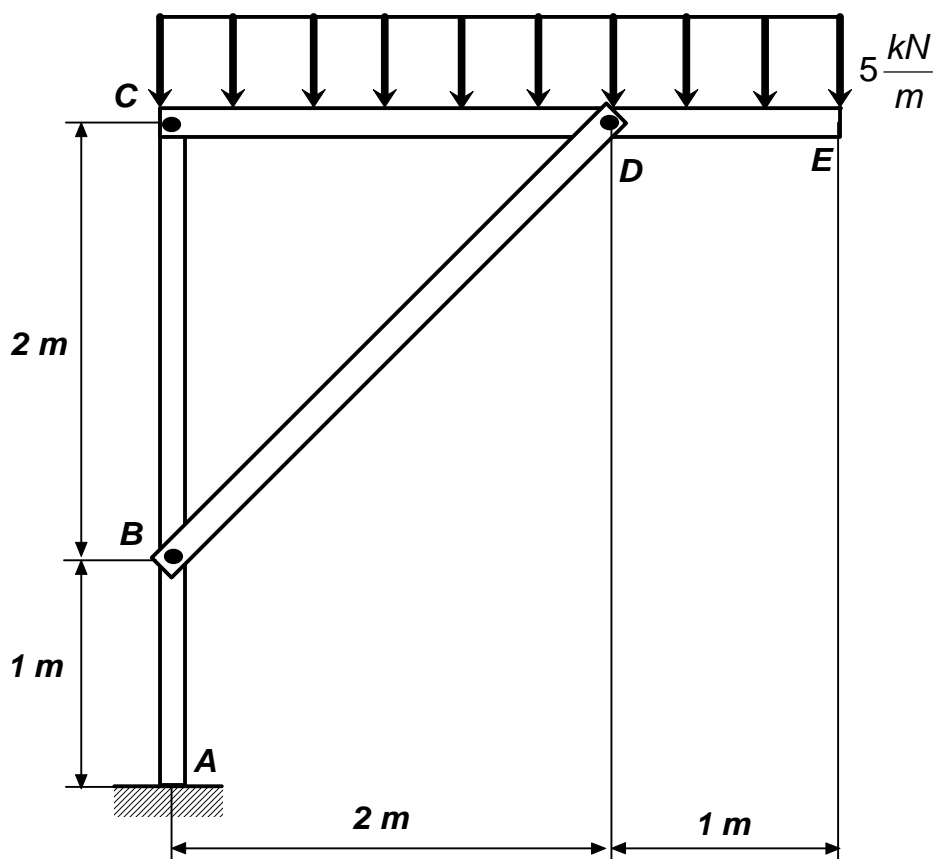


**PROBLEMA (45 minutos)**

En la estructura de la figura, las uniones entre las barras en B, C y D son pasadores cilíndricos exentos de rozamiento.

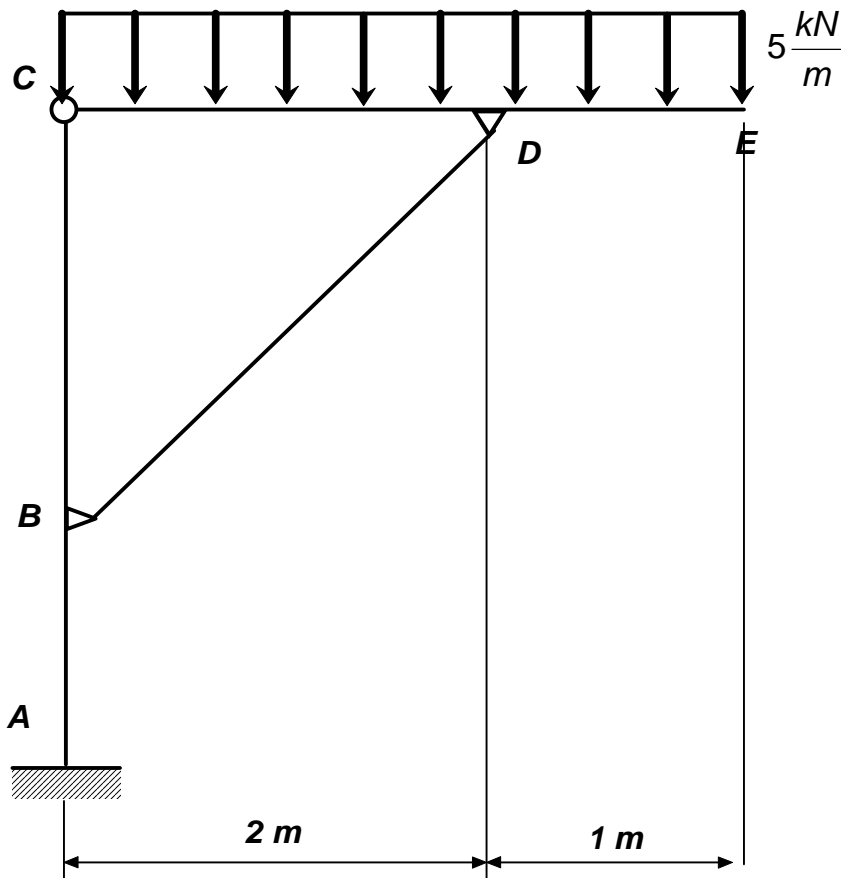


Se pide:

- 1.- Esquema de barras de la estructura (0,5 puntos)
- 2.- Reacciones en A (0,5 puntos)
- 3.- Acciones (valor numérico, dirección y sentido), sobre cada barra de la estructura, considerada aisladamente del resto (2 puntos)
- 4.- Diagramas acotados de esfuerzos en la estructura, indicando claramente el criterio de signos seguido y las referencias locales en cada barra (5 puntos)

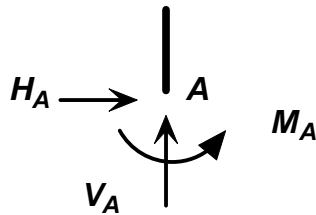
## SOLUCIÓN

1.- El esquema de barras es el siguiente:



(0,5 puntos)

2.- En el empotramiento A pueden existir tres reacciones (una por cada movimiento restringido):



Planteando equilibrio de acciones exteriores:

$$\sum F_H = 0 \rightarrow H_A = 0$$

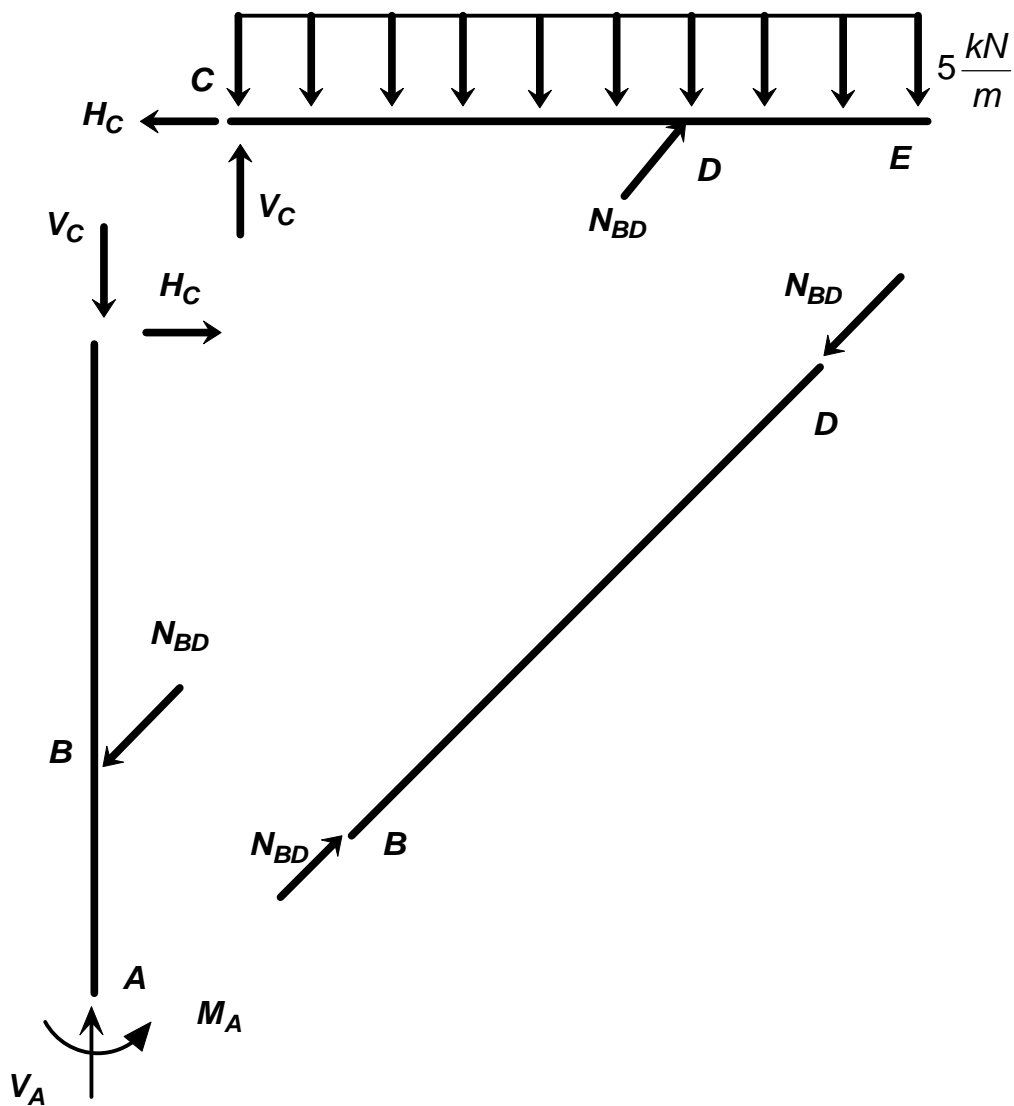
$$\sum F_V = 0 \rightarrow V_A - 5 \cdot 3 = 0 \rightarrow V_A = 15 \text{ kN} \quad (0,5 \text{ puntos})$$

$$\sum M_{(A)} = 0 \rightarrow M_A - 5 \cdot 3 \cdot 1,5 = 0 \rightarrow M_A = 22,5 \text{ kN}\cdot m$$

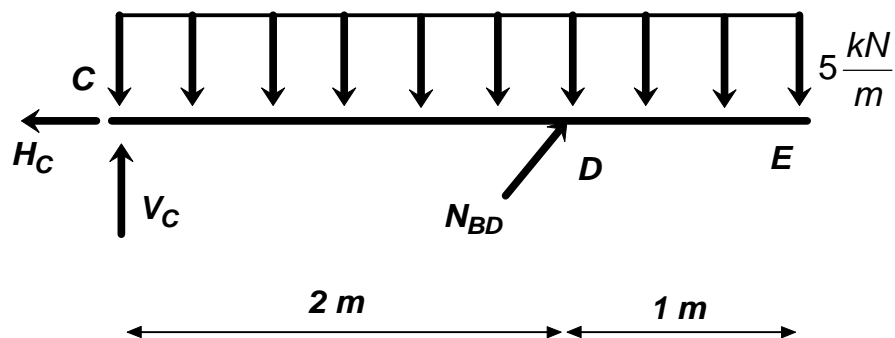
3.- La estructura es externa e internamente isostática.

La barra BD está biarticulada y no presenta cargas perpendiculares a ella, por lo que únicamente trabaja a tracción o compresión.

El esquema general de acciones sobre las barras de la estructura es:



Aislando la barra CDE se tiene:



Planteando equilibrio de momentos en C, se tiene:

$$\sum M_{(C)} = 0 \rightarrow 5 \cdot 3 \cdot 1,5 - \frac{N_{BD}}{\sqrt{2}} \cdot 2 = 0 \rightarrow \frac{N_{BD}}{\sqrt{2}} = 11,25 \text{ kN} \rightarrow N_{BD} = 15,9 \text{ kN}$$

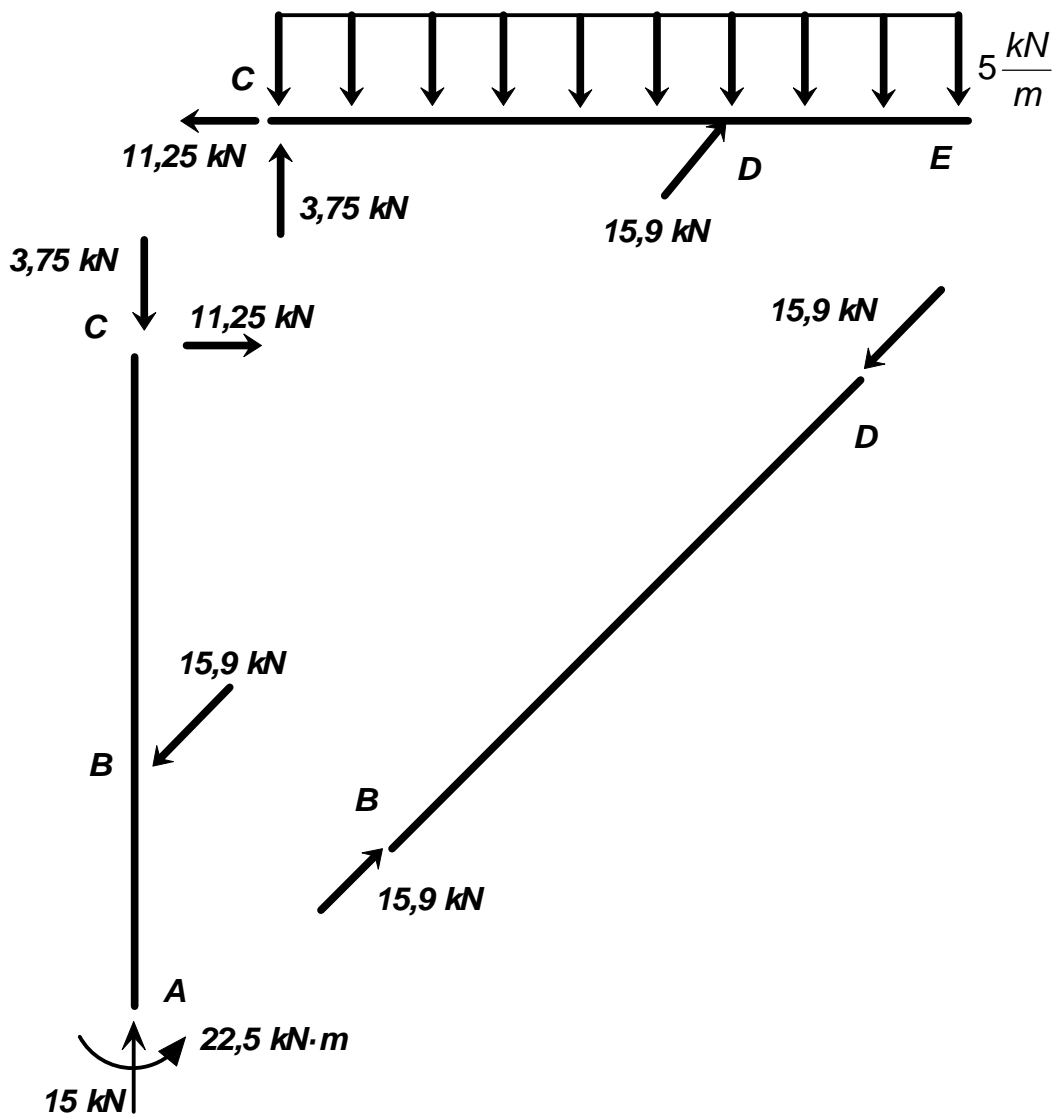
Del equilibrio de verticales y horizontales, se tiene:

$$\sum F_v = 0 \rightarrow V_C - 5 \cdot 3 + 11,25 = 0 \rightarrow V_C = 3,75 \text{ kN}$$

$$\sum F_H = 0 \rightarrow H_C - 11,25 = 0 \rightarrow H_C = 11,25 \text{ kN}$$

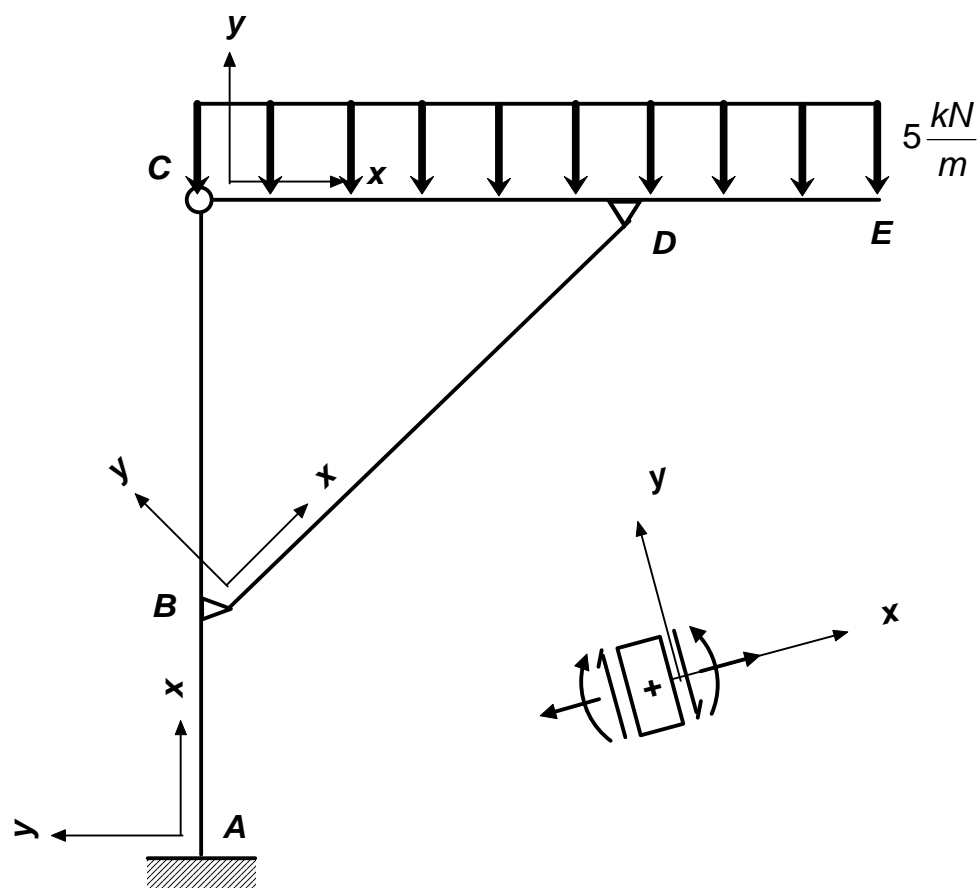
(Al mismo resultado se llega planteando equilibrio en la barra ABC, en la que ya se conocen  $V_A$  y  $M_A$ ).

Las acciones sobre cada una de las barras aisladas son, por tanto, las de la figura:

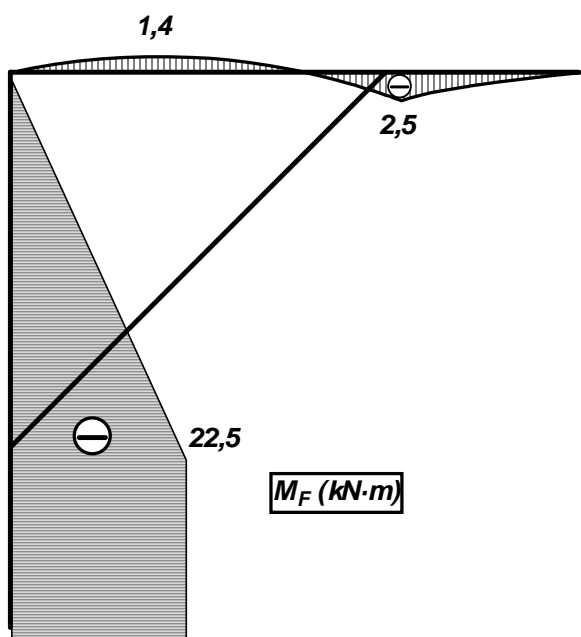
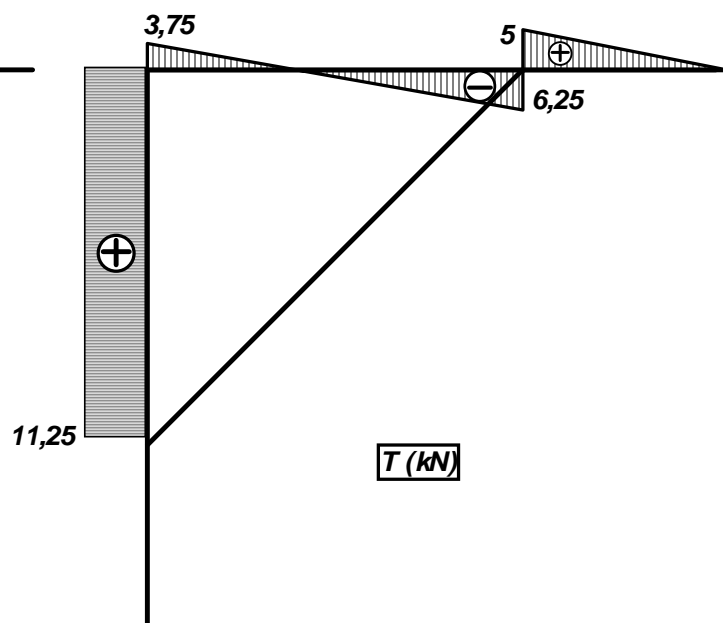
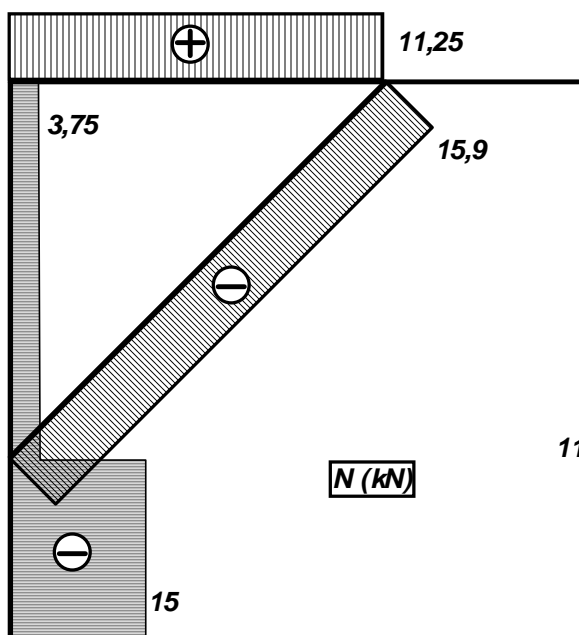


(2 puntos)

4.- El criterio de signos y las referencias locales empleados para los diagramas son:



Los diagramas resultantes son:



(5 puntos)