

MATERIALES TÉCNICOS.**1-CLASIFICACIÓN. 2-PROPIEDADES. 3-ESFUERZOS. 4-ENSAYOS.****2-PROPIEDADES.**

Sensoriales, Ópticas (opacidad, transparencia), Térmicas (dilatación y calor específico, conductividad térmica, temperatura de fusión), Magnéticas, Eléctricas, Químicas (oxidación y corrosión), Sostenibles o medioambientales, de fabricación (acritud, colabilidad, maquinabilidad) y mecánicas(*)

Mecánicas: Elasticidad, plasticidad, ductilidad, maleabilidad, dureza, fragilidad, tenacidad, fatiga, resiliencia,

3-ESFUERZOS.

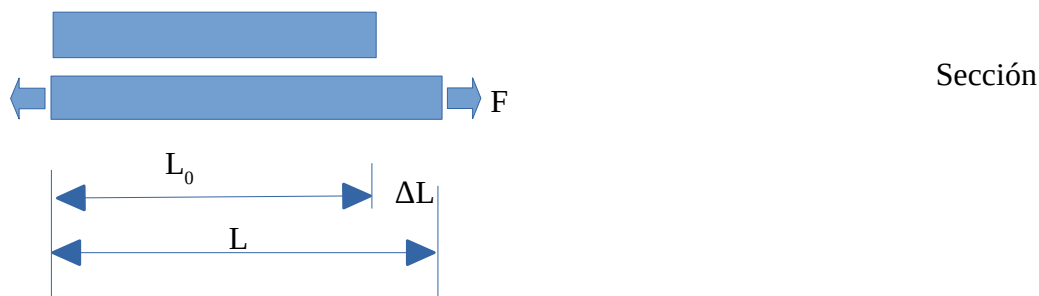
Esfuerzo es la reacción de la materia de un cuerpo cuando se ve sometido a fuerzas externas a las que tiene que enfrentarse o transmitir a otro cuerpo.

Las principales son:

Tracción, compresión, flexión, cortante, torsión y pandeo.

4-ENSAYOS: TRACCIÓN y COMPRESIÓN.**E 4.1: TRACCIÓN.**

Sometemos a una probeta a estiramiento y determinamos en una gráfica TENSIONES Y ALARGAMIENTOS . Obtenemos el diagrama característico **tensión-deformación**.



Por tensión(σ) se entiende la fuerza aplicada a la probeta por unidad de sección (la unidad de tensión en el S.I es el Pascal, ($1\text{Pa} = \text{N} / \text{m}^2$); Si la sección inicial es S_0 y la fuerza aplicada F .

$$\sigma = F / S_0$$

El alargamiento o deformación unitaria (ϵ) es el tanto por uno que se incrementa la longitud de la probeta; si la longitud inicial es L_0 y en un determinado momento del ensayo es L , el alargamiento o deformación unitaria valdrá:

$$\epsilon = \frac{L - L_0}{L_0} \quad \epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$$

Mientras el objeto sometido a tracción está en zona elástica podemos plantar que se cumple la Ley de Hooke o de ZONA ELÁSTICA.

$$\sigma = E * \varepsilon$$

Donde E es el **Módulo de Young o módulo elástico** expresado en N / m² (igual que σ) ya que ε es adimensional (cm/cm)

Algunos valores del módulo de Young.

Metal	Módulo de Young, $Y \cdot 10^{10}$ N/m ²
Cobre estirado en frío	12.7
Cobre, fundición	8.2
Cobre laminado	10.8
Aluminio	6.3-7.0
Acero al carbono	19.5-20.5
Acero aleado	20.6
Acero, fundición	17.0
Cinc laminado	8.2
Latón estirado en frío	8.9-9.7
Latón naval laminado	9.8
Bronce de aluminio	10.3
Titanio	11.6
Níquel	20.4
Plata	8.27

Diagrama Tensión deformación.

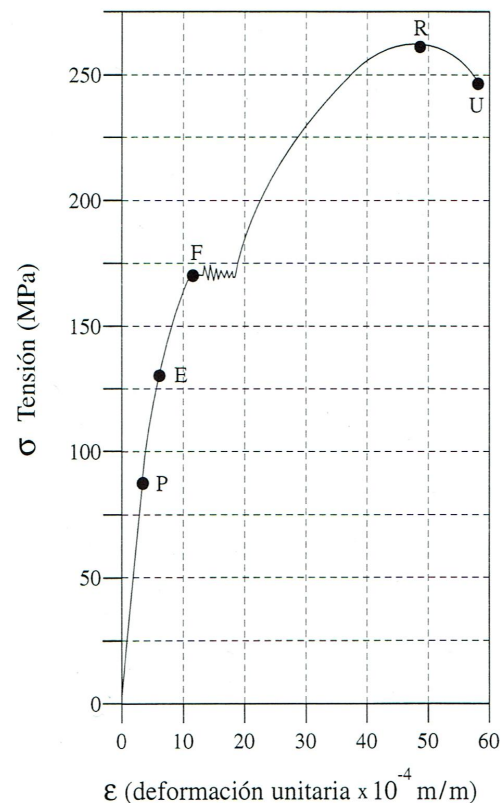


DIAGRAMA TENSIÓN DEFORMACIÓN EN ACEROS.

Gráfica de un ensayo a tracción en probeta normalizada sometida a estiramiento gradual hasta rotura. Indica los alargamientos producidos a medida que aumenta la fuerza.

La fuerza aplicada se referencia a la sección primitiva y la longitud en cada momento se referencia a la longitud inicial. Definiendo σ , ε y E.

El diagrama representará tres zonas características: ELÁSTICA, PLÁSTICA Y ESTRICCIÓN O ROTURA.

Zona elástica: (de 0-E) (130MPa) Tras descargar la probeta, ésta recupera su dimensión original. Dos zonas la proporcional (0-P) y la no proporcional (P-E).

Zona Plástica: A partir de E. Zona de deformación plástica uniforme (E-R) y la de deformación localizada (R-U).

Vídeo de ensayo de tracción.

<https://www.youtube.com/watch?v=jKi2ID9zYik>

Puntos singulares:

Límite de proporcionalidad: (P) máxima tensión tras la zona de deformación elástica proporcional. Se cumple la ley de Hooke y se define Módulo de Young.

Límite de elasticidad (E) : Máxima tensión de la zona elástica, tras ella el material tiene deformaciones plásticas irreversibles.

Punto de fluencia (F): Estiramientos sin necesidad de aumentar la Fuerza.

Máxima resistencia a tracción (R): valor máximo de la resistencia del material En la probeta se genera una zona estrecha donde se concentra la deformación.

Valor de rotura (U) : Tensión a la que rompe la pieza, inferior al valor máximo.

Determinación del Módulo de elasticidad o Módulo de Young.

En la zona de proporcionalidad (O - P) se cumple la ley de Hooke. Una línea con origen en el origen de coordenadas define la deformación.

El módulo de elasticidad sera la pendiente de esta primera recta y las unidades serán las de la gráfica e iguales a las de la Tensión , pues la deformación unitaria es adimensional.

$$E = \Delta \sigma / \Delta \epsilon = 85 - 0 / 4 \times 10^{-4} - 0 = 85 \times 10^4 / 4 = 21,25 \times 10^4 \text{ Mpa (valores de la gráfica).}$$

Recuerda 1 pascal = 1 N/m² Resultando 21,15x10¹⁰ Pa(N/m²)

Ejercicio: (Problemas de tecnología industrial vol II Editorial CIM)

Barra cilíndrica de 300mm de longitud y 45 mm de diámetro sometida al ensayo de tracción genera la gráfica anterior.

Sección probeta: $A_0 = \pi r^2 = \pi/4 D^2 = \pi/4 (45)^2 = 1590,43 \text{ mm}^2 (1,59 \times 10^{-3} \text{ m}^2)$

Fuerza aplicada 111,3 kN. Longitud inicial 300 mm longitud final elástica 300,102 mm.

$$\text{Tensión normal: } \sigma = F / A_0 = 111,3 \text{ N} \times 10^3 / 1,59 \times 10^{-3} \text{ m}^2 = 70,01 \times 10^6 \text{ N/m}^2 = 70 \text{ MPa}$$

Calculemos el alargamiento y la deformación unitaria.

$$\Delta L = L - L_0 = 300,102 - 300 = 0,102 \text{ mm.}$$

Cálculo de la deformación unitaria (ϵ) :

$$\epsilon = \Delta L / L_0 = 0,102 \text{ mm} / 300 \text{ mm} = 3,4 \times 10^{-4} \text{ (mm/mm)}$$

Verificamos el valor del módulo de Young (zona proporcional elástica):

$$E = \sigma / \epsilon = 70 \text{ Mpa} / 3,4 \times 10^{-4} = 20,6 \times 10^4 \text{ Mpa.} = 20,6 \times 10^{10} \text{ Pa(N/m}^2\text{)}.$$

Ensayo de COMPRESIÓN.

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

<https://www.youtube.com/watch?v=UkTE27-6J9Q>

4.2: Otros ensayos: Ensayo de tenacidad con el péndulo de **Charpy** (Son ensayos de impacto de una probeta entallada y golpeada a flexión) o para determinar la dureza los métodos 1- **Brinell** (esfera 1-10mm, 3000Kp 15 seg), 2-**Vickers** (diamante tallado en forma de pirámide cuadrangular con un ángulo de 136°) 3- **Rockwell** Se mide la profundidad de la huella de varias esferas.

Marín, febrero 2026.