

. PLÁSTICOS.

• Definición.

El plástico es un sólido orgánico, polimerizado hasta un alto peso molecular, que es o será capaz de ser conformado cuando fluye, normalmente con ayuda de la presión, el calor o ambos.

• Propiedades generales.

- Ligereza de peso.
- Buen aislante eléctrico (en alta frecuencia no hay competencia).
- Resistente a la corrosión atmosférica.
- Buen aislante térmico.
- Propiedades mecánicas relativamente aceptables, llegando a veces con cargas de vidrio o similar a altísimas resistencias ($> 5000 \text{ Kg/cm}^2$).
- Facilidad de fabricación.
- Apariencia agradable.

• Definiciones.

- Monómero: Es la unidad química estructural que podemos utilizar como mínimo común denominador de una resina.
- Polímero: Es un compuesto químico con peso molecular relativamente alto que se forma por combinación de los monómeros.
- Polimeración: Es un encadenamiento de las moléculas de los monómeros por uno o más de los enlaces que estos tienen bajo influencia del calor o de un catalizador.
- Copolímero: Es un compuesto formado por dos monómeros diferentes polimerizados al mismo tiempo.

• Formas utilizables.

- ◆ Sólido: Normalmente son resinas para moldear o formular: polvo, terrones, granos . . .
- ◆ Compuesto para moldeo: Se emplea para moldeo: polvo, escamas . . .
- ◆ Líquido: Son resinas líquidas que pueden llevar cargas y aditivos. Se usa para cubrir papeles, telas . . .
- ◆ Soluciones: Resinas con disolvente líquido. Se usa para impregnar elementos (como protección).
- ◆ Emulsiones: Es una mezcla en la cual están en suspensión las gotas de plástico.
- ◆ Dispersiones: Combinación entre emulsiones y soluciones.
- ◆ Modificadas: Es cuando se agrega una sustancia para abaratar o modificar una propiedad (plasticidad . . .).
- ◆ Fibras: Se emplean para hacer tejidos y se obtienen por extrusión.
- ◆ Películas: Láminas delgadas.
- ◆ **Composición.**

Un componente químico básico y un plastificante, una carga (para abaratar), pigmentos y un disolvente.

◆ Métodos de fabricación.

- ◇ Moldeo por inyección: Casi exclusivo de los termoplásticos. Introducimos en una cámara de calentamiento y se reblandece. Después se inyecta a baja presión a un molde. Dejamos enfriar y se endurece.

- ◇ Moldeo por compresión: Calentamos las partículas del plástico. Se comprimen en un molde caliente y toman su forma. Normalmente se emplea en termoestables.
- ◇ Moldeo por extrusión: Podemos obtener barras, tubos, perfiles . . . Introducimos el plástico en un cilindro caliente y se reblandece. Por medio de un tornillo sin fin se arrastra hacia el exterior. Sale por una boquilla que le da la forma. Normalmente para termoplásticos.
- ◇ Moldeo por transferencia: Es un método intermedio entre inyección y compresión. Primero se funde, se inyecta en el molde y después se comprime. Para termoestables.
- ◇ Moldeo a chorro: Similar al de inyección, se emplea únicamente en termoestables.
- ◇ Moldeo por soplado: Calentamos una lámina, se comprime contra la pared del molde por aire o gas. Se emplea en termoestables.
- ◇ Laminado: Se realiza en dos fases: Primero impregnamos láminas de papel o fieltro, que forman la armadura, y dejamos secar. En la segunda fase colocamos unas sobre otras y, por calor y presión, obtenemos láminas de diferentes espesores y formas.
- ◇ Moldeo en bolso.
- ◇ Postformados.
- ◇ Plásticos espumosos.
- ◇ **Clasificación:**
 - Termoestables: Son los que, por efecto del calor con o sin presión, al endurecer lo hacen de forma irreversible, o sea, no se reblandecen al calentarlos nuevamente. Son resistentes, baratos y de gran dureza. Es un grupo muy variado pero tienen características comunes:
 - Se moldean por compresión o transferencia preferentemente.
 - Son aptos para laminados.
 - Resistencias mecánicas altas.
 - No se pueden soldar por calor, pero sí con adhesivos.
 - ◆ Termoplásticos: Se reblandecen con el calor: Después de enfriados, si se someten nuevamente al calor, se les puede moldear nuevamente. Son los de mayor consumo pues el proceso para convertirlos en productos acabados es muy económico. Se reblandecen a temperaturas más bajas que los termoestables y no se utilizan cuando el producto se tiene que conservar a temperatura elevada. En la actualidad, algunos de ellos se moldean a más de 200 °C. A veces para su utilización no influye la temperatura, pero sí otras características de este grupo como son:
 - Ligereza.
 - Baja absorción de agua.
 - Resistencia química.
 - Propiedades mecánicas y dieléctricas.
 - ◆ Resinas o plásticos colados: Son resinas preparadas como líquidas. Se vierten sobre moldes utilizando exclusivamente el calor o la temperatura ambiente para su endurecimiento.
 - ◆ Moldeados en frío: Son mezcla de productos orgánicos y minerales que contienen resinas como ligantes y, después de haberse prensado con la forma deseada a temperatura ambiente, se calientan en un horno para el curado del ligante y obtener mayores resistencias.
 - ◆ Elastómeros: Son resinas que, al vulcanizarse con agentes químicos como el azufre, se obtienen materiales similares a la goma.

II. TERMOESTABLES.

· Resinas fenólicas.

Muy utilizado por su versatilidad. Se obtiene por condensación de fe-nol y formaldehído. Entra en la fabricación de adhesivos y recubrimientos.

- Buena resistencia a ácidos débiles.
- Resistencia media a los álcalis.
- Buenas propiedades eléctricas.
- Buena resistencia en las uniones.
- Se disuelven con cetonas.
- Opaco a los rayos x.
- Sólo se puede colorear en tonos oscuros.
- Efecto de la luz: amarillea ligeramente.

Se transforma por compresión, transferencia, inyección, colado y bar-nizados.

Una de las primeras patentes de este tipo de resinas fue a principios del s. XX por un belga llamado Baekeland, con el nombre de baekelita.

♦ Propiedades físicas:

- Resistencia a tracción: 200–500 Kp/cm²
- Resistencia al impacto: 0,06 Kp/cm²
- Absorción de agua a las 24 horas: 1%
- Densidad: 1,8 Kg/dm³
- Resistencia al calor: 150 °C
- Efecto de la luz: amarillea ligeramente.

· Resina ureica.

Se obtiene por condensación de la urea y formaldehído. Es más cara que la fenólica, por lo que se utiliza sólo en casos ventajosos.

- Resiste disolventes ordinarios..
- Sus resistencias se mejoran con las cargas.
- Buen difusor de luz.
- Inodoro e insípido, por lo que está indicada para contener ali-mentos y medicinas.
- Posibilidad de coloración. Todos incluso blanco.
- Estable ante la luz y el calor en cuanto al colorido.

Se transforma por compresión, transferencia, inyección, extrusión, colado y laminado.

♦ Propiedades físicas:

- Resistencia a tracción: 400–900 Kp/cm²
- Resistencia al impacto: 0,04 Kp/cm²
- Absorción de agua a las 24 horas: de 0,4 a 0,8%
- Densidad: 1,4 Kg/dm³
- Resistencia al calor: 140 °C
- Efecto de la luz: ninguno.

· Resinas melamínicas.

Se obtiene por condensación de melamina y formaldehído. Son muy re-sistentes al agua, a ácidos y a álcalis diluidos. Se le suele añadir cargas

(fi-bra de vidrio) para aumentar sus resistencias.

- Resisten temperaturas altas.
- Resistencia a la luz.
- Buenas propiedades eléctricas.
- Incolora, inodora e insípida.
- Se cura con cualquier catalizador.

Su principal aplicación son recubrimientos (sobre telas, papel, pinturas, etc.)

Se transforma por compresión, transferencia, inyección, extrusión y laminado.

♦ Propiedades físicas:

- Resistencia a tracción: 500–900 Kp/cm²
- Resistencia al impacto: de 0,03 a 0,05 Kp/cm²
- Absorción de agua a las 24 horas: de 0,1 a 0,6%
- Densidad: 1,5 Kg/dm³
- Resistencia al calor: 100 °C

· **Resinas de poliéster.**

Son de las más modernas en su utilización. No sabemos con exactitud su composición porque tienen patentes protegidas. Generalmente son polímeros de poliéster y estileno u otro monómero. Se curan con un catalizador y sus propiedades están relacionadas con la composición de la resina y el material reforzante (si lo lleva).

- Buenas resistencias químicas y mecánicas.
- Resistencia dieléctrica.
- Resistencia a la humedad.
- Buen aislante térmico.
- Poca absorción de agua.
- Se curan a presión y temperatura bajas.
- Se pueden moldear a muy baja presión (2 Kp/cm²).
- Importantes en el campo de laminados por su facilidad de aplicación.

Se transforma por compresión, transferencia, vacío y colada.

· **Resinas alcólicas.**

Se obtienen por reacción de poli-alcoholes con ácidos o anhídridos poli-básicos.

Se pueden considerar termoplásticos en la etapa intermedia de su fabricación.

Según el producto empleado para su poli-condensación, puede haber resinas cortas (– 50% aceite secante) y largas. Las resinas llamadas cortas son densas y se estabilizan con el calor. Las resinas largas son más blandas, menos viscosas y se pueden secar al aire.

Estas resinas varían sus propiedades según el agente introducido.

Tienen el inconveniente de disolverse fácilmente en aceite y otros elementos.

Se transforman por pulverización, inmersión, brocha y rodillo.

· **Resinas epoxi.**

Muy empleadas en la actualidad. Son polímeros de condensación. En un principio son resinas termoplásticas y al final se convierten en termoestables. Pueden ser sólidas o líquido-viscosas.

- Grandes propiedades mecánicas y dieléctricas.
- Dureza.
- Resistencia a agentes atmosféricos y humedad.
- Resistencia a ácidos, lejías y alcoholes.
- Se disuelve en acetona, ésteres y acetatos.

Se transforma preferentemente por colada, contacto, etc.

· **Siliconas.**

Son polímeros orgánico-silíceos, o sea, el silíceo sustituye al carbono.

- Incombustibles.
- Muy hidrófugos.
- Buenas propiedades eléctricas.
- No envejece.
- Resistencia a agentes atmosféricos.
- Estabilidad de color.
- Resistencia a los rayos ultra-violeta.

Se transforma por moldeos y espumas.

III. TEMOPLÁSTICOS.

· **Resinas celulósicas.**

Se obtienen a partir de la celulosa, que procede de los linters del algodón. Son los plásticos más antiguos. No se necesita polimerizar, porque la celulosa está constituida por macromoléculas.

♦ Clasificación:

- Nitrocelulosa (nitrato de celulosa): Es la base del celuloide. Cuidado con el celuloide pues es muy inflamable. Se obtiene en forma de polvo blanco y para plastificarlo se emplea Alcanfor. Se forma una masa transparente que se puede colorear. Buena resistencia a choques y a tracción. Al moldearlo se obtienen láminas muy finas. Tiene como inconveniente su inflamabilidad.
- Acetato de celulosa: Muy importante entre los derivados de la celulosa. Se obtiene tratando los linters del algodón. Es transparente, resistente, tenaz, muy flexible y menos inflamable que la nitrocelulosa.
- Acetobulitato de celulosa: Similar al anterior. Admite poco agua en inmersión. Se obtiene tratando los linters del algodón. Es de color blanco y de textura escamosa. Se emplea en piezas de automóvil.
- Etilcelulosa: Es el más moderno. Se obtiene tratando los linters del algodón. Es de color blanco y muy ligero. Resiste temperaturas muy

bajas. Se emplea en aeronáutica.

· **Polietileno.**

Se obtiene por polimeración del etileno. Es un polímero de cadena sen-cilla. Es de los más ligeros dentro de los plásticos.

- Buenas propiedades mecánicas y eléctricas.
- Poco permeable al agua.
- Conserva propiedades a bajas temperaturas.
- Incoloro, sólido, insípido y no toxico.

· **Poliestileno.**

Polímero del estileno muy empleado en los últimos años.

- Resistencia al agua y a agentes atmosféricos.
- Buena coloración.
- Puede ser transparente.
- Insípido y no toxico.
- Atacable por ácidos fuertes, acetona, éter, ésteres, etc.
- Resistente a grasas, alcoholes y ácidos débiles.
- Se puede pulir, laminar e imprimir gravados.

Uso: objetos de adorno, uso doméstico, tuberías, etc.

Se transforma por moldeo por extrusión.

· **Policloruro de vinilo (PVC).**

Es un derivado del alcohol vinílico.

- Inodoro, insípido, no tóxico.
- Se suministra en forma de polvo.
- Se suelda bien.
- Algunas propiedades varían según el plastificante empleado.
- Es atacable por cetona, esterres, etc.
- Resistente al aceite mineral, ácidos y álcalis.

Uso: Tubos rígidos, tubos flexibles, suelos, placas, etc.

Se transforma por moldeo por compresión, extrusión, transferencia. . .

· **Polimetacrilato de metilo (PLEXIGLÁS).**

Es un polímero del éster metílico del ácido metacrílico.

- Sólido transparente de una claridad excepcional.
- Indiferente a los cambios de temperatura.
- Buenas características ópticas.
- Tolerable a los tejidos orgánicos.
- Buenas propiedades mecánicas.
- Se puede serrar, taladrar . . .
- Atacable por ésteres, cetona, etc.
- Resistente al agua, alcohol, glicerina, etc.

Uso: Impermeables, acristalamientos, lentes, difusores de luz . . .

· **Polipropileno.**

Se obtiene del propileno.

- Resistencia a tracción, electricidad y química.
- Resiste temperaturas por encima de 100 °C
- Incoloro y muy ligero.
- En láminas finas muy transparente.
- Buen pulido y brillo.
- Resistente a ácidos y álcalis.
- Baja absorción de aceites.

Uso: tuberías, aisladores y aparatos eléctricos.

Se transforma por moldeo por inyección, extrusión, compresión . . .

· **Poliamida (NYLON).**

Son polímeros de las amidas. Semejante en su estructura a las proteínas.

- Resiste los rayos del sol.
- Color blanco lechoso.
- Prácticamente no envejece.
- En frío se estira hasta siete veces su longitud.
- Buenas resistencias mecánicas y térmica.
- Se utiliza para la confección de redes de seguridad en construcción.

Uso: tejidos, cuerdas, aislantes . . .

Se transforma por moldeo por inyección, extrusión, compresión, etc.

IV. PLÁSTICOS NATURALES.

· **Látex.**

De aspecto lechoso. Se extrae de las plantas (el más importante el *Hebea Brasilensis*)

Está constituido por agua, caucho y otros pequeños elementos.

Se coagula espontáneamente y se empleaba estabilizándolo con amoníaco para precipitar el caucho.

Tiene ventajas sobre el caucho y al fabricar artículos es muy sencillo.

· **Caucho.**

Es un hidrocarburo polietilénico. Se extrae del látex.