

Producción de metales no ferrosos

- [Producción del aluminio](#)
- [Producción del magnesio](#)
- [Producción del cobre](#)
- [Producción del plomo](#)
- [Algunas aleaciones](#)
- [Más información sobre: aluminio, latón, magnesio y estaño](#)

De todos los metales utilizados para la industria el 20% son no ferrosos, estos en diferentes aleaciones cubren los requerimientos de ingeniería y las propiedades químicas necesarias para fabricar artículos útiles para la industria y la sociedad. Las características fundamentales de la aleaciones no ferrosas son la resistencia a la *tensión*, *corrosión*, *conductividad eléctrica* y *maquinabilidad*.

La selección de una aleación determinada dependerá de los resultados de diferentes pruebas mecánicas, el volumen de producción, el costo de producción y las propiedades estéticas del producto.

A continuación se muestran algunas de las propiedades de los metales. En la tabla se aprecian algunas de las principales diferencias entre metales ferrosos y los que no lo son.

Metal	Resistencia a la tensión	Temperatura de fusión mPa	Dureza Brinell °C	Densidad en kg/m ³
Aluminio	83-310	660	30-100	2,643
Latón	120-180	870	40-80	8,570
Bronce	130-200	1040	70-130	8,314
Cobre	345-689	1080	50-100	8,906
Hierro	276-345	1360	100-145	7,689
Fundición gris	110-207	1370	100-150	7,209
Acero	276-2070	1425	110-500	7,769
Plomo	18-23	325	3.2-4.5	11,309
Magnesio	83-345	650	30-60	1,746
Níquel	414-1103	1450	90-250	8,730
Zinc	48-90	785	80-100	7,144
Estaño	19-25	390	5-12	7,208

Titanio	552-1034	1800	158-266	4,517
---------	----------	------	---------	-------

La mayoría de los metales no ferrosos son más resistentes a la corrosión o a la humedad, pueden utilizarse en exteriores sin pinturas o recubrimientos. Sin embargo se debe tener especial cuidado con el manejo de los metales no ferrosos ya que cada uno responde de manera particular a los efectos de la naturaleza; por ejemplo el magnesio resiste muy bien la atmósfera ordinaria, pero se corroe rápidamente con el agua de mar.

Para la producción de los metales no ferrosos se establecen como base los siguientes procesos.

1. Extracción
2. Refinado o concentrado
3. Fusión
4. Afinado

Cada uno de estos procesos se da de diferentes maneras en la producción de los metales no ferrosos, incluso en la producción algunos no se dan todos.

Extracción. Los metales no ferrosos provienen de minerales que se pueden encontrar en la superficie de la tierra o bien en yacimientos bajo la superficie. En ambos casos se deben seguir técnicas de explotación eficientes y rentables.

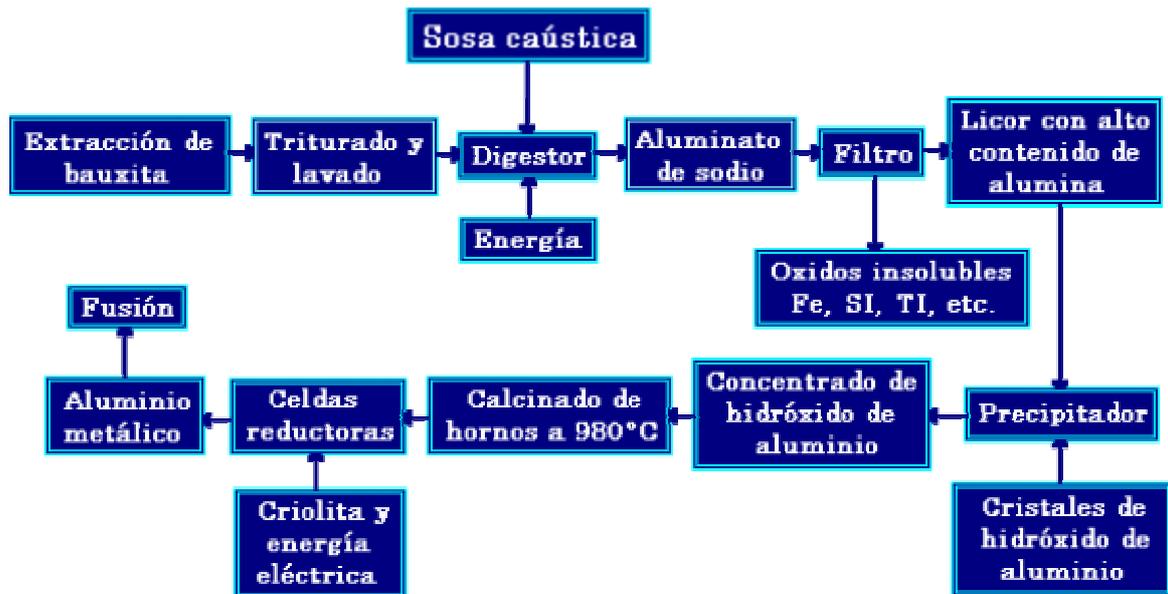
Refinado o concentrado, también conocido como preparación. Los minerales de los que se obtienen los metales no ferrosos nunca se encuentran en estado puro y en cantidades comerciales, por lo que se deben separar y preparar. Entre los procesos de preparación más utilizados está el pulverizar al mineral y luego mezclarlo con agua y un aceite, para que al aplicar una acción violenta se forme espuma en la que los elementos metálicos quedan suspendidos. Posteriormente se retira la espuma y con ella los minerales necesarios para la producción de los metales no ferrosos.

Fusión. Los hornos más utilizados para la fusión de los minerales de metales no ferrosos son los altos hornos (de menor tamaño que los de arrabio) y los hornos de reverbero (aquellos en los que la flama ilumina a la carga). Aunque no todos los metales no ferrosos necesitan ser fundidos primero para ser procesados.

En los hornos para la producción de los metales no ferrosos siempre existen equipos para el control de las emisiones de polvo. Más que una medida de control de la contaminación ambiental es una necesidad, ya que los polvos son valiosos porque tienen el mineral que se está procesando o porque de esos polvos se pueden obtener otros materiales con un valor representativo o rentable.

Afinado. Para lograr las características de calidad y pureza necesarias en los metales no ferrosos se pueden utilizar diferentes procesos como las tinas electrolíticas con las que el mineral adquiere niveles de calidad muy altos.

Producción del aluminio ↑



El mineral del cual se puede obtener aluminio comercial se llama **BAUXITA**, la cual regularmente puede ser encontrada en minas de depósito abierto, para lograr uniformidad en el material se tritura y con agua a presión se lava para eliminar otros materiales y sustancias orgánicas. Posteriormente el material se refina para obtener a la alúmina, lo que ya es un material comercial de aluminio con el que se pueden obtener lingotes por medio del proceso de fundición.

También existe el proceso de producción de aluminio llamado **BAYER**, el cual consiste en:

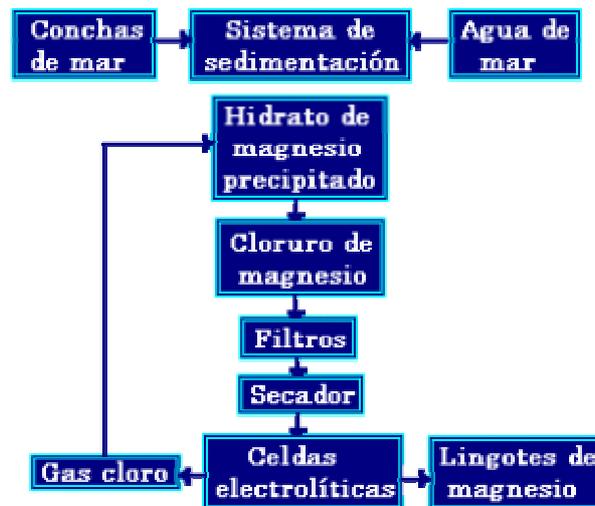
1. La bauxita después de haber sido pulverizada y obtenida de los procesos de espumado se carga a un digestor el que contienen una solución de sosa cáustica bajo presión y a alta temperatura.
2. Producto del digestor se forma aluminato de sodio que es soluble en el licor generado.
3. Los sólidos insolubles como hierro, silicio, titanio y otras impurezas son filtrados y el licor con la alúmina se bombea a depósitos llamados precipitadores .
4. En los precipitadores se agregan uno cristales finos de hidróxido de aluminio, estos cristales se hacen circular por entre el licor concentrado para que sirvan de simientes, van creciendo en dimensiones a medida que el hidróxido de aluminio se separa del licor.
5. El hidróxido de aluminio que se adhirió a los cristales se calienta en hornos que operan por arriba de los 900°C. Esto convierte a la alúmina en un producto de alta calidad para la fusión y obtención de aluminio de buena calidad.
6. La alúmina producto de los hornos de calcinado es procesada en tinas electrolíticas llamadas celdas reductoras. Estas tinas funcionan con un baño de criolita (fluoruro de aluminio sódico), el ánodo es un electrodo

de carbón y el cátodo es la misma tina. En estas tinas se obtiene el aluminio metálico.

7. El aluminio obtenido de las celdas reductoras es moldeado y procesado en hornos de concentración para la obtención de aluminio de alta calidad.

Para la producción de cada kilogramo de aluminio se requiere 2 kg de alúmina, los que son producto de 4 kg de bauxita y 8 kwh de electricidad.

Producción del Magnesio ↑

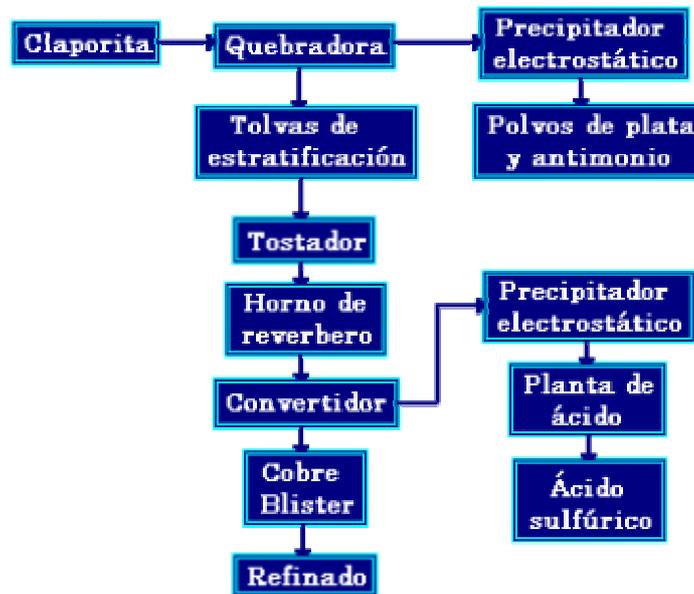


El magnesio comercial se obtiene del agua de mar y conchas.

1. Las conchas son pasadas por un horno rotatorio a 1320°C , para producir cal.
2. La cal es mezclada con agua de mar, la que tiene 1300 ppm de magnesio, lo que genera una reacción que produce hidrato de magnesio, el que se deposita en el fondo de un tanque de sedimentación.
3. El hidrato de magnesio se extrae del tanque como una pasta a la que se le agrega ácido clorhídrico, con lo que se logra obtener cloruro de magnesio.
4. La mezcla es filtrada consecutivamente para aumentar su concentración.
5. Se realiza un secado especial hasta que el cloruro de magnesio logra obtener una concentración superior al 68%.
6. El cloruro de magnesio en forma granular se transfiere a una celda electrolítica en la el ánodo es de grafito y el cátodo es la propia tina. En la celda se hace circular corriente eléctrica a 60,000A con lo que se logra la descomposición del cloro y el magnesio.

7. El cloro con agua se convierte en ácido clorhídrico, el cual sirve para convertir al hidrato de magnesio en cloruro de magnesio en el inicio del proceso.
8. El magnesio que flota en la tina electrolítica es recogido y moldeado en lingotes de 8kg, los que posteriormente son fundidos y utilizados para las aleaciones de magnesio.

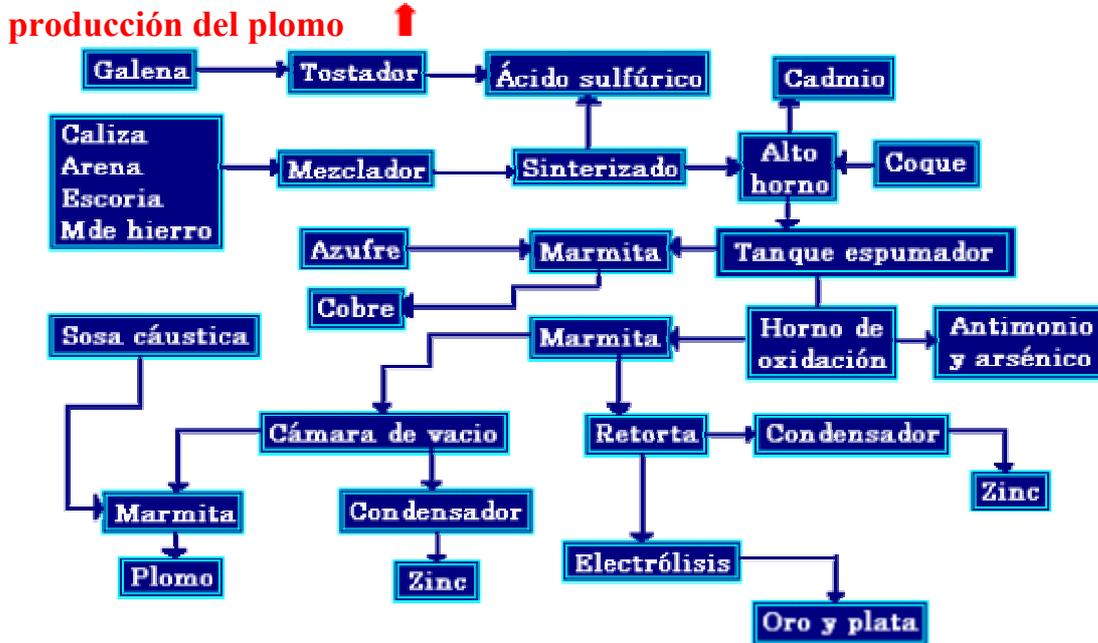
producción del cobre ↑



El cobre se obtiene fundamentalmente de un mineral llamado **CALCOPIRITA** el que contiene grandes cantidades de cobre, azufre y hierro.

1. La calcopirita es mezclada con cal y materiales silicos, los que son pulverizados por medio de molinos de quijadas y transferidos a una tinas estratificadoras.
2. En las tinas estratificadoras el mineral es extraído al flotar con la espuma producto de la agitación. La espuma se forma al mezclar agua con aceite y agitarlos enérgicamente.
3. El mineral extraído se pasa por un horno de tostado para eliminar el azufre. Los polvos de los gases producto del horno de tostado son capturados y procesados para obtener plata, antimonio y sulfuros.
4. Los concentrados del horno de tostado son derretidos en un horno de reverbero, en este horno se elimina el hierro en forma de escoria.
5. El material derretido del horno de reverbero, que se conoce como ganga, es introducido a un horno parecido al convertidos Bessemer, del cual sus gases son utilizados para obtener ácido sulfúrico y el producto

de su vaciado es cobre conocido como cobre Blister, el que tiene 98% de pureza y que puede ser refinado todavía más por métodos electrolíticos.



El concentrado de plomo o **GALENA** contiene 65 a 68 % de plomo.

1. La galena es pasada por un horno de tostado para eliminar en lo posible la gran cantidad de azufre que contiene este material. Los gases del horno son procesados para obtener ácido sulfúrico y el material desulfurado pasa a un mezclador.
2. El concentrado producto del horno de tostado es mezclado con caliza, arena, escoria y mena de hierro, la que es pasada a un horno de sinterizado.
3. El material aglomerado por el horno de sinterizado se pasa a un alto horno del cual se obtiene cadmio al procesar sus gases y su producto es transferido a un tanque espumador.
4. En el tanque la espuma es recogida y enviada a una marmita a la que se le agrega azufre y con ello se obtiene cobre.
5. El sedimento del tanque espumador pasa a un horno de oxidación, también conocido como horno ablandador. La escoria de este horno contiene antimonio y arsénico. El plomo derretido se pasa a una marmita de vacío.
6. En la marmita de vacío se agrega zinc con el que el oro y la plata se disuelven, las aleaciones de oro y plata en la marmita flotan y se desnatán para ser pasadas a un horno de retorta del cual se recupera el

zinc por medio de un condensador y el oro y la plata por medio de un baño electrolítico.

7. El plomo derretido pasa a la cámara de vacío luego derramado en una marmita a la que se agrega sosa cáustica de la cual se obtiene el plomo de gran calidad.

algunas aleaciones ↑

Una aleación es la combinación química de dos o más elementos en los que al menos uno es un metal. Las aleaciones permiten mejorar las propiedades químicas y mecánicas de los materiales que se combinan. Existen gran variedad de aleaciones debidamente normalizadas, sin embargo unas de las más conocidas y utilizadas son las del cobre. A continuación se presentan algunas de las aleaciones de cobre más conocidas con sus componentes.

Nombre	Cu	Sn	Zn	Pb	Ni	Si	Mn	Al	Fe	Uso
Latón rojo	90		10							Trabajos duros
Latón amarillo	70		30							Cartuchos
Latón rojo con plomo	85	5	5	5						Maquinaria
Latón amarillo con plomo	72	1	24	3						Bombas
Bronce con estaño	88	8	4							Cojinetes de embarcaciones
Bronce para campanas	80	20								Campanas
Bronce para cojinetes	83	7	3	7						Cojinetes de máquinas
Bronce con silicio	95					4	1			Maquinaria de fundición
Bronce al manganeso	62	1.5	31	1		4	1.5	1.5	1.5	Alta resistencia
Bronce al aluminio	78				5		3	10	4	Resistencia a la corrosión

Plata níquel	65	4	6	5	20					Lavanderías y lecherías
--------------	----	---	---	---	----	--	--	--	--	-------------------------

más información sobre: aluminio, latón, magnesio y estaño ↑

Más información sobre [ALUMINIO](#)

Más información sobre [LATÓN](#)

Más información sobre [MAGNESIO](#)

Más información sobre [ESTAÑO](#)

Se recomienda ver la siguiente página

<http://dgcnesyp.inegi.gob.mx>