



Cálculo de la cantidad de muros confinados



Lección preparada por COSUDE en Ecuador



Cálculo de la cantidad necesaria de muros confinados

La cantidad de los muros confinados (de arriostramiento) depende de varios factores:

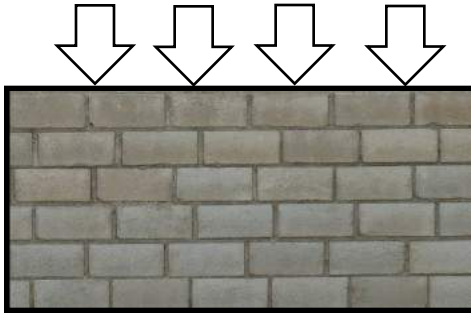
- 1.La zona sísmica (amenaza baja, media o alta)
- 2.El tipo de suelo (duro, medio o blando)
- 3.Las unidades de mampostería (ladrillos o bloques de hormigón, llenos o vacíos)
- 4.La longitud mínima y cantidad mínima de muros de corte

Que nos permite hacer:

- 5.El cálculo de las áreas de las losas
- 6.El cálculo de la huella de los muros confinados



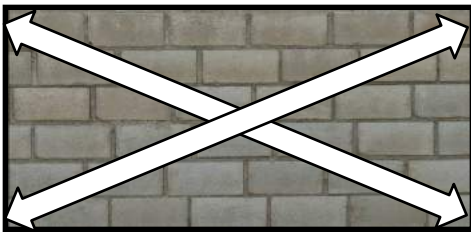
Sinónimos



Muro de carga



Muro de corte

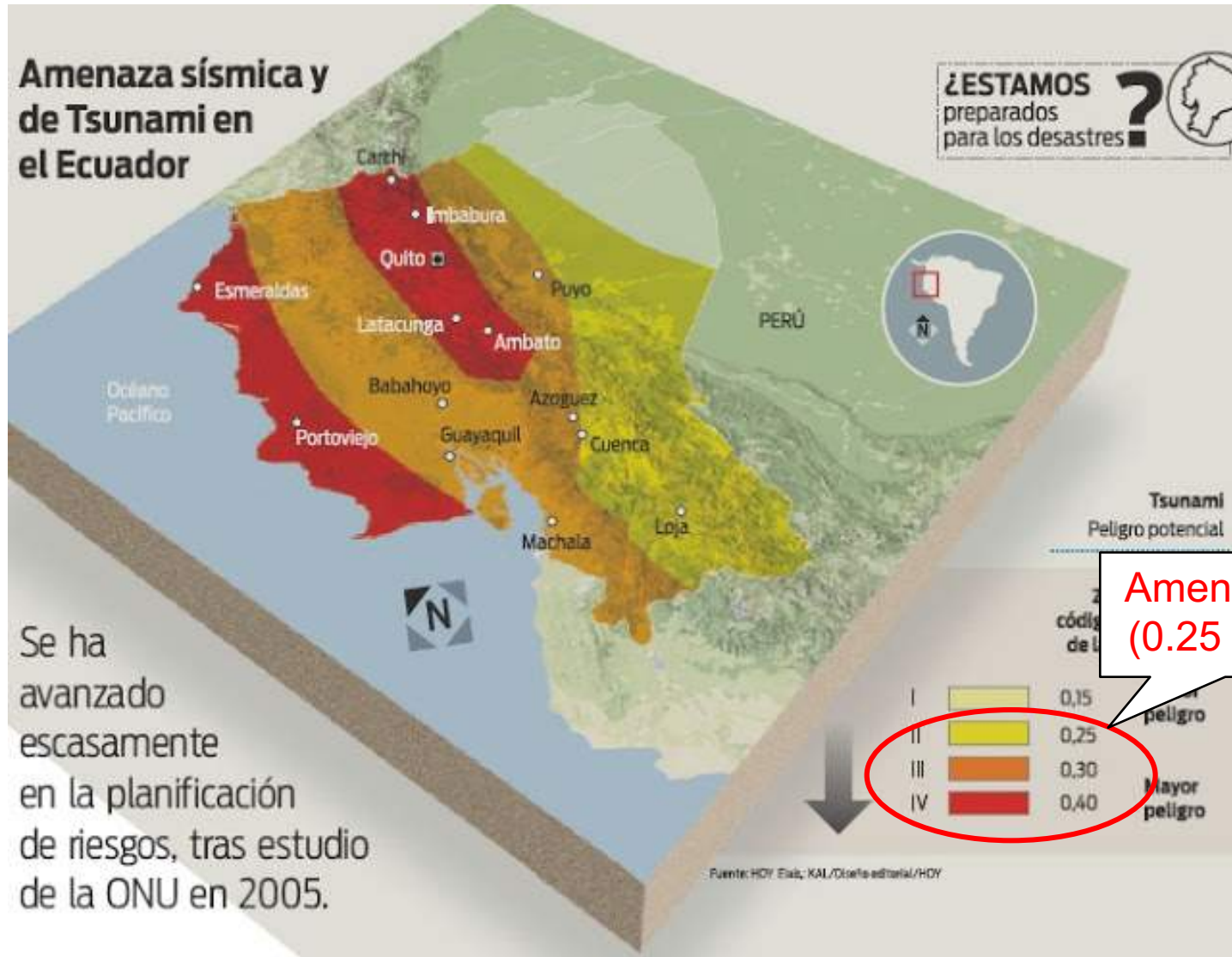


Muro de arriostramiento



Muro confinado

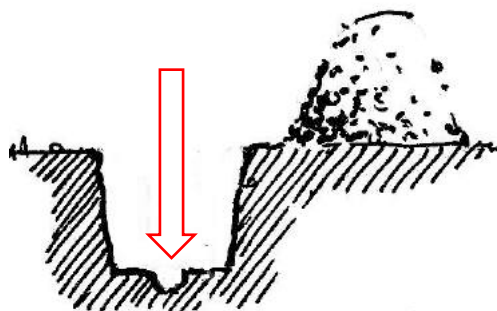
1. Identificación de la zona sísmica



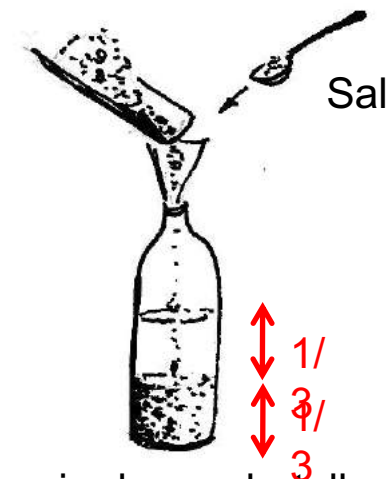


2. Identificación del tipo de suelo

Si el suelo no es roca o grava:



1. Coger una pequeña cantidad de suelo del fondo de la zanja.



2. Llenar un tercio de una botella con el suelo, y otro tercio con agua. Añadir una cucharilla de sal.

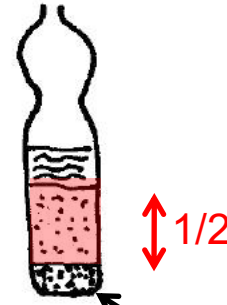
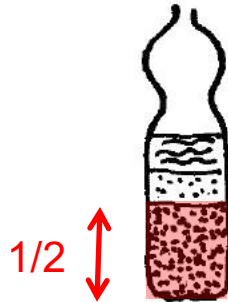


3. Agitar bien y dejar reposar durante 24 horas.



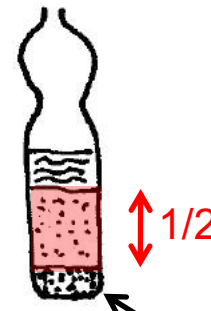
Resultados para suelos blandos e intermedios

Si la parte más baja es la mitad de todo, el suelo es **arenoso**
= blando



Si la segunda capa es la mitad de todo, y el fondo es arena, el suelo es **arcilloso-arenoso**
= blando - intermedio

Arena



Si la segunda capa es la mitad de todo, y el fondo es gravoso, el suelo es **arcilloso-gravoso**
= intermedio

Grava - arena



3. Porcentaje de muros confinados en cada piso según el tipo de albañilería y de suelo

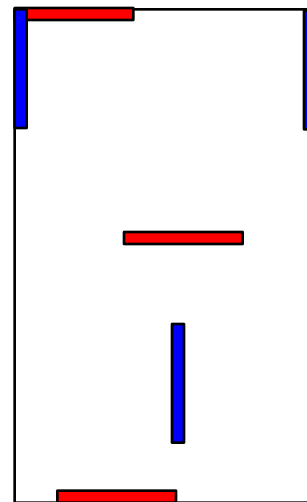
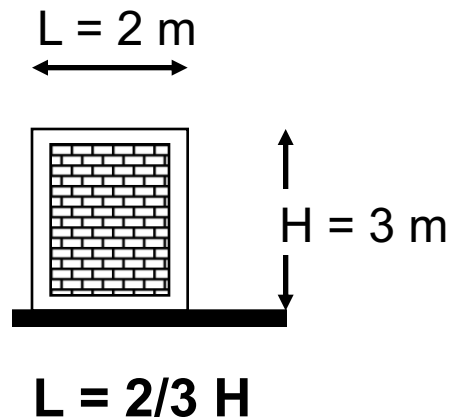
Ladrillos llenos o bloques llenos	
Amaneza alta (0.25 – 0.4 g)	
Suelo duro	Suelo intermedio o blando
3 %*	4.5 %

Ladrillos o bloques con huecos verticales	
Amaneza alta (0.25 – 0.4 g)	
Suelo duro	Suelo intermedio o blando
4 %*	6.5 %

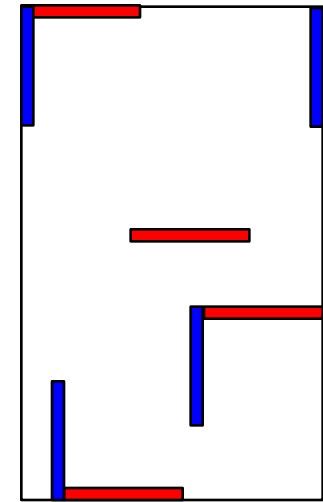
* Porcentaje del área de la losa

4. La longitud mínima y la cantidad de muros confinados.

1. Longitud mínima de un muro de arriostramiento (muro confinado) = $\frac{2}{3}$ altura del piso.
2. Cantidad mínima de muros confinados en cada dirección
 - sobre suelo duro: recomendada al menos 3 muros
 - sobre suelo intermedio y blando: al menos 4 muros



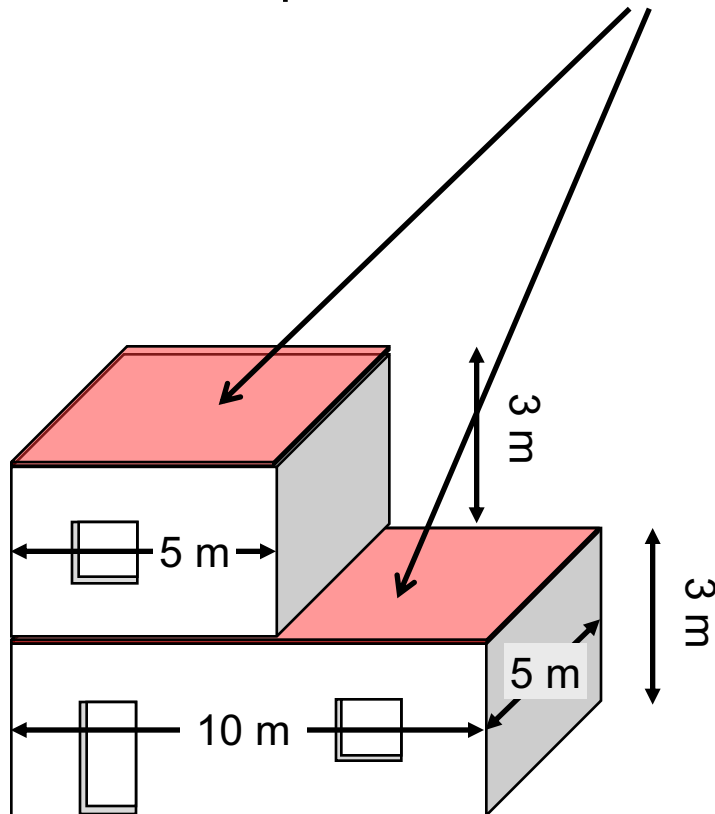
Suelo duro: 3 muros
(en cada dirección)



Suelo blando: 4 muros
(en cada dirección)

5. Cálculo de las áreas de las losas

Calcule la superficie de las losas encima a cada piso.



Ejemplo:

1° piso: $10 \times 5 \text{ m} = 50 \text{ m}^2$

2° piso: $5 \times 5 \text{ m} = 25 \text{ m}^2$

6. Cálculo de la huella de los muros confinados

1er piso:

Ejemplo (con suelo duro, bloques de hormigón vacíos):

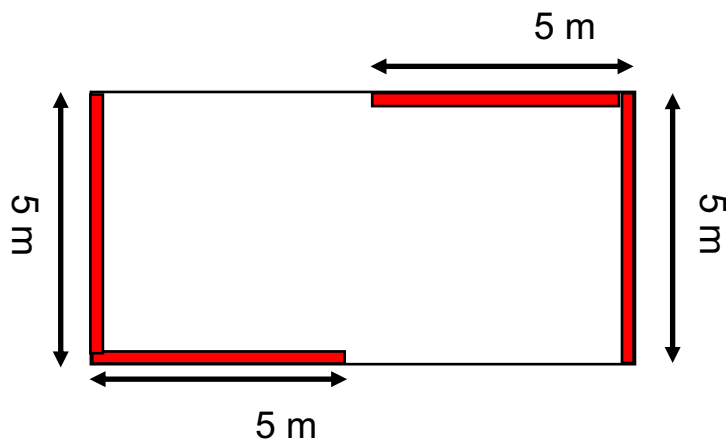
Porcentaje de muros confinados **en cada piso**: 4 %

Área requerida de muros confinados: $50 \text{ m}^2 \times 4 \% = 2 \text{ m}^2$

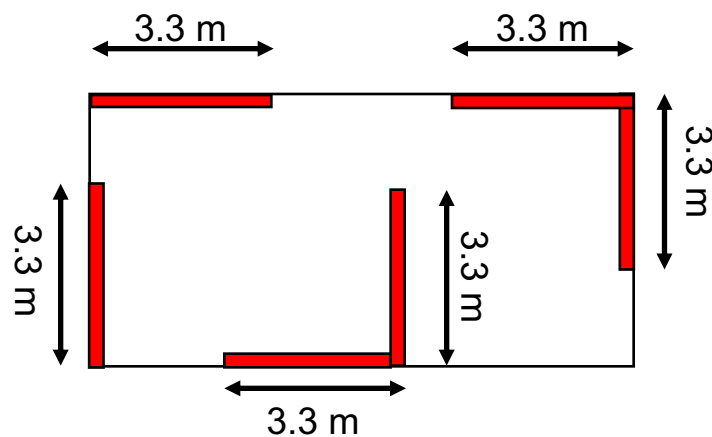
Con muros confinados de **20 cm** de ancho: $2 \text{ m}^2 : 0.2 \text{ m} = \mathbf{10.0 \text{ m}}$

En cada
dirección

$$10 \text{ m} : 2 = 5 \text{ m}$$



$$10 \text{ m} : 3 = 3.3 \text{ m}$$





1er piso:

Ejemplo (con suelo duro, bloques de hormigón vacíos):

Porcentaje de muros confinados **en cada piso**: 4 %

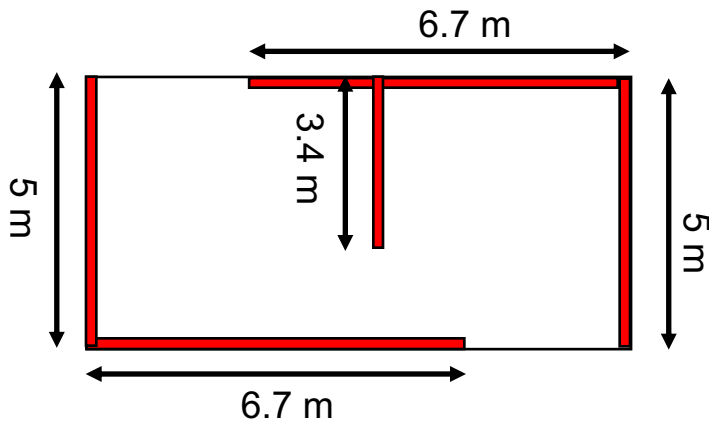
Área requerida de muros confinados: $50 \text{ m}^2 \times 4 \% = 2 \text{ m}^2$

Con muros confinados de **15 cm** de ancho: $2 \text{ m}^2 : 0.15 \text{ m} = 13.4 \text{ m}$

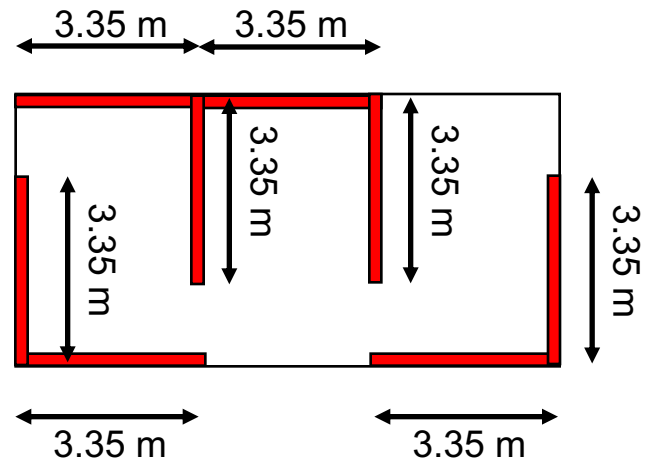
En cada
dirección

$$13.4 \text{ m} : 2 = 6.7 \text{ m}$$

$$13.4 \text{ m} = 5 + 5 + 3.4 \text{ m}$$



$$13.4 \text{ m} : 4 = 3.35 \text{ m}$$





2° piso:

Ejemplo (con suelo duro, bloques de hormigón vacíos):

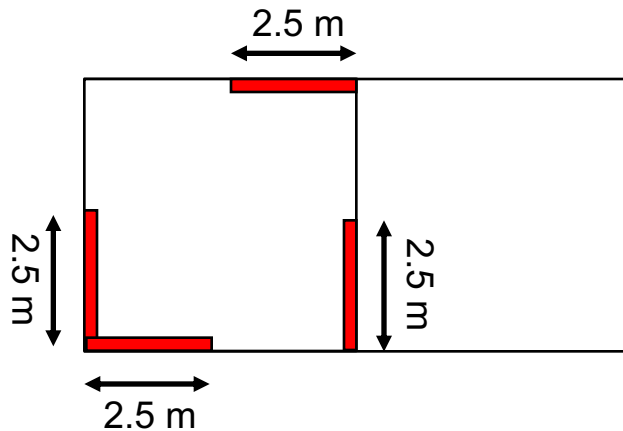
Porcentaje de muros confinados **en cada piso**: 4 %

Área requerida de muros confinados: $25 \text{ m}^2 \times 4 \% = 1 \text{ m}^2$

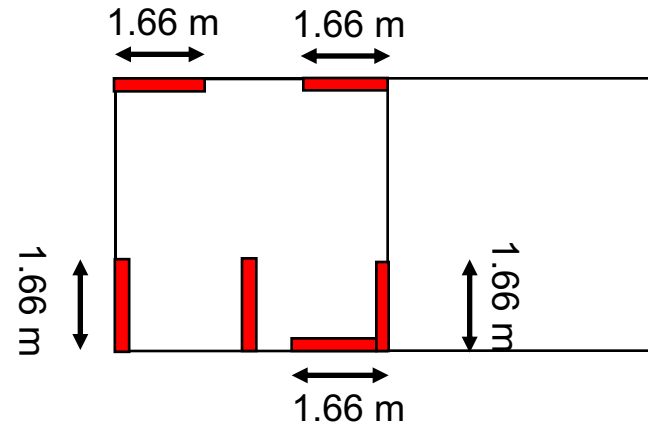
Con muros confinados de **20 cm** de ancho: $1 \text{ m}^2 : 0.2 \text{ m} = \mathbf{5.0 \text{ m}}$

En cada
dirección

$$5 \text{ m} : 2 = 2.5 \text{ m}$$



$$5 \text{ m} : 3 = 1.66 \text{ m}$$



2° piso:

Ejemplo (con suelo duro, bloques de hormigón vacíos):

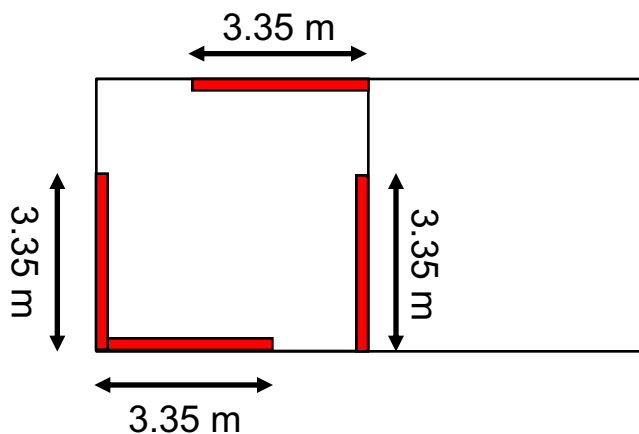
Porcentaje de muros confinados **en cada piso**: 4 %

Área requerida de muros confinados: $25 \text{ m}^2 \times 4 \% = 1 \text{ m}^2$

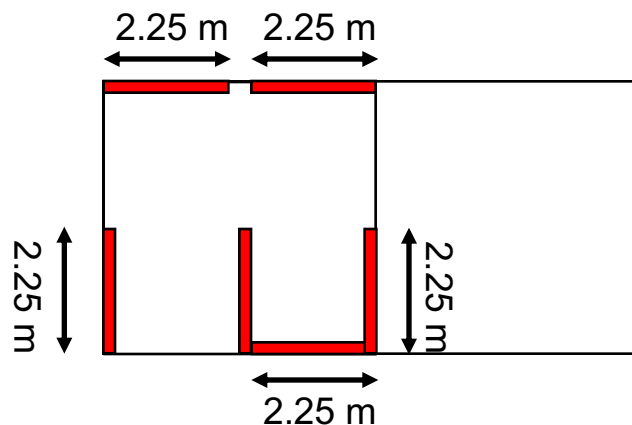
Con muros confinados de **15 cm** de ancho: $1 \text{ m}^2 : 0.15 \text{ m} = \mathbf{6.7 \text{ m}}$

En cada
dirección

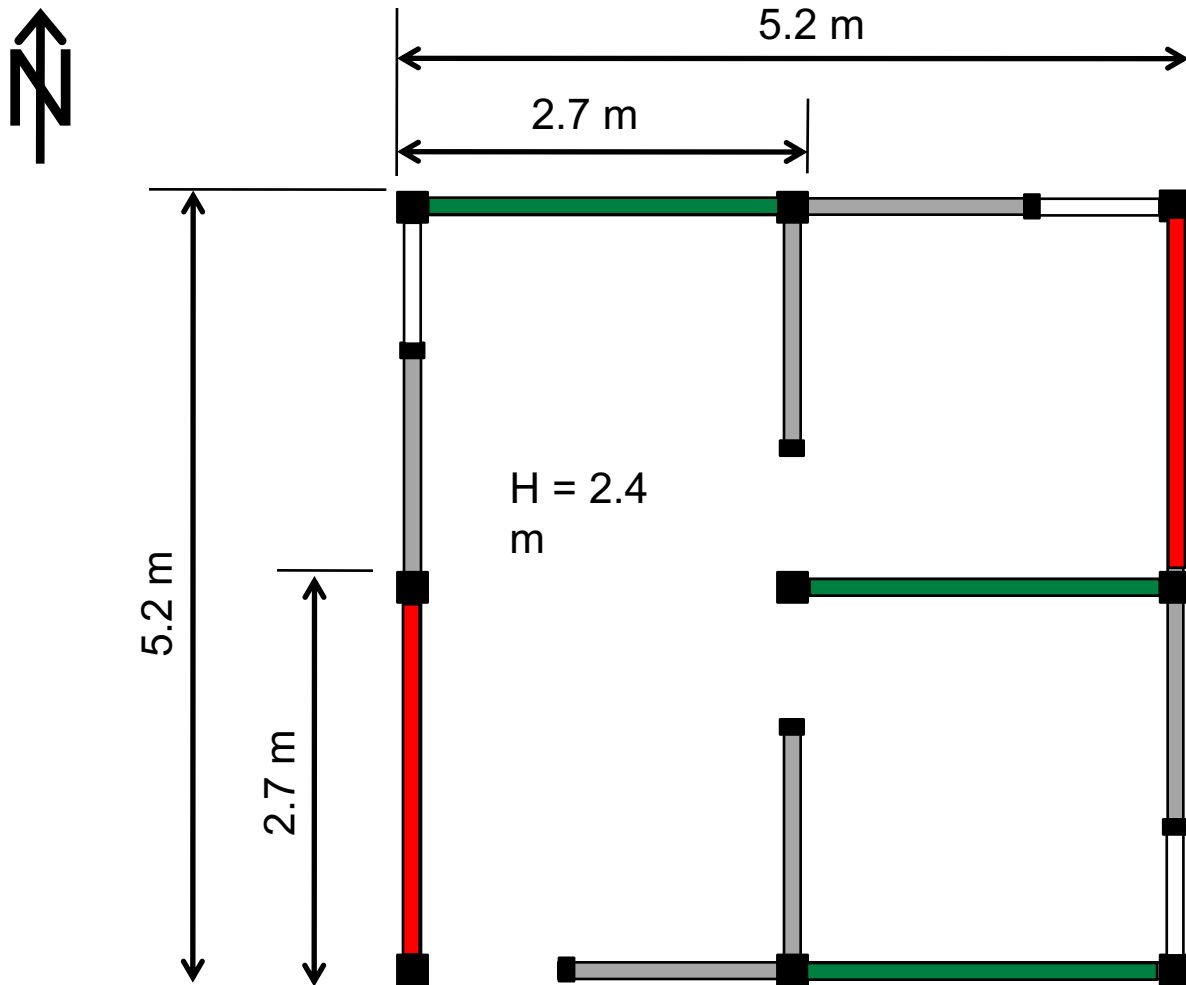
$$6.7 \text{ m} : 2 = 3.35 \text{ m}$$



$$6.7 \text{ m} : 3 = 2.25 \text{ m}$$



Ejemplo de una casita:



Suelo blando, ladrillos
llenos de 15 cm,
= 4.5 %

$$5.2 \times 5.2 = 27 \text{ m}^2$$

$$27 \times 0.045 = 1.22 \text{ m}^2$$

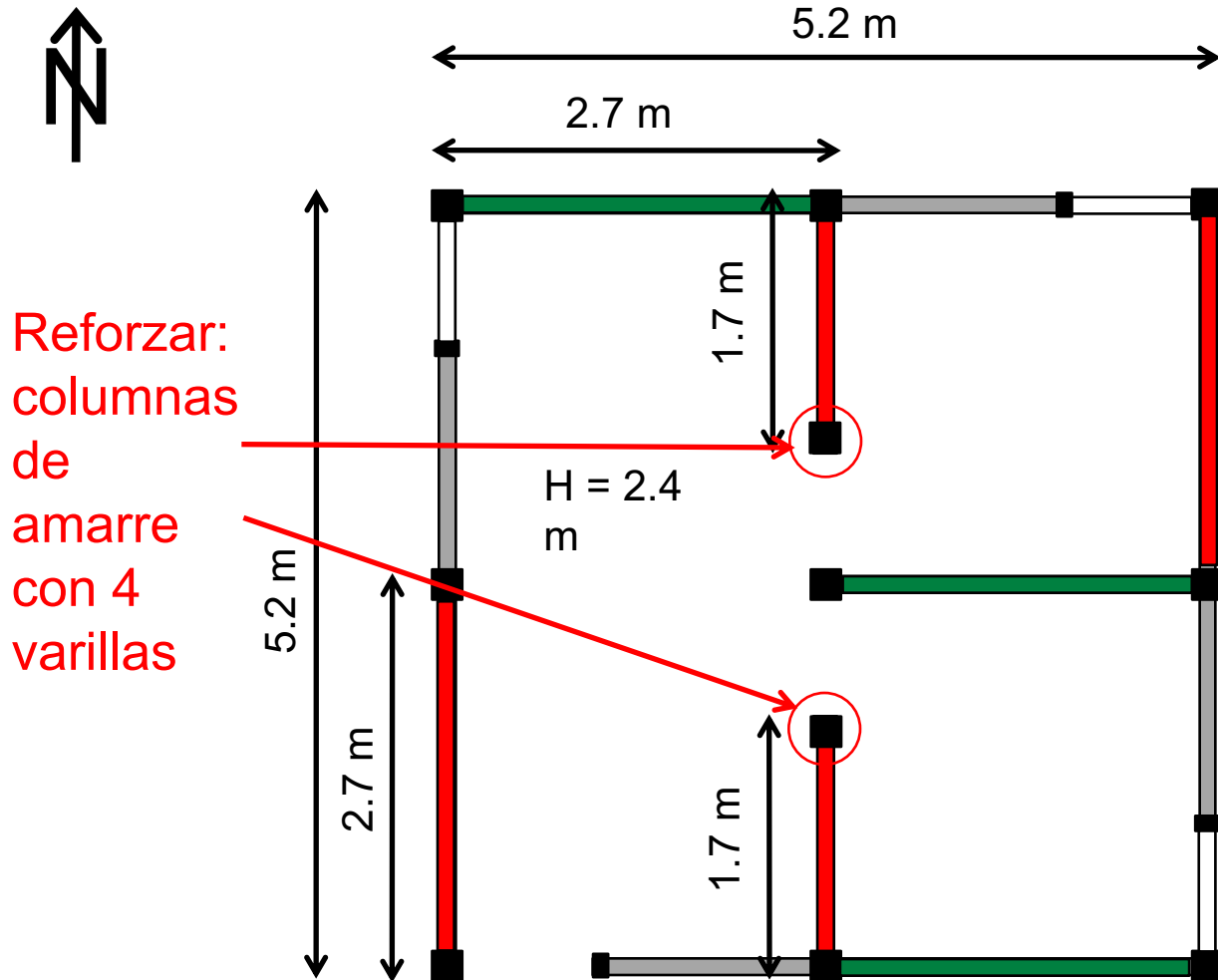
$$1.22 \text{ m}^2 : 0.15 \text{ m} = 8.1 \text{ m}$$

$$8.1 : 2 = 4.05 \text{ m}$$

$$8.1 : 3 = 2.70 \text{ m}$$

Conclusión: los muros
confinados en la
dirección N-S son
insuficientes

Ejemplo de una casita: **Corrección**



**Reforzar:
columnas
de
amarre
con 4
varillas**

Suelo blando, ladrillos llenos
de 15 cm,
= 4.5 %

$$5.2 \times 5.2 = 27 \text{ m}^2$$

$$27 \times 0.045 = 1.22 \text{ m}^2$$

$$1.22 \text{ m}^2 : 0.15 \text{ m} = 8.1 \text{ m}$$

Necesario: 8.1 m

Existente: 2 x 2.7 m = 5.4 m

Falta: 8.1 m - 5.4 m = 2.7 m

**Muros confinados
adicionales:**

$$2 \times 1.7 \text{ m} = 3.4 \text{ m}$$

Conclusión: Así es suficiente



Autores

Esta lección fue preparada por

Tom Schacher, Nadia Carlevaro y Guillaume Roux-Fouillet

del

Centro de Competencia Reconstrucción

de

COSUDE (Cooperación suiza para el desarrollo)

en Haití entre 2011 y 2013

y adaptada al contexto del Ecuador en marzo 2017



Esta presentación y todas las ilustraciones son protegidas bajo una licencia « Creative Commons: Atribución – NoComercial – Compartirigual »



Usted es libre para:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

Adaptar — remezclar, transformar y crear a partir del material

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe darle crédito a esta obra de manera adecuada, proporcionando un enlace a la licencia, e indicando si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo del licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con fines comerciales.



Compartirigual — Si usted mezcla, transforma o crea nuevo material a partir de esta obra, usted podrá distribuir su contribución siempre que utilice la misma licencia que la obra original.