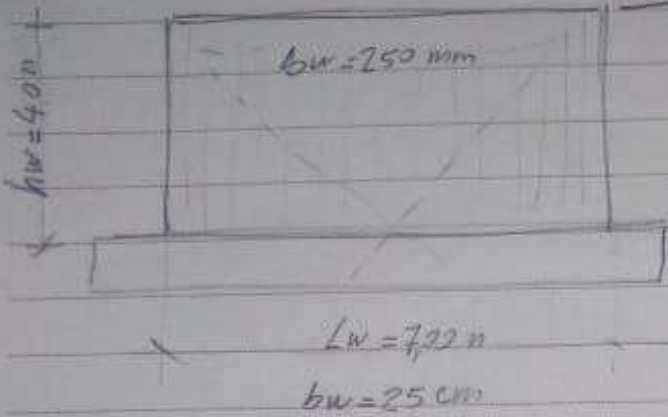


cd. TABIQUES BAJOS CON ARMADURA DIAGONAL

$A_r = h_w / L_w \leq 3$ $4 / 1.4 = 2.8 \rightarrow$ Tabique bajo $F = 2.5 \cdot 2.5 \cdot A_v = 2.5 \cdot 2.5 \cdot 26 = 22$

$\rightarrow V_E = V_{Ed} = 160 \text{ t} = 1600 \text{ kN}$ $R = \frac{5 \cdot 2.3}{2} = 5.75$



$M_E = M_{Ed} = 1600 \text{ kN} \cdot 4.00 \text{ m} = 6400 \text{ kNm}$
 $M_{Ed} = 640 \text{ tm}$

H-25 ADH-420

Por simplicidad $\rightarrow P_{Ed} = 0$

CASO A \rightarrow $\alpha = 30$

1) DISEÑO A FLEXIÓN

Disponer Armadura uniformemente distribuida $f_{min} = \frac{0.7}{f_y} = 0.12\%$

2 ϕ 12 ϕ 30 cm d_b 12 mm @ 300 mm = 25 capas

$A_{s, req} = 2 \times 25 \times 1.13 \text{ cm}^2 = 55.4 \text{ cm}^2$ $\rho = 55.40 / (25 \times 722) = 0.32\% > \rho_{min}$

$\rho = 0.32\%$ $\rho = \alpha / 0.25 = 0.40\%$

a) $M_{Ed} = 7637 \text{ kNm}$ $M_{Ed} = \rho \cdot M_E = 0.9 \times 7637 = 6873 \text{ kNm}$ (687.3 tm)

b) El momento de sobrecarga sea $M_0 = 1.4 \times 7637 = 10690 \text{ kNm}$
 $M_0 = 10690 \text{ kNm}$ (1069 tm)

c) El factor de sobrecarga $\phi_{Pu} = \frac{M_0}{M_E} = \frac{10690}{640} = 1.67$

d) La demanda de corte $V_{Ed} = \phi_{ov} V_E = 1.67 \times 1600 = 2672 \text{ kN}$
 $V_{Ed} = 2672 \text{ kN}$ (267.2 t)

e) Armadura diagonal. Puesto que $V_{Ed} > V_d + V_f \rightarrow$ Debe colocarse armadura diagonal

Resist por Deslizamiento V_d (Bvdas)

$$V_d = 0,25 \cdot A_{sw} \cdot f_y = 0,25 \times 55,4 \text{ cm}^2 \times 420 \text{ MPa} \frac{10^2}{10^3} = 582 \text{ kN}$$

Resistencia por Flexión V_f

$$V_f = 0,25 f_c A_c \quad \text{con } A_c = b_w \cdot c = 0,25 \times 0,46 = 0,115 \text{ m}^2$$

$$V_f = 0,25 \times 25 \text{ MPa} \times 0,115 \text{ m}^2 \times 10^6 / 10^3 \quad \text{// Area zona comprimida}$$

$$V_f = 719 \text{ kN}$$

$$\text{Ahora } V_d + V_f = 582 + 719 = 1301 \text{ kN} < V_{OE} = 2672$$

Se necesita armadura diagonal

Armadura Diagonal

Como la disposición de la armadura diagonal no aporta resistencia por flexión resulta

$$V_d = 0 \quad \text{y la EC. 3-34) } V_{di} = R_d \frac{(V_{OE} - V_d - V_f)}{V_{OE}}$$

$$\text{Se reduce } V_{di} = R_d (V_{OE} - V_d - V_f)$$

$$R_d = 1,60 - 2,20 \frac{f_w}{\mu} \leq 1 \quad f_w = 1,67 = R = \mu = 2,5$$

$$R_d = 1,60 - 2,20 \times \frac{1,67}{2,5} = 0,13$$

$$V_{di} = 0,13 (2672 - 582 - 719) = 0,13 \times 1371 = 178 \text{ kN (17,8 t)}$$

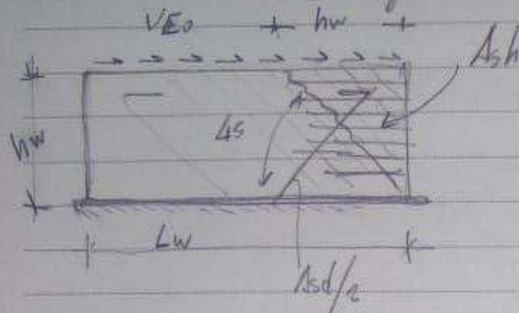
En cada Dirección

$$A_{sd} = \frac{V_{di}}{2(f_y \cdot \cos \alpha)} = \frac{178 \text{ kN} \times 10^3}{2 \times 420 \times \cos 30} = 2,40 \text{ mm}^2 = 4,8 \text{ cm}^2$$



$$(1,716 + 1,716) \text{ en } y \text{ Dirección} \rightarrow 3,27 \text{ cm}^2$$

Control Tracción Diagonal cdo $h_w/l_w \leq 1.0$



En virtud del mecanismo de corte y la colaboración de la armadura diagonal el requerimiento por la curvatura horizontal es la porción de $V E_0$ que actúa a una longitud igual a h_w

$$V_{sh} = V E_0 \left(\frac{h_w}{l_w} \right) - V_d h \quad V E_0 = \frac{V}{\phi_w} V E$$

$$V_d h = \frac{A_{sd}}{2} f_y \cos \alpha = \frac{1}{2} \frac{327 \text{ mm}^2 \times 420 \text{ MPa}}{10^3} = 68 \text{ kN}$$

$$V_{sh} = \frac{2672 \text{ kN} \times 4.00}{7.00} - 68 \text{ kN} = 1459 \text{ kN} \quad (145 \text{ t})$$

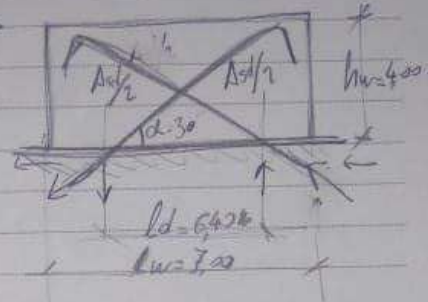
$$A_{sh} = \frac{V_{sh}}{h_w f_y} = \frac{1459 \times 10^3}{4000 \times 420} = 0.86 \text{ mm}^2/\text{mm} = 1.6 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\phi = 1.2)$$

$$A_{schp} \cdot 2 \phi_b = 12 \text{ mm} \cdot 250 = 9.04 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{REQUERIMIENTO VERTICAL MINIMO} \quad A_{wv} = \frac{27 \cdot b_w \cdot S_v}{f_y}$$

ALTERNATIVA ARMAD DIAGONAL CON RESIST A FLEXION

$VE = 1600 \text{ kN}$
 $M_u = VE \cdot h_w = 6400 \times 400 = 6400 \text{ kN m}$



1) Preliminar de la Armad. Diagonal

Se comienza con una estimación del porcentaje del corte inducido por la resist flexional p.ej. 20% y un $\phi_w = 1.4$

$V_{di} = 0.20 \times 1.4 \times VE = 0.2 \times 1.4 \times 1600 \text{ kN} = 544 \text{ kN}$

$V_{di} = \frac{A_{sd} \cdot f_y \cdot \cos \alpha}{2} = \left(\frac{A_{sd} \cdot f_y \cdot \sin \alpha}{2} \right) \frac{l_d}{h_w} \quad V_1 = \frac{A_{sd} \cdot f_y \cdot \sin \alpha \cdot l_d}{h_w}$

$A_{sd} = V_{di} / \left[\frac{f_y \cdot \cos \alpha}{2} - \frac{h_w \cdot \sin \alpha}{2 \cdot l_d} \right] = \frac{544000 \text{ N}}{\left[\frac{420 (0.866)}{2} - \frac{400 (0.5)}{2 \cdot 640} \right]}$

$A_{sd} = 2782 \text{ mm}^2 \text{ (2782 cm}^2) \rightarrow 4 \text{ db } 20 \text{ mm} + 4 \text{ db } 25 \text{ mm} = 32.16 \text{ cm}^2$
 $A_{sd/2} = (2 \text{ db } 20 + 2 \text{ db } 25 \text{ en } 4 \text{ ramas}) = 16.08 \text{ cm}^2$

2) Diseño a Flexion

Prepar. Armad. uniforme distribuida - $a = 0.215 \text{ m}$ $c = 0.325 \text{ m}$
 $h_b 10 \text{ mm} @ 300 \text{ mm} \rightarrow M_{u1} = 5325 \text{ kNm}$
 $A_{sw} = 2 \cdot 24 \text{ cups} \times 0.785 = 37.68 \text{ cm}^2 \quad A_f =$

Armad. Diagonal $M_{d1} = \frac{A_{sd} \cdot f_y \cdot \sin \alpha \cdot l_d}{2} = \frac{1608 \times 420 \cdot 0.5 \cdot 6400 \text{ m} \times 10^{-6}}{2}$

$M_d = 2161 \text{ kNm}$

$\phi M_u \leq (M_L + M_d) \phi = M_u \quad M_d = \phi M_u = 0.9 \times$

$M_L = M_u / \phi - M_d = 6400 / 0.9 - 2161 = 4950 \text{ kNm} < 5325 \text{ kNm}$

Factor de sobrecarga flexional $\phi_w = \frac{1.4 (M_{dn} + M_{dL})}{NE} = \frac{1.4 (2161 + 5326)}{6400} = 1.64$

$\phi_w = 1.64$

3) Requerimiento de Armadura Diagonal

Cuando $V_{Ed} > V_d + V_f \rightarrow$ se requiere Armadura Diagonal

Para el caso estudiado:

$V_{Ed} = 1.4 \frac{M_{Ed}^w}{h_w} = \frac{1.4 \cdot 7466 \text{ kNm}}{4.00 \text{ m}} = 2613 \text{ kN}$

$M_{Ed}^w = M_{dL} + M_{dn} = 5326 + 2161 \text{ kNm}$
 $M_{Ed}^w = 7487 \text{ kNm}$

$V_{Ed} = \frac{1.4 \times 7466 \text{ kNm}}{4.00 \text{ m}} = 2613 \text{ kN}$

La Resist por Debilitamiento $V_d = 0.25 \times \rho_{sw} \cdot f_y = 0.25 \times 376 \text{ mm}^2 \times 420 \text{ MPa} \times 10^{-3}$
 $V_d = 396 \text{ kN}$

La Resist por Fricción $V_f = 0.25 \times \rho_{sw} \times A_f$ $A_f = b_w \cdot r_s =$
 $A_f = 250 \times 373 = 92750 \text{ mm}^2$
 $V_f = 0.25 \times 250 \times 92750 \times 10^{-3} = 525 \text{ kN}$
 $V_f = 505 \text{ kN}$

Ahora $V_d + V_f = 396 + 505 = 901 \text{ kN} < V_{Ed} = 2613 \text{ kN} \rightarrow$ SE NECESITA ARMADO DIAGONAL

4) Verificación de la armadura diagonal adoptada

Se determinará la demanda de corte que genera la armadura diagonal al oponer también resist a flexión V_1

Servicio de Asistencia Comercial
0800-444-ACINDAR
(54 11) 4719-8300
sac@acindar.com.ar
www.acindar.com.ar

$V_1 = \left[\frac{A_{sd}}{2} \cdot f_y \cdot \sin \alpha \right] \times \frac{l_d}{h_w} =$
 $V_1 = \left[\frac{1608 \text{ mm}^2 \times 420 \times 0.75}{2} \right] \times \frac{640 \text{ mm}}{4.00 \text{ m}} \times 10^3 = 540 \text{ kN} = V_1$

La demanda de armadura diagonal sera:

$$V_{di} = R_d \frac{(V_E^o - V_S - V_T) \cdot (V_E^o - V_i)}{V_E}$$

$$R_d = 1,0 - 2,20 \times \frac{1,64}{2,92} = 0,16$$

$$\text{Ahora } V_{di} = 0,16 \times \frac{(2613 - 396 - 505) \times (2613 - 540)}{2613} =$$

$$V_{di} = 0,16 (1712) \times (0,79) = \underline{217 \text{ kN}}$$

El valor efectivo de resist al corte que aporta la armad. diagonal es:

$$V_{d\text{ef}} = \frac{A_{ef}}{A_d} \times V_{di} = \frac{3216}{2780} \times 544 = 629 \text{ kN} > 217 \text{ kN}$$

La resist efectiva es bastante mayor a la resistencia requerida por lo que se podria preparar el dibujo partiendo de un porcentaje menor de corte para la proximidad diagonal, p. g. 15%.

5) ARMADURA HORIZONTAL (Ec. 3.4)

$$V_u = \frac{f_w \cdot V_E \cdot h_w}{V_E} = V_E \frac{h_w}{l_w} = 2613 \times \frac{4,00}{7,00} = 1493 \text{ kN}$$

La demanda de armadura horizontal sera: $V_{sh} = V_s - V_{dh}$
 $(V_c = 0) \rightarrow V_s = V_u = 1493 \text{ kN}$

$$V_{dh} = \frac{1}{2} A_{sd} f_y \cos \alpha = \frac{1}{2} 3216 \times 420 \times 0,866 \times 10^{-3} =$$

$$V_{dh} = 585 \text{ kN}$$

Aporta resist al corte solo la rama traccionada

$$V_{sh} = 1493 - 585 = 908 \text{ kN}$$

$$V_{sh} = A_{st} \cdot f_y \cdot \frac{lw}{s} \rightarrow s = \frac{A_{st} \cdot f_y \cdot lw}{V_{sh}}$$

Barros dbe = 8 mm 2 ramas

$$s = \frac{2 \times 50 \text{ mm}^2 \times 420 \text{ MPa} \times 7000 \text{ mm}}{908 \times 10^3 \text{ N}} = 324 \text{ mm}$$

Se adapta dbe 8 mm @ 300 mm de 2 ramas.