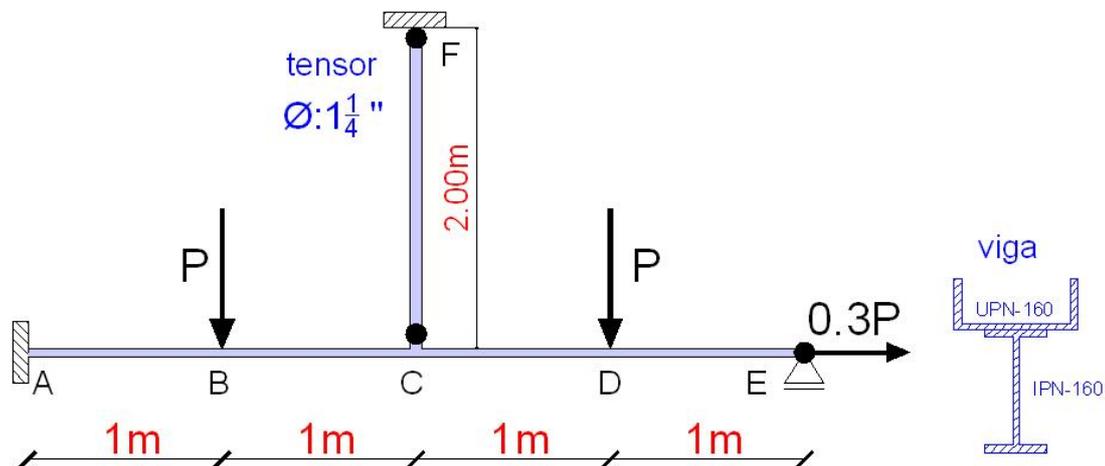


## RESISTENCIA DE MATERIALES- AÑO 2019

### Guia N°7: Solicitaciones en régimen elasto-plástico.

Ej. N° 1



Para la estructura graficada, construida en **Acero F-24** ( $E=21000\text{kn/cm}^2$ ), se solicita:

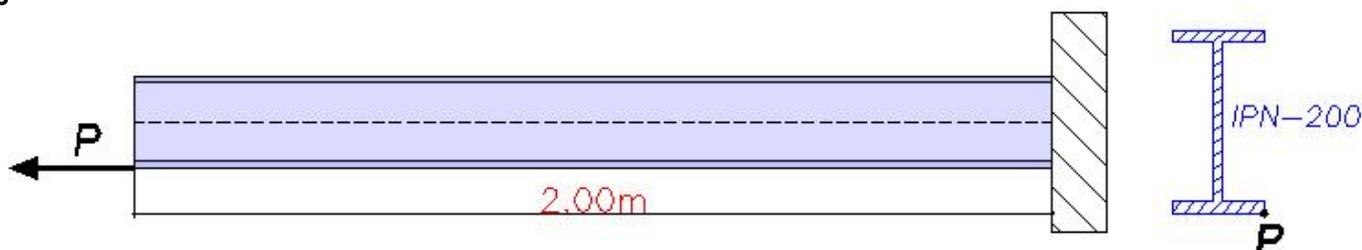
**a-**Construir el diagrama de interacción **M-N** considerando variación bilineal de la frontera elastoplástica de solicitaciones (**Mn** no puede superar **1.5.Me**)

**b-**Determinar **Pc** (carga de colapso de la estructura).

**c-**Graficar **P** en función del **corrimiento vertical** y de **P** en función del **giro relativo**, ambos en la **primera articulación elastoplástica**.

**d-**Verificar el cumplimiento de la hipótesis de linealidad cinemática al alcanzarse la carga de colapso. En caso de no cumplirse adoptar la solución correctiva más adecuada.

Ej. N° 2



Para la ménsula indicada, construida en **Acero F-24**, se solicita:

**a-**Construir el diagrama de interacción **M-N** considerando plana la frontera elastoplástica de solicitaciones. (utilizar la tabla de perfiles para obtener el módulo resistente plástico).

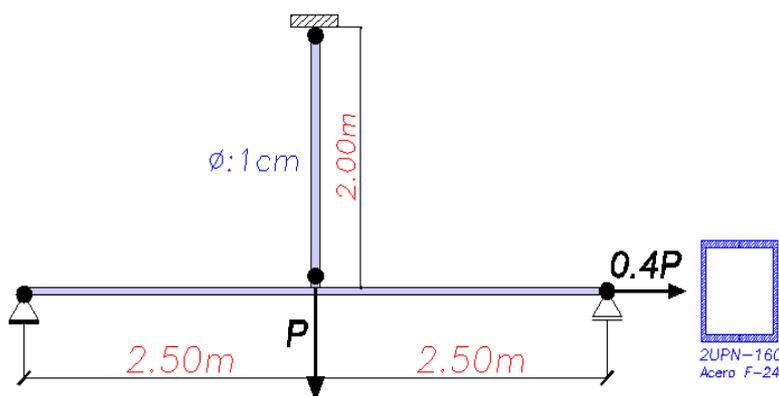
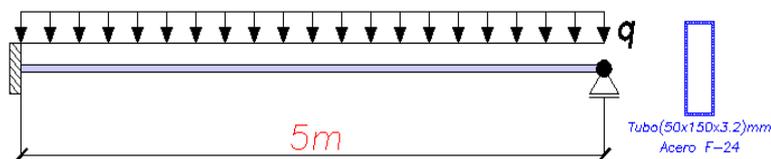
**b-**Determinar **Pc** (carga de colapso de la estructura).

**c-**Graficar **P** en función del **corrimiento vertical** de la sección extrema de la estructura. Determinar si es aceptable dicho corrimiento al alcanzarse la carga de colapso.

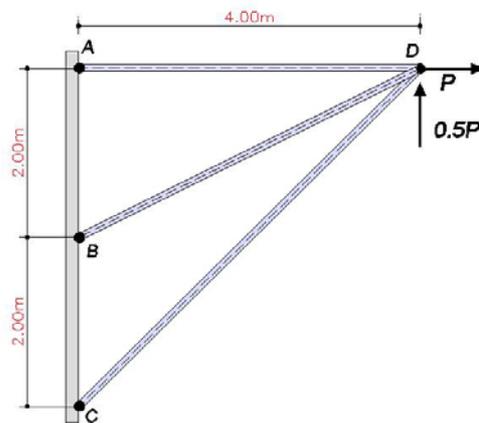
## Ejercicios adicionales.

Ej. N° 1

Para las estructuras que se indican a continuación se solicita determinar la **carga de colapso**:



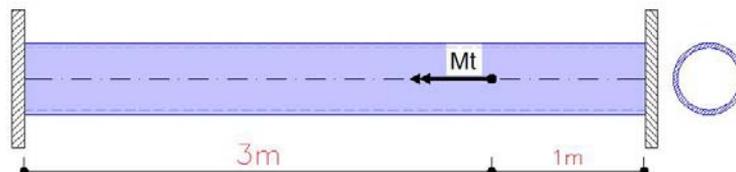
Ej. N° 2



La estructura que precede se construye en **Acero F-24** con tubos estructurales (40x80x3.2) mm. Se pide:

- Determinar  $P_{adm}$  (en régimen elástico) considerando coeficiente de seguridad 1.6.
- Determinar  $P_e$  (carga correspondiente al límite elástico de la estructura).
- Graficar la variación de  $P$  en función del **corrimiento del nudo D** en la dirección de la primera barra que alcance la tensión de fluencia. (límite elástico de la estructura)
- Determinar  $P_c$  (carga de colapso de la estructura).
- Verificar que al alcanzarse el valor  $P_c$  ninguna barra de la estructura supere una deformación específica máxima (convencionalmente adoptada) de tres veces la de fluencia.
- Indicar como puede evaluarse la reserva plástica de la estructura.

Ej. N° 3



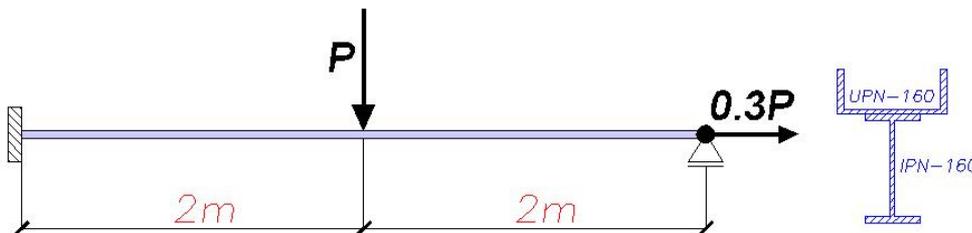
La estructura indicada se construye en **Acero F-24** ( $\tau_{fl}=0.577\sigma_{fl}$ ) con un tubo circular de pared gruesa

$D_e/D_i=1.25$ . Se pide:

**a-**Determinar las dimensiones de la sección transversal (constante en la estructura) para  $M_t=20\text{Knm}$  (en régimen elástico). Considerar coeficiente de seguridad **1.6**.

**b-**Determinar  $M_{tc}$  (momento torsor de colapso de la estructura).

Ej. N° 4



Para la estructura graficada, construida en **Acero F-24**, se solicita:

**a-**Construir el diagrama de interacción **M-N** considerando variación bilineal de la frontera elastoplástica de solicitaciones ( $M_n$  no puede superar  $1.5.M_e$ )

**b-**Determinar  $P_c$  (carga de colapso de la estructura).

**c-**Graficar  $P$  en función del **corrimiento vertical** de su punto de aplicación y del **giro relativo** en la primera articulación elastoplástica.

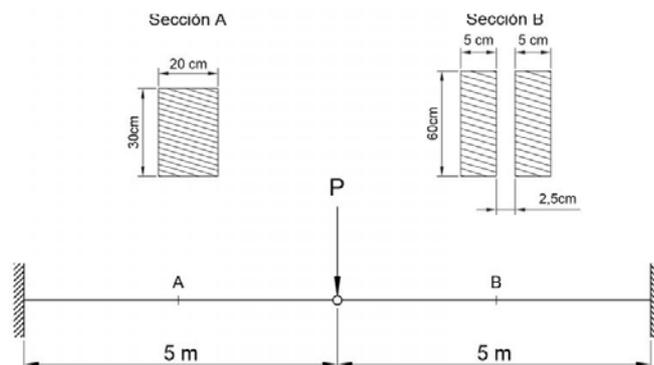
**d-**Verificar el cumplimiento de la hipótesis de linealidad cinemática al alcanzarse la carga de colapso. En caso de no cumplirse adoptar la solución correctiva más adecuada

### Ejercicios tomados en finales

1. Un cilindro de material A ( $G=38\text{ Gpa}$ ,  $\zeta_{fl}=160\text{Mpa}$ ) de 8cm de diámetro, se encuentra dentro de un tubo de material B ( $G=80\text{Gpa}$ ,  $\zeta_{fl}=145\text{Mpa}$ ) de 2cm de espesor. Calcular el par torsor y la curvatura que es necesario aplicar para que se plastifique la totalidad del material B. Calcular las tensiones residuales y la curvatura si se descarga la pieza.

2. Para la estructura de la figura conformada por un material EPI, se pide: a) – Calcular el valor de la carga elástica. b) – Calcular el valor de la carga de colapso. c) – Indicar en el instante del colapso que secciones se encuentran en período elástico, cuáles sufrieron plastificación parcial y cuáles se encuentran totalmente plastificadas. Datos:

$$E = 2100000 \text{ Kg/cm}^2 \quad \sigma_{fl} = 2400 \text{ Kg/cm}^2$$

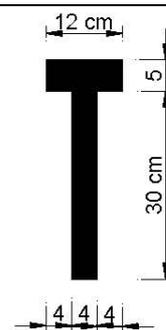


3. Un material tiene los siguientes valores:

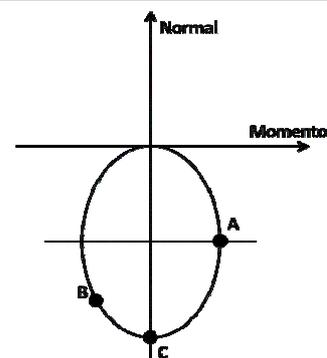
$$\epsilon_{flc} = 0,2 \% \quad \epsilon_{uc} = 0,35 \% \quad E_c = 20.000 \text{ MPa}$$

$$\epsilon_{flT} = 0,3 \% \quad \epsilon_{uT} = 0,5 \% \quad E_T = 200.000 \text{ MPa}$$

Para la sección indicada determinar las solicitaciones últimas y la curvatura, que corresponden a una deformación última de tracción en la fibra superior y una deformación de fluencia de compresión en la fibra inferior.



4. Dado el siguiente diagrama de interacción de una sección rectangular con material EPI, dibujar esquemáticamente el diagrama  $\sigma$ - $\epsilon$  y los diagramas de tensiones correspondientes a los puntos indicados.



5. a. Cuál es la carga máxima admisible, frente al colapso, que puede soportar la estructura con una seguridad  $v_p = 1.6$

b. Para dicho valor de carga tomado como dato indicar que seguridad se tiene en las barras ante la fluencia ( $v_\sigma$  en las barras)

c. Trazar los diagramas  $P = f(\delta_a)$ , (corrimiento vertical del punto A) hasta alcanzar  $P_{colapso}$ . Indicar todos los valores notables

DATOS:

$$L = 2 \text{ m} \quad h = 3 \text{ m} \quad F_2 = 2 \times F_1 \quad F_1 = 4 \text{ cm}^2 \quad E = 210.000 \text{ MPa} \quad \sigma_{fl} = 240 \text{ MPa}$$

Barra horizontal  $\infty$  rígida a flexión y solicitación axil

