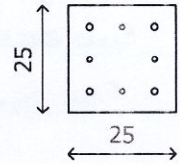


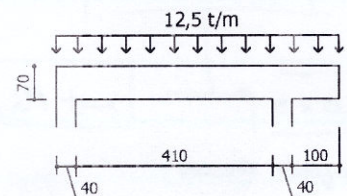


1) Una barra de sección cuadrada de 25 cm de lado está armada con $4\phi 16$ en las esquinas y $4\phi 12$ intermedios, distribuidos tal como muestra la figura. Si en el estado límite las deformaciones unitarias son $\epsilon_{s1}=10\text{‰}$ y $\epsilon_{s2}=1,5\text{‰}$, determinar las solicitaciones de servicio (flector y directa) que producen ese estado último. Expresar el resultado como una directa con su correspondiente excentricidad referida al eje de la sección de hormigón.



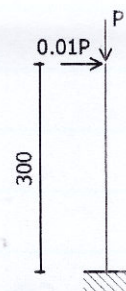
Materiales: $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$
 $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$
Recubrimiento mecánico: 5cm

2) Para la viga de la figura, de sección rectangular de ancho 25 cm y altura total 70 cm, sometida a una carga de servicio lineal de 12,5 t/m (incluyendo peso propio), determinar la armadura longitudinal con su correspondiente anclaje y la armadura de corte (usando solamente estribos verticales). Esquematizar la armadura definida en un alzado.



Materiales: $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$
 $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$
Recubrimiento mecánico: 5cm

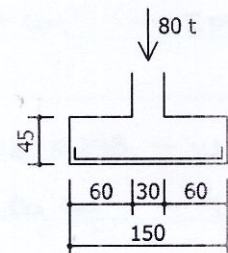
3) El pilar de la figura es de sección cuadrada de 35 cm de lado y está armado con $8\phi 20$ longitudinales repartidos por igual en sus cuatro caras. Está sometido en su extremo libre a una carga vertical centrada P y una carga horizontal $0,01P$. Determinar la carga máxima P que resiste el pilar.



Materiales: $f_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$
 $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$
Recubrimiento mecánico: 3,5cm

4) Determinar las armaduras y realizar las verificaciones correspondientes de la zapata cuadrada de la figura.

Materiales: $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$
 $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$
Recubrimiento mecánico: 5cm



NOTA: TODAS LAS SOLICITACIONES ESTÁN EN SERVICIO.

Fe de erratas norma UNIT 1050

En el capítulo 9.3.2:

donde dice: diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive:

$$\tau_{bm} \geq 80 - 0,12\Phi$$

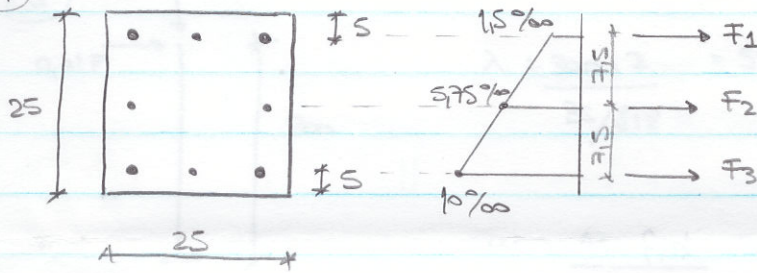
$$\tau_{bu} \geq 130 - 0,19\Phi$$

debe decir: diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive:

$$\tau_{bm} \geq 80 - 1,20\Phi$$

$$\tau_{bu} \geq 130 - 1,90\Phi$$

①



$$A_1 = 5,15 \text{ cm}^2$$

$$A_2 = 2,26 \text{ cm}^2$$

$$A_3 = 5,15 \text{ cm}^2$$

$$F_1 = E \epsilon_1 \cdot A_1 \rightarrow F_1 = 16,23 \text{ t}$$

$$F_2 = f_{yd} \cdot A_2 \rightarrow F_2 = 9,83 \text{ t}$$

$$F_3 = f_{yd} \cdot A_3 \rightarrow F_3 = 22,40 \text{ t}$$

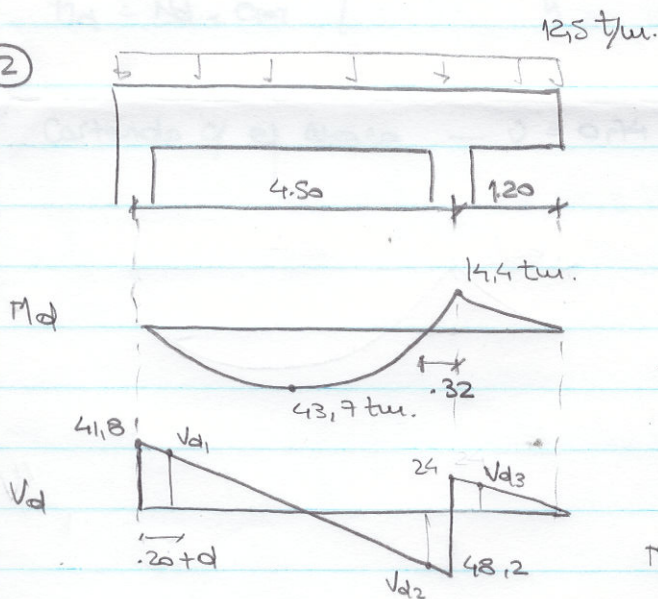
$$\rightarrow T_d = F_1 + F_2 + F_3 = 48,5 \text{ t}$$

$$\rightarrow T_s = 30,3 \text{ t}$$

$$M_d = (F_3 - F_1) \times 0,075 \text{ m} = 0,46 \text{ tm} \rightarrow M_s = 0,29 \text{ tm} \rightarrow e = 0,96 \text{ cm}$$

(hacia abajo del baricentro)

②



$$M_d = 14,4 \text{ tm} - \mu_d = 0,082 - w = 0,086$$

$$\rightarrow A_s = 5,37 \text{ cm}^2 - S \phi 12 (5,65 \text{ cm}^2)$$

$$M_d^+ = 43,7 \text{ tm} - \mu_d = 0,248 - w = 0,302$$

$$\rightarrow A_s^+ = 18,80 \text{ cm}^2 - 4 \phi 25 (19,63 \text{ cm}^2)$$

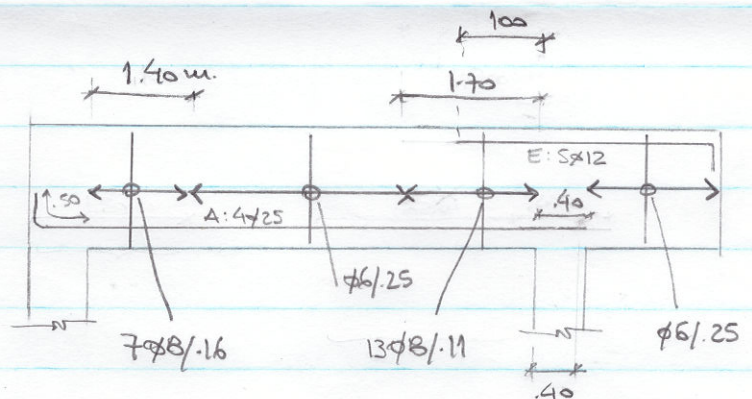
Estimado: cantidad min 200 cm²/m

$\rightarrow$ gral $\phi 6/25$ ($V_u = 16,1 \text{ t}$).

$$V_{d1} = 24,8 \text{ t} \rightarrow \phi 8/16$$

$$V_{d2} = 31,2 \text{ t} \rightarrow \phi 8/11$$

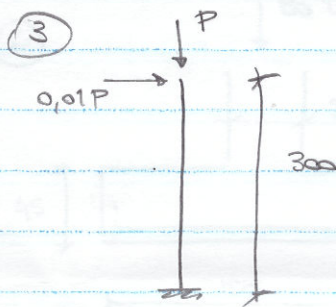
$$V_{d3} = 7,0 \text{ t} \checkmark$$



$$A_{s \text{ nec}} / A_{s, 3} = 0,58$$

$$A_{s, 3} (\phi 25) = 94 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{anda } 50 \text{ cm}.$$

$$\text{hierro } E (S \phi 12) \rightarrow \text{desplaje} + \text{anclaje} = 80 \text{ cm} \rightarrow 32 - 20 + 80 = 92 \text{ cm} \rightarrow \text{anda } 100 \text{ cm}.$$



$$\lambda = \frac{300 \times 2}{35/\sqrt{12}} = 59 ; \quad \text{Req 20} - 25,13 \text{ cm}^2$$

$$\omega = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot 0,9 f_{cd}} = 0,50 ; \quad M^p = 0,01 P \times 3 \text{ m} = 0,03 P \text{ m}$$

$$\rightarrow e_0 = 0,03 \text{ m}$$

$$e_0 = \left(0,85 + \frac{5000/1,15}{12,000} \right) \times \frac{(35 + 20 \times 3,0)}{(35 + 10 \times 3,0)} \times \frac{600^2}{35/\sqrt{12}} \times 10^{-4} = 6,31 \text{ cm}$$

$$\rightarrow e_{\text{tot}} = 9,31 \text{ cm}$$

$$N_d = 1,6 P$$

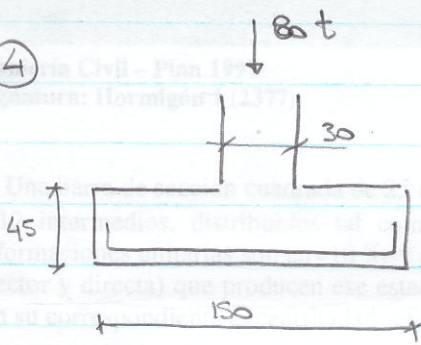
$$M_d = N_d \times e_{\text{tot}}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_d = 1,6 P \\ M_d = N_d \times e_{\text{tot}} \end{array} \right\} \quad \frac{\mu}{\nu} = \frac{e_{\text{tot}}}{h} \quad \rightarrow \quad \mu = \frac{e_{\text{tot}}}{h} \times \nu = 0,266 \nu$$

Consultando q el abaco $\rightarrow \nu = 0,74 \rightarrow N_d = \nu \times A_c \times f_{cd} = 163 \text{ t}$

$$\rightarrow \boxed{N_s = 102 \text{ t}}$$

④



$$d = 40 \text{ cm}$$

$$2d = 80 \text{ cm}$$

$$l_z = 60 \text{ cm.}$$

$$a = b = 30 \text{ cm}$$

$$a' = b' = 150 \text{ cm.}$$

$$d < l_z \leq 2d$$

→ zapata tipo III

• Verif. cortante:

$$l_{za_2} = 60 - d/2 = 40 \text{ cm}$$

$$\tau_t = \frac{80.000}{150^2} = 3,6 \text{ kg/cm}^2$$

$$b_2 = b + d = 70 \text{ cm.}$$

$$V_{2d} = 1,6 \cdot \tau_t \cdot l_{za_2} \cdot \frac{(b' + b + d)}{2} = 25.031 \text{ kg.}$$

$$V_{2d} < V_u \quad \checkmark$$

$$V_u = 2 \cdot b_2 \cdot d \cdot 0,5 \cdot \sqrt{f_{cu}} = 36.148 \text{ kg}$$

• Flexión:

$$\frac{80 \text{ t}}{1,5 \text{ m}} = 53,3 \text{ t/m}$$

$$l_z + 0,15a = 64,5 \text{ cm}$$

$$\tau_s = \left(\frac{80 \text{ t}}{1,5 \text{ m}} \right) \times \frac{(0,645 \text{ m})^2}{2} = 11,1 \text{ ton} \rightarrow \tau_d = 17,8 \text{ ton} \rightarrow 10,67 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow 11 \# 12 / 1,14 \text{ (12,4 cm}^2)$$

• Adherencia:

$$\tau_b = \frac{V_d}{0,9 \cdot d \cdot n \cdot u} \leq \tau'_{bd} = 0,5 \cdot \tau_{bu} = 0,5 \cdot \frac{\tau_{bu}}{1,60} \times \sqrt[3]{\left(\frac{f_{ck}}{225} \right)^2}$$

$$\tau_{bu} = 107 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \tau'_{bd} = 35,9 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_d = 16 \times \frac{80.000 \text{ kg}}{1,5 \text{ m}} \times 0,645 \text{ m} = 55.040 \text{ kg} \rightarrow \tau_b = 37 \text{ kg/cm}^2 \quad \times \text{ Aumento}$$

$$a / 12 \# 12 / 1,13$$