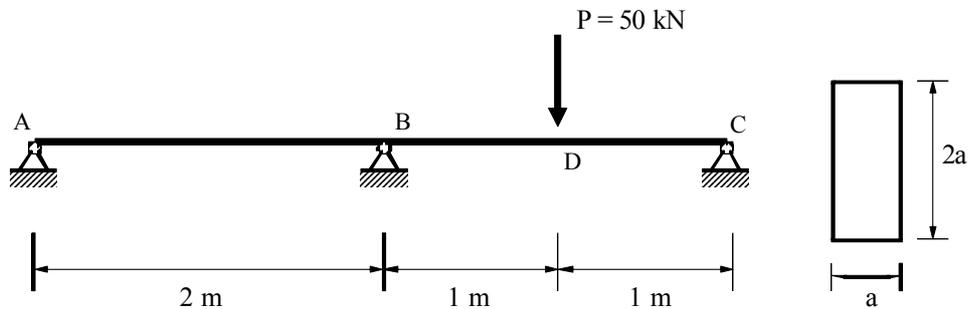


TEMA 5: ENUNCIADOS DE PROBLEMAS DEL MÉTODO MATRICIAL DE LA RIGIDEZ

6.1. La viga de la figura es de material elastoplástico perfecto de tensión de fluencia $\sigma_f = 200 \text{ MPa}$. Determinar:

1º) Dimensiones de la sección para que trabaje con un factor de seguridad $n = 2$ respecto a la carga última correspondiente al agotamiento plástico de la estructura.

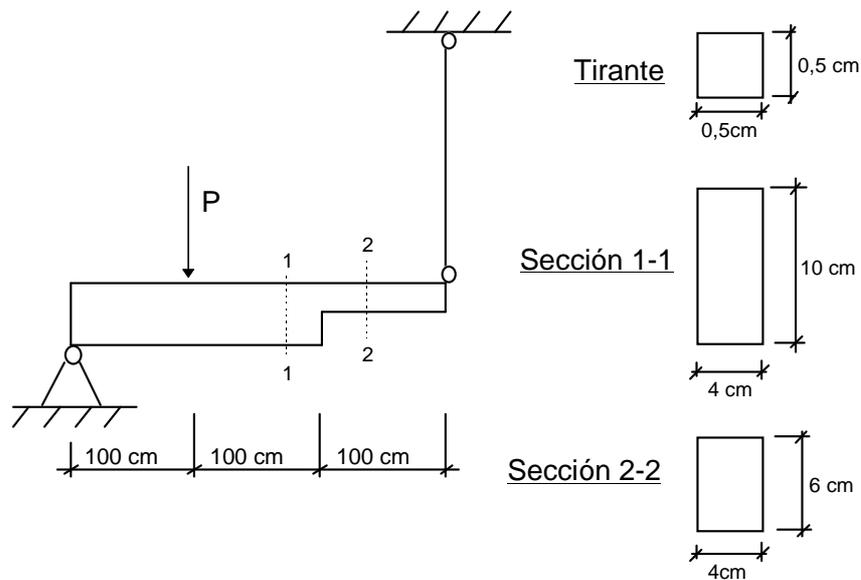
2º) Repercusión sobre estas dimensiones del asentamiento del apoyo intermedio, que desciende 5 mm por fallo del terreno.



Solución: 1º) $a = 5.5 \text{ cm}$; 2º) Ninguna

- 6.2.** La viga de sección variable de la figura está simplemente apoyada en su extremo izquierdo y articulada a un tirante, del mismo material, en el derecho. El tirante está articulado también en su extremo superior. El material es elastoplástico perfecto de tensión de fluencia $\sigma_f = 240 \text{ MPa}$. Obtener la carga P que puede soportar el conjunto con un coeficiente de seguridad de 2 frente al agotamiento.

Datos: $E = 200 \text{ GPa}$ $I = 5 \times 10^{-5} \text{ m}^4$ $L = 1 \text{ m}$ $P = 100 \text{ kN}$

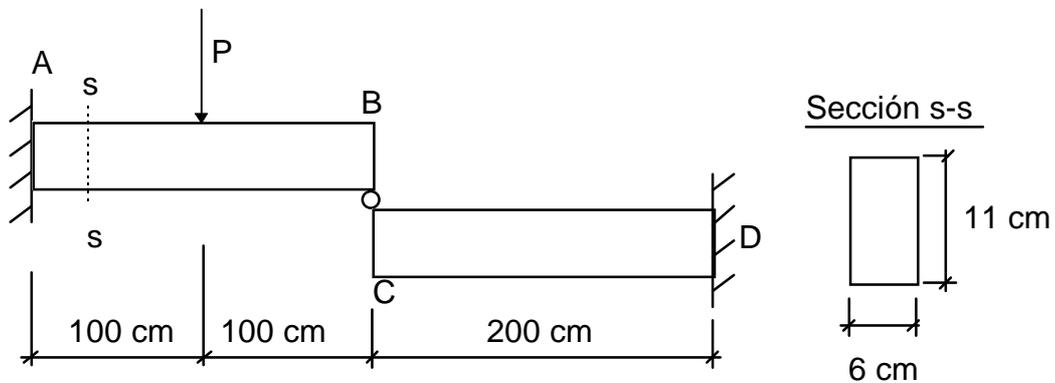


Solución: $P = 9 \text{ kN}$

- 6.3. La estructura de la figura está formada por dos barras AB y CD de igual sección y material elastoplástico perfecto de tensión de fluencia $\sigma_f = 250 \text{ MPa}$, empotradas en A y en D, respectivamente. El contacto entre ambas se realiza mediante un simple apoyo, sin rozamiento, que únicamente transmite una fuerza vertical. Las tensiones y deformaciones son nulas cuando la estructura está descargada. En la sección media de la barra AB se aplica una carga concentrada P, que se hace crecer lentamente.

Determinar el valor de la carga de agotamiento Pp.

Se considera despreciable la influencia del esfuerzo cortante.



Solución: $P = 90.75 \text{ kN}$

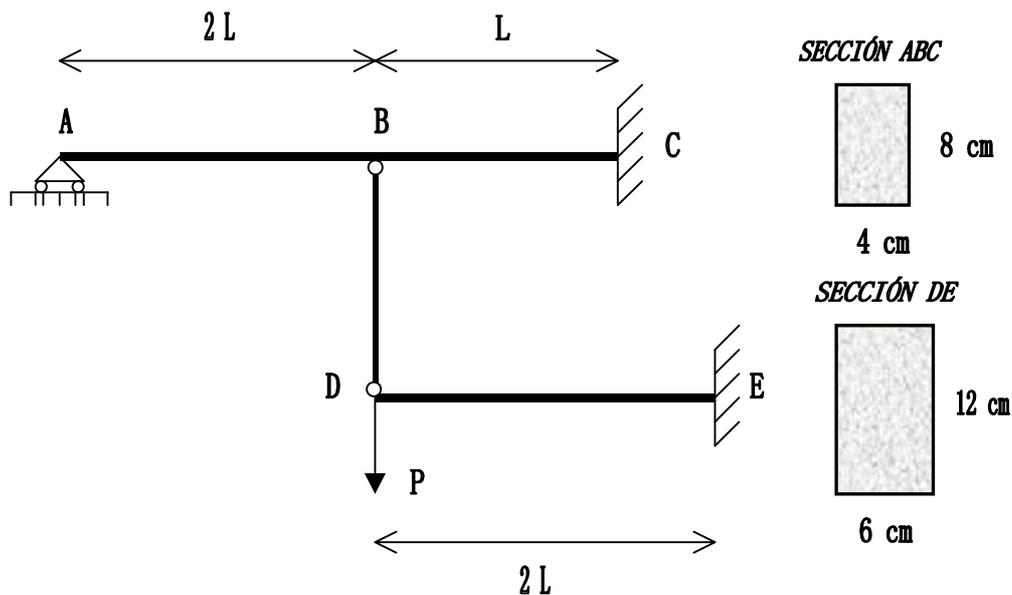
- 6.4. La estructura representada en la figura es del mismo material elastoplástico perfecto, equirresistente y con una tensión de fluencia de valor $\sigma_f = 300 \text{ MPa}$. El extremo A es un apoyo deslizante y los extremos C y E están perfectamente empotrados, siendo $L = 100 \text{ cm}$. En las secciones B y D se articula un tirante vertical.

Calcular la carga P que origina el agotamiento plástico en cada uno de los dos casos siguientes:

- La sección del tirante BD es de 2 cm^2 .
- La sección del tirante BD es de 1 cm^2 .

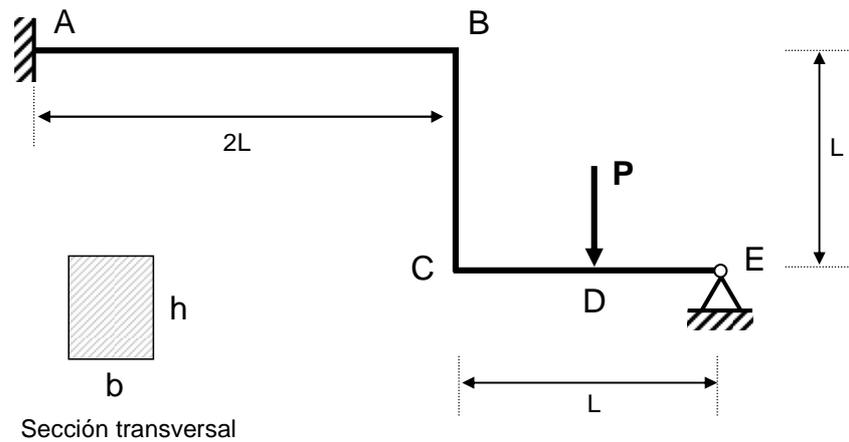
I Indicar en cada caso cuáles son los elementos que sufren el agotamiento.

Nota: Las secciones rectangulares de las barras horizontales tienen el lado mayor paralelo al plano de la estructura.



Solución: a) $P_p = 80.4 \text{ kN}$ b) $P_p = 62.4 \text{ kN}$

- 6.5. La estructura plana de la figura está formada por tres barras unidas rígidamente entre sí, construidas con un material elasto-plástico perfecto de tensión de fluencia σ_F . La sección transversal de las barras es rectangular, de dimensiones $b \times h$. Se aplica una carga vertical P en el punto D , sección central de la barra inferior. Calcular el máximo valor que puede alcanzar P sin que se produzca la ruina de la estructura.



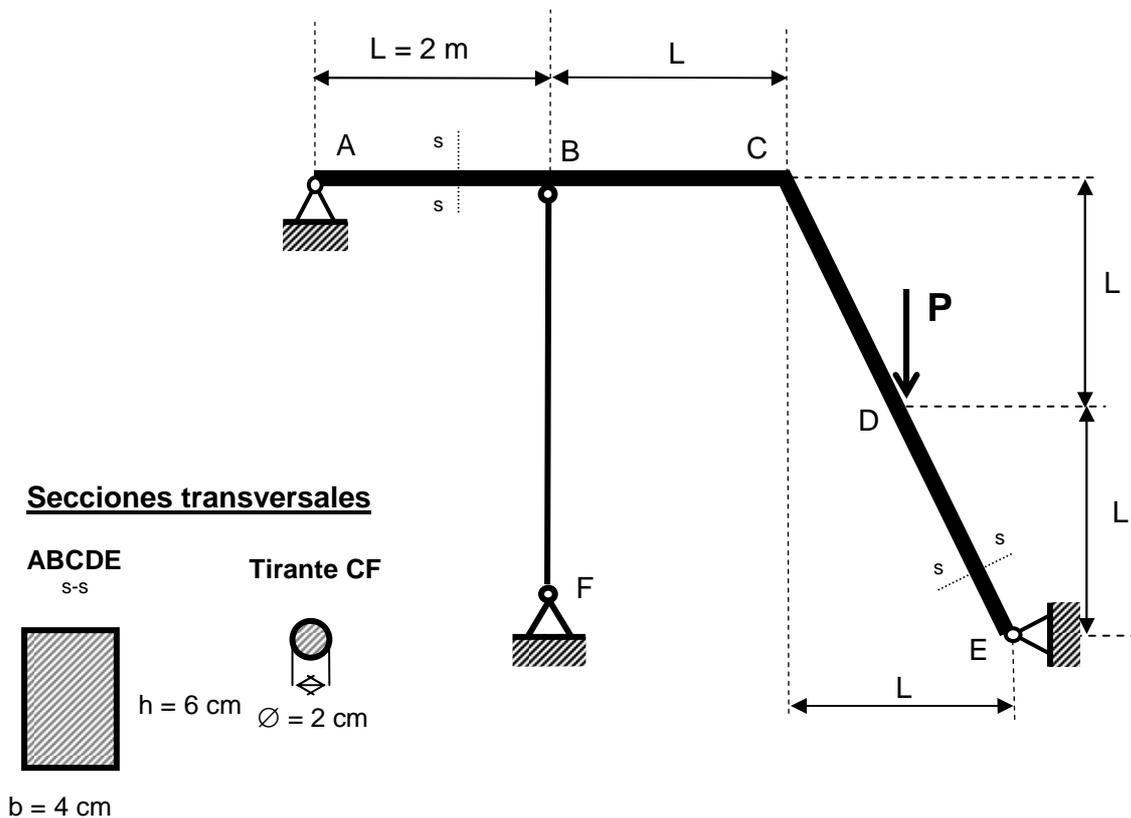
Solución:
$$P_p = \frac{3 b h^2 \sigma_F}{4 L}$$

- 6.6. La estructura plana de la figura soporta una carga puntual aplicada en D. A y E son apoyos fijos y en B se articula el tirante BF. Las secciones transversales del tramo ABCDE y del tirante se muestran en el dibujo inferior. El material de toda la estructura es acero de módulo de elasticidad E y tensión de fluencia σ_f y se considera elasto-plástico perfecto.

Determinar para qué valor de P se produce el colapso de la estructura, indicando que secciones y/o elementos se agotan en la situación de colapso.

Datos: $E = 210 \text{ GPa}$ $\sigma_f = 240 \text{ MPa}$ $L = 2 \text{ m}$

Nota: En los elementos que trabajan a flexión se podrá despreciar la influencia del esfuerzo axial y del esfuerzo cortante.



Solución: $P_p = 25920 \text{ N}$ (rótulas en C y D)