

Tema 3

Los Metales

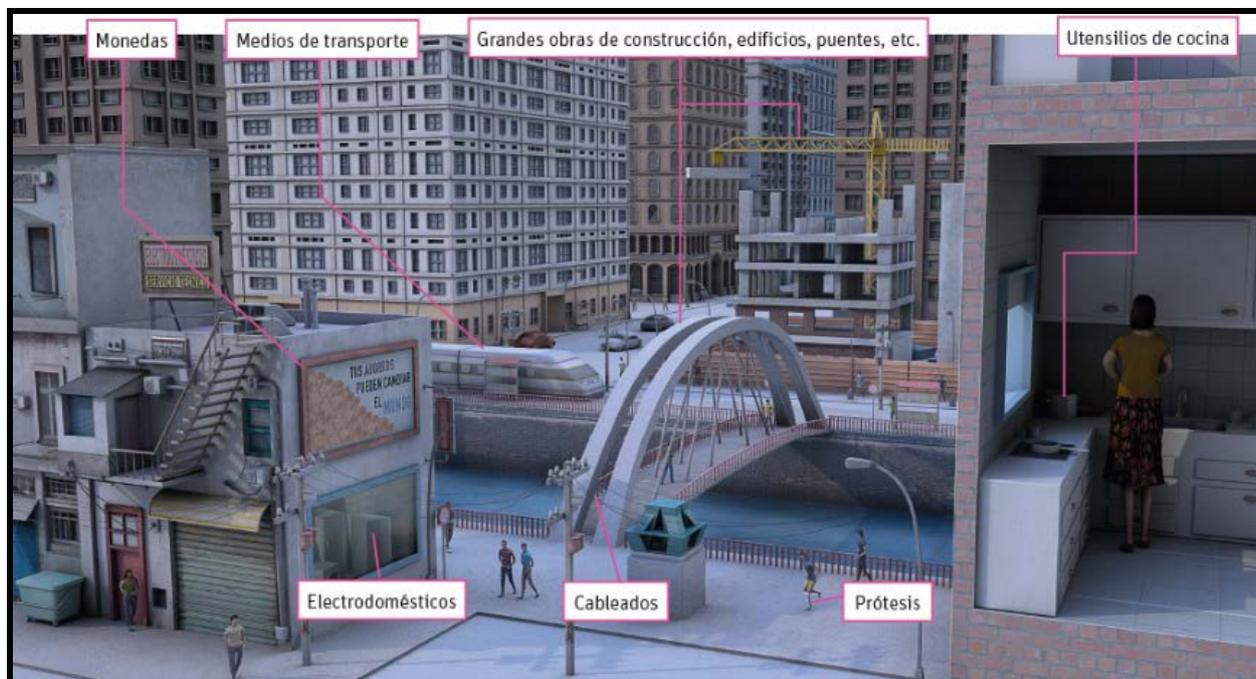


Tabla de contenido

1. LOS METALES	3
1.1 Propiedades de los metales	3
2. Obtención de los metales	5
2.1 Obtención de la fundición y el acero mediante altas temperaturas	7
3. Tipos de metales	8
3.1 Metales Ferrosos	8
3.1.1 Hierro.....	8
3.1.2 Acero	9
3.1.3 Fundición	10
3.2 Metales NO Ferrosos	10
3.2.1 Metales pesados.....	10
3.2.2 Metales ligeros y ultraligeros	11
3.2.3 Metales Nobles	11
4. Moldeo y Conformación	12
4.1 Moldeo	12
4.2 Conformación	12
5. Trabajando con metales en el taller	12
5.1 Medir y marcar	12
5.2 Sujetar y doblar	13
5.3 Cortar	13
5.4 Taladrar	13
5.5 Debastar y pulir	13
5.6 Uniones	13
5.7 Acabados	14
6. Impacto medioambiental	14

1. LOS METALES

Los metales son materiales que tienen múltiples aplicaciones y constituyen, en la actualidad, una pieza clave en la industria del transporte y de las telecomunicaciones, en el sector agrícola, en el campo de la construcción y en maquinaria de fabricación, entre otros sectores.



Son materiales cuya **materia prima** son los **minerales**. Estos minerales se extraen del exterior o del interior de la tierra, de yacimientos minerales.

En el exterior encontramos las explotaciones a cielo abierto y en el interior de la tierra tenemos que construir minas subterráneas.

En la naturaleza se pueden encontrar, aproximadamente, un centenar de elementos químicos. La primera clasificación que se hace de ellos es dividirlos en dos grupos teniendo en cuenta sus propiedades: **metales y no metales**.

Elementos como la plata, el hierro, el aluminio, el cobre, etc., pertenecen al grupo de metales, mientras que el carbono, el hidrógeno, el oxígeno, el azufre, etc., a los no metales.



PLATA



HIERRO



COBRE



AZUFRE

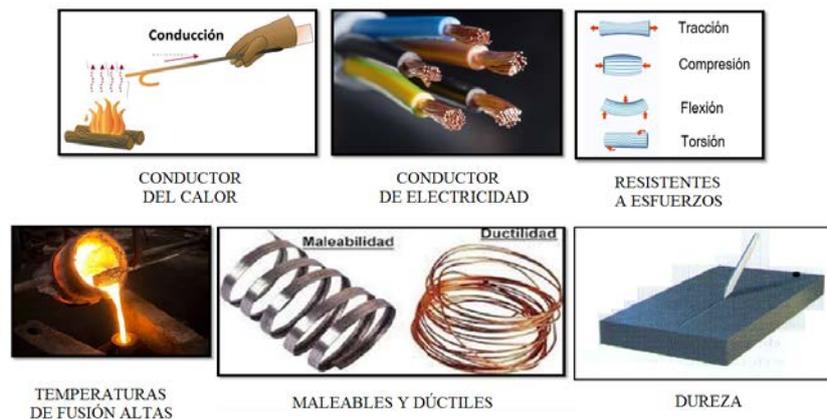
(Ejemplos Minerales metálicos)

(Ejemplo Mineral no metálico)

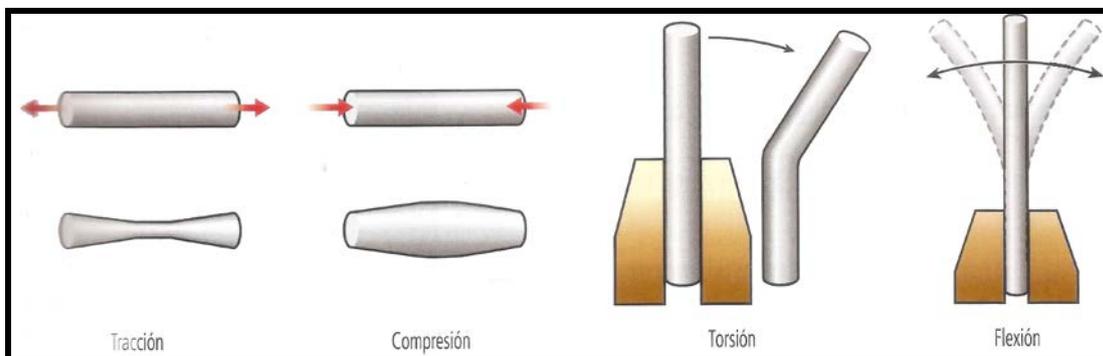
1.1 PROPIEDADES DE LOS METALES

Las principales propiedades de los metales son:

- Buenos **conductores** del **calor**.
- Buenos **conductores** de la **electricidad**.
- **Resistentes**, soportan bien los **esfuerzos** de compresión, tracción, torsión y flexión.
- Por lo general presentan temperaturas de **fusión altas**
- **Dúctiles** (se pueden hacer hilos).
- **Maleables** (se pueden hacer láminas).
- **Dureza**: resistencia que opone a ser penetrado o rayado.
- **Tenacidad**: capacidad para soportar golpes bruscos sin deformarse ni romperse. La característica opuesta a la tenacidad es la **fragilidad**.

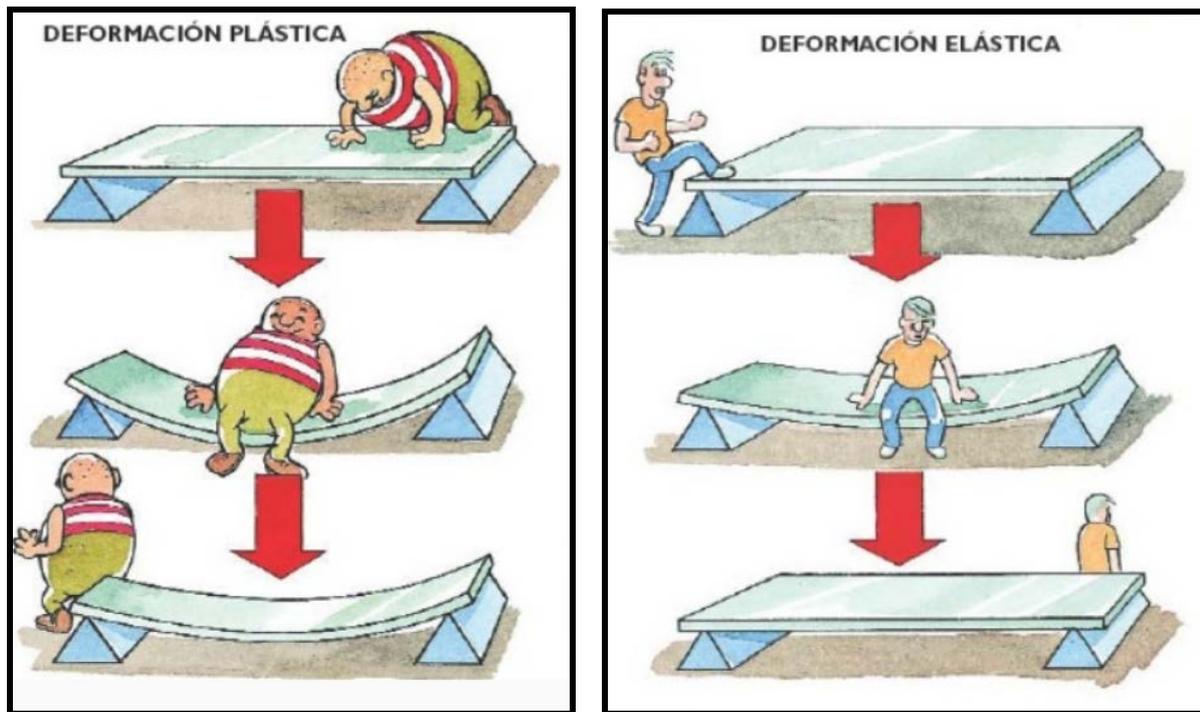


Los materiales metálicos presentan buena resistencia mecánica a los esfuerzos de tracción, compresión, torsión y flexión.



Como comentamos, son dúctiles y maleables, con lo que se pueden extender, respectivamente, en hilos y planchas, y tenaces, ya que ofrecen resistencia a romperse cuando son golpeados.

Algunos de ellos presentan **plasticidad**, es decir, se deforman permanentemente cuando actúan sobre ellos fuerzas externas. Otros, por el contrario, muestran un fuerte carácter **elástico** y recuperan su forma original tras la aplicación de una fuerza.



Son muy buenos conductores eléctricos, térmicos y acústicos. Algunos metales presentan un característico comportamiento magnético, que consiste en la capacidad de atraer a otros materiales metálicos.



Gracias a su fusibilidad, pueden soldarse con facilidad a otras piezas metálicas. Los metales se **dilatan** cuando **aumenta la temperatura**; del mismo modo, se **contraen** si esta **disminuye**.

Tienen también una elevada capacidad de oxidación. Por lo general, esta propiedad se intenta combatir, pues la formación de una capa de óxido hace que se pierda el característico “brillo metálico”, así como el tacto de la pieza original, y puede llegar a dañar el interior del objeto, provocando un deterioro en sus propiedades mecánicas.



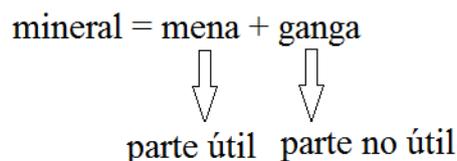
La mayoría de los metales son reciclables, es decir, una vez desechados, pueden volver a procesarse para su reutilización. Otros, como el plomo o mercurio, resultan tóxicos para el medio ambiente, por lo que debe restringirse su empleo a determinadas aplicaciones, a fin de limitar al máximo los residuos incontrolados.

2. OBTENCIÓN DE LOS METALES

Los metales son materiales que se obtienen a partir de **minerales** que forman parte de las **rocas**. La extracción del mineral se realiza a cielo abierto si la capa del mineral se halla a poca profundidad. Por el contrario, si el yacimiento es profundo, la excavación se lleva a cabo bajo tierra y recibe el nombre de mina subterránea. En ambos tipos de explotación se hace uso de explosivos, excavadoras, taladradoras y diversas maquinarias a fin de arrancar el mineral de la roca.



En el yacimiento se encuentran unidos los minerales útiles, o mena y los minerales no utilizables, o ganga. Estos últimos deben ser separados de los primeros mediante diferentes procesos físicos. Una vez separada la mena de la ganga, el siguiente paso es extraer el metal de la mena. Para ello, es transportada a las industrias metalúrgicas, donde es sometida a complicados procesos físicos y químicos.



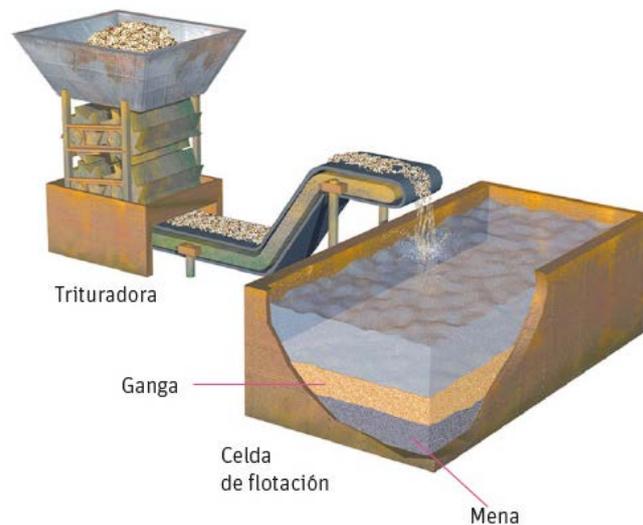
- **Metalurgia:** Conjunto de industrias que se encargan de la extracción, separación y transformación de los minerales metálicos.

- **Siderurgia:** Rama de la metalurgia que trabaja con los materiales ferrosos. Incluye desde el proceso de extracción del mineral de hierro hasta su presentación comercial para ser utilizado en la fabricación de productos.

1. Extracción del mineral. El mineral de hierro se obtiene de las minas.



2. Se trituran las rocas que forman el mineral en primer lugar.
3. Las piedras una vez pulverizadas, se lavan con agua y se bate por medio de aire a presión. De esta forma, las burbujas arrastran todo el polvo y las pequeñas piedras que hayan quedando flotando (ganga), mientras que el hierro, al ser más pesado, se deposita en el fondo (mena). Primer filtrado del mineral.

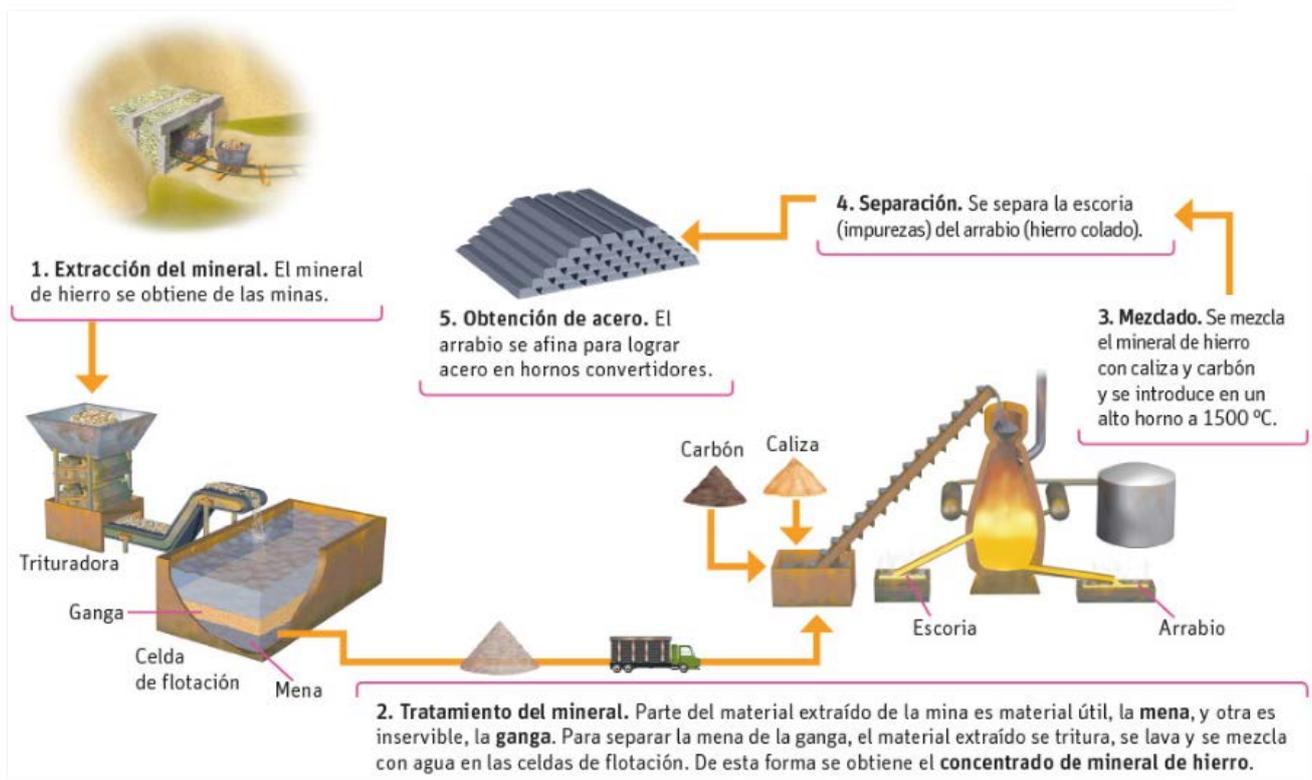


4. Para llegar a obtener hierro de mayor pureza hay que refinar este material. Para ello, el material obtenido después de triturar y lavar los minerales debe llevarse al alto horno. El alto horno se encargará de transformar el mineral de hierro en un metal llamado arrabio, que contiene un 90% de hierro.
5. El alto horno recibe este nombre por sus grandes dimensiones, ya que puede llegar a tener una altura de 80 metros. Por la parte superior del horno se introduce la mena de hierro y otros materiales (carbón de coque + caliza), que a medida que va descendiendo y por efecto de las altas temperaturas, se descompone en los distintos materiales que lo forman.
6. En la parte inferior del alto horno, por un lado se recoge el arrabio (material con alto contenido en hierro) y, por otro, la escoria o material de desecho.



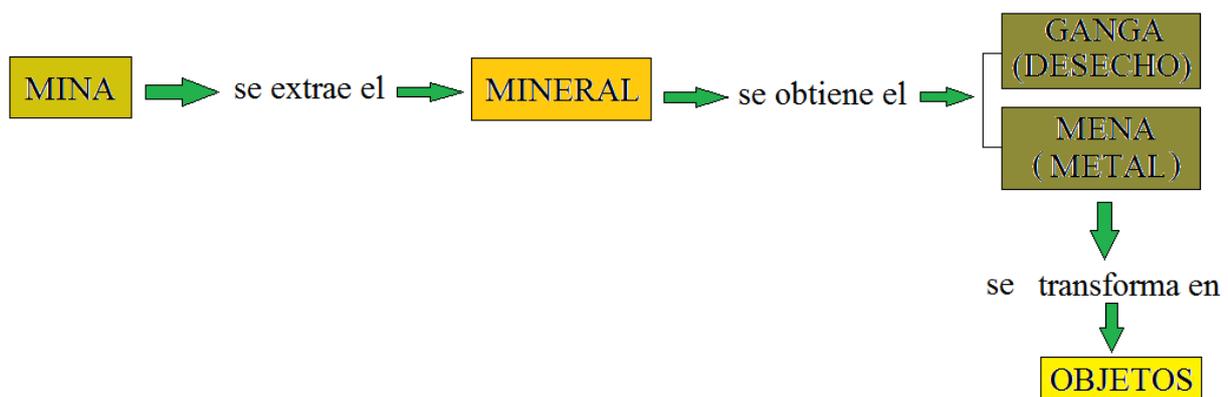
7. El arrabio tiene un alto contenido en carbono que hay que eliminar. Esto se hace en unos recipientes que se llaman convertidores.

8. En los convertidores se introduce el arrabio, chatarra (acero desechado, reciclaje) y se inyecta oxígeno para eliminar carbono. Del convertidor sale acero y más escoria que se desecha.



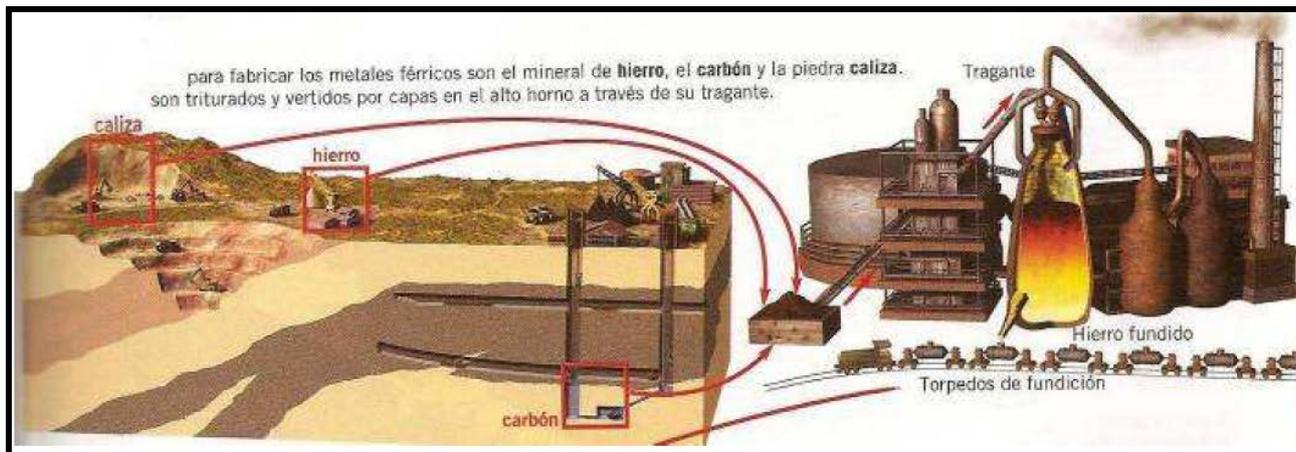
Para separar el metal (mena) del resto de compuestos químicos (ganga) se pueden utilizar dos métodos:

- En el horno a altas temperaturas como se ha establecido anteriormente.
- Por electrólisis separando el metal mediante corriente eléctrica.
-



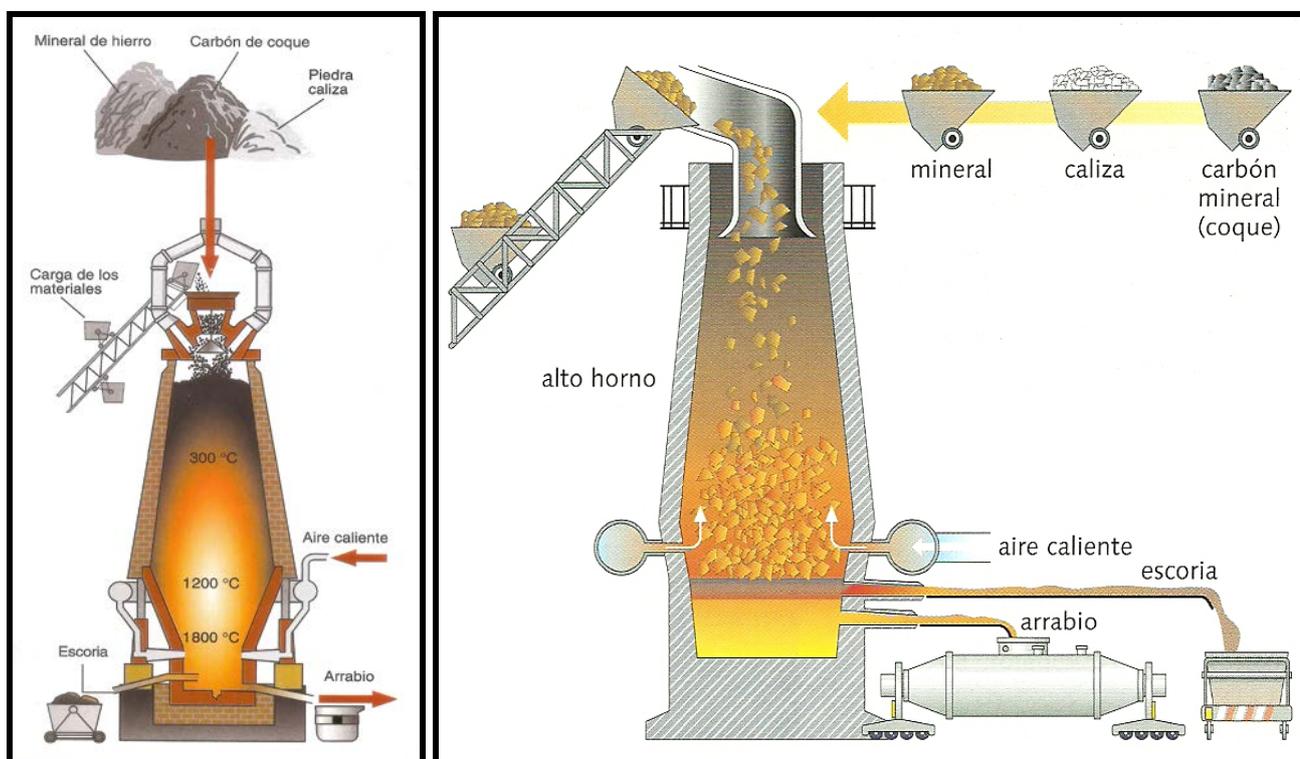
2.1. OBTENCIÓN DE LA FUNDICIÓN Y EL ACERO MEDIANTE ALTAS TEMPERATURAS

La diferencia entre el acero y la fundición es la cantidad de carbono, pero en ambos casos estamos hablando de materiales férricos.



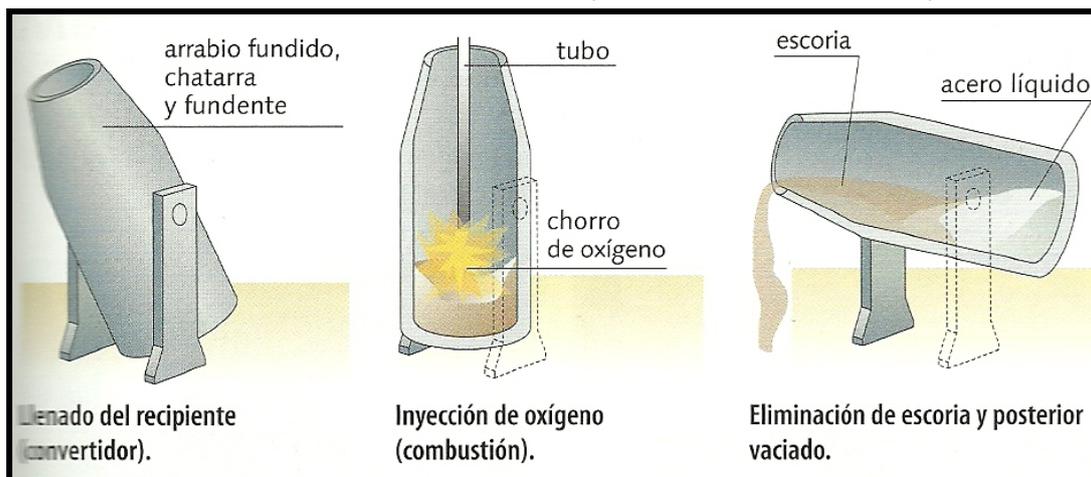
Las materias primas necesarias para fabricar materiales metálicos son el mineral de hierro, el carbón de coque (carbón mineral) y la piedra caliza (fundente). Estos materiales son triturados y vertidos por capas en el alto horno a través de su tragante.

El alto horno puede medir hasta 80m de altura. En su vientre se produce la fusión del mineral de hierro debido a la combustión del carbón. El hierro líquido (arrabio) es más denso y se queda en el fondo, mientras que las impurezas (escoria) son menos densas y se quedan en la superficie. El arrabio se extrae y se vierte en unos recipientes llamados torpedos, el líquido tiene composición de fundición.



Este hierro de primera fundición se transporta en los torpedos hasta el lugar donde tendrá lugar el afinado. El hierro fundido se pasa desde los torpedos a las cucharas y se vierte en el convertidor donde tendrá lugar el afinado. El afinado consiste en reducir el contenido de carbono de la fundición mediante la inyección de oxígeno en el convertidor.

En el horno convertidor el oxígeno quema parte del carbono de la fundición y el hierro se convierte en acero. Se elimina la escoria, se vuelca el horno convertidor y obtenemos el acero, en el proceso de vaciado.



3. TIPOS DE METALES

En la naturaleza existen 80 tipos de metales, pero la gran mayoría no se usan en su **estado puro**, sino que se mezclan con otros materiales para obtener **aleaciones**, como el acero. Estos materiales poseen una serie de propiedades que los hacen más idóneos para determinadas aplicaciones que los metales puros. Todos los metales, puros y aleaciones, se clasifican en férricos y no férricos según la presencia de hierro en su composición.

3.1. METALES FERROSOS O FÉRRICOS

Son aquellos cuyo componente principal es el hierro. Entre ellos se encuentran el hierro puro, el acero y las fundiciones.

Son los más empleados en la actualidad, puesto que las técnicas de extracción del mineral como los procesos de obtención del metal son relativamente económicos. Los minerales de hierro que se extraen de la corteza terrestre deben someterse a diferentes procesos a fin de conseguir el hierro puro. Además del hierro puro, se utilizan también las aleaciones.

Una aleación es una mezcla de dos o más elementos químicos, de los cuales al menos uno, el que se encuentra en mayor proporción, es un metal.

Las aleaciones de hierro se obtienen añadiendo a este metal carbono. Según el porcentaje de dicho elemento, se clasifican en hierro puro (la concentración de carbono no supera el 0,03%), acero (la concentración de carbono oscila entre el 0,03% y el 1,76%) y fundición (la concentración de carbono se encuentra entre el 1,76% y el 6,67%).

3.1.1 HIERRO

El hierro es el metal más importante para la actividad humana y el segundo más abundante de la corteza terrestre (el primero es el aluminio). Se conoce desde la prehistoria y da nombre a un periodo, la Edad de Hierro, en que se extendió el uso de este material.

Es un metal de color blanco grisáceo que tiene buenas propiedades magnéticas; sin embargo, presenta algunos inconvenientes: se corroe con facilidad, tiene un punto de fusión elevado (se convierte en líquido), a unos 1600°C y es de difícil mecanizado. Además, resulta frágil y quebradizo. Por todo ello, tiene escasa utilidad en su estado puro. Se emplea en componentes eléctricos y electrónicos.

Para mejorar sus propiedades, el hierro puro se combina con un elemento químico llamado carbono.

Propiedades:

- Se considera Hierro (Fe) puro.
- Se oxida con facilidad y se agrieta internamente

Aplicaciones:

- Aplicaciones eléctricas y electrónicas, buen conductor de la electricidad.
- Transformadores y motores eléctricos.

Observaciones:

- Es blando debido a que el contenido en carbono es muy pequeño.

3.1.2 ACERO

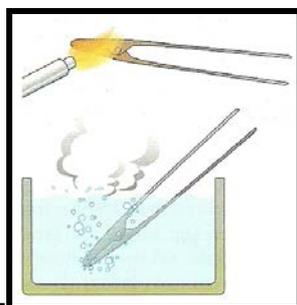
El acero es la aleación de hierro más importante que se utiliza en la industria. A la fabricación de este material se destina alrededor del 75% del producto de primera fusión que se produce en los altos hornos.

Es un material de elevada dureza y tenacidad y de gran resistencia mecánica.

Los aceros aleados contienen, además de carbono, otros elementos químicos a fin de conseguir determinadas propiedades. Por ejemplo, el manganeso aporta dureza y resistencia al desgaste; el cromo aumenta la dureza y hace que el acero sea inoxidable, y el níquel evita la corrosión, mejora la resistencia a la tracción y aumenta la tenacidad.

Con el fin de modificar sus propiedades mecánicas, los aceros son sometidos a tratamientos térmicos, habitualmente el temple y el revenido.

- El temple: consiste en enfriar bruscamente el acero cuando ha alcanzado una temperatura muy elevada. Este tratamiento hace aumentar la dureza y la resistencia del acero, pero disminuye su tenacidad.
- El revenido: Consiste en enfriar muy lentamente el metal caliente. Este tratamiento disminuye la dureza y la resistencia del acero, pero aumenta su plasticidad y permite, así que se le pueda dar forma más fácilmente.



Propiedades:

- Son dúctiles y maleables.
- Se oxidan con facilidad.
- Se pueden forjar aumentando así su resistencia mecánica.
- Buena soldadura.
- Al incrementar el contenido en carbono incrementa su dureza.
- Son tenaces.

Aplicaciones:

- Vehículos, coches, chapas, alambres y herramientas de corte.
- Estructuras metálicas, utensilios de cocina.

Observaciones:

- Se moldean en estado sólido frío o en caliente.
- Los aceros con menor contenido en carbono se llaman "suaves" por ser más blandos y fáciles de moldear.
- El acero tiene más hierro y menos carbono.

3.1.3 FUNDICIÓN

Presenta una elevada dureza y una gran resistencia al desgaste. Se utiliza para fabricar diversos elementos de maquinaria, carcasas de motores, engranajes, pistones, farolas, tapas de alcantarilla, etc.

Propiedades:

- Menos dúctiles y menos tenaces que los aceros, pero más duros. (El carbono aporta dureza, pero aumenta la fragilidad).
- Funden fácilmente, a más baja temperatura que los aceros y el hierro puro.
- Mala soldadura.

Aplicaciones:

- Bloques de motores.

Observaciones:

- Permite fabricación de piezas complicadas utilizando moldes, porque en estado líquido son muy fluidas y se contraen poco al enfriarse.
- Las fundiciones tienen menos hierro y más carbono.

3.2.METALES NO FERROSOS

Son materiales metálicos que no contienen hierro o que lo contienen en muy pequeñas cantidades. Entre ellos se encuentran el cobre, el bronce, el latón, el cinc o el aluminio.

Existen otros materiales metálicos no procedentes del hierro que, gracias a sus propiedades características, tienen una gran variedad de aplicaciones. No obstante, su obtención es, por lo general, muy costosa, debido a la pequeña concentración de sus menas y al elevado consumo energético que exigen sus procesos de obtención.

Los metales no ferrosos se pueden clasificar, según su densidad, en metales pesados, metales ligeros y metales ultraligeros.

3.2.1 Metales pesados.

Se obtienen a partir de los minerales cuprita, calcopirita y malaquita. Presenta una alta conductividad térmica y eléctrica, así como una notable maleabilidad y ductilidad.

- Cobre: Es un metal blando, de color rojizo y brillo intenso. Se oxida fácilmente. Resulta muy adecuado para la fabricación de cables eléctricos, hilos de telefonía, bobinas de motores...También se emplea para fabricar tuberías, calderas y radiadores, y tienen aplicaciones decorativas y artísticas en arquitectura, bisutería y artesanía.
- Muy buen conductor eléctrico y térmico.
- Muy buena maleabilidad y ductilidad.
- Blando y de color rojizo.
- Se oxida con facilidad.
- A partir del cobre pueden obtenerse diversas aleaciones. Las más conocidas son el latón y el bronce:



- o Latón: Es una **aleación** de cobre y cinc.

Presenta una alta resistencia a la corrosión. Se utiliza en ornamentación decorativa, artesanía, orfebrería y cubertería, así como en la fabricación de tuberías, condensadores y turbinas.

- o Bronce: Es una **aleación** de cobre y estaño. Presenta una elevada ductilidad y una buena resistencia al desgaste y a la corrosión. Se emplea en hélices de barco, filtros, campanas, tuercas, obras de arte, engranajes, cojinetes.

- Alpaca: **Aleación** de cobre, níquel, cinc y estaño, que se usa en orfebrería y en bisutería por su gran parecido a la plata.
- Cuproníquel: **Aleación** de cobre y níquel, muy dúctil y resistente, empleada en la fabricación de monedas.
- Plomo: Se obtiene de la galena. Es un metal de color gris plateado, blando y pesado. Tiene una notable plasticidad, es maleable y buen conductor del calor. Resulta muy tóxico por inhalación. Se emplea en la fabricación de baterías y acumuladores. En la industria del vidrio y en óptica se utiliza como aditivo que proporciona dureza y añade peso. También se emplea como protector contra radiaciones nucleares.
- Estaño: Se obtiene de la casiterita. Es un metal de color blanco brillante, muy blando, poco dúctil, pero muy maleable, que no se oxida a temperatura ambiente. Con él se fabrica el papel de estaño y la hojalata, que es una chapa de acero cuyas caras están recubiertas con sendas películas de estaño. Además, la aleación de estaño y plomo se utiliza como material de unión en soldaduras blandas.
- Cinc: Es un metal de color gris azulado, brillante, frágil en frío y de baja dureza. Se utiliza en cubiertas de edificios, cañerías y canalones, así como en la industria de automoción. Mediante el proceso denominado galvanizado se recubren piezas con una ligera capa de cinc, para protegerlas de la corrosión.



3.2.2 Metales ligeros y ultraligeros.

- Aluminio: Es un metal blando plateado, que presenta una alta resistencia a la corrosión. Es muy blando de baja densidad y gran maleabilidad y ductilidad. Presenta, asimismo, una alta conductividad eléctrica y térmica. No es tóxico y es barato. Se utiliza en líneas eléctricas de alta tensión y, por su baja densidad, en la fabricación de aviones, automóviles y bicicletas. También se emplea en carpintería metálica, en cubiertas, decoración, útiles de cocina y botes de bebidas.
- Titanio: este metal se extrae de dos minerales, el rutilo y la ilmenita. Es color blanco plateado, brillante, ligero, muy duro y resistente. Su brillo característico hace que resulte adecuado en ciertas estructuras arquitectónicas. Además, se emplea en la industria aeroespacial y en la fabricación de prótesis médicas, puesto que es biocompatible.
- Magnesio: El magnesio se extrae de diferentes minerales, como la magnesita, la dolomita, la carnalita, la epsomita y el olivino. Es un metal de color blanco brillante similar a la plata, muy ligero, blando, maleable y poco dúctil. Reacciona violentamente con otros metales, permite obtener aleaciones muy ligeras, que se emplean en aeronáutica y en la fabricación de automóviles, motos y bicicletas.
- Berilio: De color gris acerado. Muy tóxico (sólo hay una fábrica en el mundo que lo produce). Muy Duro. En la industria nuclear se usa para producir neutrones. Su principal uso es en aleaciones para proporcionar dureza y conductividad eléctrica.



3.2.3 Metales nobles

- Oro.
- Plata.
- Platino.

4. MOLDEO Y CONFORMACIÓN

4.1. MOLDEO

En el moldeo se vierte el metal fundido dentro de un molde y se deja enfriar.

La fundición obtenida directamente de un alto horno se solidifica en moldes. El metal fundido se vierte en un molde de acero o arena. Al enfriarse, el metal solidifica dentro del molde con la forma deseada. Las fundiciones se pueden moldear por que son fluidas. Así se fabrican los bloques de los motores.



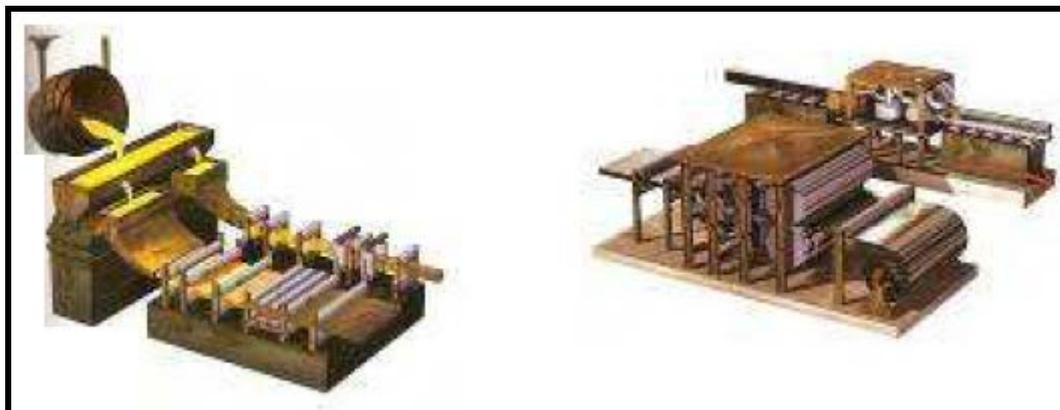
4.2. CONFORMADO

El conformado se basa en la deformación del metal para conseguir la forma deseada, entre ellas destacan: la laminación, la forja, la extrusión y el doblado.

- La laminación consiste en hacer pasar el metal por unos rodillos hasta conseguir una chapa.
- Mediante el forjado podemos conseguir gran diversidad de formas, para lo que se utiliza el yunque y el martillo, con el cual se somete a la pieza a repetidos golpes hasta conseguir la forma deseada.
- La extrusión consiste en hacer pasar el metal derretido por una boquilla que va expulsando el material con la forma predeterminada, muy útil para tubos y perfiles.
- Finalmente, el doblado permite obtener piezas sometiendo al metal a un esfuerzo de flexión. Laminado el metal fundido sale de la cuchara y se enfría entre rodillos de laminación. Una batería de rodillos aprisiona el metal caliente disminuyendo el espesor según avanza la lámina.

Los metales pueden conformarse como planchas o perfiles macizos o huecos, que denominamos productos semiacabados y se suministran a industrias como la automovilística, donde se les da la forma definitiva.

Las planchas metálicas se pueden doblar y curvar mediante embutición.



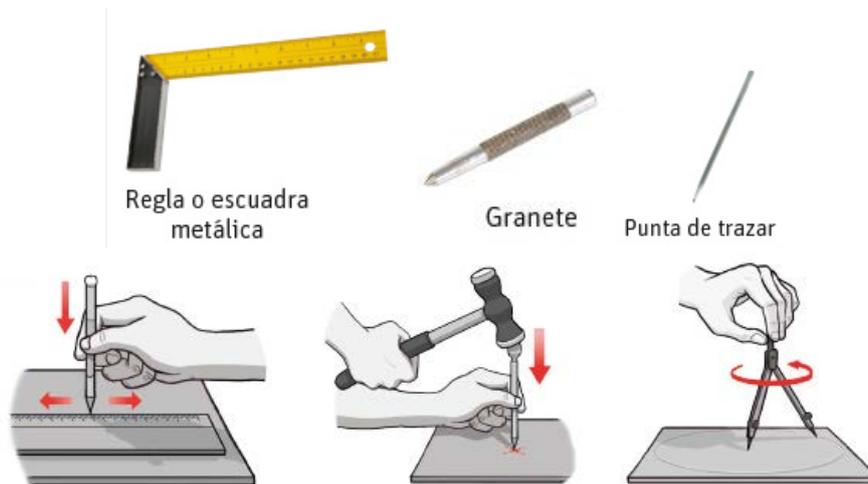
5. TRABAJANDO CON METALES EN EL TALLER

5.1 MEDIR Y MARCAR

Es fundamental medir y marcar con precisión la pieza que se desea cortar en un metal, la correcta realización de estas operaciones garantiza un buen resultado.

Para medir se emplean reglas metálicas de acero.

Para marcar se puede emplear un lapicero de color muy blando, un rotulador, una punta de trazar o granete.



5.2 SUJETAR Y DOBLAR

Las herramientas para sujetar son iguales que las empleadas en carpintería.

Para dar forma a los metales es muy útil el mazo blando de plástico y los alicates universales que sirven para sujetar pequeñas piezas y también para dar forma a alambres.

Con el mazo se va golpeando suavemente la plancha de metal siguiendo la línea de doblado.

Los alicates son una herramienta de uso general, tiene pinzas dentadas que evitan que se escapen los objetos, una sección curva para sujetar piezas redondas y unos filos laterales para cortar.



5.3 CORTAR

Para cortar planchas finas de metal, se encuentran las tijeras de metal, sirven para hacer cortes curvos o rectos. Al cortar es importante dejar que el metal se doble por debajo de la lámina. No se deben cerrar completamente las hojas de la tijera para no morder el corte. Si la plancha es muy gruesa, se puede sujetar un mango de la tijera al tornillo de banco y con el otro aplicar la fuerza.

Las sierras para cortar metales tienen un arco metálico y un mango. La hoja de corte es cambiabile y se ajusta mediante tuercas de mariposa al arco. Para cortar se sujeta la chapa entre dos de madera contrachapada y se cortan las tres a la vez. Es importante colocar la línea de corte lo más cerca posible a la mandíbula del tornillo de banco. Si cortamos un tubo debemos ir girando este en dirección opuesta al corte.



5.4 TALADRAR

Para taladrar (hacer agujeros) primero se marca el centro del taladro con una punta de trazar y se coloca la broca especial para metales. Es importante taladrar a baja velocidad, con la broca lubricada y a ritmo constante.

5.5 DEBASTAR Y PULIR

Tras cortar el metal quedan bordes afilados que se suavizan con el limado. Para limar el metal se utilizan las limas de granulado más fino que las escofinas. Antes de aplicar cualquier acabado a un metal es necesario limpiarlo y eliminar el metal óxido o corroído, es decir, hay que pulirlo.

El cepillo de carda o de alambre se emplea para limpiar el metal óxido. Con el estropajo metálico de finos hilos de acero se frota vigorosamente sobre el metal para eliminar arañazos y restos de óxidos. Puede mojarse en aguarrás para lubricar y que la limpieza sea más eficaz.

Para limar protegemos la pieza de metal con maderas o cartones, sujetamos la lima por el mango con una mano y la otra la apoyamos en el extremo, sobre la lima. Se realizan movimientos suaves hacia delante y atrás con un ángulo de 45º, hasta que el filo del metal se iguale.



5.6 UNIONES

Las uniones se pueden realizar de varias formas:

- Soldadura: Se emplea para la unión un metal fundido que al solidificarse une las piezas de forma definitiva.
Para unir dos chapas de acero se limpian bien las superficies a soldar, se coloca el cordón de soldadura y se sigue con la punta del soldador. El metal de soldadura se funde y fluye a través de la unión fijándola cuando solidifica.
- Uniones roscadas: Mediante tornillos y tuercas de diferentes formas y tamaños. Las chapas metálicas se superponen, se taladran y se introduce por un lado el tornillo y por el otro la arandela y la tuerca. La unión se aprieta con una llave plana de estrella o inglesa.
- Remaches: Unión fija mediante clavos especiales que se machacan y sellan la unión. Las chapas a unir se taladran previamente. Se introduce la cabeza del remache en la remachadora y por el orificio la espiga del mismo. Se aprieta contra el metal y se suelta.



5.7 ACABADOS

Lo último es aplicar un acabado que proteja el metal de la corrosión o bien que mejore su estética. Los metales que no se oxidan se pueden pulir finalmente para sacarles su brillo metálico característico, lavarlos con agua y jabón, y posteriormente aplicarles un barniz o una laca con un pincel muy suave.

Para metales fácilmente oxidables es necesario preparar la superficie, aplicar una base de pintura antioxidante y luego pintura definitiva.

Cuando el metal se utiliza para fabricar envases, el interior suele protegerse del producto envasado con resinas plásticas o con una capa de estaño si es acero (galvanizado).

6. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

El uso de materiales metálicos perjudica al medio ambiente en cuanto a:

- Extracción de minerales: los minerales se extraen de minas y canteras. Las canteras y las minas a cielo abierto mueven una gran cantidad de tierras, generan grandes cantidades de polvo y una agresión radical al paisaje.
- Industria metalúrgica: el proceso de obtención de metales puros suele ser muy contaminante. Los hornos de las industrias metalúrgicas emiten gran cantidad de gases, aunque son tratados antes de ser emitidos a la atmósfera. Los procesos electroquímicos consumen cantidades muy elevadas de electricidad y llevan acompañados tratamientos químicos que generan lodos de desecho muy tóxicos y perjudiciales para la flora y fauna.
- Productos desechados: en nuestra sociedad de consumo se generan grandes cantidades de residuos metálicos: los envases, los vehículos viejos, maquinaria, barcos, aviones, etc.

El reciclado se presenta como una alternativa para reducir el impacto ambiental porque los metales se pueden fundir y conformar infinitas veces. Para ello hay que:

- Recoger: se retiran los productos metálicos inservibles y se recupera el metal que contienen.
- Reutilizar: el material recuperado se clasifica en los distintos metales y sus aleaciones y se prepara en listones, virutas o bloques para usarse de nuevo en la industria que lo demande.

Con ello conseguimos reducir la extracción de materia prima de la naturaleza.

Deforestación. Erosión del suelo y pérdida de la capa fértil. El suelo fértil, debido a los movimientos de tierras y al no tener capa vegetal que lo sujete, es arrastrado por el agua de lluvia y por el viento.

Emisiones sólidas. Se emite una gran cantidad de partículas (polvo) a la atmósfera durante las actividades extractivas, como la voladura y el arranque de material, o durante los procesos de carga y transporte. También se produce una importante remoción eólica de material en todos los procesos, tanto extractivos como de desecho (escombreras).

Reducción de la biodiversidad. Desaparición de la fauna y de la flora porque pierden su hábitat.

Emisiones gaseosas. En las voladuras y en el arranque de material se produce la emisión de gases que aumentan el efecto invernadero: CO₂, CO y grisú (metano y aire, altamente explosivo). En el transporte y posterior tratamiento del mineral para la obtención del metal se emiten a la atmósfera óxidos de nitrógeno y azufre que provocan lluvia ácida.

Alteraciones en los regímenes hídricos. Al modificar el relieve y las propiedades físicas del suelo, se produce una variación en los sistemas naturales de las corrientes hídricas tanto superficiales como subterráneas.

En la actualidad existen normativas estrictas que regulan el impacto ambiental que puede producir una explotación minera en cuanto a vertidos, emisión de partículas, producción de ruidos y otras. Además, una vez acabada la explotación, la compañía responsable de la misma está obligada a restituir el paisaje de la zona y la cubierta vegetal, tratando de minimizar en lo posible el impacto que la explotación ha generado sobre la zona.

