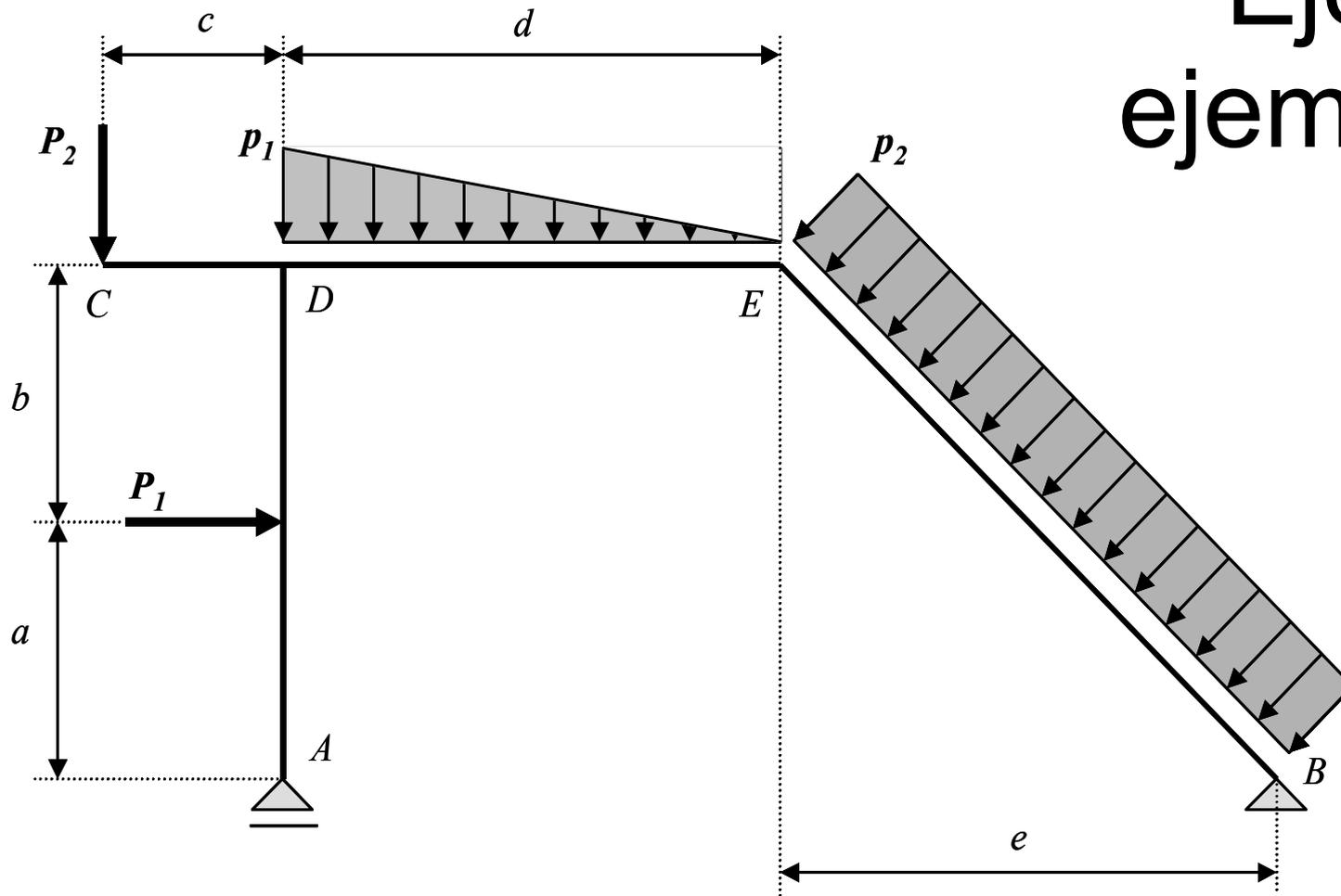


Diagramas de Esfuerzos Característicos

Ejercicio ejemplo N° 2



a	b	c	d	e	P_1	P_2	p_1	p_2
m	m	m	m	m	kN	kN	kN/m	kN/m
3	3	2	6	6	150	150	30	30

Pasos a seguir

1) Análisis CINEMÁTICO:

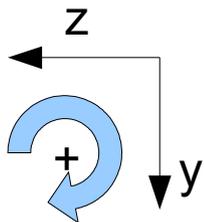
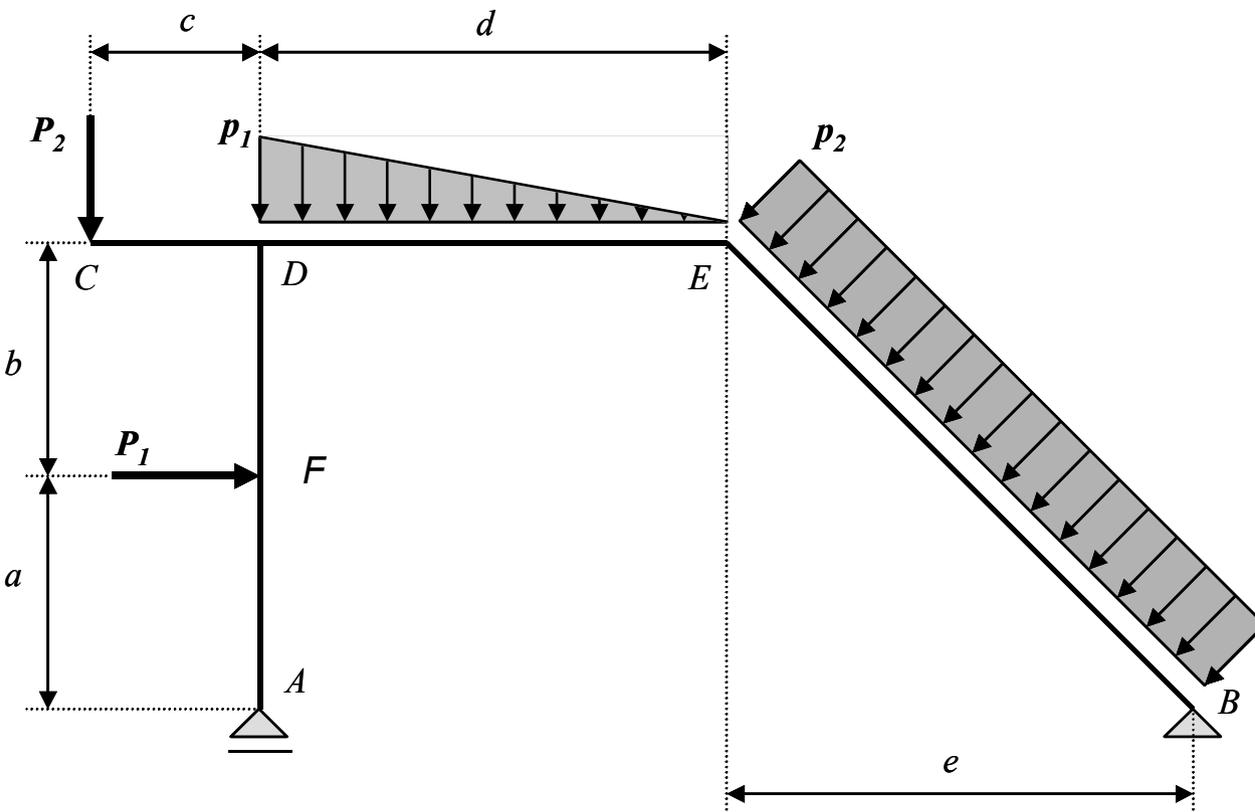
a) Grados de libertad = n° de restricciones o vínculos (isostáticamente sustentado).

Una sola chapa en el plano $GL=3$

2 son los vínculos físicos: 1 vínculo de 2da especie en B; 1 vínculo de 1ra especie en A

3 son las C.V.

Conclusión: es isostático pues $GL=C.V$

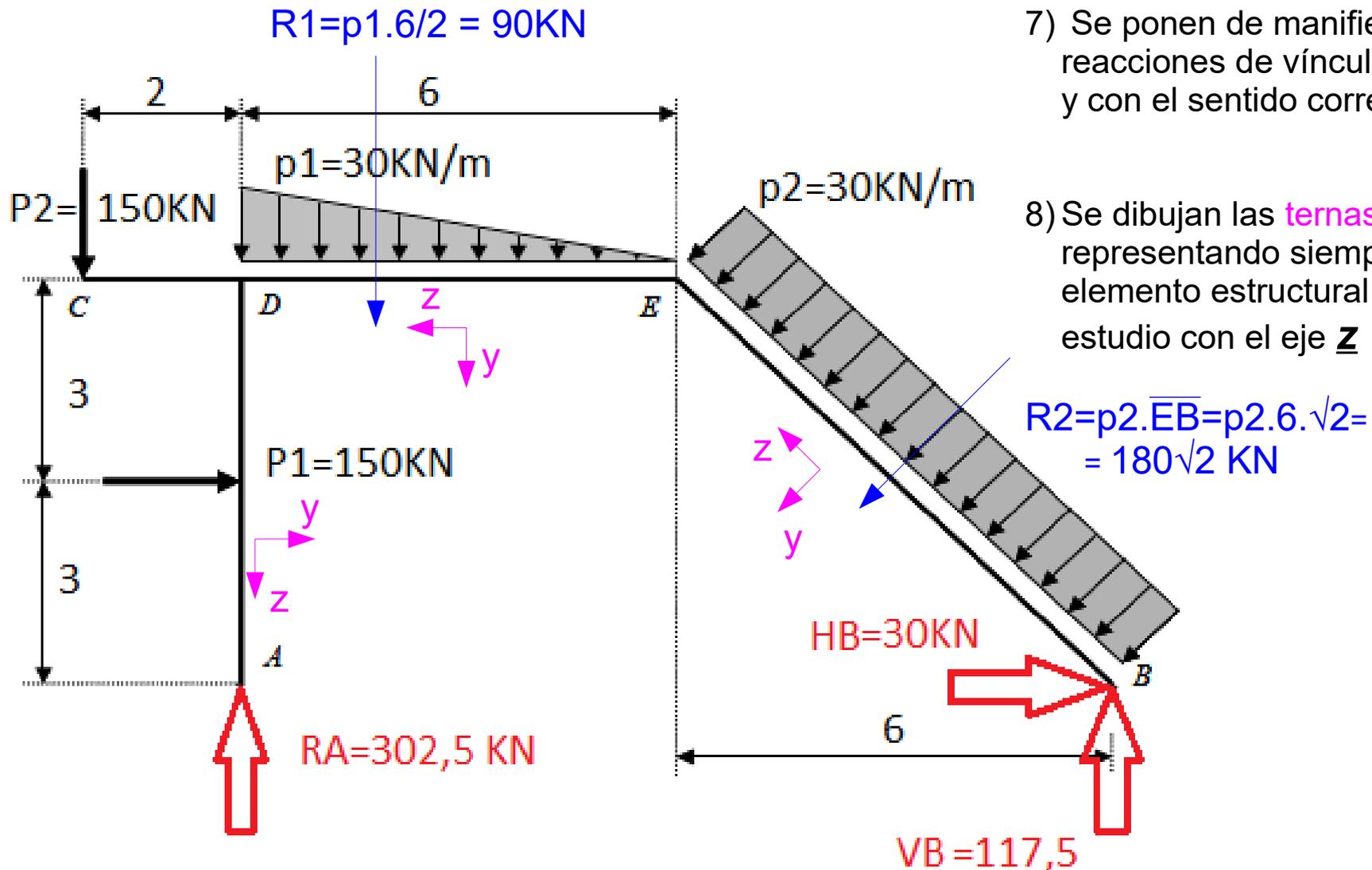


b) No debe existir configuración de Vínculo Aparente (cinemáticamente invariable). Como la dirección de restricción del vínculo de 1era en A no pasa x donde está aplicado el V. de 2da en B, NO hay Vínculo aparente.

Conclusión: es cinemáticamente invariable y, por lo tanto, podrán plantearse las ecuaciones de equilibrio para encontrar el valor y sentido de las reacciones.

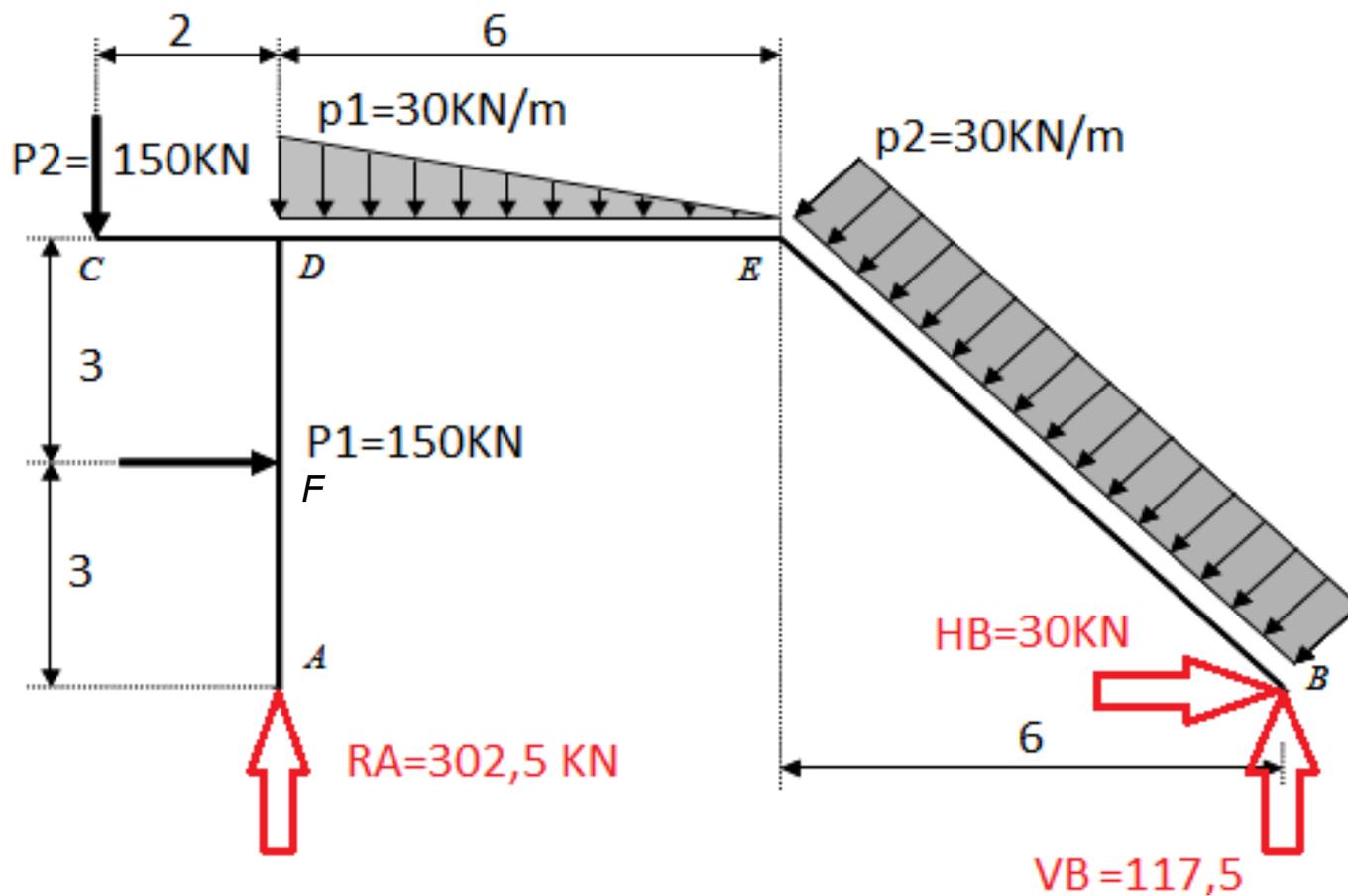
c) En el TP anterior ya se había hallado el valor y sentido de las reacciones. Por lo que planteamos el D.C.L.E. (diagrama de cuerpo libre equilibrado)

D.C.L.E.



7) Se ponen de manifiesto las reacciones de vínculo valorizadas y con el sentido correcto.

8) Se dibujan las **ternas locales**, representando siempre el eje del elemento estructural local en estudio con el eje \mathbf{z}



Análisis previo de puntos a considerar

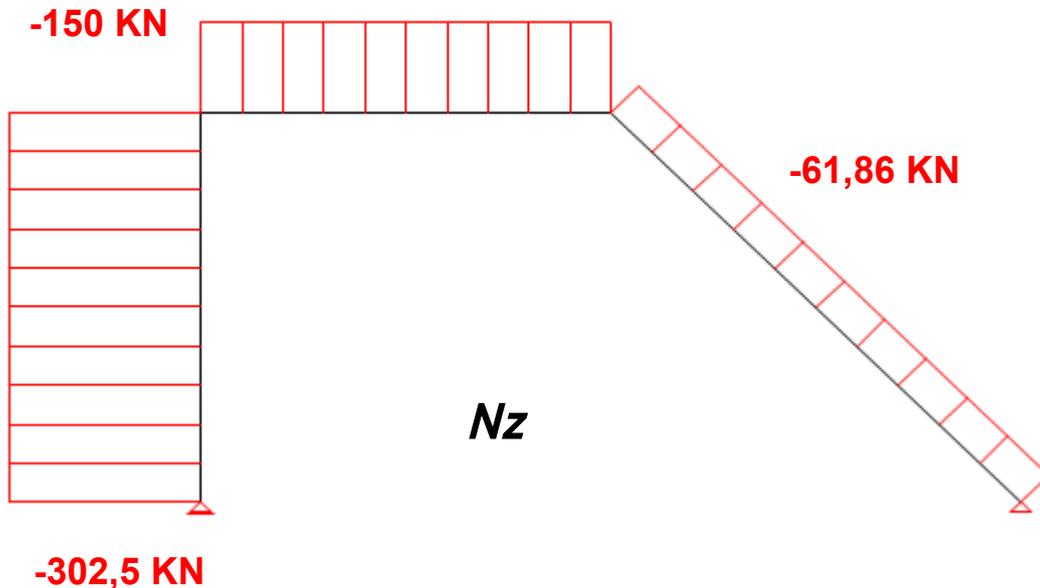
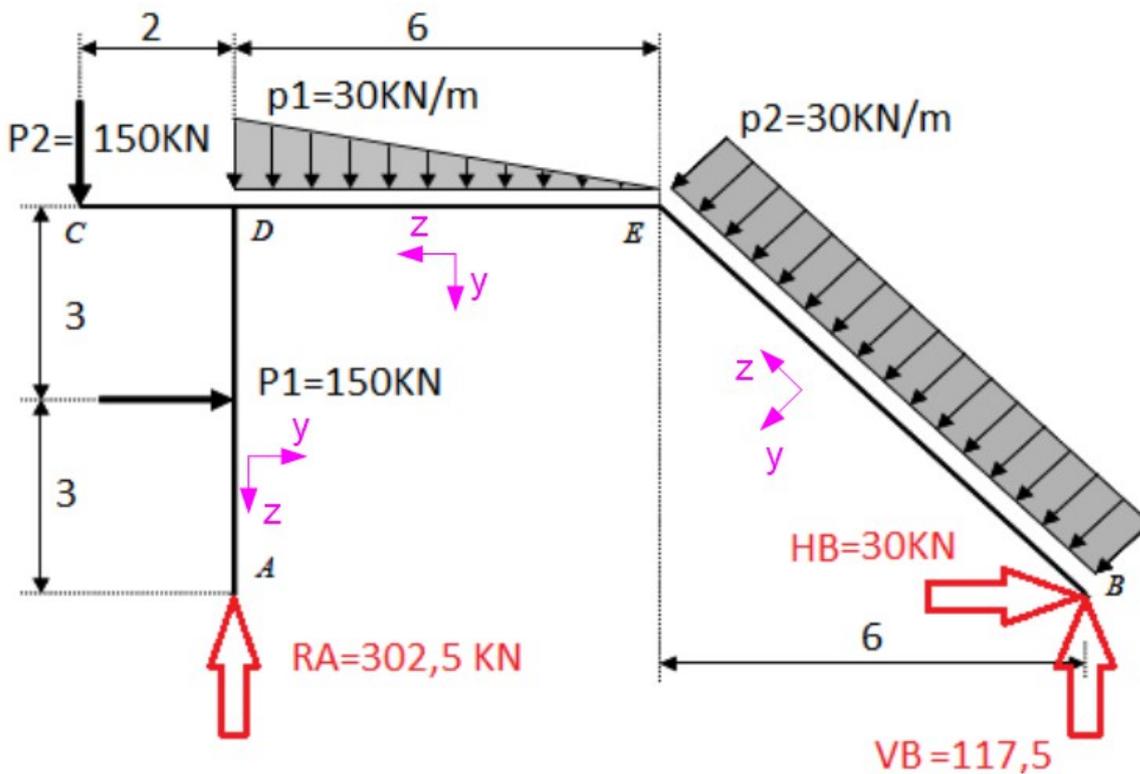
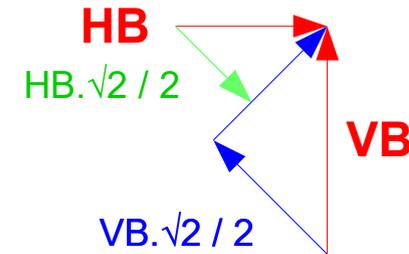
$$p_y = -dQ_{zy}/dz$$

$$Q_{zy} = dM_{fx} / dz$$

- En los tramos A-D; C-D no hay cargas distribuidas, por lo que Q_y será constante y M_{fx} de variación lineal.
- En el tramo E-B hay carga distribuida p_y constante, por lo que Q_y será de variación lineal y M_{fx} de variación cuadrática.
- En el tramo D-E hay carga distribuida p_y de variación lineal, por lo que Q_y será de variación cuadrática y M_{fx} de variación cúbica.
- En F hay aplicada una carga puntual que provocará un “salto” o discontinuidad en el diagrama de corte
- En ningún extremo de elemento estructural hay aplicadas cuplas (ni activas ni reactivas) por lo que en todos los extremos el M_{fx} será = 0.
- El tramo E-B está a 45°, por lo que tanto el seno como el coseno serán = $\sqrt{2} / 2 = 0,707$

Diagrama Nz

- 8) Cálculo de Esfuerzos Nz en puntos singulares:
 $A' = -RA = -302,5 \text{ KN} = D'$
 $C' = 0 \text{ KN} = D''$; $D''' = -P1 = -150 \text{ KN} = E'$
 $E'' = \sqrt{2} / 2 (RA - P1 - P2 - R1) = -61,86 \text{ KN}$
 $E''' (\text{derecha}) = -[\sqrt{2} / 2 (VB - HB)] = -61,86 = B'$

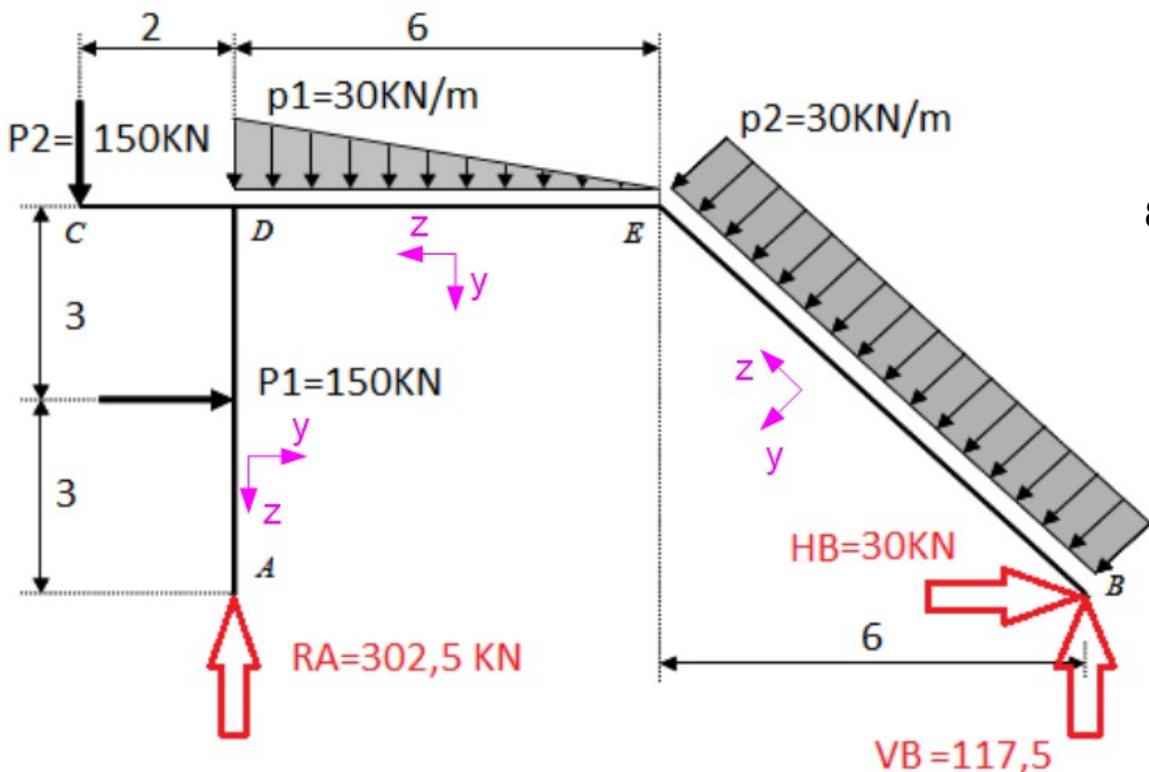


- 9) Se asigna una escala de longitudes para dibujar la barra y una escala apropiada para el gráfico Nz.
 Nota: En este caso no hay carga distribuida asociada al eje z. Si la hubiera, habría que tener en cuenta la relación diferencial $qz = -dNz / dz$.
- 10) Se pasan en la escala los valores en los puntos singulares y se unen los puntos de acuerdo al tipo de variación existente en cada tramo a considerar, consignando en el gráfico los valores representados y los signos de la característica correspondiente.

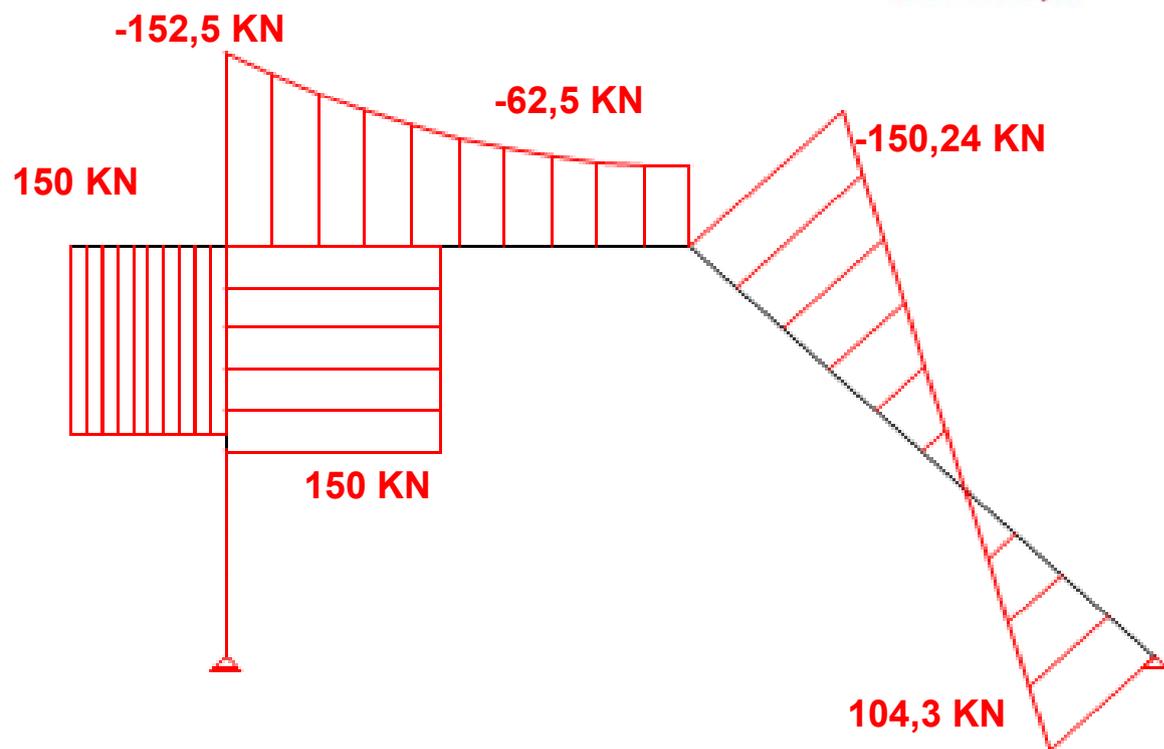
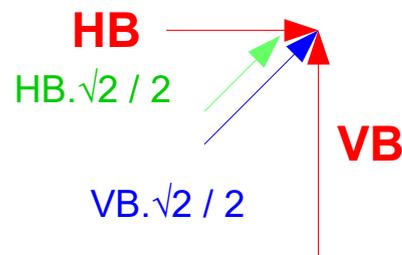
Esc long: cm/m

Esc Nz: KN/cm

Diagrama Qzy



- 8) Cálculo de Esfuerzos Qzy en puntos singulares:
 $A' = 0 \text{ KN} = F'$; $F'' = P1 = 150 \text{ KN} = D'$
 $C' = P2 = 150 \text{ KN} = D''$;
 $D''' = P2 - RA = 150 - 302,5 = -152,5 \text{ KN}$
 $E' = D''' + R1 = -62,5 \text{ KN}$
 $E'' = \sqrt{2} / 2 (-RA - P1 + P2 + R1) = -150,24 \text{ KN}$
 $E'''(\text{derecha}) = -[\sqrt{2} / 2 (VB + HB) + R2] = -150,24 \text{ KN}$
 $B'(\text{derecha}) = -[\sqrt{2} / 2 (VB + HB)] = 104,3 \text{ KN}$

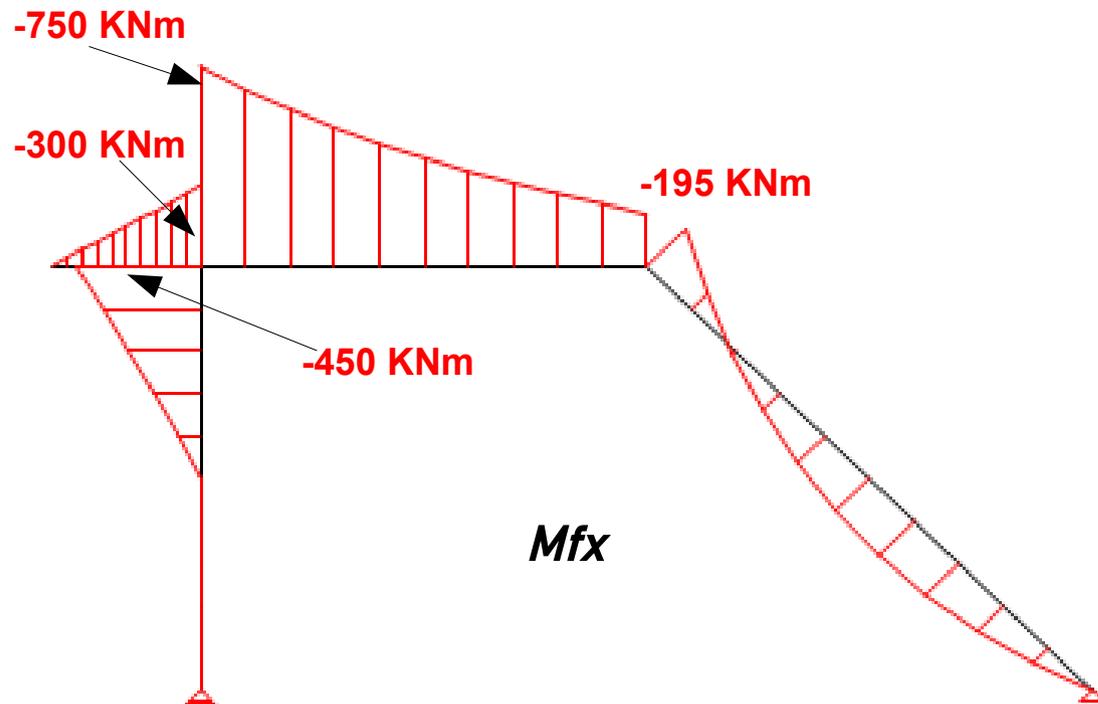
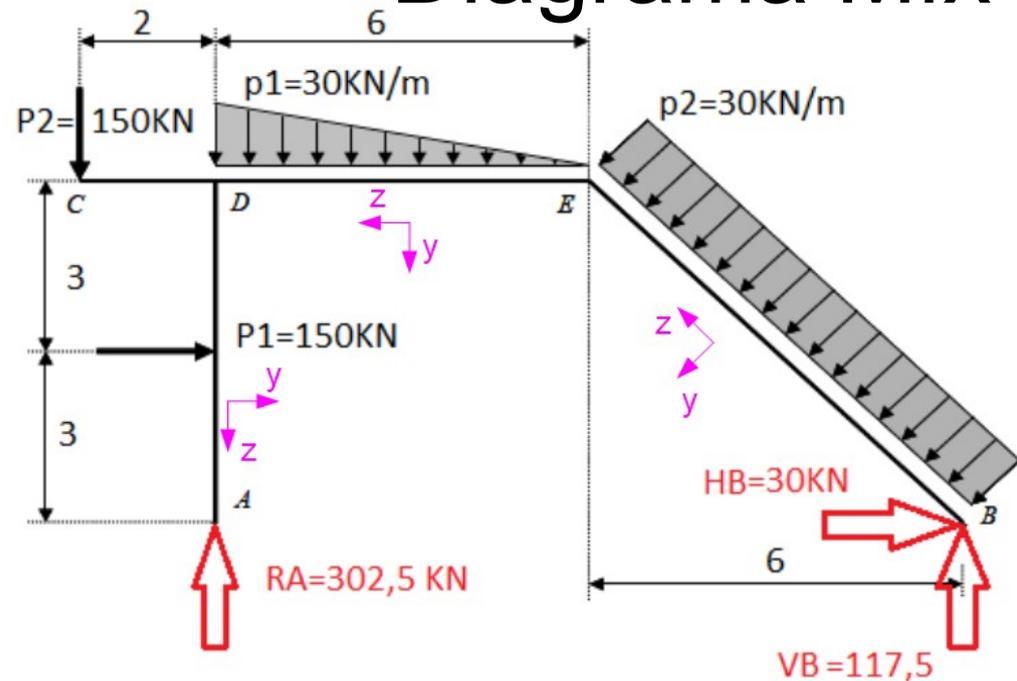
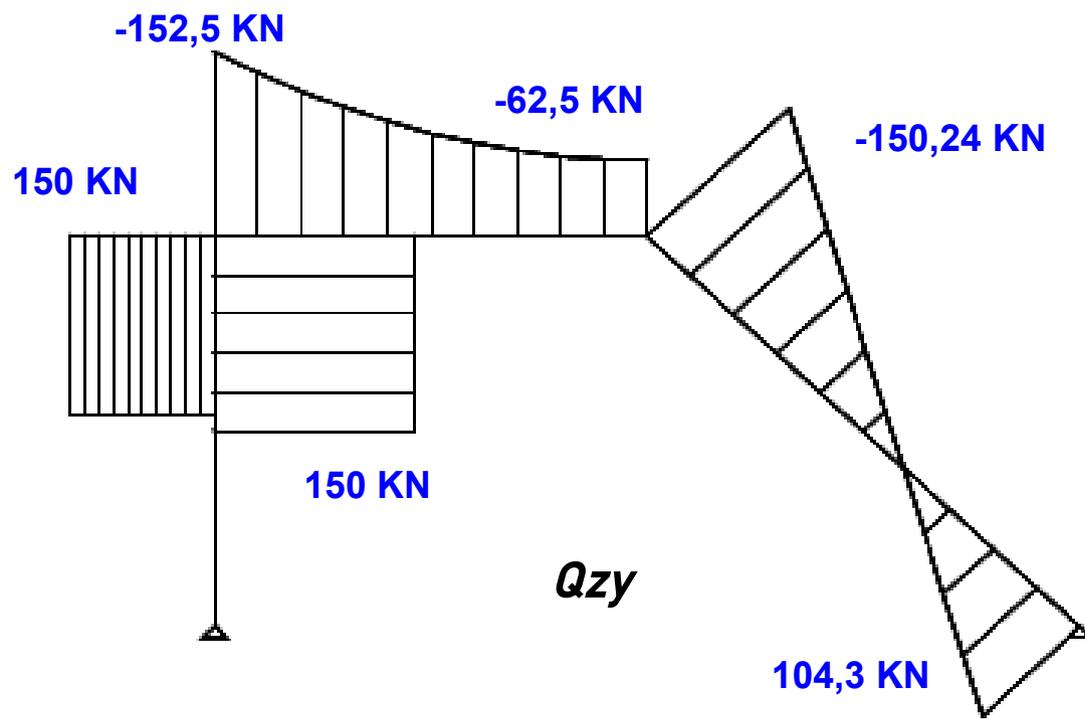


- 9) Se asigna una escala de longitudes para dibujar la barra y una escala apropiada para el gráfico Qzy.
 Nota: Hay que tener en cuenta la relación diferencial $qy = -dQzy / dz$.
- 10) Se pasan en la escala los valores en los puntos singulares y se unen los puntos de acuerdo al tipo de variación existente en cada tramo a considerar, consignando en el gráfico los valores representados y los signos de la característica correspondiente.

Esc long: cm/m

Esc Qzy: KN/cm

Diagrama Mfx

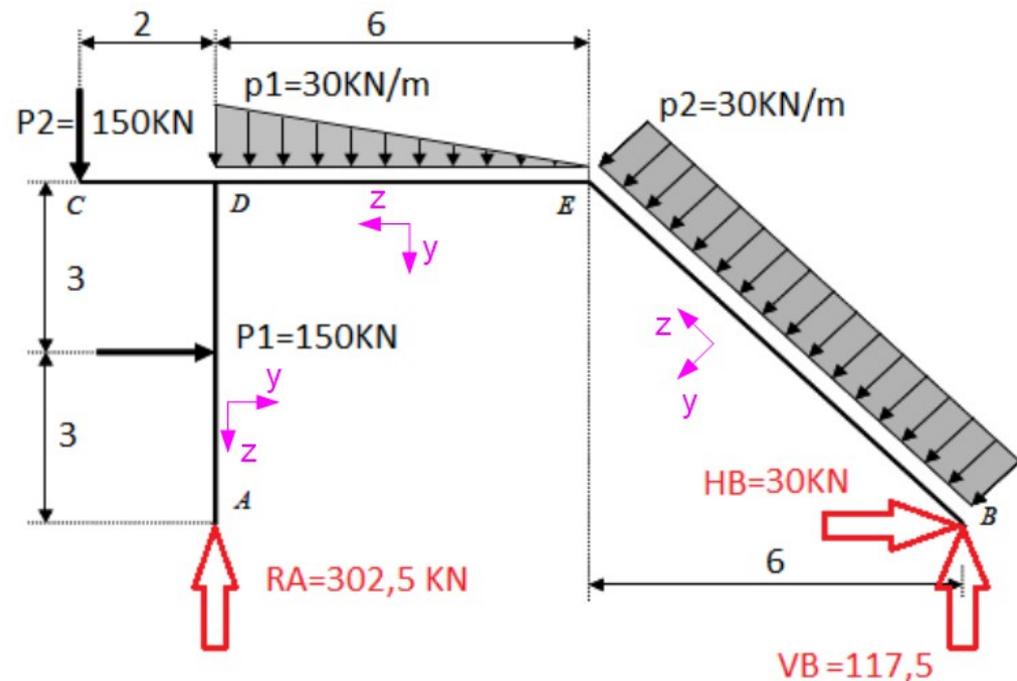
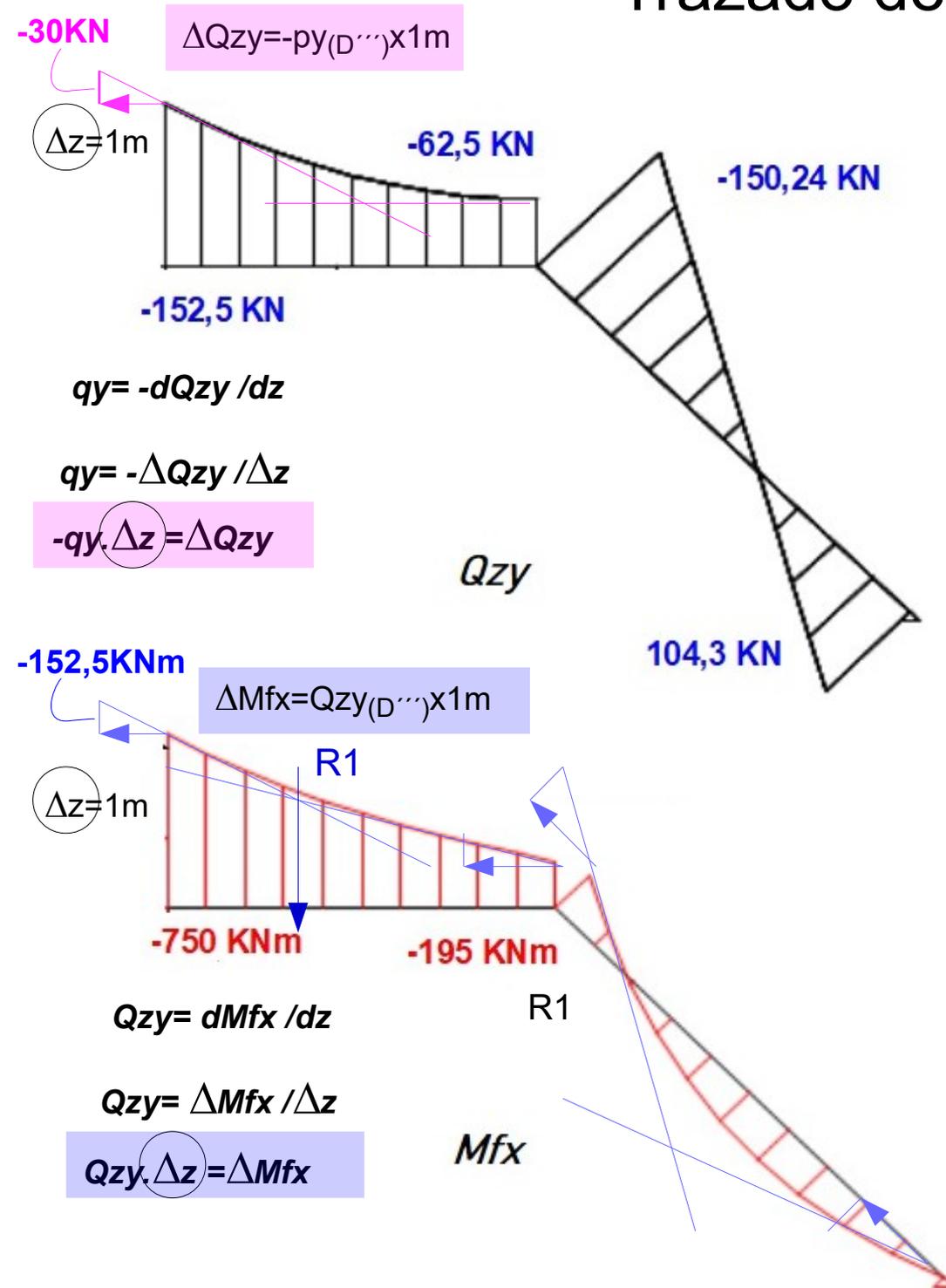


- 8) Cálculo de Esfuerzos Mfx en puntos singulares:
 $A = 0 \text{ KNm} = F'$; $D' = -P1 \cdot 3 = -450 \text{ KNm}$
 $C = 0 \text{ KNm}$; $D'' = -P2 \cdot 2 = -300 \text{ KNm}$
 $D''' = D' + D'' = -750 \text{ KNm}$
 $E' = E'' = RA \cdot 6 - P1 \cdot 3 - P2 \cdot 8 - R1 \cdot 4 = -195 \text{ KNm}$
 $B'(\text{derecha}) = -[0] = 0 \text{ KNm}$
- 9) Se asigna una escala de longitudes para dibujar la barra y una escala apropiada para el gráfico Mfx.
 Nota: Hay que tener en cuenta la relación diferencial $Qzy = -dMfx / dz$ (y ver el diagrama de Qzy)
- 10) Se pasan en la escala los valores en los puntos singulares y se unen los puntos de acuerdo al tipo de variación existente en cada tramo a considerar, consignando en el gráfico los valores representados y los signos de la característica correspondiente.

Esc long: cm/m

Esc Mfx: KNm/cm

Trazado de D.E.C. en los tramos \overline{DE} y \overline{EB}



- 8) Esfuerzos Q_{zy} en puntos singulares:
- $D''' = P_2 - RA = 150 - 302,5 = -152,5kN$
 - $E' = D''' + R_1 = -62,5kN$
 - $E'' = \sqrt{2} / 2 (-RA - P_1 + P_2 + R_1) = -150,24kN$
 - $E''(\text{derecha}) = -[\sqrt{2} / 2 (VB + HB) + R_2] = -150,24kN$
 - $B'(\text{derecha}) = -[\sqrt{2} / 2 (VB + HB)] = 104,3kN$

Esfuerzos M_{fx} en puntos singulares:

- $D''' = D' + D'' = -750kNm$
- $E' = E'' = RA \cdot 6 - P_1 \cdot 3 - P_2 \cdot 8 - R_1 \cdot 4 = -195kNm$
- $B'(\text{derecha}) = -[0] = 0kNm$

Esc long: cm/m

Esc Q_{zy} : kN/cm - M_{fx} : kNm/cm

Diagramas de Esfuerzos Característicos

Valorizados y con sus signos

De ellos se ve claramente que las secciones más comprometidas son:

SECCIÓN	Nz [KN]	Qzy [KN]	Mfx [KNm]
D'	-302,5	150	-450
D'''	-150	-152,5	-750

