

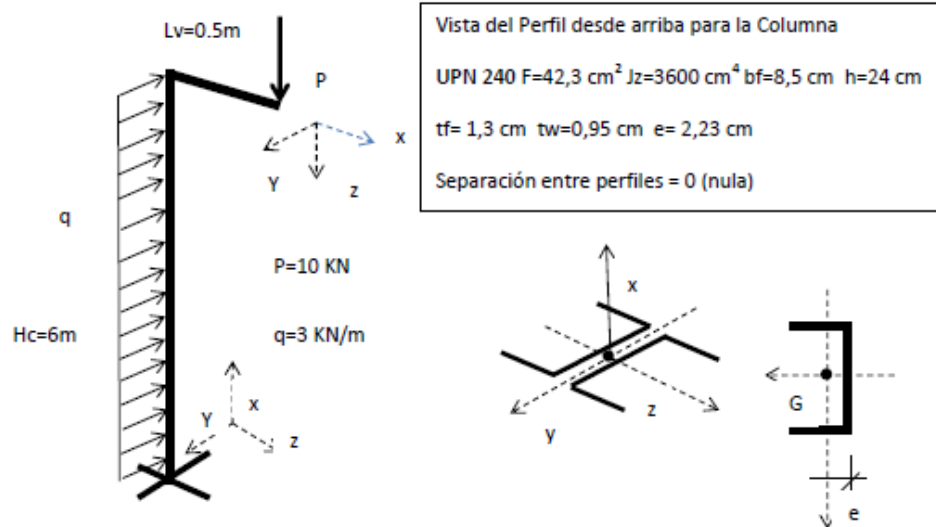
Parcialito Flexión - 2C 2015

Tema 1

Problema N°2: Dada la estructura esquematizada, sometida a las cargas indicadas, se pide:

- Trazar los diagramas de características.
- Trazar los diagramas de Tensiones Normales Parciales y Totales, con valores y signos.
- Ubicar la Línea de Fuerzas (LF) y Centro de Presión (CP). Hallar la Ecuación de la Línea Neutra (LN) y representarla.
- Para el punto de máxima tensión normal total, verificar la condición de resistencia:

$$\sigma_{\max} \leq \sigma_{\text{adm}} = 140 \text{ MPa.}$$



Datos de los perfiles: Viga Ménsula: UPN 240

$$F := 42.3 \text{ cm}^2 \quad h := 24 \text{ cm} \quad b := 8.5 \text{ cm} \quad e := 2.23 \text{ cm}$$

$$J_y := 3600 \text{ cm}^4 \quad J_z := 248 \text{ cm}^4 \quad (\text{De tabla})$$

$$L_v := 0.5 \text{ m}$$

Columna: 2 x UPN 240

$$F_c := 2 \cdot F = 84.6 \cdot \text{cm}^2 \quad h_c := h = 24 \cdot \text{cm} \quad b_c := 2 \cdot b = 17 \cdot \text{cm}$$

$$J_{zc} := 2 \cdot J_y = 7200 \cdot \text{cm}^4$$

$$J_{yc} := 2 \cdot J_z + 2 \cdot F \cdot e^2 = 916.707 \cdot \text{cm}^4 \quad (\text{Teorema de Steiner})$$

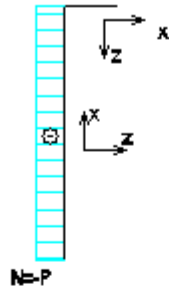
$$H_c := 6 \text{ m}$$

Cargas: $P := 10 \text{ kN}$

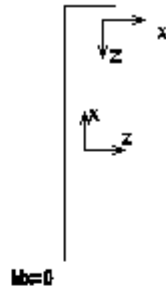
$$q := 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

a) Diagramas de Características:

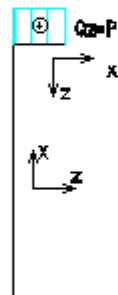
(N)



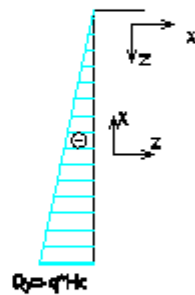
(M_x)



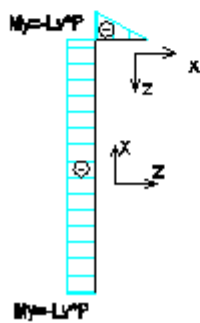
(Q_z)



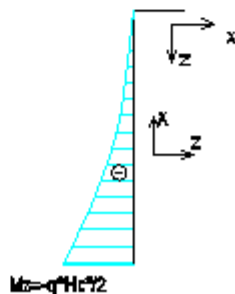
(Q_y)



(M_y)



(M_z)



La sección más solicitada es el empotramiento, donde se tienen las siguientes cargas:

$$N := -P = -10 \cdot \text{kN}$$

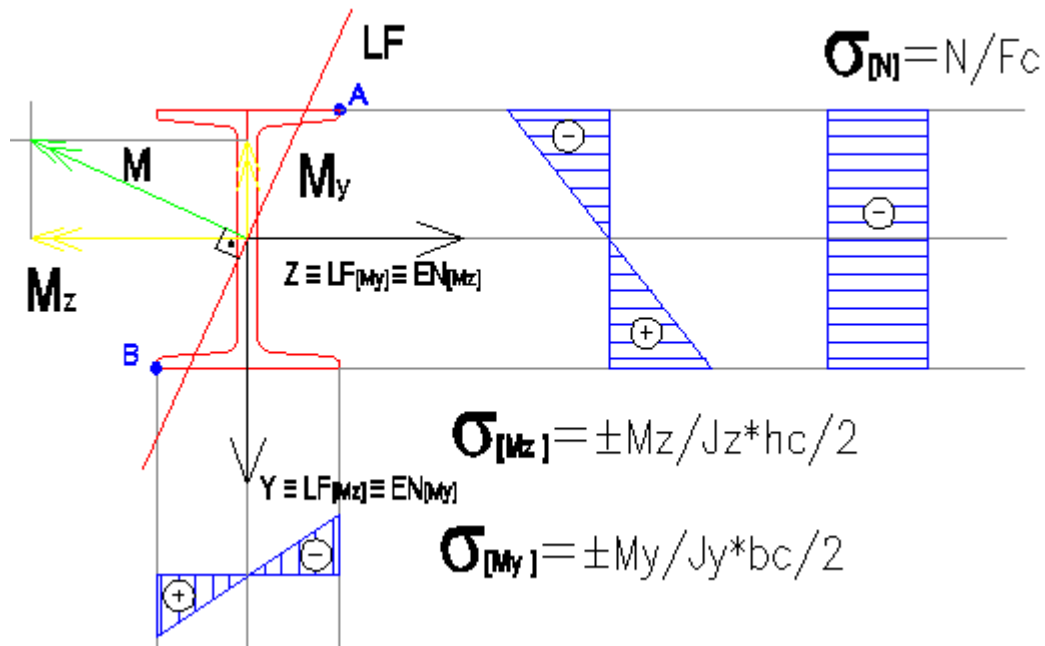
$$Q_y := -q \cdot H_c = -18 \cdot \text{kN}$$

$$Q_z := 0$$

$$M_x := 0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_y := -P \cdot L_v = -5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_z := -q \cdot \frac{H_c^2}{2} = -54 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

Diagramas de presiones parciales y LF

$$\sigma_N := \frac{N}{F_c} = -1.182 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{M_z} := \frac{M_z}{J_{zc}} \cdot \frac{h_c}{2} = -90 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{M_y} := \frac{M_y}{J_{yc}} \cdot \frac{b_c}{2} = -46.362 \cdot \text{MPa}$$

Ecuación del Eje Neutro:

$$\sigma_x(y, z) := \frac{N}{F_c} - \frac{M_z}{J_{zc}} \cdot y + \frac{M_y}{J_{yc}} \cdot z$$

$$\frac{N}{F_c} - \frac{M_z}{J_{zc}} \cdot y + \frac{M_y}{J_{yc}} \cdot z = 0$$

Para $z=0$

$$y_0 := \frac{N}{F_c} \frac{J_{zc}}{M_z} = 1.576 \cdot \text{mm}$$

Para $y=0$

$$z_0 := \frac{-N}{F_c} \frac{J_{yc}}{M_y} = -2.167 \cdot \text{mm}$$

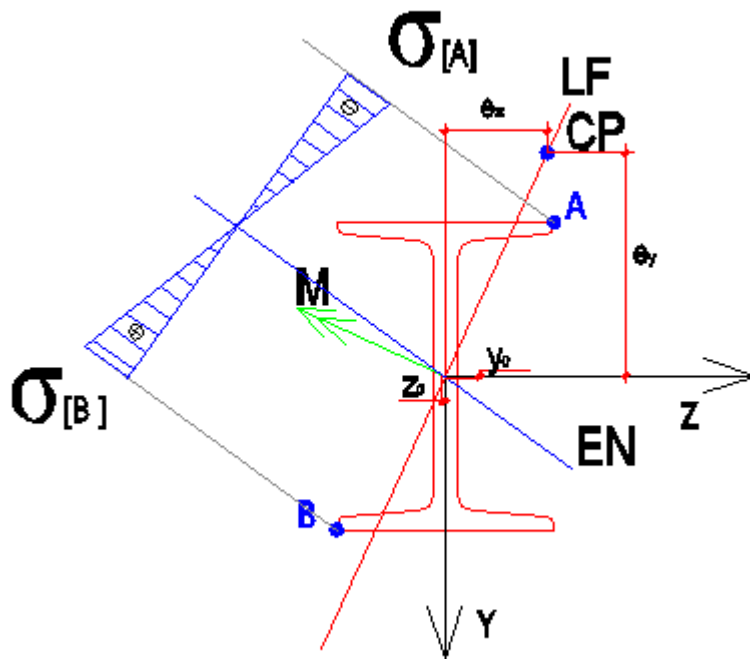
$$z(y) := \frac{M_z}{J_{zc}} \cdot \frac{J_{yc}}{M_y} \cdot y - \frac{N}{F_c} \frac{J_{yc}}{M_y}$$

$$z(y) \rightarrow 1.375 \cdot y + -2.167 \cdot \text{mm}$$

Centro de Presiones

Las coordenadas del CP son: $e_y := \frac{-M_z}{N} = -5.4 \text{ m}$

$$e_z := \frac{M_y}{N} = 0.5 \text{ m}$$

Tensiones máximas:

$$\sigma_{\max} := \sigma_N - \sigma_{Mz} - \sigma_{My} = 135.18 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\min} := \sigma_N + \sigma_{Mz} + \sigma_{My} = -137.544 \cdot \text{MPa}$$

Y los puntos en las que ocurren:

$$\sigma_A := \sigma_{\min} = -137.544 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_B := \sigma_{\max} = 135.18 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{MAX}} := \max(|\sigma_A|, |\sigma_B|) = 137.544 \cdot \text{MPa} \quad \sigma_{\text{adm}} := 140 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{MAX}} < \sigma_{\text{adm}} \quad \text{VERIFICA}$$