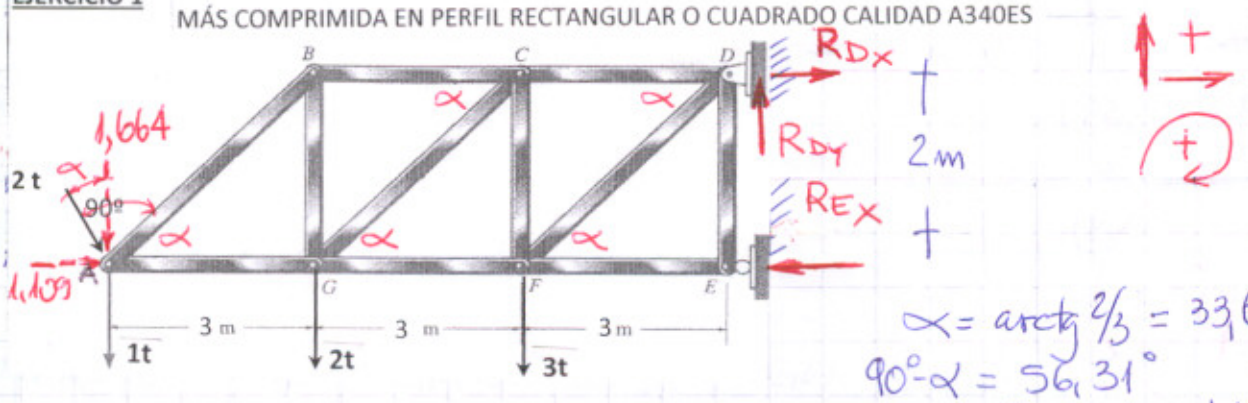
DETERMINAR REACCIONES, ESFUERZOS EN LAS BARRAS, DIFERENCIANDO

EJERCICIO 1 LAS BARRAS COMPRIMIDAS DE LAS TRACCIONADAS Y DISEÑAR LA BARRA MÁS COMPRIMIDA EN PERFIL RECTANGULAR O CUADRADO CALIDAD A340ES



$\alpha = \arctg 2/3 = 33,69°$

$90° - \alpha = 56,31°$

(A) CALCULO DE REACCIONES: COMPONENTE VERTICAL DE $P = 2 \cos 33,69 = 1,664$ t

" HORIZONTAL DE $P = 2 \operatorname{sen} 33,69 = 1,109$ t

(10 ptos)

$\Sigma F_y = 0 \quad -1,664 - 1 - 2 - 3 + R_{DY} = 0 \Rightarrow R_{DY} = 7,664$ t

$\Sigma M_D = 0$

$-1,664 \cdot 9 - 1,109 \cdot 2 - 1 \cdot 9 - 2 \cdot 6 - 3 \cdot 3 + R_{EX} \cdot 2 = 0$

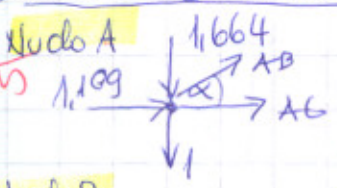
$\Rightarrow R_{EX} = 23,597$ t

$\Sigma F_x = 0 \quad 1,109 + R_{DX} - R_{EX} = 0$

$\Rightarrow R_{DX} = 22,488$ t

(B) ESFUERZOS EN LAS BARRAS: (+) TRACCIÓN ; (-) COMPRESIÓN

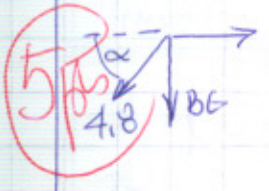
(5 ptos) Nudo A



$\Sigma F_y = 0 \quad -1,664 - 1,0 + AB \operatorname{sen}\alpha = 0 \Rightarrow \vec{AB} = +4,8$ t

$\Sigma F_x = 0 \quad 1,109 + AB \cos\alpha + AG = 0 \Rightarrow \vec{AG} = -5,1$ t

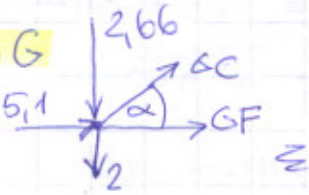
(5 ptos) Nudo B



$\Sigma F_x = 0 \quad -4,8 \cos\alpha + BC = 0 \Rightarrow \vec{BC} = +4,0$ t

$\Sigma F_y = 0 \quad -4,8 \operatorname{sen}\alpha - BG = 0 \Rightarrow \vec{BG} = -2,66$ t

(5 ptos) Nudo G



$\Sigma F_y = 0 \quad -2,66 - 2 + GC \operatorname{sen}\alpha = 0$

$\Rightarrow \vec{GC} = +8,4$ t

$\Sigma F_x = 0 \quad 5,1 + GC \cdot \cos\alpha + GF = 0$

$\Rightarrow \vec{GF} = -12,09$ t

(5 ptos) Nudo C

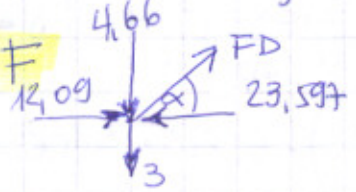
$\Sigma F_x = 0 \quad -4.0 - 8,4 \cdot \cos\alpha + CD = 0$

$\Rightarrow CD = +10,99$ t

$\Sigma F_y = 0 \quad -CF - 8,4 \operatorname{sen}\alpha = 0$

$\Rightarrow \vec{CF} = -4.66$ t

(5 ptos) Nudo F



$\Sigma F_x = 0$

$12,09 - 23,597 + FD \cdot \cos\alpha = 0 \Rightarrow FD = +19,83$ t

(5 ptos) Nudo E

$\Sigma F_x = 0 \quad -FE - 23,597 = 0$

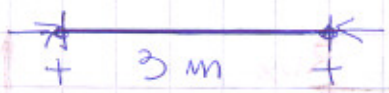
$FE = -23,597$ t

$\Sigma F_y = 0 \quad DE = 0$

(5 ptos) ∴ Barra más comprimida es $FE = -23,597$ t

C.7. BÚSQUEDA DE PERFIL

Modelo



23,597 t

$\lambda = \frac{1.300}{i} \Rightarrow i_{(x,y)} = \frac{300}{\lambda_{(x,y)}}$

$A = \frac{23,597}{F_c}$

Sección con doble simetría $\Rightarrow$ sólo F_c^F y $Ce = 108,82$ con $Q = 1$

λ	$i_{(x,y)}$	F_c^F	A	Sección posible	A	ix	iy	e
70	4,29	1.406,9	16,8	∠ 150·150·13,6	17,33	5,97	5,97	3
80	3,75	1.294,5	18,3	∠ 100·100·14,2	18,14	3,83	3,83	5
90	3,34	1.167,2	20,2					
100	3,00	1.024,9	23,1					
Ce	2,76	887,0	26,6					
110	2,73	868,2	27,2					
120	2,50	729,5	32,4					
130	2,31	621,6	38,0					

F.A ↑ F.B ↓

20 PTOS

D Verificando ∠ 150·150·13,6 (más económico)

P. Local

$at.\ b/e = \frac{150 - 2\cdot 2\cdot 3}{3} = \frac{138}{3} = 46 > 34,1$ caso c T.7

$b_e = \frac{2130 \cdot 0,3}{\sqrt{0,6 \cdot 3400}} \cdot \left[1 - \frac{427}{46 \cdot \sqrt{0,6 \cdot 3400}}\right] \leq 13,8$

20 PTOS

$b_e = 11,24 < 13,8 \Rightarrow \Delta b = 13,8 - 11,24 = 2,56\ cm$

$\therefore \Delta A = 4 \cdot 2,56 \cdot 9,3 = 3,07\ cm^2$

$\therefore Q_A = \frac{17,33 - 3,07}{17,33} = 0,823\ cm^2 \Rightarrow Q = 1$

$\Rightarrow Ce = \sqrt{\frac{2\pi^2 \cdot E}{0,823 \cdot 3400}} = 119,96$

P. GENERAL

$\lambda_{(x,y)} = \frac{300}{5,97} = 50,25 < Ce$

$\therefore FS = \frac{5}{3} + \frac{3}{8}\left(\frac{50,25}{119,96}\right) - \frac{1}{8}\left(\frac{50,25}{119,96}\right)^3 = 1,820$

20 PTOS

$\therefore F_c^F = \frac{1}{1,82}\left(1 - \frac{1}{2}\left(\frac{50,25}{119,96}\right)^2\right) \cdot 0,823 \cdot 3400$

$F_c = F_c^F = 1402,6\ Kg/cm^2$

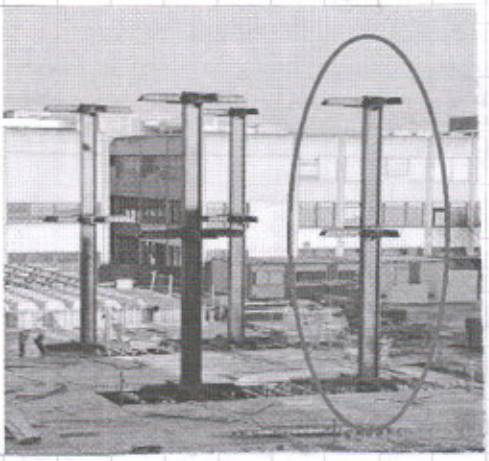
y $f_c = \frac{23.597}{17,33} = 1.361,6\ \frac{Kg}{cm^2} < F_c$

Ok

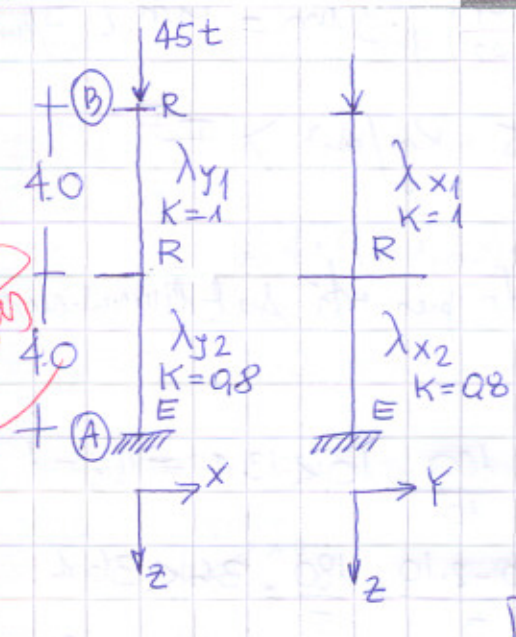
TOTAL 100 PTOS

EJERCICIO 2

DISEÑAR EL PILAR EN LA ESTRUCTURA MOSTRADA EN PERFIL H CALIDAD A340 PARA UNA CARGA DE 45 t
LARGO 8,0 metros, a la mitad tiene cortapandeos en ambos sentidos.
El extremo inferior se debe considerar empotrado en ambos sentidos y el superior e intermedios como rótulas



MODELO



10 ptos

P. General

$$\lambda_{x_1} = \lambda_{y_1} = \frac{1 \cdot 400}{i_{(x,y)}} \Rightarrow i_{(x,y)} = \frac{400}{\lambda_{(x_1,y_1)}}$$

$$\lambda_{x_2} = \lambda_{y_2} = \frac{0{,}8 \cdot 400}{i_{(x,y)}} \Rightarrow i_{(x,y)} = \frac{320}{\lambda_{(x_2,y_2)}}$$

Si la sección es constante entre A y B

$$\therefore i_{(x,y)} \geq \frac{400}{\lambda_{(x,y)}}$$

10 ptos

Perfil H tiene doble simetría $\Rightarrow$ T.31

si $\alpha = 1 \Rightarrow C_e = 108{,}82$ y $A = \frac{P}{F_c} \Rightarrow$ construir Tabla

λ	i_x	i_y	F_c^F	A	PERFIL POSIBLE	A	i_x	i_y	t_t	t_w
70	5,72	5,72	1.406,9	31,99						
80	5,00	5,00	1.294,5	34,77	H 200×200×38,5	49,0	8,87	5,22	10	5
90	4,45	4,45	1.167,2	38,56						
100	4,00	4,00	1.024,9	43,91	H 200×150×35,2	44,8	8,73	3,88	12	5
C_e	3,68	3,68	887,1	50,73	NO ∃ PERFILES EN					
110	3,64	3,64	868,2	51,84	TABLAS MAS ECONÓMICOS					
120	3,34	3,34	729,5	61,69	QUE CUMPLAN LOS REQUISITOS					
130	2,86	2,86	536,0	83,96						

20 ptos

VERIFICO PERFIL MAS ECONOMICO AUNQUE ES POSIBLE QUE NO CUMPLA, ANALIZAR LINEA EN AMARILLO.

H 200×150×35,2

P. LOCAL: no at: ala $\frac{b}{e} = \frac{75}{12} = 6{,}25 < 13{,}9 \Rightarrow \alpha_s = 1$

at. alma $\frac{b}{e} = \frac{200 - 2 \cdot 12}{5} = \frac{176}{5} = 35{,}2 < 36{,}4$

$\therefore \Delta_b = 0 \Rightarrow \Delta A = 0 \Rightarrow \alpha_a = 1 \Rightarrow \alpha = 1$

$\Rightarrow C_e = 108{,}82$

15 ptos

P. GENERAL

$$\lambda_{x_1} = \frac{1.400}{8,73} = 45,82 \quad \wedge \quad \lambda_{y_1} = \frac{1.400}{3,88} = 103,09$$

$$\therefore \quad \lambda_e > \lambda_{y_1} > \lambda_{x_1}$$

20 pts:

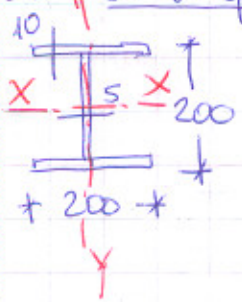
$$FS = \frac{5}{3} + \frac{3}{8}\left(\frac{103,09}{108,82}\right) - \frac{1}{8}\left(\frac{103,09}{108,82}\right)^3 = 1,916$$

$$\therefore \quad F_c^F = \frac{1}{1,916}\left(1 - \frac{1}{2}\left(\frac{103,09}{108,82}\right)^2\right) \cdot 3400 = 978,2 \ Kg/cm^2$$

$$\therefore \quad f_c = \frac{45.000}{44,8} = 1.004,5 \ Kg/cm^2 > F_c^F$$

$\therefore$ el perfil no es adecuado pues está sobredimensionado (aunque sólo un 3%)

$\therefore$ Se verifica HE 200×200×38,5



P. Local: ala not. $\frac{b}{e} = \frac{100}{10} = 10 < 13,9 \Rightarrow Q_s = 1$

alma at $\frac{b}{e} = \frac{200 - 2 \cdot 10}{5} = \frac{180}{5} = 36 < 36,4$

$\therefore \Delta f = 0 \Rightarrow \Delta A = 0 \Rightarrow Q_a = 1 \Rightarrow Q = 1$

$\Rightarrow \lambda_e = 108,82$

P. General $\lambda_{x_1} = \frac{1.400}{8,87} = 45,1 \quad \wedge \quad \lambda_{y_1} = \frac{1.400}{5,22} = 76,63$

25 pts

$\therefore \quad \lambda_e > \lambda_{y_1} > \lambda_{x_1}$

$$FS = \frac{5}{3} + \frac{3}{8}\left(\frac{76,63}{108,82}\right) - \frac{1}{8}\left(\frac{76,63}{108,82}\right)^3 = 1,887$$

$$F_c^F = \frac{1}{1,887} \cdot \left(1 - \frac{1}{2}\left(\frac{76,63}{108,82}\right)^2\right) \cdot 3400 = 1.355,1 \ Kg/cm^2$$

y $f_c = \frac{45.000}{49,0} = 918,4 \ Kg/cm^2 < F_c$ OK

$\therefore$ perfil cumple los requisitos