

Esquema de la Práctica 3

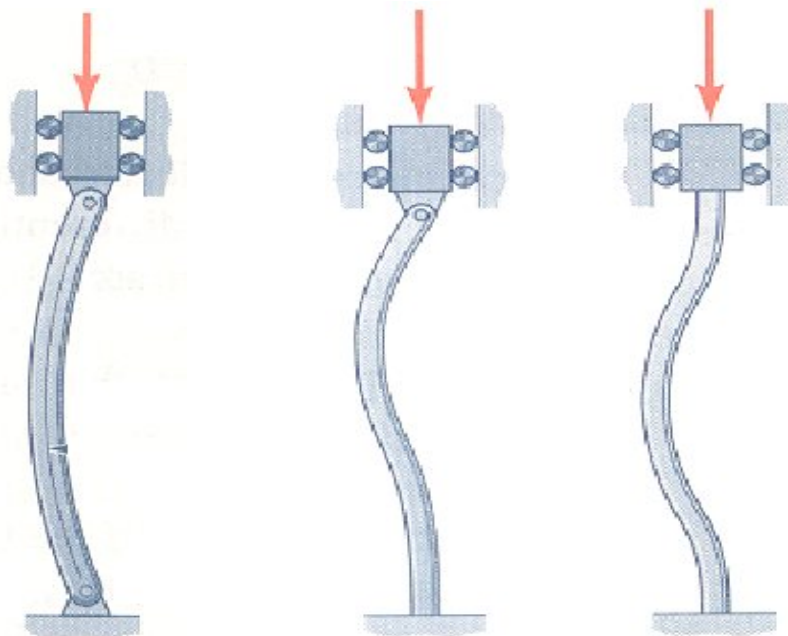
ACTIVIDAD A: PANDEO

OBJETIVOS

- Introducción al fenómeno de pandeo
- Distinción entre diferentes tipos de sustentación en una viga esbelta y su relación con la deformada y con la carga crítica de pandeo
- Aplicabilidad de la fórmula de Euler

SUMARIO

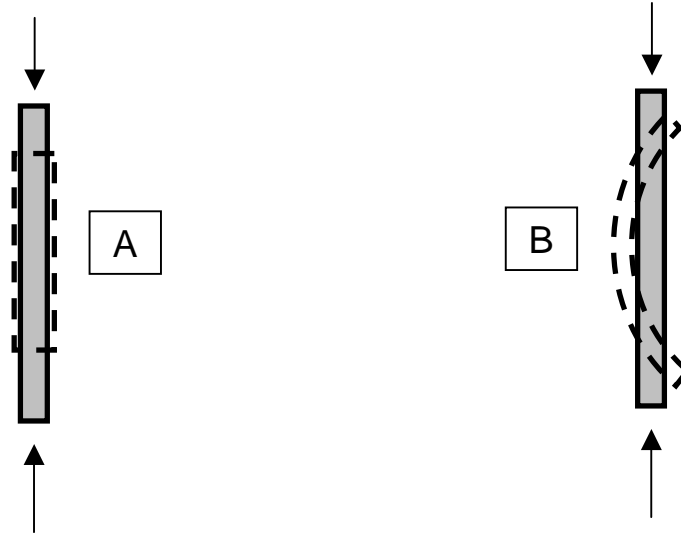
- Introducción intuitiva al fenómeno del pandeo, con ejemplos ilustrativos sobre el efecto que tienen las condiciones de sustentación, rigidez e inercia en la estabilidad de una barra.
- Exposición de la fórmula de Euler, comentando sus limitaciones prácticas.
- Realización de ensayos de compresión sobre barras esbeltas de metacrilato bajo tres condiciones de sustentación, observando la deformada y obteniendo la carga real de pandeo.



- Cálculo de las cargas teóricas de pandeo (Euler) en una hoja de cálculo, comparando con los valores reales obtenidos experimentalmente.

CONOCIMIENTOS DE TEORÍA NECESARIOS

Cuando se comprime una barra esbelta ($L \gg$ Dimensiones sección), se pueden dar dos situaciones:



La situación B (inestable) se conoce con el nombre de **pandeo**. La carga a partir de la cual la barra es inestable se denomina **carga crítica**, y la tensión asociada (carga crítica dividida por la sección), **tensión crítica**.

El plano en el cual se produce la flexión (el del papel en la figura anterior) se denomina **plano de pandeo** y es perpendicular al eje respecto al cual giran las secciones, que siempre es uno de los ejes principales.

El valor teórico de la tensión crítica lo obtuvo Euler resolviendo la ecuación diferencial que gobierna este fenómeno:

$$\sigma_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E}{\lambda_{m\acute{a}x}^2}$$

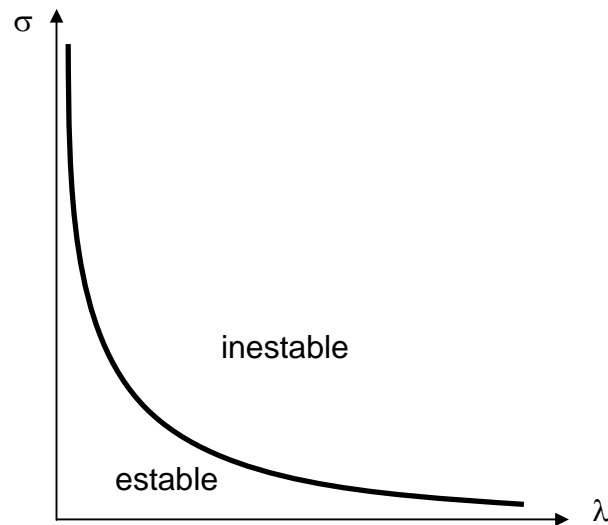
El plano en el que se produce el pandeo (xy ó xz), es el de esbeltez máxima, siendo la **esbeltez** un parámetro que contiene todos los factores que facilitan o dificultan el giro de las secciones:

$$\lambda_{xy} = \frac{L_{p\ xy}}{\sqrt{\frac{I_z}{A}}} \quad \lambda_{xz} = \frac{L_{p\ xz}}{\sqrt{\frac{I_y}{A}}}$$

L_p se denomina **longitud de pandeo**, y mide la rigidez de la sustentación:

$L_p = k \cdot L$, siendo L la *longitud real de la barra* y k un *coeficiente* (más pequeño cuanto más rígida es la sustentación).

La fórmula de Euler es una hipérbola que separa las tensiones estables de las inestables, calculadas teóricamente.



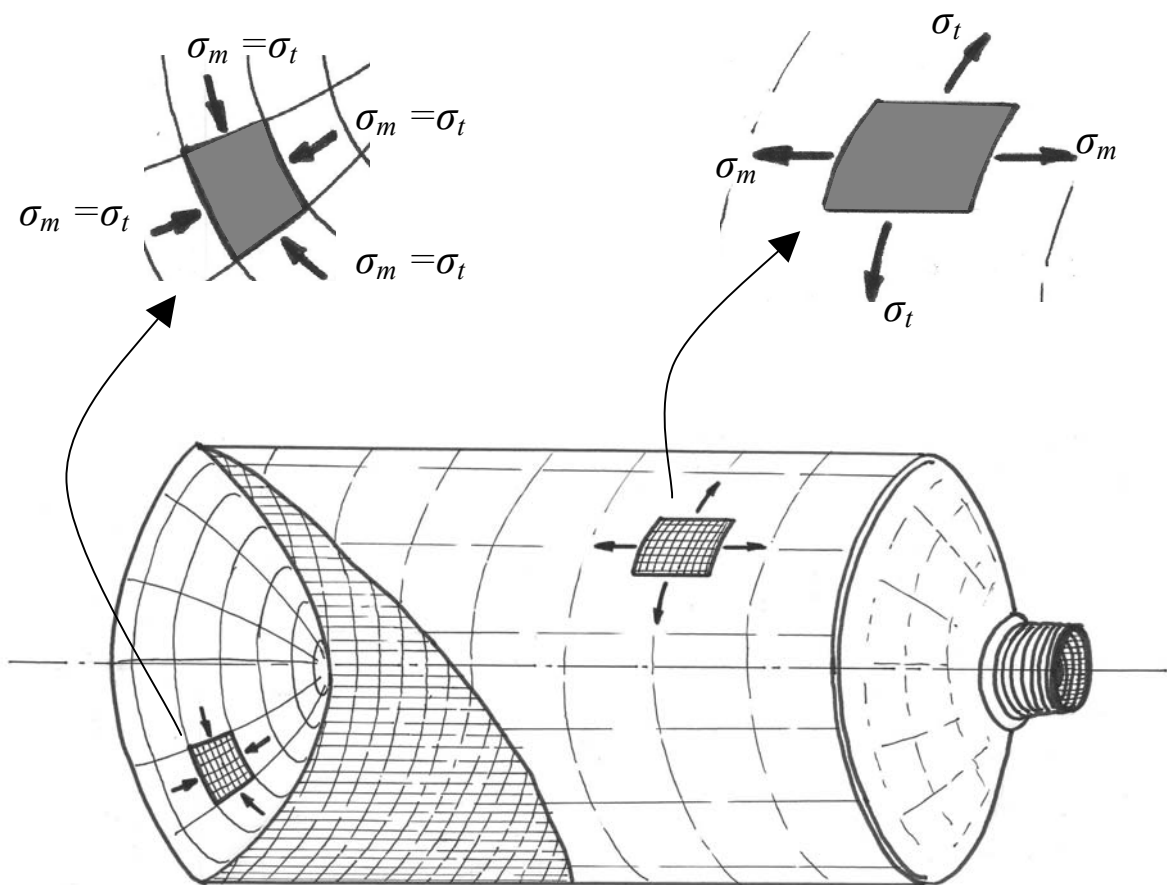
ACTIVIDAD B: ESTADO DE MEMBRANA EN LÁMINAS

OBJETIVOS

- Introducción al estudio de las tensiones de membrana en láminas

SUMARIO

- Ensayo de presión interna sobre un envase comercial de aerosol, midiendo con galgas extensométricas los valores de deformación en la superficie lateral cilíndrica y en el fondo esférico del recipiente.



- Verificación experimental de las hipótesis de la teoría de la membrana, comparando los resultados teóricos con las medidas reales obtenidas con las galgas.