

# 1 Materiales plásticos

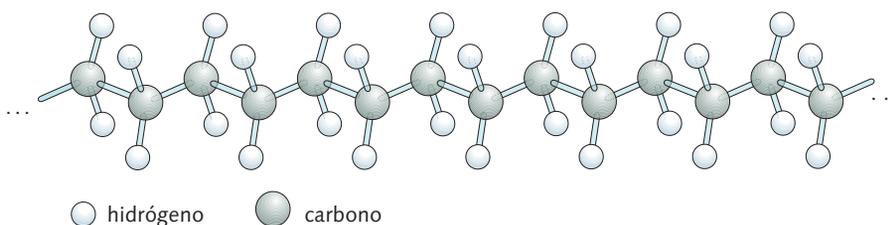
## Reflexiona

Observa los objetos de los que estás rodeado y nombra aquellos que sean plásticos. ¿De dónde crees que se obtienen?

Los plásticos ocupan un lugar destacado en el desarrollo de sectores como el de los envases y embalajes, las telecomunicaciones, el transporte, la construcción, la medicina, la agricultura o las tecnologías de la información, y, en general, forman parte de nuestra vida diaria.



Los **plásticos** son materiales formados por polímeros<sup>1</sup> constituidos por largas cadenas de átomos que contienen carbono.



Cadena de moléculas que forman polímeros.

## 1.1. Origen de los plásticos

Según su procedencia, los plásticos pueden ser naturales o sintéticos:

### Plásticos naturales

Se obtienen directamente de materias primas vegetales (por ejemplo, la celulosa, el celofán y el látex<sup>2</sup>) o animales (como la caseína, una de las principales proteínas de la leche de vaca).



El caucho natural se obtiene del látex.

### Plásticos sintéticos o artificiales

Se elaboran a partir de compuestos derivados del petróleo, el gas natural o el carbón. La mayoría de los plásticos pertenecen a este grupo.



Plataforma petrolífera en el mar.

## Actividades

**1** ¿Qué son los plásticos? ¿En qué se diferencian los plásticos naturales de los sintéticos?

<sup>1</sup>**polímero:** macromolécula, es decir, molécula de gran tamaño formada, a su vez, por otras más pequeñas y sencillas que se repiten constantemente.

<sup>2</sup>**látex:** jugo lechoso de color blanco o amarillento que se extrae de la corteza de *Hevea brasiliensis*, un árbol tropical.



Industria química.

## 1.2. Transformación de los plásticos

La transformación industrial de estas materias primas y compuestos en plásticos se denomina **polimerización**.

- Durante la fabricación de los plásticos se añaden las denominadas **cargas**. Se trata de materiales como la fibra de vidrio, las fibras textiles, el papel, la sílice, el polvo mineral o el serrín, que, además de reducir los costes de producción, potencian algunas propiedades de la materia prima o compuesto iniciales.
- Se incorporan también algunos **aditivos** (sustancias químicas), como, por ejemplo, plastificantes, para incrementar la flexibilidad y resistencia del polímero, o pigmentos, para conferir a los plásticos un color determinado.

## 1.3. Propiedades

Las propiedades de los plásticos dependen de su naturaleza y composición.

### Propiedades físicas

#### Otras propiedades

Los plásticos pueden ser opacos, transparentes o translúcidos. Además pueden adquirir el color y el brillo deseados.



#### Reflexiona

Reúne tres objetos fabricados con materiales plásticos, como, por ejemplo, una botella, estuches de CD y una bolsa, y ordénalos de mayor a menor según su dureza, rigidez, flexibilidad y tenacidad.



Como habrás podido comprobar, la **dureza**, la **elasticidad**, la **rigidez**, la **tenacidad** y la **flexibilidad** son propiedades específicas de determinados plásticos y varían de unos a otros.

Otras propiedades, sin embargo, como las que se recogen en el cuadro de la derecha, son comunes a la mayoría de los plásticos.

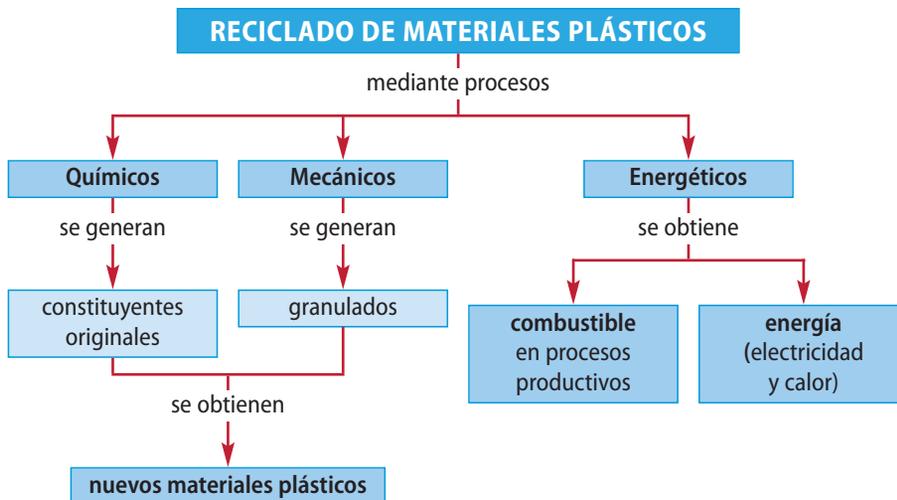
Propiedades físicas	Características
Mecánicas	Maleabilidad
	Ductilidad
	Resistencia mecánica
Acústicas	Aislamiento acústico
Eléctricas	Aislamiento eléctrico
Térmicas	Aislamiento térmico
Otras	Densidad: son ligeros
	Impermeabilidad

## Actividades

- 2 ¿Qué elementos se añaden durante el proceso de fabricación de los plásticos? ¿Con qué finalidad?
- 3 Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas. En caso contrario, explica por qué:
  - a) La dureza y elasticidad de los plásticos varía muy poco de unos a otros.
  - b) En general, los plásticos son buenos conductores del calor y la electricidad.

## Propiedades ecológicas

Los plásticos son materiales **reciclables**. Se distinguen tres tipos de reciclado de los materiales plásticos, tal y como se muestra en el esquema:



Los residuos plásticos deben depositarse en el contenedor amarillo.

- **Reciclado químico.** Consiste en la recuperación de los constituyentes originales de los residuos plásticos, a partir de los cuales se pueden obtener materiales nuevos mediante procesos químicos. Se lleva a cabo en la industria petroquímica. En el proceso, no siempre es necesario realizar una separación y clasificación previa de los materiales plásticos.
- **Reciclado mecánico.** Se utiliza para la fabricación de nuevos productos, a partir de materiales plásticos granulados. El proceso consta de los siguientes pasos:
  1. **Separación y trituración.** Se realiza una separación selectiva de los distintos tipos de plástico. Posteriormente, se Trituran para obtener plásticos fragmentados y molidos.
  2. **Lavado y secado.** Los plásticos se lavan y, para eliminar el agua, se secan por centrifugación.
  3. **Aglutinación.** El material se compacta, por lo que se reduce el volumen, y se añaden las cargas y los aditivos.
  4. **Extrusión.** Se funde el material. A la salida de la extrusora se obtienen largos filamentos continuos que son enfriados con agua.
  5. **Granceado.** Los filamentos obtenidos en el proceso anterior se Trituran en un granulador y se transforman en *pellet*<sup>1</sup>. Se pueden mezclar diferentes tipos de granulados para producir un material compuesto por varios tipos de plástico (aglomerado).
- **Reciclado energético.** Tiene lugar mediante la incineración de los productos plásticos. Se obtiene energía que es utilizada en procesos industriales o en la producción de calor y electricidad, en sustitución de los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural).

La mayoría de los plásticos son **no biodegradables**, pero gracias a la investigación en nuevas tecnologías se consiguen cada vez más **plásticos biodegradables**. Así, por ejemplo, existen plásticos que se descomponen por la acción de ciertas bacterias y agentes biológicos, es el caso del *biopol*, empleado en la fabricación de botellas y molduras, el cual es degradado por los microorganismos del suelo. Otros son *hidrosolubles*, es decir, se disuelven en contacto con el agua fría o caliente y se utilizan como filmes y bolsas de plástico.

### Reutilización de los neumáticos

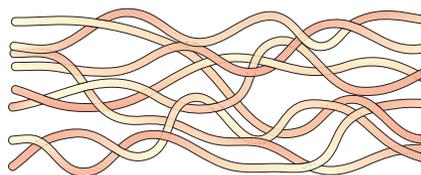
Los neumáticos, granulados o troceados, se agregan al asfalto a fin de conferirle elasticidad ante los cambios de temperatura y absorber el ruido que provoca el rodaje de los vehículos. Se utilizan también en el revestimiento de fachadas y túneles, en la fabricación de calzado, etcétera.

### Te interesa saber

En el **proceso de incineración** de los plásticos se genera una gran cantidad de energía (1 kg de plástico produce más energía que la cantidad equivalente de gasóleo). Sin embargo, constituye un grave problema medioambiental, pues contribuye a la contaminación atmosférica, a la destrucción de la capa de ozono y al incremento del efecto invernadero.

<sup>1</sup>pellet: granos plásticos.

## 2 Clasificación de los plásticos



**Estructura de los termoplásticos.** Están constituidos por cadenas unidas entre sí débilmente.

Según su estructura, pueden clasificarse en termoplásticos, termoestables y elastómeros.

### 2.1. Plásticos termoplásticos

La mayoría se obtienen de compuestos derivados del petróleo. Estos materiales se ablandan cuando se calientan, lo que permite moldearlos y darles nuevas formas que conservan al enfriarse. Este proceso de calentamiento y enfriamiento puede repetirse tantas veces como se quiera.

En la tabla, los plásticos que son reciclables aparecen con un número en su interior que indica el tipo de plástico que es.

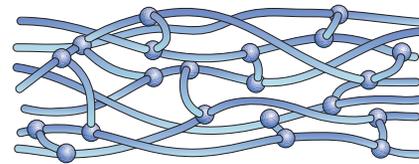
Nombre		Propiedades	Aplicaciones
Cloruro de polivinilo (PVC)		Amplio rango de dureza. Impermeable.	Tuberías, suelas de zapatos, guantes, trajes impermeables, mangueras...
Poliestireno (PS)	Duro	Transparente. Pigmentable.	Cajas de CD, perchas, envases de productos lácteos, cajas para huevos...
	Expandido (porexpán)	Esponjoso y blando.	Embalaje, envasado, aislamiento térmico y acústico...
Polietileno (PE)	Alta densidad HDPE	Rígido y resistente. Transparente.	Utensilios domésticos (cubos, recipientes, botellas...) y juguetes.
	Baja densidad LDPE	Blando y ligero. Transparente.	Filmes transparentes para embalajes, bolsas, sacos, vasos, platos...
Polipropileno (PP)		Flexible, buena resistencia química y dureza superficial.	Botellas, envases, hilos en alfombras y sogas, embalajes, bolsas, sacos...
Metacrilato (plexiglás) (PMMA)		Transparente.	Faros y pilotos de automóviles, ventanas, carteles luminosos, gafas de protección, relojes...
Teflón (fluorocarbono)		Deslizante. Antiadherente. Resistente a altas temperaturas.	Utensilios de cocina (sartenes, paletas, etc.), en pinturas y barnices, revestimiento de aviones, cohetes y naves espaciales, prótesis, revestimiento de cables.
Celofán (Biodegradable)		Transparente (con o sin color). Flexible y resistente. Brillante y adherente.	Embalaje, envasado, empaquetado...
Nailon (PA o poliamida) (Se degrada por acción de la luz)		Translúcido, brillante, de cualquier color. Resistente, flexible e impermeable.	Tejidos, cepillos de dientes, cuerdas de raquetas...

### Actividades

- Relaciona estos plásticos (metacrilato, poliestireno, celofán, PVC y polietileno) con su correspondiente aplicación: aislamiento de paredes, gafas de protección, bolsa, envase y tubería.

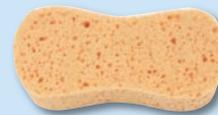
## 2.2. Plásticos termoestables

Proceden de compuestos derivados del petróleo. Están formados por cadenas enlazadas fuertemente en distintas direcciones. Al someterlos al calor y ser moldeados adquieren una forma determinada que conservan cuando se enfrían. A diferencia de los anteriores, estos plásticos no se ablandan al ser calentados de nuevo.



Estructura de los plásticos termoestables.

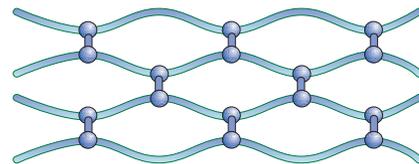
Nombre	Propiedades	Aplicaciones
<b>Poliuretano (PUR)</b>	Esponjoso y flexible. Blando y macizo. Elástico y adherente.	Espuma para colchones y asientos, esponjas, aislamientos térmicos y acústicos, juntas, correas para transmisión de movimiento, ruedas de fricción, pegamentos y barnices.
<b>Resinas fenólicas (PH): baquelitas</b>	Con fibras de vidrio, resistentes al choque. Color negro o muy oscuro. Aislante eléctrico. Con amianto, termorresistente.	Mangos y asas de utensilios de cocina, ruedas dentadas, carcasas de electrodomésticos, aspiradores, aparatos de teléfono, enchufes, interruptores, ceniceros...
<b>Melamina</b>	Ligero. Resistente y de considerable dureza. Sin olor ni sabor. Aislante térmico.	Accesorios eléctricos, aislamiento térmico y acústico, encimeras de cocina, vajillas, recipientes para alimentos.
<b>Resinas de poliéster (UP)</b>	Resistente a altas temperaturas (200 °C). Se le añade fibra de vidrio, que le da fortaleza y rigidez.	Fabricación de cascos de protección para motos, estructuras de embarcaciones, carrocerías de coches, piscinas, cañas de pescar, techos...



## 2.3. Elastómeros

Este tipo de plásticos se obtiene por **vulcanización**, proceso inventado por el norteamericano Charles Goodyear (1800-1860). Consiste en mezclar azufre y caucho a 160 °C, lo que confiere dureza, resistencia y durabilidad, sin perder la elasticidad natural.

Los elastómeros están formados por cadenas unidas lateralmente y plegadas sobre sí mismas como un ovillo, de tal modo que, cuando se aplica una fuerza, las cadenas se estiran. Los elastómeros tienen gran elasticidad, adherencia y dureza.



Estructura de los elastómeros.

Nombre	Obtención	Propiedades	Aplicaciones
<b>Caucho natural</b>	Látex.	Resistente. Inerte.	Aislamiento térmico y eléctrico, colchones, neumáticos...
<b>Caucho sintético</b>	Derivados del petróleo.	Resistente a agentes químicos.	Neumáticos, volantes, parachoques, pavimentos, tuberías, mangueras, esponjas de baño, guantes, colchones...
<b>Neopreno</b>	Caucho sintético.	Mejora las propiedades del caucho sintético: es más duro y resistente. Impermeable.	Trajes de inmersión, juntas, mangueras, guantes...



## Actividades

**5** Un empresario quiere fabricar un envase que permita conservar y transportar alimentos. ¿Qué materiales plásticos le recomendarías? ¿Y si desea fabricar carcasas de CD, neumáticos para vehículos o colchones?

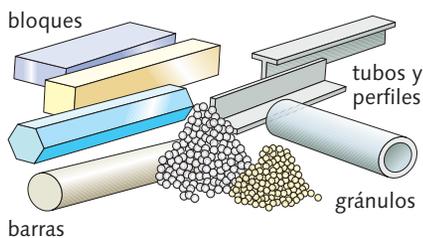
### 3 Técnicas de conformación

#### Reflexiona

Observa estas imágenes:



¿Qué técnicas crees que se han utilizado para obtener los objetos de plástico anteriores?



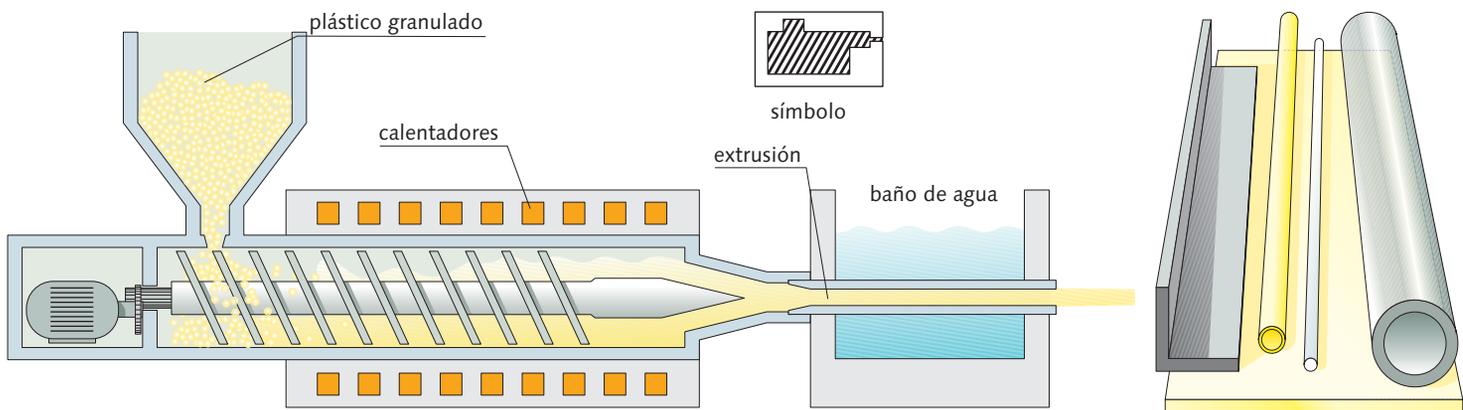
Presentación industrial de los plásticos.

Los materiales plásticos, que se obtienen industrialmente, se presentan en diferentes formas: polvo, gránulos, resinas (líquidos viscosos)... Estos materiales se someten posteriormente a técnicas de conformación, que varían según las aplicaciones. Entre las más importantes destacan la extrusión, el calandrado, el conformado al vacío y el moldeo.

#### 3.1. Extrusión

Esta técnica consta de los siguientes pasos:

1. El material termoplástico se introduce en forma de gránulos por el embudo o tolva de alimentación de la extrusora y cae en un cilindro previamente calentado.
2. El cilindro consta de un husillo o tornillo de grandes dimensiones que desplaza el material fundido, forzándolo a pasar por una boquilla de salida.
3. El material, ya conformado, se enfría lentamente y se solidifica en un baño de refrigeración.
4. Por último, se recogen las piezas obtenidas mediante un sistema de arrastre.

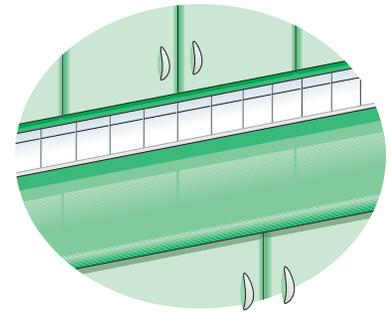
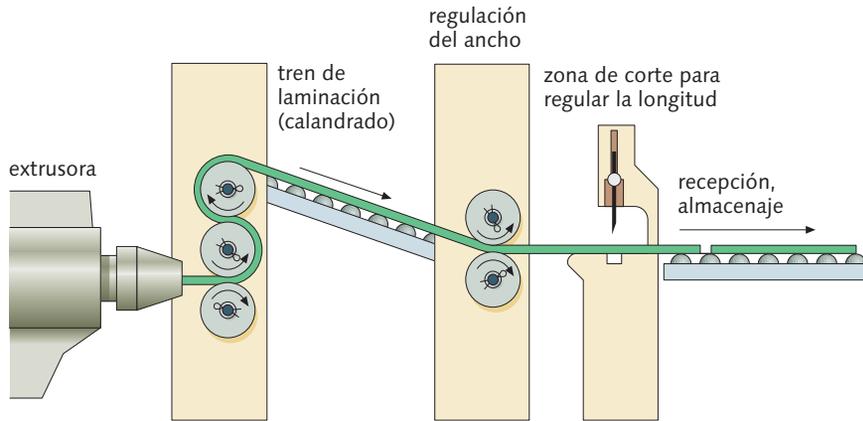


Técnica de extrusión.

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

### 3.2. Calandrado

Consiste en hacer pasar el material termoplástico, procedente del proceso de extrusión, entre unos cilindros o rodillos giratorios con el fin de obtener láminas y planchas continuas. Con el calandrado se pueden conseguir superficies con diferentes tipos de acabado (brillante, mate...), dependiendo del recubrimiento aplicado en el último rodillo.



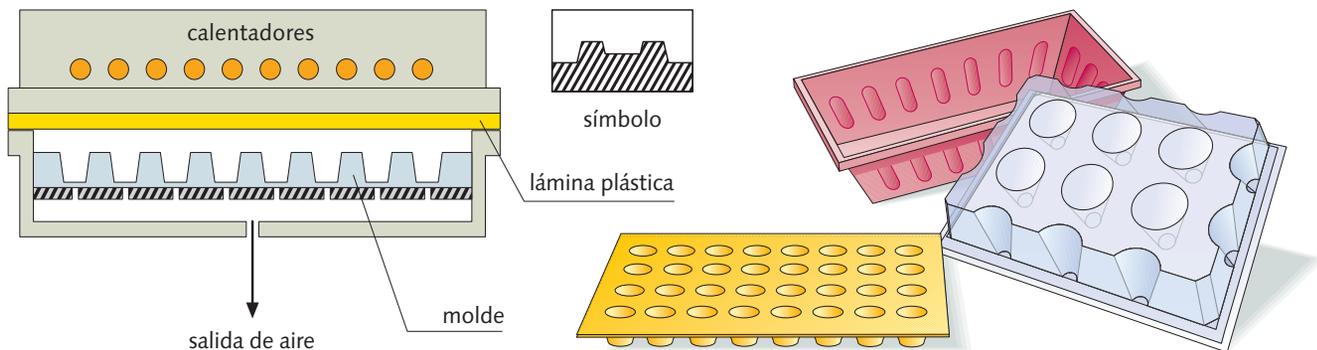
**Técnica de calandrado.**

**Aplicaciones:** acabado mate o brillante de superficies, tales como encimeras o muebles de cocina.

### 3.3. Conformado al vacío

Esta técnica se utiliza, sobre todo, con láminas de plástico de gran superficie. Consta de los siguientes pasos:

1. El material termoplástico se sujeta a un molde.
2. La lámina se calienta con un radiador para ablandar el material.
3. A continuación, se succiona el aire que hay debajo de la lámina, haciendo el vacío, de modo que el material se adapte a las paredes del molde y tome la forma deseada.
4. Una vez enfriado, se abre el molde para extraer la pieza.



**Técnica de conformado al vacío.**

**Aplicaciones:** aparatos para sanitarios (por ejemplo, bañeras), salpicaderos de coches, letreros para comercios, hueveras, etcétera.

### Actividades

- 6 Explica en qué consiste la técnica de conformación que se utiliza en la fabricación de cañerías, perfiles y recubrimiento de cables.

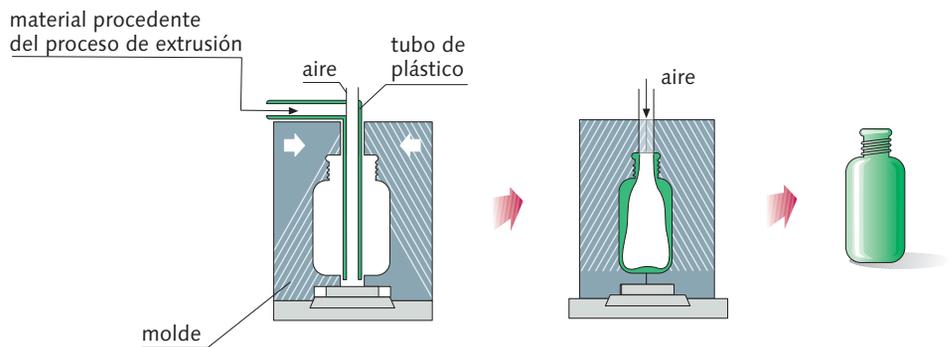
### 3.4. Moldeo

Las principales técnicas de fabricación de piezas mediante **moldes** que proporcionan la forma deseada son el moldeo por soplado, el moldeo por inyección y el moldeo por compresión.

#### ■ Moldeo por soplado

Los pasos de los que consta este proceso son los siguientes:

1. El material en forma de tubo (obtenido en el proceso de extrusión) se introduce en un molde hueco cuya superficie interior corresponde a la forma del objeto que se quiere fabricar.
2. Una vez cerrado el molde, se inyecta aire comprimido en el tubo para que el material se adapte a las paredes del molde y tome su forma.
3. Tras enfriarse, se abre el molde y se extrae el objeto.



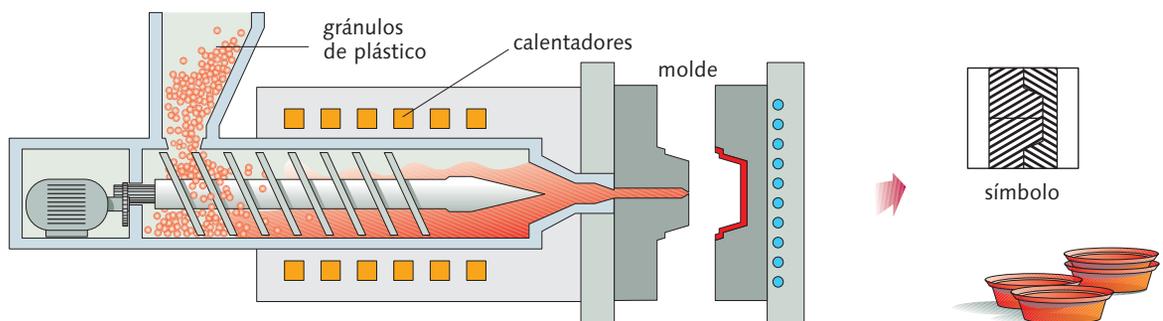
Técnica de moldeo por soplado.

**Aplicaciones:** objetos huecos (botellas para aceite de uso culinario y agua mineral; frascos) y algunos juguetes (por ejemplo, balones).

#### ■ Moldeo por inyección

Este proceso consiste en lo siguiente:

1. Se inyecta material termoplástico fundido en un molde.
2. Cuando el material se ha enfriado y solidificado, se abre el molde y se extrae la pieza.



Técnica de moldeo por inyección.

**Aplicaciones:** utensilios domésticos (cubos, recipientes...), componentes para automóviles, aviones, naves espaciales y juguetes.

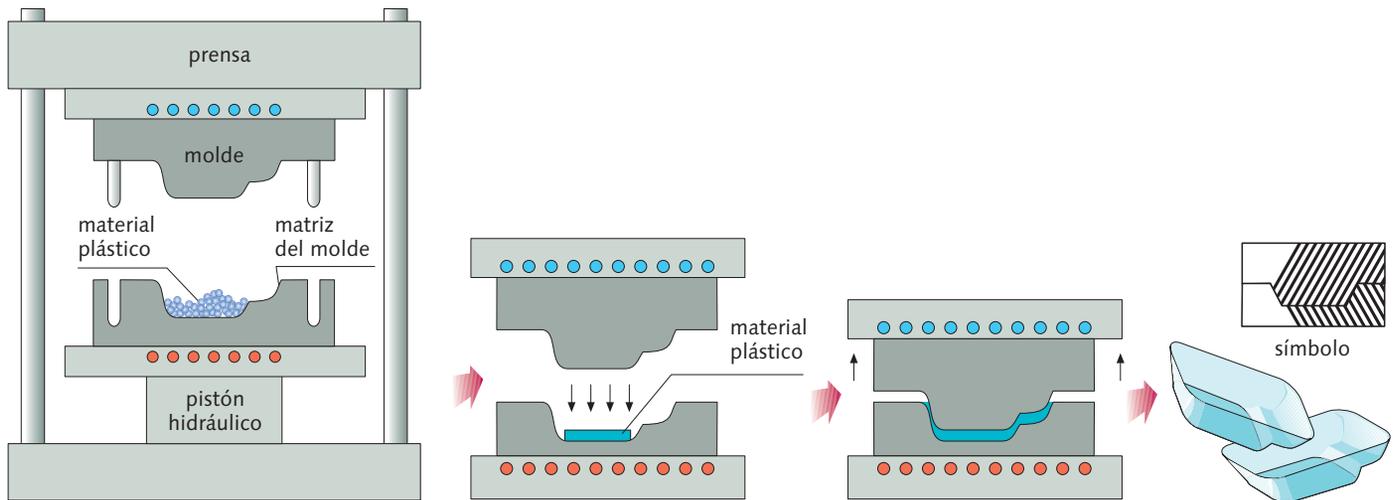
### Actividades

- 7 Explica las diferencias que hay entre el moldeo por soplado y el moldeo por inyección.

## Moldeo por compresión

Este proceso se desarrolla en las siguientes fases:

1. Se introduce el material termoestable en forma de polvo o gránulos en un molde hembra.
2. Se comprime con un contramolde macho mientras un sistema de recalentamiento ablanda el material para hacerlo maleable.
3. El material adopta la forma de la cavidad interna de ambos moldes.
4. A continuación, se refrigera y se extrae la pieza del molde.



El moldeo por compresión se realiza en una máquina llamada prensa.

**Aplicaciones:** recipientes para distintos productos (alimenticios, por ejemplo) y carcasas de máquinas y electrodomésticos.

## Actividades

- 8 ¿En qué consiste la técnica de moldeo por compresión?
- 9 Indica qué técnica de moldeo se emplea para obtener los siguientes objetos plásticos: una botella de leche, una bañera de bebé, la carcasa de un electrodoméstico y una pelota.
- 10 Elige cinco objetos de plástico que utilices habitualmente e indica qué técnicas de conformación han intervenido en su fabricación.
- 11 Señala qué técnica de conformación se ha utilizado para fabricar cada uno de los objetos de las fotografías.



## 4 Técnicas de manipulación

Las técnicas de manipulación son aquellas en las que se usan herramientas y máquinas para modificar materiales prefabricados, tales como planchas, barras y perfiles. Entre estas operaciones destacamos el corte, el perforado y el desbastado o afinado.

### Corte

#### Cúter o cuchilla

Se emplea para cortar planchas de diferentes grosores, según la dureza del material, que oscilan entre 3 mm (PVC y PE) y varios centímetros (porexpán).



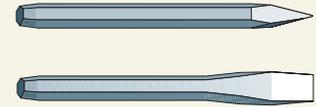
#### Tijeras

Se usan para cortar láminas blandas y flexibles cuyo grosor no supere 1 mm y también para realizar cortes rectos, oblicuos y curvilíneos.



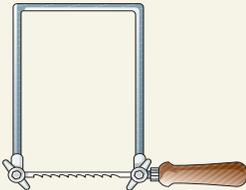
#### Punta de acero

Sirve para cortar láminas de grosor no superior a 1 mm.



#### Sierra de marquetería o segueta

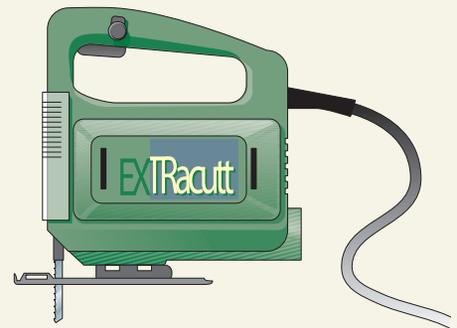
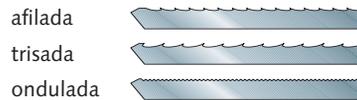
Se usa para cortar plásticos blandos y de espesor no superior a 1 mm. Se pueden realizar cortes rectos, oblicuos y curvilíneos. Los dientes de sierra deben dirigirse hacia abajo.



#### Sierra de calar

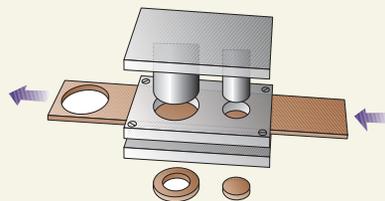
Es una máquina que se emplea para cortar planchas de grandes dimensiones y plásticos rígidos. La sierra se desplaza con movimiento de vaivén. Permite realizar cortes rectos, oblicuos y curvilíneos.

##### Hojas para la sierra de calar



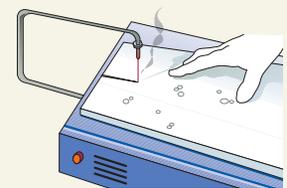
#### Prensa o troquel

Se usa para cortar planchas de espesor no superior a 5 mm. Con esta herramienta se obtienen piezas sencillas con la forma deseada mediante un golpe de prensa.



#### Hilo metálico caliente

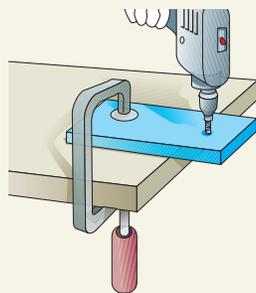
Se utiliza para cortar láminas blandas de material termoplástico, principalmente poliestireno expandido o porexpán.



### Perforado

#### Taladradora

Es una máquina que, mediante una broca que gira y avanza permite hacer agujeros en un material plástico. Las **brocas** son unas barras cilíndricas con ranuras. Según su uso, las brocas pueden ser de diferentes materiales, longitudes y diámetros.



### Desbastado o afinado

#### Lima y escofina

La **lima** presenta la cara estriada y se emplea para eliminar la parte sobrante de los materiales de elevada dureza. La **escofina** tiene la superficie cubierta de dientes triangulares y gruesos y se utiliza para eliminar el sobrante de los materiales blandos.



Lima.

Escofina.

### Actividades

**12** ¿En qué consiste el corte mediante prensa o troquel? ¿Qué tipo de piezas se obtiene con esta máquina?

**13** ¿Qué máquina utilizarías para cortar y trabajar con el poliestireno expandido?

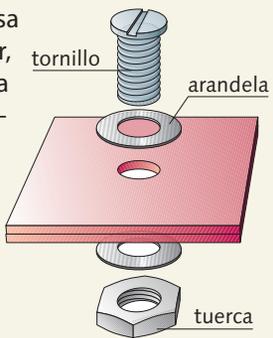
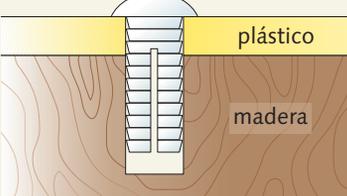
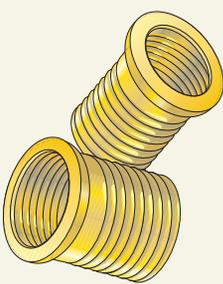
## 5 Uniones

Una vez manipulados, los materiales plásticos se pueden juntar mediante uniones desmontables o fijas.

### 5.1. Uniones desmontables

Permiten la unión y separación de las piezas mediante **elementos roscados** que impiden que se produzca la rotura del elemento de unión o el deterioro de las piezas. Entre estos se encuentran:

#### Elementos roscados

<p><b>Tornillo pasante con tuerca</b></p> <p>El tornillo pasante atraviesa las piezas que se van a unir, y la tuerca se enrosca en la parte del tornillo que sobresale. El uso de arandelas es opcional. Las arandelas se colocan entre el tornillo y la pieza o entre la tuerca y la pieza para evitar la rotura del material o impedir que se afloje la unión.</p>  <p>El diagrama muestra un tornillo que atraviesa una placa roja. Una arandela blanca está colocada entre el tornillo y la placa. Una tuerca gris está enroscada en el extremo sobresaliente del tornillo. Las etiquetas 'tornillo', 'arandela' y 'tuerca' están etiquetadas.</p>	<p><b>Tornillo de unión</b></p> <p>El tornillo de unión se enrosca a las piezas que hay que unir, sobre las que se ha practicado previamente el agujero roscado.</p>  <p>El diagrama muestra un tornillo de unión que se enrosca en un agujero roscado en un material amarillo etiquetado como 'plástico'. El tornillo también atraviesa un material marrón etiquetado como 'madera'.</p>	<p><b>Enroscado</b></p> <p>Las dos piezas roscadas se unen entre sí.</p>  <p>El diagrama muestra dos piezas roscadas de color amarillo que se unen entre sí.</p>
---	---	---

### 5.2. Uniones fijas

Se utiliza este sistema cuando no se prevé la separación o desmontaje de las piezas que se unen, ya que estas no se pueden separar sin que se deterioren o se produzca la rotura de los elementos. Los plásticos se pueden unir mediante adhesivos o soldadura.

#### Adhesivos

Unen permanentemente dos superficies cuando se interponen entre ambas. La elección de uno u otro adhesivo depende de las características del material plástico que se quiere unir:

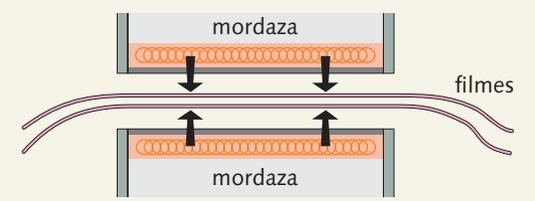
■ **Resinas de dos componentes.** Se presentan en forma líquida y poseen una excelente resistencia al agua. El tiempo de secado varía entre veinte y sesenta minutos.

■ **Cemento acrílico.** Se presenta en forma líquida. Se utiliza principalmente para PVC y poliestireno. El tiempo de secado es de tres horas.

■ **Adhesivos de contacto.** Se presentan en forma líquida. De adhesión inmediata, se emplean para todo tipo de materiales plásticos.

#### Soldadura

Es la unión de materiales termoplásticos por medio del calor y de la presión. Con el método de **mordazas calientes** se insertan los filmes que se van a soldar en un sistema de mordazas o placas que se calientan y presionan las láminas.



### Actividades

14 ¿Qué tipos de uniones desmontables para materiales plásticos conoces?  
¿Qué tienen en común?

15 ¿En qué consiste la soldadura de plásticos mediante mordazas calientes?

16 ¿Qué tipo de adhesivos se utiliza en la unión de materiales plásticos?

## 6 Materiales textiles

### Reflexiona

Observa las siguientes etiquetas:

40 % algodón  
30 % poliéster  
30 % licra

100 % algodón

30 % acrílico  
70 % algodón

100 % poliéster

54 % viscosa  
46 % acrílico

20 % algodón  
60 % esparto  
20 % poliéster

20 % lana  
80 % algodón

100 % seda

98 % seda  
0,6 % oro  
0,6 % plata  
0,8 % cobre

100 % acrílico

- ¿Qué tienen en común estas etiquetas?
- ¿Reconoces algunos de los materiales con los que se han elaborado? ¿Cuáles son?
- ¿De qué materias primas proceden cada uno de ellos?
- ¿Cuál es el material que encuentras con mayor frecuencia en estos productos? ¿Por qué crees que se utiliza?

Los materiales textiles se utilizan en forma de hilos para elaborar tejidos. Según la procedencia de las fibras que los constituyen, pueden ser **naturales** o **sintéticos**.

### 6.1. Fibras naturales

Se extraen de materias primas vegetales, animales o minerales. En la mayoría de los casos, las fibras se limpian, se desenredan, se estiran, se tiñen y se trenzan para formar hilos de diferente longitud y grosor que, por último, se entrecruzan para fabricar los tejidos.

#### Fibras naturales de origen vegetal

##### Algodón

Procede del fruto de esta planta de la familia de las Malváceas. Aunque su color natural es el blanco, se puede teñir de una gran variedad de colores. Es elástico y flexible, buen aislante térmico, resistente a los ácidos, ligero y permeable.



Planta de algodón.

##### Lino

Se obtiene del tallo de la planta del mismo nombre de la familia de las Lináceas. Su color natural es blanco o tostado. Es elástico y flexible, buen conductor térmico y resistente al cloro y a las lejías.



Planta de lino.

##### Esparto

Se extrae de la hoja de una planta herbácea (*Stipa tenacissima*). Es muy duro y tenaz. Se utiliza en la industria del calzado, artículos de artesanía y decoración.



Planta de esparto.

## Fibras naturales de origen animal

### Lana

Procede, principalmente, del pelo de las ovejas. Su color natural puede ser blanco, negro, gris pardo o amarillento, pero se tiñe con facilidad. Es muy elástica y bastante resistente a la acción de los ácidos.



La lana se obtiene después de esquilarse<sup>1</sup> las ovejas.

### Seda

Se trata de una sustancia líquida, segregada por determinadas orugas, que se solidifica en contacto con el aire formando hilos finísimos. Presenta una elevada resistencia y elasticidad y es un buen aislante térmico y eléctrico.



La oruga produce la seda y se envuelve en ella.

### Te interesa saber

El **cuero** se obtiene a partir de la piel o pellejo de determinados animales (cabra, oveja, buey, camello, vaca, reptiles, peces y aves) mediante el proceso de curtido. Dicho proceso conlleva una serie de operaciones, principalmente el salado y el secado, el ablandado en agua, el depilado y el descarnado.



Proceso de curtido.

## Fibras naturales de origen mineral

### Amianto

Es un mineral de estructura fibrosa. Debido a que es incombustible, se utiliza en la fabricación de tejidos resistentes al fuego.



El amianto es un mineral que permite fabricar tejidos incombustibles.

### Metales

Algunos metales, como el oro, la plata y el cobre, debido a su ductilidad, se utilizan en forma de hilos para trajes regionales, de luces y relacionados con el culto religioso.



Aplicaciones de los metales en tejidos.

## 6.2. Fibras sintéticas

Las fibras sintéticas, como el nailon, el poliéster, el rayón y la licra, son materiales plásticos. Se caracterizan por su gran duración, resistencia e impermeabilidad. Actualmente, en la fabricación de fibras textiles se emplea una mezcla de fibras naturales y sintéticas.

## Actividades

**17** Analiza la siguiente lista de objetos: abrigo impermeable, saco de dormir, pantalón vaquero, camisa y cazadora. A continuación, contesta las preguntas siguientes:

- ¿Con qué materiales se podría elaborar cada uno de estos productos?
- Clasifica dichos materiales en naturales y sintéticos.

**18** Investiga las ventajas y desventajas que el uso de fibras textiles sintéticas tiene respecto al uso de las naturales.



Las prendas ignífugas<sup>2</sup> se obtienen mezclando fibras naturales y sintéticas.

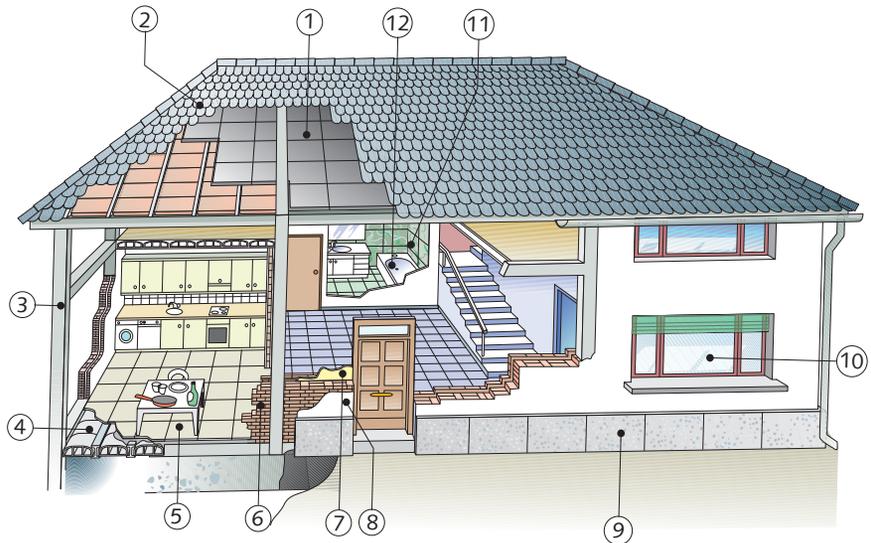
<sup>1</sup>esquilar: cortar el pelo, el vellón o la lana del ganado y de otros animales.

<sup>2</sup>ignífuga: protege contra el fuego.

## 7 Materiales pétreos y cerámicos

### Reflexiona

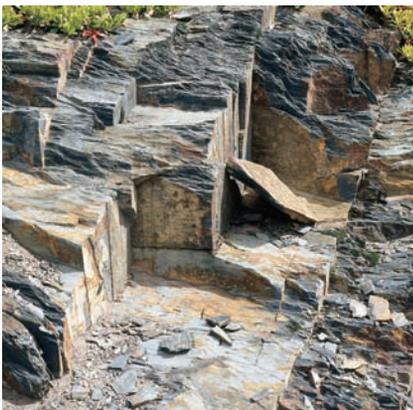
Observa la siguiente ilustración:



- ¿De qué material o materiales están fabricados los elementos que se señalan en la ilustración?
- ¿De qué materias primas proceden?



Cantera de mármol.



Afloramiento de pizarra.

Se han necesitado diferentes materiales para la construcción de los elementos que aparecen señalados. Algunos de ellos ya los conoces: las maderas, los metales y los plásticos. Otros, como los materiales pétreos y los cerámicos, van a ser estudiados a continuación. Como ya sabes, las propiedades de los materiales hacen que estos tengan aplicaciones concretas.

### 7.1. Materiales pétreos

Los **materiales pétreos** se obtienen de las rocas. Se encuentran en la naturaleza constituyendo grandes bloques y losas, como sucede con el mármol, el granito y la pizarra, que se extraen de las canteras. También se hallan en forma de gránulos y fragmentos de diversos tamaños, como es el caso de las arenas y las gravas o piedras pequeñas desgastadas por la erosión.

El **mármol** y el **granito** son dos rocas que se caracterizan por su elevada densidad, su tacto frío y dureza y su gran resistencia a las condiciones medioambientales y a los esfuerzos de compresión. Presentan dibujos y coloraciones naturales muy variadas y, una vez pulimentados, su superficie adquiere un brillo intenso. Se utilizan para el recubrimiento de suelos y paredes, la fabricación de encimeras, en arquitectura (estructuras, columnas, elementos decorativos...) y en escultura.

La **pizarra** es un material duro, denso y compacto, lo que hace que sea impermeable. Se extrae en forma de lajas (piedras lisas) que, tras ser cortadas y prensadas, se utilizan principalmente para recubrir tejados y revestir pavimentos.

### Actividades

- 19 Enumera las aplicaciones fundamentales del mármol y la pizarra.

## 7.2. Materiales pétreos aglomerantes

Las arenas y las gravas se usan, sobre todo, como áridos, es decir, materiales fragmentados que se aprovechan directamente para fabricar asfalto y aglomerantes. Estos últimos son materiales empleados para unir otros elementos; como, por ejemplo, firme de carreteras y vías férreas.

### Aglomerantes

#### Yeso

Se obtiene del aljez o piedra de yeso, que se tritura y se cuece hasta la deshidratación para poder ser tratada. Es un material soluble y adherente; resistente a la compresión y al fuego, y produce corrosión en el hierro y el acero.

**Aplicaciones:** mezclado con agua, para obtener una pasta que se endurece rápidamente y que se utiliza en la construcción de bóvedas, tabiques, placas y moldes; para revestimientos interiores de edificios, pavimentos, mármol artificial, ladrillos...



Revestimiento de pared con yeso.

#### Cemento

Se obtiene a partir de la mezcla triturada y cocida (a temperaturas de 1 250 °C) de caliza y arcilla. Una vez molida, a esta mezcla se le añade una pequeña cantidad de yeso. El resultado es un polvo de color grisáceo que, mezclado con agua, forma una pasta fácil de trabajar que fragua y adquiere una gran dureza y resistencia.

**Aplicaciones:** en la fabricación de mortero y como aglomerante de otros materiales de construcción: ladrillos, bloques, pavimentos y tubos.



Bloques de cemento unidos con mortero.

#### Mortero

Es un material aglomerante formado por arena y cemento. Amasado con agua forma una pasta que se endurece.

**Aplicaciones:** como aglomerante de otros materiales de construcción (ladrillos, bloques y pavimentos), en la fabricación de piedra artificial y, junto con fibras de amianto, se utiliza en la elaboración de fibrocemento, más conocido como **uralita** (en tejados).

#### Hormigón

Es una mezcla de grava, arena, agua y cemento, que fragua y se endurece. Ofrece una gran resistencia a la compresión. Su densidad es variable. Se adhiere al acero, con lo que se obtiene el **hormigón armado**. Se emplea el acero para resistir básicamente los esfuerzos de tracción del conjunto, ya que el hormigón resiste bien la compresión, pero no la tracción.

**Aplicaciones:** como aglomerante para la construcción de cimientos, puentes, estructuras, vigas y voladizos.



Obtención de hormigón armado.

## Actividades

- 20 Mira a tu alrededor e intenta identificar algunos de los materiales pétreos que se citan en este apartado.
- 21 Busca en Internet imágenes de las diferentes aplicaciones de los materiales pétreos aglomerantes.
- 22 ¿Qué es el mortero? ¿De qué está formado?
- 23 ¿Por qué se añade acero al hormigón? ¿Cómo se denomina el resultado?

## 7.3. Materiales cerámicos

### Reflexiona

Observa las siguientes imágenes y contesta las preguntas:



Guerreros de terracota. China, dinastía Qin Shi Huang, 210-209 a. C.



- ¿Con qué materiales están fabricados estos objetos?
- ¿Qué otros objetos utilizados habitualmente se fabrican con estos mismos materiales?

Efectivamente, todos estos objetos tienen en común que han sido fabricados con materiales cerámicos. Dichos materiales se obtienen a partir de las arcillas<sup>1</sup>.



En el trabajo de la cerámica artesanal, la pasta se moldea, por lo general, a mano y con la ayuda del torno.

### Propiedades físicas y químicas

Las arcillas presentan plasticidad, por lo que pueden ser fácilmente moldeadas cuando se humedecen con agua, son blandas y porosas, resisten elevadas temperaturas y son químicamente inertes. Su coloración es muy variada, dependiendo de las impurezas que contengan. Son muy abundantes en la naturaleza y tienen gran versatilidad.

### Proceso de obtención de los materiales cerámicos

Para obtener las cerámicas, las arcillas se someten al siguiente proceso:

- 1. Preparación de las arcillas.** Consiste en limpiar las arcillas para eliminar restos vegetales (raíces, hojas, etc.). Después se someten a un proceso de **disgregación** por medio de rodillos trituradores, ya que, por lo general, se encuentran apelmazadas formando terrones.
- 2. Amasado.** Se lleva a cabo añadiendo agua, desengrasantes, colorantes y fundentes a la masa de arcilla, para aumentar la plasticidad y disminuir el punto de fusión de esta. En el proceso de obtención de algunas cerámicas, la materia prima se funde y se produce la **vitrificación**, durante la cual la cerámica adquiere ciertas propiedades del vidrio, lo que hace aumentar su resistencia e impermeabilidad.
- 3. Moldeado.** Consiste en dar a la pasta la forma que va a tener el objeto cerámico. En la fabricación industrial las pastas cerámicas se moldean y se prensan o se extruyen.
- 4. Secado.** Se elimina el agua. En los procesos industriales se realiza en túneles equipados con calefacción y recirculación de aire.
- 5. Cocción.** Se lleva a cabo en hornos, de llama directa o de muflas<sup>2</sup>, a elevadas temperaturas, que pueden oscilar entre 700 y 1700 °C, según la materia prima empleada.
- 6. Barnizado y coloreado.** Una vez que se ha terminado de cocer el material, se puede dar color y barniz.

<sup>1</sup>**arcilla:** silicatos hidratados de aluminio, que además pueden contener granos de cuarzo y de feldespato, óxidos, materia orgánica, etcétera.

<sup>2</sup>**mufla:** horno que alcanza altas temperaturas en un corto espacio de tiempo y en el que la llama caliente indirectamente un recipiente refractario donde se produce la cocción.

## Clasificación de los materiales cerámicos

Dependiendo de la naturaleza, del tratamiento de las materias primas arcillosas y del proceso de cocción, se distinguen dos grandes grupos: **cerámicas gruesas** y **finas**.

Las cerámicas gruesas, a diferencia de las finas, en las que se ha producido el proceso de vitrificación, se caracterizan por ser permeables.

Cerámicas gruesas	Propiedades	Aplicaciones
<b>Arcilla cocida.</b> Se elabora con arcilla ordinaria de color rojizo mate.	Tacto duro y áspero. Frágil. Puede aparecer recubierta o no de un esmalte blanco.	Se utiliza en ladrillos, tejas, otros elementos de construcción, objetos de alfarería (vasijas, recipientes, jarrones, macetas, botijos...).
<b>Loza.</b> Se obtiene a partir de una mezcla de arcilla blanca con sílice y feldespato.	Tacto fino y suave. Elevada dureza. Se cubre por una capa de barniz o de esmalte.	Se emplea en la fabricación de vajillas, objetos decorativos, azulejos de baño...
<b>Refractarios.</b> Están formados por arcilla cocida con óxidos de metales.	Resistentes a temperaturas superiores a 3 000 °C.	Se utiliza en revestimiento interior de altos hornos, componentes eléctricos y electrónicos...
Cerámicas finas	Propiedades	Aplicaciones
<b>Gres.</b> Se compone de arcillas refractarias.	Aspecto vidriado. Elevada dureza (raya el vidrio). Gran compactibilidad. Sonido metálico por percusión.	Se emplea para baldosas y azulejos de especial dureza y resistencia, tubos, ladrillos...
<b>Porcelana.</b> Se obtiene de una arcilla blanca muy seleccionada, denominada <b>caolín</b> .	Transparente o translúcida. Compacta. Sonido metálico por percusión. Elevada dureza (no es rayada por el acero). Resistente a los ácidos.	Con un grosor de 2 mm-3 mm, se usa en vajillas, objetos decorativos, aislantes eléctricos, sanitarios, industria química, gres...

## Actividades

- 24 ¿Qué aplicaciones tiene la arcilla cocida?
- 25 ¿Qué son los materiales refractarios?
- 26 Busca información acerca del cermet.
- 27 ¿Qué material cerámico se empleó para fabricar los objetos del margen?



## 7.4. El vidrio

### Soplado artesanal

Con una caña de hierro de 1,20 m se extrae del horno una porción de masa fundida a la que se da forma cilíndrica haciéndola girar sobre una plancha de hierro.

A continuación se sopla a través de la caña para formar una burbuja que se va moldeando con sucesivas introducciones en el horno y el uso de pinzas, tijeras y espátulas.

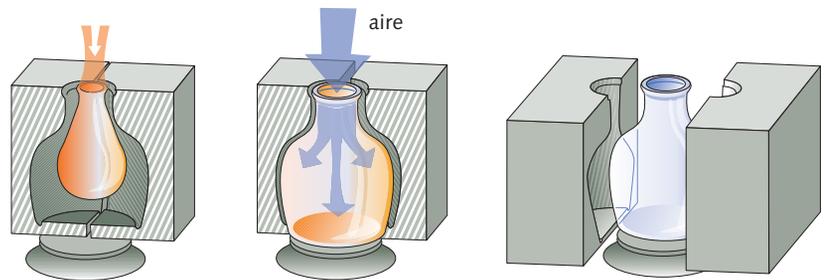
El objeto final se introduce en un horno de recocido para que alcance la temperatura ambiente.

El vidrio es un material transparente o translúcido que puede adquirir diferentes calidades cromáticas. Es impermeable, suave al tacto, duro, pero muy frágil, y resistente a las condiciones medioambientales y a los agentes químicos. Constituye un buen aislante térmico, eléctrico y acústico.

### Técnicas de conformación

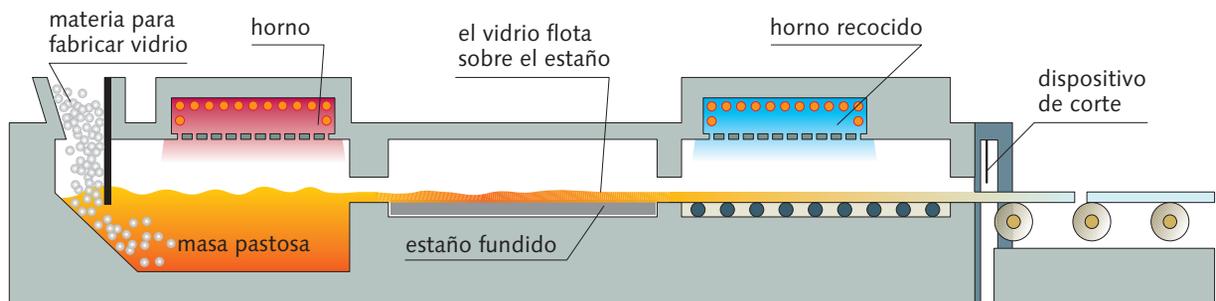
El vidrio se obtiene a partir de una mezcla de arena de cuarzo, sosa (fundente) y cal, que se funde en un horno a temperaturas muy elevadas ( $\approx 1400^\circ\text{C}$ ). El resultado es una pasta vítrea que se somete en caliente a diversas técnicas de conformación según la forma que se le quiera dar:

- **Soplado automático.** El material vítreo entra en un molde hueco cuya superficie interior corresponde a la forma del objeto deseado. Una vez cerrado el molde, se inyecta aire comprimido en su interior para que el material se adapte a sus paredes. Tras enfriarse, se abre el molde y se extrae el objeto.



**Aplicaciones:** botellas, frascos, ampollas, vasos, etcétera.

- **Flotación sobre un baño de estaño.** El material fundido se vierte en un depósito que contiene estaño líquido. Al ser menos denso, el vidrio se va distribuyendo sobre el estaño en una lámina, la cual es empujada por un sistema de rodillos hacia un horno de recocido, donde posteriormente se enfría.



**Aplicaciones:** cristales planos y lunas, láminas de vidrio de grosores comprendidos entre 3 mm y 18 mm.

- **Laminado.** El material fundido se hace pasar por un sistema de rodillos de laminado grabados o lisos.

**Aplicaciones:** vidrios de seguridad.

## Actividades

- 28 ¿En qué consiste el soplado automático como método de conformación del vidrio?

# Actividades

**1** ¿A partir de qué materias primas se obtienen los plásticos?

**2** ¿Qué se entiende por polimerización?

**3** ¿En qué consiste el reciclado mecánico de los materiales plásticos?

**4** ¿Qué propiedades caracterizan al celofán y al teflón? ¿Qué aplicaciones tienen estos materiales?

**5** ¿Qué es el PVC? Enumera algunas de sus aplicaciones. Investiga también acerca del PET.

**6** ¿En qué se diferencian el poliestireno duro y el expandido? ¿Qué otro nombre recibe este último material?

**7** ¿Por qué se utilizan plásticos termoestables en la fabricación de objetos que van a estar en contacto con el calor?

**8** ¿Qué materiales termoestables se utilizan como aislantes acústicos?

**9** ¿Por qué se añade fibra de vidrio a las resinas de poliéster?

**10** ¿De dónde se obtiene el caucho natural? ¿Y el sintético? Nombra algunas aplicaciones de estos dos tipos de elastómeros.

**11** **D** Tres plásticos, A, B y C, presentan las siguientes estructuras:

**A:** largas cadenas de moléculas entrecruzadas con enlaces muy débiles entre ellas.

**B:** largas cadenas de moléculas enlazadas lateralmente entre sí.

**C:** largas cadenas de moléculas entrecruzadas y enlazadas fuertemente entre sí.

**a)** Dibuja un esquema que represente cada una de estas estructuras.

**b)** Indica cuál de las estructuras descritas corresponde a un material termoplástico, termoestable o elastómero.

**c)** Justifica en cada una de las elecciones que has hecho las propiedades que proporciona a cada material la estructura que tiene.

**12** ¿Para qué sirve el neopreno? ¿Qué características posee este material?

**13** Relaciona en tu cuaderno cada plástico termoestable (melamina, poliuretano, baquelita y resinas de poliéster) con su aplicación correspondiente:

- Casco de embarcación.
- Encimera.
- Mango de sartén.
- Aislamiento acústico.

**14** **D** Busca información e identifica en tu cuaderno los distintos materiales plásticos con los que se han fabricado los objetos de la fotografía. Clasifícalos en termoplásticos, termoestables o elastómeros.



**15** ¿En qué consiste la técnica de conformado al vacío?

**16** Enumera las herramientas y máquinas utilizadas en los procesos de corte, perforado y afinado de los materiales plásticos.

**17** **D** Escribe en tu cuaderno la respuesta correcta a cada una de las siguientes cuestiones:

■ ¿Qué plásticos se ablandan cuando se calientan de tal modo que pueden ser de nuevo moldeados?

- a)** Las baquelitas.
- b)** Los termoplásticos.
- c)** Algunos termoestables.
- d)** El caucho y el neopreno.

■ Los filmes transparentes utilizados en envoltorios de productos alimenticios son de:

- a)** PVC.
- b)** Polietileno.
- c)** Melamina.
- d)** Poliestireno.

■ Las carcasas de electrodomésticos se elaboran con:

- a)** Poliuretano.
- b)** Baquelita.
- c)** PVC.
- d)** Melamina.

■ Para obtener tubos de plásticos se utiliza el proceso:

- a)** Moldeo por inyección.
- b)** Moldeo por soplado.
- c)** Extrusión.
- d)** Calandrado.

■ ¿Qué métodos de conformación se utilizan en la fabricación de botellas de plástico?

- a)** Moldeo por soplado y conformado al vacío.
- b)** Calandrado y conformado al vacío.
- c)** Moldeo por soplado y moldeo por inyección.
- d)** Extrusión y moldeo por soplado.

■ Para cortar poliestireno expandido se utiliza:

- a)** La taladradora.
- b)** El troquel.
- c)** El hilo metálico caliente.
- d)** La segueta.

# Actividades

**18** **D** Estos dos recipientes se han introducido en un horno durante unos segundos.



Identifica en la imagen cuál de ellos está fabricado con melamina y cuál con polietileno.

**19** Nombra un tipo de plástico que se utilice en cada uno de los siguientes campos: medicina, transporte, construcción e industria textil.

**20** Nombra las características del algodón y del lino.

**21** Observa la imagen siguiente:



- a)** ¿De qué material están fabricados estos objetos?
- b)** ¿Qué propiedades caracterizan este material?

**22** ¿Qué es el amianto? ¿Qué aplicaciones tiene en la industria textil?

**23** **D** Lee las definiciones que aparecen a continuación y escribe en tu cuaderno a cuál de estos materiales (nailon, amianto, esparto, metal, neopreno y lino) se refiere cada una de ellas:

- a)** Es elástico, flexible, buen conductor térmico y resistente al cloro y a las lejías.
- b)** Es tenaz y duro y se utiliza en la industria del calzado, artesanía y decoración.
- c)** Se emplea en la fabricación de tejidos, cuerdas de raquetas e hilos de pescar, ya que es resistente, flexible e impermeable.
- d)** Es incombustible y se utiliza en la fabricación de tejidos resistentes al fuego.
- e)** Se usa en forma de hilos para trajes regionales, de luces y relacionados con el culto religioso.
- f)** Es resistente, duro e impermeable y se utiliza en trajes de inmersión.

**24** Investiga acerca de las características y aplicaciones del basalto.

**25** Indica las principales características del vidrio. Explica qué técnicas de conformación se han utilizado en los siguientes objetos de vidrio: una botella, el vidrio de una ventana, un jarrón, la luna de un escaparate, un vaso.

**26** ¿Qué son los materiales cerámicos? Cita las propiedades generales que los caracterizan.

**27** ¿Qué materiales pétreos utiliza tu profesor o profesora para dar sus explicaciones?

**28** **D** Observa las imágenes siguientes:



Vivienda 1.



Vivienda 2.

**a)** Investiga acerca de los materiales de construcción utilizados en cada caso y completa la siguiente tabla en tu cuaderno:

Elementos	Materiales	
	Vivienda 1	Vivienda 2
Cimientos		
Pilares		
Vigas		
Tejado		
Aislamientos		
Revestimientos		

**b)** Agrupa en tu cuaderno los materiales de la lista anterior con las siguientes propiedades: los más pesados o ligeros, los más resistentes a los esfuerzos (de tracción, de compresión y de flexión) y los mejores aislantes térmicos y acústicos.

**c)** ¿Qué otros materiales se utilizan para construir estructuras?