

Bloque 1. Materiales

Propiedades de los materiales. Modificación de las propiedades.

1. Mecánicas

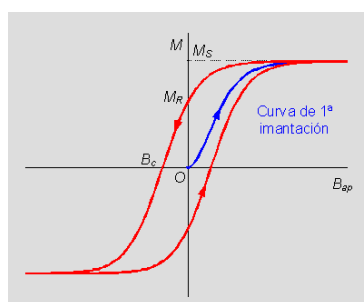
- a. **Elasticidad:** recuperación de forma.
- b. **Plasticidad:** deformación permanente sin rotura.
- c. **Ductilidad:** capacidad para estirarse en hilos.
- d. **Maleabilidad:** capacidad de extenderse en láminas
- e. **Dureza:** oposición a ser rayado o penetrado.
- f. **Resistencia mecánica:** oposición a la rotura.
- g. **Rigidez:** oposición a las deformaciones.
- h. **Flexibilidad:** facilidad para doblarse sin romperse
- i. **Fragilidad:** rotura sin deformación.
- j. **Tenacidad:** resistencia a la rotura o deformándose permanentemente, cuando un cuerpo se somete a esfuerzo exteriores de gran intensidad y corta duración. Es la cualidad contraria a la fragilidad.
- k. **Resiliencia:** energía almacenada durante la deformación elástica (péndulo Charpy)
- l. **Fatiga:** deformación o rotura de un material sometido a cargas variables cíclicas inferiores al límite de rotura.
- m. **Acritud:** aumento de la dureza, fragilidad y resistencia a la tracción, por efecto de las deformaciones en frío.

2. Eléctricas

- a. **Conductividad:** facilidad para la circulación de electrones.
- b. **Resistividad:** oposición a la circulación de electrones.

3. Magnéticas

- a. **Ferromagnetismo:** sustancias fuertemente atraídas por el campo magnético. Buenos conductores de campos magnéticos, adquieren fuertes propiedades magnéticas al estar sometidos a un campo magnético. Se usan como núcleos magnéticos: hierro, cobalto, níquel...
- b. **Permeabilidad magnética:** capacidad de un material a ser magnetizado.
- c. **Histéresis:** magnetismo remanente, produce pérdidas de energía y calentamiento de los núcleos magnéticos.



4. Ópticas

- a. **Opacidad:** impide el paso de la luz absorbiéndola o reflejándola.
- b. **Transparencia:** dejan pasar la luz y permiten ver a su través.
- c. **Translucidez:** dejan pasar la luz, pero impiden ver a su través.

5. Térmicas

- a. **Conductividad térmica:** facilidad para transmitir calor.
- b. **Dilatación:** aumento de dimensiones al aumentar la temperatura.
- c. **Contracción:** disminución de dimensiones al disminuir la temperatura.

6. Químicas

- a. **Oxidación:** proceso químico en la cual el elemento que se oxida cede electrones al elemento oxidante convirtiéndose en un ión positivo o catión, se produce en ambiente seco y cálido.
Compuestos oxidantes: oxígeno, bromo, azufre, hidrógeno...
- b. **Corrosión:** proceso electroquímico de destrucción lenta y progresiva de un material, producida por el oxígeno del aire cuando aparece combinada con la humedad.

Procedimientos de ensayo y medida.

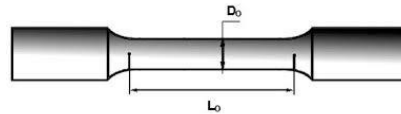
Esfuerzos mecánicos:

- **Tracción:** la fuerza tiende a alargar el objeto.
- **Compresión:** la fuerza tiende a acortar el objeto.
- **Pandeo:** similar a la compresión pero en objetos de poca sección.
- **Torsión:** la fuerza tiende a retorcer el objeto.
- **Flexión:** la fuerza tiende a curvar el objeto.
- **Cortadura:** las fuerzas aplicadas tienden a cortar el objeto.

ENSAYOS DESTRUCTIVOS

ENSAYO DE TRACCIÓN

Probeta: pieza normalizada de un material cuyas características se desean estudiar.



Distancia entre puntos: L_0

Tensión nominal, convencional o de ingeniería:

$$(P = \frac{F}{S} = \frac{N}{m^2}) \quad \sigma = \frac{F}{S_0} = \frac{N}{m^2} = \text{Pascal}$$

Tensión real: tiene en cuenta la reducción de sección de la probeta:

$$\sigma_R = \frac{F}{S_{instantanea}}$$

Deformación, alargamiento unitario:

$$\varepsilon = \frac{l - l_0}{l_0} = \frac{\Delta l}{l_0}$$

% de deformación, elongación o alargamiento:

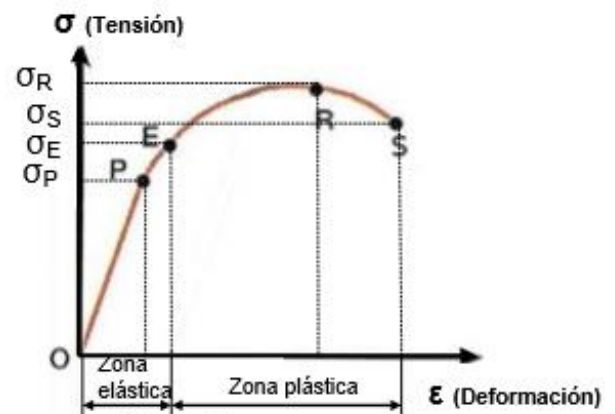
$$\% \varepsilon = \varepsilon \cdot 100 = \% \text{ alargamiento}$$

Diagrama tensión-deformación:

- **Zona elástica proporcional** en esta zona se cumple la **ley de Hooke**: los alargamientos unitarios o deformaciones son proporcionales a las tensiones que los producen, y se puede calcular el **Módulo de elasticidad longitudinal o módulo de Young E**:

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

- **Zona elástica no proporcional.**
- **Zona elástico-plástica** (límite de fluencia, fenómeno de estricción)
- **Zona plástica** (tensión de rotura).



Tensión máxima de trabajo: límite de carga al que podemos someter una pieza o estructura, se calcula en función de la tensión de rotura, de fluencia o límite elástico.

$$\sigma_t = \frac{\sigma_R}{n_1} \quad \sigma_t = \frac{\sigma_F}{n_2}$$

n = coeficientes de seguridad entre 1,5 y 6

ENSAYOS DE DUREZA

- **Dureza Brinell.** (Bola de acero templado). Para materiales gruesos.
- **Dureza Vickers.** (Pirámide regular de base cuadrada) para materiales duros y blandos de poco espesor.

ENSAYO DE RESILIENCIA: péndulo charpy.

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

- **Eléctricos:** se basan en la variación de resistencia que se produce en un material conductor cuando contiene alguna impureza.
- **Magnéticos:** se basan en las perturbaciones que sobre las líneas de fuerza de un campo magnético producen los posibles defectos.
- **Líquidos penetrantes:** la pieza se impregna de un líquido fluorescente y penetrante, se ilumina la pieza con luz ultravioleta y se puede ver por donde ha penetrado el líquido.
- **Ultrasonidos:** (frecuencias superiores a 20000 HZ) se basan en la diferencia de transmisión de los ultrasonidos a través de un material cuando presenta fallos en su estructura.
- **Radiografías industriales de rayos X y rayos gamma** (menor longitud de onda que los rayos X). Impresión sobre película fotográfica.

MATERIALES DE ÚLTIMA GENERACIÓN.

- **Superconductor:** material que no oponen resistencia al paso de la corriente, de momento solo se consiguen a bajas temperaturas.
- **Nanotecnología.** define las ciencias y técnicas que se aplican a un nivel de nanoescala, esto es unas medidas extremadamente pequeñas "nanos" que permiten trabajar y manipular las estructuras moleculares y sus átomos. En síntesis nos llevaría a la posibilidad de fabricar materiales y máquinas a partir del reordenamiento de átomos y moléculas. Ejemplos: diseño de colores y sabores, nanocápsulas para usos médicos, protectores solares, productos antiedad...

En protectores solares convencionales de alto nivel de protección la crema tiene un aspecto blanquecino y espeso. Sin embargo, si se usan nanopartículas, el protector solar se vuelve transparente a simple vista y continúa reflejando los rayos UV. Por tanto, estos nanoprotectores solares ofrecen el mismo nivel elevado de protección pero ya no son una sustancia blanca espesa, sino transparente y más fluida. Se adsorben mejor y se pueden extender con mayor facilidad, ofreciendo así una protección excelente.

Riesgos potenciales

La preocupación se centra alrededor del hecho de que las nanopartículas contenidas en la formulación del protector pueden pasar a través de la piel y penetrar hasta el punto de convertirse en nocivas. Existen dudas acerca de la seguridad de los nanocosméticos y sus efectos a largo plazo. Hasta ahora, no existen datos fiables indicadores de que los protectores solares con nanopartículas supongan un riesgo para la salud (cuando existen numerosas pruebas que indican la reducción del riesgo de sufrir cáncer de piel con el uso de protectores solares). En cuanto a normativas en la CE, a partir de 2014 los protectores solares que contengan nanopartículas deberán indicar esto en sus listas de ingredientes.

- **Materiales inteligentes.** es aquel que posee una o más propiedades que pueden ser modificadas significativamente de manera controlada por un estímulo externo (tales como tensión mecánica, temperatura, humedad, pH o campos eléctricos o magnéticos) de manera reversible. Ejemplos: materiales piezoeléctricos, materiales con efecto térmico o magnético de memoria...