



Nombre: _____

PREGUNTA BÁSICA CORTA

ATENCIÓN: Esta es una pregunta básica del curso, que debería poder resolver en aprox. 15 minutos. La pregunta no lleva puntos. Para aprobar es OBLIGATORIO responder esta pregunta de forma COMPLETA Y SIN ERRORES.

Sea una viga simplemente apoyada con voladizo, de hormigón armado, de luz de cálculo $L = 4 \text{ m}$ entre apoyos, y $L_v = 1,5 \text{ m}$ el volado, que soporta una carga puntual $Q_d = 50 \text{ kN}$ en el extremo del volado. La viga tiene una sección rectangular de $15 \times 45 \text{ cm}^2$, recubrimiento mecánico 5 cm , $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ y $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$. Se pide: Trazar el diagrama de momento flector, diseñar la armadura estructural para satisfacer ELU de solicitaciones normales y representar dicha armadura en un esquema de alzado. Nota: no es necesario verificar cuantías mínimas y puede calcular la armadura o bien aplicando ecuaciones adimensionales o estimándola con “números gordos” (despreciar peso propio).

(Responder la pregunta en esta hoja. Puede usar el reverso)



Nombre: _____

PREGUNTA 1 – CORTANTE

- a) Represente y explique tres posibles formas de rotura en cortante.
- b) Determine la expresión del cortante resistido por las armaduras verticales (usar CE2022 o EHE2008).
- c) Dada una viga simplemente apoyada de luz de cálculo $L = 3,5 \text{ m}$, de sección $25 \times 50 \text{ cm}^2$, con $5\phi 25$ de armadura longitudinal positiva, que recibe una carga puntual en el centro de su luz de valor $P_d = 500 \text{ kN}$, determinar el estriado sabiendo que, **rec. mec** = 5 cm , $f_{ck} = 35 \text{ MPa}$ y $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, y expresar el diseño en una sección y en un alzado.

(Responder la pregunta en esta hoja. Puede usar el reverso)



Nombre: _____

PREGUNTA 2 – CIMENTACIONES

- a) ¿Cómo se clasifican las cimentaciones según su ubicación en profundidad? Explicar brevemente cuándo usar unas u otras.
- b) ¿Cómo se clasifican las cimentaciones según su rigidez? Explicar brevemente cuándo usar unas u otras.
- c) Explicar en qué consiste el método del área equivalente para la verificación geotécnica de zapatas.
- d) ¿Cuál es el diámetro mínimo de acero recomendado para cimentaciones?

(Responder la pregunta en esta hoja. Puede usar el reverso)

EJERCICIO 1 (30 pts.)

Se presenta un pilar bi-articulado de sección $b \times h = 0,3 \times 0,8 \text{ m}$ que forma parte de la estructura de un edificio residencial. Una de las comodidades del edificio en la planta baja es el salón de fiestas, que cuenta con una doble altura, por lo que un pilar a diseñar posee una luz de cálculo $L = 5,4 \text{ m}$.

Este pilar está sujeto a una carga de compresión $N_d = 3400 \text{ kN}$, que actúa con las excentricidades representadas en la Figura 1 para cada plano de estudio. Además, en uno de los planos de estudio, se encuentra sometido a un esfuerzo horizontal $P_d = 250 \text{ kN}$, actuando a la mitad de su altura.

Plano YZ

Plano XZ

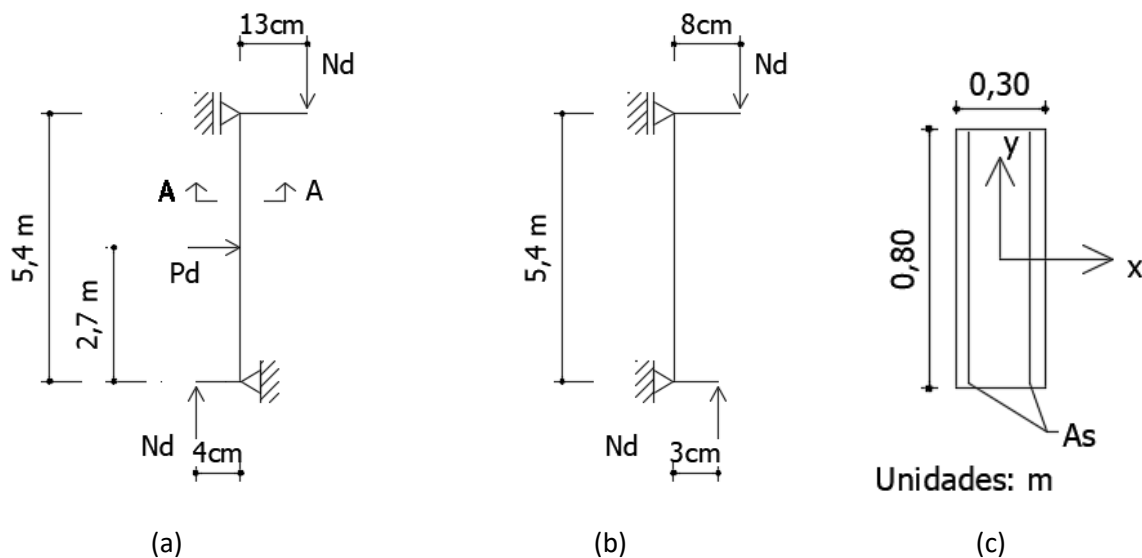


Figura 1

Se pide:

- Trazar los diagramas de cortante y momento.
- Diseñar la armadura longitudinal del soporte para satisfacer ELU de solicitaciones normales disponiendo la armadura tal como se indica en la sección transversal en la figura 1.
- Diseñar la armadura transversal del pilar (despreciando los esfuerzos de cortante que realiza la carga P_d).
- Representar las armaduras halladas en la parte b) y c), indicando esquemáticamente su disposición en la sección.

Datos:

$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $\text{rec.mec.} = 3 \text{ cm}$.

EJERCICIO 2 (30 pts.)

Se tiene la losa principal de una habitación con balcones en dos lados opuestos, como muestra la Figura 2. La losa principal mide $4,5\text{ m} \times 6,5\text{ m}$ mientras que los balcones son de $1,5\text{ m} \times 6,5\text{ m}$, y ambas presentan un espesor de 18 cm .

Las losas se encuentran sometidas a las siguientes cargas características que actúan uniformemente en toda su superficie: su peso propio ($q_{pp,k}$), una sobrecarga de uso $q_{scu,1} = 1,5\text{ kN/m}^2$ aplicada sobre la losa principal y una sobrecarga de uso $q_{scu,2} = 3,0\text{ kN/m}^2$ sobre las losas de los balcones. Las cargas $q_{scu,1}$ y $q_{scu,2}$ son cargas de distinto origen.

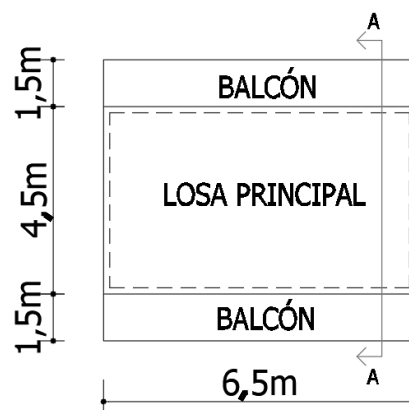


Figura 2

Se pide:

- Combinaciones de acciones para ELU:
 - Presentar la combinación que maximiza el valor del momento flector positivo.
 - Presentar la combinación que maximiza el valor del momento flector negativo.
- Teniendo en cuenta las combinaciones de la parte a), realizar (sin hacer cuentas) un bosquejo en planta y corte (sección A-A) de la armadura estructural de las losas para satisfacer ELU de solicitaciones normales.
- Determinar el armado inferior de la losa principal e indicarla en el esquema de la parte b).
NOTA: Para este cálculo considere solamente la losa principal aislada, y asuma que los lados donde se encuentran los balcones, la losa principal se encuentra empotrada.

Datos:

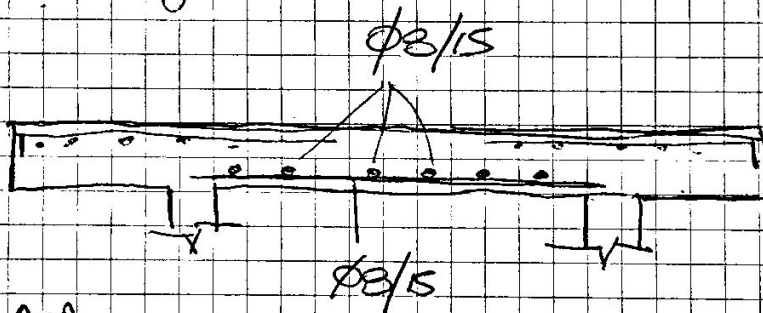
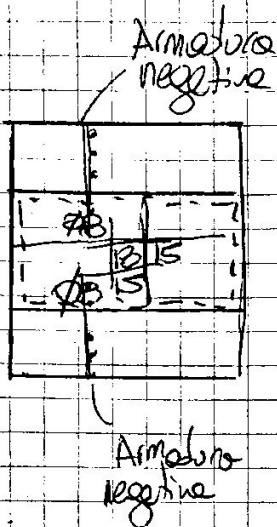
$$f_{ck} = 30\text{ MPa}, f_{yk} = 500\text{ MPa}, \text{rec.mec} = 5\text{ cm}.$$

Ejercicio 2

a) ii) $1,35 f_{ppk} k + 1,5 f_{sw,1}$

iii) $1,35 f_{ppk} + 1,5 f_{sw,2} / 1,35 f_{ppk} + 1,5 (f_{sw,1} + f_{sw,2})$

b)



Corte A-A

c) $h/x = 0,69 \approx 0,7$

$m_y = 0,001 \cdot 4,5^2 \cdot 39 \cdot 8,325 = 6,57 \text{ kNm/m}$

$m_x = 0,001 \cdot 4,5^2 \cdot 13 \cdot 8,325 = 2,19 \text{ kNm/m}$

$q = 25 \cdot 0,18 \cdot 1,35 + 1,5 \cdot 1,5 = 8,325 \text{ kN/m}^2$

$m_y = 6,57 \text{ kNm/m} \rightarrow \mu = 0,0194 \rightarrow w = 0,0196 < w_{lim, mda}$

$w = 0,0196 \rightarrow A_s = 3,69 \text{ cm}^2/\text{m}$

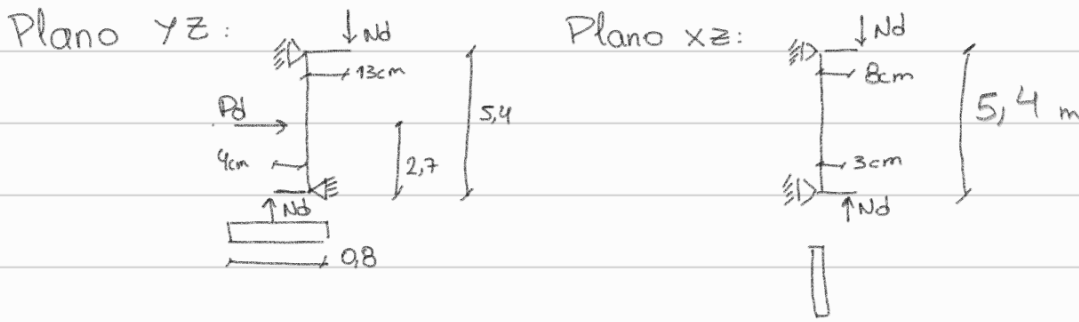
Dado que m_x es menor a m_y tomamos w de verificar $w_{lim, mda}$ por lo que para verificar $w_{lim, mda}$ $A_s = 2,69 \text{ cm}^2$.

$$A_{900, \text{min}} = \frac{18,018}{1000} = 324 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Ams 48/15

EXAMEN JULIO 2023 - EJ 1

Datos: $b \times h = (30 \times 80)$; $L_{calc} = 5,4 \text{ m}$; $N_d = 3400 \text{ kN}$; $P_d = 250 \text{ kN}$

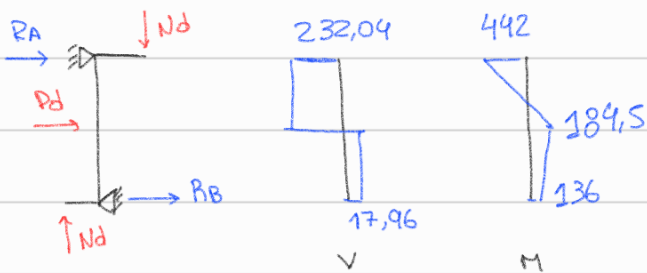


a) Diagramas de cortante y momento.

Plano YZ:

$$M_A : N_d \cdot (0,13 + 0,04) = P_d(2,7) + R_B \cdot 5,4$$

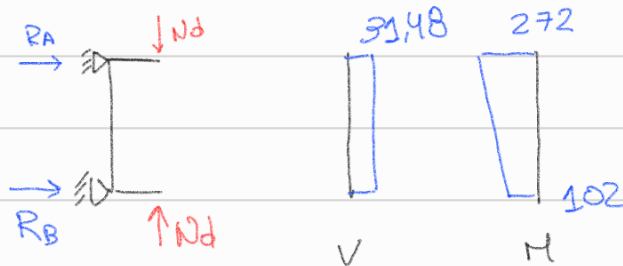
$$\rightarrow R_B = -17,96 \text{ kN} \rightarrow R_A = -232,04 \text{ kN}$$



Plano XZ:

$$M_A : N_d \cdot (0,08 - 0,03) - R_B \cdot 5,4 = 0$$

$$R_B = 31,48 = -R_A$$



b) PLANO YZ:

$$I_x = b \cdot h^3 / 12 = 0,0128 \text{ m}^4 \rightarrow i_x = \sqrt{I_x / A} = 0,231 \rightarrow \lambda_x = l / i_x = 23,4$$

No se considera

2do orden

Excentricidad del tercio central: $e_{t,cent} = 184,5 \text{ kNm} / 3400 \text{ kN} = 5,4 \text{ cm}$

$$e_e = \max(e_{t,cent}, h/20, 2 \text{ cm}) = \max(5,4 \text{ cm}, 4 \text{ cm}, 2 \text{ cm}) = 5,4 \text{ cm}$$

$$e_{TOT} = 9,4 \text{ cm} \neq e_z \rightarrow e_{TOT} = 13 \text{ cm}$$

$$\nu = N_d / (b \cdot h \cdot f_{cd}) = 0,708 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \text{ Abacos: } w = 0,22$$

$$\mu = \nu \cdot e_{TOT} / h = 0,115$$

$$d' / h = 0,04$$

Plano XZ:

$$I_y = h \cdot b^3 / 12 = 0,0018 \text{ m}^4 \rightarrow \lambda_y = \sqrt{I_y / A} = 0,087 \rightarrow \lambda_p = L / i_y = 62,4 < 100$$

Considero 2do orden

con método aproximado.

$$e_e = \max(0,6 e_1 + 0,4 e_2; b/20; 2 \text{ cm}) = \max(6,0 \text{ cm}; 1,5 \text{ cm}; 2 \text{ cm}) = 7,6 \text{ cm}$$

$$e_a = (1 + 0,12 \beta) (E_y + 0,0035) \frac{h + 20 e_e}{h + 10 e_e} \cdot \frac{b^2}{50 i_c} = 7,1 \text{ cm}$$

$\underbrace{1,0}_{1,0} \quad \underbrace{0,0022}_{0,0022} \quad \underbrace{0,3}_{0,3}$

$$\Rightarrow e_{\text{TOT}} = e_e + e_a = 0,131 \text{ cm} \geq e_2 \checkmark$$

$$\nu = Nd / (b \cdot h \cdot f_{cd}) = 0,708 \quad \left. \begin{array}{l} \nu = 0,708 \\ \mu = \nu \cdot e_{\text{TOT}} / h = 0,310 \\ d'/h = 0,1 \end{array} \right\} \text{ Abacos: } \omega = 0,75$$

$$\omega_{\text{final}} \rightarrow \omega = 0,75 = \frac{A_s f_{yd}}{A_c f_{cd}} \rightarrow A_s = 0,75 \cdot b \cdot h \cdot \frac{20 \text{ MPa}}{434,8 \text{ MPa}}$$

$$A_s = 82,8 \text{ cm}^2$$

Verifico cantidades:

$$\cdot A_{s, \text{geo}} = 0,004 \times A_c = 9,6 \text{ cm}^2 \checkmark$$

$$\cdot A_{s, \text{mec, min}} = 0,1 \times Nd / \frac{f_{y,c,d}}{400 \text{ MPa}} = 8,5 \text{ cm}^2 \checkmark$$

$$\cdot A_{s, \text{mec, max}} = A_c \times f_{cd} / f_{y,d,c} = 120 \text{ cm}^2 \checkmark$$

Defino armado: $\phi 25 \rightarrow 18 \phi 25$

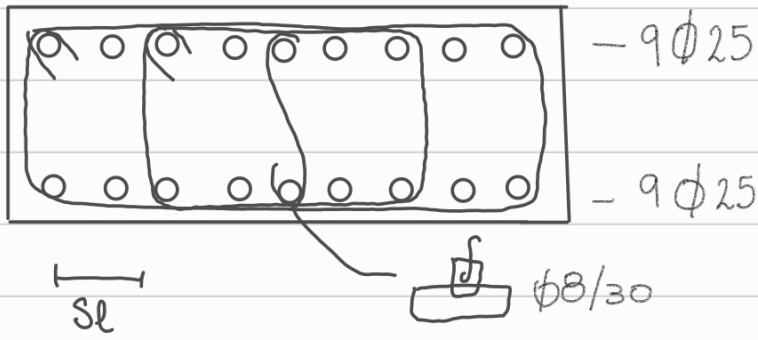
c) Estribos:

$$\cdot \text{separacion } s_t = \min \left\{ \underbrace{15 \cdot 2,5 \text{ cm}}_{\geq 30}; b, h, 30 \text{ cm} \right\} = 30 \text{ cm}$$

$$\cdot \phi_t \geq \phi_{\text{max}} / 4 = 8 \text{ mm}$$

Estribos
 $\phi 8 / 30$

d)



Separación de hierros long: $s_t = \left[80 - 2 \times (2 + \overbrace{0,8}^{\phi_{est.}}) \right] / 8 = 9,3$