

CERÁMICOS

Vulgar: son aquellos que reciben un tratamiento térmico.

Técnica: cualquier material compuesto por átomos electronegativos y electropositivos, es decir, materiales con enlaces iónicos (tb. Pueden ser covalentes).

Estructura:

La estructura cristalina de los cerámicos es muy compleja. Según su estructura pueden clasificarse en:

Cerámicos Cristalinos: incluyen a los silicatos tradicionales y muchos compuestos oxídicos y no oxídicos.

Cerámicos NO Cristalinos: Son los vidrios y su ausencia de cristalinidad es obtenida mediante técnicas especiales de procesamiento que le confieren grandes propiedades ópticas y mecánicas.

Tipos de Materiales Cerámicos:

Cerámicos de Cocción: Son materiales que mediante un cierto **tratamiento térmico** adquieren suficiente resistencia mecánica. El producto más usado es la arcilla (SiO_2), es barato y se encuentra de forma natural en abundancia. El proceso de conformado es el **moldeo de la arcilla con agua** para luego recibir el tratamiento térmico. La producción de estos materiales está orientada a la loza, ladrillería, porcelana,

Vidrios: Son productos que se obtienen por fusión completa, para conformarlos sin permitir que cristalicen.

Conformado: estos materiales se conforman mediante un **tratamiento térmico**. La técnica es calentar el material por encima de la T^a fusión y luego mantener la estructura líquida a baja T^a , en ese estado **viscoso** es cuando se le da la forma deseada. La diferencia entre un vidrio y otro (aparte de las materias primas) es la temperatura a la que se trabaje, cuanto mayor sea, mejores propiedades obtendrá.

Propiedades: las mejores propiedades son su transparencia óptica y su sencilla fabricación.

α **Propiedades Ópticas:** el elevado coeficiente de refracción que tiene el vidrio le asegura una nítida **transparencia**.

α **Propiedades Mecánicas:** El vidrio es un material **poco poroso**, sus átomos están fuertemente unidos, y es de ahí de donde obtiene **su gran resistencia mecánica**, pero también su alta **fragilidad**, puesto que la tenacidad de un vidrio es muy pequeña. Esta es su gran limitación.

α **Propiedades Térmicas:** El vidrio es un buen material para **soportar altas temperaturas**, pero el problema es que los materiales vidriosos están compuestos de otros materiales que con el calor pueden **dilatar** de diferente manera al vidrio lo que puede provocar fuertes tensiones y romper el sistema.

Procedimientos para Aumentar la Tenacidad de los Vidrios:

Temple: La pieza se calienta hasta una cierta temperatura, entonces se enfría hasta temperatura ambiente mediante un chorro de aire. Debido a este chorro de aire frío la pieza enfría a distintas velocidades en el interior y en la superficie. Llegará un momento en el que la superficie ya adquiera rigidez mientras que en el interior se producen movimientos de contracción que generan tensiones en la superficie. Como consecuencia esta pieza soporta esfuerzos de compresión en la superficie con esfuerzos de tracción en el interior. Cuando

este vidrio rompe, lo hace en mil pedazos.

Laminado: También denominado composite, consiste en aplicar una lámina de poliéster entre los vidrios. De esta manera si el vidrio rompe, éste se queda pegado al polímero y el sistema permanece estable.

Dilatación Térmica:

La dilatación térmica lleva consigo un aumento de superficie, longitud y volumen lo que trae consigo tensiones que pueden provocar la rotura. Los materiales tienen un **coeficiente de dilatación térmica (α)**, que es una propiedad que indica el grado de dilatación de un material cuando es calentado.

Existe también una **ley de dilatación**, que se expresa mediante una función no lineal, pero puede considerarse como tal, puesto que el error es despreciable. $l = l_0 (1 + \alpha \Delta t)$.

Cementos:

Son materiales que sirven para sellar, unir, como conglomerantes..., son materiales muy funcionales. Hoy en día sus prestaciones están muy avanzadas. La idea es conseguir un material barato que mezclado con otro se endurezca. Existen muchos tipos de cementos, el más importante es el cemento **Portland**.

Cemento Portland: El cemento Portland se fabrica a partir de materiales calizos, por lo general piedra caliza, junto con arcillas.

Proceso de Fabricación: Las materias primas se trituran y reciben un tratamiento térmico entorno a los 1600° C en un horno rotatorio, mediante este tratamiento térmico se producen cambios químicos y el producto resultante se denomina **clinker**. El clinker obtenido se tritura hasta conseguir un polvo muy fino y se mezcla con yeso para retardar el proceso de fraguado.

Fraguado: El cemento cuando se mezcla con agua forma una pasta y luego se endurece, este proceso de fraguado y posterior endurecimiento ocurre debido a las reacciones químicas que se suceden entre sus constituyentes. La reacción de fraguado es exotérmica.

La resistencia a la compresión suele ser hasta 10 veces más alta que la resistencia a la tracción. Por ello, resulta habitual que se presente con estructuras de metal para reforzar sus esfuerzos. Modificando su composición mineralógica se puede obtener diversos cementos, según las necesidades, que endurezcan más rápido, que sean mas resistentes... .

Materiales Aislantes

Aplicaciones de los Aislantes:

Los materiales aislantes tienen múltiples aplicaciones:

Aislar a los conductores, es necesario para transportar energía.

Para crear condensadores. En ellos se acumula y modula la energía eléctrica.

Para fabricar transductores: materiales en los que podemos encontrar una diferencia de potencial producida por una distensión mecánica.

Condensadores:

Su utilidad es la de almacenar energía. Un condensador es cualquier sistema con un electrodo cargado + y otro electrodo cargado – en donde se establece un campo eléctrico.

$$C = Q / V \text{ Energía Almacenada} = \frac{1}{2} C V^2$$

Condensador Plano: Es el más básico y su capacidad sólo depende de su superficie y distancia de separación.

$$C = (\epsilon / d) = \text{constante de proporcionalidad, permitividad del dieléctrico}$$

ϵ = es debido a la atmósfera (dieléctrico) que haya entre las dos placas y condiciona la capacidad del condensador.

$$\epsilon_0 = \text{permeabilidad del vacío} \quad \epsilon = \epsilon_r \epsilon_0$$

ϵ_r = permitividad relativa

Polarización:

La polarización es el proceso **de alineamiento de los dipolos**. Un dipolo es un sistema de cargas eléctricas iguales, contrarias y separadas. Al dieléctrico cuando se le aplica un campo eléctrico se polariza (se separan las cargas + y –) y estas se alinean con el campo externo aplicado.

Mecanismos que actúan en la Polarización:

- **Electrónica:** Los electrones son los primeros afectados dada su escasa masa. Esto quiere decir que con un pequeño campo eléctrico se moverán rápidamente y se separarán del protón. Este mecanismo de polarización se presenta en todos los materiales dieléctricos.
- **Iónica:** Afecta a los materiales cerámicos, dada su gran cantidad de enlaces iónicos y separa los cationes en una dirección y los aniones en otra.
- **Orientación:** Se encuentra en sustancias con momentos dipolares permanentes. En el dieléctrico ya están formados los dipolos y ahora se orientan en el sentido del campo eléctrico.
- **Desplazamiento de Cargas:** Dado que ningún aislante presenta resistencia infinita (excepto el vacío), existen algunas cargas (aunque pocas) y estas cargas se desplazan formando dipolos.

Dependencia de la Constante Dieléctrica a Alta Frecuencia:

En corriente alterna, el campo eléctrico cambia continuamente de dirección con el tiempo. Con cada inversión de la dirección, los dipolos intentan reorientarse; un proceso que requiere un tiempo finito. Para cada tipo de polarización existe un tiempo mínimo de reorientación, el cual depende de la facilidad de los dipolos para realinearse. La **frecuencia de Relajación** es el recíproco de este tiempo mínimo de reorientación.

Cuando la frecuencia del campo aplicado excede la frecuencia de relajación de los dipolos (al dipolo no le da tiempo a reorientarse) la constante Dieléctrica disminuye. Se produce el denominado fenómeno de **Perdida Dieléctrica**.

Cuando un mecanismo de polarización cesa

de funcionar se produce una brusca disminución de

la constante dieléctrica.

Campo eléctrico Máximo:

Cuando aplicamos un campo eléctrico, los materiales pueden ser ionizados (arrancados electrones), esto se manifiesta mediante la chispa eléctrica. Este fenómeno implica que halla que determinar el campo eléctrico máximo que puede soportar el material. A esta característica del material se le denomina **Rigidez Dieléctrica**.

Materiales Piezoeléctricos:

La piezoelectricidad es un propiedad inusual que presentan algunos materiales cerámicos. El más conocido se en cuarzo y los más eficaces son los titanatos.

En estos materiales se establece un campo eléctrico y se induce la polarización bajo la aplicación de **una fuerza mecánica**, o viceversa. Los materiales piezoeléctricos se usan en **transductores**, otras aplicaciones más familiares son: cabezal de tocadiscos, micrófonos, detectores sonar, ...

Materiales Conductores

Tipos de materiales:

Según su capacidad para transportar cargas eléctricas se dividen en:

Conductores: su valor de conductividad es muy alto. La plata es el mejor conductor y su valor de conductividad está entorno a $6,1 \cdot 10^7$

Aislantes: su capacidad para transportar energía es prácticamente nula. Sus valores de conductividad son se 10^{-10} a 10^{-20}

Semiconductores: tienen valores intermedios de conductividad, según su composición, pueden ser de dos tipos: Intrínsecos o Extrínsecos. Son de infinita utilidad en la rama de la electrónica. Su conductividad es del orden de 10^{-6} a 10^4

La capacidad de transportar energía depende de la composición química y metalúrgica del conductor.

Ley de Ohm:

Según la ley de Ohm, la cantidad de corriente que fluye por un conductor es directamente proporcional a la fuerza electromotriz aplicada al circuito, e inversamente proporcional a la resistencia total del circuito. $I = V / R$

Conductividad eléctrica es la capacidad de un conductor para transportar energía.

Resistencia eléctrica (**R**), está ligada a la conductividad, es la capacidad que posee un material para oponerse al transporte de energía. Es directamente proporcional a la longitud (**l**) e inversamente proporcional a la sección (**S**) del conductor. $R = (l / S)$

Resistividad eléctrica (ρ), depende de la composición química y metalúrgica del material.

Movilidad de los Electrones:

Cuando se aplica un campo eléctrico, se ejerce una fuerza sobre los electrones libres; por tanto, experimenta una aceleración. Todos los electrones libres deben acelerarse si se mantiene el campo eléctrico, lo cual produciría una corriente que aumenta continuamente con el tiempo. Sin embargo, sabemos que la corriente

adquiere un valor constante, lo cual indica que debe existir una fuerza de fricción que contrarreste la aceleración. Esta fuerza de fricción resulta de la interacción de los electrones con los defectos de la red cristalina (impurezas, vacantes, átomos intersticiales e incluso vibraciones térmicas). Cada vez que se produce una dispersión el electrón pierde energía cinética y cambia de dirección. Sin embargo, existe un movimiento neto de electrones y este flujo es la corriente eléctrica.

El fenómeno de la dispersión se presenta como una resistencia al paso de la corriente eléctrica.

Conductividad Relativa:

Para establecer la conductividad de un material con respecto a otro, se necesita un patrón. Para ello surgió la I.A.C.S. International Annealed Copper Standard : Esta prueba fue realizada a 20° C con cobre recocido y al valor de su conductividad se le asignó un 100 % de conductividad. A partir de esta prueba se experimentó con otros materiales para establecer una tabla comparativa.

El cobre es el conductor por excelencia, cuánto mayor sea su pureza mayor será su conductividad. El cobre refinado térmicamente no es apto para la conductividad eléctrica sino que para la conductividad térmica. (tubos de calefacción).

Resistividad Eléctrica (sólo metales):

Los defectos cristalinos actúan como centros de dispersión de los electrones en la conducción, por lo tanto, al aumentar los defectos aumenta también la resistividad. La concentración de estas imperfecciones depende de la temperatura, la composición y el grado de acritud de la muestra metálica.

Experimentalmente se ha demostrado que la resistividad de un metal es la suma de las contribuciones de las vibraciones térmicas, de las impurezas y del grado de deformación plástica. Los mecanismos de dispersión actúan de manera independiente (unos de otros) y de forma aditiva. Esta es la **ley de Matthiessen**.

Ley de Matthiessen: $T = t + i + d$

La Temperatura: hace variar la resistividad de una forma aproximadamente lineal. Un aumento de la T^a supone un aumento de la resistividad.

Las Impurezas: La composición del material influye en su resistividad, un aumento de impurezas supone un aumento de la resistividad

La Deformación Plástica: El aumento de las dislocaciones aumenta la dispersión de los electrones.

Efectos de Temperatura:

Efecto Joule: con energía eléctrica se consigue calor. ($W = R I^2 = V I$)

Lo importante de estos materiales (usados en procesos térmicos) es que a altas temperaturas no se fundan, no se oxidan, ...

Efecto Termoeléctrico o Efecto Seebeck: nos permite disponer de un dispositivo para medir altas temperaturas, este dispositivo es eléctrico y sumamente estable, se le llama **termopar**.

El efecto Seebeck dice que si tenemos un conductor con diferentes temperaturas en sus extremos, pues entonces existe también una diferencia de potencial

Efecto Termoiónico o Efecto Ericsson: cuando calentamos un objeto metálico, se desprenden electrones que quedan alrededor del objeto calefactado. Es el denominado **tubo de rayos catódicos**.

Materiales Ferromagnéticos

Parámetros Magnéticos:

H: es el campo magnético externamente aplicado. Intensidad magnético.

B: inducción magnética, representa el campo magnético dentro de un material sometido a un campo H.

: Permeabilidad magnética, es una propiedad específica del material, indica la medida con que un material puede ser magnetizado, es decir, la facilidad de inducirle un campo B mediante un campo H.

M : vector de magnetización, indica la facilidad con que un objeto puede ser imantado.

: Susceptibilidad magnética.

Momento Magnéticos:

Las propiedades microscópicas magnéticas de un material son consecuencia de las momento magnéticos asociados a los electrones.

En cada átomo, los electrones tienen momentos magnéticos que se originan de 2 maneras distintas:

Mediante el **movimiento orbital del electrón**, es decir, el electrón gira alrededor del núcleo describiendo una órbita. Este movimiento alrededor de la órbita genera un momento magnético. (espira)

Mediante **el giro del electrón sobre sí mismo**, generando un momento dipolar en el eje del spin.

Por lo tanto, cada electrón puede considerarse como un diminuto imán que tiene momentos magnéticos orbitales y de spin.

En cada átomo, los momento de un electrón pueden anularse con los momentos de otro electrón, así, el **momento magnético neto** es el resultado de la suma de los momento magnéticos de los diferentes electrones.

Clasificación se los Materiales:

Los materiales pueden tener distintos tipos de magnetismo. Todos los materiales presentan, al menos, uno de los estados de magnetismo y su clasificación depende de la respuesta de los dipolos magnéticos bajo la aplicación de un campo magnético externo.

Diamagnetismo: Es una forma muy débil de magnetismo y persiste sólo mientras el campo externo está presente. El momento magnético inducido es muy pequeño y en la dirección opuesta a la del campo externo aplicado. Está presente en todos los materiales, pero no puede ser observado en presencia de otro tipo de magnetismo.

(Cu) $B \approx B_0 < 1$

Paramagnetismo: Cada átomo posee un momento magnético permanente, pero su orientación es al azar. En presencia de un campo magnético externo, los dipolos se orientan formando un campo magnético relativamente pequeño. Este tipo de magnetización sólo dura cuando el campo externo está aplicado.

(Ag) $B \gg B_0 \gg 1$

Ferromagnetismo: Es una propiedad que tienen ciertos materiales metálicos, que poseen un momento magnético permanente en ausencia de un campo externo aplicado y manifiestan magnetizaciones permanentes muy fuertes. Estos **momentos magnéticos permanentes** resultan principalmente de los movimientos de spin.

(Fe) $B \gg B_0 \gg 1$

Cuanto menos campo magnético externo(H) necesitemos para inducir un campo magnético interno(B) mejor, por ello los ferromagnéticos son los más apropiados en el campo del magnetismo. Tanto los materiales diamagnéticos como los paramagnéticos son considerados **no magnéticos**.

Magnetización de Saturación:

Si aplicamos un campo H llegará un momento en el que la magnetización será máxima y en ese **momento todos los dipolos estarán alineados** con el campo externo, consiguiendo así un campo inducido(B) también máximo. Esto es la magnetización por Saturación.

Histéresis Magnética:

El fenómeno de la histéresis magnética se produce en los materiales ferromagnéticos pero de diferente manera en cada material.

Suponiendo que iniciamos con el material desmagnetizado, le aplicamos un campo H hasta llegar a un H_{max} . A continuación vamos reduciendo progresivamente H, de tal manera que B adquiera una cierta remanencia(B_r , **magnetismo remanente**, indica el valor de la inducción sin H), es decir, realiza un camino de bajada de su magnetización distinto al de subida, así es como el material se va a quedar magnetizado sin la aplicación de un campo H. Se convierte en un imán permanente.

Ahora seguimos aplicando un H pero negativo, es decir, en el otro sentido, hasta que lleguemos a $-H_{max}$; mientras estamos aplicando este campo negativo llegará un momento en el que la inducción sea nula, la fuerza magnetomotriz(H) que se necesita para anular la inducción se llama **fuerza coercitiva**(H_c).

Ahora volveremos a reducir el $-H_{max}$ hasta volver a poder aplicar un H_{max} / B_{max} . Como veremos volverá a realizar otro camino de regreso.

Si volvemos a repetir el ciclo, volverán a repetirse los caminos, como si fuera una corriente senoidal. Ciclo de Histéresis.

Este fenómeno genera pérdidas; **pérdidas por calor** y **pérdidas por histéresis**. La magnitud de esta pérdida es el resultado del **área descrita por los 2 caminos**. La pérdida por calor es debido al rozamiento de las partículas cuando se mueven para reorientarse con el campo magnético.

No sólo hay un ciclo de histéresis, el mismo material tiene varios ciclos y dependen del campo H_{max} que le apliquemos, de tal manera que reduciendo progresivamente el H_{max} aplicado se reducirá también el área hasta conseguir una pérdida de nula.

Corrientes de Foucault:

Los materiales magnéticos pueden tener pérdidas de energía producidas por unas corrientes eléctricas que se inducen en el material magnético aplicando un campo magnético externo que varía en magnitud y dirección con el tiempo. Estas corrientes se denominan **corrientes parásitas** o **corrientes de Foucault**. Es deseable

minimizar estas pérdidas de energía en materiales magnéticos blandos **aumentando** su **resistividad**.

Materiales Ferromagnéticos Blandos y Duros:

Todos los materiales ferromagnéticos y ferromagnéticos se clasifican en duros o blando en base a su característica de histéresis.

Blandos: Un material magnético blando debe tener alta permeabilidad inicial y una baja fuerza coercitiva. Un material que posea estas propiedades puede alcanzar la saturación con un campo aplicado relativamente pequeño(**fácilmente magnetizable o desmagnetizable**) y tener pocas pérdidas de histéresis. Se usan en dispositivos sometidos a campos magnéticos alternantes en los cuales las pérdidas deben ser pequeñas (transformadores, generadores, motores, circuitos conmutados).

Duros: Un material magnéticos duro tiene una remanencia, coercitividad y densidad de flujo de saturación elevadas, así como un permeabilidad inicial baja y altas pérdidas de histéresis; de tal manera que es necesario un **campo magnético externo** aplicado **muy grande para magnetizarlo o desmagnetizarlo**. Su principal utilidad está en la fabricación de imanes permanentes(cintas magnéticas).

METALES

Tipos de materiales metálicos:

PUROS: Todos los átomos son iguales. Los metales puros se usan cuando necesitamos alguna propiedad singular (un material tenaz y blando, alta conductividad, alta resistividad a la corrosión...)

ALEACIONES: Es una mezcla de átomos en la cual se conservan las propiedades del metal.

Estructura:

Los átomos de los materiales metálicos se presentan de manera ordenada, formando **redes cristalinas** según formas geométricas regulares, los metales suelen cristalizar en tres redes cristalinas típicas:

Cúbica centrada en el cuerpo

Cúbica centrada en las caras

Hexagonal compacta

Aleaciones:

Hay cuatro tipos de aleaciones por su naturaleza:

Compuestos Químicos: los elementos que se alean tienen distinto potencial eléctrico.

Compuestos Intermetálicos: los aleantes son capaces de reaccionar entre sí formando una estructura cristalina propia inmersa en la base del metal base

Soluciones Sólidas: los átomos del metal aleantes se sitúan en la red cristalina del metal base. Las soluciones sólidas incrementan enormemente la resistencia mecánica del metal base, se conocen 2 tipos:

Soluciones Sólidas **de Sustitución:** los átomos del metal base y de los aleantes son similares

Soluciones Sólidas **Intersticiales**: los átomos de los aleantes son pequeños y se alojan en los intersticios de la red cristalina del metal base.

Aleación Eutéctica: los átomos del metal base y del aleante son muy distintos y no cristalizan en el mismo sistema.

Tratamientos:

Básicamente son 3 los procesos para su conformado:

I. FUSIÓN: Fundimos el metal hasta conseguir el metal líquido y después lo echamos en un molde, esto es lo que se conoce como **colada**. Una característica común a este procedimiento es que todas las fundiciones obtenidas tienen poros. Se utilizan varios moldes:

Cera Perdida: se hace la figura en cera, luego se hace el molde sobre la figura en cera y por último se echa el líquido metálico (obras artísticas).

Molde de Arena: está formado por arcilla, arena,... , se usa sobre todo en alcantarillas, bloques de motor... . Este procedimiento también se llama **moldeo por gravedad**.

Molde Metálico: el denominado **coquilla**, es un moldeo por presión y se usa para metales con bajo punto de fusión.

II. DEFORMACIÓN: Existen muchos tipos de deformación.

La deformación se puede realizar en **frío** o en **caliente** y sus propiedades varían mucho según la temperatura a la que los trabajemos.

Frío: Se considera que trabajamos en frío dependiendo de la temperatura de fusión del metal. A esta T^a se le conoce como **temperatura de recrystalización**. ($T^a \text{ REC} = 0.4 T^a F$) $0.33 T^a F < T^a \text{ REC} < T^a F$.

Una estructura trabajada en frío obtiene acritud (adquiere más resistencia mecánica), pero pierde tenacidad (necesita menos energía para romperse).

III. MECANIZADO: Es un proceso de desgaste que consiste en eliminar el metal que sobra para obtener la pieza. No es un método demasiado efectivo porque deja mucha viruta, la herramienta es cara, es un trabajo lento y la productividad se muestra mermada, es más bien un sistema de acabados.

En general, las piezas por fusión son las que menos resistencia mecánica tienen y también las más homogéneas. Las piezas realizadas por deformación son las que más resistencia mecánica tienen.

Formas de Endurecer un Metal o una Aleación

Son principalmente 6 métodos:

- **Tamaño del Grano Cristalino**: Cuanto más pequeño sea el tamaño del grano la aleación será más resistente (y viceversa).
- **Constitución de Disoluciones Sólidas**:
- **Por Deformación**: Dándole acritud.
- **Obtención en la aleación de precipitados submicroscópicos**:
- **Temple**: Consiste en el enfriamiento rápido de una aleación férrea, con suficiente carbono, sumergiéndola en un medio refrigerante (agua). El material adquiere una gran resistencia mecánica pero se vuelve más

frágil. Después del temple hay que calentar ligeramente, esto se conoce como **revenido**. La finalidad del temple no es enfriar rápidamente sino obtener martensita.

- **Supered:** consiste en una reordenación de los átomos.

PLÁSTICOS

Son materiales **orgánicos y poliméricos**.

Estructura del Polímero:

El **Polietileno** (PE) es el más famoso de todos ellos. El etileno es un gas a T^a y presión ambientales pero en presencia de un catalizador y en las condiciones apropiadas se transforma en polietileno. Está formado por átomos de carbono e hidrógeno y su construcción es en zig-zag.

Estructura Molecular:

Polímeros lineales: se forman cadenas sencillas.

Polímero Ramificados: la cadena principal está conectada a otras cadenas secundarias.

Polímeros Entrecruzados: las cadenas se unen transversalmente.

Polímeros Reticulados: están compuestos por unidades trifuncionales (3 enlaces activos) y por ello son muy resistentes.

Cristalinidad de los Polímeros:

La Cristalinidad polimérica consiste en una **disposición molecular ordenada**. Las ramificaciones dificultan la cristalización. El grado de Cristalinidad del polímero puede variar de prácticamente amorfo a totalmente cristalino. Los polímeros cristalinos son más resistentes a la disolución y al ablandamiento térmico.

Polímeros Termoplásticos y Termoestables:

Una forma de clasificar los polímeros es según su respuesta mecánica frente a temperaturas elevadas.

Termoplásticos: se ablandan al calentarse y se endurecen al enfriarse. Se fabrican con aplicación simultánea de presión y calor. Su fabricación es sencilla y barata y su uso está muy extendido. Son relativamente blandos y dúctiles. A este grupo pertenecen los lineales y ramificados

Termoestables: se endurecen al calentarse y no se ablandan al continuar calentando. Su fabricación resulta cara y compleja. Son más resistentes a la corrosión y mecánicamente pero más frágiles que los termoplásticos. A este grupo pertenecen los entrecruzados y reticulados.

Polimerización:

Es la síntesis de polímeros, transcurre mediante dos reacciones.

Polimerización por **Adición:** consiste en añadir moléculas de forma aditiva formando una cadena (sin más, uno de tras de otro).

Polimerización por **Condensación:** se forman los polímeros mediante reacciones químicas.

Polímeros Elastómeros:

Son polímeros susceptibles de experimentar deformaciones elásticas grandes y reversibles. Su estructura molecular es entrecruzada y el proceso de entrecruzamiento se denomina **vulcanización**.

Pinturas y Barnices:

Las pinturas están compuestas, básicamente, por:

Vehículo: aporta la resistencia mecánica, de naturaleza polimérica.

Pigmento: son partículas inorgánicas responsables del color, la opacidad y de proteger frente agentes externos.

Disolvente: homogeniza la mezcla y aporta fluidez.

Agentes Secantes: facilitan las reacciones químicas durante el proceso de secado.

Propiedades de los Polímeros:

La **resistencia mecánica** de los materiales poliméricos es relativamente **baja** y también son muy susceptibles a los cambios de temperatura. Su **tenacidad** es **elevada** pero no se aprovecha eficazmente dada su falta de resistencia.

Respecto a las propiedades químicas: los polímeros son muy débiles (radiación, corrosión, ...). Se degradan con cierta facilidad.

Respecto a las propiedades eléctricas: la mayoría de los polímeros son **aislantes**, aunque su capacidad como aislantes vuelve a estar condicionada por su resistencia mecánica, térmica y química.

Aplicaciones:

Sus utilidades están muy extendidas: industria textil, recubrimientos, adhesivos, películas, canalizaciones,

+