

Ingeniería Civil – Plan 1997
 Asignatura: Hormigón Armado 1 (2377)

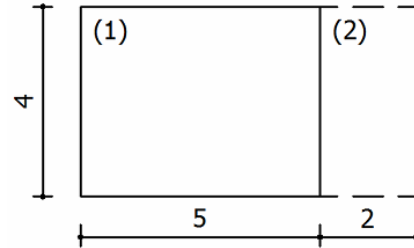
Materia: Teoría de Estructuras
 2° Parcial 2015 – 04/07/2015

Ejercicio 1 (13 puntos)

Sean las losas de la figura de espesor $e=0,14\text{m}$. Ambas están sometidas a una carga total en servicio de 700 kg/m^2 (incluyendo peso propio).

Determinar las armaduras necesarias. Representar en planta las armaduras halladas.

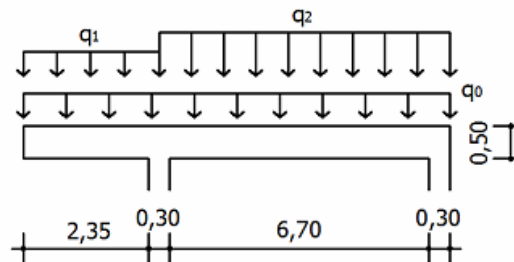
Materiales: $f_{ck} = 250\text{ kg/cm}^2$; $f_{yk} = 5000\text{ kg/cm}^2$.
 Recubrimiento mecánico: $3,0\text{ cm}$.



Ejercicio 2 (21 puntos)

Sean las vigas de la figura de sección rectangular de $(0,22 \times 0,50)$. Sobre ellas actúa una carga permanente $q_0=0,5\text{t/m}$, además de respectivas cargas variables $q_1=0,7\text{t/m}$ y $q_2=1,5\text{t/m}$ (cargas en servicio), tal como indica la figura. Las cargas variables (q_1 y q_2) pueden actuar tanto por separado como en simultáneo.

- Determinar la armadura transversal necesaria por cortante.
- Determinar las armaduras longitudinales necesarias con sus correspondientes longitudes de anclaje. Especificar, para cada anclaje definido, qué criterio se utilizó para su cálculo.
- Representar todas las armaduras halladas en un alzado de la viga.

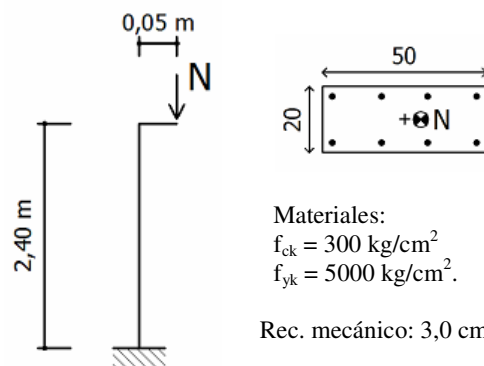


Materiales: $f_{ck} = 300\text{ kg/cm}^2$; $f_{yk} = 5000\text{ kg/cm}^2$.
 Recubrimiento mecánico: $5,0\text{ cm}$.

Ejercicio 3 (13 puntos)

Sea un pilar empotrado en su base, de sección rectangular de $0,50\text{m} \times 0,20\text{m}$ armada con $8\phi 20$ distribuidos tal como se indica en la figura. La carga N está aplicada con excentricidad de 5cm en la dirección de mayor inercia de la sección.

Determinar la máxima carga N de servicio que resiste el pilar. Determinar el estriado correspondiente para la sección.



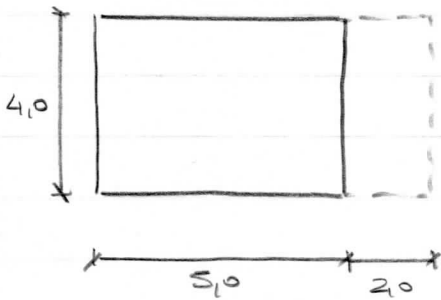
Materiales:
 $f_{ck} = 300\text{ kg/cm}^2$
 $f_{yk} = 5000\text{ kg/cm}^2$.
 Rec. mecánico: $3,0\text{ cm}$.

Ejercicio 4 (13 puntos)

Diseñar la geometría de una zapata cuadrada Tipo II, de altura constante, que recibe un pilar cuadrado de lado $a=35\text{ cm}$, sometido a una compresión centrada de 100 t de servicio (incluyendo el peso propio de la zapata), si la tensión admisible del suelo es de $2,5\text{ kg/cm}^2$. Dimensionar su armadura y determinar las longitudes de anclaje indicando a partir de qué punto se miden.

Materiales: $f_{ck} = 300\text{ kg/cm}^2$; $f_{yk} = 5000\text{ kg/cm}^2$. Recubrimiento mecánico: $5,0\text{ cm}$.

Ej 1



$e = 0,14 \text{ m}$

C25, A500

rec. nec = 3cm $\rightarrow d = 0,11 \text{ m}$

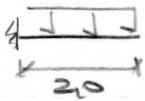
$q_s = 700 \text{ kg/m}^2$

cuantías mínimas

(A) $0,0015 \times b \times d = 1,65 \text{ cm}^2/\text{m}$

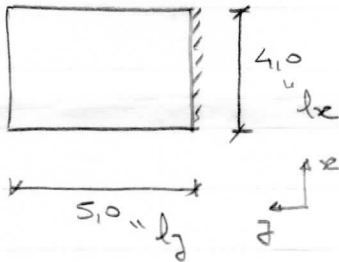
(M) $0,04 \times \frac{f_{cd}}{f_{td}} \times b \times d = 1,69 \text{ cm}^2/\text{m} - \phi 6/16$

Balcn:



$M_d = 0,70 \text{ t/m}^2 \times \frac{(2,0 \text{ m})^2}{2} \times 1,6 = 2,24 \text{ tu/m} - A_{s \text{ nec}} = 5,04 \text{ cm}^2/\text{m}$

$\phi 10/15$; secundaria $\phi 6/20$

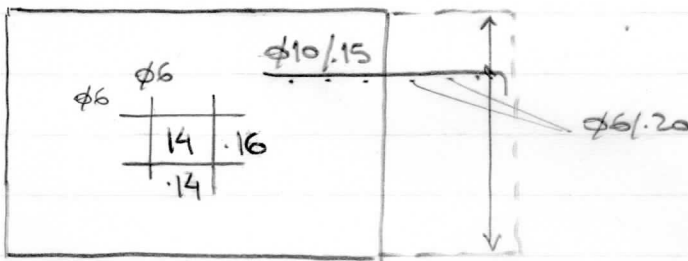


$\epsilon = 1,25$

$f_x = 20,45 - M_{xd} = 0,88 \text{ tu/m} - 1,89 \text{ cm}^2/\text{m} - \phi 6/14$

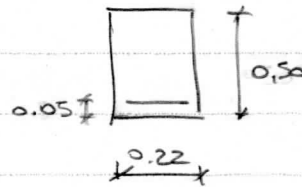
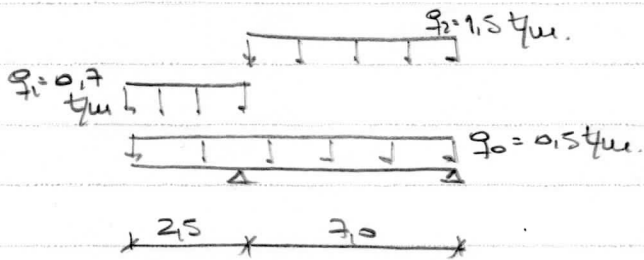
$f_y = 39,2 - M_{yd} = 0,59 \text{ tu/m} - 1,39 \text{ cm}^2/\text{m} - \text{min.}$

$s_B = 9,85 - M_{Bd} = 1,82 \text{ tu/m} - \text{dimensiona en balcn}$



Ej 2

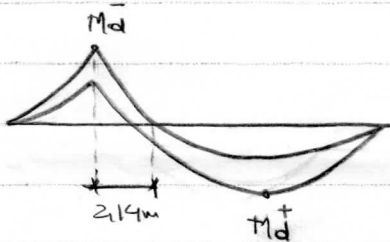
C30, A500 $\rightarrow m=13$



Cortante: ventaja mínima 2,20 cm²/m — con $\phi 6/25$ ($V_u = 10,66 t$)

Arm. long: ventaja mecánica mínima 1,82 cm² (x eq. 2 $\phi 12$).

Envolvente de momentos:



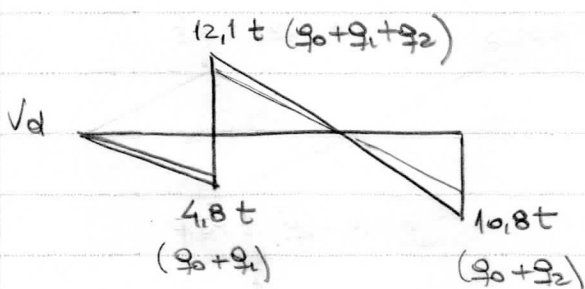
$$M_d^- = 6,0 \text{ tu } (q_0 + q_1) - 3,20 \text{ cm}^2 - 3\phi 12 \left(\frac{3,39}{\text{cm}^2} \right)$$

$$M_d^+ = 18,35 \text{ tu } (q_0 + q_2) - 10,92 \text{ cm}^2 - 4\phi 20. \quad (12,57 \text{ cm}^2)$$

$$l_{bI} (\phi 20) = \max \left\{ \begin{array}{l} m \cdot \phi^2 = \underline{52 \text{ cm}} \\ f_t^2 / 200 \cdot \phi = \underline{50 \text{ cm}} \\ 15 \text{ cm} \end{array} \right. \rightarrow l_{\min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1/3 \cdot 52 \text{ cm} = 18 \text{ cm} \\ 10 \phi = \underline{20 \text{ cm}} \\ 15 \text{ cm} \end{array} \right.$$

$$l_{bII} (\phi 12) = \max \left\{ \begin{array}{l} 1,4 m \phi^2 = \underline{27 \text{ cm}} \\ f_t^2 / 140 \cdot \phi = \underline{43 \text{ cm}} \\ 15 \text{ cm} \end{array} \right. \rightarrow l_{\min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1/3 \cdot 43 \text{ cm} = \underline{15 \text{ cm}} \\ 10 \phi = 12 \text{ cm} \\ 15 \text{ cm} \end{array} \right.$$

Envolvente de cortante:



$$V_{d2} = 12,1 t - (0,15 + 0,45) \times 3,2 t/m = 10,2 t \quad \checkmark$$

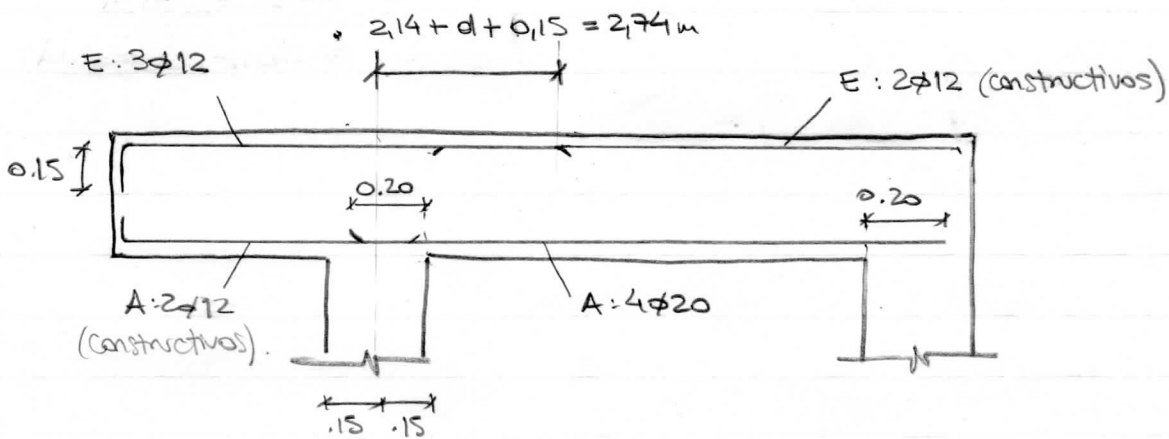
\rightarrow cubro el cortante con $\phi 6/25$.

$$(V_{d1} \leq V_{u1} = 0,30 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d \quad \checkmark)$$

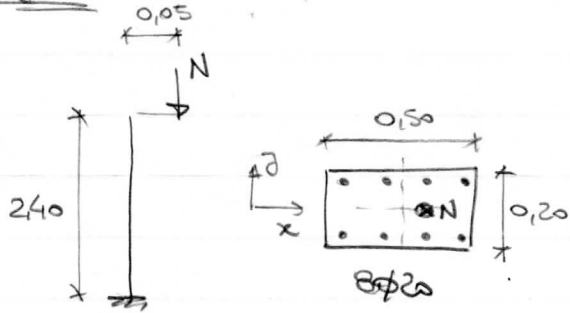
Anclajes:

Extremo columna: $Tl_d (x=0,45) = 0,2 \text{ tu}$ — anclaje min 15 cm.

Anclaje reacción op derecho: $A_{s,rec} = \frac{10,8 \text{ t}}{4,0 \text{ t/cm}^2} = 2,70 \text{ cm}^2$ — anclaje min 20 cm.



ej 3



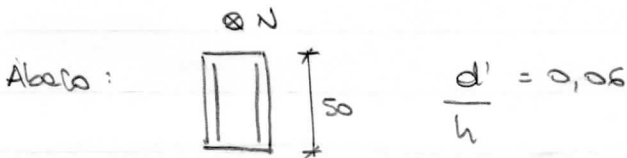
A 500, E 30, ligadura vertical.

rec. mec. 3 cm.

$$\rightarrow w = \frac{A_{TOT} \cdot f_{td}}{A_c \cdot f_{cd}} = 0,61$$

Situación 1: excentricidad en x

$$e_0 = 5 \text{ cm}; \quad \lambda = \frac{2 \times 240}{50/\sqrt{12}} = 33 < 35 \rightarrow \text{no considero efectos de } 2^\circ \text{ orden.}$$



$$\mu/\nu = \frac{e}{h} = \frac{50}{50} = 0,10 \rightarrow \nu = 1,12$$

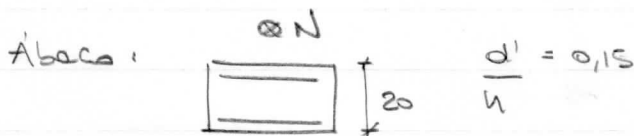
$$\mu = 0,11$$

Situación 2: excentricidad en y

$$e_0 = l_0/300 = 1,60 \text{ cm}; \quad \lambda = \frac{2 \times 240}{20/\sqrt{12}} = 83 \rightarrow \text{usa métodos simplificados para } 2^\circ \text{ orden.}$$

$$\rightarrow e_0 = 6,99 \text{ cm.}$$

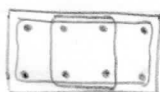
$$e_{TOT} = 8,59 \text{ cm.}$$



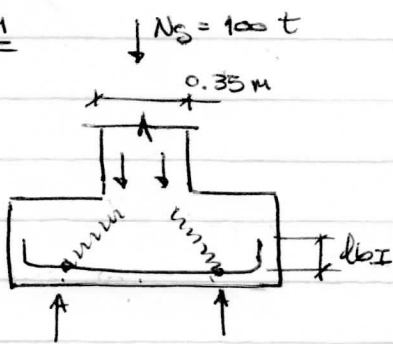
$$\mu/\nu = e/h = 0,43 \rightarrow \nu = 0,62 \rightarrow N_d = 112 \text{ t} \rightarrow N_s = 70 \text{ t}$$

$$\mu = 0,29$$

Estribos: $\phi 6/20$



Ej. 4



C30, A500. rec. mec = 5 cm

$$f_{adm} = 2,5 \text{ kg/cm}^2$$

$$a' = b' = \sqrt{\frac{N_s}{f_{adm}}} \rightarrow \text{tomo } a' = b' = 200 \text{ cm} \rightarrow l_2 = 82,5 \text{ cm}$$

Zapata tipo II \rightarrow tomo $d = 85 \text{ cm}$, $h = 90 \text{ cm}$

$$\frac{Nd/2}{T_d} = \frac{d}{(a' - a)/4} \rightarrow T_d = 38,82 \text{ t} \rightarrow A_{s, \text{rec}} = 9,71 \text{ cm}^2$$

$f_{td} = 4000 \text{ kg/cm}^2$

$$S_{\text{max}} = 15 \text{ cm} \rightarrow \frac{(200 - 2 \cdot 5) \text{ cm}}{15 \text{ cm/sep.}} = 12,7 \text{ sep.} \rightarrow 13 \text{ espacios, } 14 \text{ barras}$$

$$\rightarrow 14 \times 10 \text{ (11 cm}^2 \checkmark)$$

en c/ direcciones

$$f_c = \frac{Nd}{a^2} \left(1 + \frac{l_2^2}{4d^2} \right) = 161 \text{ kg/cm}^2 < 0,85 f_{cd} = 170 \text{ kg/cm}^2 \checkmark$$

Anclaje: $m = 13 \rightarrow l_{bI} = \max \left\{ \begin{array}{l} m \phi^2 = 13 \text{ cm} \\ \frac{f_{td} \cdot \phi}{200} = 25 \text{ cm} \\ 15 \text{ cm} \end{array} \right. \rightarrow \text{anclaje en vertical}$