

Reglamentación Vigente

Reglamento CIRSOC 301 y 302, del año 2005 y que está aprobado para todas las obras federales en Argentina desde el 1 de enero de 2013 y para todas las obras públicas y privadas en la Provincia de San Juan, desde el 8 de mayo de 2014. Toma como base lo que dispone el Reglamento AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC), y tiene aplicación práctica en todas las obras públicas y privadas incluidas las obras destinadas a la industria minera.

El método de cálculo utilizado por el CIRSOC 301 es el método LRFD, sigla en inglés que responde al título de *Método por Factor de Carga y Resistencia*. Este es el método de cálculo que exigen las grandes empresas en general y mineras en particular en nuestro país y prácticamente en toda América.

GENERALIDADES

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS ACEROS

El acero, es una aleación de hierro y carbono, en la cual el carbono está contenido en un porcentaje variable entre 0.05% y 1.7%. Además tiene pequeños contenidos de otros elementos como manganeso, azufre, silicio, fósforo, vanadio, cromo, tungsteno, molibdeno o titanio.

La industria siderúrgica provee distintas clases de acero según las necesidades del proyecto y sus propiedades varían de acuerdo con la composición química, el proceso de laminación y el tratamiento térmico al que se ven sometidos.

El elemento fundamental con que se fabrica el acero es el hierro, que se obtiene de diversos minerales, los que son sometidos a tratamientos metalúrgicos.

Los principales minerales que contienen hierro en proporción tal que los hace rentables desde el punto de vista de su explotación son los siguientes:

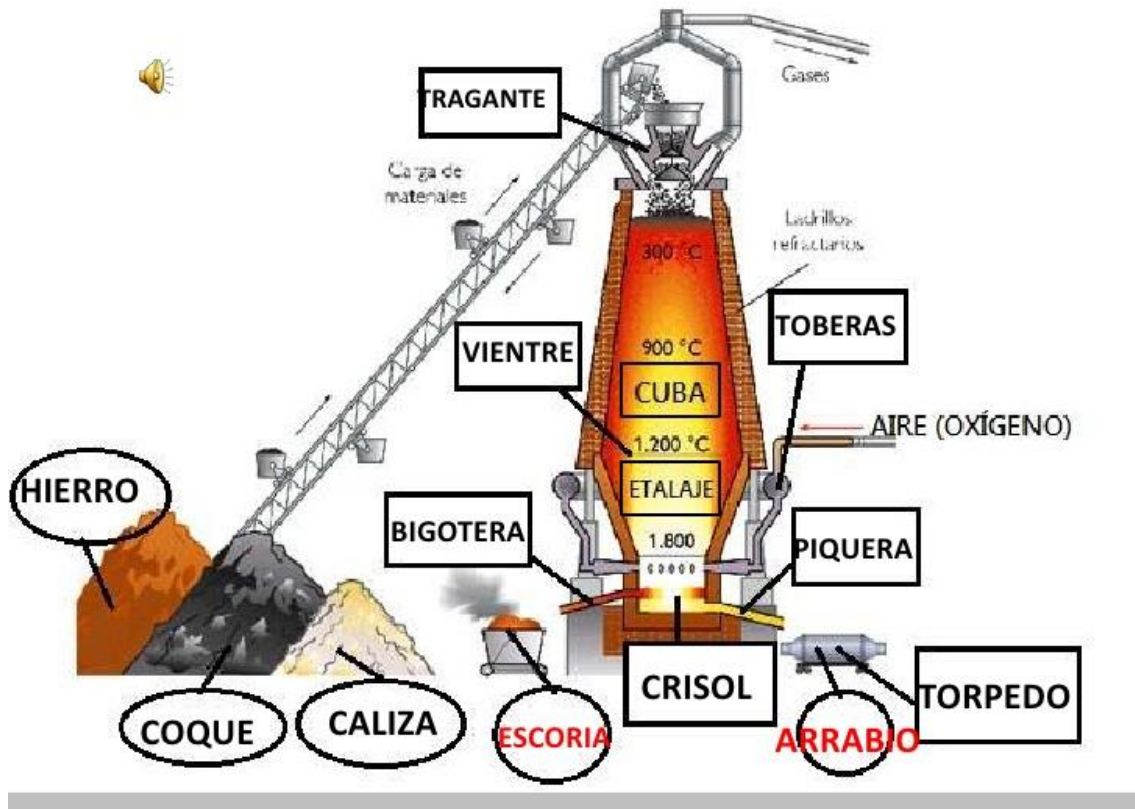
Hematita: 60 a 65 % de hierro.

Limonita: 55% de hierro.

Magnetita: 70 % de hierro.

Siderosa: 50 % de hierro.

El primer producto que se obtiene de estos minerales es el hierro colado. Para ello se carga por la parte superior de un alto horno, capas alternadas de mineral de hierro, carbón de coke y caliza.

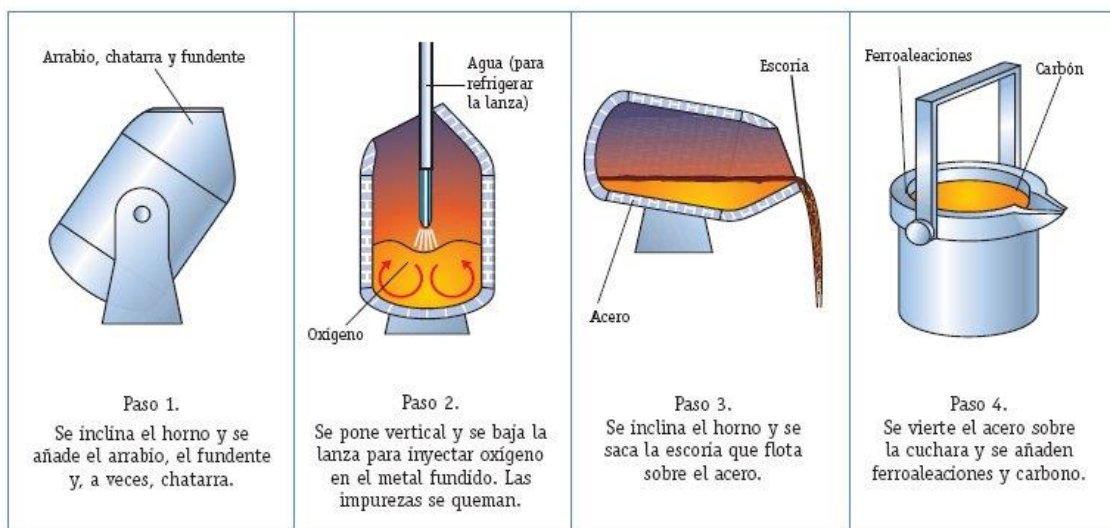


Los altos hornos son grandes hornos de 30 metros de altura aproximadamente, revestidos en su interior con ladrillos refractarios. El material introducido por su parte superior, va descendiendo, pasando por distintas zonas donde la temperatura va aumentando, desde unos 150° C en la parte superior, hasta 2000° C en la parte inferior, donde el hierro se satura de carbono, llegando a un máximo de 6,67% de carbono obteniéndose el material denominado hierro colado.

Para obtener el acero, es necesario disminuir la proporción de carbono. Para ello, el hierro colado es procesado nuevamente, por medio de distintos procedimientos, a través de convertidores de acero, donde el hierro colado se lo lleva nuevamente a 1400° C. Existen distintos tipos de convertidores. Los más comunes son los llamados convertidores Bessemer o Thomas.

Cuando el arrabio sale del alto horno, contiene una cantidad de carbono correspondiente a una fundición, así que se lleva en los llamados vagones torpedo hacia los convertidores. En dichos convertidores se inyecta oxígeno que provoca la oxidación del carbono para separarlo del hierro y así conseguir el porcentaje requerido.

De los convertidores se obtiene acero líquido, que sigue el proceso siderúrgico; escoria, que se usa como firme de carreteras; y gases usados como combustible.



Elementos que modifican la Resistencia del Acero

El manganeso le proporciona tenacidad y dureza.

El cromo aumenta la resistencia a la corrosión.

El níquel aumenta la tenacidad y dureza.

El vanadio mejora la resistencia a la fatiga. El tungsteno aumenta la resistencia al desgaste.

El titanio es uno de los componentes del acero inoxidable.

En general los aceros se pueden clasificar en tres grandes grupos:

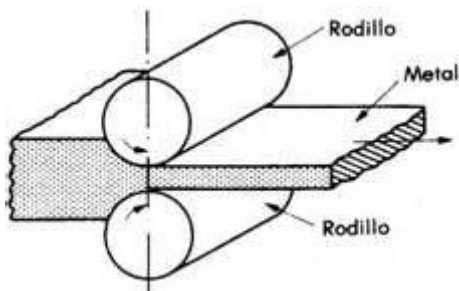
Aceros al carbono: Estos aceros tienen perfectamente controladas las proporciones de carbono y manganeso y son muy adecuados para la construcción de estructuras para edificios y puentes, soldados o abulonados y poseen un rango de tensiones de fluencia que varía entre 220 y 250 MPa.

Aceros de baja aleación y alta resistencia: Estos aceros además de contener carbono y manganeso, poseen aleaciones de vanadio, cromo, silicio, cobre, níquel y otros, lo que los hace poseer un límite de fluencia de hasta 460 MPa y por otra parte, son más resistentes a la corrosión.

Aceros de aleación tratados térmicamente: Estos aceros contienen mayor proporción de aleación que los anteriores y además se tratan térmicamente, con lo que se obtienen aceros muy tenaces y resistentes, llegando a límites de fluencia de 700 MPa .

Laminado

El laminado es un proceso industrial de conformación de metal en el que un material metálico se introduce entre uno o más pares de rodillos para reducir su espesor y hacerlo más uniforme.



El laminado se clasifica según la temperatura del material laminado. Puede ser en caliente o en frío.

¿Qué es el laminado en caliente?

Acero laminado en caliente es acero laminado que ha pasado por el proceso de conformación a una temperatura superior a los 926°C para evitar que se recristalice.

Al acero que está por encima de la temperatura de re-cristalización se le puede dar forma mucho más fácilmente que al acero más frío, y puede partir de lingotes de material en tamaños mucho más grandes.



Láminas y aceros rollo caliente

También es más barato de fabricar que el acero laminado en frío y, a menudo, se fabrica sin pausas o demoras en el proceso, de manera que no es necesario recalentar el acero. Durante el proceso de enfriamiento, el acero laminado en caliente se contrae, haciendo que su tamaño y forma final sean menos predecibles que los del laminado en frío.



Laminas y aceros laminado caliente

El laminado en caliente permite una gran variedad de formas y de piezas, además de poderse utilizar para fabricar piezas grandes sin tener que preocuparse por la integridad del material. Por eso el acero laminado en caliente se usa a menudo en proyectos estructurales.

¿Qué es el laminado en frío?

El acero laminado en frío pasa por un proceso de conformación a temperatura ambiente, permitiendo su recristalización. Dado que el acero se fabrica a una temperatura mucho más baja, no hay que preocuparse por el cambio de volumen y de forma del material, como sí pasa en el acero laminado en caliente, adecuado para usos en los que no se requieren formas precisas y tolerancias bajas.

Este es el principal motivo por el que el laminado en frío es normalmente más costoso que el laminado en caliente.

Laminas y aceros laminado frio



El laminado en frío aumenta la resistencia y dureza del acero y disminuye su ductilidad (es decir, su capacidad de deformarse plásticamente de manera sostenible sin romperse), y por eso es necesario someterlo a un proceso llamado recocido. Por eso en el laminado en frío es, básicamente, laminado en caliente que ha pasado por un proceso adicional de conformación.

Ventajas

Las estructuras de acero que posee una serie de ventajas sobre otros materiales como su alta resistencia por unidad de peso y una gran ductilidad, lo que implica que en general, las cargas de peso propio y cargas sísmicas serán de menor cuantía que en una construcción de hormigón armado.

Las propiedades mecánicas de los aceros no varían apreciablemente debido a su proceso de fabricación, ni aún en el tiempo, lo que hace que su calidad se pueda definir como uniforme y su confiabilidad mayor.

Debido a la forma del diagrama de tensión-deformación, el acero se adapta mucho mejor a las hipótesis de diseño que adoptan la Ley de Hooke, aún para esfuerzos relativamente altos.

En caso de necesidad de ampliaciones o reformas de edificios existentes, las construcciones de acero muestran una gran adaptabilidad, tanto desde el punto de vista constructivo como económico.

Por otra parte, las estructuras de acero pueden salvar grandes luces sin apoyos intermedios, debido a su gran resistencia y módulo de elasticidad. El tiempo de montaje de las estructuras de acero es sustancialmente menor lo que las hace más "rápidas" que las de hormigón armado. Además se las puede desmontar y reutilizar en caso de necesidad.

Desventajas

No obstante, las estructuras de acero poseen un mayor costo de mantenimiento, debido su gran susceptibilidad a la oxidación. Sin embargo, cuidando este detalle, logran una gran durabilidad.

Además debe preverse un costo adicional por las protecciones contra incendios, debido a que los aceros pierden rápidamente su poder portante cuando la temperatura sobrepasa los 300 grados centígrados: Al llegar a los 500 grados su resistencia disminuye a la mitad.

Por otra parte debido a su gran resistencia, los elementos estructurales de acero son en general muy esbeltos, lo que los hace ser también susceptibles al efecto de pandeo, fenómeno que se encuentra en casi todos los elementos construidos con este material.