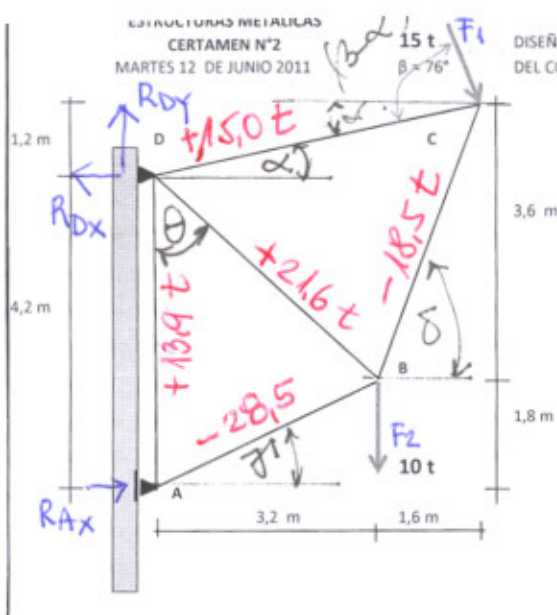


DISEÑAR LA BARRA MÁS COMPRIMIDA
DEL CONJUNTO EN PERFIL CUADRADO

TODOS LOS NUDOS ESTÁN ARRIOSTRADOS
EN UN PLANO ORTOGONAL AL PLANO VISTO
Y SE DEBEN CONSIDERAR COMO RÓTULAS
CALIDAD DEL ACERO A 270 ES
NUDO "D" ES UNA RÓTULA
NUDO "A" ES UN APOYO DESLIZANTE GUIADO

EJERCICIO N°1



$$\alpha = \arctan \frac{1.2}{4.8} = 14.04^\circ$$

$$\beta - \alpha = 61.96^\circ$$

$$\gamma = \arctan \frac{1.8}{3.2} = 29.36^\circ$$

$$\delta = \arctan \frac{3.6}{1.6} = 66.04^\circ$$

$$\theta = \arctan \frac{3.2}{2.4} = 53.13^\circ$$

$$F_{1(v)} = 15 \cdot \sin 61.96^\circ = 13.24 \text{ t}$$

$$F_{1(H)} = 15 \cdot \cos 61.96^\circ = 7.05 \text{ t}$$

Reacciones $\sum M_D = 0$ $-R_{ax} \cdot 4.2 + F_{1(v)} \cdot 4.8 + F_{1(H)} \cdot 1.2 + F_2 \cdot 3.2 = 0$

$$-R_{ax} \cdot 4.2 + 13.24 \cdot 4.8 + 7.05 \cdot 1.2 + 10 \cdot 3.2 = 0$$

$$R_{ax} = \frac{104.012}{4.2} = 24.765 \text{ t}$$

$$\sum F_x = 0 \quad -R_{dx} + R_{ax} + F_{1(H)} = 0$$

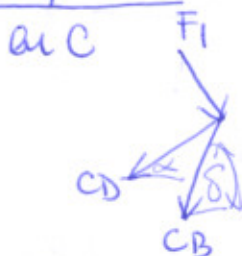
$$R_{dx} = 24.765 + 7.05 = 31.815 \text{ t}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$R_{dy} - F_{1(v)} - F_2 = 0$$

$$R_{dy} = 13.24 + 10 = 23.24 \text{ t}$$

Esfuerzos en las
Barras



$$\sum F_x = 0$$

$$F_{1(H)} - CD \cos \alpha - CB \cos \delta = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$-F_{1(v)} - CD \sin \alpha - CB \sin \delta = 0$$

$$7.05 - CD \cdot 0.97 - CB \cdot 0.406 = 0 \quad \textcircled{1} \cdot -0.243$$

$$-13.24 - CD \cdot 0.243 - CB \cdot 0.914 = 0 \quad \textcircled{2} \cdot 0.97$$

$$+(7.05 \cdot -0.243) + CD \cdot 0.97 \cdot 0.243 + CB \cdot 0.406 \cdot 0.243 = 0$$

$$-13.24 \cdot 0.97 - CD \cdot 0.97 \cdot 0.243 - CB \cdot 0.914 \cdot 0.97 = 0$$

$$-14.556$$

$$0 - CB \cdot 0.788 = 0$$

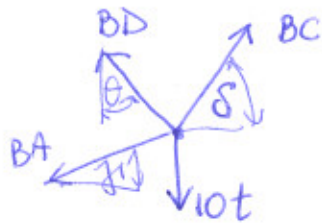
$$CB = -18.472 \text{ t} \quad \text{COMPRESIÓN}$$

remp. en ① $7,05 - CD \cdot 0,97 + 18,472 \cdot 0,406 = 0$ HORA ②

$CD = 15,0 \text{ t}$

Tracción

en ②



$\sum F_x = 0$

$-BD \cdot \text{sen } \theta - BA \cdot \text{cos } \gamma + BC \cdot \text{cos } \delta = 0$

$-BD \cdot 0,8 - BA \cdot 0,8716 - 18,472 \cdot 0,406 = 0$

$-BD \cdot 0,8 - BA \cdot 0,8716 - 7,5 = 0$ ①

$\sum F_y = 0$

$BD \cdot \text{cos } \theta + BC \cdot \text{sen } \delta - BA \cdot \text{sen } \gamma - 10 = 0$

$BD \cdot 0,6 - 16,88 - BA \cdot 0,49 - 10 = 0$

$BD \cdot 0,6 - BA \cdot 0,49 - 26,88 = 0$ ②

$(① \times 0,6 + ② \times 0,8) =$

$-BA \cdot 0,8716 \cdot 0,6 - 7,5 \cdot 0,6 - BA \cdot 0,49 \cdot 0,8 - 26,88 \cdot 0,8 = 0$

$-0,91496 BA - 26,004 = 0$

$BA = -28,42 \text{ t}$

COMPRESIÓN

remp. en ①

$-BD \cdot 0,8 + 28,42 \cdot 0,8716 - 7,5 = 0$

$BD = 21,59 \text{ t}$

Tracción

en ③



$\sum F_y = 0$

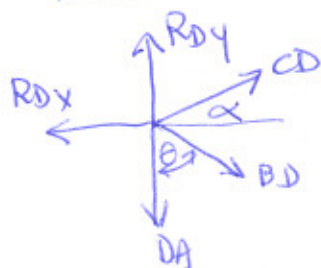
$AD + AB \cdot \text{sen } \gamma = 0$

$AD - 28,42 \cdot 0,49 = 0$

$AD = +13,93 \text{ t}$

Tracción

COMPRESIÓN



$\sum F_y = 0$

$R_{dy} + CD \cdot \text{sen } \alpha - BD \cdot \text{cos } \theta - 13,93 = 0$

$R_{dy} + 15,0 \cdot 0,243 - 21,59 \cdot 0,6 - 13,93 = 0$

$R_{dy} = 23,24 \text{ t}$ OR //

$\sum F_x = 0$

$-R_{dx} + CD \cdot \text{cos } \alpha + BD \cdot \text{sen } \theta = 0$

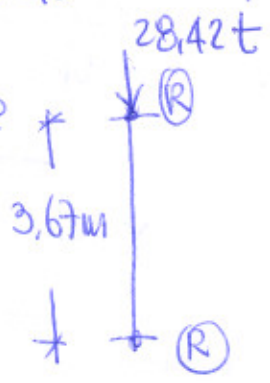
$-R_{dx} + 15,0 \cdot 0,97 + 21,59 \cdot 0,8 = 0$

$R_{dx} = 31,02 \text{ t}$ OR //

∴ Banda más comprimida es $BA = 28,42 \text{ ton}$ //

$$L_{AB} = \sqrt{1,8^2 + 3,2^2} = 3,67 \text{ m.}$$

Modelo matemático



$$\lambda_x = \lambda_y = \frac{l = 367}{i_{x,y}} = \frac{367}{i}$$

perfil c/2 simétrico
∴ solo F_c

$$C_e = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{F\beta}}$$

$$= 122,1$$

para la búsqueda considero $\alpha = 1 \wedge F_s = \frac{23}{12}$

$$f_c \leq F_c$$

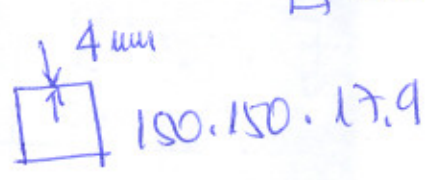
$$\frac{P}{A} \leq F_c$$

$$A = \frac{28,42}{F_c}$$

λ	i cm	F_c Kg/cm ²	A cm ²	Perfil propuesto
90	4,08	1.026,0	27,7	□ 150.150.17,9
100	3,67	936,2	30,6	□ 150.150.22,1
110	3,34	857,0	34,0	□ 135.135.23,3
120	3,06	728,3	39,0	
C_e	3,01	704,3	40,4	
130	2,83	621,6	45,7	
140	2,62	536,0	53,0	

Existen perfiles □ 100.100
□ 135.135
□ 150.150
□ 200.200

Verifico el más liviano



Datos $e = 4 \text{ mm}$
 $A = 22,81$
 $i = 5,92 \text{ cm.}$

P. local (T.7)

$$\frac{b}{e} = \frac{150 - 2 \cdot 2 \cdot 4}{4} = \frac{134}{4} = 33,5 < 38,3$$

$$\therefore \alpha = 1$$

$$\left(\frac{b}{e}\right)_c = \frac{1990}{\sqrt{2700}} = 38,3$$

P. flexión

$$\lambda = \frac{367}{5,92} = 62 < C_e$$

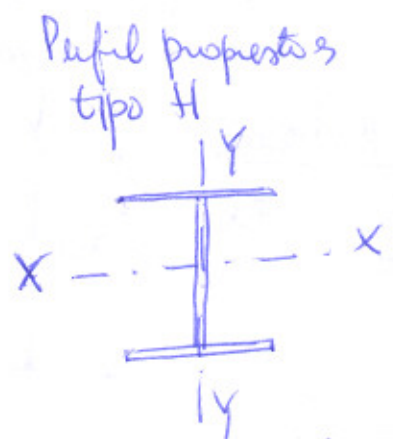
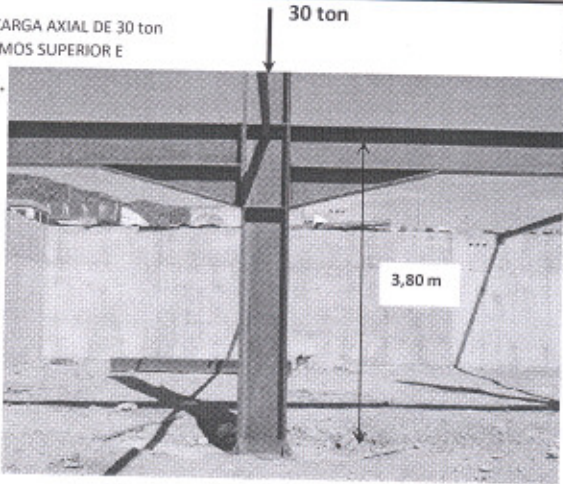
$$\therefore F_s = \frac{5}{3} + \frac{3}{8} \left(\frac{62}{122,1}\right) - \frac{1}{8} \left(\frac{62}{122,1}\right)^3 = 1,841$$

$$\therefore F_c^F = \frac{1}{1,841} \left(1 - \frac{1}{2} \left(\frac{62}{122,1}\right)^2\right) \cdot 2700 = 1.277,5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_c = \frac{28420}{22,81} = 1.245,9 \text{ Kg/cm}^2$$

OK///

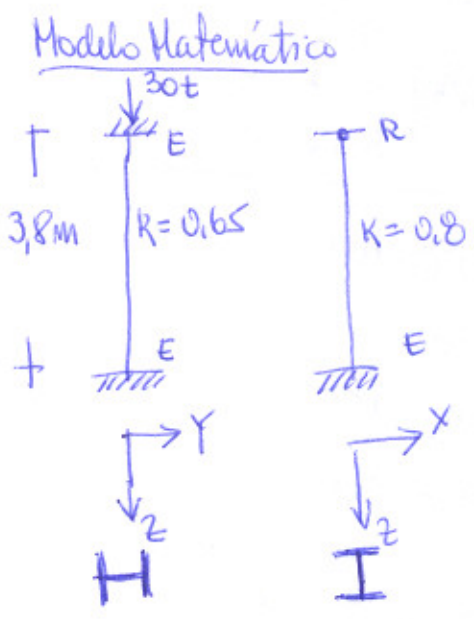
DISEÑAR EL PILAR DE LA FIGURA QUE RECIBIRA UNA CARGA AXIAL DE 30 ton
 EL PLANO MOSTRADO ES EL Y-Z, ESTANDO SUS EXTREMOS SUPERIOR E
 INFERIOR EMPOTRADO
 EN UN PLANO NORMAL A ESTE, SE ENCUENTRA
 EMPOTRADO INFERIORMENTE Y ROTULADO EN LA
 PARTE SUPERIOR
 CALIDAD A270 ES



EJERCICIO N°2

PERFIL H TIENE DOBLE SIMETRIA \Rightarrow solo $F_c^{F_{xy}}$

$$\lambda_x = \frac{0,65 \cdot 380}{i_x} = \frac{247}{i_x}$$

$$\lambda_y = \frac{0,8 \cdot 380}{i_y} = \frac{304}{i_y}$$


uso mismo criterio de búsqueda q' en caso anterior

λ	i_x cm	i_y	F_c kg/cm ²	A cm ²	PERFIL PROPUESTO
80	3,09	3,8	1106,3	27,2	H 350.150.390
90	2,75	3,38	1026,0	29,3	los otros perfiles tienen muy bajo i_y
100	2,47	3,04	936,2	32,1	
110	2,25	2,77	857,0	35,9	
120	2,06	2,54	784	41,2	
130	1,90	2,34	721,6	48,3	
140	1,77	2,18	666,0	56,0	
150	1,65	2,03	616,9	64,3	

DATOS PERFIL PROPUESTO

- H = 350
- B = 150
- A = 38,2 cm²
- e = 8 mm
- t = 5 mm
- $i_x = 12,6$ cm
- $i_y = 3,43$ cm

P. local ala post

$$\frac{b}{e} = \frac{75}{8} = 9,375 < 15,6 \text{ OK } \alpha_s = 1$$

alma at.

$$\frac{h}{t} = \frac{350 - 2 \cdot 8}{5} = 66,8 < 40,8 \Rightarrow b_e$$

$$b_e = \frac{2 \cdot 150 \cdot 0,5}{\sqrt{0,6 \cdot 2700}} \left(1 - \frac{377}{66,8 \cdot \sqrt{0,6 \cdot 2700}} \right) \leq 33,4 \text{ cm}$$

$$= 23,6 \text{ cm} < 33,4 \text{ cm}$$

$$\Delta b = 33,4 - 23,6 = 9,8 \text{ cm}$$

$$\Delta A = 9,8 \times 0,5 = 4,9 \text{ cm}^2$$

$$\therefore \alpha_A = \frac{38,2 - 4,9}{38,2} = 0,872 \parallel \Rightarrow \alpha = 0,872$$

tsheetles:

$$\lambda_x = \frac{247}{12,6} = 19,6$$

$$\lambda_y = \frac{304}{3,43} = 88,63$$

H0315

$$C_e = \sqrt{\frac{2\pi^2 \cdot E}{\alpha \cdot F}} = 130,78$$

$$C_e > \lambda_y > \lambda_x$$

λ_y domina el diseño.

$$F_s = \frac{5}{3} + \frac{3}{8} \left(\frac{88,63}{130,78} \right) - \frac{1}{3} \left(\frac{88,63}{130,78} \right)^3 = 1,882$$

$$\therefore F_{cy}^F = \frac{1}{1,882} \left(1 - \frac{1}{2} \left(\frac{88,63}{130,78} \right)^2 \right) \cdot 0,872 \cdot 2700$$

$$F_c = F_{cy}^F = 963,7 \text{ Kg/cm}^2$$

y como $f_c = \frac{30.000}{38,2} = 785,4 \text{ Kg/cm}^2$

$$\therefore f_c < F_c \quad \text{OK} //$$

perfil propuesto H350.150.30,0 cumple los requerimientos del diseño y es el más económico.

