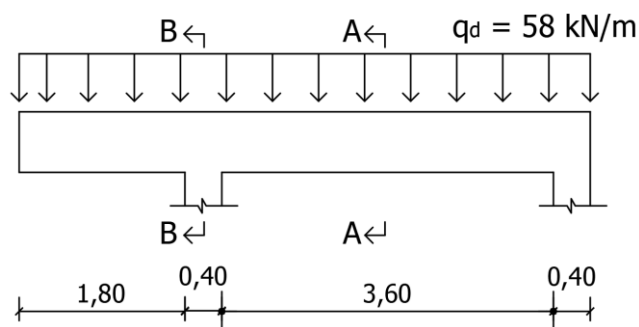


**EJERCICIO 1 (13 pts.)**

En la figura a continuación se presenta una viga con volado simplemente apoyada sobre dos pilares de ancho  $t_1 = 40 \text{ cm}$ . La luz libre entre los apoyos de la viga es  $l_2 = 3,60 \text{ m}$  y la luz libre del volado  $l_1 = 1,80 \text{ m}$ . La viga se encuentra sometida a una carga de diseño  $q_d = 58 \text{ kN/m}$  uniformemente distribuida en todo su largo (incluye el peso propio). La sección es de dimensiones  $(b \times h) = (20 \times 50) \text{ cm}^2$ .



Se pide:

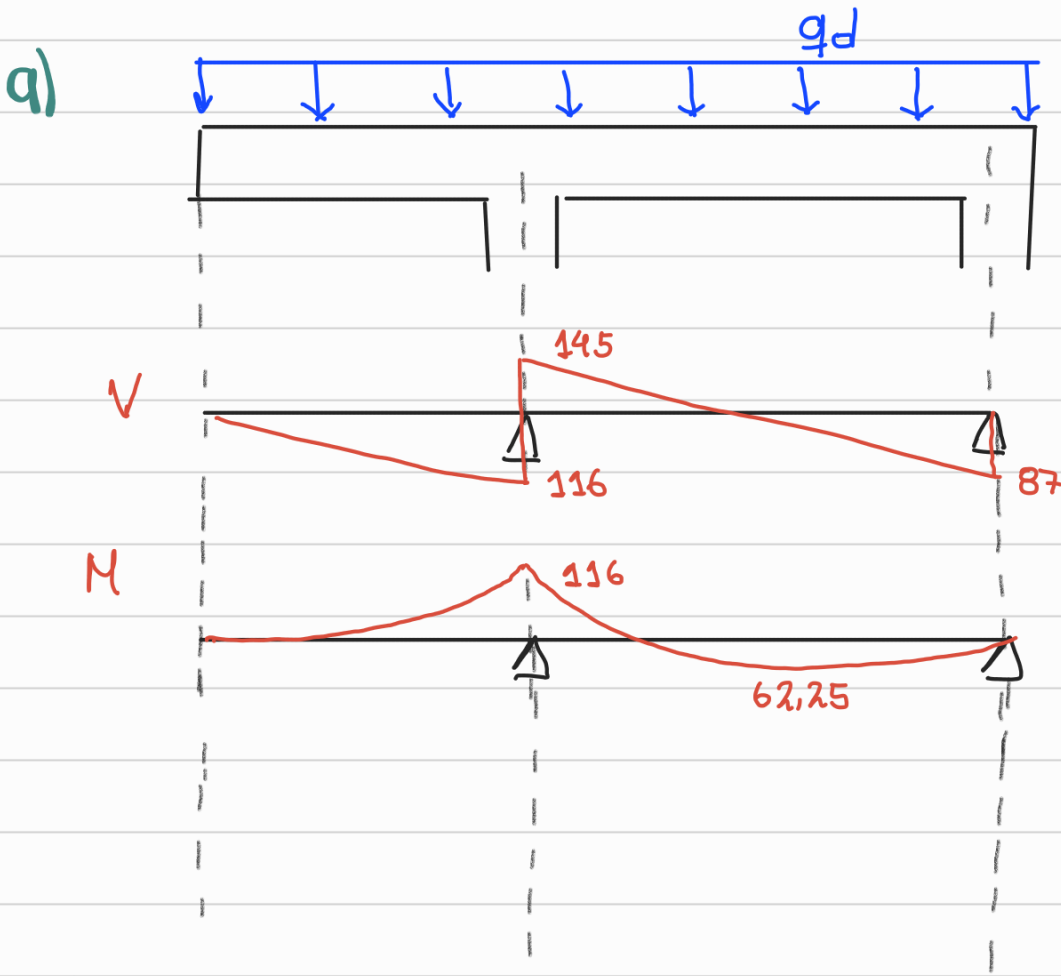
- Trazar los diagramas de cortante y momento.
- Sin hacer cuentas, bosquejar la armadura estructural en un alzado para satisfacer ELU de solicitaciones normales.
- Bosquejar la armadura estructural en las secciones dadas en los cortes A-A y B-B.
- Solo para la sección de máximo momento flector (en términos de valor absoluto), diseñar la armadura estructural para satisfacer el ELU de solicitaciones normales. Indicar la armadura hallada en los esquemas de las partes anteriores.
- Para la misma sección que en (d) calcular y representar la posición de la línea neutra, la pareja de deformaciones límite, el dominio de deformación y la curvatura última.

**Datos:**

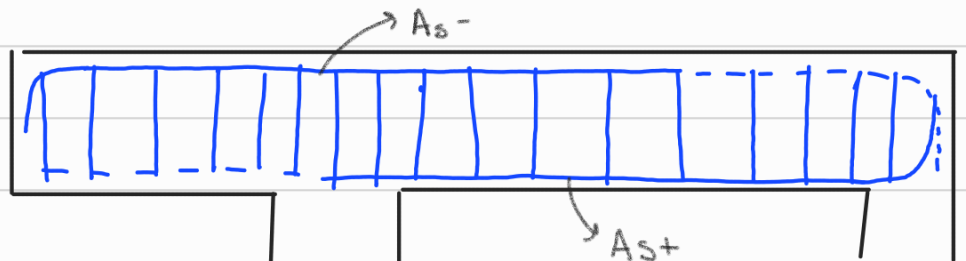
$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ ,  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $\text{rec.mec} = 5 \text{ cm}$ .

# 1er Parcial - Ejercicio 1

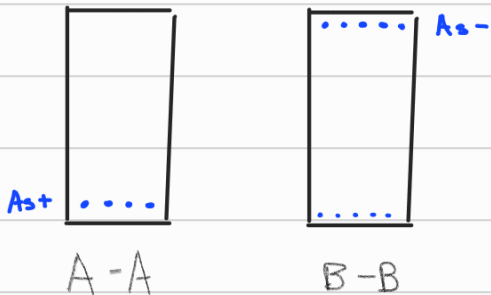
$q_d = 58 \text{ kN/m}$      $b \times h = (20 \times 50)$



b) Bosquejo:



c)





**EJERCICIO 2 (17 pts.)**

Se quiere diseñar una viga simplemente apoyada de luz de cálculo de **3 m**, que recibe la descarga de un pilar,  $P_d = 960 \text{ kN}$ , en el centro de su luz. Al considerar los planos de arquitectura, la máxima altura posible de la sección de la viga es 50 cm, por lo que se toma  $h = 50 \text{ cm}$ . La viga puede tener cualquier ancho ( $b$ ), a diseñar.

Para los cálculos, despreciar el peso propio de la viga.

Parte 1 – prediseño:

- Trazar diagramas de cortante y momento.
- Sin hacer cuentas, bosquejar la armadura estructural longitudinal y transversal en un alzado.
- Conociendo solamente  $h, f_{yk}$ , y el momento flector máximo, estimar el área de acero longitudinal para satisfacer ELU de solicitaciones normales (usar “números gordos”), y calcular la armadura longitudinal considerando solamente hierros  $\phi 25$ .
- A partir de (c), calcular el ancho mínimo necesario ( $b$ ), que sea múltiplo de 5 cm, para que toda la armadura entre en una sola capa.

Parte 2 – cortante:

- Elegir el ángulo  $\theta$  de las bielas comprimidas que maximizan la resistencia de la biela traccionada (es decir, que maximizan  $V_{Rd,s}$ ), dentro de los valores que las recomendaciones permiten.
- Para dicho valor de  $\theta$ , diseñar el estribado para satisfacer ELU de cortante, verificar la armadura mínima y separación máxima.
- Con el  $b$  del prediseño y para el valor de  $\theta$  considerado, verificar ELU de cortante en la biela comprimida.
- Expresar el estribado diseñado en un esquema de alzado y en una sección.

Parte 3 – flexión:

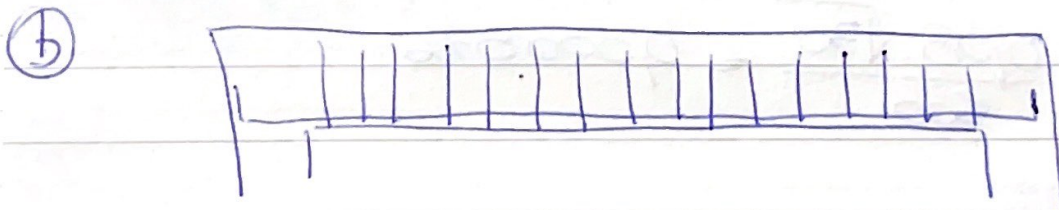
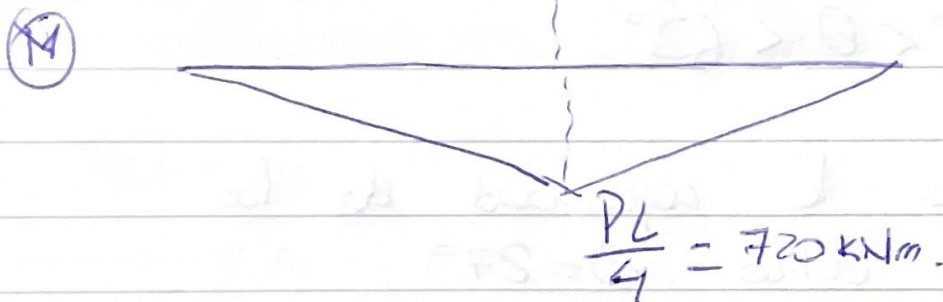
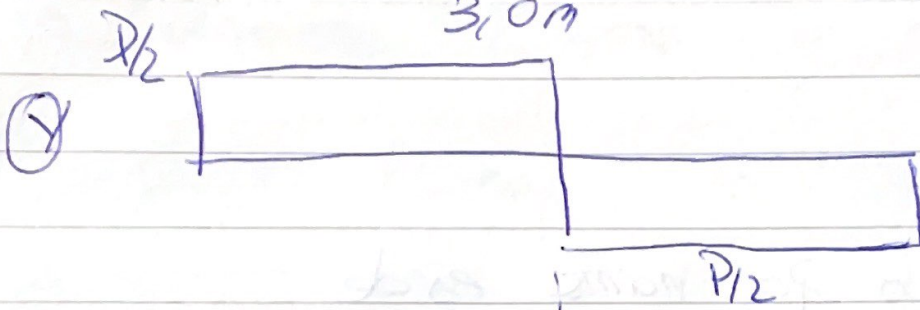
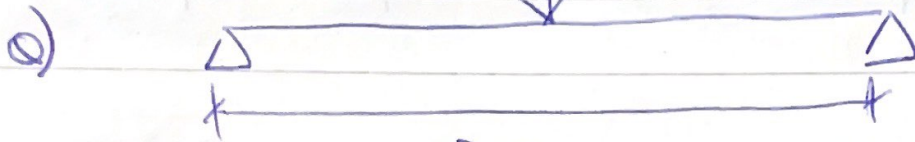
- Calcular la armadura longitudinal que verifica ELU de solicitaciones normales de forma exacta.
- Expresar la armadura diseñada en el esquema de alzado y de sección de la parte (h).

**Datos:**

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

## Ejercicio 2

$$P_d = 960 \text{ kN}$$



$$T = \frac{720 \text{ kNm}}{0.9 d f_y d} = 40.88 \text{ cm}^2$$

19  $\phi 25$

$$b_{\min} = 4 \text{ cm} + 1,2 \text{ cm} + 9 \cdot 2,5 + 8 \times 2,5 = 47,7 \text{ cm}$$

$$b = 50 \text{ cm.}$$

Cortante

e)

El rango dado por norma es de

$$27^\circ < \theta < 63^\circ$$

Para maximizar la capacidad de los tirantes se utiliza  $\theta = 27^\circ$

f)

$$f_{w, \min} = \frac{0,08 \cdot \sqrt{30}}{500} = 0,000876$$

$$\Rightarrow A_{s, w, \min} = 0,000876 \cdot (s. b. \text{ ser } 45^\circ) = 4,38 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$V_{ED}'' = 4,38 \text{ cm}^2/\text{m} \cdot f_{y d} \cdot z \cdot \cotg \theta = 139,32 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow \frac{A_s}{s} = \frac{400 \text{ kN}}{f_{y d} \cdot z \cdot \cotg \theta} = 15,1 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$S_{long, max} = 0,75d = 0,75 \cdot 0,45 = 0,338m$$

$$s_{r, max} = 0,75d = 0,338m.$$

⇒ Colocamos 4 ramos de estribos.

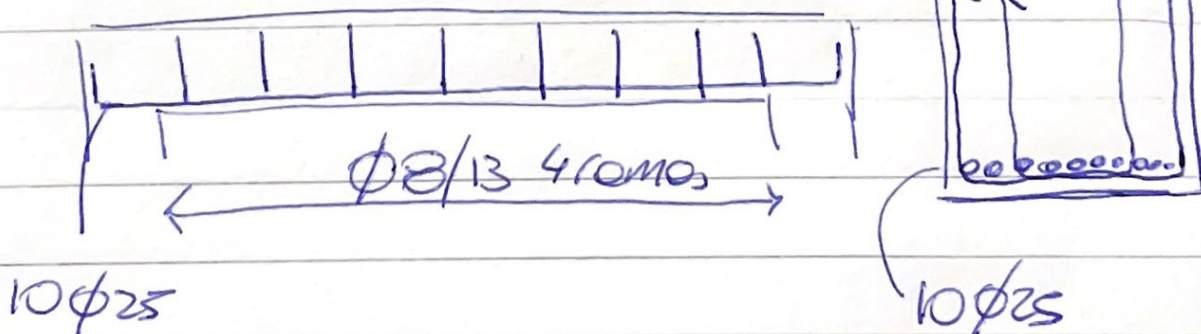
~~Ø8/13~~ 4 ramos,  $A_s = 15,47 \text{ cm}^2/m$

$$g) V_{Ed}' = b z v_l f_{cd} \frac{1}{\cot \phi + \tan \theta} \Rightarrow$$

$$V_{Ed} = 0,5 \cdot 0,9 \cdot 0,45 \cdot 0,6 \cdot 20 \text{ MPa} \frac{1}{\cot 27^\circ + \tan 27^\circ} =$$

$$= 982,96 \text{ kN}$$

h)



$$i) M_d = 720 \text{ kNm}$$

$$\mu = \frac{720 \text{ kNm}}{0,45^2 \cdot 20 \text{ MPa}} = 0,356$$

$$\omega = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,356} = 0,463 \quad \text{Verifika}$$

Koefisien mekanis  
M.A.N.S.

$$\Rightarrow A_s = 47,87 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow A_{s, \text{ges, min}} = 2,8\% \cdot A_c = 7 \text{ cm}^2$$

110  $\phi$  25

