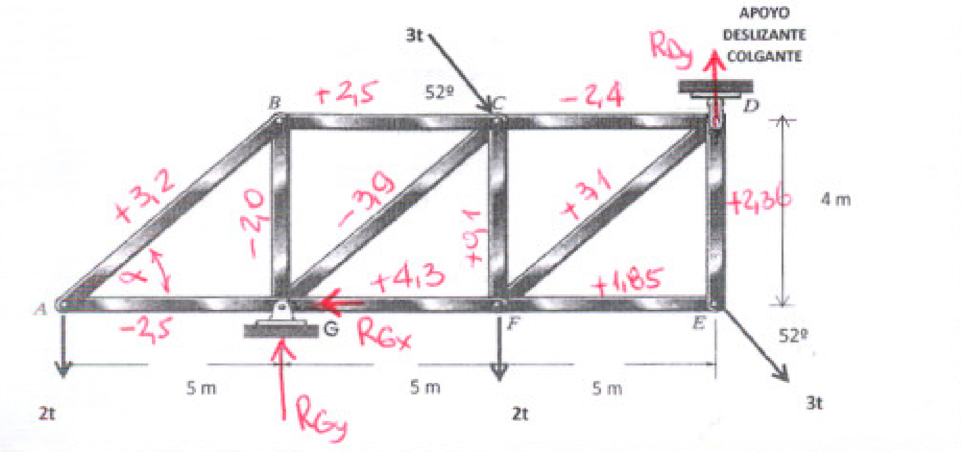
EJERCICIO Nº 1. : DETERMINAR REACCIONES, ESFUERZOS EN LAS BARRAS, DIFERENCIANDO LAS BARRAS COMPRIMIDAS DE LAS TRACCIONADAS Y DISEÑAR LA BARRA MÁS COMPRIMIDA EN PERFIL RECTANGULAR O CUADRADO EN CALIDAD A270ES



$\alpha = \operatorname{arctg}\frac{4}{5} = 38{,}66°$

$F_x = 3t \cdot \cos 52° = 1{,}85\,t$

$F_y = 3t \cdot \operatorname{sen} 52° = 2{,}36\,t$

$\operatorname{sen}\alpha = 0{,}6247$

$\cos\alpha = 0{,}7809$

2,5

(+) tracciones

(−) compresiones

1) Equilibrio fuerzas externas $\quad \Sigma F_x = 0 \quad -R_{Gx} + 1{,}85 + 1{,}85 = 0 \Rightarrow R_{Gx} = 3{,}7\,t$

$\Sigma F_y = 0 \quad -2 + R_{Gy} - 2{,}36 - 2 + R_{Dy} - 2{,}36 = 0$

$R_{Gy} + R_{Dy} = 8{,}72\,t$

7,5

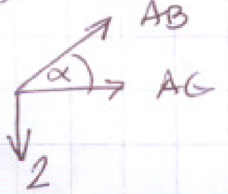
$\Sigma M_G = 0 \quad -2\cdot 5 + 1{,}85\cdot 4 + 2{,}36\cdot 5 + 2\cdot 5 - R_{Dy}\cdot 10 + 2{,}36\cdot 10 = 0$

$\therefore\ R_{Dy} = 4{,}28\,t$

$\therefore\ R_{Gy} = 8{,}72 - 4{,}28 = 4{,}44\,t$

2) Esfuerzos en las barras

(A)



$\Sigma F_y = 0$

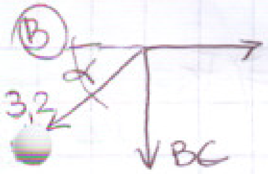
$AB \operatorname{sen}\alpha - 2 = 0 \Rightarrow AB = +3{,}2\,t$

$\Sigma F_x = 0$

$AG + AB\cos\alpha = 0 \Rightarrow AG = -2{,}5\,t$

5

(B)

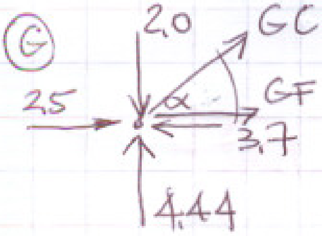


$\Sigma F_x = 0 \quad -3{,}2\cdot\cos\alpha + BC = 0 \Rightarrow BC = +2{,}5\,t$

$\Sigma F_y = 0 \quad -3{,}2\operatorname{sen}\alpha - BG = 0 \Rightarrow BG = -2{,}0\,t$

5

(G)



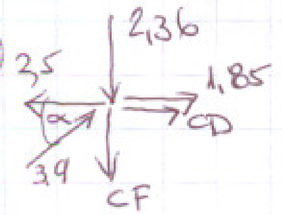
$\Sigma F_y = 0 \quad -2 + 4{,}44 + GC\operatorname{sen}\alpha° = 0 \Rightarrow GC = -3{,}9\,t$

$\Sigma F_x = 0$

$+2{,}5 - 3{,}7 - 3{,}9\cdot\cos\alpha + GF = 0 \Rightarrow GF = +4{,}3\,t$

5

(C)



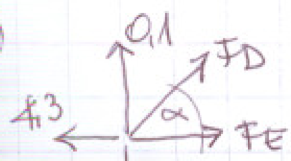
$\Sigma F_x = 0 \quad -2{,}5 + 3{,}9\cos\alpha + 1{,}85 + CD = 0 \Rightarrow CD = -2{,}4\,t$

$\Sigma F_y = 0$

$-2{,}36 + 3{,}9\operatorname{sen}\alpha - CF = 0 \Rightarrow CF = +0{,}1\,t$

5

(F)

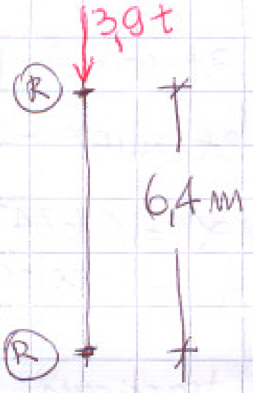


$\Sigma F_y = 0 \quad 0{,}1 - 2 + FD\cdot\operatorname{sen}\alpha = 0 \Rightarrow FD = 3{,}1\,t$

5

$\Sigma F_x = 0 \quad -4{,}3 + FE + 3{,}1\cos\alpha = 0 \Rightarrow FE = +1{,}88\,t\ (\sim 1{,}85)$

3) Modelo Acero A270



$\lambda = \frac{640}{i}$ $\qquad i = \frac{640}{\lambda}$

Si $Q=1$ $\qquad C_e = 122,1$

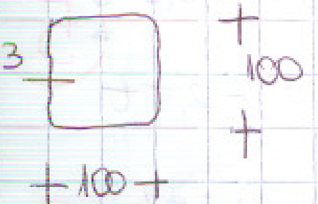
Usaré perfil cuadrado, doble simetría.

$i_{min} = \frac{640}{200} = 3,2$ cm.

20

λ	$i_x = i_y$	F_c^F	A		A	$i_x=i_y$	f_c
80	8,0	1.106,3	3,53				
90	7,1	1.026,0	3,80				
100	6,4	936,2	4,17	100.100.4 (11,6)	14,81	3,88	263,3
110	5,8	837,0	4,66	100.100.3 (8,9)	11,33	3,93	344,2
120	5,3	728,4	5,36	100.100.2 (6,0)	7,70	3,98	506,5
Ce	5,2	704,3	5,54				
130	4,9	621,6	6,28				
140	4,6	536,0	7,28				
150	4,3	466,9	8,35				

A) Verificando ⊡ 100.100.3 $\qquad (C_e = 122,1)$



a) P. local 5 $\quad \frac{b}{e} = \frac{100-2\cdot2\cdot3}{3} = \frac{88}{3} = 29,3 < 38,3$ ok

$\therefore Q = 1$

b) P. general 5 $\quad \lambda_{x,y} = \frac{640}{3,93} = 162,85 > C_e \Rightarrow F_S = \frac{23}{12}$

$\therefore F_c^F = \frac{12}{23} \cdot \frac{\pi^2 \cdot 2,04 \cdot 10^6}{162,85^2}$

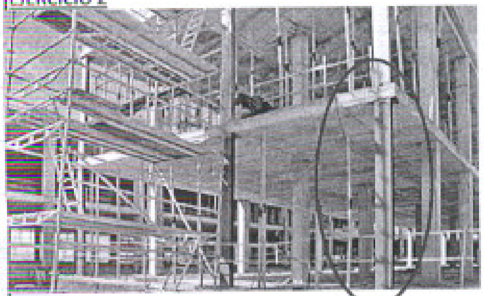
20 $\quad F_c^F = 396,1$ Kg/cm²

$f_c = 344,2$ Kg/cm²

$f_c < F_c$

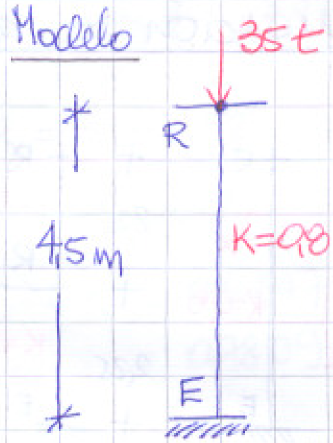
$\therefore$ perfil ⊡ 100.100.3 es el adecuado.

EJERCICIO 2



DISEÑAR EL PILAR ESQUINERO COMO EL DE LA FIGURA INDICADA EN PERFIL H SOLDADO CALIDAD A270 PARA UNA CARGA DE 35 t, LONGITUD=4,50 m
EXTREMO INFERIOR EMPOTRADO
EXTREMO SUPERIOR ROTULADO
EVALÚE LA CONVENIENCIA DE DISPONER UN ELEMENTO CORTAPANDEO EN LA MITAD EN EL PLANO MÁS DÉBIL.
¿CUÁNTO MÁS PODRÍA RESISTIR?

CERTAMEN Nº 2 VIERNES 2 DE AGOSTO 2013
ESTRUCTURAS METALICÁS



5

A.- SELECCIÓN DE PERFIL A VERIFICAR

$$\lambda_{(x,y)} = \frac{0{,}8 \cdot 450}{i_{(x,y)}} = \frac{360}{i_{(x,y)}} \qquad C_c = 122{,}1 \quad (Q = 1)$$

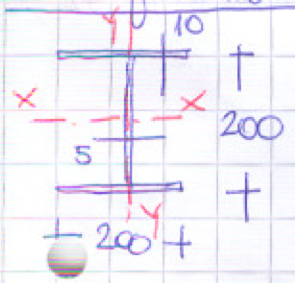
x,y
z

TABLA P/TANTEO

λ	$i_{(x,y)}$	F_c^F	A	PERFIL	A	i_x	i_y
80	4,50	1.106,3	31,64				
90	4,00	1.026,0	34,11				
100	3,60	936,2	37,39	H 200·150-30,6	39,0	8,70	3,80
110	3,27	837,0	41,82	H 200·150·35,2	44,8	8,73	3,88
120	3,00	728,4	48,05	H 200·200·38,5	49,0	8,87	5,22
130	2,77	621,6	56,31				
140	2,57	536,0	65,30				

25

B- Verificando H 200·200·38,5 (se puede verificar cualquiera de la lista)



P. LOCAL

ala no at. $\frac{b}{e} = \frac{100}{10} = 10 < 15{,}6 \Rightarrow Q_s = 1$

10

alma at. $\frac{b}{e} = \frac{200 - 2 \cdot 10}{5} = 36 < 49{,}8 \Rightarrow Q_a = 1$

$\therefore Q = 1 \Rightarrow C_c = 122{,}1$

P. GENERAL

$$\lambda_x = \frac{0{,}8 \cdot 450}{8{,}87} = 40{,}6 \qquad \lambda_y = \frac{0{,}8 \cdot 450}{5{,}22} = 69{,}0$$

20

$$\therefore C_c > \lambda_y > \lambda_x$$

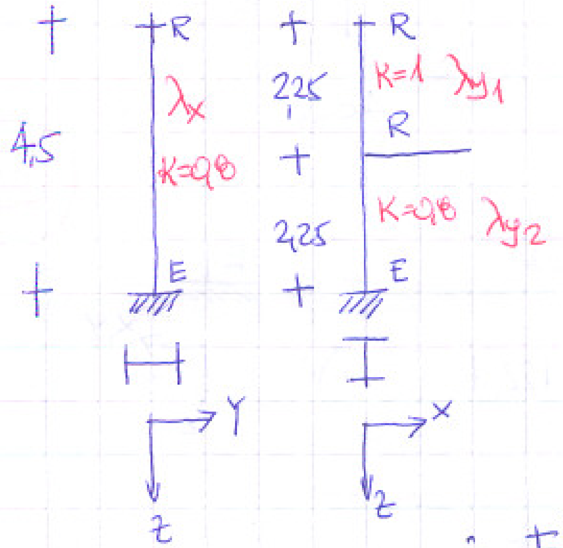
$$FS = \frac{5}{3} + \frac{3}{8}\left(\frac{69{,}0}{122{,}1}\right) - \frac{1}{8}\left(\frac{69{,}0}{122{,}1}\right)^3 = 1{,}856$$

$$F_c^F = \frac{1}{1{,}856}\left(1 - \frac{1}{2}\left(\frac{69{,}0}{122{,}1}\right)^2\right) \cdot 1 \cdot 2700 = 1.222{,}5 \ \text{Kg/cm}^2$$

$$f_c = \frac{35.000}{49{,}0} = 714{,}3 \ \text{Kg/cm}^2$$

$\therefore f_c < F_c$ OK // Perfil resiste las solicitaciones

C.- EVALUACIÓN DE CORTAPANDEO EN LA MITAD EN PLANO MÁS DÉBIL



$\lambda_x = 40{,}6$

40

$$\lambda_{y_1} = \frac{1 \cdot 225}{5{,}22} = 43{,}1$$

$$\lambda_{y_2} = \frac{0{,}8 \cdot 225}{5{,}22} = 34{,}5$$

$$\therefore \quad C_c > \lambda_{y_1} > \lambda_x > \lambda_{y_2}$$

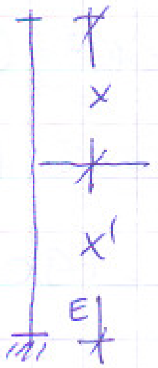
$$y \quad FS = \frac{5}{3} + \frac{3}{8}\left(\frac{43{,}1}{122{,}1}\right) - \frac{1}{8}\left(\frac{43{,}1}{122{,}1}\right)^3 = 1{,}794$$

$$\therefore \quad F_c^F = \frac{1}{1{,}794}\left(1 - \frac{1}{2}\left(\frac{43{,}1}{122{,}1}\right)^2\right) \cdot 1 \cdot 2700 = 1.411{,}3 \ \mathrm{Kg/cm^2}$$

$$\therefore \quad P_{máx} = 49{,}0 \times 1411{,}3$$
$$= 69{,}2 \ t$$

∴ al colocar un cortapandeo en el centro del lado + débil la capacidad resistente aumenta de
59,9 t a 69,2 t es decir 15.5% adicional

Pero, la capacidad máxima se desarrolla si igualo las esbelteces λ_{y_1} y λ_{y_2} para lo cual el cortapandeo deberá estar en



$$x - 0{,}8(450 - x) = 0$$
$$x = 200 \ \mathrm{cm}$$
$$x' = 250 \ \mathrm{cm}$$

así

$$\lambda = \frac{0{,}8 \cdot 250}{5{,}22} = \frac{1 \cdot 200}{5{,}22} = 38{,}3$$

$$y \quad FS = 1{,}78$$

$$y \quad F_c^F = \frac{1}{1{,}78}\left(1 - \frac{1}{2}\left(\frac{38{,}3}{122{,}1}\right)^2\right) \cdot 1 \cdot 2700$$

$$F_c^F = 1.442{,}2 \ \mathrm{Kg/cm^2}$$

$$\Rightarrow \quad P_{máx} = 70{,}7 \ t$$

∴ se aumenta la capacidad en 18,0% del diseño original.