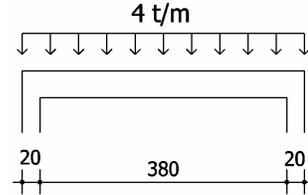


**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA – CURSO DE HORMIGON ARMADO 1**  
**2º PARCIAL 2012**

1) La viga de la figura, de sección rectangular de ancho 20 cm, altura 45 cm y recubrimiento 5 cm está sometida a una carga lineal de 4 t/m. Tiene una armadura longitudinal inferior a  $3\phi 20$ . Se decide interrumpir uno de los hierros inferiores cuando se vuelva prescindible. Determinar la longitud de anclaje necesaria y la ubicación del punto a partir del cual se cuenta dicho anclaje.

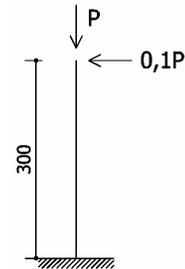


Materiales:  $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$  y  $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$  de alta adherencia.

2) Diseñar la geometría ( $h$  y  $a'$ , según notación UNIT) de una zapata cuadrada rígida (Tipo II) que recibe un pilar cuadrado de 40 cm de lado sometido a una compresión centrada de 90 t de servicio, sabiendo que la tensión admisible del terreno es de  $5 \text{ kg/cm}^2$ . Dimensionar su armadura usando acero conformado de alta adherencia y verificar las compresiones en el hormigón.

Recubrimiento mecánico 5 cm,  $f_{ck}=300 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f_{yk}= 4200 \text{ kg/cm}^2$  – acero conformado de alta adherencia.

3) El pilar de la figura es de sección circular de 45 cm de diámetro y está armado con  $7\phi 25$  longitudinales y estribos  $\phi 8/30$  cm. Está sometido a una carga vertical centrada  $P$  y una carga horizontal  $0,1 P$ . Determinar la carga máxima de servicio  $P$  que es capaz de resistir. No se considerarán los esfuerzos de corte.

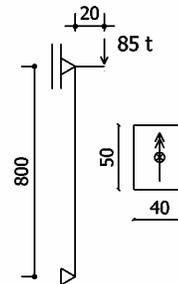


Recubrimiento mecánico 4,5 cm.

Materiales:  $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$ ;  $f_{yk} = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .

4) Determinar la armadura longitudinal y los estribos del pilar biarticulado de la figura. Como se indica en la figura, la sección transversal es rectangular de 50 cm de alto y 40 cm de ancho y la excentricidad actúa en la dirección del lado más corto.

Dibujar un esquema de la sección indicando las armaduras longitudinales y los estribos.



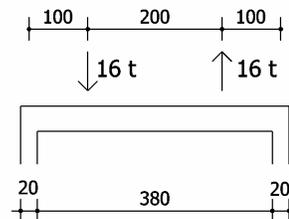
Recubrimiento mecánico 4 cm.

Materiales:  $f_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$ ;  $f_{yk} = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .

5) Sea la pieza de sección  $20 \times 50$  (bxh) sometida a dos fuerzas iguales y opuestas de 16 t como indica la figura.

a) Si se desprecian los esfuerzos debido a peso propio, verificar la resistencia al corte de la pieza indicando el estribado mínimo necesario si se desea utilizar estribos rectos de 2 ramas  $\alpha = 90^\circ$ .

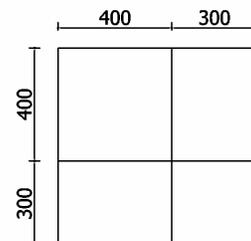
b) Si se hubieran utilizado estribos oblicuos con  $\alpha = 60^\circ$ , indique en cada tramo cual sería la orientación del estribo.



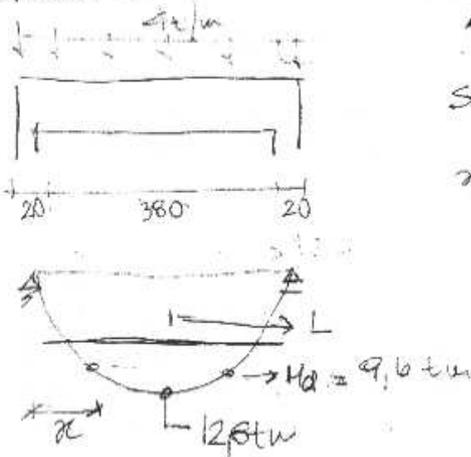
Materiales:  $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$ ;  $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$ . Recubrimiento mecánico: 5 cm.

6) Sean las losas de la figura con espesor de 12 cm sometidas a una sobrecarga de  $350 \text{ kg/m}^2$  además del peso propio. Determinar la armadura necesaria considerando un recubrimiento geométrico de 1,5 cm.

Materiales:  $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$ ;  $f_{yk} = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .



Ejercicio 1



$A_s = 3\phi 20$

$f_{tk} = 5000 \text{ kg/cm}^2, f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$

Si  $A_b = 2\phi 20 \rightarrow w = 0,205 \rightarrow \mu = 0,18 \rightarrow T_d = 9,6 \text{ t}$

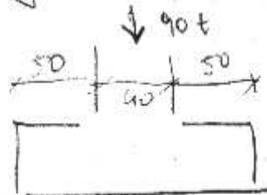
$x = 1 \text{ m}$

$l_b = \begin{cases} 15 \cdot 2^2 = 60 \text{ cm} \leftarrow \\ \frac{5000}{200} \times 2 = 50 \text{ cm} \end{cases}$

$\frac{A_{rec}}{A_{total}} = \frac{2}{3} \rightarrow l_a = 40 \text{ cm}$

La long total medida desde el centro es:  $L = 100 + d + l_a = 180 \text{ cm}$ .

Ejercicio 2



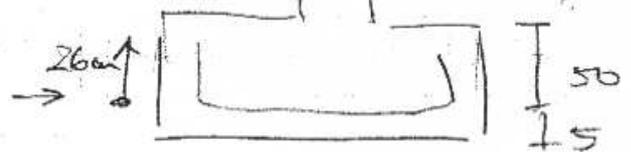
$\sigma_{adm} = 5 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow a' \geq \sqrt{\frac{90.000}{5}} = 134 \text{ cm} \rightarrow a' = 140$

$0,5h \leq 50 \leq d \rightarrow d = 50 \text{ cm} \quad h = 55 \text{ cm}$

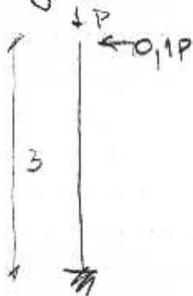
$\sigma_c = \frac{90.000 \times 1,6}{40^2} \left( 1 + \frac{50^2}{4 \cdot 50^2} \right) = 112,5 \text{ kg/cm}^2 \leq \frac{300 \times 9,85}{1,5} = 170 \text{ kg/cm}^2$

$T_d = \frac{90.000 \times 1,6 \cdot 50}{4 \cdot 50} = 36 \text{ t} \rightarrow A_s = 9,86 \text{ cm}^2 \rightarrow 10 \phi 12 / 14$

$l_b \begin{cases} 10 \cdot 1,2^2 = 14,4 \\ \frac{4200}{200} \times 1,2 = 25,2 \\ 15 \text{ cm} \end{cases}$



Ejercicio 3



$l_e = 600 \rightarrow \lambda = 600 / 45 = 13,3$

$\pi_0 = 30P \text{ t/cm} \rightarrow e_0 = 30 \text{ cm} \quad e_{acc} = 600 / 300 = 2 \text{ cm}$

$e_a = \left( 0,85 + \frac{1200}{1,15 \cdot 12000} \right) \left( \frac{45 + 20 \times 30}{45 + 10 \times 30} \right) \cdot \frac{600^2}{11,25} \times 10^{-4} = 6,99 \text{ cm}$

$e_{tot} = 36,91 \rightarrow \mu/\phi = \frac{36,91}{45} = 0,82$

$w = \frac{7 \times 1,25^3 \times \pi \times 4200 / 11,15}{\pi \cdot 45^2 / 4 \cdot 250 \times 0,9 / 1,5} = 0,526 \rightarrow \nu = 0,235 \rightarrow N_d = 56,06 \text{ t}$

$\rightarrow P = 17 \text{ t}$

Ejercicio 4.

$k = 600 \rightarrow \lambda = 69,7$

$e_0 = 0,6 \times 20 = 12 \text{ mm} \rightarrow e_a = 11,2 \text{ cm} \rightarrow C_{tot} = 23,2 \text{ cm} > 20 \checkmark$

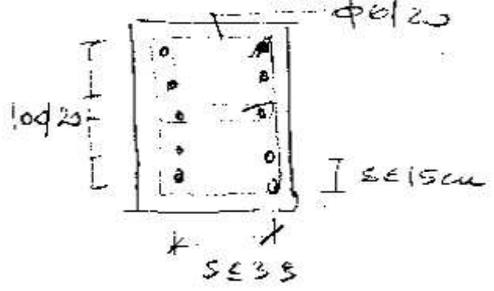
$e_0 > \frac{200^2}{300} = 2,67 \checkmark \rightarrow \rightarrow = \frac{55000 \times 1,6}{50 \cdot 40 \cdot 300 \cdot 0,9} = 0,30$

$\mu = 0,219 \rightarrow \omega = 0,6 \rightarrow A_s = 29,6 \text{ cm}^2 \rightarrow 10 \# 20$

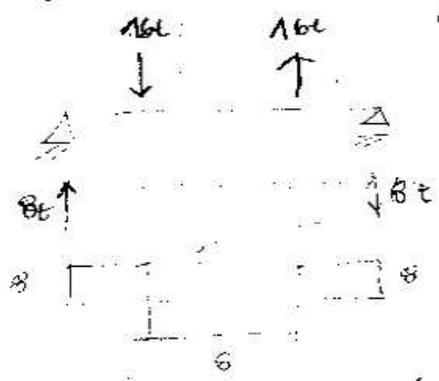
$0,8\% < \frac{31,4}{40100} = 1,57\% < 9\% \checkmark$

$0,1 N_d = 13,6 \text{ t} \leq \frac{31,4 \times 4200}{1,15} = 114,7 \text{ t} \leq A_c f_{cd} = 360 \text{ t}$

esto:  $\phi 6/24$



Ejercicio 5.



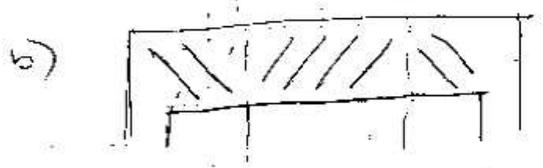
a)  $V_d = 12,8 \text{ t}$

$V_{0A} = 0,3 \cdot 20 \cdot 45 \cdot \frac{250}{1,15} = 45 \text{ t} > 12,8 \checkmark$

$V_{0B} = 20 \cdot 45 \cdot 0,15 \sqrt{\frac{250}{1,15}} = 5,81 \text{ t}$

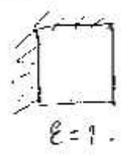
$V_{0C} = 6,99 \text{ t} \rightarrow A_s = 4,1 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \phi 6/13$

$A_{smin} = \frac{0,02 \cdot 250 / 1,15 \cdot 20}{4200} = 1,6 \text{ cm}^2/\text{m} \checkmark$



Ejercicio 6. (7xper-1 brtem s)

$q = 350 + 0,12 \times 2500 = 650 \text{ kg/m}^2$



$M^+ = 650 \times 1,6 \times 4^2 / 33,2 = 501 \text{ kgm/m}$

$\tau = 1,5 \rightarrow d_1 = 10 \text{ cm}$   
 $\rightarrow d_2 = 9 \text{ cm}$

$M^- = 650 \times 1,6 \times 4^2 / 14,3 = 1164 \text{ kgm/m}$

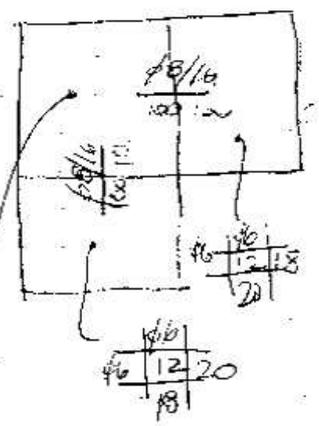
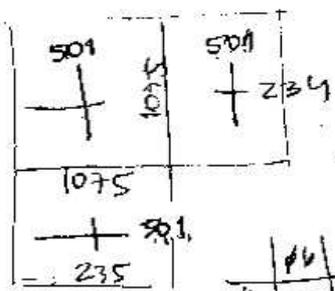


$M_x = 501 \text{ kgm/m}$   
 $M_y = 235 \text{ kgm/m}$   
 $M_x^- = 985 \text{ kgm/m}$

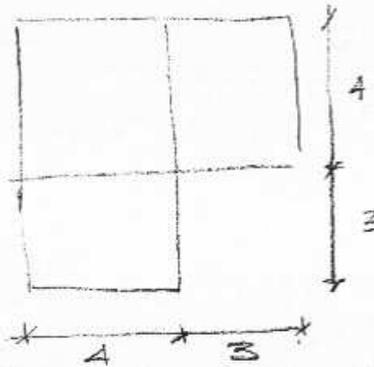
$\Rightarrow M^- = 1075 \text{ kgm/m}$

$A_{smin}^+ = 1,5 \text{ cm}^2/\text{m} (\phi 6/10)$

$A_{smin}^- = 1,35 \text{ cm}^2/\text{m} (\phi 6/20)$



Ejercicio 6.

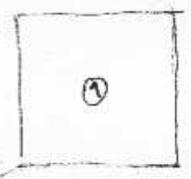


$$q = 0,12 \times 2500 + 350 = 650 \text{ kg/m}^2$$

$$r_{\text{gto}} = 1,5 \text{ cm} \rightarrow \begin{cases} d_1 = 10 \text{ cm} \\ d_2 = 9 \text{ cm} \end{cases}$$

$$f_{\text{tk}} = 250 \text{ kg/cm}^2 \quad f_{\text{yk}} = 4200 \text{ kg/m}^2$$

1. Con los tablas del Hohn:



$$K = 1,6 \cdot 4^2 \times 650 = 16.640 \text{ kg}$$

$$E = 1.$$

$$m_x = m_y = \frac{16.640}{40,2} = 414 \text{ kg/m}$$

$$m_{\text{ex}} = m_{\text{ey}} = \frac{16.640}{14,3} = 1164 \text{ kg/m}$$



$$m_x = 12.480 / 29,2 = 427 \text{ kg/m}$$

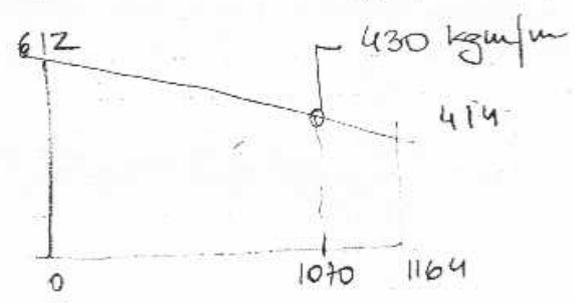
$$m_y = 12.480 / 70 = 178 \text{ kg/m}$$

$$m_{\text{ex}} = 12.480 / 12,2 = 975 \text{ kg/m}$$

$$K = 12.480 \text{ kg}$$

$$E = 1,35$$

$$m = 1069,5 \text{ kg/m}$$



Carajo losa 1

$$m_x = 16640 / 27,2 = 612 \text{ kg/m}$$

$$A_{\text{swin}_1} = 1,5 \text{ cm}^2/\text{m} (\phi 6/18)$$

$$A_{\text{swin}_2} = 1,35 \text{ cm}^2/\text{m} (\phi 6/20)$$

