



MENTE CORA

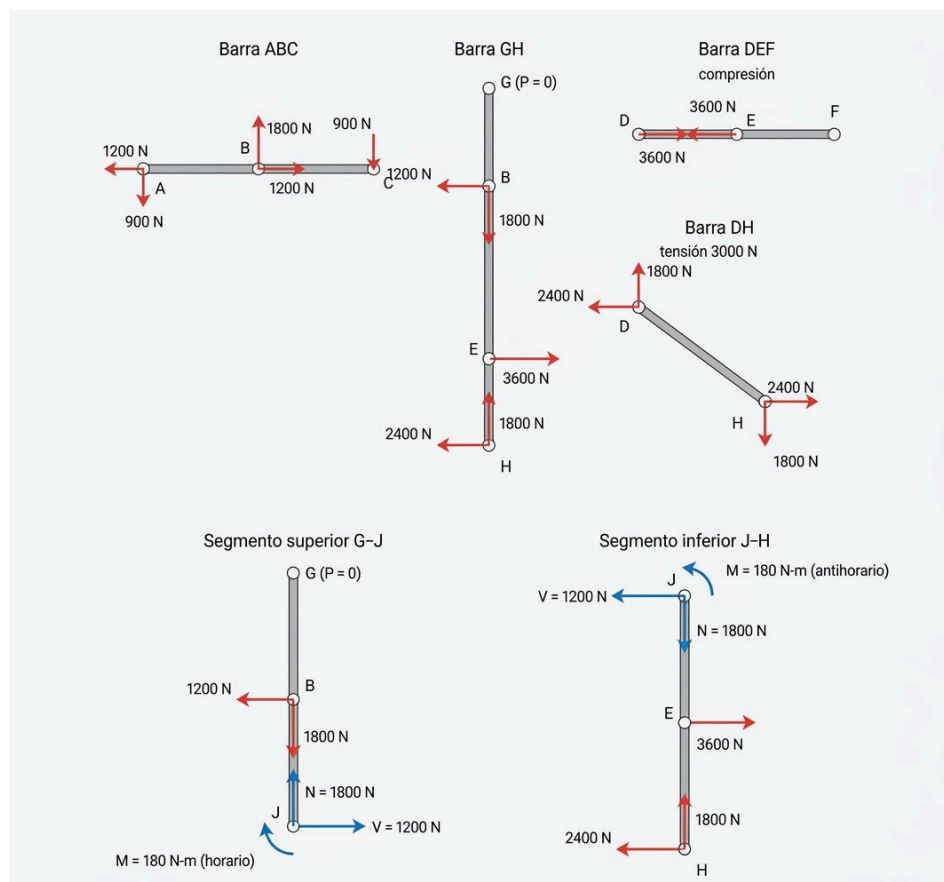
Solución de Problemas Matemáticos

Ejercicio 7.1: Para el armazón y la carga del problema siguiente (ver figura 6.99), determine las fuerzas internas en el punto J localizado a la mitad de la distancia entre los puntos B y E.

Solución:

El diagrama de cuerpo libre que planteamos es el siguiente:

Dibujé los diagramas de cuerpo libre suponiendo a la barra AG sin carga ($P = 0$). Los esquemas no están a escala, así que los valores de cada flecha son los que cuentan.



Fuerzas internas en J

Aclaración previa: si se toma el armazón literalmente, ABC articulado en A y en B, queda **hiperestático en grado 1**: la fuerza horizontal en B no sale solo con estática. Resolví con la suposición habitual en este tipo de problemas: **ABC transmite solo fuerza vertical en B** ($B_x = 0$). Si tu libro o tu profesor plantea otra condición.

Geometría (mm)

A(0,0), B(200,0), C(400,0), D(0,-300), E(200,-300), F(400,-300), G(200,150), H(200,-450), J(200,-150).

Planteamiento

- **AG, DH y DEF** son elementos de dos fuerzas (DEF no tiene carga en F, así que actúa solo en D y E, en dirección horizontal).
- **AG** tiene pendiente $3/4$ y **DH** tiene pendiente $-3/4$.

Elemento ABC: $\Sigma M_A = 0 \rightarrow B_y (200) - 900(400) = 0 \rightarrow B_y = 1800 \text{ N}$.

Sobre GH, la fuerza en B es de 1800 N hacia abajo.

Elemento GH (P = fuerza en G a lo largo de AG, Q = fuerza en H a lo largo de DH, E_x = fuerza horizontal en E):

- $\Sigma F_y: 0.6P - 0.6Q - 1800 = 0$
- $\Sigma M_B: -120P + 360Q + 300E_x = 0$
- $\Sigma F_x: 0.8P + 0.8Q + E_x = 0$

Nota: Angulo entre GA y GB (53.130°), $\cos 53.130^\circ = 0.6$ y $\sin 53.130^\circ = 0.8$

Resolviendo:

- $Q = 3P$
- $P = -1500 \text{ N}$
- $Q = -4500 \text{ N}$
- $E_x = 4800 \text{ N}$

Resultante de las Fuerzas internas en J

Corto GH en J y analizo el segmento superior GJ:

- En G: $P(0.8, 0.6) = (-1200, -900) \text{ N}$
- En B: $(0, -1800) \text{ N}$

Equilibrio del segmento superior:

- $\Sigma F_x \rightarrow V = 1200 \text{ N}$
- $\Sigma F_y \rightarrow N = 2700 \text{ N}$ (compresión= -1800-900)
- $\Sigma M_J \rightarrow -(-1200)(150) \dots \rightarrow M = 180 \text{ N}\cdot\text{m}$ (sentido horario sobre el segmento superior)

Resultados

Fuerza interna en J Valor

Axial **2700 N** (compresión)

Cortante **1200 N**

Momento flector **180 N·m** (360 000 N·mm)