

¿Cómo elegir un material?

A la hora de seleccionar el material más adecuado para una determinada aplicación, hay que tener en cuenta diversos factores, como por ejemplo el trabajo que va a desarrollar la pieza hecha con dicho material, la atmósfera en la que se va a encontrar y el procedimiento de conformado mediante el cual se le dará la forma definitiva. Por lo tanto, un profundo conocimiento de las propiedades de los distintos grupos de materiales y de las formas en que se pueden mejorar es fundamental para estar en condiciones de determinar cuál es el más apropiado. Existen varios tipos de propiedades: sensoriales, eléctricas, magnéticas, mecánicas, térmicas, químicas y ecológicas.

Las **propiedades sensoriales** se perciben mediante los sentidos y brindan una primera apreciación de determinado material, ya que definen la apariencia que éste tiene. Entre las más comunes se encuentran las siguientes.

- ◆ **Acabado superficial y textura.** Nos informan si la superficie de la pieza es áspera o pulida.
- ◆ **Peso específico.** Es el peso del material por unidad de volumen. Generalmente, se mide en kg/dm^3 .
- ◆ **Características ópticas.** Son la transparencia o la opacidad, la luminiscencia ante una excitación exterior térmica o eléctrica, etcétera.
- ◆ **Características acústicas.** Corresponden a la sonoridad que posee el material.
- ◆ **Características olorosas.** Algunos materiales son especialmente identificables por su olor.

Las **propiedades eléctricas** que definen a un material son la resistividad y la conductividad.

- ◆ **Resistividad (ρ).** Es la medida de la oposición de un material al paso de la corriente eléctrica. Se mide según la cantidad de ohmios (Ω) que posee una porción de material de 1 cm^2 por cada unidad de longitud. Su expresión matemática es: $[\rho] = \Omega \cdot \text{cm}^2/\text{cm}$
- ◆ **Conductividad eléctrica (σ).** Es la propiedad opuesta a la resistividad, es decir, mide la permisividad de un material al paso de los electrones y, por lo tanto, de la corriente eléctrica. Depende del número de electrones libres o de huecos que posee el material. Su valor es $1/\rho$, es decir: $\sigma = 1 / \Omega \cdot \text{cm}$

Las **propiedades magnéticas** representan los cambios físicos que se producen en un cuerpo que está sometido a un campo magnético exterior. En general, los materiales pueden ser de tres tipos:

- ◆ **Diamagnéticos.** Las líneas del campo magnético creadas al estar el material en presencia de un campo inductor son de sentido contrario a éste. Por ejemplo, el cobre, la plata y el agua.
- ◆ **Paramagnéticos.** Las líneas del campo magnético creadas al estar el material en presencia de un campo inductor son del mismo sentido que éste. Por ejemplo, el aluminio, el estaño y el platino.
- ◆ **Ferromagnéticos.** Si se hallan por debajo de una temperatura determinada, estos materiales adquieren un campo magnético intenso al estar en presencia de un campo exterior inductor, y quedan de esta manera **imantados**. Esta propiedad se debe sobre todo a la estructura cristalina, excesivamente ordenada, que crea zonas de dominio magnético. El hierro, el níquel y el cobalto son los ejemplos más importantes.

Este último grupo es el de mayor envergadura por las aplicaciones que tiene en motores y generadores eléctricos, en amplificadores y memorias electrónicas, en cintas magnéticas, etcétera.



Física

Propiedades eléctricas de los materiales, resistencia y conductividad. Fenómenos magnéticos.

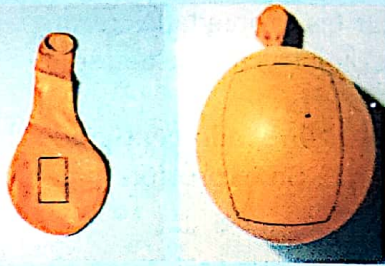
Valores de la conductividad eléctrica de ciertos materiales

Material	Conductividad ($1 / \Omega \cdot \text{cm}$)
Plata	$6,30 \cdot 10^5$
Cobre	$5,85 \cdot 10^5$
Aluminio	$3,50 \cdot 10^5$
Acero inoxidable	$0,14 \cdot 10^5$
Grafito	$1 \cdot 10^3$
Vidrio borosilicatado	$1 \cdot 10^{-12}$ a 10^{-17}
Mica	$1 \cdot 10^{-13}$ a 10^{-17}
Polietileno	$1 \cdot 10^{-17}$ a 10^{-19}

Propiedades mecánicas de los materiales

Los materiales tienen diferentes propiedades mecánicas, las cuales están relacionadas con las fuerzas que se ejercen sobre ellos. Así, existen materiales frágiles como el vidrio, elásticos como el caucho o dúctiles como el cobre.

Elasticidad. Cualidad que presenta un material para recuperar su forma original al cesar el esfuerzo que lo deformó.



Fragilidad. Facilidad con que se rompe un material sin que se produzca deformación elástica.



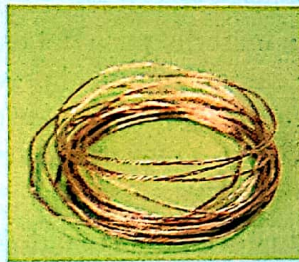
Plasticidad. Cualidad opuesta a la elasticidad. Indica la capacidad que tiene un material de mantener la forma que adquiere al estar sometido a un esfuerzo que lo deformó.



Maquinabilidad. Mide la mayor o la menor facilidad que tiene un material para ser conformado mediante arranque de viruta.



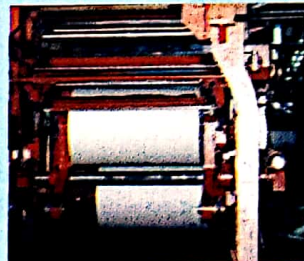
Ductilidad. Los materiales dúctiles son aquellos que pueden ser estirados y conformados en hilos finos.



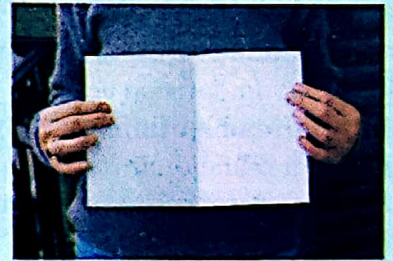
Resiliencia. Resistencia que opone un material a un golpe brusco e intenso (choque).



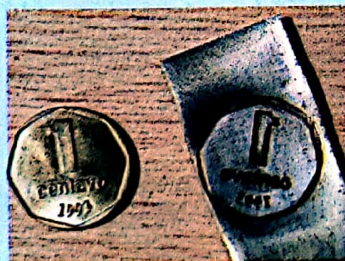
Maleabilidad. Se refiere a la capacidad de un material para ser conformado en láminas delgadas sin romperse.



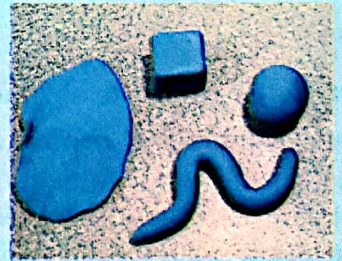
Resistencia a la tracción. Indica la fuerza necesaria para que un material se rompa.



Tenacidad. Resistencia a la rotura de un material cuando está sometido a esfuerzos lentos de deformación.



Resistencia a la fluencia. Indica la fuerza con la cual un material se deforma sin recuperar su forma primitiva al cesar el esfuerzo.



Dureza. Resistencia que opone un cuerpo a ser penetrado por otro. Esta propiedad informa sobre la resistencia al desgaste contra los agentes abrasivos.



Resistencia a la fatiga. Se trata de una resistencia contra esfuerzos fluctuantes. Estos esfuerzos pueden hacer que un material se rompa incluso antes de haber alcanzado la fuerza correspondiente a la resistencia última.



Otras propiedades

Además de las propiedades consideradas en la página anterior, cuando se desea utilizar determinado material surgen las siguientes preguntas: ¿Cómo se comporta el material frente al calor? ¿Y frente a algunas sustancias químicas? ¿Qué impacto ambiental tiene su uso?

Para poder contestar estas preguntas, es necesario analizar las propiedades térmicas, las propiedades químicas y, finalmente, las propiedades ecológicas de ese material.

Las **propiedades térmicas** de un material son:

- ◆ **Calor específico (Ce).** Es el calor necesario para elevar un grado centígrado ($1\text{ }^{\circ}\text{C}$) la temperatura de una unidad de masa del material. Su expresión matemática es:

$$[Ce] = \text{kcal} / ^{\circ}\text{C} \cdot \text{kg}$$

- ◆ **Dilatación térmica.** Señala la variabilidad de las dimensiones del material al cambiar su temperatura. Se expresa de tres modos distintos, según la forma geométrica de la pieza:

Coefficiente de dilatación lineal α , donde $[\alpha] = \Delta l / l \cdot \Delta t$

Coefficiente de dilatación superficial β , donde $[\beta] = \Delta S / S \cdot \Delta t$

Coefficiente de dilatación cúbica γ , donde $[\gamma] = \Delta V / V \cdot \Delta t$

- ◆ **Conductividad térmica (κ).** Es la intensidad con la que se transmite el calor en el seno de un material. Como ocurre con la corriente eléctrica, los portadores de calor son en este caso los electrones.

- ◆ **Temperatura de fusión.** Es la temperatura a la cual un material pasa del estado sólido al líquido como consecuencia de un aporte de calor. Durante el proceso de fusión, la temperatura del cuerpo no varía hasta que se aporta el calor necesario para el cambio de estado, momento en el cual vuelve a elevarse la temperatura del cuerpo.

- ◆ **Calor latente de fusión.** Es el calor necesario para transformar del estado sólido al estado líquido una unidad de masa del material. Por ejemplo, para fundir 1 g de hielo y pasarlo al estado líquido, son necesarias 80 calorías.

Las **propiedades químicas** fundamentales que presenta un material son la estabilidad química y la corrosividad.

- ◆ **Estabilidad química.** Con esta propiedad se define si determinada sustancia tiende a reaccionar o a descomponerse de manera espontánea al entrar en contacto con otra o si, por el contrario, para que reaccione es necesaria una acción exterior.

- ◆ **Corrosividad.** Es el deterioro de las propiedades de un material como consecuencia de la acción de agentes externos como el agua, el oxígeno, los ácidos, etc. Puede deberse a *reacciones químicas* o al efecto de la *solubilidad* con el agente externo de alguna de las sustancias que componen el material.

Las **propiedades ecológicas** tienen en cuenta, fundamentalmente, el daño ambiental que puede producir tanto el uso como la obtención de un material: la contaminación atmosférica, la generación de residuos no aprovechables, la utilización de energías no renovables, etc. Asimismo, se procura que, una vez terminada la vida útil de un producto, éste pueda ser *recuperado y reciclado*.



Efecto de la corrosión.



En general, los buenos conductores eléctricos son también buenos conductores térmicos.



¿Cuáles son los materiales que más se corroen? ¿Conocen alguna manera de evitar la corrosión de ellos?



Química

Termodinámica. Corrosión de materiales. Estabilidad química de una sustancia.

Identificación de los materiales

En general, los materiales se pueden dividir en grandes grupos: los **metales ferrosos**, los **metales no ferrosos**, los **materiales cerámicos** y **para la construcción**, los **polímeros naturales** –madera, cuero, fibras textiles– y los **polímeros sintéticos**.

Estos grupos son fácilmente identificables por su apariencia externa: color, acabado superficial, forma, etc. Pero esta primera diferenciación es sólo general y, para saber sus características específicas, es necesario recurrir a una serie de ensayos que se detallan a continuación.

Los **ensayos de características** analizan la **composición** del material y su **estructura interna**. Incluyen la determinación de las temperaturas de fusión, de comienzo y fin de solidificación de cada material y la presencia o no de algún componente deseado o indeseado mediante **técnicas metalográficas**.

Con los **ensayos de propiedades mecánicas** se comprueba la dureza, la tracción, la resistencia al choque, el desgaste y la fatiga del material. Son **ensayos destructivos**, porque afectan a los materiales que analizan.

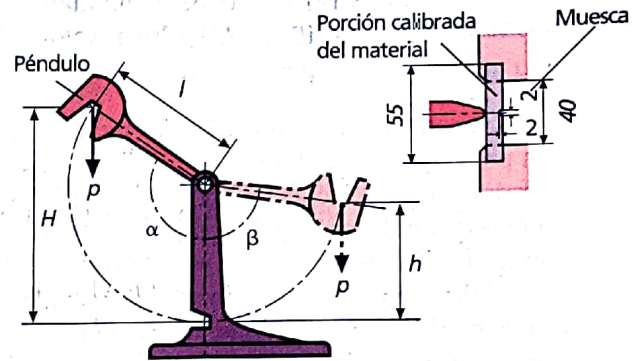
- ◆ El **ensayo de resiliencia** se efectúa midiendo la energía que se absorbe al golpear un péndulo sobre una porción calibrada de material al que se le hizo una muesca. Éste es un ensayo muy importante con el que se verifica el efecto positivo provocado por los tratamientos térmicos.
- ◆ El **ensayo de desgaste** mide la *resistencia al desgaste* al hacer girar y friccionar dos rodillos del material que se desea ensayar y medir la pérdida de peso provocada por el trabajo desarrollado.
- ◆ El **ensayo de dureza** se realiza mediante la observación de la huella que provoca un elemento calibrado de forma esférica (dureza Brinell) o un elemento puntiagudo (dureza Rockwell) al presionar sobre el material con determinada fuerza.
- ◆ El **ensayo de tracción** mide la *resistencia última* y la *fluencia*, así como la *elasticidad* y la *tenacidad* del material. Se realiza midiendo diferentes valores de incrementos de longitud al aplicar una fuerza de determinado valor sobre una porción calibrada del material (probeta).
- ◆ El **ensayo de fatiga** es mucho más complicado que los anteriores pues se basa en distintas teorías que dan mayor o menor importancia a los diversos factores que influyen en la resistencia a la fatiga (forma geométrica de la pieza, método de conformado, etcétera).

Los **ensayos de conformado** son tres: el **ensayo de soldabilidad**, que informa sobre la posibilidad de soldar un material; el **ensayo de estampación**, que indica si un material puede aceptar operaciones de **punzonado**, **embutido** o **cizallado** sin que se produzcan grietas en él; y el **ensayo de forja**, que mide si la pieza sufre una deformación anómala al ser trabajada en ciertas condiciones de fuerza y temperatura.

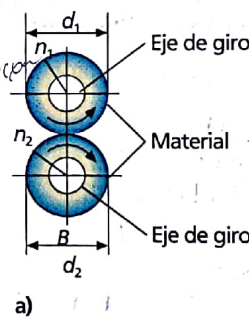
Los **ensayos de defectos** verifican si determinada pieza tiene defectos internos –poros– o superficiales –grietas–. Tanto uno como otro son no destructivos porque las piezas analizadas pueden seguir cumpliendo sus funciones.

Los **ensayos de defectos internos** se basan en señales eléctricas, magnéticas, acústicas, etc., que atraviesan el material de tal modo que, al encontrar un defecto, cambian bruscamente de magnitud.

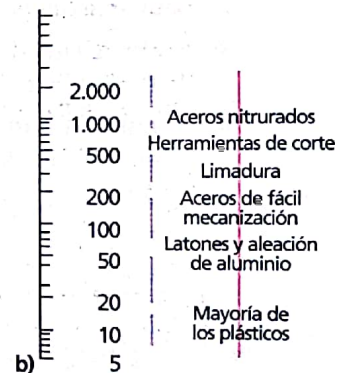
Los **ensayos de defectos superficiales** consisten en hacer que líquidos coloreados impregnen el material y revelen la existencia de grietas por medio de la observación visual.



En el ensayo de resiliencia, la energía consumida en el choque: $E = P \cdot l(\cos \beta - 2 \cos \alpha)$



a) Ensayo de desgaste.



b) Dureza Brinell de algunos materiales característicos.



Cizallado. Operación de conformación por corte de un material, realizada con una cuchilla larga y resistente a modo de tijera o guillotina, denominada cizalla.

Embutido. Operación de conformación de chapas por deformación. Consiste en dar forma hueca a una chapa plana.

Punzonado. Técnica de conformación de chapas por corte. Consiste en agujerear la chapa sin que se produzca una deformación apreciable de ésta.

NOMBRE Y APELLIDO:..... **DIVISION:**.....

ESCUELA: E.E.T.P. N° 485 "VICECOMODORO MARAMBIO"

ASIGNATURA: CONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES

CURSO: 3° AÑO

DIVISIONES: 1ra, 2da ,3ra

DOCENTE: PIOTTO ANDRES

E-MAIL PARA ENTREGAS Y CONSULTAS: andres.piotto@hotmail.com

FECHA DE PRESENTACION: 06/04/2021 (ENTREGAR POR MAIL)

MODALIDAD: INDIVIDUAL

TRABAJO PRACTICO N° 1:

- PROPIEDADES DE LOS MATERIALES
- IDENTIFICACION DE MATERIALES

DESARROLLO:

LUEGO DE LEER EL MATERIAL ENVIADO, RESPONDE EL SIGUIENTE CUESTIONARIO:

1- EN TU OPINION, A LA HORA DE SELECCIONAR UN MATERIAL PARA UNA DETERMINADA APLICACIÓN, PORQUE CREES QUE ES IMPORTANTE CONOCER A FONDO LAS PROPIEDADES DEL MISMO ?

2- REALIZAR UNA BREVE SINTESIS DE LAS DIFERENTES PROPIEDADES.

3- SI TUVIERAS QUE FABRICAR UN RESORTE Y DEBES SELECCIONAR EL MATERIAL A UTILIZAR, DE TODAS LAS PROPIEDADES VISTAS, CUAL CREES QUE SON LAS PRINCIPALES A TENER EN CUENTA ?

4- SI TUVIERAS QUE ELEGIR EL MATERIAL PARA FABRICAR UN CONDUCTOR ELECTRICO, QUE OTRAS PROPIEDADES DEBERIAS CONSIDERAR ?

5- ENUMERA LAS RAZONES POR LAS CUALES, A TU PARECER, ES IMPORTANTE EFECTUAR LOS DIFERENTES TIPOS DE ENSAYOS DE CARACTERISTICAS DE UN MATERIAL.

6- REALIZAR UNA BREVE SINTESIS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ENSAYOS.