2.MATERIALES

1. Propiedades de los materiales.
2. Los plásticos
3. Materiales textiles
4. Materiales pétreos y cerámicos
5. Los metales

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

a) Propiedades mecánicas

- ***Cohesión***: Es la resistencia que ofrecen los átomos a separarse. Se valora a través de la dureza
- ***Elasticidad:*** Indica la capacidad que tienen los materiales elásticos de recuperar la forma primitiva cuando cesa la carga que los deforma.
- ***Plasticidad:*** Define la facilidad de adquirir deformaciones permanentes. Cuando estas deformaciones se presentan en forma de láminas, hablaremos de maleabilidad, y si se presenta en forma de filamentos, de ductilidad.
- ***Dureza:*** Mayor o menor resistencia que ofrecen los cuerpos a ser rayados o penetrados.
- ***Fragilidad***: Es la propiedad opuesta a la tenacidad.
- ***Tenacidad***: Es la capacidad de resistencia a la rotura por la acción de fuerzas exteriores
- ***Resiliencia***: Es la capacidad de absorber energía en un impacto.

b) Propiedades eléctricas.

- ***Conductividad eléctrica:***. Capacidad de un material para permitir el paso de una corriente eléctrica a través de él.. Los materiales los dividimos en materiales conductores (metales y aleaciones) y materiales aislantes (materiales sintéticos, pétreos, madera,...)

c) Propiedades térmicas.

- ***Conductividad térmica.*** Capacidad de un material para transmitir el calor.
- ***Dilatación térmica***. Capacidad del material de aumentar sus dimensiones cuando es expuesto al calor.

d) Propiedades ópticas.

- ***Transparentes***. A través de ellos se puede ver y pasa la luz.
- ***Translúcidos***. A través de ellos pasa la luz, pero no se puede ver.
- ***Opacos***. A través de ellos ni puede verse ni dejan pasar la luz.

e) Propiedades químicas

- ***Resistencia a la oxidación y la corrosión***. Es la resistencia a los procesos de degradación que sufren los materiales en contacto con el agua y otros medios agresivos.

f) Propiedades tecnológicas

- ***Colabilidad***. Capacidad de un material para ser fundido e introducido en un molde con una forma determinada.
- ***Forjabilidad.*** Capacidad de un material para permitir darle forma mediante golpes.
- ***Maquinabilidad***. Capacidad de un material de poder arrancarle virutas para darle forma.
- ***Soldabilidad***. Capacidad de un material para poder ser unido mediante soldadura.

2. LOS PLÁSTICOS

Los plásticos son materiales orgánicos, como los vegetales o los tejidos animales. Están formados por gigantescas moléculas (macromoléculas) de carbono, junto a otros elementos como el hidrógeno, el oxigeno, el nitrógeno o el azufre.

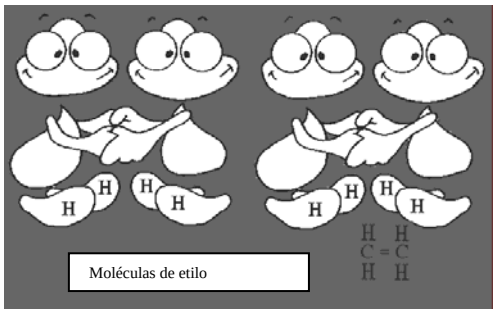
Las materias primas más importantes para la formación de los plásticos son el petróleo y el gas natural, que están formados por compuestos de carbono muy simples llamados hidrocarburos.

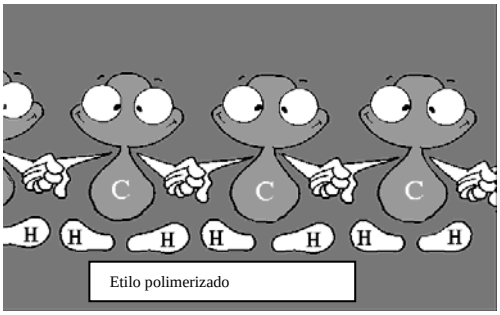
Las industrias petroquímicas se ocupan de transformar estas materias primas en las llamadas sustancias intermedias, como el etileno, el propileno, el butileno y otros hidrocarburos ligeros, que servirán de base para la obtención de los plásticos.

En las refinerías de petróleo se separan, por destilación, diferentes compuestos como el butano, los gasóleos o las gasolinas. De uno de estos grupos de compuestos, las «naftas», se obtienen las sustancias intermedias para la fabricación de plásticos.

El proceso con el que se consigue finalmente el material plástico es la polimerización. Con esta reacción química se forman enormes cadenas de monómeros o moléculas elementales hasta constituir macromoléculas que reciben el nombre de polímeros. Así, por ejemplo, mediante la polimerización, las moléculas

elementales, como la del etileno, rompen uno de sus enlaces para unirse entre sí dando lugar a una macromolécula de polietileno.
La mayoría de los polímeros o materiales plásticos son transparentes, incoloros y frágiles. Estas propiedades se modifican al mezclarlos con sustancias aditivas que los hacen opacos, los colorean, endurecen o plastifican.
La mayoría de los plásticos son ligeros, buenos aislantes eléctricos y térmicos, bastante estables ante agentes atmosféricos o químicos, y pueden alcanzar una aceptable resistencia mecánica. Además, son muy versátiles, ya que un mismo tipo de plástico puede prepararse para ser muy flexible o rígido, transparente u opaco o de diferentes colores.

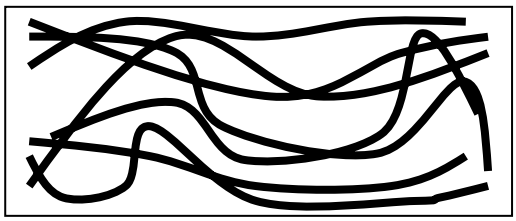




a. Tipos de plásticos

Los plásticos se clasifican en tres grandes grupos: termoplásticos, termoestables y elastómeros.

a.1 Termoplásticos

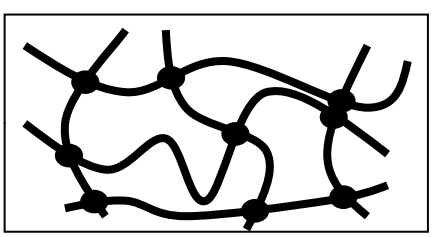


A este grupo pertenecen los plásticos más utilizados. Se reblandecen con el calor y adquieren fácilmente formas que se conservan al enfriarse. Pueden fundirse y moldearse varias veces. Estas posibilidades de fabricación se deben a que sus macromoléculas están dispuestas libremente en forma lineal o ramificada, pero no entrelazadas. Los termoplásticos de uso general representan el 80% producción de plásticos y están presentes en todo tipo de usos domésticos.
Los termoplásticos más comunes son:

• Polietilenos: Se obtienen en baja densidad (PELD) y en alta densidad (PEHD). Algunos ejemplos son: bolsas, recipientes, contenedores, tablas para cortar alimentos y conducciones de agua.
• Poliésteres saturados: El más común es el polietilentereftalato (PET). Se usa para envases alimenticios, botellas para bebidas y paneles de exposición.
• Poliestirenos: Se fabrican en forma rigida (PS) para vajillas y envases; o expandidos (EPS), que se usan como protectores en embalajes y planchas aislantes.
• Polivinilos: El más empleado es el cloruro de polivinilo (PVC). Se usa para canalizaciones, aislantes eléctricos, tejidos impermeables y antiguos discos de música.
• Polipropilenos: Se indican con las siglas PP. Están sustituyendo en muchos casos al PVC y al poliestireno. Se usan en cajas y estuches con tapa abatible, cordeles, jeringuillas y envases de alimentos.
• Poliamidas (PA): Se conocen también nailon y son muy usadas como fibra y también en piezas rígidas. Con ellas se fabrican recubrimientos de cuerdas y tejidos impermeables.
• Policarbonatos: Sus siglas son PC. De gran resistencia y resistencia a los golpes, se usan en discos compactos, cascos de protección, cristales de seguridad y biberones.
• Metacrilatos: Su nombre completo es polimetacrilato (PMMA). Se emplean en sustitución del vidrio en parabrisas y ventanas, cabinas de aviones, faros de automóviles y carteles luminosos.
• Teflón: De siglas PTFE, se emplea como aislante eléctrico que deba soportar altas temperaturas, asi como en recubrimientos de sartenes, tuberias anticorrosivas y utensilios de laboratorio.

a.2. Termoestables

Solo se deforman por calor y presión una vez, adquiriendo una consistencia interna que les impide deformarse de nuevo. Esto se debe a que sus macromoléculas se entrecruzan formando una red de malla cerrada que no permite nuevos cambios mediante calor o presión.

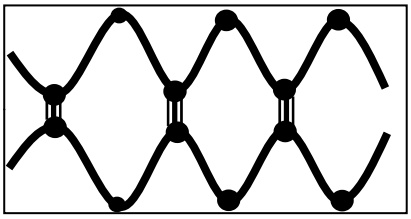


Los termoestables más comunes son:

• Fenoles (PF): A este grupo pertenece la baquelita. Sirven para fabricar aislantes eléctricos, interruptores, bases de enchufe, botones de mando, asas y mangos aislantes.

• Aminas: Son resinas que se emplean en interruptores, clavijas y recubrimientos de tableros.
• Resinas de poliéster (UP): Reforzadas con fibra de vidrio, se usan en depósitos, embarcaciones, piscinas y muebles de exteriores; sin reforzar, se utilizan en aislantes, fibras y tejidos.
• Resinas epoxi (EP): Son muy resistentes y estables. Reforzadas con fibra de vidrio o carbono, se suelen emplear en material deportivo y alas de aviones; sin reforzar, en aislantes, revestimientos y adhesivos.

a.3.Elastómeros

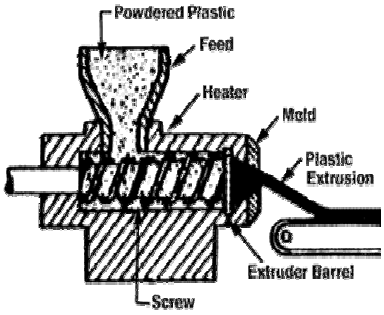


Poseen gran elasticidad, llegando a deformaciones de hasta ocho veces su tamaño original y recuperando sus dimensiones originales cuando cesa la fuerza que los deforma. Esta elasticidad es debida a la disposición en forma de red de malla con pocos enlaces en la que se ordenan sus macromoléculas.
Los elastómeros más comunes son:
• Cauchos: Pueden ser naturales, procedentes de la savia de un tipo de árbol, o sintéticos, Se emplean en neumáticos, mangueras, juntas de estanqueidad, artículos de goma, etc.
• Neoprenos: Tienen una gran resistencia química. Se usan en mangueras especiales, trajes de submarinismo, rodilleras, cierres, correas, etc.
• Poliuretanos: Pueden modificar su densidad y elasticidad. Se aplican como gomaespuma, piel artificial, recubrimientos de protección, o bien para piezas rígidas como ruedas, guardabarros, etc.
• Siliconas: Son muy estables y resistentes a altas y bajas temperaturas. Se aplican en juntas y cierres herméticos, prótesis, sondas y tubos de uso médico, entre otros.

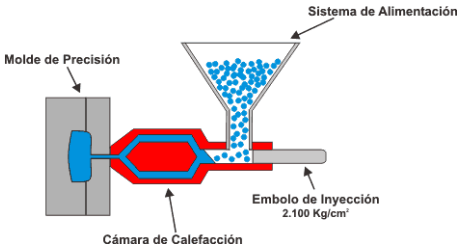
b. Fabricación de plásticos

La mayoría de los procedimientos de fabricación con plásticos aprovechan la facilidad con que se funden o reblandecen, incluso a bajas temperaturas. No obstante, existen algunas diferencias según se trabaje les termoplásticos o termoestables.

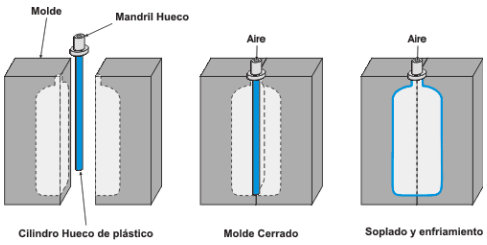
b.1. Técnicas de conformado de polímeros termoplásticos



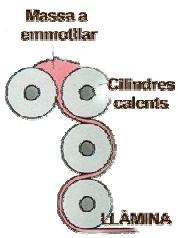
Se usan gran diversidad de técnicas para conformar los polímeros termoplásticos. Se calientan a una temperatura cercana a su punto de fusión, para que se conviertan en plástico o líquido, y posteriormente se inyecta dentro de un molde, o forzado a pasar a través de una boquilla
• *Extrusión*: Un mecanismo de tornillo o de émbolo fuerza al termoplástico caliente a fluir a través de una boquilla para producir películas, hojas, tubos, canalones, etc. Esta técnica también puede ser utilizada para recubrir alambres y cables.

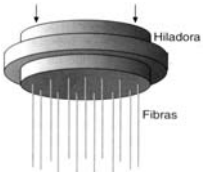


•*Moldeo por inyección.* Los termoplásticos calentados por encima de la temperatura de fusión se pueden introducir dentro de un molde cerrado. Un émbolo o un mecanismo sinfín ejerce la presión necesaria para forzar al polímero a adquirir la forma del molde. Así se consiguen por ejemplo palanganas, cubos, piezas para automóviles, etc.
•*Moldeo por soplado*: Un globo caliente de polímero se introduce en un molde y, mediante un gas a presión, se expande contra las paredes del molde. De esta forma obtenemos botellas plásticas, recipientes y todo tipo de formas huecas



•*Conformado al vacío*. Las láminas termoplásticas calentadas dentro de la región plástica se colocan sobre un molde conectado a un sistema de vacío. El propio vacío tira de la lámina que se proyecta sobre el molde adoptando su forma. Con este método se fabrican los envoltorios de plástico, los recubrimientos de pilas, juguetes, material de ferretería, etc

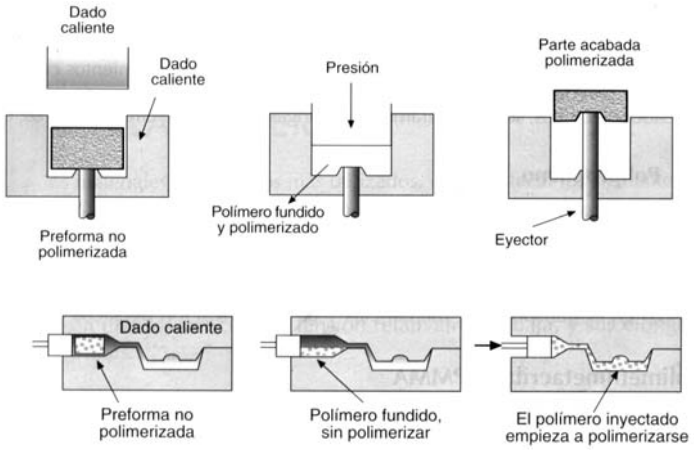




•*Calandrado*. Se vierte plástico fundido sobre un grupo de rodillos con una pequeña apertura. Los rodillos generan una fina capa de polímero. Gran cantidad de laminados de PVC se fabrican de este modo
•*Hilado.* Se pueden obtener por esta técnica filamentos y fibras, En realidad, es un proceso de extrusión. El polímero termoplástico es forzado a pasar a través de una boquilla horadada por multitud de pequeños agujeros. La boquilla o dado se denomina hilador.

b.2. Técnicas de conformado de polímeros termoestables

Existen pocas técnicas de conformado para polímeros termoestables, debido a que una vez ocurrida la polimerización, y formada la estructura reticular, dichos polímeros no se pueden volver a conformarse más.



•*Moldeo por compresión.* Los polímeros termoestables pueden conformarse colocando el material sólido prepolimerizado en un molde caliente. La aplicación de temperaturas y presiones altas implica que el material se licúe, llene el molde, e inmediatamente empiece a endurecerse al polimerizar. Se fabrican de esta manera planchas, clavijas, enchufes, mangos de cazos, cubiertos, tapones para botellas, etc

•*Moldeo por transferencia*. El prepolímero es calentado en un intercambiador y, después de fundido, se inyecta en el molde adyacente. Este moldeo combina tanto elementos de moldeo por compresión como de inyección.

b.3. Técnicas de conformado de polímeros elastómeros

Se introduce en un molde el caucho junto con los elementos responsables de la vulcanización (formación de los enlaces entre las cadenas). Una vez producida la vulcanización no es posible ningún tipo de conformación posterior.

3. MATERIALES TEXTILES.

Los materiales textiles se obtienen en forma de hilos para la elaboración de tejidos.

Los podemos clasificar de la siguiente manera:

a.Fibras naturales.

a.1. Fibras naturales de origen animal y vegetal.

•Algodón: Se obtiene de la planta del mismo nombre. Su color natural es blanco pero es muy fácil de teñir. Es elástico, flexible, ligero, permite el paso de la humedad y proporciona un buen aislamiento térmico.

•Lana: Procede del pelo de la oveja, la cabra o de otro tipo de ganado más exótico como la llama o la vicuña. Es elástica y bastante resistente.

•Seda: Procede de los hilos de la crisálida del gusano de la seda. Es extremadamente resistente. Es un buen aislante térmico y eléctrico.

•Otras fibras naturales: como el esparto, el lino, el cáñamo, etc

a.2. Fibras minerales

•Amianto o asbesto: Se obtiene del mineral del mismo nombre.Es extremadamente resistente al fuego y a las altas temperaturas por lo que se le utilizaba en tablas de planchar, guantes aislantes, trajes ignífugos, etc. Además se utilizaba como aislante en viviendas, y formando parte del fibrocemento. Es cancerígeno por lo que hoy su uso está seriamente restringido.

b. Fibras artificiales.

Hay una enorme variedad de fibras artificiales como el poliester, el rayón, la lycra, el nylon; que son materiales plásticos. En la fabricación de prendas se utilizan usualmente mezclas de fibras naturales y artificiales.

4. MATERIALES PÉTREOS Y CERÁMICOS.

a) Materiales cerámicos.

•Arcilla cocida: Se usa para fabricar ladrillos, tejas, vasijas, etc. Se obtiene al cocer arcilla roja ordinaria. Es dura y frágil.

•Loza: Se emplea en vajillas, objetos decorativos, azulejos, etc. Se obtiene al mezclar arcillas blancas con silicio y feldespatos. Es muy dura.

•Refractarios Son resistentes a altísimas temperaturas. Se usan en chimeneas, recubrimientos de hornos, etc.

•Gres: Son duros. Están formados por arcillas refractarias (arcilla cocida con óxidos metálicos resistentes a altísimas temperaturas). Se emplean en baldosas, azulejos,etc.

•Porcelana: Se obtiene de una arcilla muy fina llamada caolín. Es muy dura y resistente a los ácidos. Se usa en vajillas, aislantes eléctricos, industria química, etc.

b) Vidrio.

Se obtiene al mezclar arena de cuarzo con cal y sosa que se funde en hornos a altas temperaturas. De ahí se obtiene una pasta que se conformará posteriormente con tres técnicas:

-Soplado: Es similar al proceso de soplado empleado con los materiales plásticos. Se emplea para la obtención de botellas, vasos, etc.

-Laminado: Similar al proceso de calandrado empleado en los materiales plásticos. Sirve para obtener por ejemplo vidrios de seguridad.

-Flotación sobre baño de estaño: El material fundido se vierte en un depósito que contiene estaño líquido sobre el que flota el vidrio al ser menos denso. Posteriormente el vidrio se lleva a un horno de recocido donde se enfría.

c)Aglomerantes

•Yeso: Se obtiene del mineral de yeso que se tritura y tuesta extrayéndole el agua. Una vez mezclado con agua sirve para enlucir, pavimentar, construir tabiques, moldes, etc.

•Cemento: Se obtiene al mezclar, triturar y cocer caliza y arcilla. Posteriormente se le añade yeso. Mezclado con agua fragua y adquiere gran resistencia. Se usa en la fabricación de mortero, ladrillos, pavimentos, tuberías, etc

•Mortero: Es la mezcla de arena y cemento amasado con agua. Se usa como aglomerante.

•Hormigón: Es una mezcla de grava, arena, cemento y agua. Si se le introducen varillas de acero hablamos de hormigón armado. Se arma para poder resistir los esfuerzos de tracción, ya que el hormigón sin armar no lo resiste.

d) Pétreos

•Marmol: Es una roca densa y que se emplea en recubrimientos, columnas, esculturas, etc.

•Granito: sus usos son similares a los del marmol, pero resulta bastante más barato.

•Pizarra: Se extrae en forma de lajas. Se usa sobre todo en tejas.

5. METALES

El concepto de metal refiere tanto a elementos puros, por ejemplo aluminio, así como aleaciones con características metálicas.

Los metales tienen ciertas propiedades físicas características: a excepción del mercurio son sólidos a condiciones ambientales normales, a excepción del oro y del cobre son de color grisáceo, suelen ser opacos y de brillo metálico, tener alta densidad, ser dúctiles y maleables, tener un punto de fusión alto, ser duros, y ser buenos conductores del calor y electricidad.

Los metales pueden formar aleaciones entre sí y se clasifican en:

- Ultraligeros: Densidad en g/cm³ inferior a 2. Los más comunes de este tipo son el magnesio y el berilio.
- Ligeros: Densidad en g/cm³ inferior a 4,5. Los más comunes de este tipo son el aluminio y el titanio.
- Pesados: Densidad en g/cm³ superior a 4,5. Son la mayoría de los metales.

Los primeros metales usados, hacia el año 4000 a.C. fueron el oro, la plata, el cobre y, posiblemente, el estaño. Aunque al principio sólo se sabían usar si se encontraban en estado metálico puro (en forma de elementos nativos), poco a poco se fue desarrollando la tecnología necesaria para obtenerlos a partir de sus minerales, calentándolos en un horno en presencia de carbón de madera.

El primer gran avance se produjo con el descubrimiento del bronce, fruto de la utilización de mineral de cobre con incursiones de estaño. Entre el 3500 a.C. y el 2000 a.C., la Edad de Bronce fue sustituyendo a la Edad de Piedra.

Otro hito importante en la historia fue el descubrimiento del hierro, hacia el 1400 a.C. Los hititas y los dorios, fueron los primeros en usarlo en espadas, y las civilizaciones que todavía estaban en la Edad de Bronce, como los egipcios o los aqueos, pagaron caro su atraso tecnológico.

No obstante, en la antigüedad no se alcanzaba la temperatura necesaria para fundir el hierro, por lo que se obtenía un metal basto que había de ser moldeado a martillazos. Hacia el año 1400 d.C. se empezaron a utilizar los hornos provistos de fuelle, que permiten alcanzar la temperatura de fusión del hierro, unos 1535ºC

Aunque no esté reconocido en la mayoría de los libros de historia, la Edad de Hierro acabó cuando Henry Bessemer descubrió una nueva manera de producir acero en cantidades industriales y con un coste razonable. Tras numerosos intentos fallidos, dio con un diseño de altos hornos y, a partir de entonces, los edificios y los puentes mejoraron sus estructuras generalizándose el uso del acero.

Poco después aparecieron el aluminio y el magnesio, que permitieron desarrollar aleaciones mucho más ligeras y resistentes, que se están usando mucho en aviación, transporte terrestre y herramientas portátiles.

El futuro de los metales está en el titanio, que es el último de los metales abundantes y estables con los que se está trabajando, y se espera que, en poco tiempo, el uso de la tecnología del titanio se generalice definitivamente.
Algunos metales se encuentran en forma de elementos nativos, como el oro, la plata y el cobre, aunque no es el estado más usual. Muchos metales se encuentran en forma de óxidos.

a) Acero

Comúnmente se entiende por acero la aleación de hierro y carbono, donde el carbono no supera el 2% en peso de la composición de la aleación, alcanzando normalmente porcentajes entre el 0,2% y el 0,3%. Porcentajes mayores que el 2% de carbono dan lugar a las fundiciones, aleaciones que al ser quebradizas y no poderse forjar se moldean.
Existen multitud de tipos de acero con composiciones muy diversas que reciben denominaciones específicas en virtud ya sea de los elementos que predominan en su composición (aceros al silicio), de su susceptibilidad a ciertos tratamientos (aceros de cementación), de alguna característica potenciada (aceros inoxidables) e incluso en función de su uso (aceros estructurales). Usualmente estas aleaciones de hierro se engloban bajo la denominación genérica de aceros especiales, razón por la que aquí se ha adoptado la definición de los comunes o "al carbono" que amén de ser los primeros fabricados y los más empleados, sirvieron de base para los demás. Por la variedad ya apuntada y por su disponibilidad, sus dos elementos primordiales abundan en la naturaleza facilitando su producción en cantidades industriales, los aceros son las aleaciones más utilizadas en la construcción de maquinaria, herramientas, edificios y obras públicas. Sin embargo, en ciertos sectores, como la construcción aeronáutica, el acero apenas se usa debido a que es un material muy pesado. El acero es casi tres veces más pesado que el aluminio.

b) Titanio

El titanio es un elemento químico, de símbolo Ti . Se trata de un metal de color gris plata. Una de sus mejores propiedades físicas es que es bastante ligero, muy resistente a la corrosión por agua salada y tiene gran resistencia mecánica a la tracción.
El titanio es un metal abundante en la naturaleza. Se encuentra en forma de óxidos, en la escoria de ciertos minerales de hierro y en cenizas de animales y plantas. Su utilización se ha generalizado con el desarrollo de la tecnología aeroespacial, donde es capaz de soportar las condiciones extremas de frío y calor que se dan en el espacio y en la industria química por ser resistente al ataque de muchos ácidos.
El titanio posee propiedades mecánicas parecidas al del acero tanto puro como en las aleaciones que forma y por esa causa tiene gran variedad de aplicaciones técnicas. El titanio es un material muy caro y estratégico.

c)Aluminio

El aluminio es un elemento químico, de símbolo Al. Se trata de un metal abundante en la corteza terrestre. Como metal se extrae del mineral conocido con el nombre de bauxita. El aluminio es el metal que más se utiliza después del acero, debido a las buenas propiedades mecánicas que tiene. El principal inconveniente para su obtención reside en la elevada cantidad de energía eléctrica requerida, dificultando así su mayor utilización. Este problema se compensa por su bajo coste de reciclado, su dilatada vida útil y la estabilidad de su precio.

d) Cobre

El cobre es un elemento químico, de símbolo Cu. Se trata de un metal de color rojizo. Es un metal conocido desde el Neolítico. Una de sus mejores propiedades físicas es que es muy buen conductor de la electricidad, lo cual junto a su gran ductilidad lo hacen la materia prima que más se utiliza para fabricar cables eléctricos.
El cobre es un metal duradero y reciclable de forma indefinida sin llegar a perder sus propiedades mecánicas. Después del acero y del aluminio es el metal más consumido en el mundo. El cobre posee buenas propiedades mecánicas tanto puro como en las aleaciones que forma y por esa causa tiene gran variedad de aplicaciones técnicas.