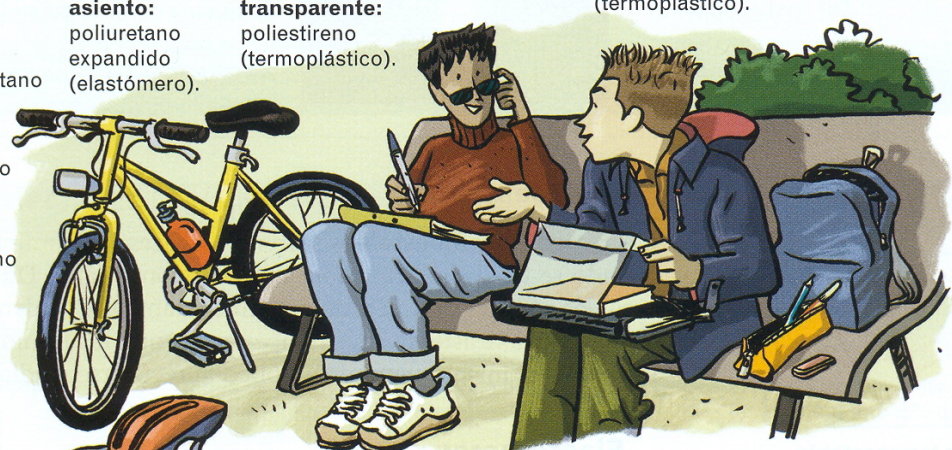


TEMA 1: PLÁSTICOS

1.1. INTRODUCCIÓN

A nuestro alrededor existen una infinidad de productos fabricados con plástico en parte o en su totalidad.

Objetos cotidianos que son plásticos



Mangos del manillar: poliuretano expandido (elastómero).

Faros: metacrilato (termoplástico).

Botella de agua de bici: polietileno (termoestable).

Neumático de las ruedas: caucho (elastómero).

Casco para la cabeza: policarbonato (termoestable).

Espuma del asiento: poliuretano expandido (elastómero).

Bolígrafo transparente: poliestireno (termoplástico).

Gafas de sol: policarbonato (termoplástico).

Jersey: poliamidas (termoplástico).

Gomina: polivinilo (termoplástico).

Impermeable: poliamidas (termoplástico) impermeabilizadas con siliconas (elastómero).

Mochila: poliamida impermeabilizada con PVC (termoplásticos).

Goma de borrar: caucho (elastómero).

Zapatillas: suela de caucho (elastómero) y horma de PVC (termoplástico).

Forro del libro: polietileno (termoplástico).

Botones: fenoles (termoestables).

Estuche: poliamidas (termoplástico).

En general, un **plástico** es un material flexible, resistente, poco pesado y aislante de la electricidad y del calor. Se emplea mucho en la industria porque es fácil de fabricar y moldear, es económico, ligero y admite pigmentos de gran variedad de colores. Además, puede combinarse con otros materiales y mejorar así sus propiedades.

1.2. ORIGEN Y OBTENCIÓN DEL PLÁSTICO

Un plástico es un material que está formado por moléculas de gran longitud (**macromoléculas**) que se enredan formando una madeja.

Aunque existen **plásticos naturales**, como la **celulosa** y el **caucho**, la gran mayoría de los plásticos son materiales **sintéticos**. Se obtienen de materias primas como el **petróleo**, el **carbón** o el **gas natural**. Aunque la inmensa mayoría se obtienen básicamente del **petróleo**.

Existen muchos **métodos industriales** y complicados de fabricación de plástico. El material plástico obtenido puede tener forma de **bolitas**, **gránulos** o **polvos** que después se procesan y moldean para convertirlas en láminas, tubos o piezas definitivas del objeto.

1.3. PROPIEDADES DE LOS PLÁSTICOS

Es difícil generalizar sobre las propiedades de los plásticos debido a la gran variedad de estos que existe. Por ellos estudiaremos las más significativas, aquellas que todos ellos comparten:

- **Conductividad eléctrica nula.** Los plásticos conducen mal la electricidad, por eso se emplean como aislantes eléctricos; lo vemos, por ejemplo, en el recubrimiento de los cables.
- **Conductividad térmica baja.** Los plásticos suelen transmitir el calor muy lentamente, por eso suelen usarse como aislantes térmicos; por ejemplo, en los mangos de las baterías de cocina.
- **Resistencia mecánica.** Para lo ligeros que son, los plásticos resultan muy resistentes. Esto explica por qué se usan junto a las aleaciones metálicas para construir aviones y por qué casi todos los juguetes están hecho de algún tipo de plástico.
- **Combustibilidad.** La mayoría de los plásticos arde con facilidad, ya que sus moléculas se componen de carbono e hidrógeno. El color de la llama y el olor del humo que desprenden suele ser característico de cada tipo de plástico
- Además podríamos destacar lo **económicos** que son, salvo excepciones, lo sencillo de sus **técnicas de fabricación** y la facilidad que tienen para **combinarse** con otros materiales, con lo que es posible crear materiales compuestos con mejores propiedades, como el poliéster reforzado con fibra de vidrio.

1.4. TIPOS DE PLÁSTICOS. APLICACIONES.

1.4.1. TERMOPLÁSTICOS

Los plásticos termoplásticos tienen las siguientes **propiedades**:

- Se deforman con el calor.
- Solidifican al enfriarse.
- Pueden ser procesados varias veces sin perder sus propiedades. Es decir, son **reciclables**.

La temperatura máxima a la que pueden estar expuestos no supera los 150 °C, salvo el teflón, que se utiliza como recubrimiento en ollas y sartenes.

NOMBRE		PROPIEDADES	APLICACIONES
PVC (cloruro de polivinilo)		Presenta un amplio rango de dureza. Impermeable.	Tuberías, suelas de zapatos, guantes, trajes impermeables, mangueras
Poliestireno (PS)	Duro	Transparente Pigmentable (que se puede colorear con un pigmento)	Filmes transparentes para embalajes y envoltorios de productos alimenticios
	Expandido	Esponjoso y blando	Embalaje, envasado, aislamiento

			térmico y acústico.
Poliétileno (PE)	Alta densidad	Rígido y resistente. Transparente	Utensilios domésticos (cubos, recipientes, botellas,...) y juguetes
	Baja densidad	Blando y ligero. Transparente.	Bolsas, sacos, vasos y platos.
Metacrilato (plexiglás)		Transparente	Faros y pilotos de coches, ventanas, carteles luminosos, relojes.
Teflón (fluorocarbono)		Deslizante Antiadherente	Utensilios de cocina, como las sartenes y superficies de encimeras
Celofán		Transparente (con o sin color). Flexible y resistente. Brillante y adherente.	Embalaje, envasado y empaquetado.
Nailon (PA o poliamida)		Translúcido, brillante, de cualquier color. Resistente, flexible e impermeable.	Tejidos, cepillos de dientes, cuerdas de raquetas.

1.4.2. TERMOESTABLES

Los plásticos **termoestables** sufren un proceso denominado **curado** cuando se les da la forma aplicando presión y calor. Durante este proceso, las cadenas de polímeros se entrecruzan, dando un plástico rígido y más resistente a las temperaturas que los termoplásticos, pero más frágiles al mismo tiempo. *No pueden reciclarse mediante calor.*

NOMBRE	PROPIEDADES	APLICACIONES
Poliuretano (PUR)	Espinoso y flexible. Blando y macizo. Elástico y adherente.	Espuma para colchones y asientos, esponjas, aislamientos térmicos y acústicos, juntas, correas para transmisión de movimientos, ruedas de fricción, pegamentos y barnices.
Resinas fenólicas (PH): baquelitas	Con fibras, resistentes al choque. Con amianto, resistente térmico. Color negro o muy oscuro. Aislantes eléctricos.	Mangos u asas de utensilios de cocina, ruedas dentadas, carcasas de electrodomésticos, aspiradores, aparatos de teléfono, enchufes, interruptores, ceniceros.
Melamina	Ligero. Resistente y de considerable dureza. No tiene olor ni sabor. Aislante térmico.	Accesorios eléctricos, aislamiento térmico y acústico, superficies de encimeras de cocina, vajillas, recipientes para alimentos.

1.4.3. ELASTÓMEROS

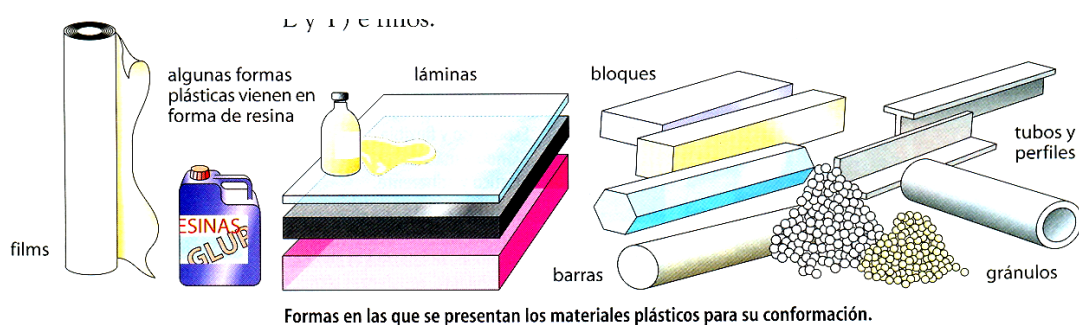
La macromoléculas de los plásticos **elastómeros** forman una red que puede contraerse y estirarse cuando estos materiales son comprimidos o estirados, por lo que este tipo de plásticos son muy **elásticos**.

No soportan bien el calor y se degradan a temperaturas medias, lo que hace que *el reciclado por calor no sea posible*.

TIPOS	OBTENCION	PROPIEDADES	APLICACIONES
Caucho natural	Látex	Resistente. Inerte.	Aislamiento térmico y eléctrico
Caucho sintético	Derivados del petróleo	Resistente a agentes químicos.	Neumáticos, volantes, parachoques, pavimentos, tuberías, mangueras, esponjas de baño, guantes y colchones.
Neopreno	Caucho sintético	Mejora las propiedades del caucho sintético: es más duro y resistente. Impermeable.	Trajes de inmersión.

1.5. EL PROCESADO DEL MATERIAL PLÁSTICO. FABRICACIÓN DE OBJETOS.

A partir de diversas formas como gránulos, láminas o bolitas de material plástico se siguen distintas técnicas para fabricar un objeto.



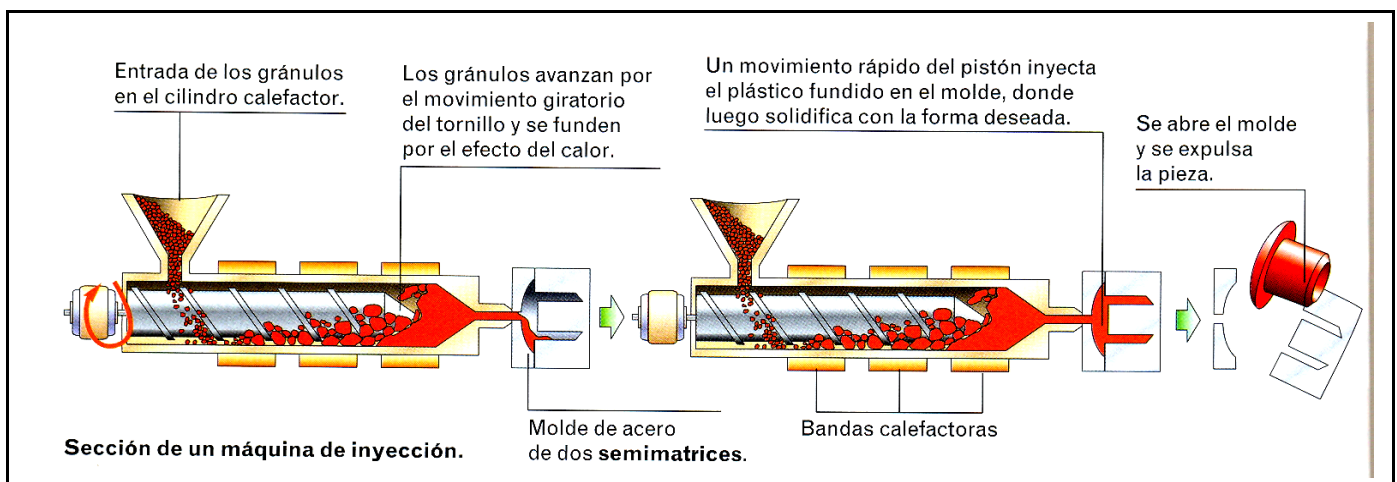
Todas las técnicas tienen en común que es necesario calentar el plástico e introducirlo en un molde. La diferencia de cada una de las técnicas de procesado está en la manera de dar forma el polímero.

Vamos a ver las siguientes técnicas de conformación de plásticos:

- Moldeado por inyección
- Extrusión
- Moldeado por soplado
- Moldeado por compresión
- Hilado
- Laminado
- Espumación
- Moldeado al vacío

MOLDEADO POR INYECCIÓN

Vamos a seguir el proceso de fabricación observando la ilustración.

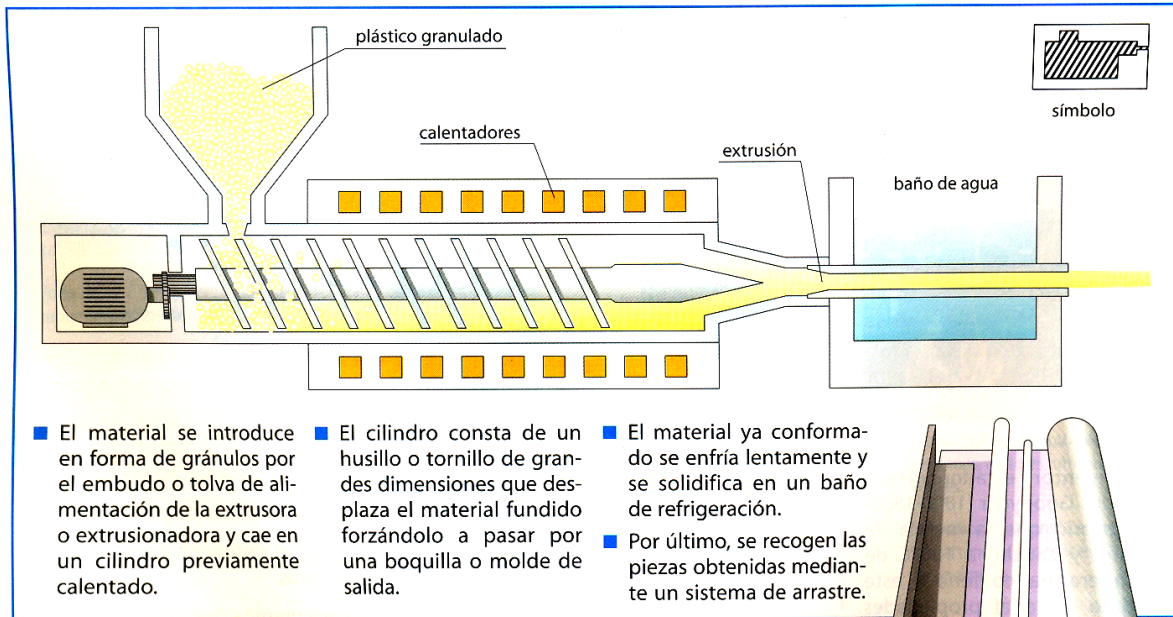


Como vemos, consiste en inyectar el material termoplástico que se ha fundido anteriormente en un molde; cuando el material se enfría y solidifica, se abre el molde y se extrae la pieza.

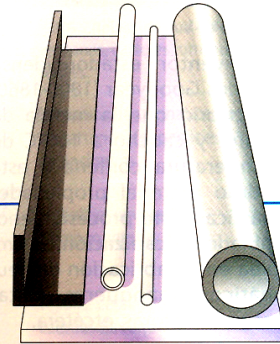
Con este procedimiento se fabrican utensilios domésticos (cubos, recipientes, platos...), carcasas de objetos, juguetes...

EXTRUSIÓN

Una manga pastelera para decorar las tartas es una máquina sencilla de extrusión. Según sea la boquilla de la manga, la nata tendrá una forma y un grosor determinado. En la industria para fabricar un bolígrafo, por ejemplo, necesitamos dos tubos: uno hexagonal para la carcasa y otro redondo para la tinta.



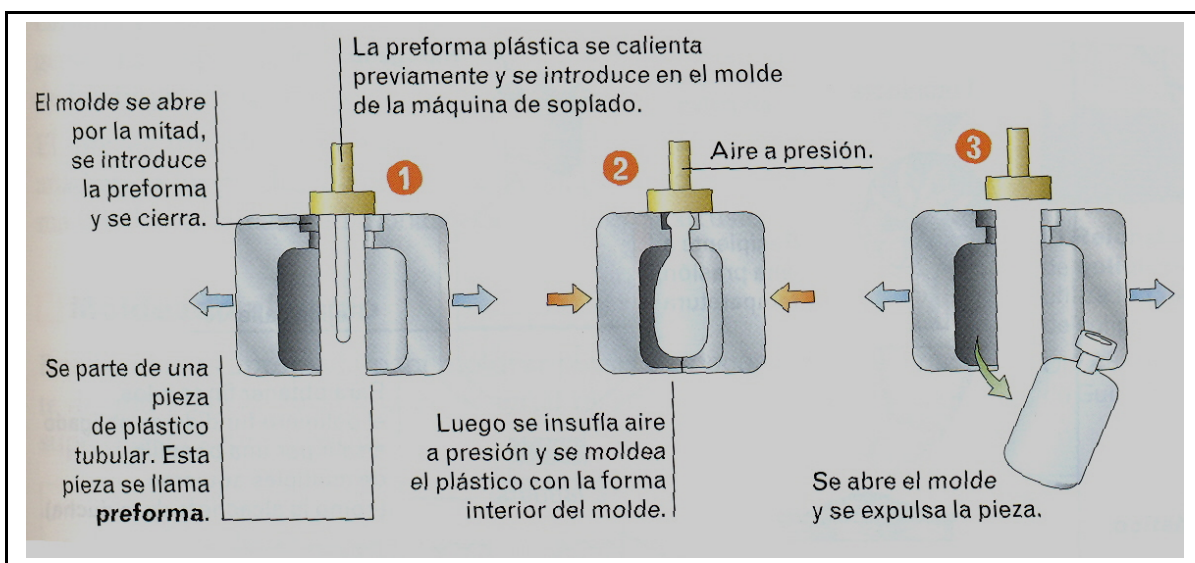
Aplicaciones: filmes para embalaje, perfiles para rematar obras, recubrimiento aislante para cables eléctricos y tubos para cañerías y tuberías.



MOLDEADO POR SOPLADO

Por el método de extrusión, obtenemos material en forma de tubo dentro de un molde que se cierra cuando el tubo tenga el tamaño deseado; luego se introduce aire a presión, haciendo que ese tubo de material plástico se adapte a las paredes del molde y tome su forma; después de enfriarse, se abre el molde y se extrae el objeto

Sirve para fabricar objetos huecos como botellas de aceite y agua mineral, frascos y algunos juguetes (como balones), etc.



1.6. RECICLAJE DEL PLÁSTICO

1.6.1. INTRODUCCIÓN

Como ya hemos visto, los plásticos tienen muchas ventajas: protegen los alimentos, permiten empaquetar al vacío, mantienen productos en buen estado por más tiempo, reduce el peso de los empaques, es económico, liviano, muy duradero y hasta buen aislante eléctrico y acústico...

Pero tiene dos grandes **inconvenientes** al desecharlos:

- 1) Ocupan mucho volumen en relación con su peso.
- 2) Comparando el tiempo que tarda en descomponerse con el de otros productos es muy superior. Si lo comparamos con otros materiales, podemos ver que:
 - Los productos orgánicos y vegetales se descomponen en un período de 3 ó 4 semanas.
 - El aluminio aproximadamente de 350 a 400 años;
 - **Los plásticos un promedio de 500 años.**
 - El vidrio, cerámica y otros productos como **tetrabrik, tiempo indefinido.**



Es decir: a diferencia de otros residuos, *los plásticos no se descomponen ni se pudren con el agua, por lo que permanecen en los vertederos sin desaparecer.*

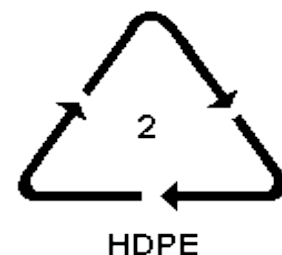
Por estos motivos, los métodos de eliminación de residuos plásticos han de pasar por otras soluciones que no sean tirarlos a un vertedero, como es, por ejemplo su recuperación, ya sea para crear nuevos objetos (**reciclaje**), para generar **energía eléctrica** o para obtener combustible (**craqueo**).



Y el primer gran reto es su **recogida selectiva**; es decir, que el ciudadano los separe del resto de las basuras y lo deposite en el contenedor adecuado (que todos sabemos que es el de color amarillo). Esto requiere de la colaboración de todos, porque este primer paso es imprescindible.

1.6.2. CÓMO SE RECICLA EL PLÁSTICO

Aunque la cantidad de residuos plásticos generados es enorme, únicamente **seis plásticos** constituyen el 90% de los desechos. Por tanto, casi toda la industria del reciclado se centra en la recuperación de estos seis tipos.



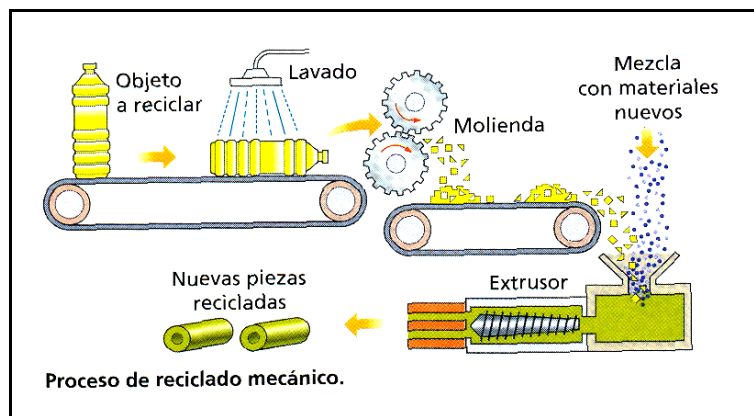
La **identificación** de los envases de plástico recuperables se logra fácilmente mirando el número, o las siglas, del sistema de identificación americano SPI (*Society of Plastics Industry*), que suele aparecer en el fondo de algunos objetos de plástico, donde se ve un triángulo como el de la figura. En su interior aparece un número y en la parte inferior del mismo unas siglas. Tanto el número como las siglas hacen referencia a la composición química del plástico. En general, cuanto más bajo es el número más fácil resulta el reciclado. Así, una vez se ha producido su **recogida selectiva**, para reciclar plástico primero hay que **clasificarlo** de acuerdo con su número, porque cada una de las categorías de plástico son incompatibles unas con otras y no se pueden reciclar juntas.

1.6.3. PROCESOS DE RECICLADO DEL PLÁSTICO

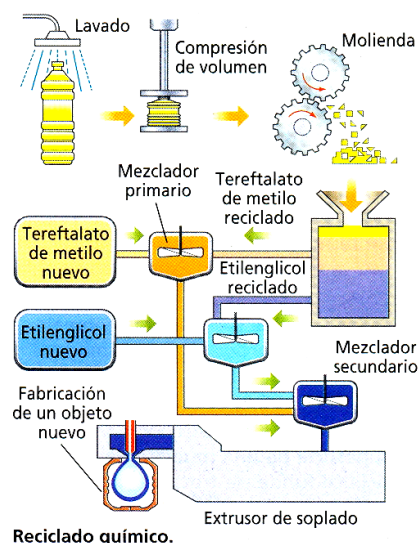
Una vez los plásticos han sido separados y clasificados según el tipo de termoplástico, se procede al reciclado. Existen tres métodos diferentes según el uso que se le vaya a dar al plástico, algo que ya antes nombramos; veámoslos ahora con un poco más de detalle.

RECICLADO MECÁNICO

Consiste básicamente en aplicar calor y presión a los objetos para darles una nueva forma. Sólo puede aplicarse, como ya sabrás, a los termoplásticos, que funden al ser calentados.



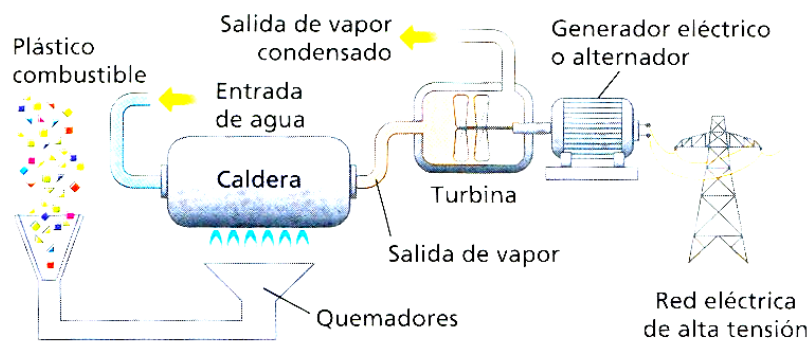
RECICLADO QUÍMICO



Consiste en separar los componentes químicos o monómeros que forman el plástico, invirtiendo las etapas que se siguieron para crearlos.

RECICLADO ENERGÉTICO

Muchos plásticos pueden arder y servir de combustible. Por ejemplo, un kilogramo de polipropileno aporta en su combustión casi tres veces más energía calorífica que un kilo de madera. Pero al tratarse de un proceso de combustión, se genera CO_2 que es expulsado a la atmósfera y contribuye al efecto invernadero, así como otros compuestos gaseosos que pueden resultar tóxicos. Por eso, el proceso debe ir acompañado de controles y medidas de seguridad que eviten efectos dañinos.



Reciclado energético. El plástico combustible genera la energía suficiente para que una caldera caliente agua y genere vapor. Dicho vapor entra en una turbina y mueve el eje de un alternador, mediante el cual se genera electricidad.

PROBLEMAS DE PLÁSTICOS

1. Explica la diferencia entre un material natural, uno artificial y uno sintético. Pon un ejemplo de cada uno.
2. ¿Qué es un plástico? ¿De dónde se obtienen la mayoría?
3. Define las siguientes palabras relacionadas con los plásticos:
 - a) macromolécula
 - b) polímero
 - c) elastómero
 - d) extrusión
4. Haz una lista con 5 características generales que tienen los materiales plásticos.
5. Explica con tus palabras los siguientes procesos de fabricación de plásticos, añadiendo un dibujo si es necesario:
 - a) Moldeo por inyección
 - b) Moldeo por soplado
6. Indica qué sistema de procesado se ha empleado para fabricar los siguientes objetos y explica por qué.
 - a) botella
 - b) dispositivo eléctrico
 - c) mantel plástico
 - d) rollo de film transparente
 - e) tubería
7. Explica con tus palabras por qué se dice que un plástico es *versátil*.
8. Enumera los tipos de plásticos que existen y explica sus características.
9. Clasifica los siguientes plásticos, indica alguna de sus propiedades y un ejemplo de su utilización:
 - a) Nailon
 - b) Baquelitas
 - c) Caucho natural
 - d) Celofán
 - e) Melamina
 - f) PVC
 - g) Poliuretano
 - h) Metacrilato
 - i) Caucho sintético
10.
 - a) ¿Qué plásticos se reciclan?
 - b) ¿Qué es lo que hay que hacer para reciclar un plástico?
11. ¿Por qué los fabricantes de algunos envases plásticos ponen en su base un triángulo con un número dentro o unas letras? ¿Qué significan?