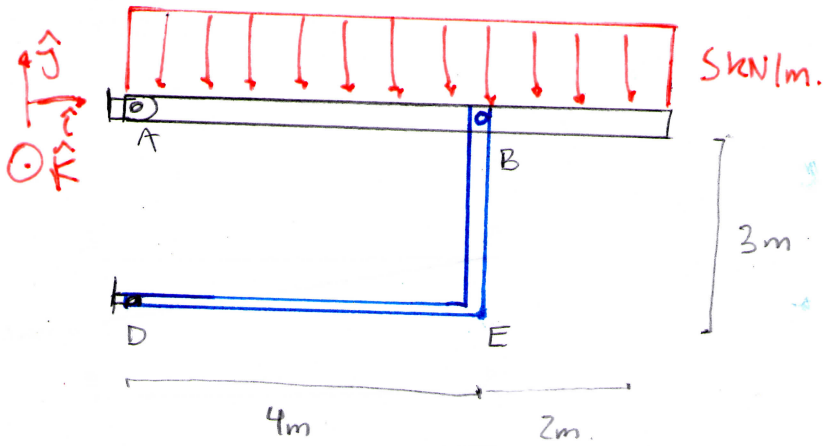


# Ejercicio 12



La estructura de la Figura soporta una carga distribuida de  $5 \text{ kN/m}$ .

\* AB de fundición gris

$S_{ul} = 225 \text{ MPa}$   $S_{ot} = 150 \text{ MPa}$

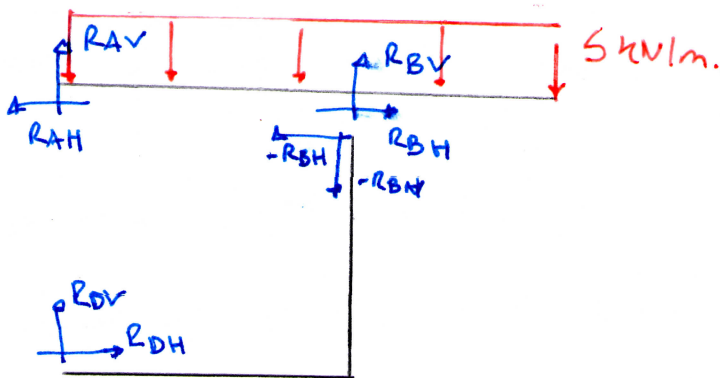
sección cuadrada de lado

$l = 15 \text{ cm}$  ( $A = 225 \text{ cm}^2$ )

\* BD dúctil con  $S_{ys} = 200 \text{ MPa}$

$r = 8 \text{ cm}$

## 1) Reacciones en A, B y D



$R_{BV} = 22,5 \text{ kN}$

$R_{AV} = 7,5 \text{ kN}$

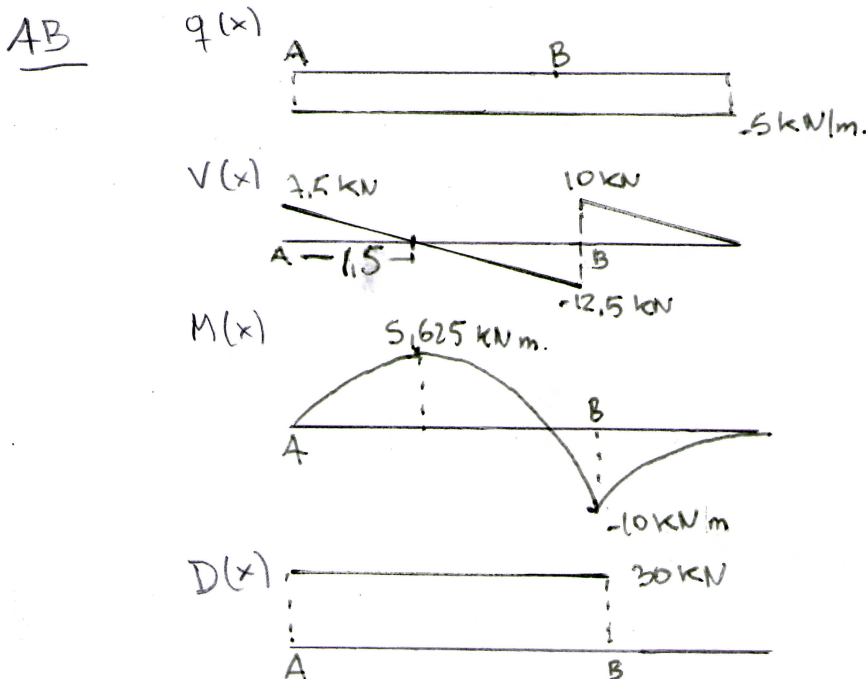
$R_{BH} = 30 \text{ kN}$

$R_{AH} = 30 \text{ kN}$

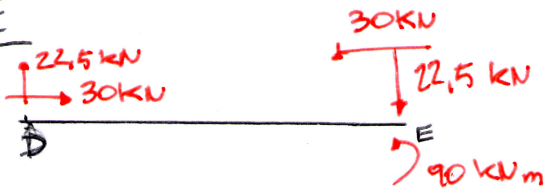
$R_{DV} = 22,5 \text{ kN}$

$R_{DH} = 30 \text{ kN}$

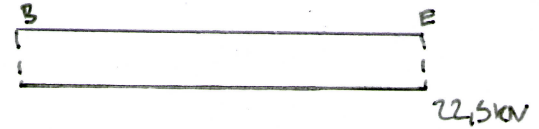
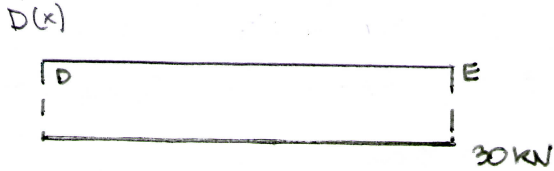
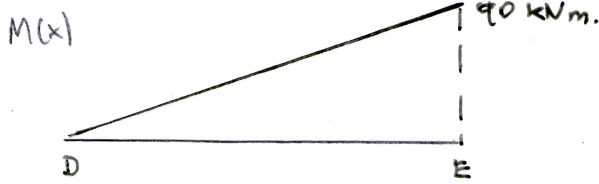
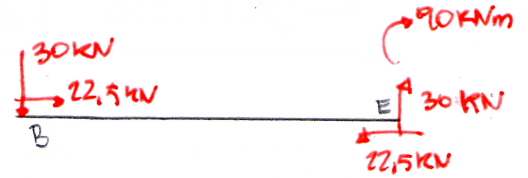
## 2) Diagramas



DE



BE



### 3) Cálculo del Factor de seguridad

Para poder calcular el Factor de seguridad, debemos calcular el Factor de seguridad de cada una de las partes de la estructura y quedarnos con el mínimo.

En cada caso, debemos encontrar el punto más comprometido

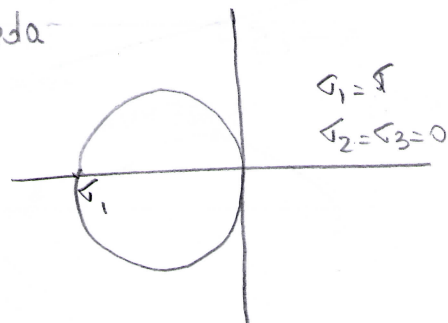
- Barra DE : Punto más comprometido E ( $M = 90 \text{ kNm}$ ,  $D = -30 \text{ kN}$ )  
estado tensional

$$\Rightarrow \sigma = \frac{Mx}{I} + \frac{D}{A}$$

$$\sigma = \frac{90 \cdot 10^3 \cdot 32}{\pi \cdot 0,16^3} + \frac{30 \cdot 10^3}{\pi \cdot 0,08^2}$$

$$\boxed{\sigma = 225,3 \text{ MPa}}$$

\* El círculo de Mohr queda



$$S_y = 2 S_{ys} = 400 \text{ MPa}$$

$$\boxed{FS_I = \frac{S_y}{\sigma_1} = 1,78}$$

\* Nótese que, en el caso de Flexo-directa, el Factor de seguridad por Tresca y por Von Mises conducen a la misma ecuación. La demostración queda a cargo del lector

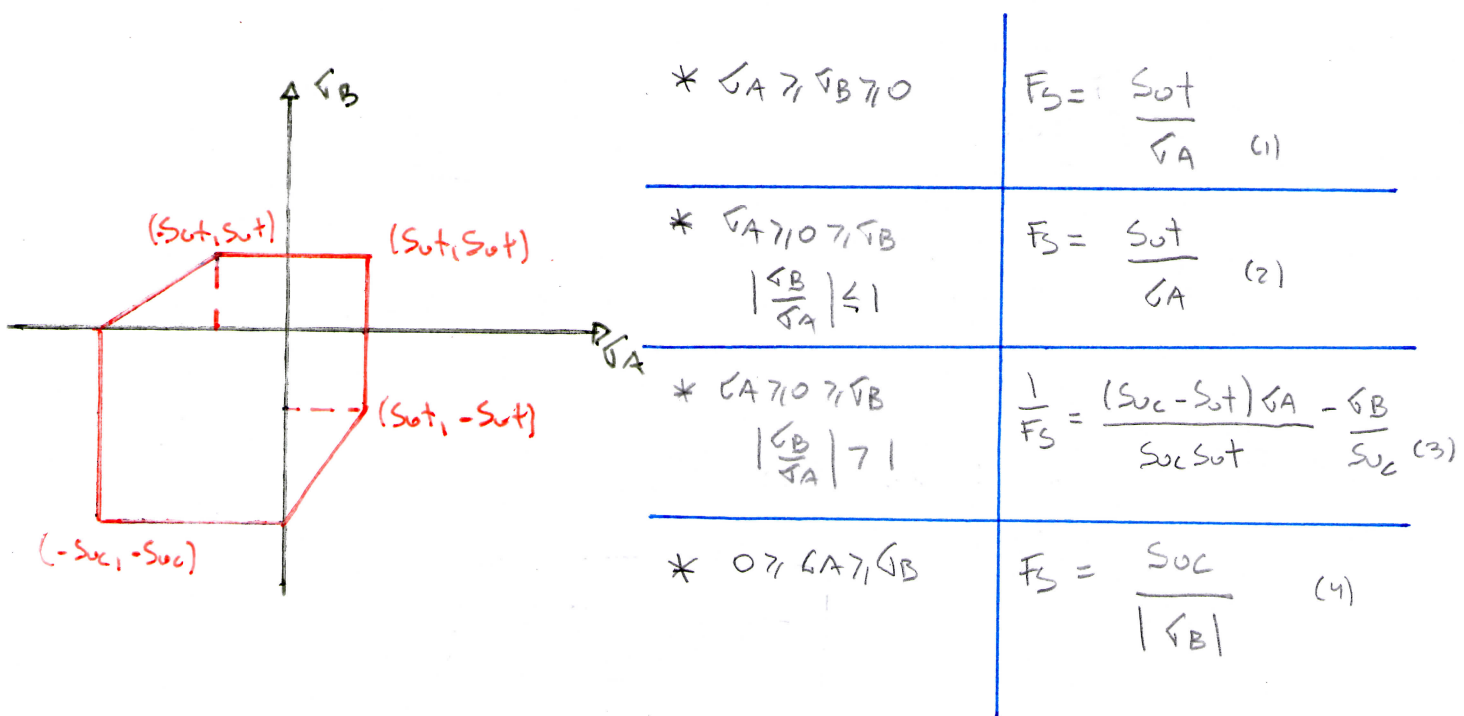
\* No se calcula el Factor de Seguridad de la barra BE, debido a que sabemos que será mayor al obtenido para la barra DE, esto es debido a que DE está más exigida que EB

### Barra AB

Por ser un material Frágil, debemos analizar el punto más comprometido a tracción y el más comprometido a compresión.

Esto es debido a que los materiales Frágiles tienen distinta resistencia dependiendo del tipo de carga.

En el siguiente cuadro puede verse las Formulas a utilizar para el cálculo del Factor de seguridad por Mohr-modificada.



\* El Punto mas comprometido a tracción estara muy proximo a B por la izquierda ( $M=10\text{kN}$ ,  $D=30\text{kN}$ )

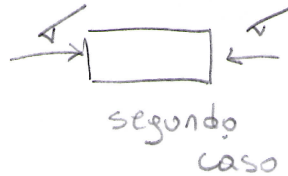
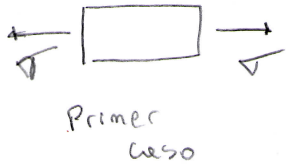
$$\sigma = \frac{Mx}{I} + \frac{D}{A} = 19,1 \text{ MPa}$$

$\hookrightarrow A = b^2 \rightarrow b = 15\text{mm} \rightarrow I = \frac{b^4}{12}$

\* El punto mas comprometido a compresión estara muy proximo a B por la derecha ( $M=10\text{kN}$ ,  $D=0$ )

$$\sigma = \frac{-Mx}{I} = -17,8 \text{ MPa}$$

En ambos casos, estamos en un estado tensional de la forma



$$F_{SII} = \frac{S_{ot}}{19,1 \text{ MPa}}$$

$$F_{SII} = 7,85$$

$$F_{SIII} = \frac{S_{uc}}{17,8 \text{ MPa}}$$

$$F_{SIII} = 14,34$$

El Factor de seguridad, sera el menor de los tres Factores calculados

$$F_S = 1,78$$