

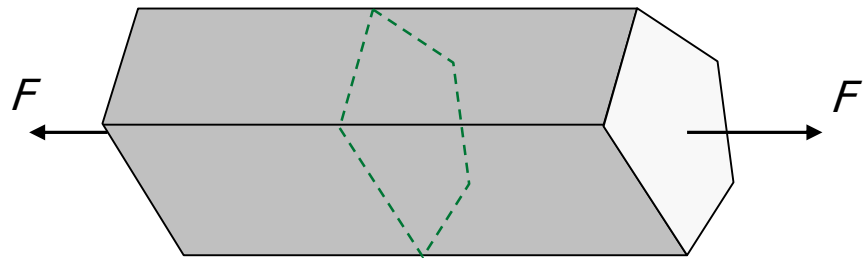
Unidad 2

Carga axial Cortante simple

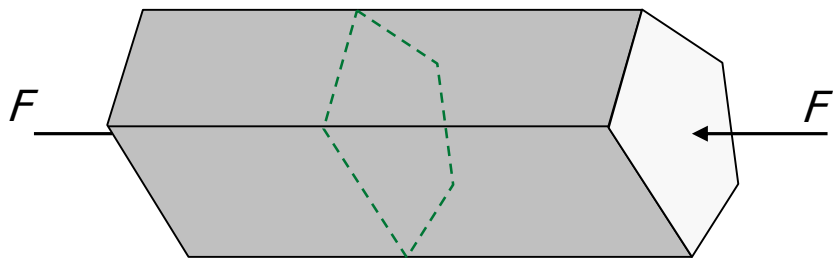
Profesor: Libardo Vanegas Useche

Última actualización: 21 de febrero de 2020

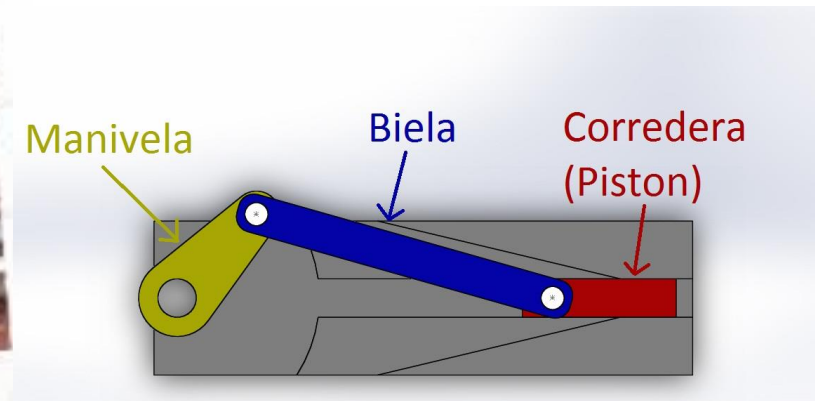
Unidad 2 – Carga axial - Cortante simple*



(a) Tracción

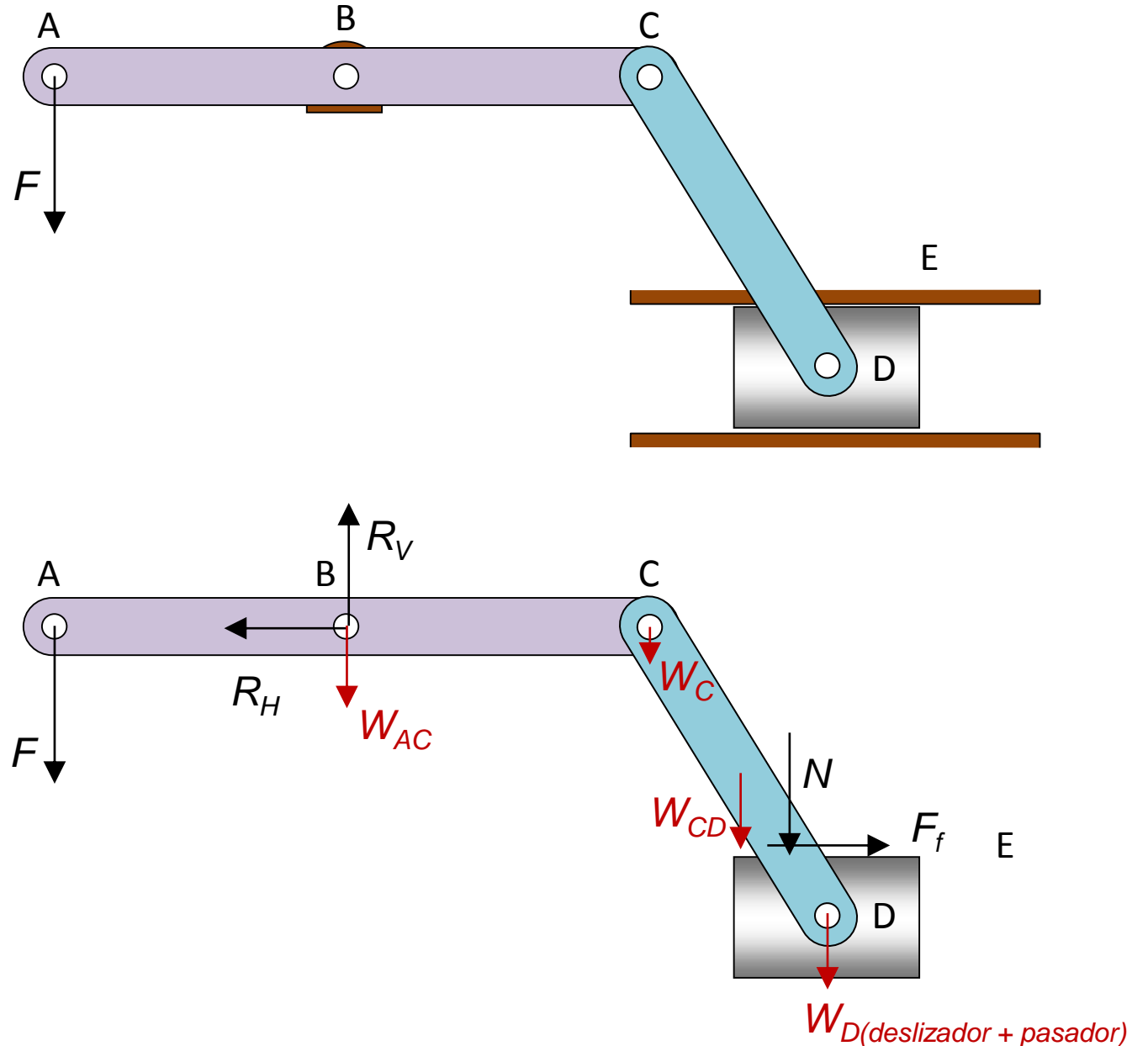


(b) Compresión



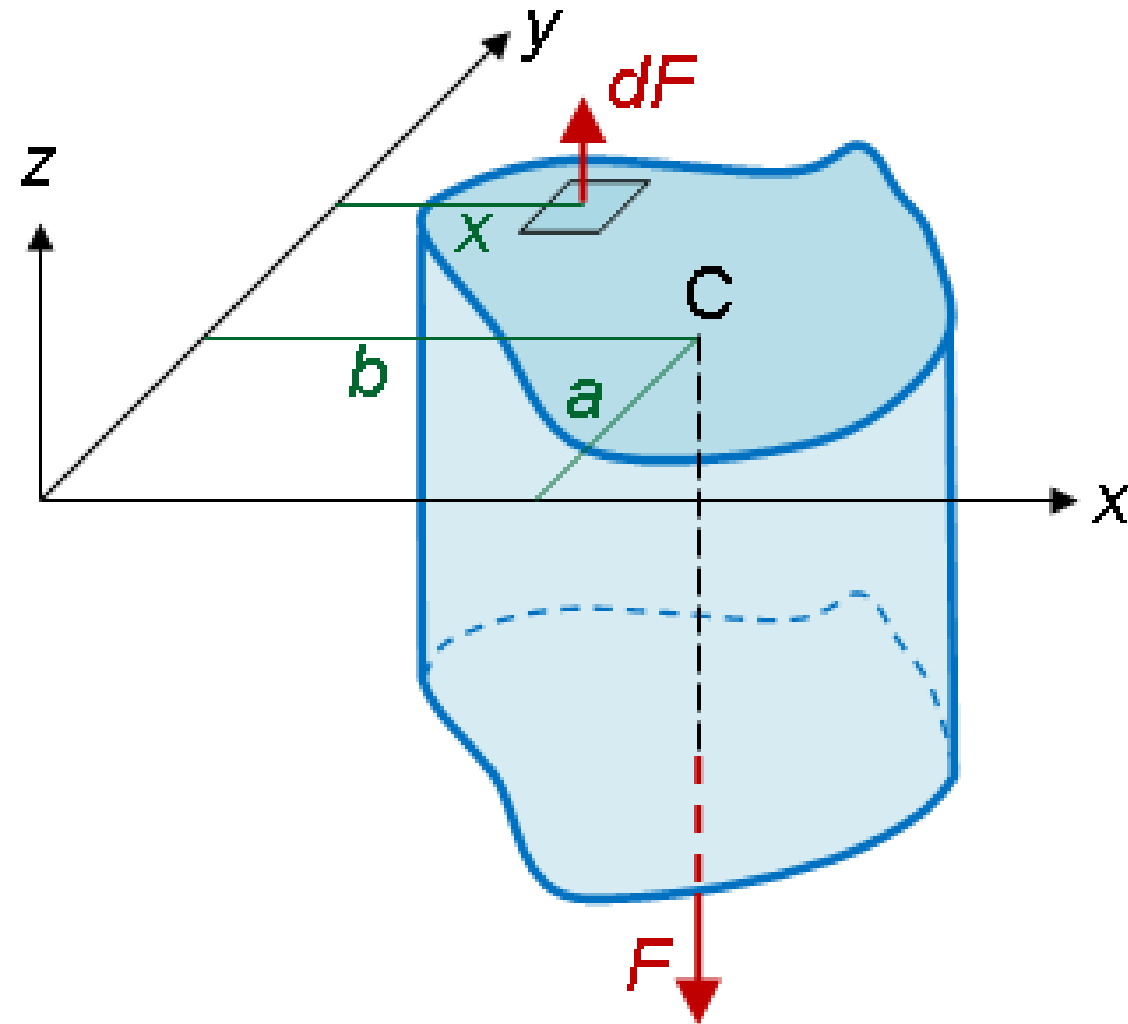
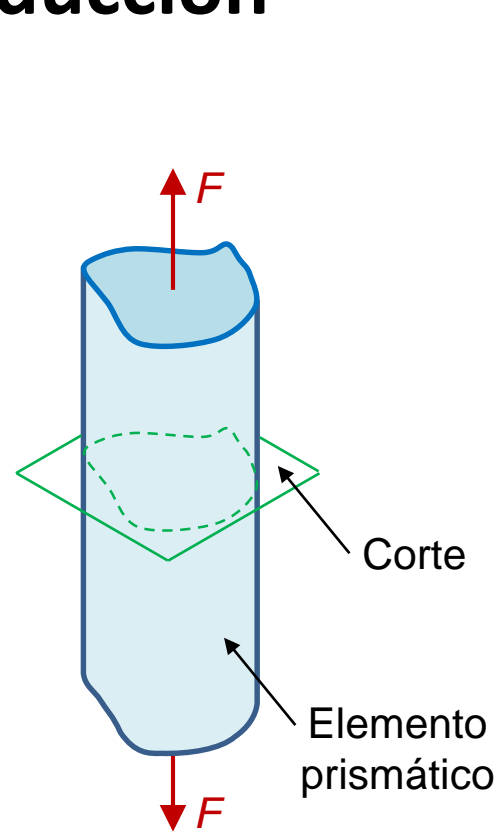
Repasar*

- Diagramas de cuerpo libre
Equilibrio
Cálculo de reacciones
- Sistemas en equilibrio
Partículas
Estructuras
Máquinas
- Cerchas
Método de los nodos



2.1 Carga axial – Esfuerzo normal (tracción y compresión)*

Introducción*



La fuerza dF genera un esfuerzo en el área dA dado por:

$$\sigma = \frac{dF}{dA} \Rightarrow dF = \sigma dA \quad (1)$$

Aplicando ecuaciones de equilibrio:

$$\sum F_z = 0; \quad F = \int dF \quad \Rightarrow \quad F = \int \sigma dA \quad (2)$$

De (1)

$$\sum M_y = 0; \quad Fb = \int dF \cdot x \quad \Rightarrow \quad Fb = \int \sigma x dA \quad (3)$$

ASUMIENDO que el esfuerzo se distribuye uniformemente en la sección ($\sigma = \text{constante}$)

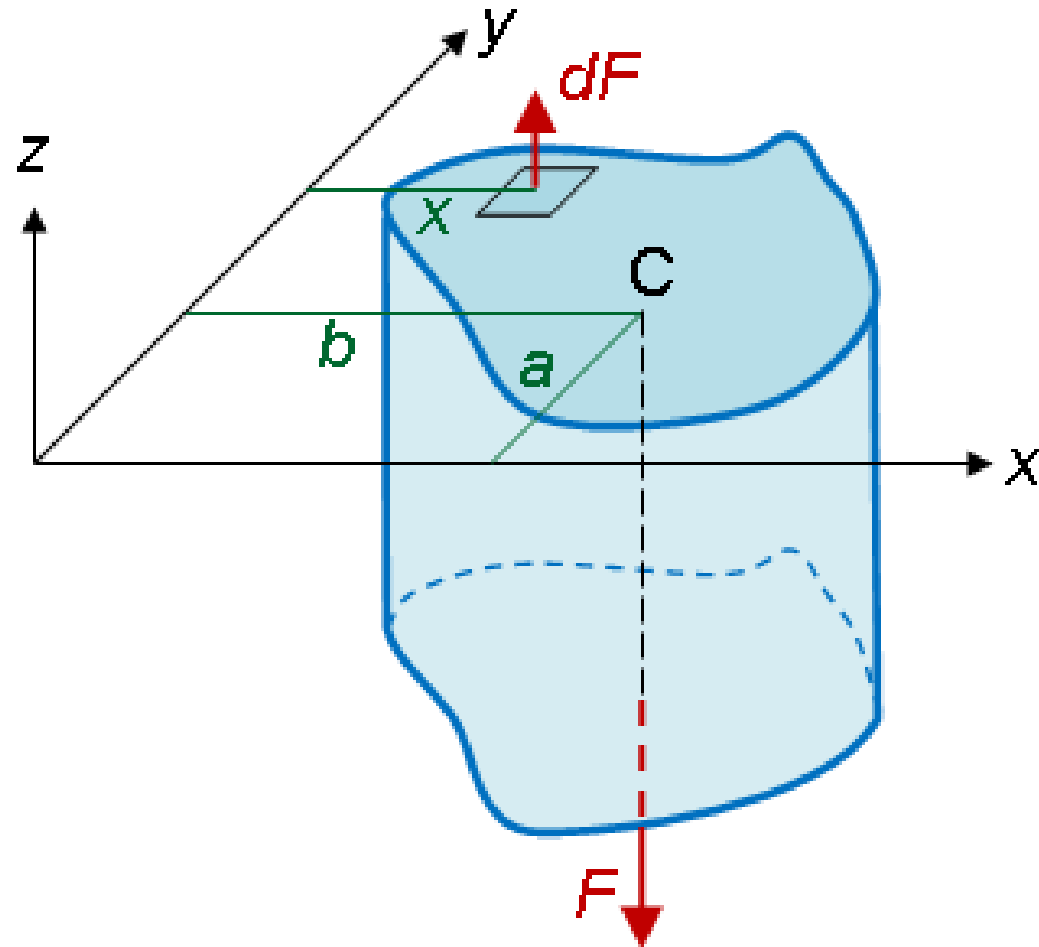
$$\text{De (2)} \quad F = \sigma \int dA = \sigma A \quad (4)$$

$$\text{De (3)} \quad Fb = \sigma \int x dA \quad (5)$$

Reemplazando (4) en (5):

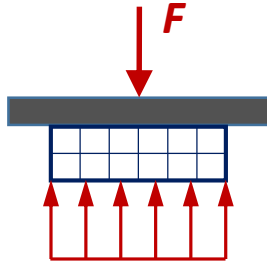
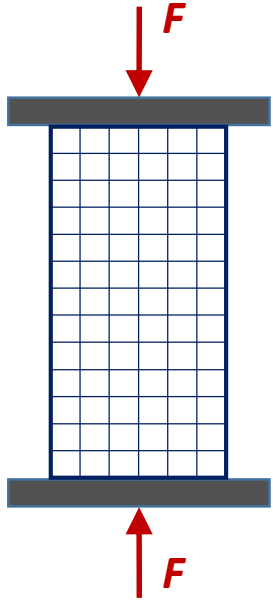
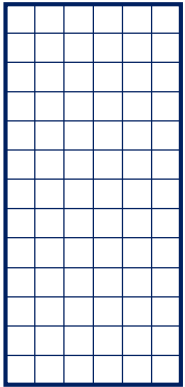
$$\cancel{\sigma} A b = \cancel{\sigma} \int x dA$$

$$b = \frac{\int x dA}{A} \Rightarrow \begin{cases} b = \bar{x} \\ \text{Similarmente} \\ a = \bar{y} \end{cases}$$

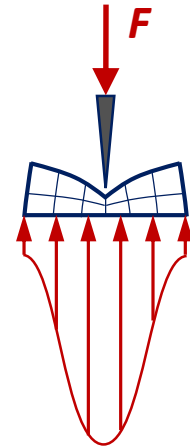
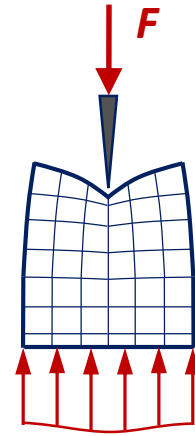
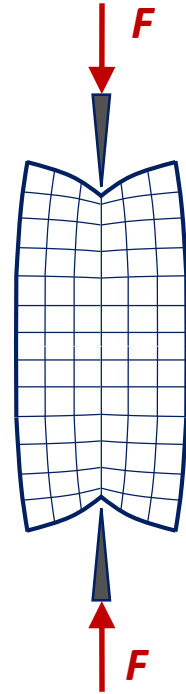


*De equilibrio se **concluye** que para que el esfuerzo sea uniforme, F debe pasar por el centroide de la sección (*condición necesaria, pero no suficiente: si F pasa por el centroide, no necesariamente el esfuerzo es uniforme*)

CARGAS PUNTUALES

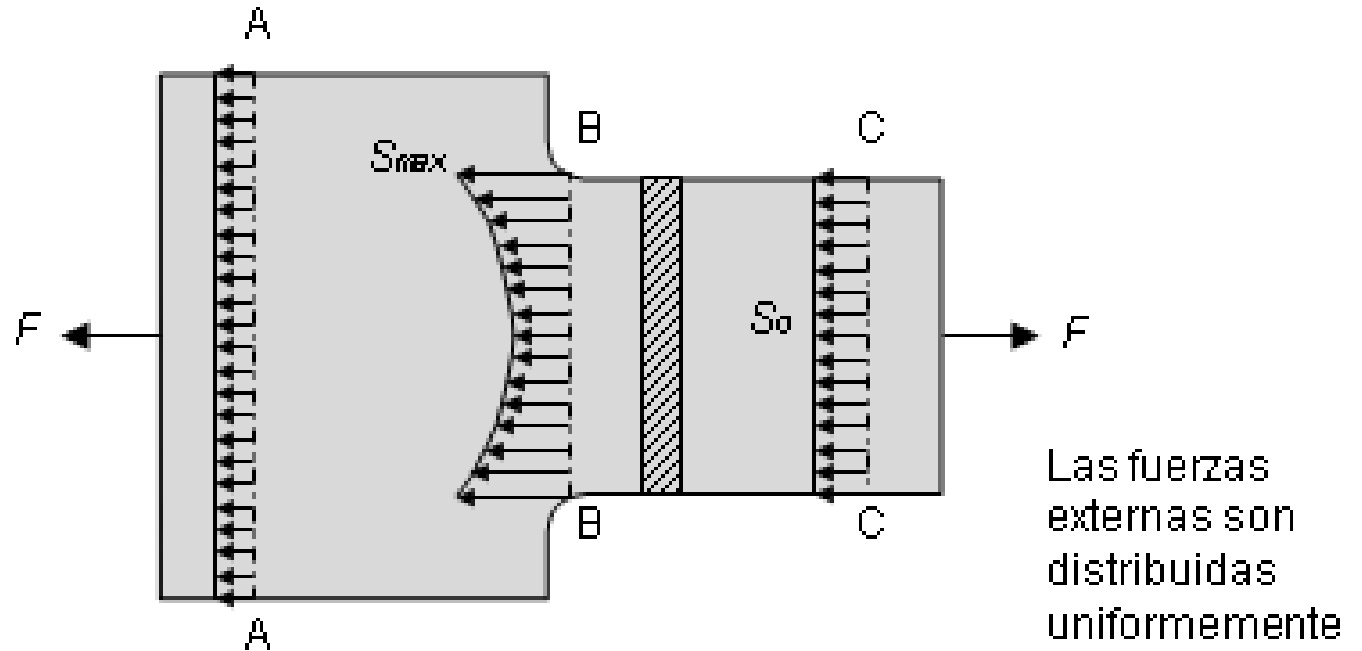
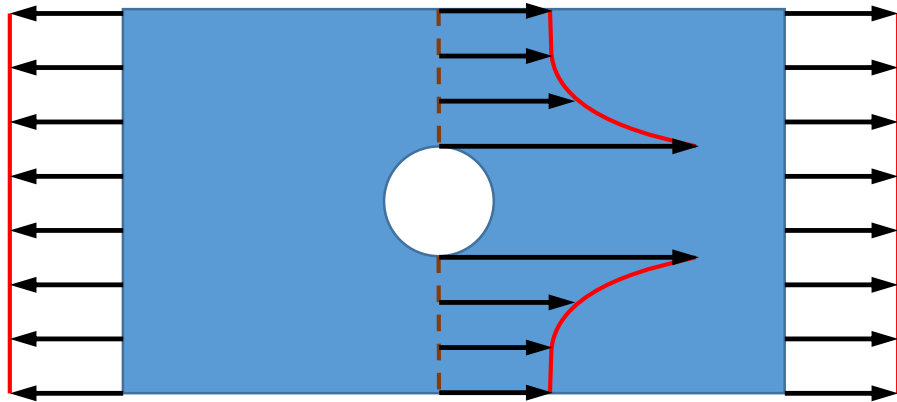


Distribución de esfuerzos **uniforme**
(*F actúa en el centroide*)



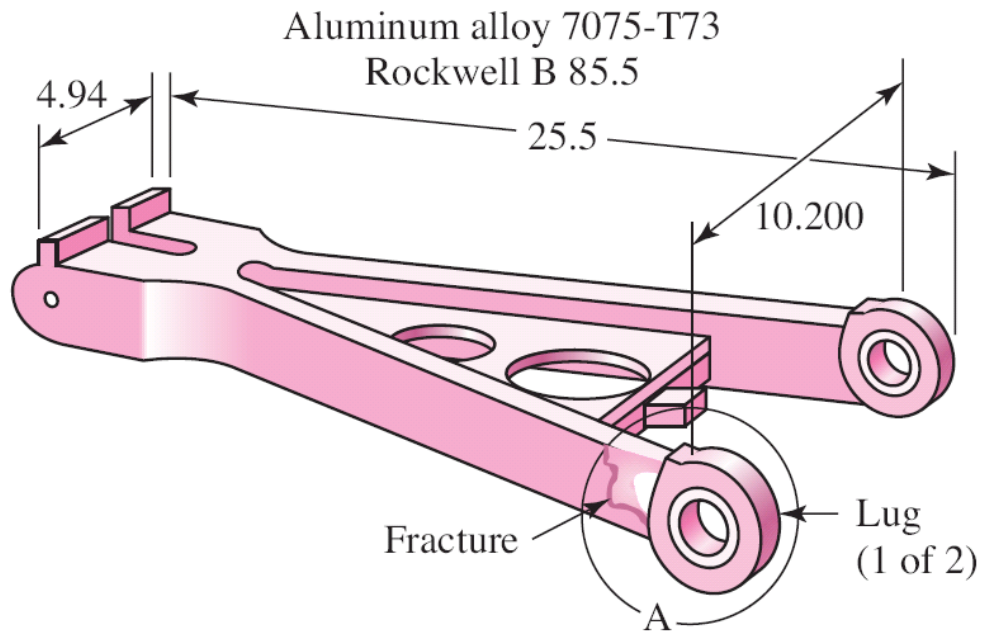
Distribución de esfuerzos **NO uniforme**
en sitios cercanos a **cargas puntuales**
(*F actúa en el centroide*)

CONCENTRACIÓN DE ESFUERZOS

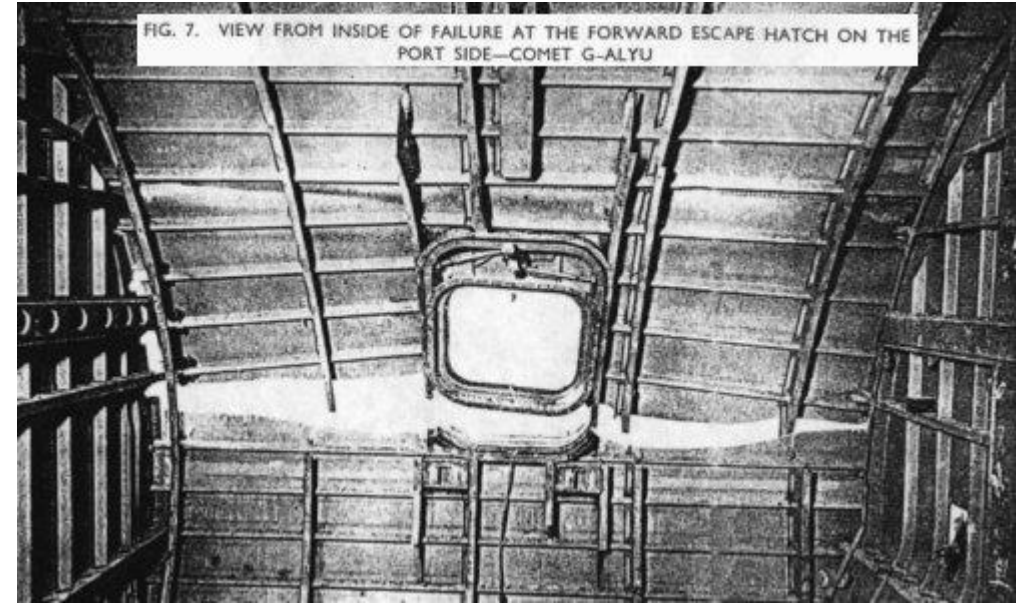
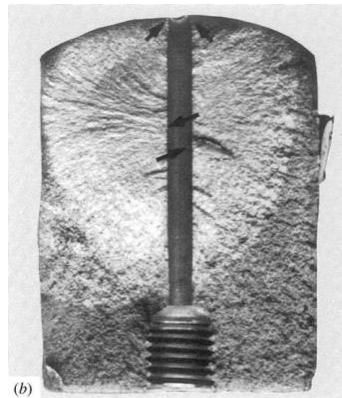


Cerca a **discontinuidades** de la sección hay concentración de esfuerzos

1953-54 Havilland Comet (Comet británico)
(1ª aeronave a reacción comercial para pasajeros):
3 aeronaves se partieron en el aire

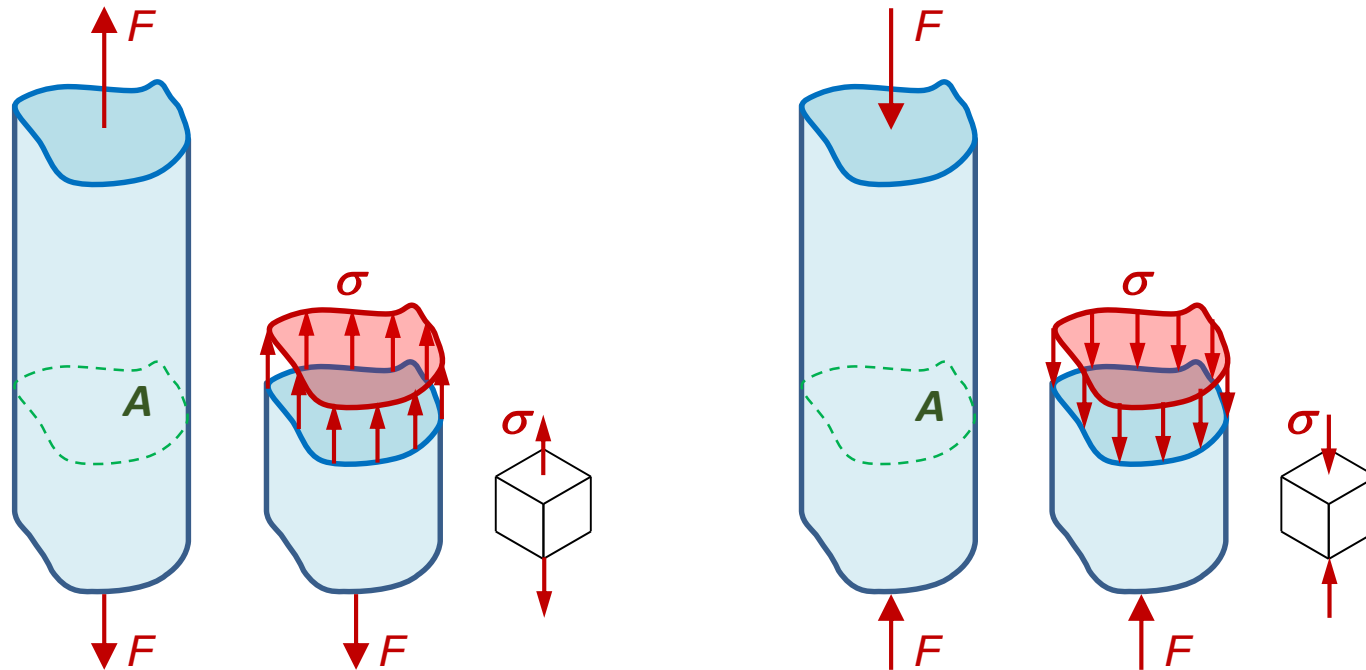


Ensamble brazo-
torque de un tren
de aterrizaje de
aleación de
aluminio 7075-
T73



Carga axial**

Solicitud de carga que ocurre bajo las siguientes condiciones:



Tracción

Compresión

El esfuerzo en carga axial es NORMAL de tracción o compresión

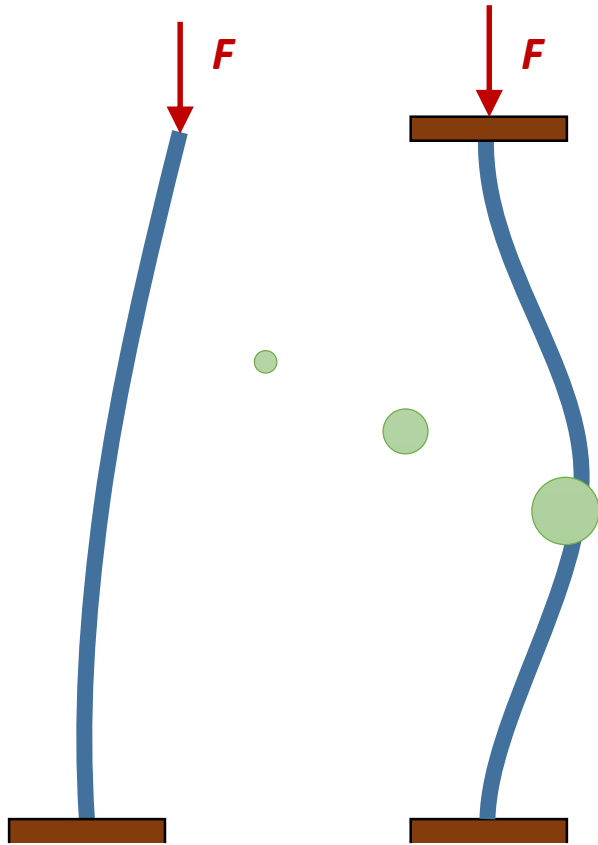
$$\sigma = \frac{F}{A}$$

F: fuerza axial

A: área de la sección transversal

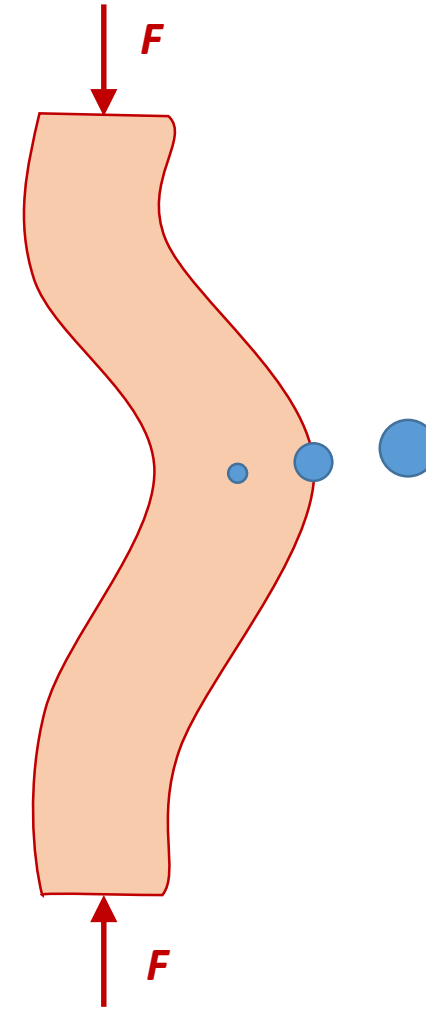
- Elemento recto
- Sección constante
- Fuerzas aplicadas en dirección axial y en el centroide
- Las fuerzas son uniformemente distribuidas o la sección a analizar está alejada de sitios de aplicación de cargas puntuales
- Si el elemento está en compresión, su longitud es tal que no existe posibilidad de pandeo
- Otras: material homogéneo, superficie lisa, carga estática, no hay esfuerzos residuales

Pandeo



Columna esbelta: colapsa cuando F es crítica

Elemento NO recto



Se genera carga axial + flexión