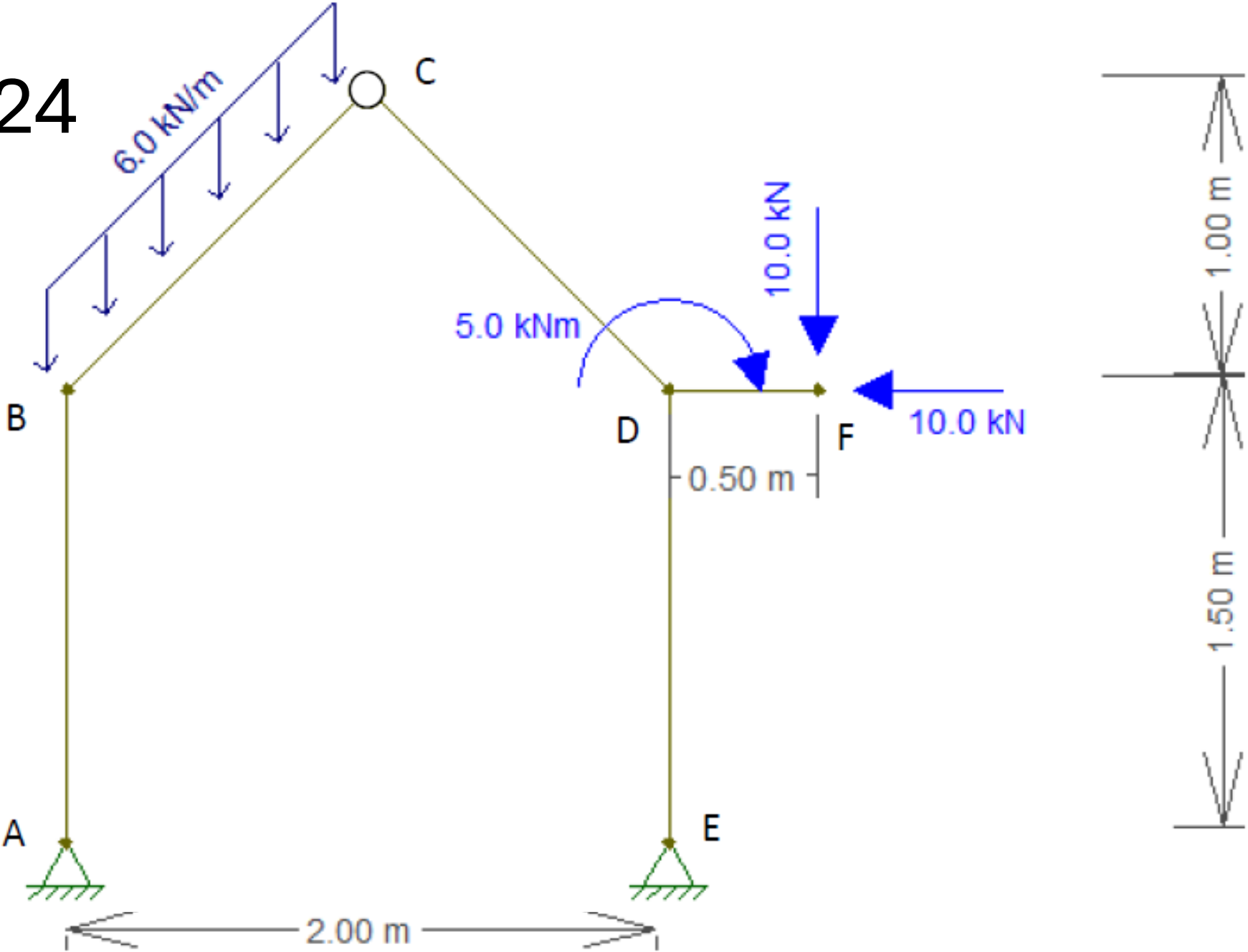
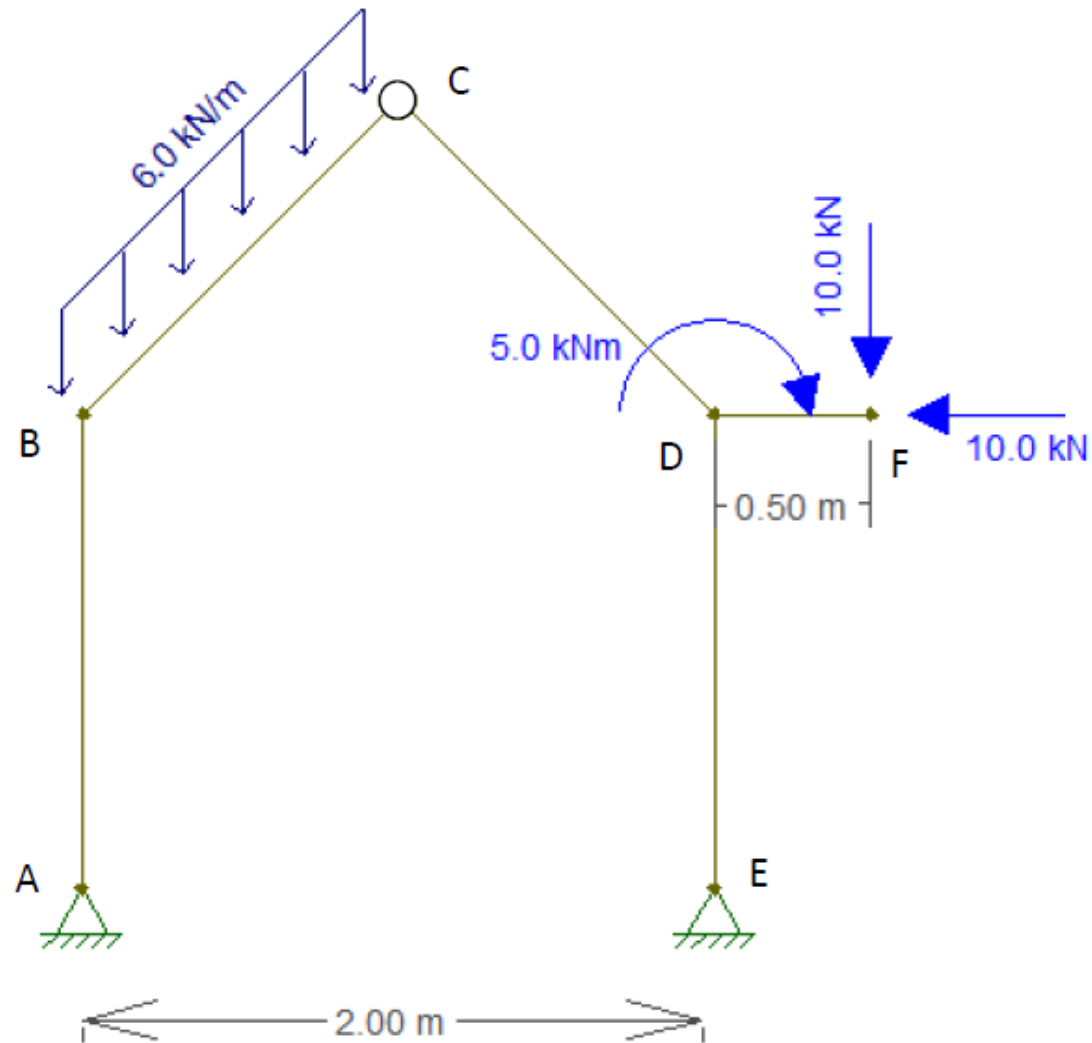


Exámenes

Julio/24



Reacciones



$$q = 6 \cdot 1,41 = 8,46 \text{ kN vertical hacia abajo}$$

$$q_v = 6 \cdot 1,41 \cdot 0,707 = 6 \text{ kN}$$

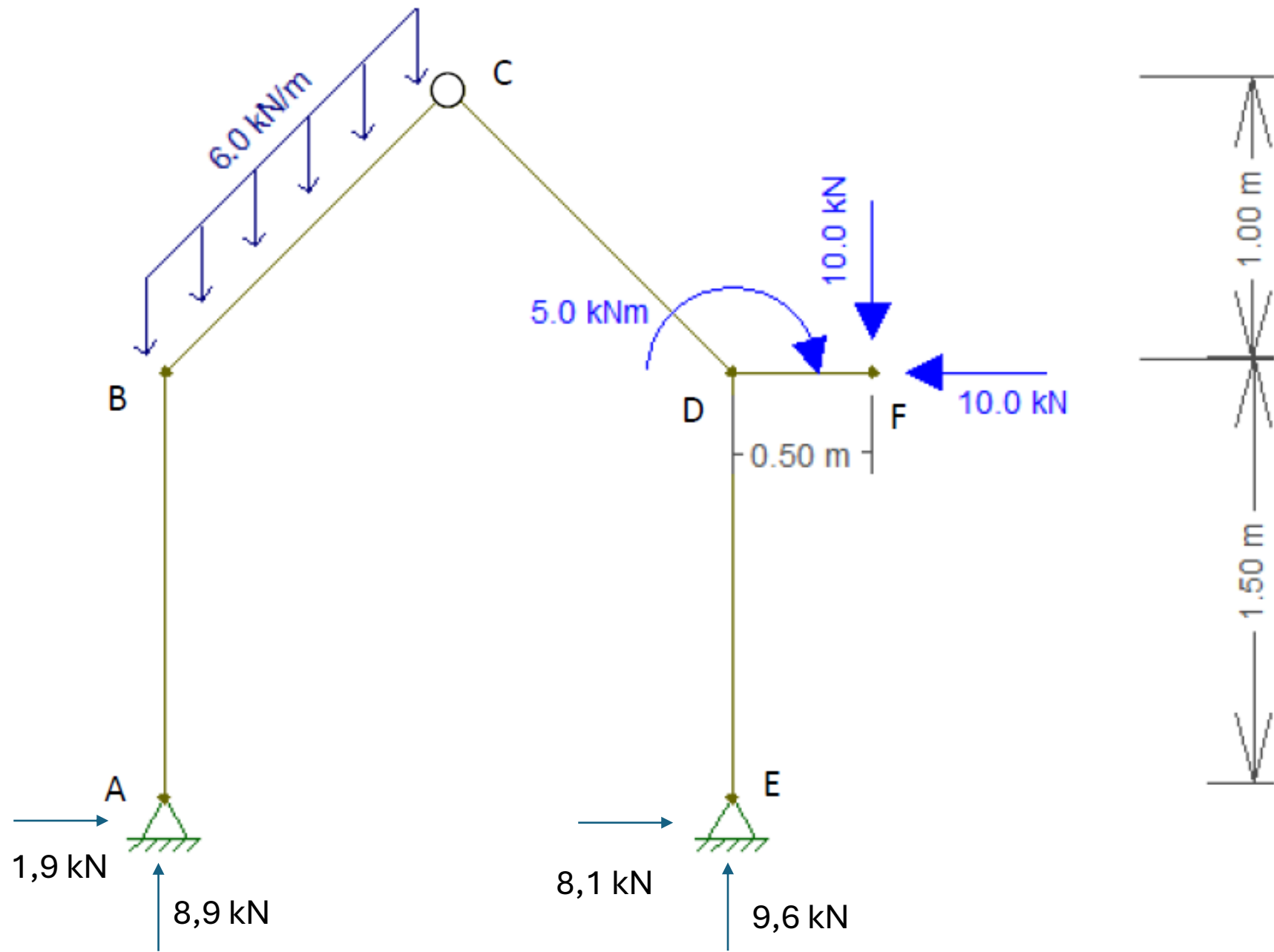
$$q_N = 6 \cdot 1,41 \cdot 0,707 = 6 \text{ kN}$$

$$M_A = 0$$

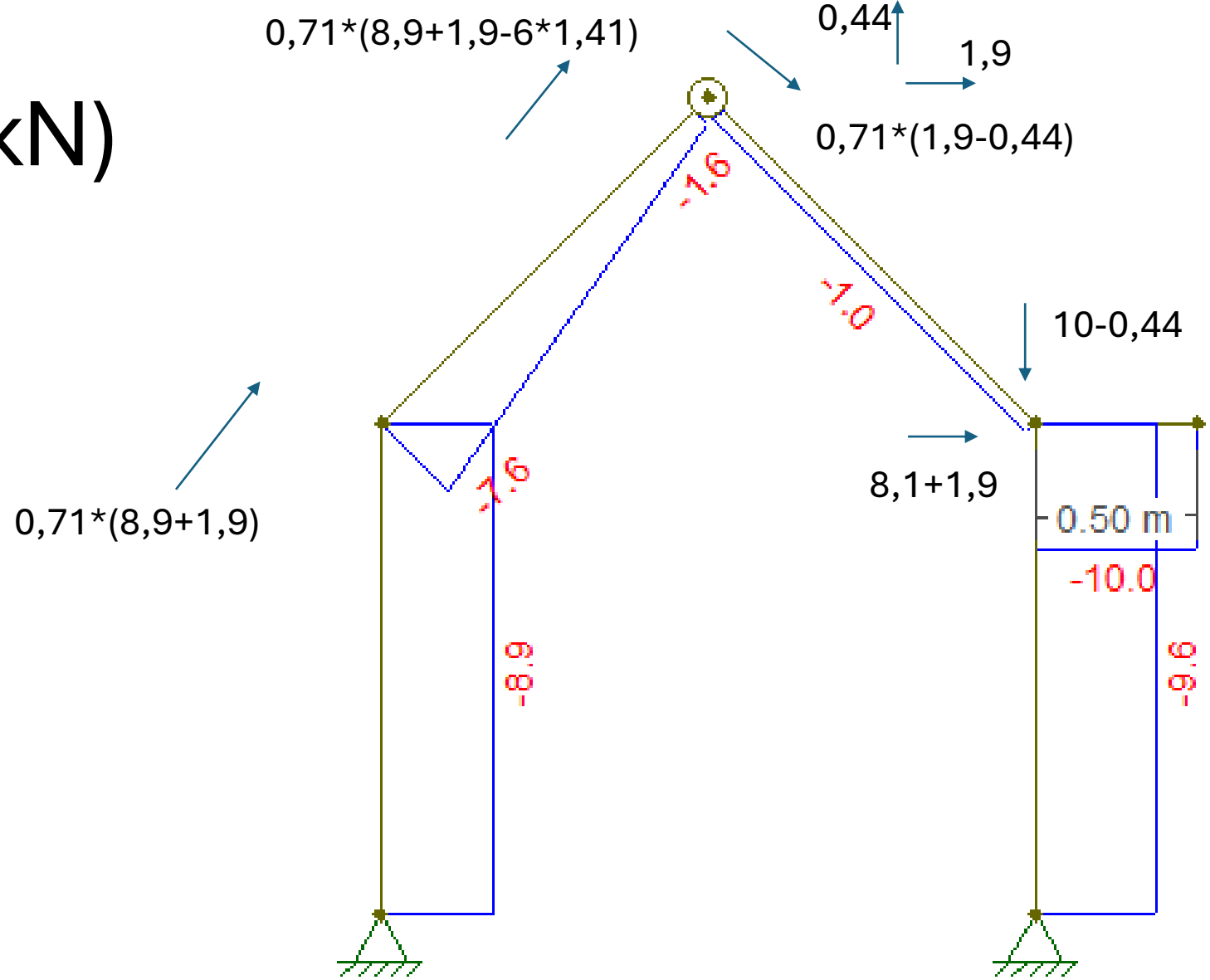
$$0,5 \cdot 8,64 + 5 + 10 \cdot 2,5 - 10 - 2 \cdot V_E = 0$$

$$V_E = 9,6 \text{ kN}$$

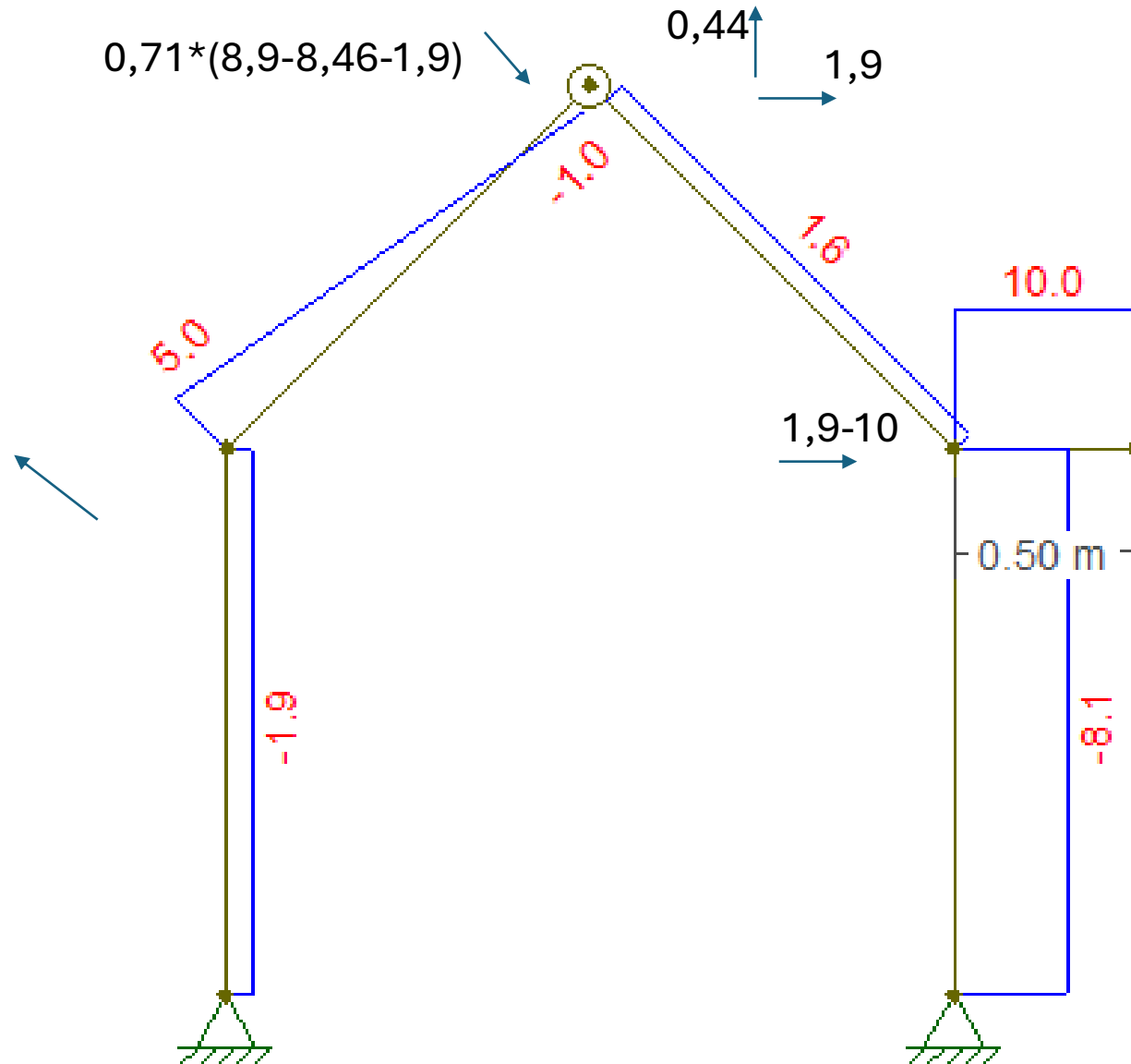
• 83

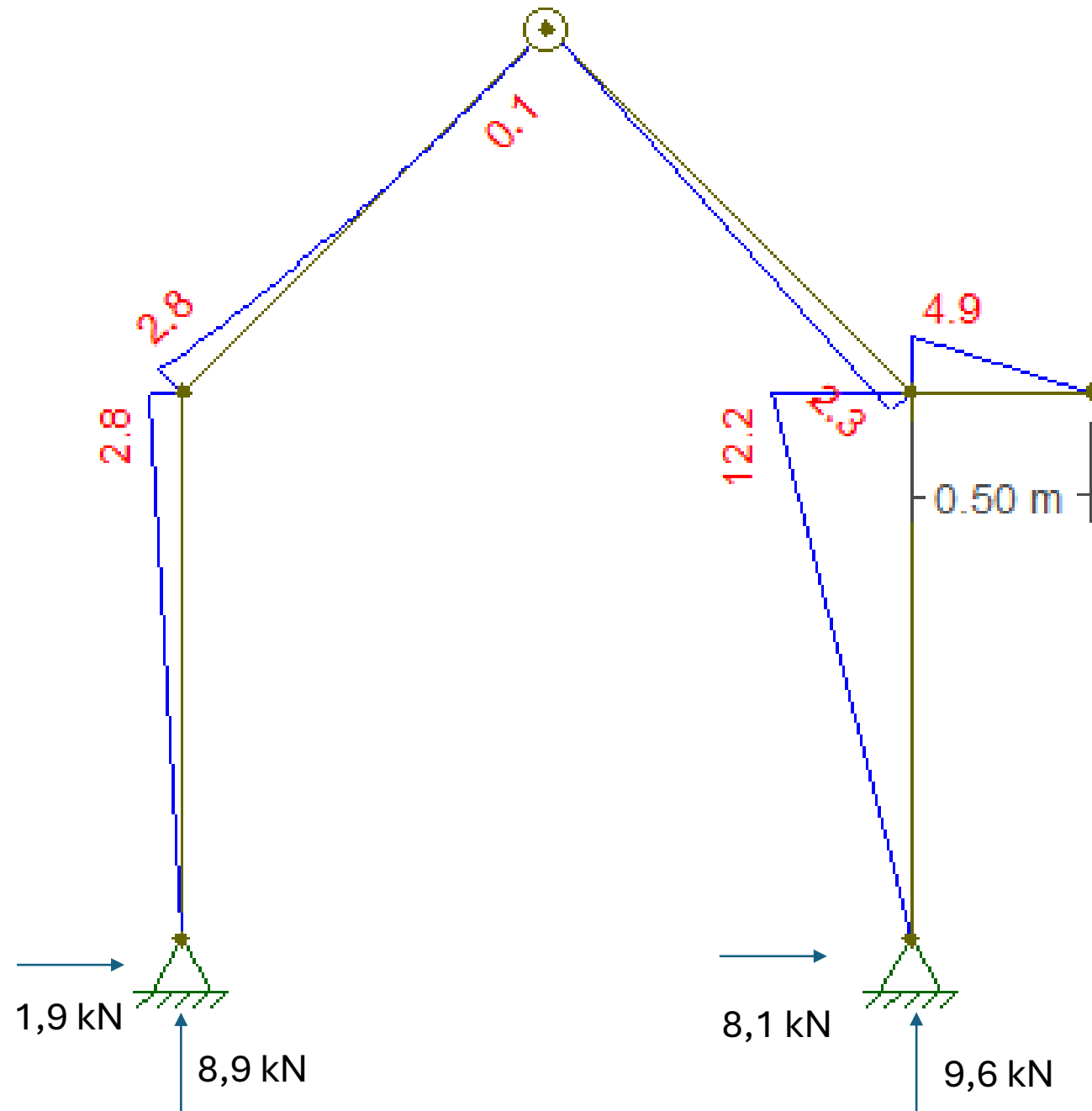


N(kN)



V(kN)





$$W > 12.2 \text{ kNm} / 140 \text{ MPa} \rightarrow W > 87.15 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{IPN 16}$$

$$W = 117 \text{ cm}^3$$

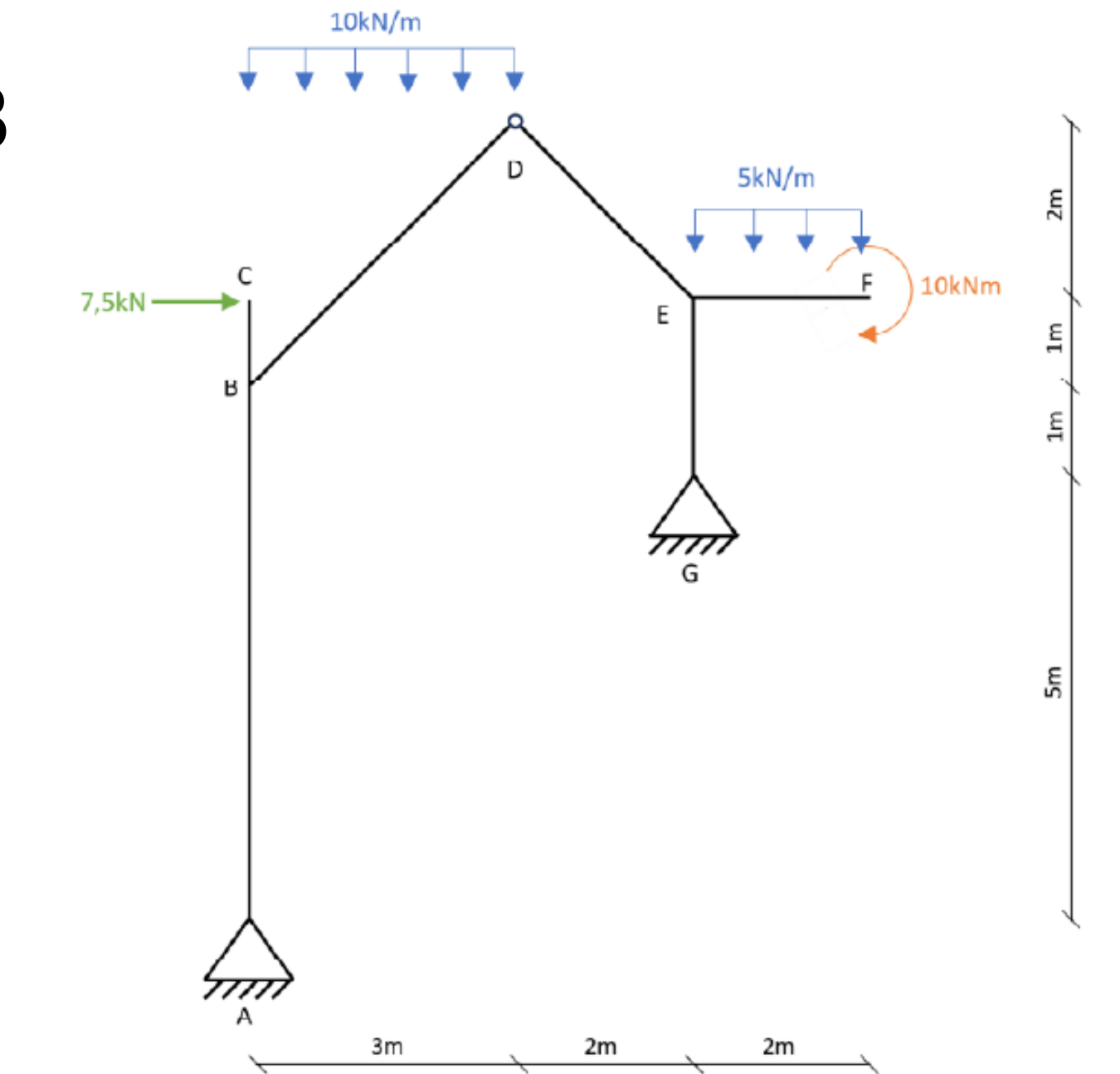
$$\text{Verificamos } 140 \text{ MPa} > 12.2 / 117 \text{ cm}^3 + 10 / 22.8 \text{ cm}^2$$

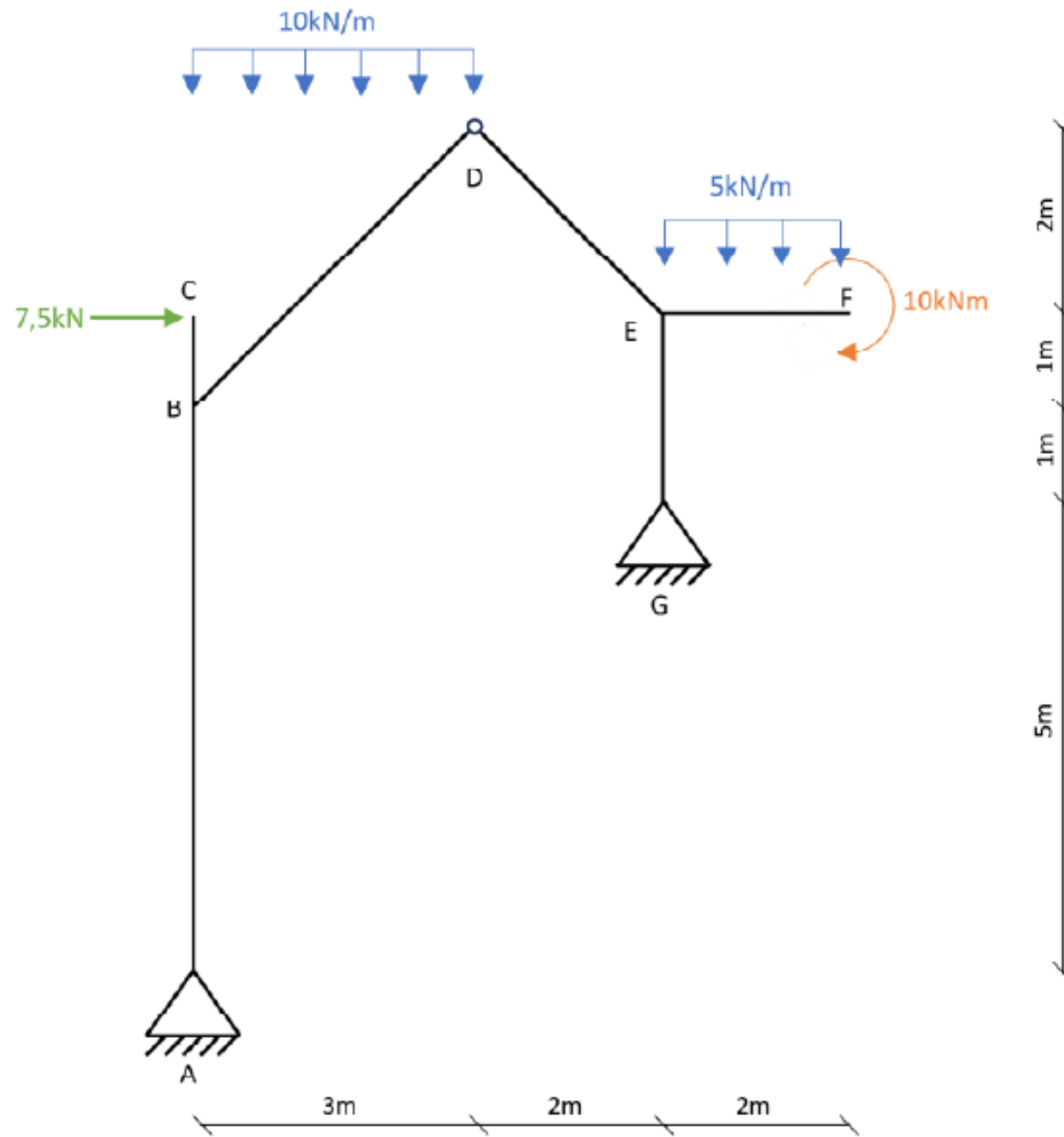
iii)

Máximo $V = 10 \text{ kN}$ en la barra DF, el máximo se da en el baricentro

$$\tau = 10 \text{ kN} \cdot 68 \text{ cm}^3 / (935 \text{ cm}^4 \cdot 0.63 \text{ cm}) = 11.5 \text{ MPa}$$

Dic/2023





$$\Sigma F_V = 0: V_A + V_G = 5 \frac{kN}{m} \cdot 2m + 10 \frac{kN}{m} \cdot 3m$$

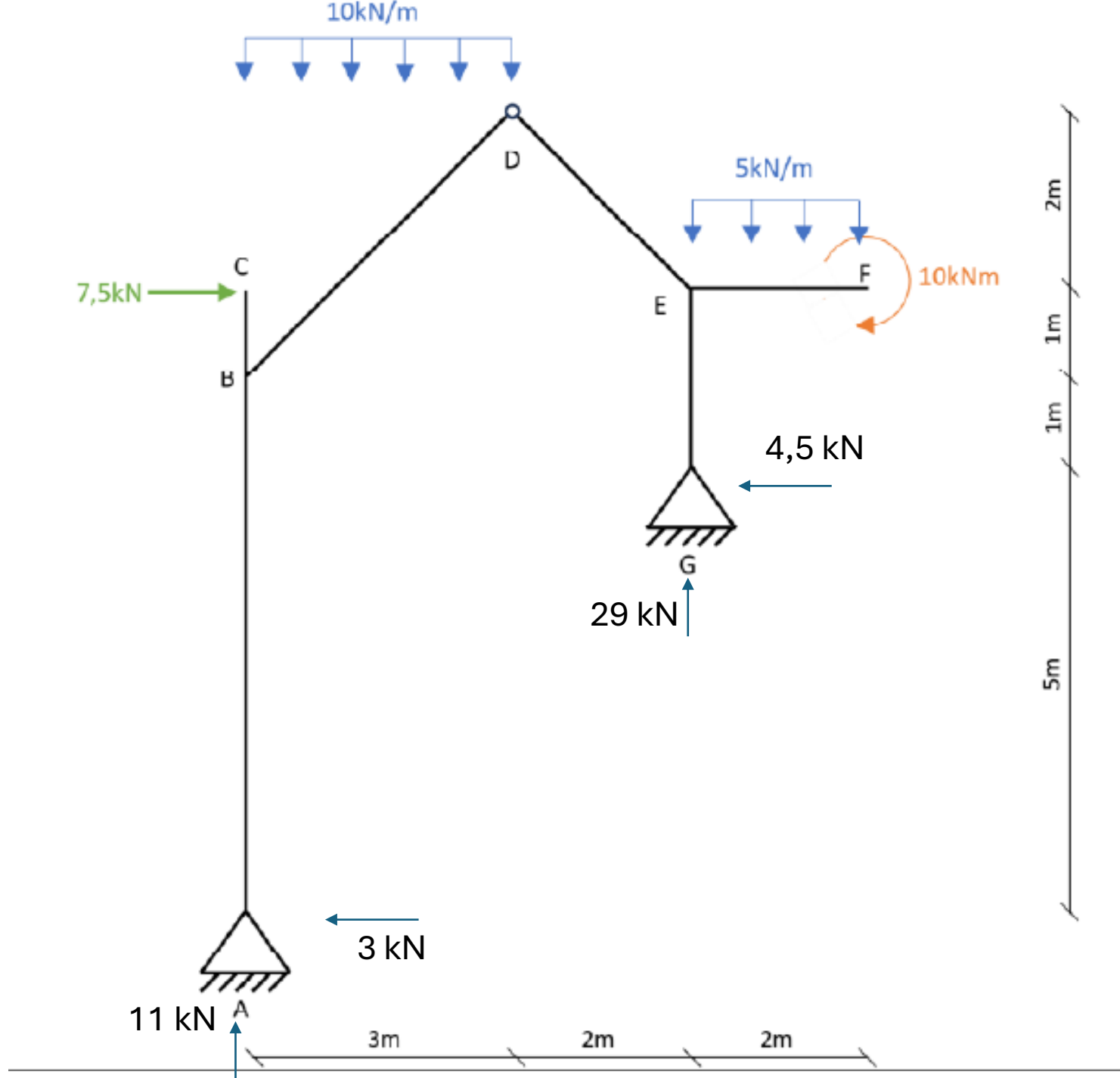
$$\Sigma F_H = 0: H_A + H_G = -7,5kN$$

$$M_D^{izq} = 0: 10 \frac{kN}{m} \cdot 3m \cdot 1,5m + 7,5kN \cdot 2m + H_A \cdot 9m = V_A \cdot 3m$$

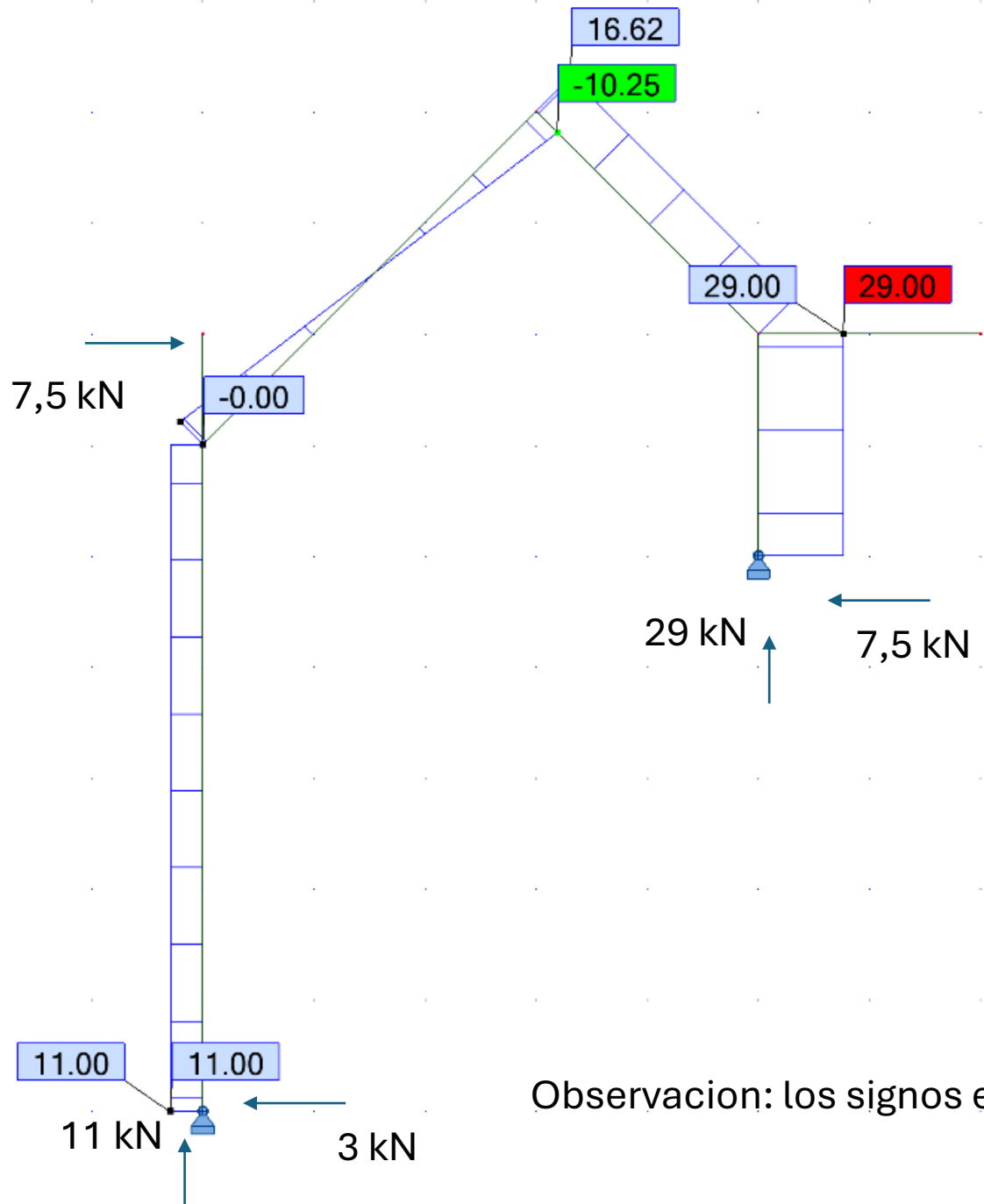
$$M_D^{der} = 0: 10kNm + 5 \frac{kN}{m} \cdot 2m \cdot 3m = V_G \cdot 2m + H_G \cdot 4m$$

$$\left\{ \begin{array}{l} V_G + V_A = 10kN + 30kN = 40kN \\ H_A + H_G = -7,5kN \\ 3m \cdot V_A - 9m \cdot H_A = 45kNm + 15kNm = 60kNm \\ 2m \cdot V_G + 4m \cdot H_G = 10kNm + 30kNm = 40kNm \end{array} \right.$$

- $H_A = -3kN$
- $V_A = 11kN$
- $H_G = -4,5kN$
- $V_G = 29kN$

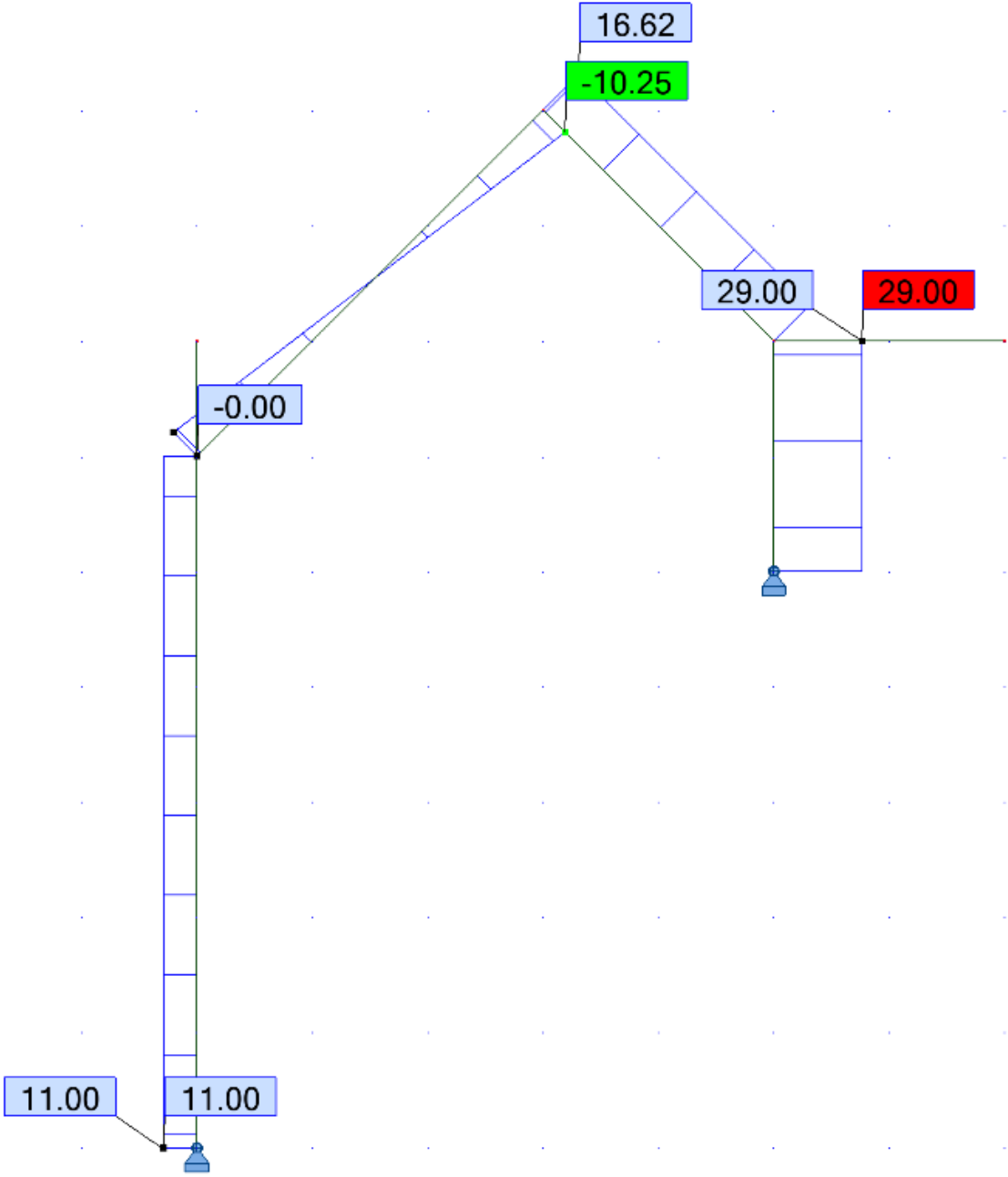


N(kN)

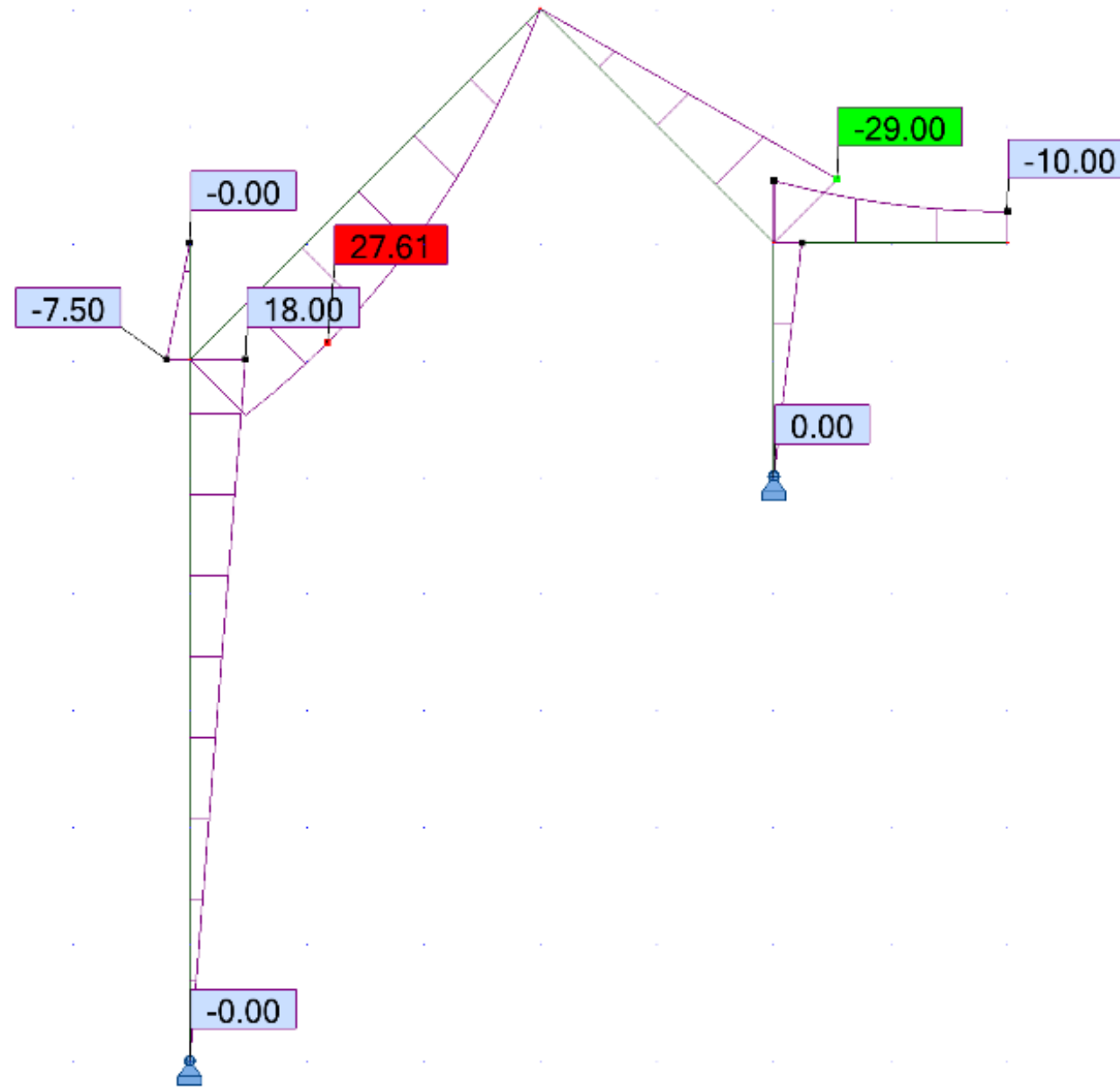


Observacion: los signos estan cambiados por el uso de software al graficar

V(kN)



M(kN.m)



Sección con cortante máximo

1) En la barra BD , $V = 16,62kN$.
$$\tau = \frac{V\mu}{Ib} < \tau_{adm}$$

Sección con mayor momento y directa:

1) En la barra DE con $M = 29kNm$ y $N = 16,62kN$.

2) En la barra EG con $M = 9kNm$ y $N = 29kN$.

$$\sigma = \frac{M}{W} + \frac{N}{A} < \sigma_{adm}$$

Pre dimensiono con $M_{max} = 29kNm$: $W > \frac{M_{max}}{\sigma_{adm}} = 207,1cm^3$

Tomo PNI 220 para no estar muy cerca del límite: usando valores Max $\rightarrow \frac{M}{W} + \frac{N}{A} = 111,7MPa < \sigma_{adm}$

$$W = 278cm^3; A = 39,5cm^2; I = 3060cm^4; \mu = 162cm^3; b = 8,1mm$$

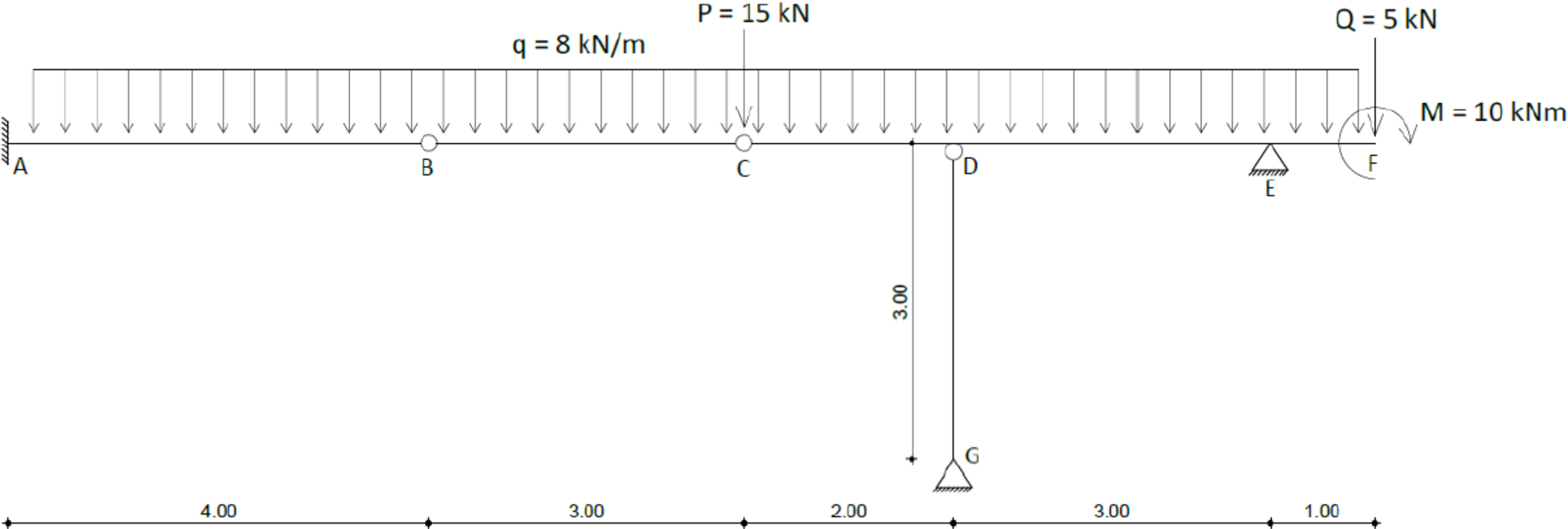
$$\frac{V\mu}{Ib} = 10,9MPa < \tau_{adm}$$

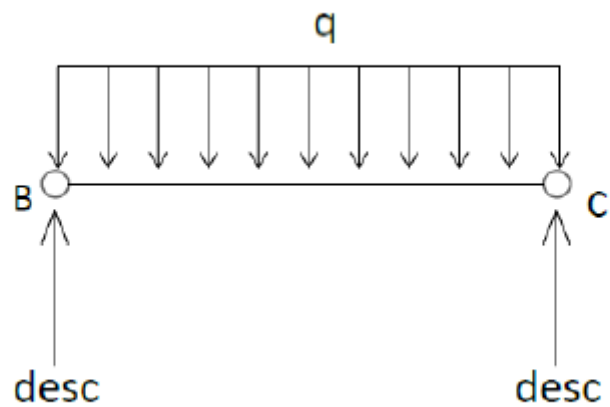
1) $\frac{M}{W} + \frac{N}{A} = 108,5MPa < \sigma_{adm}$

2) $\frac{M}{W} + \frac{N}{A} = 39,7MPa < \sigma_{adm}$

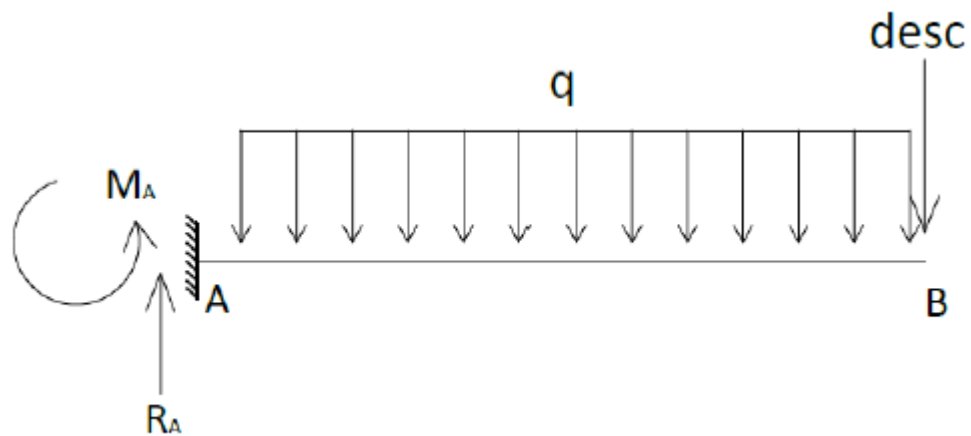
Dimensiono con **PNI 220**.

Julio 2022



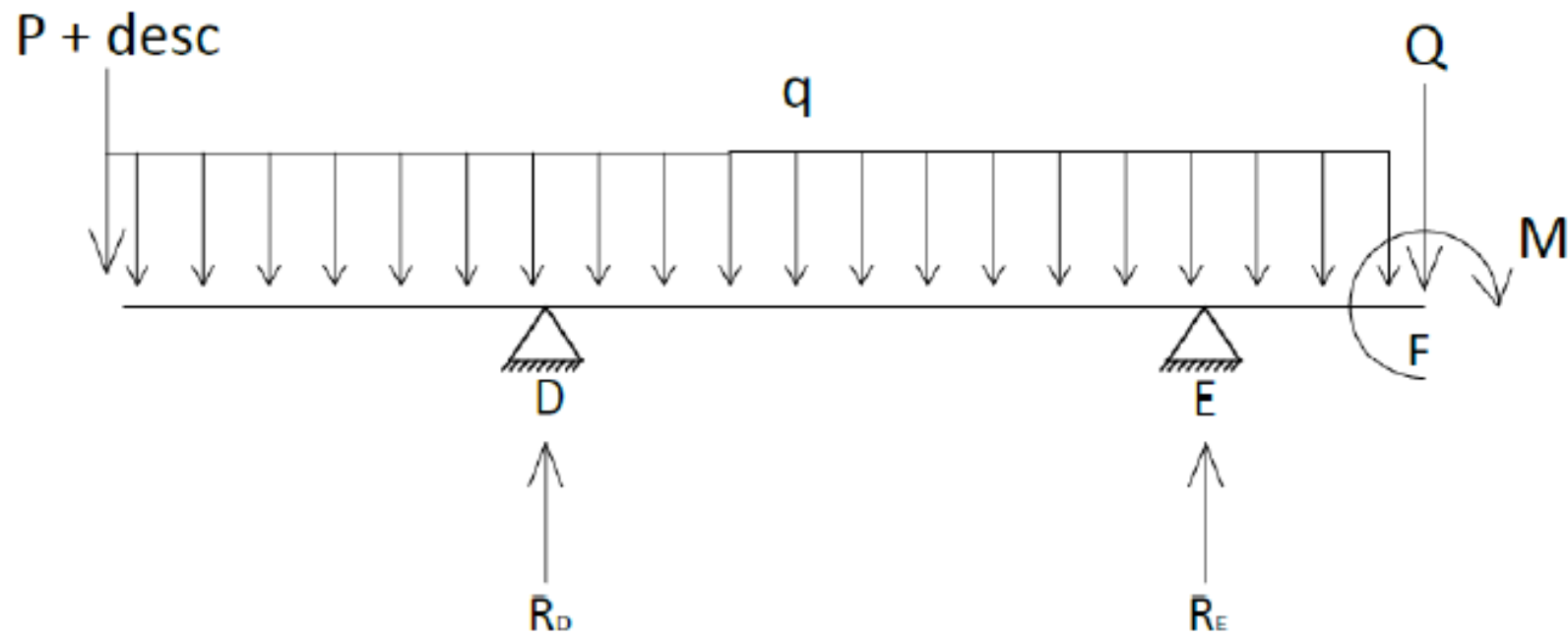


$$desc = \frac{q \cdot 3m}{2} = 12 \text{ kN}$$



$$R_A = q \cdot L + desc = 44 \text{ kN}$$

$$M_A = q \cdot \frac{L^2}{2} + desc \cdot L = 112 \text{ kN (antihorario)}$$



Se plantea el equilibrio de momentos desde el punto D y se obtiene lo siguiente:

$$(desc + P) \cdot 2m + R_E \cdot 3m + 2m \cdot q \cdot 1m = M + Q \cdot 4m + 4m \cdot q \cdot 2m$$

$$R_E = 8 \text{ kN}$$

Luego, por equilibrio de fuerzas obtenemos lo siguiente:

$$R_D = desc + P + Q + q \cdot 6m - R_E = 72 \text{ kN}$$

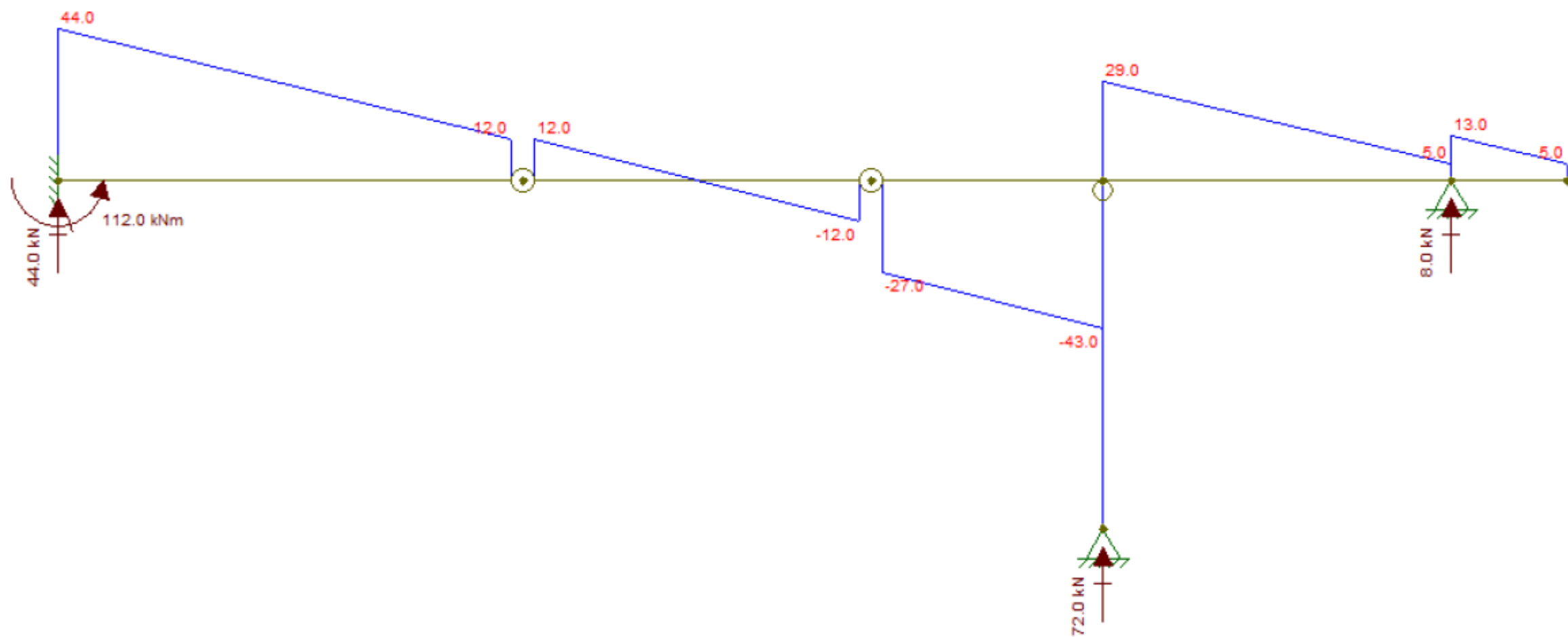
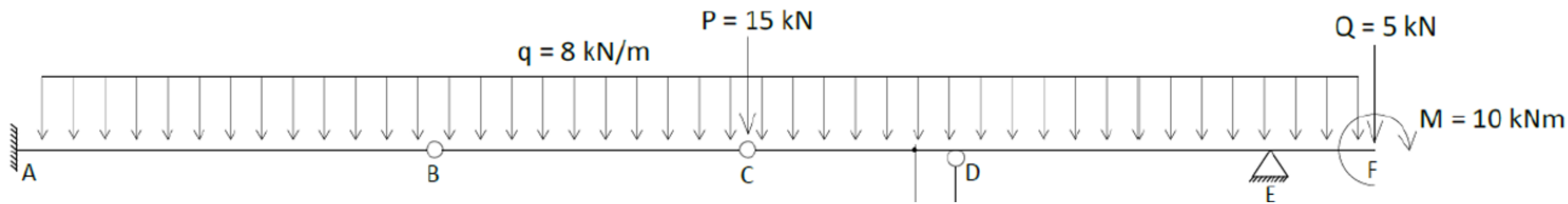


Diagrama de cortante (kN)

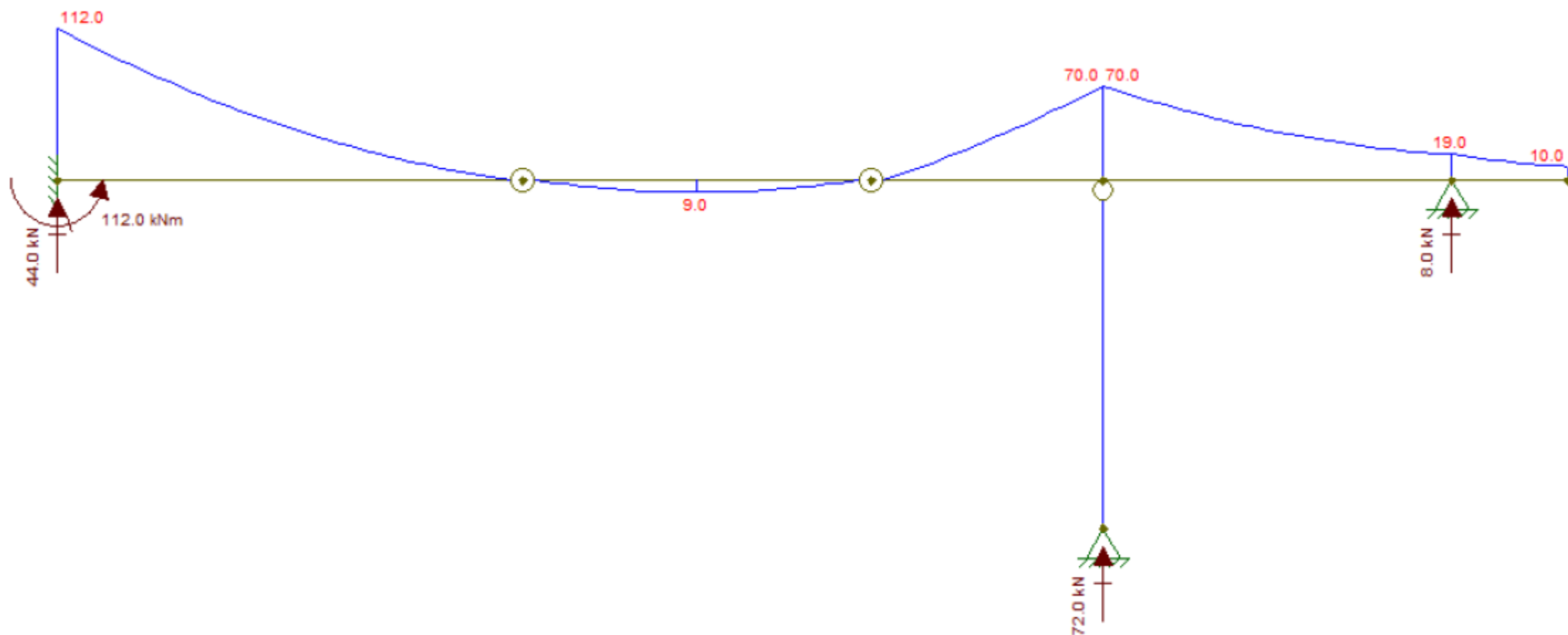
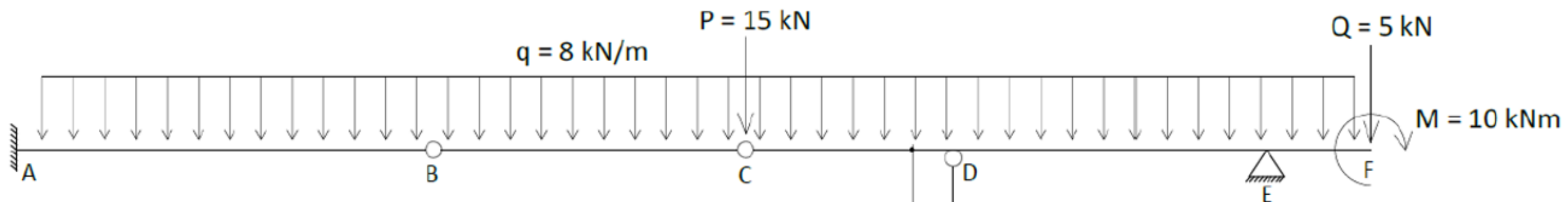
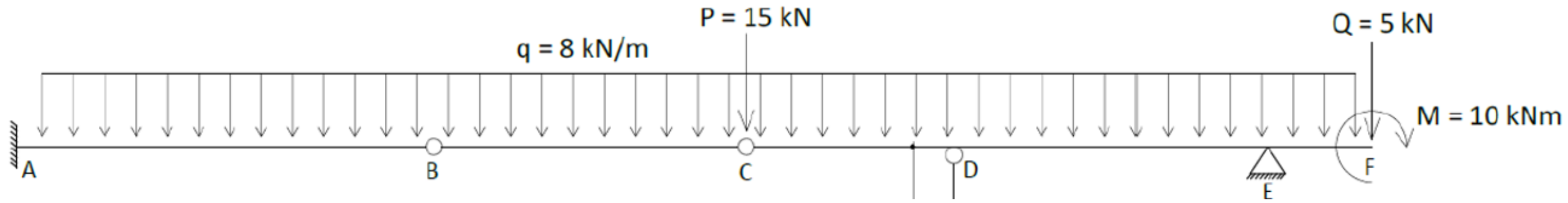


Diagrama de momentos (kNm)



El descenso en el punto **B** se halla estudiando la ménsula AB, considerando la fuerza que el tramo flotante BC realiza sobre esta. Se tiene entonces que el descenso de **B** se calcula de la siguiente manera:

$$\delta_B = \delta_q + \delta_{desc}$$

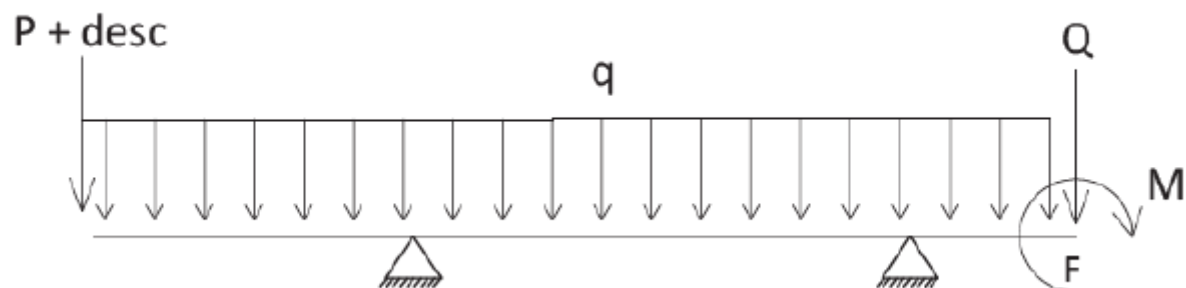
$$\delta_q = \frac{qL^4}{8EI} = \frac{256 \text{ kNm}^3}{EI}$$

$$\delta_{desc} = \frac{RL^3}{3EI} = \frac{256 \text{ kNm}^3}{EI}$$

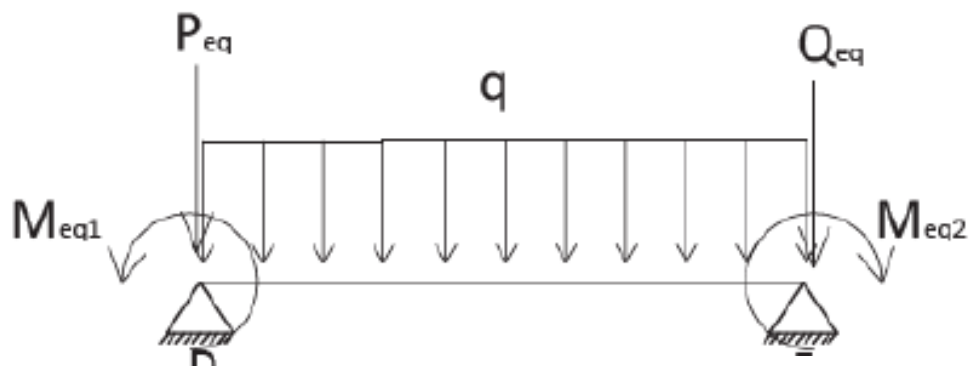
El giro del extremo libre F se puede dividir en tres componentes que se calcularán por separado:

$$\theta_F = \theta_E + \theta'_F + \theta_{\psi_E}$$

$$\theta_{\psi_E} = \frac{\psi}{3} = \frac{72 \text{ kNm}}{EA} \text{ (antihorario)}$$



$$\theta_E = \theta_{M_{70}} + \theta_{M_{19}} + \theta_q = \frac{1}{EI} \left(\frac{M_{70}L}{6} + \frac{M_{19}L}{3} - \frac{qL^3}{24} \right) = \frac{45 \text{ kNm}^2}{EI} \text{ (horario)}$$



$$\theta'_F = \theta_q + \theta_Q + \theta_M = \frac{1}{EI} \left(\frac{qL^3}{6} + \frac{QL^2}{2} + ML \right) = \frac{83 \text{ kNm}^2}{6EI} \text{ (horario)} \quad \theta_F = \theta_E + \theta'_F + \theta_{\psi_E} = \frac{353 \text{ kNm}^2}{6EI} - \frac{72 \text{ kNm}}{EA} \text{ (positivo horario)}$$

Dimensionado

El momento máximo al que está sometido la viga es de 112 kNm. Sabemos que se tiene que cumplir la siguiente relación:

$$\sigma_{adm} \geq \frac{M}{W}$$

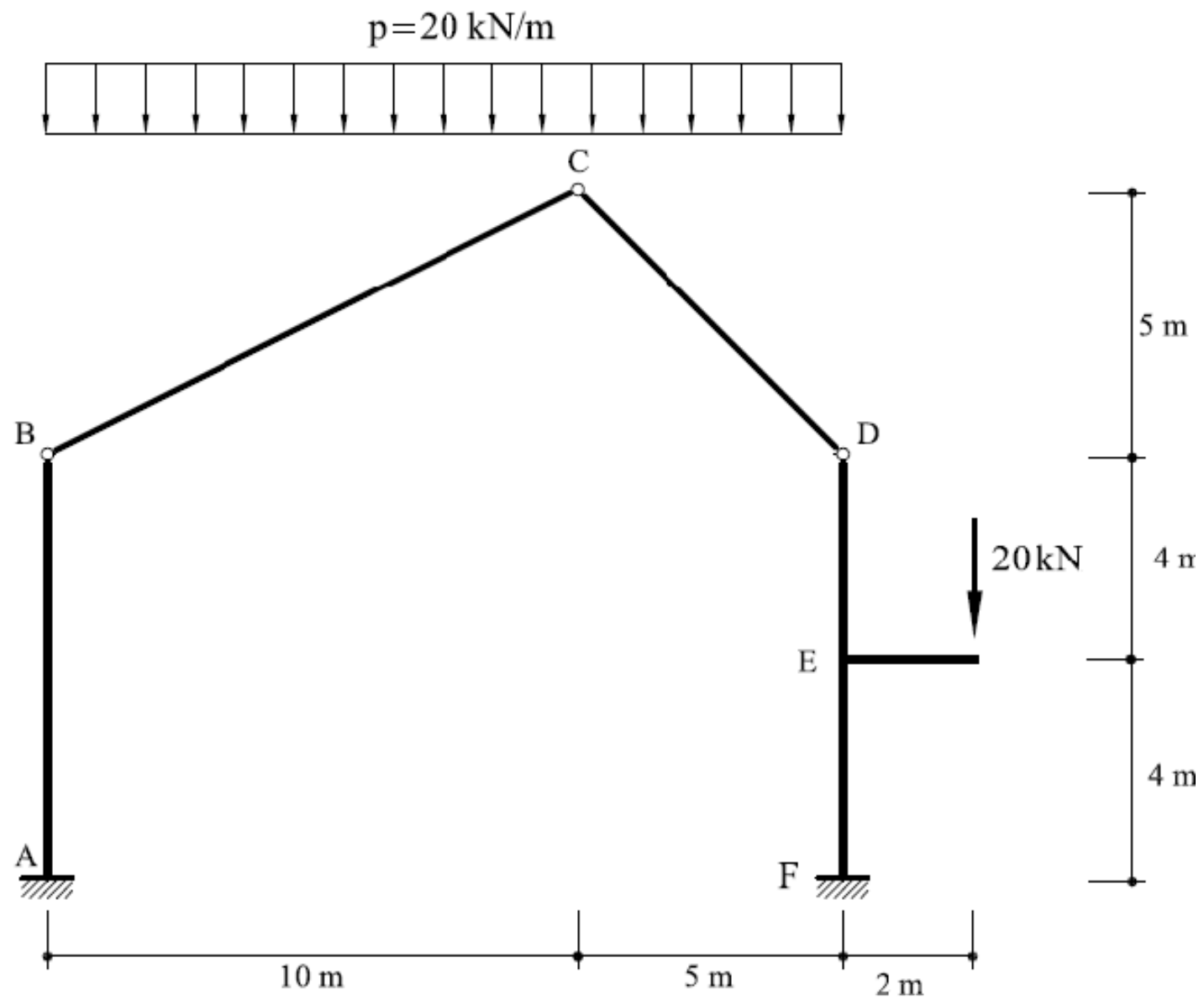
Donde W representa el módulo resistente de la sección y se define como $W = \frac{I}{h/2} = \frac{bh^2}{6}$.
rectangular de ancho fijo 7 centímetros

Despejando, obtenemos que $h \geq \sqrt{\frac{6M}{b\sigma_{adm}}} = 0.262 \text{ m}$, por lo que se adopta una altura de viga de 27 centímetros.

$$\tau = \frac{V\mu}{bI} = 3.5 \text{ MPa}$$



3.5 MPa



Arco de 3 Articulaciones

