

## Auxiliar 2 : Albañilería estructural

Semana 5  
12/10/2018/

$$P_{sismico} = PP + PM + \alpha \cdot SC$$

### Método estático

$$C = \frac{2,75 \cdot S \cdot A_0}{g \cdot R} \left( \frac{T'}{T''} \right)^n$$

$A_0$ : Ac. efect. zona sísmica

$g$ :  $9,8 \text{ m/s}^2$

$\frac{T'}{T''}$ : factor de reducción → en albañilería  $R = 3$

- habit.  $\alpha = 0,25$
  - gobiernos
  - hospitales
  - con  $\int$  alta densidad pers.
- $\alpha = 0,5$

$I = \text{importancia}$

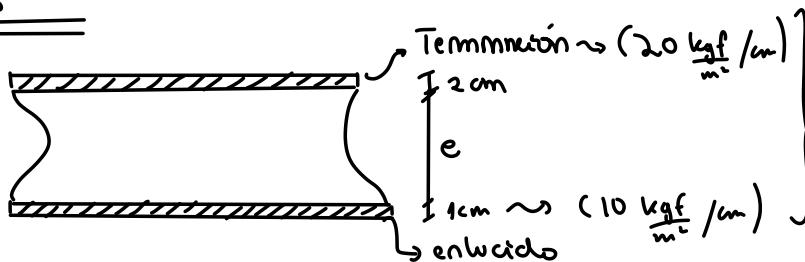
$I = 1,0$  (habitatacional)

$$P_{sismico} = PP + 0,25 \cdot SC$$

en albañilería sin aglomeraciones de personas

De lo contrario, considerar un 50% de sobrecarga.

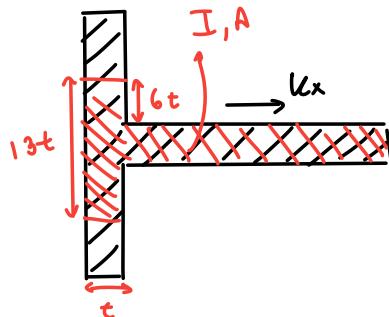
### Losa



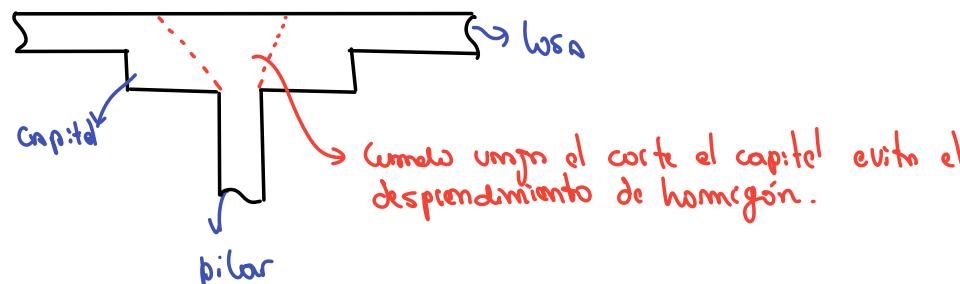
+ 3 cm terminaciones  $\Rightarrow 50 \text{ kgf/m}^2$   
+ Trabajería  $\Rightarrow 70 \text{ kgf/m}^2$

$$PM = 120 \text{ kgf/m}^2$$

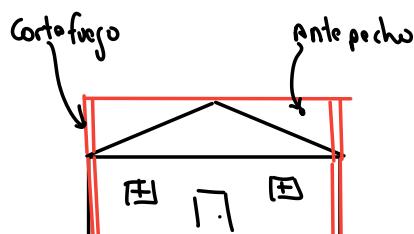
### Conf. y armado

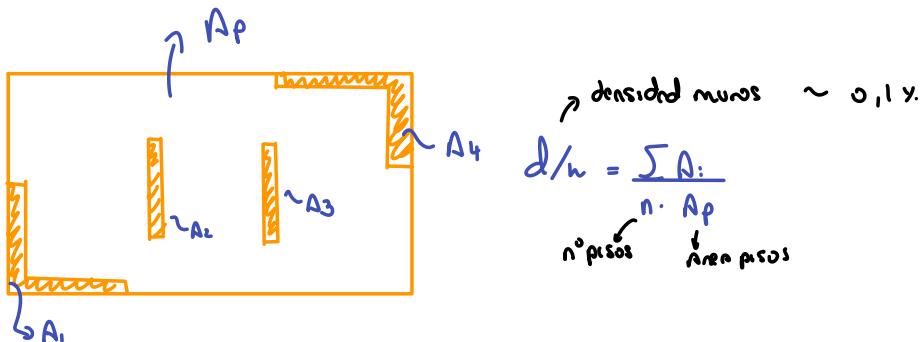


### Losa, capital y pilas



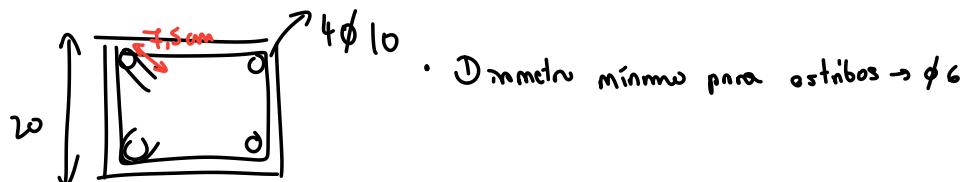
$$n = \frac{E_c}{E_m} \approx 6 \text{ a } 8 \text{ veces}$$





- $\rho_H = 0,6\%$  por mil
- $\rho_v + \rho_H \geq 15\%$

- Si no cumple la estabilidad del muro  $\rightarrow$  le pongo una cadena a media altura para reducir esbeltez
- La albañilería comiendo no utiliza escalera.



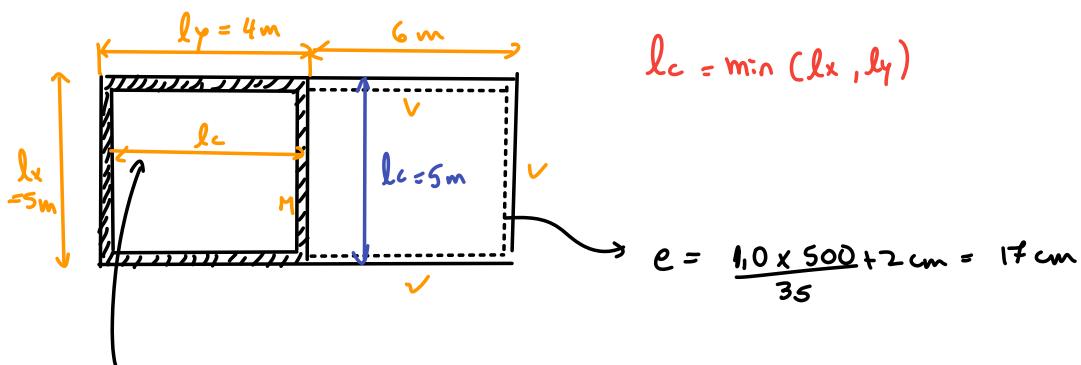
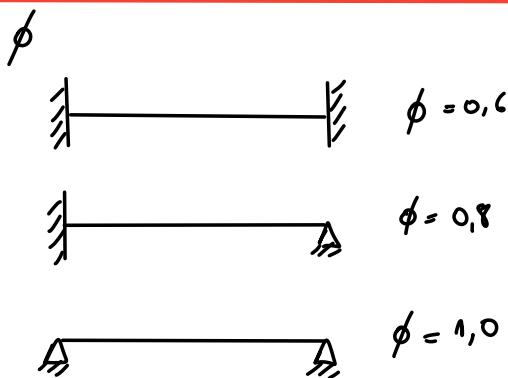
### • Losas:

$$e = \frac{\phi \cdot l_c}{\lambda} + 2 \text{ cm}$$

$l_c$ : largo critico

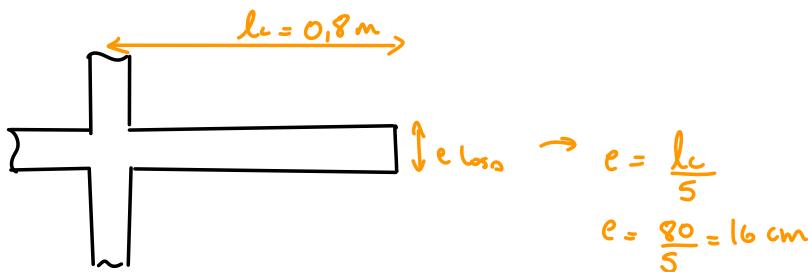
$\phi$ : factor de esbeltez

$\lambda$ : factor de uso  $\begin{cases} \lambda = 35 \\ \lambda = 40 \end{cases}$



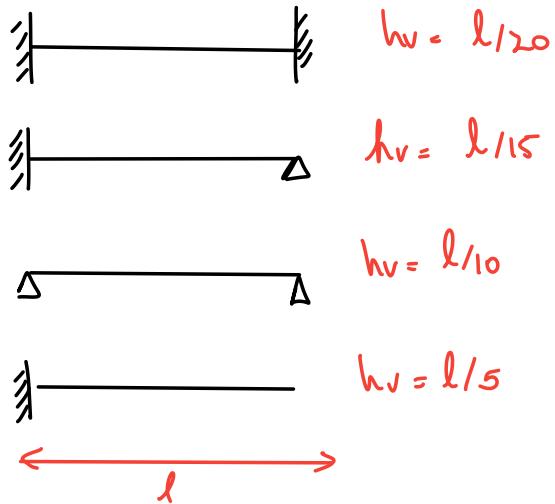
$$e = \frac{0,6 \cdot 400}{35} + 2 \text{ cm} = 9 \text{ cm} \Rightarrow 12 \text{ cm} \rightarrow \text{este es el espacio minimo}$$

Para una losa en voladizo:

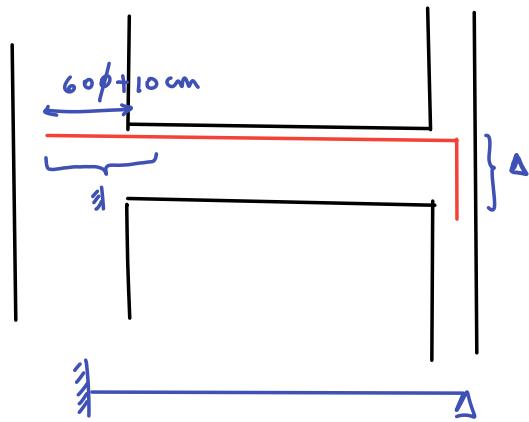


En cuanto a alturas de vigas:

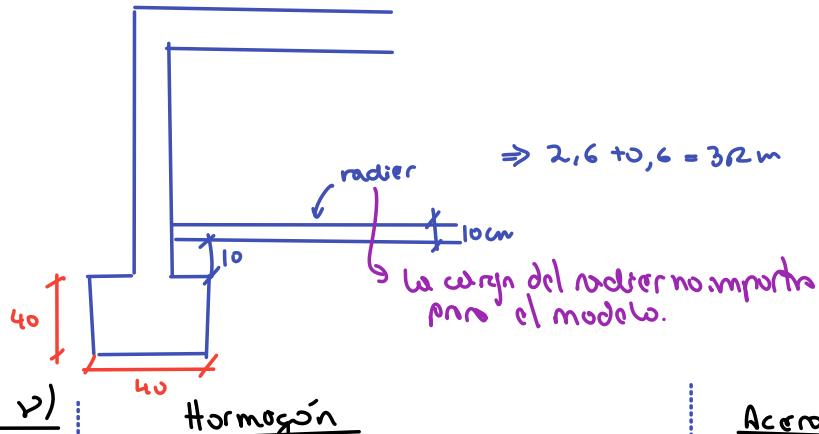
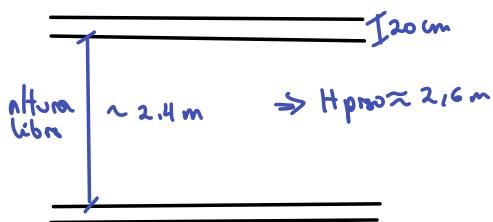
$h_{min}$



Largo necesario para empotramiento



Altura libre entre pisos:



Albernileria → Material ortotropo (no combina γ)

→ Bloque hormigón en alb. armados

$$f'm = 4,5 \text{ MPa} \rightarrow 450 \text{ T/m}^2$$

$$\epsilon'm = 1000 \cdot f'm = 450.000 \text{ T/m}^2$$

$$Gm = 0,3 \cdot \epsilon'm = 1350 \text{ MPa} = 13500 \text{ T/m}^2$$

$$\gamma = 0,25$$

$$c = 5,5 \times 10^{-6} [\%]$$

G20 (10) → 10% de porosidad defectuosa

$$f'_c = 20 \text{ MPa}$$

$$= 2000 \text{ T/m}^2$$

$$\cdot E_c = 4700 \cdot \sqrt{f'_c} = 2109 \text{ MPa}$$

$$(\text{ACI})$$

$$= 2.101.900 \text{ T/m}^2$$

$$\cdot \gamma = 0,2$$

$$\rho_{\text{des}} = 2,5 \text{ T/m}^3$$

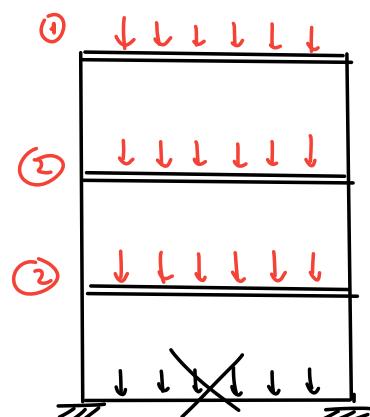
Acero

A630-420H

f\_g = 420 MPa

f\_u = 630 MPa

E = 200.000 MPa



Caso ②:

$$S_C = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$P_P = P_P$$

$$+ P_{MA} \rightarrow \text{Terminación} = 60 \text{ kg/m}^2$$

$$+ \text{Tribaje} = 70 \text{ kg/m}^2$$

$$P_P = 130 \text{ kg/m}^2$$

Caso ③:

$$S_C = 100 \text{ kg/m}^2$$

+

$$P_{MA} = 80 \text{ kg/m}^2$$

DS61 del 2011

- \* input →
  - suelo → C
  - zona geográfica → 2 →  $A_0 = 0,3g$
  - importancia →  $I = 1,0$

\* Sist. estructural

→ alb. armados c/bloque de hormigón

$$R = R_0 = 4$$

espectro elástico

$$S_a = \frac{S \cdot A_0 \cdot \alpha}{(R^* / I)}$$

$$\alpha = \frac{1 + 4,5 \left( \frac{T_n}{T_0} \right)^P}{1 + \left( \frac{T_n}{T_0} \right)^3}$$

espectro inelástico

→ periodo de vibrar del suelo  
↳ alejarse de este periodo para no entrar en resonancia.

## Excentricidad

$$e_y = \pm 0,1 b_x \cdot \frac{2}{H}$$

diferencias  
semi-rígido

|   | $h$ | $z$ | $b_x$ | $b_y$ | $e_x$                                | $e_y$                                |
|---|-----|-----|-------|-------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 3,2 | 3,2 | 12    | 10    | $0,1 \cdot 10 \cdot \frac{3,2}{8,4}$ | $0,1 \cdot 12 \cdot \frac{3,2}{8,4}$ |
| 2 | 2,6 | 5,8 | 12    | 10    | $0,1 \cdot 10 \cdot \frac{5,8}{8,4}$ |                                      |
| 3 | 2,6 | 8,4 | 12    | 10    | $0,1 \cdot 10 \cdot \frac{8,4}{8,4}$ |                                      |

$$h = 8,4 \text{ m}$$

$$R^* = 1 + \left( \frac{T^*}{0,1 \cdot T_0 + \frac{I^*}{R_0}} \right)$$

necesitamos un vez corregido el modelo:

- Período fundamental  $\left\{ \begin{array}{l} T_x^* = 0,294 \text{ [s]} \\ T_y^* = 0,156 \text{ [s]} \end{array} \right.$
- $R_n = 4$
- Corte elástico en la base

, revisar sumas parámetros modales  $\geq 90\%$

$$\begin{aligned} \cdot P_S &= 263 + 60 \cdot 0,25 \\ &= 278 \text{ T} \\ \cdot A_{ren} &= 12 \times 10 \times 3 \\ &= 360 \text{ m}^2 \\ \cdot P/n &= \frac{278}{360} = 0,772 \text{ T/m}^2 // \quad \left\{ \begin{array}{l} 0,7 - 0,85 \text{ T/m}^2 \\ \end{array} \right. \end{aligned}$$

$$V_{ex} = 165,67 \text{ T}$$

$$V_{ey} = 128,68 \text{ T}$$

$$\cdot R^*/I^* = R_{x,y}^*$$

$$R_x^* = 1 + \left( \frac{0,294}{0,1 \times 0,4 + \frac{0,294}{4}} \right) = 3,6 \quad \left. \begin{array}{l} V_x = 166/3,6 = 46 \text{ T} \\ V_y = 129/2,9 = 44 \text{ T} \end{array} \right\}$$

$$R_y^* = 1 + \left( \frac{0,156}{0,1 \times 0,4 \times \frac{0,156}{4}} \right) = 2,9 \quad \left. \begin{array}{l} V_{mnx} \text{ y } V_{mny} \\ \end{array} \right.$$

$$V_{mn} = \frac{0,38 \cdot 1,05}{6g} \cdot P_S = 14 \text{ T} \quad X$$

$$V_{mn} = \frac{0,55 \times 5 \times A_0 \cdot P_S}{g} = 174 \cdot P_S \quad X$$

$$= 48$$

## Auxiliar 4: Albañilería Estructural

- Combinaciones de diseño:

Albañilería  
ASD

$$C_1: PP$$

$$C_2: PP + SC$$

~~$C_3: PP + 0,75SC \pm 0,75S_y$~~

$C_3: PP + SC \pm S_{smo}$

$C_4: PP \pm S_{smo}$

└ es metálico

Hormigón  
LRFD

$$C_1: 1,4 PP$$

$$C_2: 1,2 PP + 1,6 SC$$

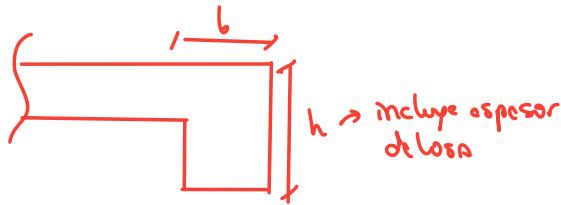
$$C_3: 1,2 PP + SC \pm 1,4 S_{smo}$$

$$C_4: 0,9 PP \pm 1,4 S_{smo}$$

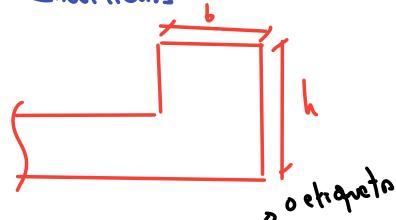
- No se pone el  $\pm$  → el programa lo considera solo
- Se hace una combinación de tipo envolvente (envelope) → max y min de cada combinación → más favorable y más desfavorable

## Vigas

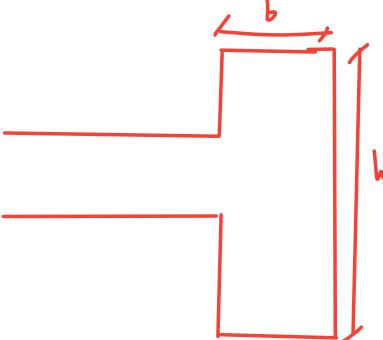
→ Normales



→ Invertidos



→ Somi.-invertedos



- Pilares → asignar una unidad con la cual sumar los esfuerzos

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 2 |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 4 | 4 | 4 |
| 2 | X | 3 |
| 1 | 1 | 1 |

Para asignar n°is  
("assign/pier label")

## Albertería armada

- $\rightarrow$  Compresión ✓
- $\rightarrow$  Corte ✓

$$f_c = \frac{N_s}{A_e} \leq f_a \quad \text{resist adm a la compresión}$$

$A_e$ : Área efectiva  $\rightarrow$  transmite la compresión

\*  $f_a = 0,2 \phi_c \cdot f'_m$  resist prismaétrica \*  $f_a = 1.33 f_a$ ; solo se puede usar  $S$ :  $V_s \text{ muro} < 0,45 V_s \text{ piso}$

en fn. de la estabilidad del muro.

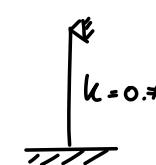
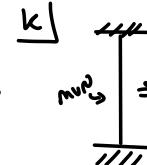
$$\phi_c = \left[ 1 - \left( \frac{h}{40 \cdot t} \right)^3 \right]$$

$t$ : espesor del muro

$h$ : altura efectiva

$$h = k \cdot h_e$$

dist<sup>3</sup> entre apoyos



$$\Rightarrow h_e = \min(h_e^1, h_e^2)$$

## Corte solicitado ( $V_s$ )

$$V_s = \frac{V_s}{b \cdot d}$$

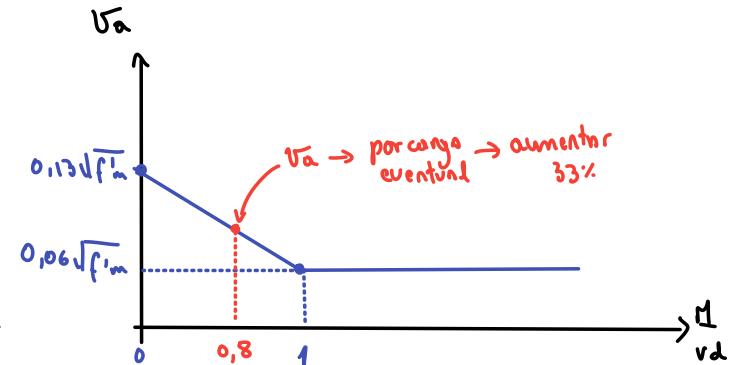
$b$ : ancho muro

$d$ : largo del muro

$$V_s < V_s \text{ adm}$$

1) El muro no necesita armadura de corte. (NCh 1928)

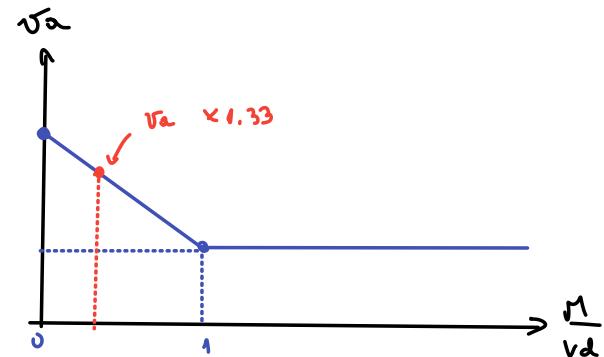
$$\cdot \frac{M}{V \cdot d} > 1 \quad V_a = 0,06 \sqrt{f'_m} \leq 0,19 \text{ MPa}$$



2) Armadura resiste 100% del corte:

$$\frac{M}{V \cdot d} > 1 \quad V_a = 0,13 \sqrt{f'_m} \leq 0,52 \text{ MPa}$$

$$\frac{M}{V \cdot d} = 0 \quad V_a = 0,17 \sqrt{f'_m} \leq 0,89 \text{ MPa}$$



## Albañilería confirmada (NCh-2123)



$$A_m = L \cdot t$$

• Compresión:  $N_a = 0,4 \times f'_m \times \phi_e \times A_m$

$$\phi_e = \left[ 1 - \left( \frac{h}{40 \cdot t} \right)^3 \right]$$

$$N_a \geq N_s$$

$\Rightarrow +33\%$  cargas sismicas

Corte:

$$V_a = (0,23 Z_m + 0,12 G_0) \times A_m \xrightarrow{\text{resist al corte}} \text{resist al corte}$$

$$G_0 = \frac{N_s}{A_m} \xrightarrow{\text{Area bruta del muro.}}$$

$$V_s \leq V_a \quad //$$

• Ejemplo: calculando con el pcc del programa la carga axial máxima y mínima de un muro.  
y corte..

$$N_s = 24 \text{ tonf}$$

• Como el muro es de:

$$V_s = 10 \text{ tonf}$$

$$t = 14 \text{ cm}$$

$$; \quad \begin{array}{c} h \\ \downarrow K=1 \end{array} \quad \therefore h = 260 \text{ cm}$$

$$d = 4 \text{ m} = 400 \text{ cm}$$

$$\cdot f'_m = 4,5 \text{ MPa}$$

$$1 \text{ MPa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot \frac{100 \text{ mm}}{1 \text{ cm}^2} \times \frac{1 \text{ kgf}}{10 \text{ N}} \Rightarrow 1 \text{ MPa} = 10 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\cdot f_s = \frac{10000}{14 \times 400} = 1,8 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\cdot \phi_e = \left[ 1 - \left( \frac{260 \cdot 1}{40 \cdot 14} \right)^3 \right] = 0,9$$

$$\cdot f_a = 0,2 \cdot 0,9 \cdot 45 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 8,1 \text{ kgf/cm}^2 \Rightarrow \boxed{f_a > f_s} \rightarrow \text{el muro es } //$$

$\sqrt{4,5}$

Corte: (Sin armadura)

$$\frac{M}{V \cdot d} = \frac{20}{10 \cdot 2,6} = 0,77$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{M}{Vd} &\geq 1 \Rightarrow 0,06 \cdot \sqrt{f'_m} = 0,13 \text{ MPa} < 0,19 \text{ MPa} \\ \frac{M}{Vd} &= 0 \Rightarrow 0,13 \sqrt{f'_m} = 0,28 \text{ MPa} < 0,29 \text{ MPa} \end{aligned} \right\} \uparrow$$

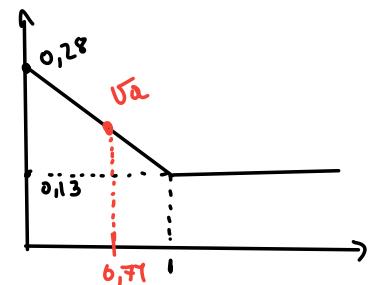
$$\therefore f(x) = 0,28 - \left( \frac{0,15}{1} \right) x$$

$$f(x) = 0,28 - 0,15 \cdot 0,77 \Rightarrow V_a = 0,16 \text{ MPa}$$

$$V_s = \frac{10000 \text{ N}}{4000 \cdot 140 \text{ mm}} = \frac{10}{50} = 0,18 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Resist c/narmadura}$$

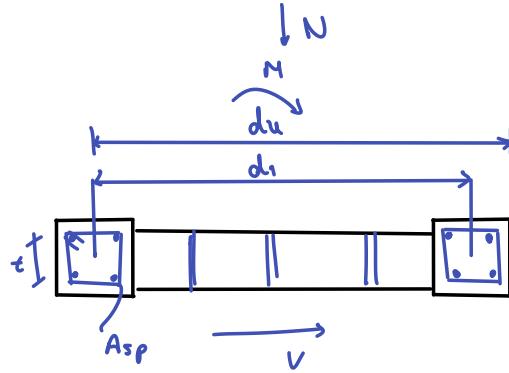
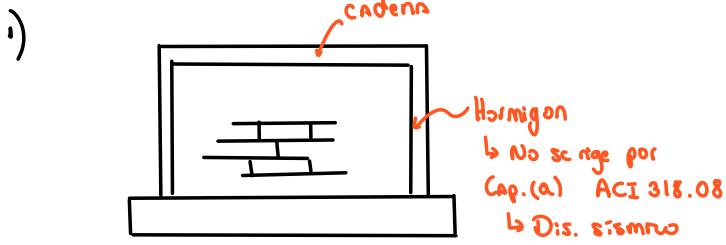
$$V < 0,45 V_{piso}$$

$$\Rightarrow V_s = \frac{0,18}{1,33} = 0,135 \text{ MPa} \quad \therefore \boxed{V_s < V_a}$$



## Auxiliar 5 : Albañilería estructural

### Diseño de albañilería confinada



1) Compresión:  $N_a = 0,4 \phi_e \cdot f'_m \cdot A_m$

$$\phi_e = \left[ 1 - \left( \frac{h}{40t} \right)^3 \right]$$

2) Flexión:

a) Flexión simple:

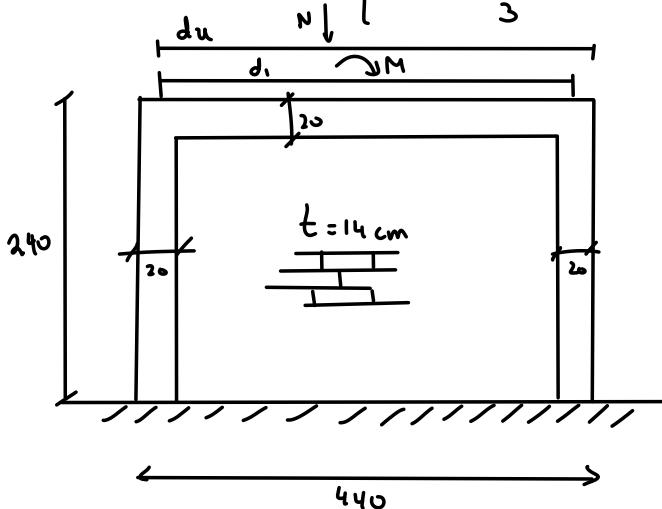
$$M_{OA} = 0,9 \times A_{sp} \times f_s \cdot d_1$$

$$f_s = 0,5 \cdot f_y$$

$$A_{630-420H} \Rightarrow f_y = 420 \text{ MPa} \rightarrow f_s = 210 \text{ MPa}$$

b) Flexo-compresión:

$$\begin{cases} N_s \leq \frac{N_a}{3} \rightarrow M_a = M_{OA} + 0,2 N_s \cdot d_u \\ N_s > \frac{N_a}{3} \rightarrow M_a = \left( 1,5 M_{OA} + 0,1 \cdot N_s \cdot d_u \right) \cdot \left[ 1 - \frac{N_s}{N_a} \right] \end{cases}$$



- $V_s = 8,5 T$
- $M_s = 25 T \cdot m$
- $N_s = 20 T$
- $t_{cc} = 2 \text{ cm}$
- $d_1 = 420 \text{ cm}$
- $d_u = 430 \text{ cm}$
- $f'_m = 65 \text{ kg/cm}^2$
- $Z_m = 6 \text{ kg/cm}^2$

$$A_{440-280H} \rightarrow f_y = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ kg/cm}^2$$

1) Compresión

$$N_a = 0,4 f'_m \cdot A_m \left( 1 - \left( \frac{h}{40t} \right)^3 \right)$$

$$A_m = 440 \cdot 14 < 6160 \text{ cm}^2$$

$$N_a = 0,4 \cdot 65 \times 6160 \times \left( 1 - \left( \frac{240}{14 \cdot 40} \right)^3 \right) = 147,6 \text{ tonf.}$$

$$N_s/N_a = 20/147,6 = 0,136 < 0,33 \checkmark$$

## 2) flexión:

$$M_a = 0,9 \cdot A_{sp} \cdot f_s \cdot d_1 + 0,2 \cdot N_s \cdot d_u$$

M<sub>an</sub>

$$\bullet M_s = M_a = 0,9 \cdot A_{sp} \cdot 1400 \cdot 420 + 0,2 \cdot 20000 \times 400$$

$$\bullet M_s = 25 \times 10^5 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$A_{sp} = 1,47 \text{ cm}^2$$

$$4\phi_{10} \Rightarrow 4 \times 0,785 = 3,14 \text{ cm}^2$$

$$\phi_8 = 0,15 \text{ cm}^2$$

$$\phi_{10} = 0,785 \text{ cm}^2$$

$$\phi_{12} = 1,13 \text{ cm}^2$$

$$\phi_{16} = 2,01 \text{ cm}^2$$

\* Momento solicitante: usar el 50% del momento generado por sierra así: forcemos que la falla ocurra por flexión y no por corte

## 3) Corte

### a) Corte en el pilar:

$$V_a = (0,23 Z_m + 0,12 \gamma_0) \cdot A_{mb} \leq 0,35 Z' m \cdot A_{mb}$$

### b) Resistencia del pilar:

$$V_p = V_{cp} + V_{sp} \quad , \quad V_p = \min (V_a, 1,33 V_s)$$


---

resist. horm. pilar      resist. del estribo

$$V_{cp} = 0,53 \sqrt{f'_c} \cdot b_p d_p$$

$b_p$ : ancho pilar  
 $d_p$ : largo pilar - revestimiento

$$f'_c = \text{kg/cm}^2$$

$d_p, b_p = \text{cm}$

$$V_{sp} = \frac{\sigma_y \cdot A_{hp} \cdot d_p}{S_p}$$

$S_p$ : separación entre estribos  
 $\sigma_y$ : fluencia

$A_{hp} \rightarrow$  transversal  
 $A_{sp} \rightarrow$  longitudinal

### i) Altura mínima del pilar

$$h_p \geq \left[ \frac{V_p}{2,63 \cdot b_p \cdot \sqrt{f'_c}} + r_p \right] = d_p + r_p$$

1) Para calcular la capacidad del pilar:

$$V_a = \left( 0,23 \cdot 6 + 0,12 \cdot \frac{20000}{440 \cdot 14} \right) \cdot 440 \cdot 14 = 10900 \text{ kgf} //$$
$$\sigma_0 = \frac{20000}{440 \cdot 14}$$

• Chequeo: límite =  $0,35 \cdot 6 \cdot 440 \cdot 14 \rightarrow$  No controlar

2) Zona crítica del pilar:  $S_p = 10 \text{ cm}$  en zona crítica

$$V_p = \min (10900; 1,33 \cdot 8500)$$

$$\Rightarrow V_p = 10900 \text{ kg}$$

Ancho del pilar  $\rightarrow$  Según NCh 2123  $\rightarrow h_p \geq 20 \text{ cm}$

$$V_p = 2,63 \sqrt{f'_c} \cdot d_p \cdot b_p \quad , \quad f'_c = 200 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow G20(10)$$

$$d_p = h_p - rec \quad , \quad rec = 2 \text{ cm}$$

$$\therefore d_p = \frac{Q_p}{2,63 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_p} = \frac{10900}{2,63 \cdot \sqrt{200} \cdot 14} = 21 \text{ cm}$$

$$\therefore h_p = 21 + 2 = 23 \approx 25 \text{ cm}$$

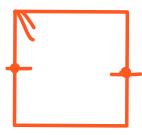
$$h_p = 25 \text{ cm}$$

$$V_p = V_{cp} + V_{sp}$$

$$\cdot V_{cp} = 0,53 \sqrt{f'_c} \cdot d_p \cdot b_p$$

$$\cdot V_{sp} = \frac{A_{hp} \cdot \sigma_y \cdot d_p}{S_p} \quad , \quad \frac{A_{hp}}{S_p} = \frac{(V_p - V_{cp})}{\sigma_y \cdot d_p} = \frac{(10900 - 0,53 \sqrt{200} \cdot 14 \cdot 23)}{2800 \cdot 23} = 0,132 \text{ cm}^2$$

$$\text{Como } S_p = 10 \text{ cm} \Rightarrow A_{hp} = 1,32 \text{ cm}^2$$


$$1,32 = \left( \frac{\pi \times \phi^2}{4} \right) \times 2$$
$$\phi = 0,92$$

$\Rightarrow E\phi 10 \times 10 \text{ (zona critica)}$   
 $E\phi 10 \times 20 \text{ (No critica)}$  //

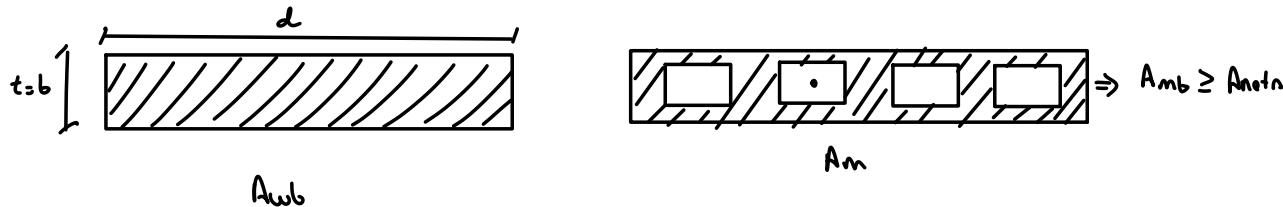
## Auxiliar 6: Albañilería estructural

Semana 10  
13/11/2018/

### i) Albañilería armada → Corte

$$\text{i) } + \left( \frac{M \cdot d}{V} \right) \quad \text{ii) } \frac{V_s}{b \cdot d} = Z_s \\ \downarrow Z_u \qquad \qquad \qquad b = t$$

- iii)
  - Con inspección especializada → Tensión adm. al 100%.
  - Sin inspección especializada → Tensión adm. al 50%.



### Tensiones admisibles

|                      | estático                     | Sismico                      |
|----------------------|------------------------------|------------------------------|
| NCh 1928 → A440-280H | $f_s = 1400 \text{ kg/cm}^2$ | $f_s = 1850 \text{ kg/cm}^2$ |
| A630-420H            | $f_s = 1400 \text{ kg/cm}^2$ | $f_s = 2200 \text{ kg/cm}^2$ |
| ASTM-S0              | $f_s = 700 \text{ kg/cm}^2$  | $f_s = 2000 \text{ kg/cm}^2$ |

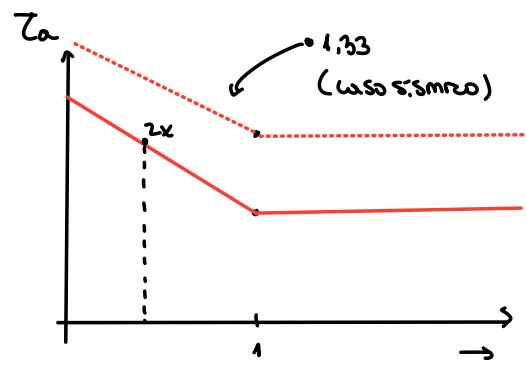
### Albañilería:

- (i) El punto resiste el 100% del corte

|                        | Con inspección [MPa]        | Si no inspección [MPa] |
|------------------------|-----------------------------|------------------------|
| • Elementos en flexión | $0,109\sqrt{f'm} \leq 0,35$ | 0,175                  |
| • Muro $M/Vd \geq 1$   | $0,06\sqrt{f'm} \leq 0,1$   | 0,1                    |
| • Muro $M/Vd = 0$      | $0,13\sqrt{f'm} \leq 0,28$  | 0,14                   |

- (ii) La mampostería tiene el 100% del corte

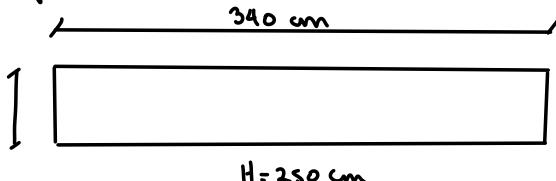
|                              | c/inspección [MPa]         | s/inspección [MPa] |
|------------------------------|----------------------------|--------------------|
| • Elemento en flexión        | $0,25\sqrt{f'm} \leq 1,05$ | 0,525              |
| • Muro $\frac{M}{Vd} \geq 1$ | $0,13\sqrt{f'm} \leq 0,52$ | 0,26               |
| • Muro $\frac{M}{Vd} = 0$    | $0,17\sqrt{f'm} \leq 0,84$ | 0,42               |



- Caso especial :
- Bloque hormigón
  - Relleno total de huecos
  - Corte bruto  $\geq 0,48 A_b/g$
  - 100% ✓

$$Z_a \geq Z_s \\ \text{admissible} \qquad \qquad \qquad \text{sistema}$$

Ejemplo:



$$\cdot \frac{M}{V \cdot d} = 0,41$$

• Encantillón o hilados = 8,5 cm

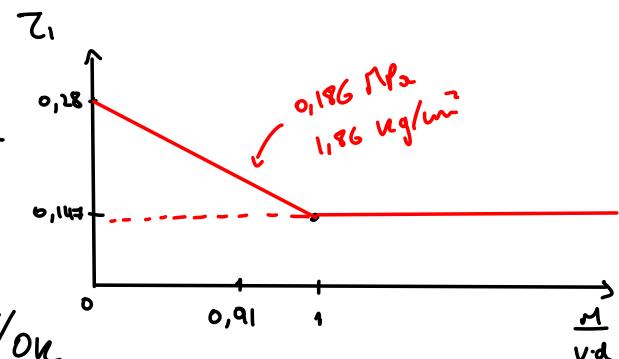
$$\cdot f'_m = 60 \text{ kgf/cm}^2 \approx 6 \text{ MPa}$$

$$\cdot A75C-SO \quad f_s = 2200 \text{ kg/cm}^2$$

$$i) \frac{M}{V \cdot d} = 0 \quad 0,15\sqrt{6} = 0,318 \text{ MPa} < 0,28 \Rightarrow 0,28 \text{ MPa}$$

$$\frac{M}{V \cdot d} \geq 1 \quad 0,06 \cdot \sqrt{6} = 0,147 < 0,19 \Rightarrow 0,147 \text{ MPa}$$

$$\bar{z}_s = \frac{V_s}{b \cdot d} = \frac{9000}{14 \times 310} = 1,64 \text{ kg/cm}^2 < 1,86 \text{ kg/cm}^2 \quad //OK$$



$$Vd = 0,8 \times 9000 \text{ kgf} \\ = 7200 \text{ kgf}$$

$$\rho_H = \frac{A}{S \cdot t} = \frac{1,1 \cdot V}{f_s \cdot d \cdot t} = \frac{1,1 \times 7200}{2200 \times 340 \times 14} = 0,000659 = 0,0659 \%$$

$$\rho_{Hmin} = 0,06\%$$

$$(3 \times 8,5)$$

$$\rho_H = \frac{Av}{S \cdot t}$$

$$25,5 \times 0,000659 \times 14 = Av$$

$$Av = 0,24 \text{ cm}^2 \rightarrow S = 3 \text{ Hilados} = 3 \cdot 8,5 = 25,5$$

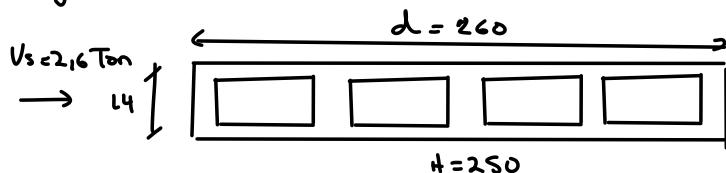
$$1 \in \phi 4,2$$



$$A = \left( \frac{0,42}{2} \right)^2 \cdot \pi \times 2 = 0,277$$

1 Esc  $\phi 4,2 @ 3$  Hilados

Ejemplo 2:



$$\frac{A_m}{A_m b} = f$$

$$be = f \cdot t = 6,89 \text{ cm}$$

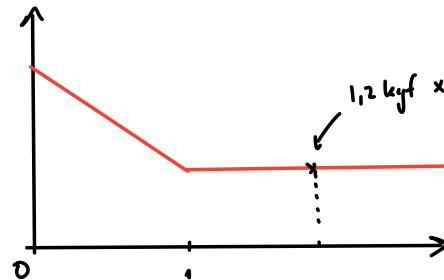
$$\frac{M}{V \cdot d} = 2,1 \quad ; \text{ Encuentro: } be = 20 \text{ cm}$$

$$f'_m = 40 \text{ kgf/cm}^2 = 4 \text{ MPa}$$

$$\begin{array}{l} AT56 R500 \\ AT56-S0 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} f_s = 2200 \text{ kgf/cm}^2 \\ \end{array} \right.$$

1) Alb. resiste el 100% del corte

$$\frac{\Sigma I}{V} \geq 1 \quad 0,06 \cdot \sqrt{4} = 0,12 \text{ MPa} < 0,19 \text{ MPa}$$



$$Z_s = \frac{2600}{260 \cdot 6,89}$$

• Cumulo un muro se llevan mas de un 45% del corte, y no se puede aumentar las tensiones en un 33%.

solicitante < admisible

$$- 1,45 \text{ kgf/cm}^2 < 1,596 \text{ kgf/cm}^2 \quad // \text{OK}$$

$$\frac{A_H}{s+t} = \frac{1,1 \times (0,8 \times 2000)}{f_s \cdot d \cdot t} = f'_H$$

$$f'_H = \frac{1,1 \times 2000 \times 0,8}{2200 \times 260 \times 14} = 0,000286 = 0,0286 \text{ y.} < f'^{\min} = 0,06 \text{ y.}$$

$$\frac{A_s}{s} = 0,006 \times 14 \quad , \quad A_s = 0,244 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow S = \frac{0,244}{0,000286} = 32,98 \text{ cm} \quad \rightarrow \text{como el encontillado} = 20 \text{ cm} \Rightarrow 1 \text{ Esc}\phi 4,2 @ 1 \text{ hilada}$$

• 1) Alb. armados bloque c/ sellado total  $\rightarrow Q_{nrmalera} = 100\% \cdot V_s$

• 2) inspección especializada

• 3)  $V_s = 2,6 \text{ T}$

• 4)  $C = 0,55 \frac{A_0}{g} \leftarrow \begin{array}{l} \text{Max} \\ 0,48 \frac{A_0}{g} \end{array}$

$$AT560-S00 \rightarrow f_s = 2200 \text{ kgf/cm}^2$$

$$f'_m = 100 \text{ kgf/cm}^2 = 10 \text{ MPa}$$

$$d = 360 \text{ cm}$$

$$H = 260 \text{ cm}$$

$$t = 19 \text{ cm} ; be = 19 \text{ cm}$$

$$\text{en contillon} = 20 \text{ cm}$$

$$\frac{M}{Vd} = 0,75$$

1) Alb. resiste 100% corte

$$\frac{M}{Vd} = 0 \quad 0,13\sqrt{10} = 0,41 \text{ MPa} < \underline{0,28 \text{ MPa}}$$

no puede  
superar

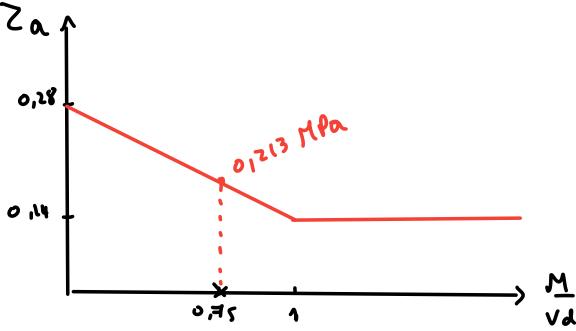
$$\frac{M}{Vd} \geq 1 \quad 0,06\sqrt{10} = \underline{0,19 \text{ MPa}} < 0,19 \text{ MPa}$$

$$Z_s = \frac{26000}{(360 \cdot 19)} \times \left(\frac{0,48}{0,55}\right) = \frac{22690}{360 \cdot 19} = 3,32 \text{ kgf/cm}^2 > 2,13 \quad X$$

2) Acero toma 100% del corte

$$\frac{M}{Vd} = 0 \quad 0,14\sqrt{10} \quad \underline{0,548} < 0,84 \text{ MPa}$$

$$\frac{M}{Vd} \geq 1 \quad 0,13\sqrt{10} \quad \underline{0,411} < 0,52 \text{ MPa}$$



$$\Rightarrow \boxed{Z_a = 4,43 \text{ kgf/cm}^2} // \text{ ok}$$

$$A_H = 1,1 \times \left(\frac{0,48}{0,55}\right) \cdot 26000 \cdot 5 \quad \rightarrow \quad \rho_H = \frac{A_H}{s \cdot t} = \frac{1,1 \cdot \left(\frac{0,48}{0,55}\right) \cdot 26000}{2200 \times 360 \times 14} = 0,00166 = 0,0166\% \\ = 0,0166\% > \rho_{mn} = 0,06\%$$

- 1 Esc @ 1 H:ladm  $\rho_H = \frac{0,277}{19 \times 20} = 0,00138$   
 $= \boxed{0,073\%}$

• Hay que usar barro común:

$$A440-280H \rightarrow f_s = 1850 \text{ kgf/cm}^2$$

$$1 \phi 10 @ 1 \text{ H:ladm} \rightarrow \rho_H = \frac{0,785}{19 \times 20} = 0,00207 \\ = 0,207\% > 0,166\% \quad //$$

← ∵ solo pone esto.

# Auxiliar 7: Albañilería estructural

## 1) Detallamiento:

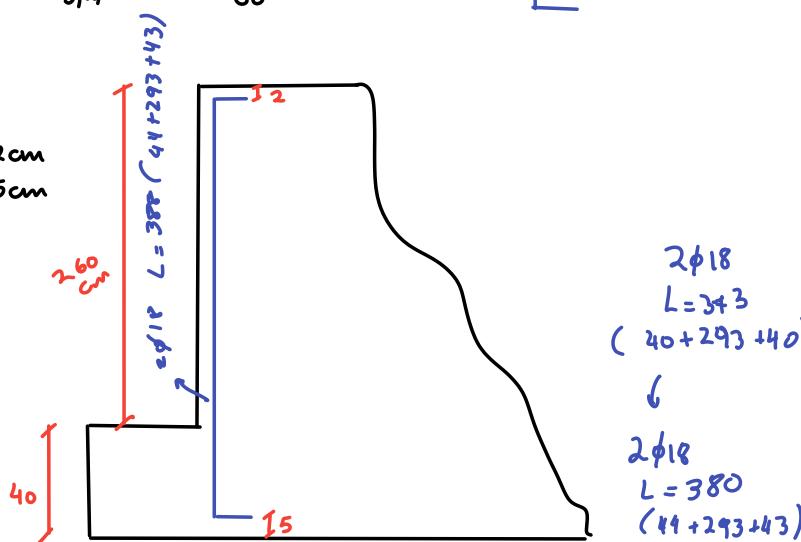
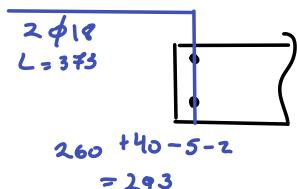
→ A420-630 H

| Barras | A (cm <sup>2</sup> ) | Pata (cm) |
|--------|----------------------|-----------|
| Ø 8    | - 0,5                | - 30      |
| Ø 10   | - 0,785              | - 30      |
| Ø 12   | - 1,13               | - 30      |
| Ø 16   | - 2,01               | - 30      |
| Ø 18   | - 2,84               | - 40      |
| Ø 22   | - 3,8                | - 40      |
| Ø 25   | - 4,9                | - 50      |
| Ø 28   | - 6,15               | - 50      |
| Ø 32   | - 8,04               | - 50      |
| Ø 36   | - 3,14               | - 60      |

1 Ø 10 L = 460  
(30 + 400 + 30)

## • Recubrimientos

- Básico  $\Rightarrow l_{ec} = 2 \text{ cm}$
- Exposición al M.A.  $\Rightarrow l_{ec} = 5 \text{ cm}$



$$\textcircled{1} \quad \text{Albañilería} = l_e = 40 \phi \text{ H.A.}$$

→ Barras  $\leq \phi 18$

→ Barras  $\geq \phi 32$

$$ld = \left( \frac{f_y \cdot \gamma_t \cdot \gamma_e}{2,1 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c}} \right) \cdot d_b$$

$$\gamma_t, \gamma_e, \lambda = 1,0$$

$$\text{H30} \rightarrow ld = 40 \text{ db}$$

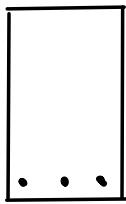
$$ld = \left( \frac{f_y \cdot \gamma_t \cdot \gamma_e}{1,7 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c}} \right) \cdot d_b$$

$$\text{H30} \rightarrow ld = 50 \text{ db}$$

$$\text{NCh: } ld = 60 \text{ db}$$

$$\textcircled{2} \quad l'd = ld \cdot \left( \frac{\text{Aireg}}{\text{Asuministrada}} \right)$$

$\textcircled{3}$  Empalme al 50%  $\rightarrow ld$   
"menos del 50% de las barras se cumplen en la misma sección"

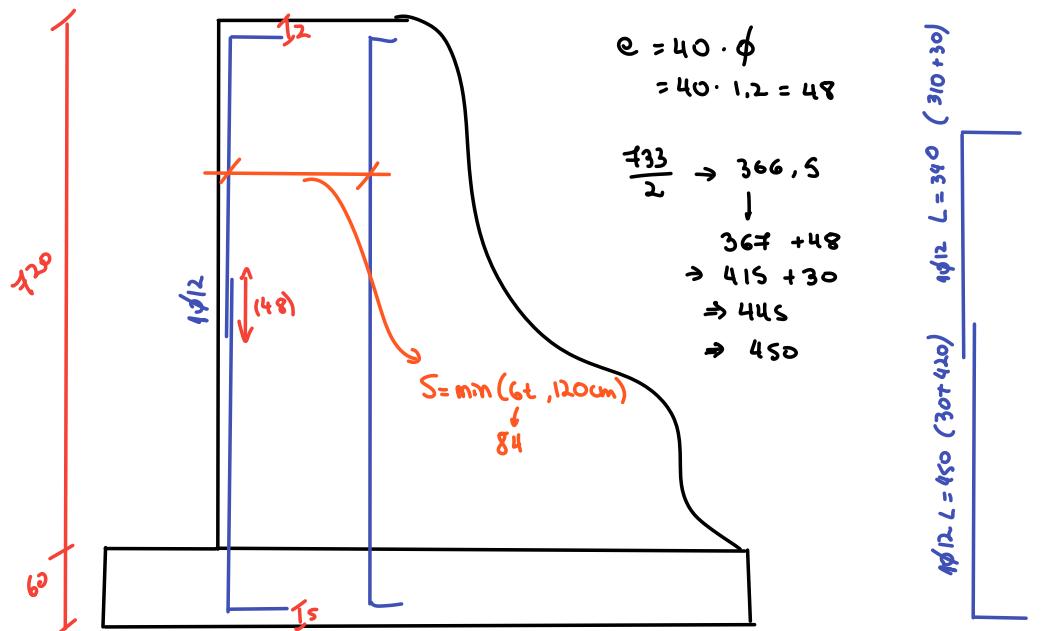


$$\text{Ex: } l'd = ld \cdot \left( \frac{12,5}{14,7} \right)$$

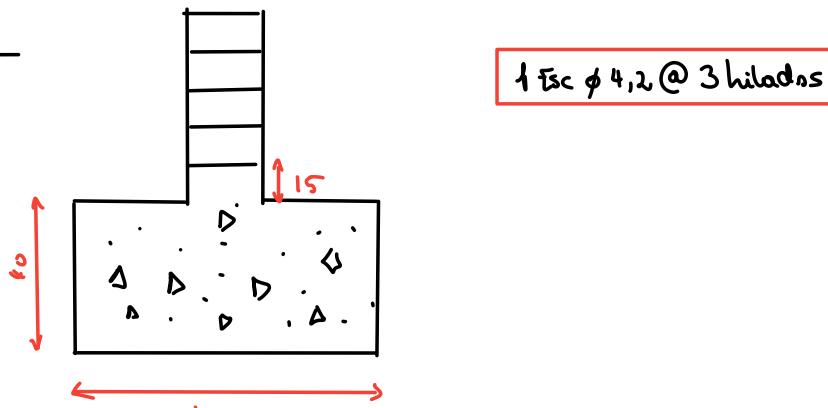
$$\begin{aligned} & 3 \phi 25 \\ & \Rightarrow 3 \times 4,4 = 13,2 \text{ cm}^2 \\ & 3 \phi 22 \Rightarrow 3 \times 3,8 = 11,4 \end{aligned}$$

Empalme al 100%  $\rightarrow l'd = ld \cdot 1,33$   
"más del 50% de las barras se cumplen en la misma sección"

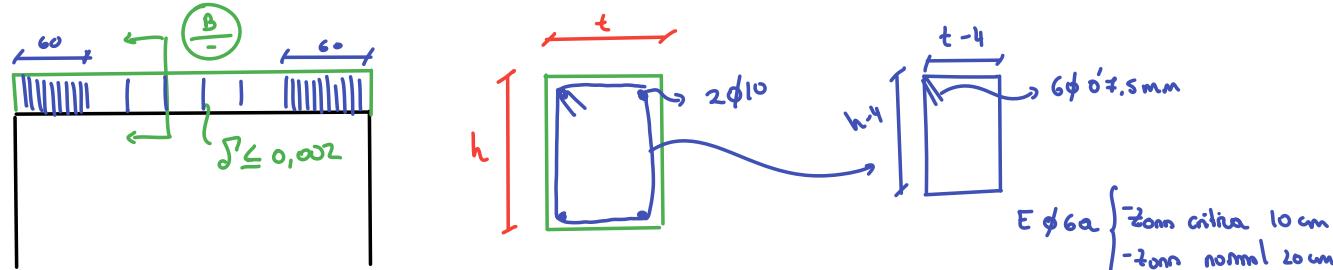
• Ejemplo:



## • Función

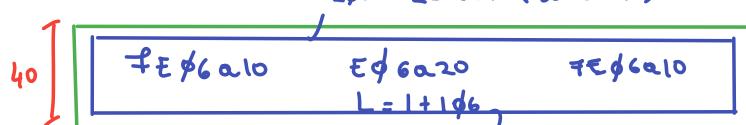


## • Endorsements



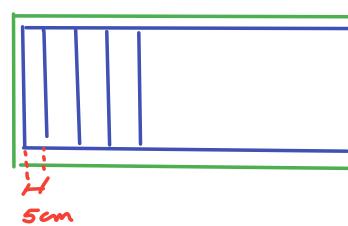
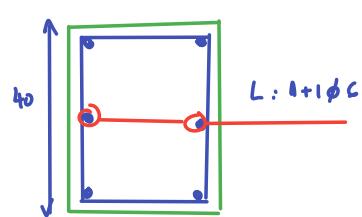
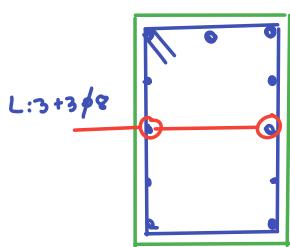
Zona crítica: 60 cm o dos veces la altura de la cadera

$$2 \neq 10 \quad L = xxx \quad (30 + L + 30)$$



$$\begin{aligned} L_{2660} & \quad L = xxx \\ L_{30} & + L + xxx \end{aligned}$$

## Pra via Simra



\* Cadem gal tumpio

10 cm

## \* Noun tense

$$\rho_H + \rho_V \geq 0, 15\% \rightarrow \min \rho_H, \rho_V = 0, 06\%$$