

NOTA TÉCNICA

El ABC del aluminio

¿POR QUÉ SE DICE QUE EL ALUMINIO ES UN METAL MODERNO?

El desarrollo de la civilización se halla firmemente relacionado con el de los metales.

Desde la prehistoria el hombre conoce y utiliza los metales. Varios miles de años antes de Cristo comienza con el cobre. Luego le siguen el bronce y el hierro. Con ellos el hombre primitivo fabricó armas y utensilios diversos. También los metales nobles, como el oro y la plata, se utilizan desde la antigüedad para la confección de joyas, monedas, etc.

En cambio, muchos años habrían de pasar en la historia de los metales para que ocurriera la aparición del aluminio como metal útil al hombre.

El aluminio como metal libre no existe en la naturaleza. Sólo se lo encuentra combinado, siendo muy dificultosa su obtención por métodos que son habituales en otros metales.

Si bien la utilización de algunos compuestos naturales de aluminio como la arcilla (silicato de aluminio hidratado) nos viene de la antigüedad en aplicaciones de la cerámica y la alfarería, recién pudo obtenerse aluminio metálico libre, a nivel de laboratorio, en 1825. Treinta años después, en 1855, recién se produce el primer lingote de aluminio por método químico, el que fue presentado como un metal precioso en la Exposición Mundial de París de ese año. No obstante el desarrollo industrial del aluminio debía esperar el descubrimiento del proceso de obtención no químico sino electrolítico, ocurrido recién en 1886, que permitió la reducción sustancial del costo de producción. Este proceso que, en líneas generales, es el que aún se utiliza, requiere la provisión de grandes cantidades de electricidad.

Esta sección tiene el propósito de responder a las preguntas técnicas que lleguen a nuestras oficinas e ilustrar así al público interesado sobre temas referidos a nuestro metal.

Los lectores que deseen hacer preguntas técnicas sobre usos, procesos y características del aluminio pueden dirigirse a nuestra Cámara vía mail, fax o correo. Si se quisiera profundizar sobre los temas tratados contactarse con: info@alumiociama.org



Foto del casco de aluminio utilizado en el desfile ceremonial de 1859 en honor del Príncipe heredero Ferdinando de Dinamarca. El valor que tenía ese metal en esa época y su liviandad fueron los factores determinantes de su uso.

La historia del aluminio por tanto también está notoriamente relacionada con la de la generación eléctrica ya que, anteriormente a 1872, en que aparece la primera dinamo de Gramme, sólo se contaba como fuente de electricidad con diversos tipos de pilas que, por supuesto, no permitían este tipo de proceso electrolítico, que aún hoy requiere 13 ó 14 Kilo-Watt hora por cada kilogramo de aluminio primario obtenido, pero que en los primeros tiempos esa cifra era del orden de los 40 KiloWatt hora.

El aluminio primario o metálico se obtiene a partir de compuestos minerales existentes en la corteza terrestre que lo contienen en gran proporción, utilizándose generalmente bauxita que es un hidróxido de aluminio hidratado impuro, del cual se obtiene la alúmina (óxido de aluminio) y de ésta por proceso electrolítico, el aluminio metálico.

A partir del descubrimiento del proceso electrolítico y a raíz de las excelentes propiedades del metal, este comenzó a producirse industrialmente, en forma masiva. En 1918 la producción mundial era de 180.000 toneladas, luego fue creciendo, en promedio, un 8% por año llegando a producirse en 1950 unas 2 millones de toneladas para pasar en la actualidad a una producción de alrededor de 21 millones de toneladas anuales.

¿QUÉ DIFERENCIA HAY ENTRE LA DEFORMACIÓN DEL ALUMINIO Y EL ACERO SOMETIDOS A CARGA?

Los materiales en general y en particular los metales presentan, bajo carga, dos tipos de deformaciones: elástica y plástica. En el primer caso al eliminar la carga la pieza vuelve a su dimensión original. En el segundo caso, que ocurre con cargas mayores, el material permanece con una deformación permanente después de ser descargado.

Al respecto, las características que presentan una y otra deformación dependen del tipo de metal y su estado metalúrgico. El plomo, por ejemplo, prácticamente no presenta deformación elástica y cualquier carga lo deforma en forma permanente. En el otro extremo se tiene el caso del acero de resorte que presenta un extenso período de deformación elástica antes de llegar a la plástica.

Uno de los ensayos más comunes para obtener las características mecánicas de los materiales es el de tracción, que grafica los valores de tensión y el alargamiento que producen.

Se muestra a continuación este gráfico para comparar el comportamiento elástico y plástico de la aleación de aluminio 7005 T5 y acero estructural (ST 37). En el mismo se observa en el acero una línea ascendente que llega hasta el límite de fluencia superior para bajar luego ligeramente y mantenerse estable en lo que se denomina límite de fluencia inferior, que se extiende horizontalmente hasta pasar el 1% de alargamiento.

Esto no ocurre en el aluminio donde el límite de fluencia no se halla bien definido en la curva como en el caso anterior, por lo que se ha fijado como tal al límite 0,2%, o sea, a la tensión que determina al descargar una deformación permanente de 0,2%.

Del gráfico es dable obtener también otras conclusiones.

- La pendiente en la zona inicial de carga es tres veces mayor para el aluminio que para el acero, o dicho de otro modo, el módulo de elasticidad del aluminio (70.000 MPa) es tres veces menor que el del acero (210.000 MPa). A la tensión de 200 MPa por ejemplo, la deformación bajo carga es de 0,1% para el acero y 0,3% para el aluminio (ver A).

- A un determinado alargamiento (ver B) esta aleación de aluminio puede estar en la zona elástica cuando el acero ya se encuentra en la zona de deformación plástica.

- Una aleación de aluminio de alta resistencia como la considerada tiene un límite de fluencia mayor que el del acero dulce.

