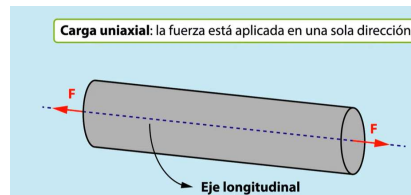


Esfuerzos normales directos

Los esfuerzos normales directos pueden ser de tensión (tracción) o de compresión.

La tracción es una fuerza que estira un objeto, mientras que la compresión es una fuerza que lo aplasta o lo comprime. Ambas son fuerzas mecánicas fundamentales que se estudian en física y son cruciales para el diseño de estructuras seguras, como puentes y edificios. La tensión se produce en elementos flexibles como cuerdas o cables al ser estirados, mientras que la compresión se manifiesta en elementos rígidos como barras o columnas al ser empujados.



Fuerza axial: fuerza que actúa en la misma dirección que el eje longitudinal de un objeto, ya sea de empuje (compresión) o de tracción (estiramiento). Es perpendicular a la sección.

Aplicaciones y conceptos relacionados

Ingeniería y arquitectura: Son esenciales para el diseño de estructuras seguras y eficientes.

Estática: El estudio de la estática analiza estas fuerzas que actúan en los cuerpos en equilibrio.

Diagrama de cuerpo libre: Se utiliza para visualizar y analizar las fuerzas de tensión y compresión que actúan sobre un objeto.

Elasticidad: La propiedad que tienen algunos materiales para deformarse bajo tensión o compresión y luego recuperar su forma original.



Tracción

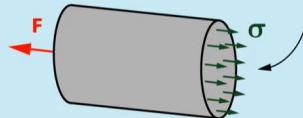
Definición: Fuerza que tira de un objeto, alargándolo. Se manifiesta en elementos flexibles como cuerdas, cables o cadenas cuando son estirados.

Dirección de la fuerza: Las fuerzas tienden a ir hacia afuera del cuerpo o elemento central.

Ejemplo: La fuerza que soporta un cable en un puente colgante cuando este está siendo estirado por el peso de la estructura.

Esfuerzo de Tracción σ : Sigma

Tensión normal



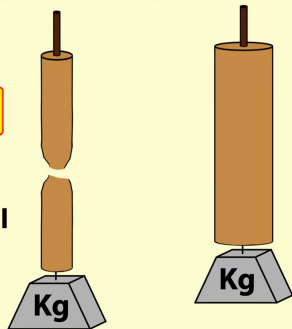
$$F = \sigma \cdot A$$

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

Tracción y compresión

$$F_{\max} = \sigma_L \cdot A$$

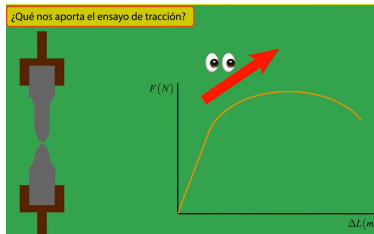
**Depende
del material**



Una barra fina soporta menos carga que una barra más ancha

σ : *tensión límite* es propiedad del material

Hay que conocer las propiedades del material, esto se conoce con los ensayos de tracción y compresión

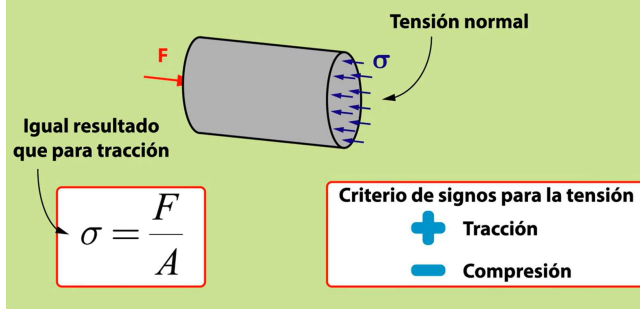
¿Qué nos aporta el ensayo de tracción?

Compresión

Definición: Fuerza que presiona un objeto, acortándolo o reduciendo su volumen. Se produce en elementos rígidos como vigas, columnas o el suelo al ser empujados.

Dirección de la fuerza: Las fuerzas tienden a ir hacia adentro del cuerpo o elemento central.

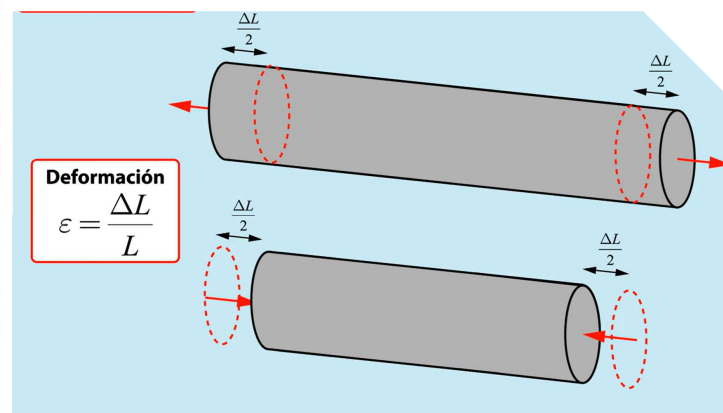
Ejemplo: La fuerza que soportan las columnas de un rascacielos al soportar el peso de los pisos superiores.

Esfuerzo de Compresión

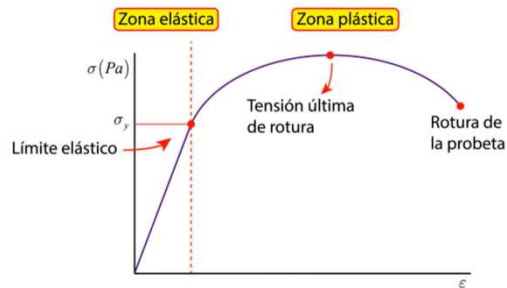
Ambos esfuerzos (tracción y compresión) producen deformación en la barra.

ε : *epsilon*

Es adimensional y representa un % de variación de la longitud

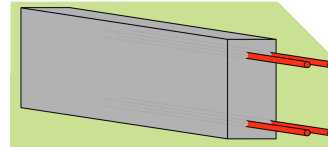


La tensión σ y la deformación ε están ligadas entre sí según la curva tensión – deformación que se obtiene del ensayo de tracción.



¿Los materiales se comportan igual a tracción y compresión?

Depende, hay materiales como los metales que sí tienen resistencia similar para tracción y compresión, sin embargo, el hormigón muestra gran resistencia a la compresión pero es muy débil a la tracción, por ello existe el hormigón armado (se introducen barras de acero para aumentar su capacidad para absorber esfuerzos de tracción).



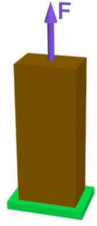
Dato extra



Fallas por pandeo: Suceden cuando la columna es sometida a cargas de flexión que exceden su capacidad de carga, lo que puede provocar su fractura o deformación.

Fallas por compresión: Ocurren cuando la columna es sometida a cargas de compresión que exceden su capacidad de carga, lo que puede provocar su pandeo o aplastamiento.

Fallas cortantes: Este tipo de falla se produce cuando la columna es sometida a cargas cortantes que exceden su capacidad de carga, lo que puede provocar su corte o fractura transversal.



$\sigma = \text{esfuerzo de tensión o de compresión}$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{N}{m^2} = Pa$$

También tenga presente que el área puede ser

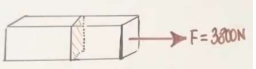
$A = \frac{\pi}{4}d^2$

$A = a^2$

$A = ab$

Esfuerzo de tensión

Un eslabón de una máquina empacadora automática se somete a una fuerza de tensión de 3800N. Si el eslabón es cuadrado de 10 mm de lado, calcule el esfuerzo sobre el eslabón. Sol. 38000000 N/m²



Esfuerzo de compresión

Una varilla circular de diámetro de 10 mm soporta un calentador que pesa 8240N. Calcule el esfuerzo en la varilla. Sol. 104914693,1 N/m² (Pa).

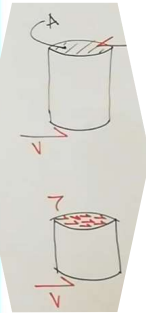


$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Esfuerzo de corte

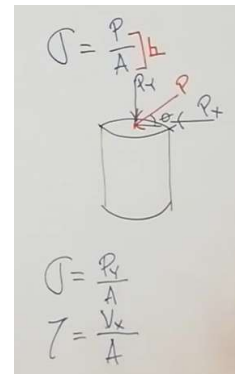
$$\tau = \frac{V}{A}$$

V: Fuerza paralela a A
A: área / sección transversal
 τ : Esfuerzo de corte



Si la fuerza no es vertical sino tiene una inclinación, que esfuerzos se producen??

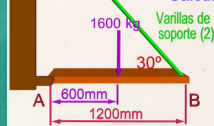
σ esfuerzo normal debido a la p_y
 τ esfuerzo de corte debido a la p_x



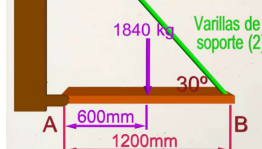
Esfuerzos / momentos

https://www.youtube.com/watch?v=Wt0bkMV2_4M

Se diseña una repisa para sostener cajones con una masa total de 1600 kg. Dos varillas similares a las de la figura sostienen la repisa. Cada varilla tiene un diámetro de 10mm. Suponga que el centro de gravedad de los cajones está en la parte media de la repisa. Calcule el esfuerzo a la mitad de las varillas



Se diseña una repisa para sostener cajones con una masa total de 1840 kg. Dos varillas similares a las de la figura sostienen la repisa. Cada varilla tiene un diámetro de 12mm. Suponga que el centro de gravedad de los cajones está en la parte media de la repisa. Calcule el esfuerzo a la mitad de las varillas



Solución: 79.8 MPa