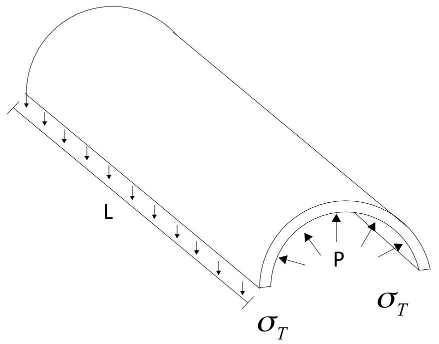
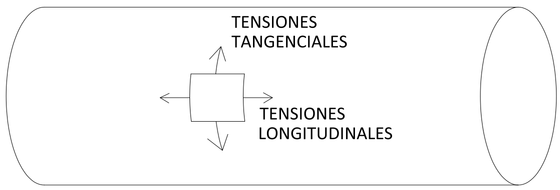
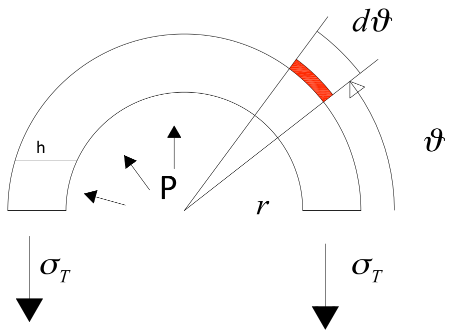
CILINDROS Y ESFERAS DE PARED DELGADA

- *NATURALEZA DE LAS TENSIONES;*

Cilindro sometido a una presión interior uniforme;





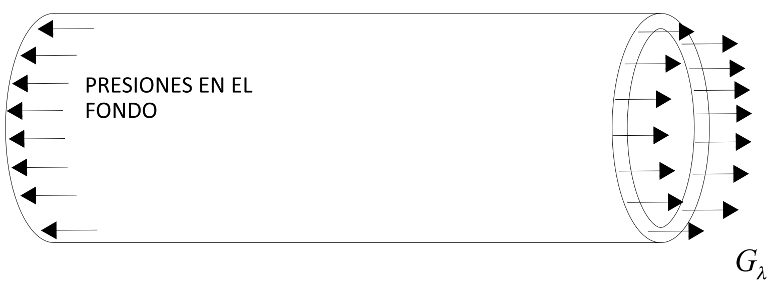


$$\sum F_V = 0 \rightarrow -2\sigma_T hL + \int_0^{\pi} \mathrm{Pr}\, d\vartheta L sen\vartheta = 0$$

$$2\sigma_T h = \mathrm{Pr}\left[-\cos\vartheta\right]_0^{\pi} \rightarrow 2\sigma_T h = 2\,\mathrm{Pr}$$

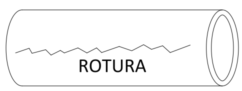
$$\boxed{\sigma_T = \frac{\mathrm{Pr}}{h}}$$

- *TENSIONES LONGITUDINALES;*



$$\sum F_A = 0\ ;\ P\pi r^2 = 2\pi r h \sigma_L\ ;$$

$$\sigma_L = \frac{\mathrm{Pr}}{2h};\ \text{luego}\ \ \sigma_T = 2\sigma_L \rightarrow$$



PROBLEMAS

PROBLEMA 1: Una tubería de agua de fundición de 20 cm. De diámetro está sometida a una presión interior de 14 kg/cm^2.
¿Cuál ha de ser el espesor del tubo para que la tensión de trabajo no exceda de 250 kg/cm^2.

$$\sigma_T = \frac{\Pr}{h} \rightarrow 250 = \frac{14 \bullet 10}{h} \rightarrow h = 0,56cm$$

PROBLEMA 2: El tanque de un compresor de aire consiste en un cilindro cerrado por dos extremos semiesféricos. El cilindro tiene 60 cm. De diámetro y está sometido a 35 kg/cm^2. Si el material es un acero de límite de fluencia 2500 kg/cm^2 y se usa un coeficiente de rozamiento 3,5, calcular el espesor de pared necesario.

Como $\sigma_T = 2\sigma_L, calculamos \quad \sigma_T = \frac{\Pr}{h}$

$$\frac{2500}{3,5} = \frac{35 \bullet 30}{h} \rightarrow h = 1,47cm.$$

PROBLEMA 3: ¿Cuál es el aumento del radio en el problema 1?

$\sigma_T = \frac{\Pr}{h} \rightarrow \sigma = E\varepsilon \rightarrow \varepsilon_T = \frac{\Pr}{Eh}$ (deformación tangencial unitaria)

Luego

$$\varepsilon = \frac{\delta}{L} \rightarrow \delta_T = \varepsilon L \rightarrow \delta_T = \frac{\Pr}{Eh} 2\pi r$$

$$\delta_T = \frac{2\pi \Pr^2}{Eh}$$

$$2\pi r + 2\pi \Pr^2 / Eh \rightarrow \text{Longitud final}$$

$$r + \Pr^2 / Eh \rightarrow \text{Radio final}$$

La deformación longitudinal ε_L provoca una deformación tangencial $-u\varepsilon_L \rightarrow u$ coeficiente poisson.

$$\varepsilon_L = \frac{\Pr}{2Eh}$$

$\boxed{\varepsilon'_T = -u \frac{\Pr}{2Eh}}$ que decrece el radio del cilindro.

$$\boxed{\delta'_T = -u \frac{\Pr}{2Eh} 2\pi r = -u \frac{\Pr^2}{Eh} \pi}$$

Longitud final; $\boxed{2\pi r \square = uP \frac{r^2 \pi}{Eh}}$

Radio final; $\boxed{r - \frac{u\,\mathrm{Pr}^2}{2Eh}}$

Luego debido a $\sigma_T y \sigma_L$; $\boxed{\Delta r = \frac{\mathrm{Pr}^2}{Eh} - \frac{u}{2}\frac{\mathrm{Pr}^2}{Eh}}$