

Escuela E.P.E.T. N°1 de Caucete

Docente: Elmo Migani, Laura Muñoz

Año: 5<sup>to</sup> 1<sup>ra</sup>

Turno: Tarde

Área Curricular: Resistencia de Materiales

Título de la propuesta: Flexión y Pandeo.

### **Flexión**

Cuando un elemento por ejemplo una viga se encuentra sometida a flexión, las tensiones que se producen están dadas por la siguiente ecuación:

$$\sigma = \frac{M}{W}$$

Donde

M: es el momento en una sección cualquiera de la viga.

W: Modulo resistente de la sección del elemento, que depende de las características geométricas de la sección.

Para dimensionar la sección de la viga se usa el Momento máximo de la viga, quedando la ecuación:

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W}$$

Para poder calcular la sección de la viga se compara la tensión máxima al que esta sometida la viga y la tensión admisible del material con que está construida la viga.

$$\sigma_{max} \leq \sigma_{adm}$$

Por efecto de la flexión la viga se deforma y la misma está limitada por reglamento.

Para estructuras comunes la flecha generada por esa deformación no puede ser mayor a:

$$f_{max} = \frac{L}{300}$$

Donde L es la longitud de la viga.

El cálculo de la flecha varía según la carga a la que está sometida la viga y como se encuentra apoyada la misma.

Para el caso de una viga simplemente apoyada y con carga distribuida la flecha es:

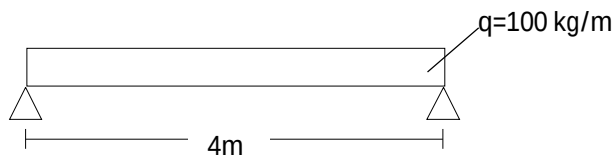
$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L^4}{E \cdot J_x}$$

Por último, para verificar que la deformación de la viga cumple con el reglamento, se tiene que cumplir:

$$f \leq f_{max}$$

Ejercicio resuelto

Dimensionar la siguiente viga solicitada a flexión.



Datos

Acero F22 ( $\sigma_{adm}=1400\text{kg/cm}^2$ )

Sección de la viga caño rectangular.

Adopto caño 60x100x3,2

$J_x=131,66\text{cm}^4$

$W_x=26,33\text{cm}^3$

Verificación a flexión

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{100\text{kg/m} \cdot (4\text{m})^2}{8} = 200 \text{ kgm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W_x} = \frac{20000\text{kgcm}}{26,33\text{cm}^3} = 760 \text{ kg/cm}^2 < 1400 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{verifica}$$

Verificación de la flecha

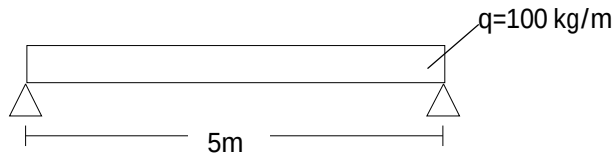
$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L^4}{E \cdot J_x} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1\text{kg/cm} \cdot (400\text{cm})^4}{2000000 \text{ kg/cm}^2 \cdot 131,66\text{cm}^4} = 126\text{cm} \leq \frac{l}{300} = 133\text{cm} \rightarrow \text{verifica}$$

## ACTIVIDADES

### Primera actividad

Resolver el siguiente ejercicio:

1. Verificar la siguiente viga a flexión.
2. Calcular la deformacion probocada por flexion (f) y verifcar si es menor que la flecha admisible.



Datos

Madera ( $\sigma_{adm}=60\text{kg/cm}^2$ )

Sección de la viga (rectangular 10cm x 20cm).

Recordar que para secciones rectangulares:

$$J_x = \frac{b \cdot h^3}{12}$$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6}$$

### Segunda actividad

Observar el video vinculado a los siguientes links.

Estos videos tratan sobre pandeo.

<https://www.youtube.com/watch?v=903jlBBBs9I&t=6s>

<https://www.youtube.com/watch?v=1rxpOpbp5Uw>

<https://www.youtube.com/watch?v=bjZXoHSgBW0>

<https://www.youtube.com/watch?v=nRQ2efF3StY>

Luego de ver los videos responda el siguiente cuestionario:

1. ¿Cuál es la expresión de la carga critica de Euler?
2. ¿En qué dirección tiende a pandearse una columna?

3. ¿Como se calcula la carga critica en función de los distintos tipos de fijación de los extremos de una columna?
4. ¿Cuánto vale la longitud efectiva en una columna empotrada en sus dos extremos y para una columna empotrada en un extremo y libre en el otro?
5. ¿A que llamamos esbeltez de una columna?
6. ¿Cómo se calcula la tensión critica de Euler?
7. Realice el grafico tensión critica esbeltez
8. ¿Cuál es el límite de aplicación de la fórmula de Euler?

#### **BIBLIOGRAFIA:**

Videos bajados de Internet.

Apuntes de clase

#### **CONTACTOS**

Correos electrónicos: [elmomigani@gmail.com](mailto:elmomigani@gmail.com)

Teléfonos: 4253203

Director: Mario Gómez.