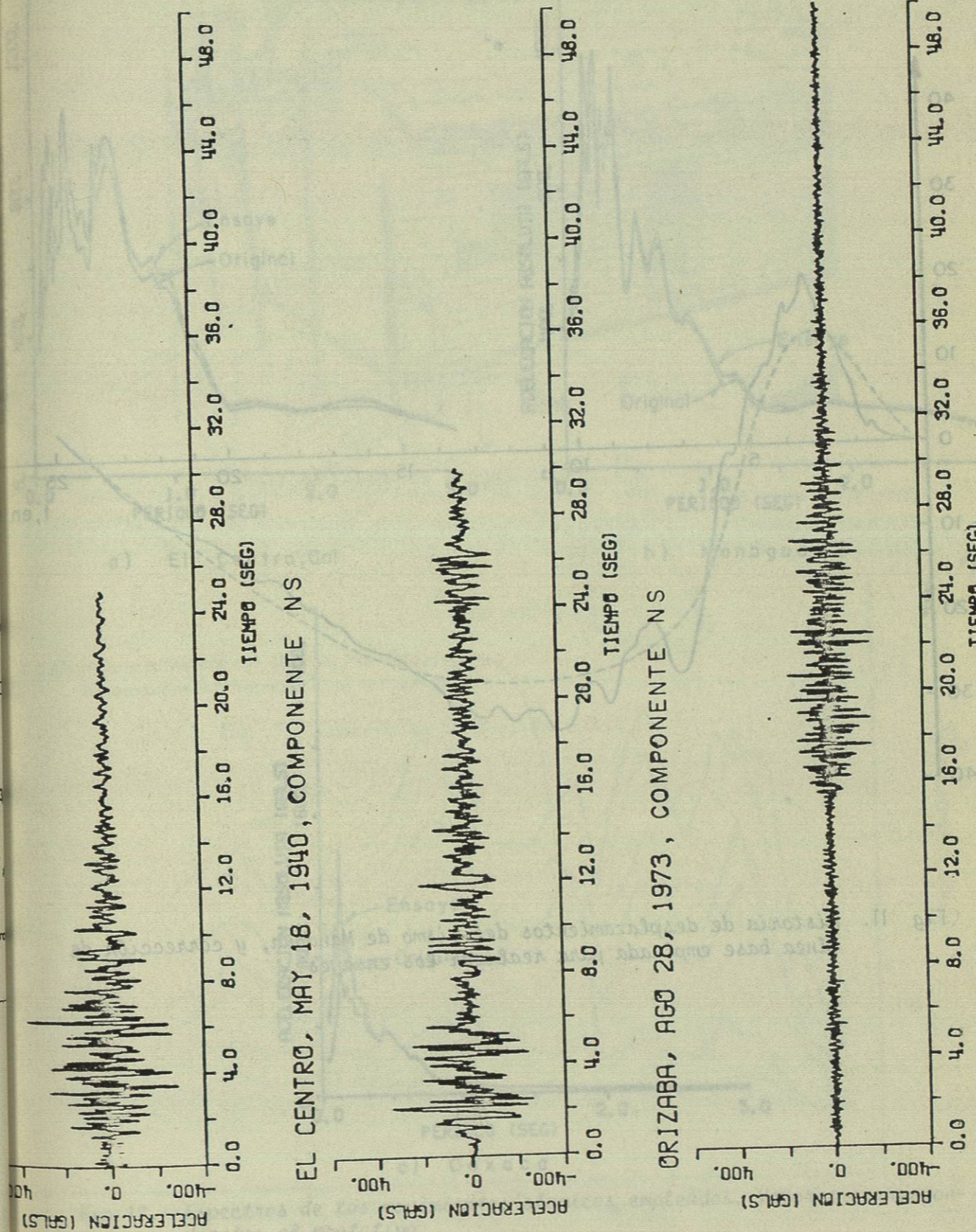


Fig 10. Acelerogramas de los temblores escogidos para ensayar los modelos