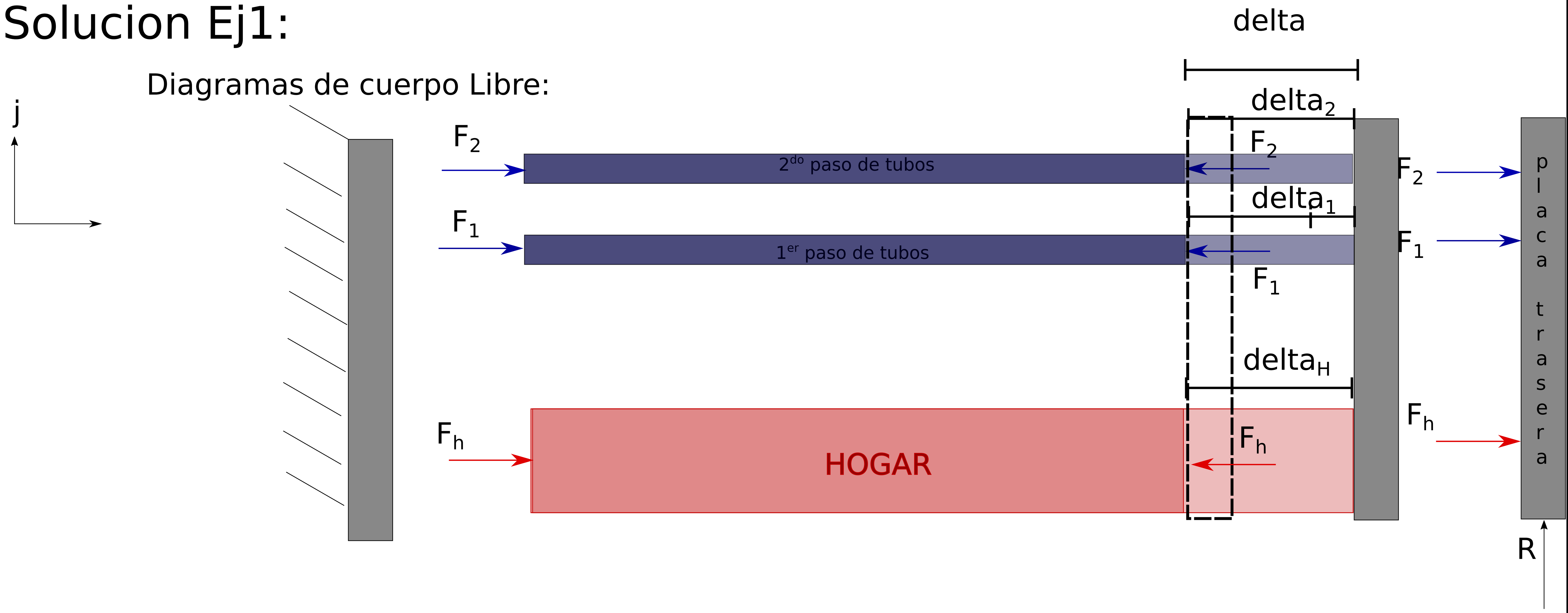
Solucion Ej1:

Diagramas de cuerpo Libre:



Sum Fi =0 --> 1) $F_1 + F_2 + F_h = 0$ ⟶ Hace falta plantear dos condiciones de deformación

Sum Fj =0 --> R = 0

La placa trasera se despalza una distancia delta y tanto el hogar como ambos pasos de tubos se mueven solidarios a estas. Por ende:

2) $\text{delta}_H = \text{delta}_1$

3) $\text{delta}_H = \text{delta}_2$

Se plantean entocnces las deformaciones de cada componente:

Hogar: 4) $\text{delta}_H = \text{delta}_F + \text{delta}_{Temp} = -F_h L / E_H A_H + \text{alfa}_H . L . (Tf_H - T_o)$

1^{er} paso de tubos: 5) $\text{delta}_1 = \text{delta}_1 + \text{delta}_1 = -F_1 L / E_1 A_1 + \text{alfa}_1 . L . (Tf_1 - T_o)$

2^{do} paso de tubos: 6) $\text{delta}_2 = \text{delta}_2 + \text{delta}_2 = -F_2 L / E_2 A_2 + \text{alfa}_2 . L . (Tf_2 - T_o)$

Resolución:

Se sustituye la Ecuación 5) y 4) en 2:

$$-F_h L / E_H A_H + \text{alfa}_H . L . (Tf_H - T_o) = -F_1 . L / E_1 A_1 + \text{alfa}_1 . L . (Tf_1 - T_o)$$

Se sustituye la Ecuación 6) y 4) en 3:

$$-F_h L / E_H A_H + \text{alfa}_H . L . (Tf_H - T_o) = -F_2 . L / E_2 A_2 + \text{alfa}_2 . L . (Tf_2 - To)$$

Despejando $F_1 = f(F_h)$

7) $-F_1 = E_1 A_1 / L . (-F_h L / E_H A_H + \text{alfa}_H . L . (Tf_H - T_o) - \text{alfa}_1 . L . (Tf_1 - T_o))$

Despejando $F_2 = f(F_h)$

8) $-F_2 = E_2 A_2 / L . (-F_h L / E_H A_H + \text{alfa}_H . L . (Tf_H - T_o) - \text{alfa}_2 . L . (Tf_2 - T_o))$

Sustituyendo 7) y 8) en 1) y calculando F_h

F_1 = 17.63 MN
F_2 = -12.06 MN
F_H = -5.56 MN

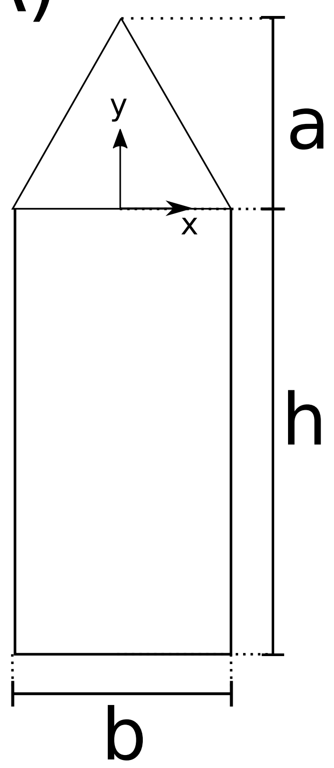
Dividendo entre el Area

σ_1 = -176.3 MPa
σ_2 = 120.66 MPa
σ_H = -286 KPa

+ Tracción
- Compresión

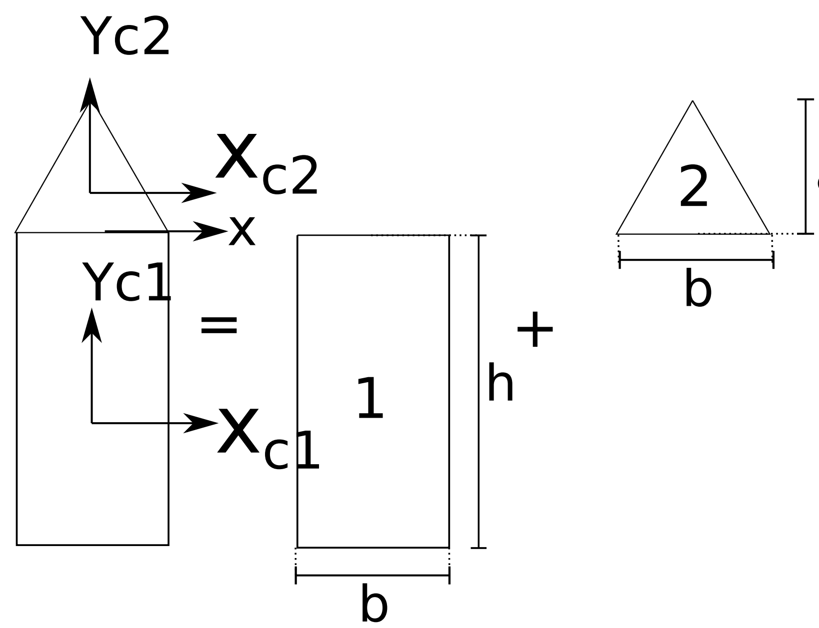
Solución EJ 2:

A)



Como el eje y es de simetría entonces:
El centroide en los ejes y se calcula
a partir de la ponderación de los centroides
de las figuras descompuestas:

$$\boxed{x_c = 0}$$



$$y_c = \frac{\sum_{i=1}^{i=2} y_i A_i}{A_{Tot}} \longrightarrow \boxed{y_c = -\frac{h}{2}.hb + \frac{a}{3}.\frac{ba}{2} = \frac{b\left(-\frac{h^2}{2} + \frac{a^2}{6}\right)}{h.b + a.b/2} = -33.6\text{mm}}$$

B)

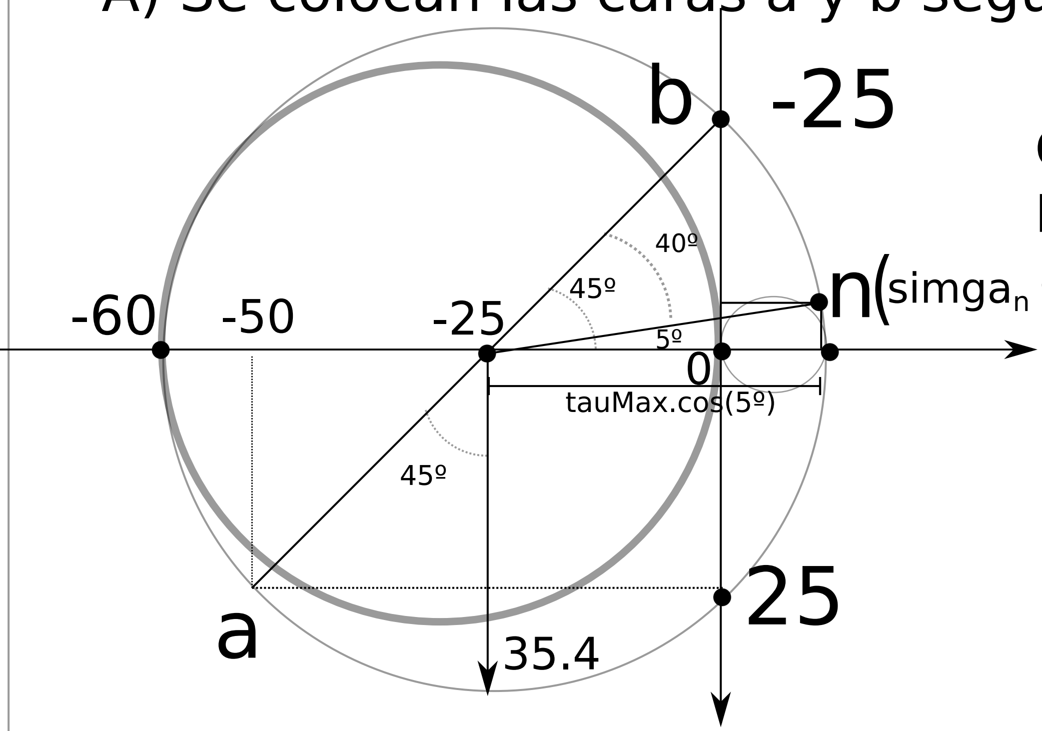
Para hallar las inercias respecto de ambos ejes
se calculan I_{x1} I_{x2} I_{y1} I_{y2}

$$I_x = I_{x1} + I_{x2} = \frac{ba^3}{12} + \frac{bh^3}{3} = b\left(\frac{a^3}{12} + \frac{h^3}{3}\right) = 24.56 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_y = I_{y1} + I_{y2} = \frac{b^3h}{12} + \frac{b^3a}{48} = b^3\left(\frac{h}{12} + \frac{a}{48}\right) = 3.3 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

Solución EJ 3:

A) Se colocan las caras a y b según la convención:



C = -25 MPa

R=tauMax = 35.4 MPa

B) Los esfuerzos principales para un estado plano de tensiones se calculan de la siguiente forma:

sigma$_1$ = C+R=-60.4 MPa

sigma$_3$ = C - R= 10.4 MPa

sigma$_2$ = 0

C) Para calcular los esfuerzos en la cara n se deben giran 20*2º horariodesde la cara b:

sigman = C+tauMax.cos(5º)= 10.2 MPa

taun = tauMax.sin(5º)= 3.08 MPa