

| | | |
|--|-------------|------------|
| <i>Cátedra: Ing. José Luis Tavorro</i> | <i>TP 1</i> | <i>8/1</i> |
|--|-------------|------------|

Ejercicio N° 8- Enunciado

Debe tenderse un gasoducto, cuyos datos se indican en la tabla 8.1, el cual será construido mediante tubos de acero de sección circular

| d_i | p_i | σ_{adm} | E |
|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <i>cm</i> | <i>kN/cm²</i> | <i>kN/cm²</i> | <i>kN/cm²</i> |
| 48 | 0,75 | 15 | $21 \cdot 10^3$ |

E : Módulo de elasticidad longitudinal del acero

σ_{adm} : Tensión admisible de diseño

d_i : Diámetro interior teórico

p_i : Presión interior de diseño

Tabla 8.1

Se solicita determinar:

1. El espesor e de la pared del mismo
2. Para el tubo adoptado, su variación de radio Δr_i

Ejercicio N° 8- Resolución**1. Determinación del espesor**

Teniendo en cuenta la expresión de la tensión circunferencial correspondiente a los tubos de paredes delgadas:

$$\sigma_t = \frac{p_i \cdot r_i}{e}$$

Debe cumplirse que:

$$\sigma_t \leq \sigma_{adm}$$

En consecuencia,

$$e \geq \frac{p_i \cdot r_i}{\sigma_{adm}}$$

Reemplazando valores

$$e \geq \frac{0,75 \cdot 24}{15}$$

En definitiva, el espesor debe ser

$$e \geq 1,20 \cdot cm$$

1.1. De acuerdo con la tabla 8.2 de tubos normalizados y la figura 8.1:

| d_e | | e | | d_i |
|-------|-------|-------------|------------|------------|
| (mm) | (plg) | (mm) | (plg) | (mm) |
| 508 | 20 | 11,0 | 7/16 | 486 |
| | | 12,5 | 1/2 | 483 |
| | | 14,2 | 9/16 | 480 |
| | | 16,0 | 5/8 | 476 |
| | | 17,5 | 11/16 | 473 |
| | | 20,0 | - | 468 |
| | | 22,5 | 7/8 | 464 |
| | | 25,0 | 1 | 458 |

Tabla 8.2

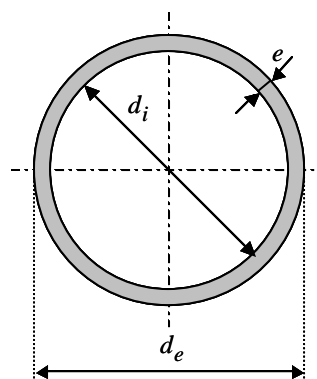


Figura 8.1

| | | |
|--|-------------|------------|
| <i>Cátedra: Ing. José Luis Tavorro</i> | <i>TP 1</i> | <i>8/3</i> |
|--|-------------|------------|

Según dicha tabla, se adopta un tubo de 508 mm (20 plg) de diámetro exterior, con un espesor de 12,5 mm (½ plg), resultando su diámetro interior de 483 mm.

1.2. Verificación de la tensión de trabajo (σ_t) para el tubo adoptado:

$$r_i = 24,15 \cdot cm \quad e = 1,25 \cdot cm \quad p_i = 0,75 \cdot \frac{kN}{cm^2}$$

$$\sigma_t = \frac{p_i \cdot r_i}{e} = \frac{0,75 \cdot 24,15}{1,25} = 14,49 \cdot \frac{kN}{cm^2}$$

En consecuencia, siendo

$$\sigma_t \leq \sigma_{adm}$$

se verifica

2. Cálculo de la variación del radio (Δr_i)

Según lo estudiado en la teoría:

$$\Delta r_i = \frac{p_i \cdot r_i^2}{e \cdot E}$$

Reemplazando valores:

$$\Delta r_i = \frac{0,75 \cdot (24,15)^2}{1,25 \cdot (21 \cdot 10^3)}$$

$$\Delta r_i = 0,0167 cm = 0,167 \cdot mm$$
