



APAGUE SU  
CELULAR

## Resistencia de Materiales

PEP2 – 4 de Julio 2022

Apellidos

Nombres

Tiempo: 90 min

**Problema 1.– (3 Pts.)** La estructura de la figura 1 consta de una viga empotrada en  $a$  y una polea de radio  $400\text{ mm}$  en  $b$  enlazada a un motor. La viga es cargada con un momento puntual  $M = 1\text{ kNm}$ , una carga distribuida  $w = 30\frac{\text{kN}}{\text{m}}$ , además de que la polea levanta una carga  $F = 15\text{ kN}$  de forma vertical. Para dar mayor estabilidad a la estructura se añaden dos pasadores en  $c$  y  $e$ . Todos los elementos son de acero ( $E = 210\text{ GPa}$ ,  $\nu = 0.3$ ,  $\sigma_y = 250\text{ MPa}$ ) y el perfil de la viga se detalla en la vista  $s - s$ . Con estos datos se pide.

1. Reacciones en la estructura. **1.5 Pts.** Resp:  $a_y = 20.51\text{ kN}$ ,  $M_a = 13.97\text{ kNm}$ ,  $c_y = 4.50\text{ kN}$ ,  $e_y = 43.99\text{ kN}$
2. Diagramas de fuerza cortante, fuerza normal y momento. Obtenga el esfuerzo normal en el punto  $f$ . **0.5 Pts.** Resp:  $\sigma_f = 0\text{ Pa}$
3. Asumiendo que el perfil no es conocido, elija un perfil I que pueda soportar la máxima carga por flexión con un factor de seguridad de 1.5, y que además tenga la menor área transversal. Con este perfil, obtenga el esfuerzo cortante máximo que se produce en la viga. **1.0 Pts.** Resp: Perfil S150x18.6;  $\tau = 37.97\text{ MPa}$

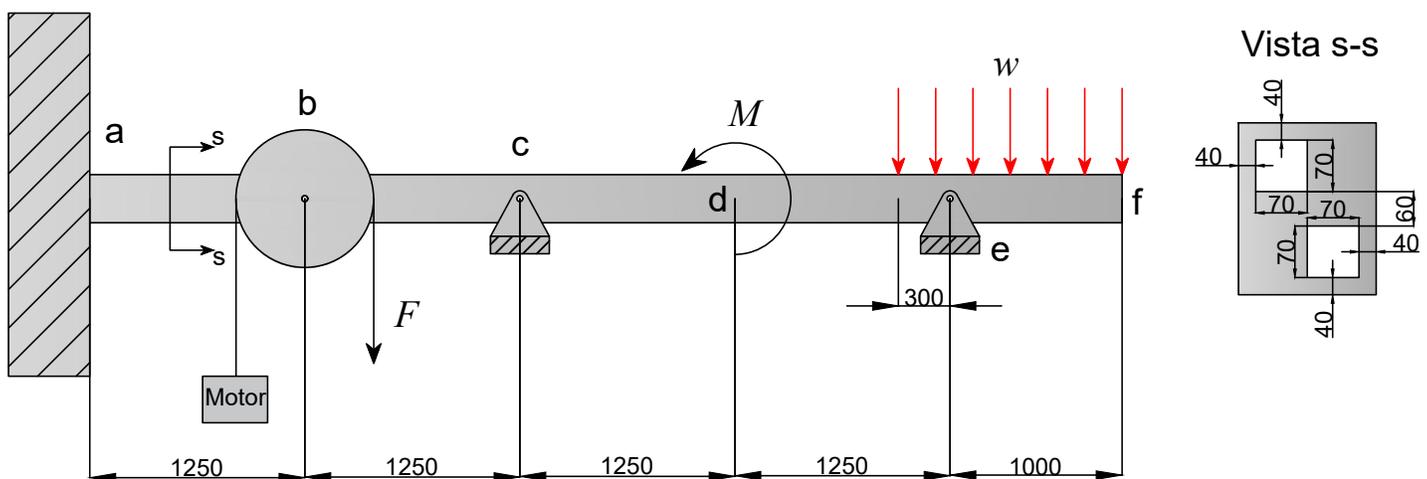


Figure 1: Estructura

**Problema 2.– (3 Pts.)** Un letrero de masa uniforme de  $700[kg]$  es soportado por un tubo de diámetro exterior de  $80[mm]$  y  $3[mm]$  de espesor. El cartel se encuentra soldado al tubo y el tubo esta empotrado en el suelo. El viento genera una presión uniforme de  $p = 550[Pa]$  sobre la cara del letrero. El tubo es de acero ( $E = 210 [GPa]$  ,  $\sigma_y = 390 [MPa]$ ). El segmento longitudinal del letrero es paralelo al eje  $y$  y la carga del viento es paralela al eje  $z$ . Se pide:

1. Determine los esfuerzos de los puntos A,B y C. Todos estos puntos están ubicados en el diámetro externo. Dibujar los tensores de esfuerzos respectivos. **1 Pts.** Resp:  $\sigma_C = -9.46[MPa]$ ,  $\tau_{Mx} = 40.84[MPa]$ ,  $\sigma_{My} = 204.21[MPa]$ ,  $\sigma_{Mz} = 509.93[MPa]$ ,  $\tau_J = \frac{VQ}{bI} = 3.02[MPa]$
2. Dibujar el círculo de Mohr para cada uno de esos puntos. **1 Pts.**
3. Calcule los esfuerzos principales y el esfuerzo de corte máximo. **0.5 Pts.** Resp: **A** :  $\sigma_1 = 202.968[MPa]$ ,  $\sigma_2 = -8.21[MPa]$ ,  $\tau = 105.593[MPa]$ ; **B** :  $\sigma_1 = 3.679[MPa]$ ,  $\sigma_2 = -523.07[MPa]$ ,  $\tau = 263.37[MPa]$ ; **C** :  $\sigma_1 = 7.540[MPa]$ ,  $\sigma_2 = -221.215[MPa]$ ,  $\tau = 114.37[MPa]$
4. Determinar el punto crítico y factores de seguridad de los puntos A,B y C. **0.5 Pts** Resp:  $FS_A = 1.92$ ,  $FS_B = 0.745$ ,  $FS_C = 1.764$ , Punto crítico: B

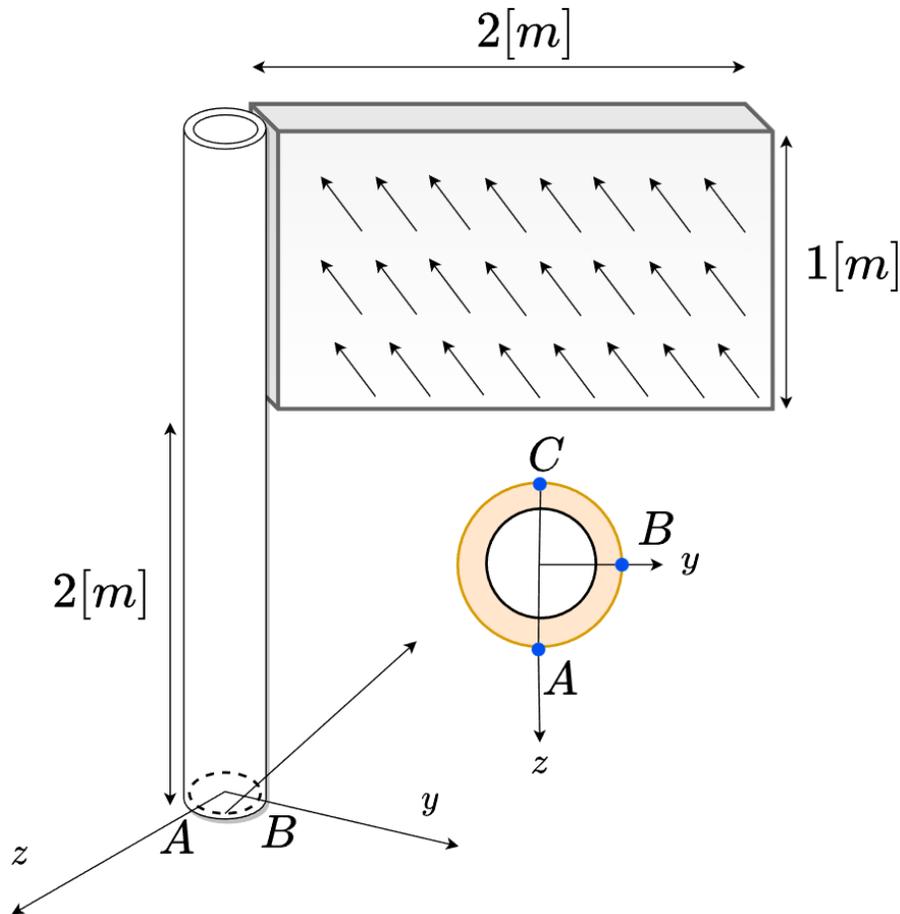


Figure 2: Letrero

**Problema 3.– (3 Pts.)** La estructura de la figura 3 presenta dimensiones  $L = [1m]$ ,  $a = 0.7[m]$  siendo simétrica respecto al punto D tanto en dimensiones como en cargas, con un perfil circular de radio  $r=10mm$ . El material de la estructura es de acero estructural con  $E = 210[GPa]$ ,  $\nu = 0.3$  y  $\sigma_y = 207[MPa]$ . La estructura se encuentra sometida a dos cargas  $P = 1[kN]$ , y se encuentra empotrada en A y H. Se pide:

1. Determinar las reacciones en la empotradura A y H. **1 Pts.** Resp:  $M_a = 0.182kNm$ ,  $A_x = 0.546kN$ ,  $A_y = 1kN$

2. Realice el diagrama de momento, de corte y normal. **0.8 Pts.**
3. Determinar el desplazamiento vertical del punto C, F, B y G. **0.5 Pts.** Resp:  $\delta V_c = \delta V_f = 0.058m$ ,  $\delta V_b = \delta V_g = 0m$
4. Determine el esfuerzo máximo producido por momento flector y calcule el factor de seguridad. Si la estructura falla determine el radio mínimo del perfil circular para que el factor de seguridad sea mayor a 1. **0.7 Pts.** Resp:  $\sigma_{max} = 463.453$  (Falla), radio:  $13.082mm$

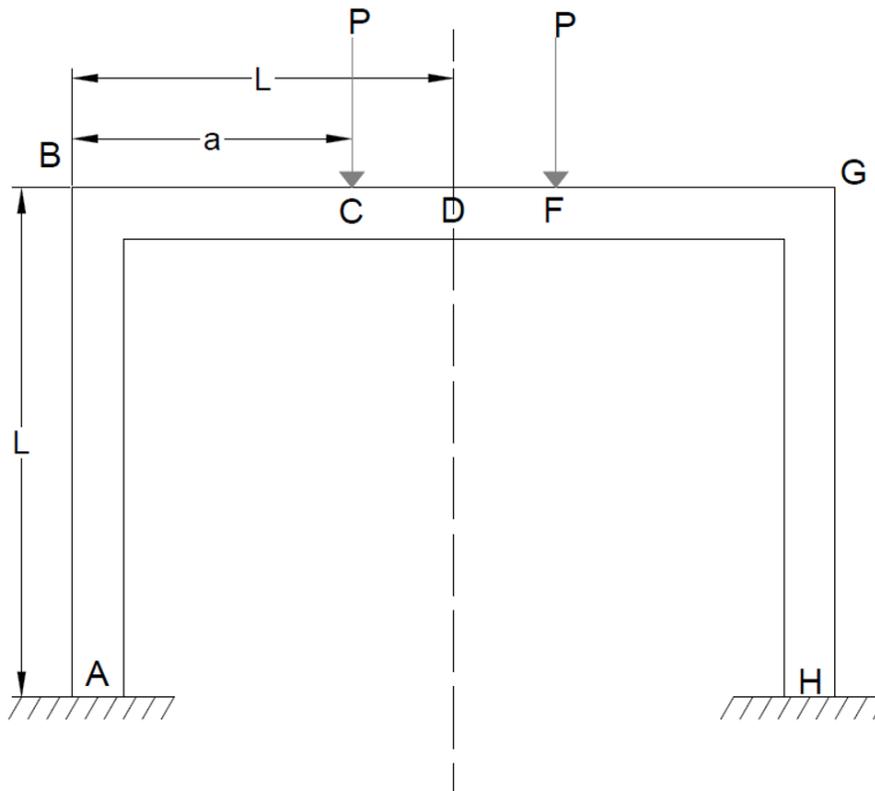


Figure 3: Pórtico