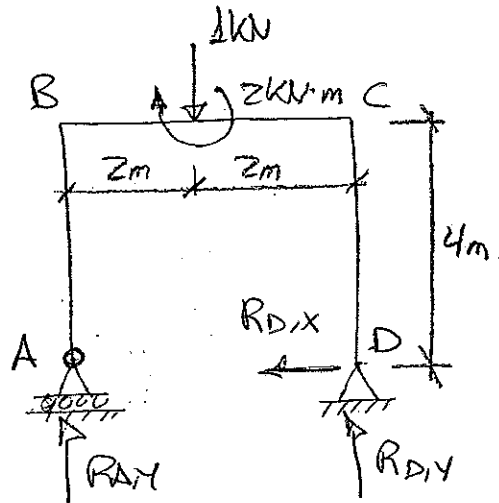


Nombre y apellidos: _____

Ejercicio 1 (3 puntos): Dado el pórtico de la figura:

- Obtener el diagrama de momentos flectores.
- Obtener el diagrama de axiles.
- Obtener la elástica aproximada

*No se tiene en cuenta el peso propio de la estructura



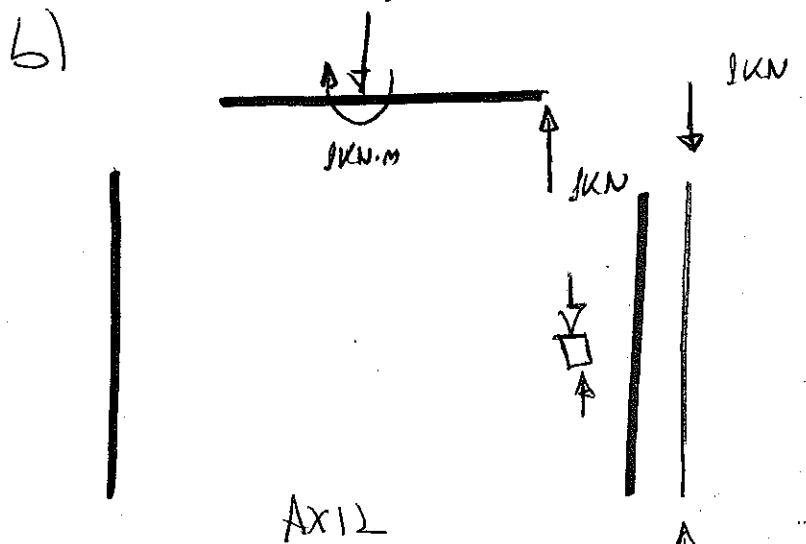
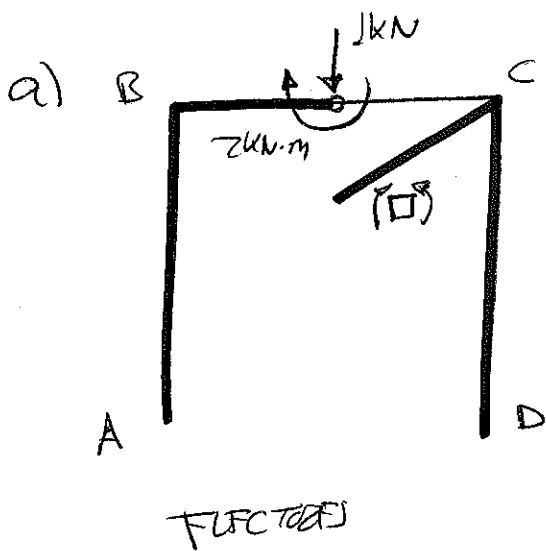
$$\sum M_D = 0;$$

$$-R_{Ay} \cdot 4 + 1 \cdot 2 - 2 = 0;$$

$$R_{Ay} = 0$$

$$\sum F_y = 0; \quad R_{Dy} = 1kN$$

$$\sum F_x = 0; \quad R_{Dx} = 0$$



* NO ES CERO EN MITAD BARRA CB

* NO ES CERO EN BARRA CD

ELÁSTICA APROXIMADA.

$$v_D = v_A + \theta_A \cdot (x_B - x_A) + \frac{1}{EI} \int_0^L M(s) (x_0 - x(s)) ds$$

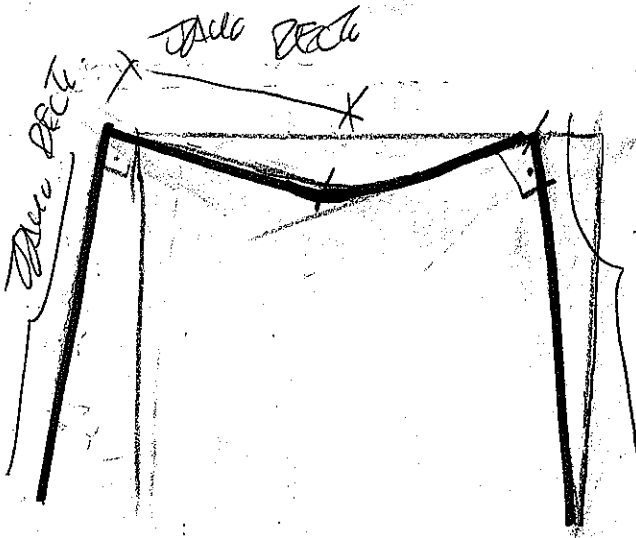
\parallel \parallel \int_0^L $s=0$ to $s=12$

$$\theta_A = \frac{1}{EI} \int_{s=6}^{s=8} [2+6-s] \cdot [4-s] ds$$

$$M(s) = \begin{cases} 0 & ; s \in (0, 6) \\ 2 - 1 \cdot (s - 6) & ; s \in (6, 8) \\ 0 & ; s \in (8, 12) \end{cases}$$

$$Q_A = -\frac{1}{4EI} \int_{s=6}^{s=9} (8-s)(10-s) ds \rightarrow Q_A < 0 \text{ Hacia } \leftarrow$$

> 0



⊗ PIZA DE TENDIA SENTIDO

$$M_A < 0$$

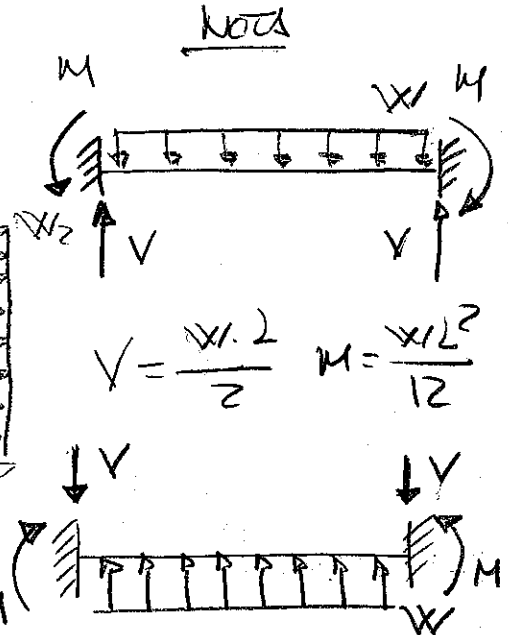
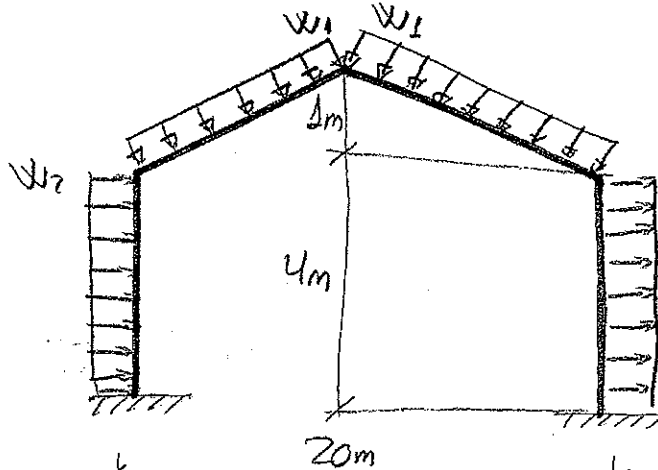
SE PODEA CANTAR EN

$$M_D = 0 = M_A - Q_A (Y_D - Y_A) -$$

Ejercicio 2 (3 puntos): Dado el pórtico de la figura, considerando todas las barras del mismo material y misma sección:

- Explicar cómo obtendrás las reacciones por el método de rigidez.
- Explicar cómo obtendrás las reacciones por el método de compatibilidad o Equilibrio. Solamente es necesario proponer las ecuaciones y/o integrales. Dejar la resolución indicada.
- Explicar si habría diferencias numéricas con los métodos aplicados y por qué.

*No se tiene en cuenta el peso propio de la estructura



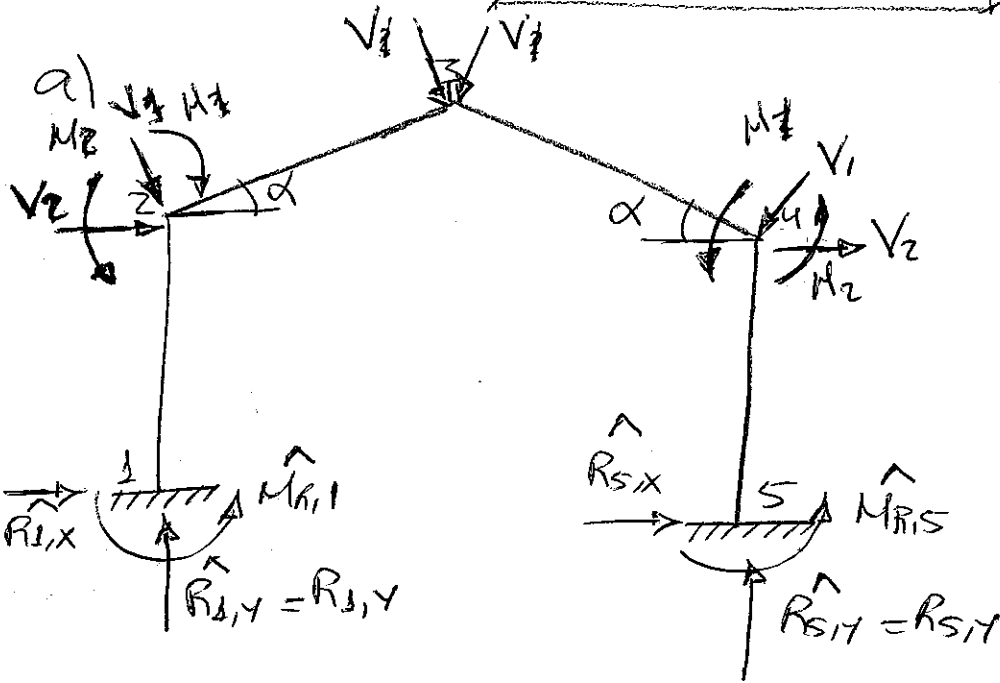
$$V = \frac{W_1 \cdot 2}{2} \quad M = \frac{W_1 L^2}{12}$$

$$W_2 = \frac{W_1 L_2}{12} \quad V_2 = \frac{W_1 L_2}{2}$$

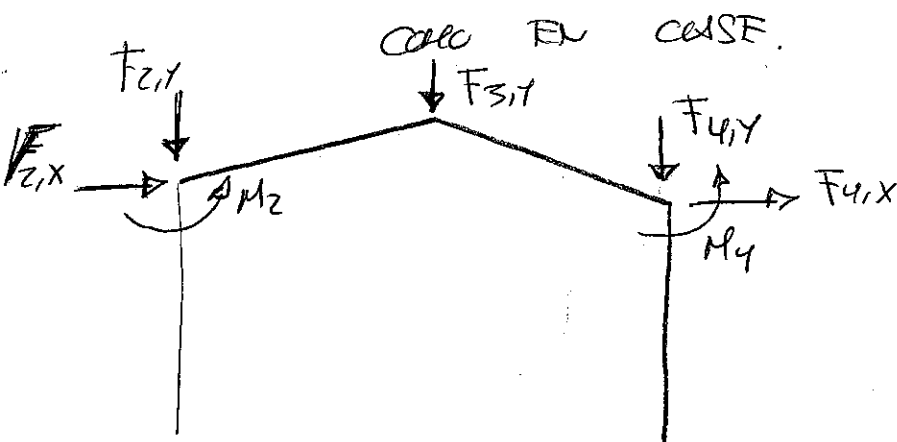
$$M_1 = \frac{W_1 L_1}{12} \quad V_1 = \frac{W_1 L_1}{2}$$

NOTA

$$\left(\begin{array}{l} R_{S,X} = \hat{R}_{S,X} - \frac{W_2 L_2}{2} \\ M_{R,1} = \hat{M}_{R,1} + \frac{W_2 L_2}{12} \\ R_{S,X} = \hat{R}_{S,X} - \frac{W_2 L_2}{2} \\ M_{R,5} = \hat{M}_{R,5} + \frac{W_2 L_2}{12} \end{array} \right. \quad (+)$$



$\hat{M}_{R,1}, \hat{R}_{1,X}, \hat{R}_{1,Y}, \hat{R}_{5,X}, \hat{M}_{R,5}, \hat{R}_{5,Y}$



$$F_{z,X} = \frac{W_2 L_2}{2} + \frac{W_1 L_1}{2} \sin \alpha$$

$$F_{z,Y} = \frac{W_1 L_1}{2} \cos \alpha$$

$$M_2 = \frac{W_2 L_2^2}{12} - \frac{W_1 L_1^2}{12}$$

$$F_{s,Y} = W_1 L_1 \cos \alpha$$

$$F_{2,x} = \frac{W_2 L_2}{2} - \frac{W_1 L_1}{2} \sin \alpha$$

$$F_{2,y} = \frac{W_1 L_1}{2} \cos \alpha$$

$$M_2 = \frac{W_2 L_2^2}{12} + \frac{W_1 L_1^2}{12}$$

RELACIONES MATERIALES

$\hat{R}_{1,x}$ $\hat{R}_{1,y}$ $\hat{M}_{R,1}$	$(K_{aa})_{12}$	$(K_{ab})_{12}$	\circ	\circ	\circ	\circ \circ \circ
$F_{2,x}$ $-F_{2,y}$ M_2	$(K_{ba})_{12}$	$(K_{aa})_{23}$ + $(K_{bb})_{12}$	$(K_{ab})_{23}$	\circ	\circ	M_2 v_2 θ_2
\circ $-F_{3,y}$ \circ	\circ	$(K_{ba})_{23}$	$(K_{aa})_{34}$ + $(K_{bb})_{23}$	$(K_{ab})_{34}$	\circ	v_3 θ_3
$F_{4,x}$ $-F_{4,y}$ M_4	\circ	\circ	$(K_{ba})_{34}$	$(K_{aa})_{45}$ + $(K_{bb})_{34}$	$(K_{ab})_{45}$	v_4 θ_4
$\hat{R}_{5,x}$ $\hat{R}_{5,y}$ $\hat{M}_{R,5}$	\circ	\circ	\circ	$(K_{ba})_{45}$	$(K_{bb})_{4,5}$	\circ \circ \circ

\hat{K}

\hat{F}

\hat{D}

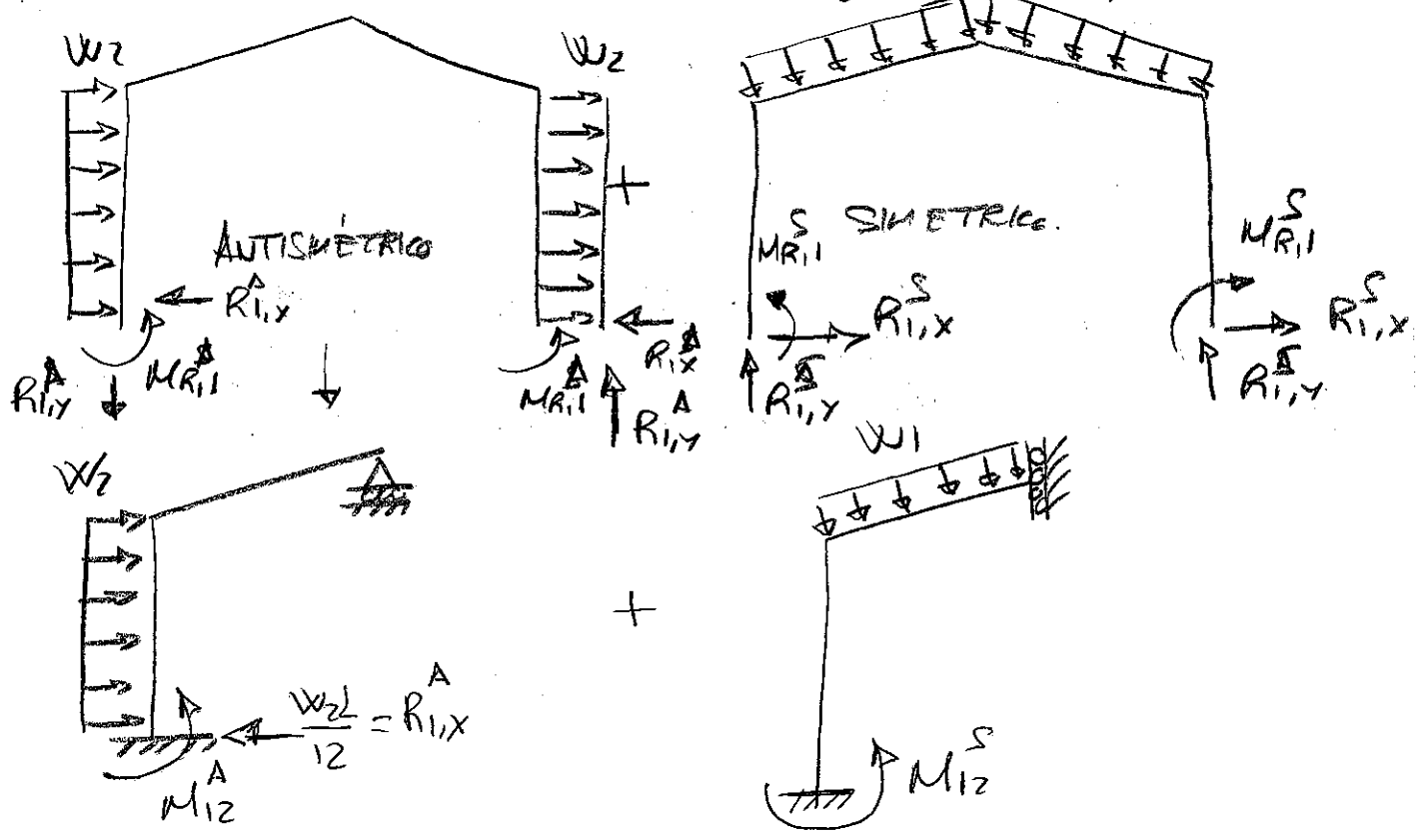
$$\hat{D} = \hat{K}^{-1} \hat{F} \rightarrow F = K \cdot D$$

en un
del sistema

$\hat{R}_{1,x}, \dots, \hat{M}_{R,5}$

en (+) se obtienen las reacciones

b)

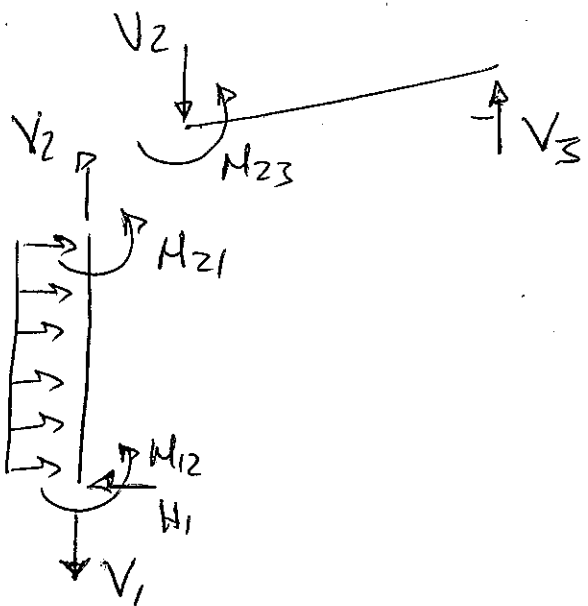


ANTISIMÉTRICO

$$M_{12} = \frac{2EI}{L_2} \theta_2 + \frac{6EI}{L_2} \cdot \frac{u_2}{L_2} + \frac{w_2 L_2^2}{12}$$

$$M_{21} = \frac{4EI}{L_2} \theta_2 + \frac{6EI}{L_2} \cdot \frac{u_2}{L_2} - \frac{w_2 L_2^2}{12}$$

$$M_{23} = \frac{3EI}{L_1} \theta_2 \quad \theta_3 = 0 \text{ (NO HAY CARGA)}$$



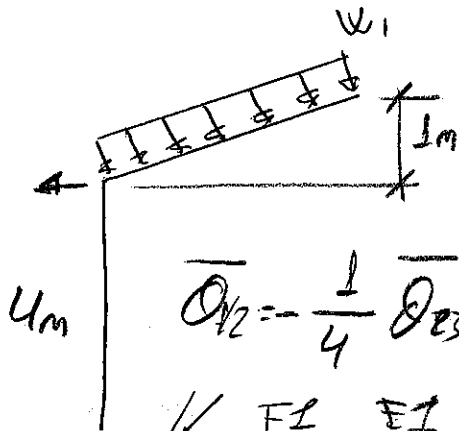
$$V_3 = V_1 = R_{1,y}^A = - \frac{3EI}{L_1} \theta_2$$

$$M_{23} + M_{21} = 0$$

$$M_{21} + M_{12} = \frac{w_2 L_2^2}{2}$$



SUJETADA



$$\bar{\theta}_2 = -\frac{1}{4} \bar{\theta}_{23}$$

$$K_{12} = \frac{EI}{4} = \frac{EI}{L_2}$$

$$K_{23} = \frac{EI}{L_1}$$

$$M_{12} = 2K_{12} \bar{\theta}_2 - 6K_{12} \bar{\theta}_{12}$$

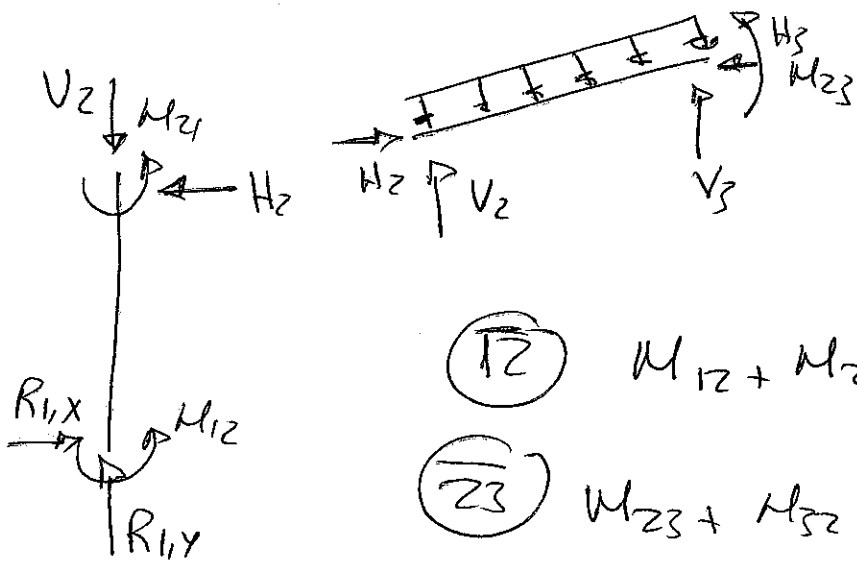
$$M_{21} = 4K_{12} \bar{\theta}_2 - 6K_{12} \bar{\theta}_{12}$$

$$M_{23} = 4K_{23} \bar{\theta}_2 - 6K_{23} \bar{\theta}_{23} + \frac{w_1 L_1^2}{12}$$

$$M_{32} = 2K_{23} \bar{\theta}_2 - 6K_{23} \bar{\theta}_{23} - \frac{w_1 L_1^2}{12}$$

1) Condición de Equilibrio $M_{21} + M_{23} = 0$

2) ¿QUÉ FUERZAS HORIZONTALES EN NUDO 2?



12) $M_{12} + M_{21} + H_2 \cdot L_2 = 0$ $\sum M_A = 0$

23) $M_{23} + M_{32} + H_2 \cdot L_1 = 0$ $\sum M_C = 0$

¿QUÉ FUERZAS HORIZONTALES EN NUDO 2? PARA 2ª EQ. EQUIL.

DE 1) y 2) \rightarrow $H_B, \bar{\theta}_2 \rightarrow$ M_{12} $= M_{R11}^S$

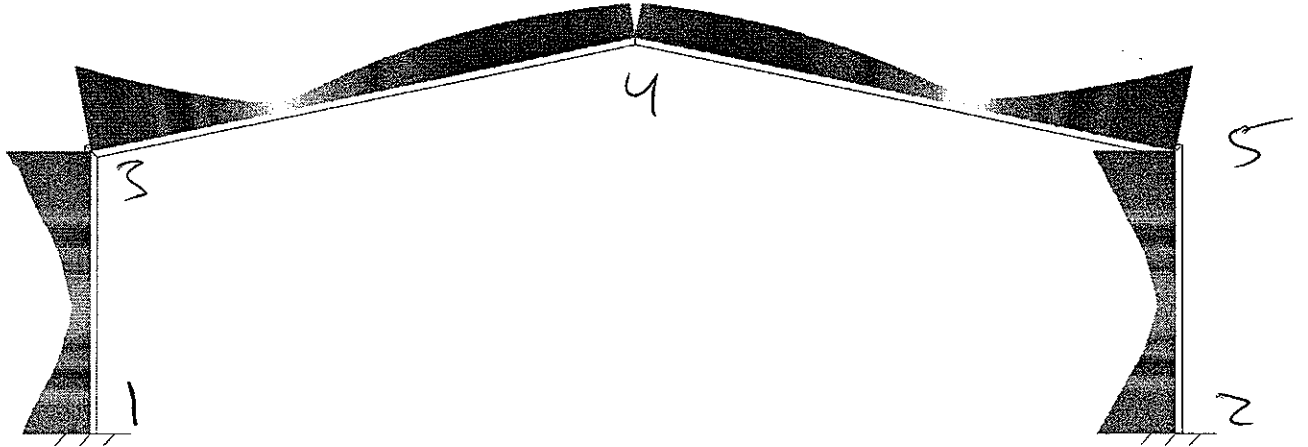
DE 12) y 23) $\rightarrow H_2 = R_{11X}^S$

$$R_{11X}^S = \frac{w_1 L_1}{2} \cos \alpha$$

C) PUEDE HABER PROBLEMAS DIFERENCIALES PORQUE EQUILIBRIO Y CONTINUIDAD CONSIDERAN QUE LAS BARRAS NO SE DEFORMAN A AXIL.

Ejercicio 3 (2 puntos): Si tenemos un pórtico con la configuración dada (ver tabla de nodos y barras) y nos dan el diagrama de tensiones de la figura:

- Explicar tres soluciones diferentes para evitar que se sobrepasen las tensiones máximas
- ¿Con cuál de las tres soluciones te quedarías? Es decir, qué considerarías para seleccionar la solución más óptima.

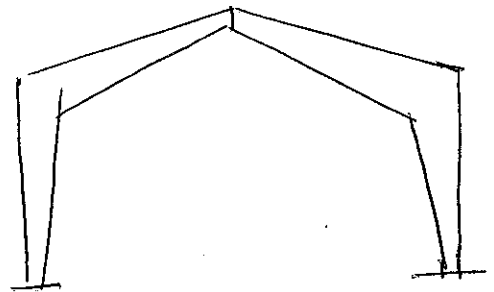


Nudo	Coord. X	Coord. Y	Coacción	Barra	Menor	Mayor	Descri	Anula	Enlace extremos	Clase	Autodim	Tipo	Tamaño
1	0	0	Empotramiento	1	1	3		<input type="checkbox"/>	Sin enlaces	Pilar	<input type="checkbox"/>	12 - IPE	240
2	20	0	Empotramiento	2	2	5		<input type="checkbox"/>	Sin enlaces	Pilar	<input type="checkbox"/>	12 - IPE	240
3	0	5	Nudo Libre	3	3	4		<input type="checkbox"/>	Sin enlaces	Viga	<input type="checkbox"/>	12 - IPE	240
4	10	7	Nudo Libre	4	4	5		<input type="checkbox"/>	Sin enlaces	Viga	<input type="checkbox"/>	12 - IPE	240

① ↑ Sección VIGAS

② UTILIZAR CORTAFUS EN NUDOS 3 y 5

③ VIGAS DE SECCIÓN VARIABLE

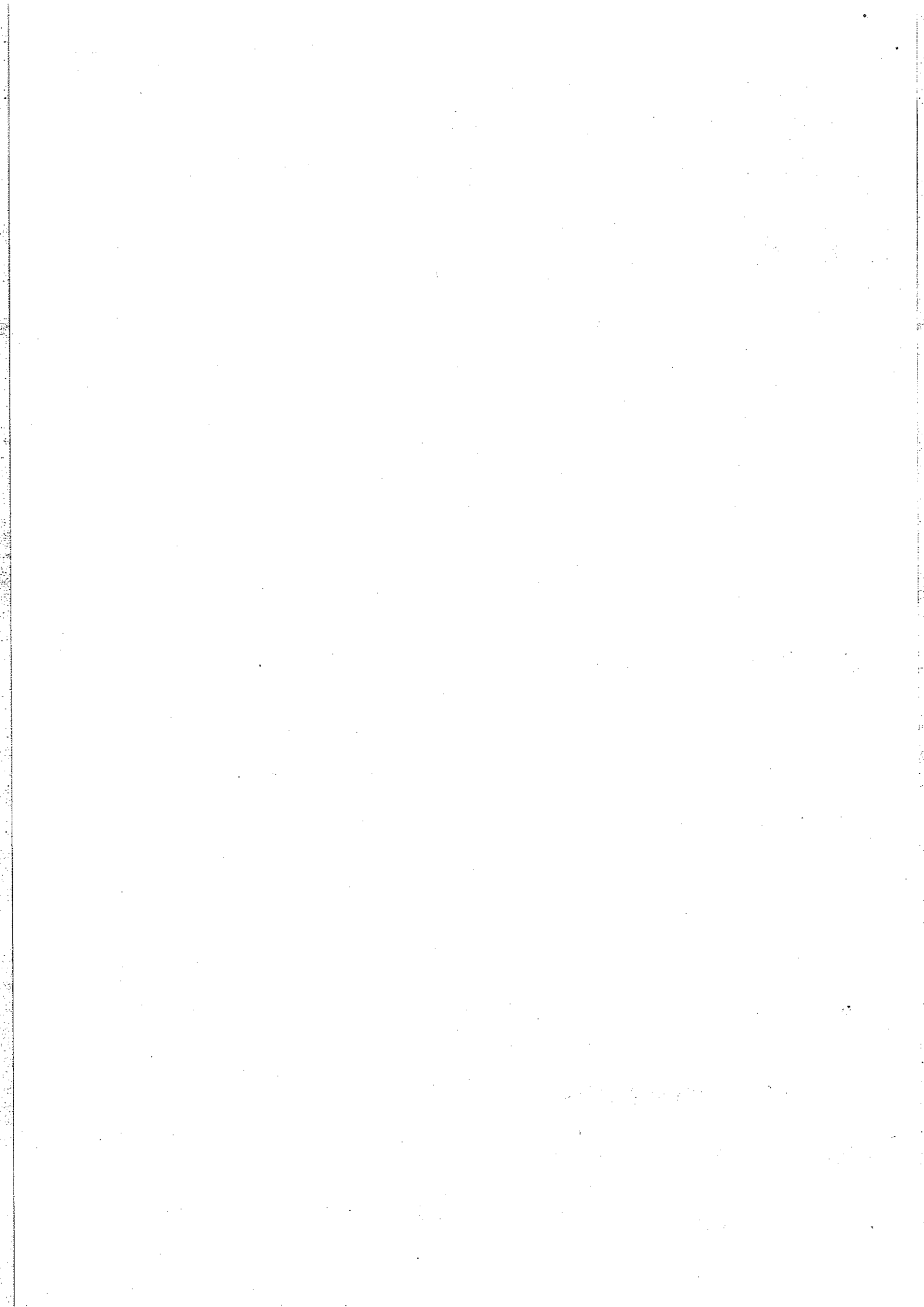


⊗ LA SOLUCIÓN es MEJOR OBJETIVOS DE ACERO ~~...~~

~~Y que sea mejor objetivo de ACERO~~ COSTA NO

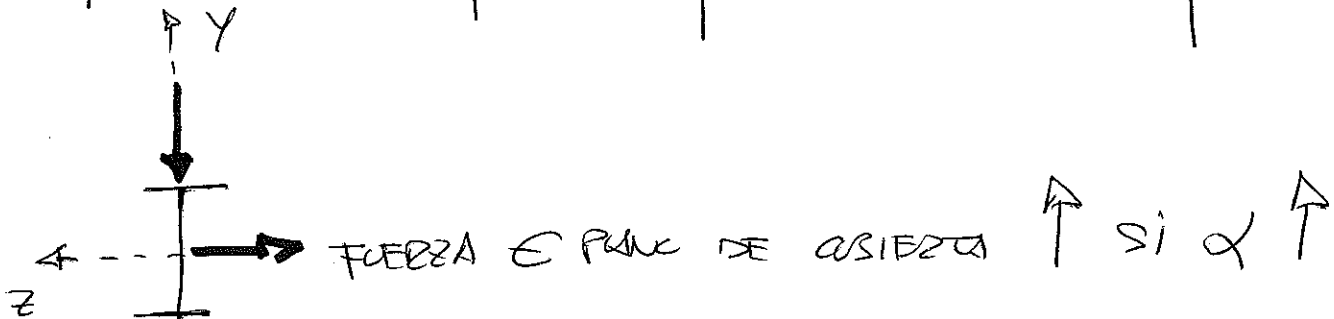
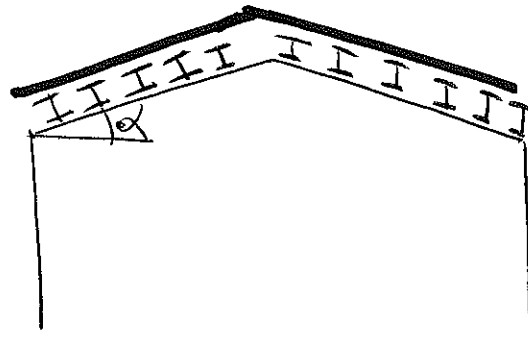
EXCEDE DE UN MÁXIMO EN FACTOR DE APROVECHAMIENTO.

POR EJEMPLO UN 95% (IGUAL COSTO EN DISEÑO)



Pregunta teórica (2 puntos)

Explicar razonadamente por qué es necesario cambiar los perfiles de las correas (Z-Conformado en lugar de IPE, por ejemplo) cuando la pendiente de la cubierta es muy grande. ¿El uso de tirantillas ayudaría? ¿Cómo?



Al ser I_y es pequeño. Si $\alpha \uparrow$ necesitas un perfil con I_y mayor. (i.e., relación entre I_y / I_z mayor)

Estos perfiles pueden ser I, Z, C, ...
HEB Z-CONFORMADO C

