



# Boletín informativo

Año 5 No.63

Marzo de 2018

## EL TITANIO: CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES

Aunque el metal titanio ocupa el cuarto lugar entre los elementos más abundantes en la corteza terrestre, no suscitó mucho interés hasta que la industria aeronáutica comenzó a utilizarlo.

Cuando fue descubierto, hace unos 150 años, era un elemento problemático, que defraudó y confundió a los metalúrgicos, quienes se esforzaron para extraerlo económicamente y hacer algo útil con él.

De hecho, era tan difícil separar el metal de sus minerales que hasta 1949 no se encontró un método económico para hacerlo. Existen dos principales minerales de titanio: el *rutilo*, una forma impura de bióxido de titanio,

y la *ümenita* (ferrotitanato), mezcla de óxidos de titanio y hierro. Mientras que del rutilo se obtiene todo el titanio metálico, los compuestos se fabrican de la *ilmenita*.

El método para la obtención del titanio metálico expuesto por el estadounidense W. J. Kroll, en el año 1949, consiste en convertir el titanio del mineral en *tetracloruro de titanio*,  $TiCl_4$ . A continuación, se reduce éste a metal, haciéndolo reaccionar con magnesio. El metal así producido tiene el aspecto de coque esponjoso.

El procedimiento Kroll todavía se usa mucho en América y Japón, pero un método químico distinto, que exige el

empleo de grandes cantidades de sodio, se practica actualmente en Inglaterra. Mediante él se obtiene el titanio en forma de gránulos grises y pesados. Tanto en su forma esponjosa como granular, el metal es poco útil; para utilizarlo en sus distintas aplicaciones es necesario consolidarlo y extraerle las burbujas de aire.

Desgraciadamente, ello no se consigue fundiéndolo e introduciéndolo en un molde. El titanio funde alrededor de los  $1.700^{\circ}C$ ,  $200^{\circ}$  por encima del punto de fusión del acero.

A tales temperaturas, el titanio reacciona con el recubrimiento del horno y absorbe gases del aire, que inutilizan

su estructura.

A veces, los gránulos de titanio metálico crudo se mezclan con otros metales en polvo para hacer aleaciones y, después de homogeneizados completamente, se introducen en una prensa de 2.500 toneladas, para convertirlos en bloques, que se

sueldan, y formar un electrodo de unos 4 metros de longitud y casi una tonelada de peso. Este electrodo se suspende de la parte superior de un horno y en la base se sitúa un crisol refrigerado por agua.

Se extrae el aire y se hace saltar un arco eléctrico entre

el electrodo y una pequeña cantidad de polvo de titanio, que se dispone en el crisol. El electrodo se funde lentamente, para formar un lingote. Se repite la fusión, controlando todo el proceso a control remoto. Las grietas se descubren con ondas sonoras de alta frecuencia

(ultrasonidos). Se trata de una técnica de ecos. Las grietas internas del metal actúan como espejos, reflejando las ondas y evitando que lo atraviesen. Cuando la señal no llega al otro lado de la pieza significa que hay una grieta.

#### **INGENIERÍA AERONÁUTICA**

La industria aeronáutica necesita aleaciones ligeras, que puedan soportar las

tensiones producidas en los vuelos a grandes velocidades. El titanio proporciona la solución. Su densidad es sólo el 60 % de la del acero, y, por otra parte, conserva su resistencia a temperaturas superiores a las que se consideran de seguridad para las aleaciones de aluminio y otras ligeras.

Esta industria utiliza el titanio para los alabes de las turbinas, y para recubrir los

escapes, las conducciones de aire caliente y los bordes de las alas, expuestos a la erosión del aire. Debido a su alta resistencia a la corrosión por ácidos, etc., este metal se usa también en la fabricación de recipientes y tubos anticorrosivos para la industria química.

En mucha menor escala, aunque por la misma razón, el titanio está sustituyendo gradualmente al acero inoxi-

dable en la fabricación de instrumentos quirúrgicos. Con él es posible fabricar prótesis que sustituyan partes esenciales del cuerpo, como lo pueden ser los brazos, manos, piernas y pies, debido al bajo índice de daños que ha causado por el contacto con la piel, es decir, existe una biocompatibilidad.

#### **PROTECCIÓN DE LAS RADIACIONES**

Las centrales nucleares usan titanio en muchos de sus componentes internos, porque este metal y sus aleaciones tienen la capacidad de impedir el paso de la radiación. El metal irradiado pierde rápidamente toda la radiactividad, permitiendo

que las piezas sean fácilmente manejables, lo que simplifica el mantenimiento del reactor.

#### **PIGMENTO BLANCO**

Muchas pinturas y tintas blancas deben su color al pigmento bióxido de titanio,  $TiO_2$ , único compuesto de titanio de alguna importancia real. Los pisos plásticos y

los productos industrializados con cauchos blancos llevan incorporado este compuesto. Se rocía sobre las telas, para evitar el brillo innecesario, y se utiliza también para tratar los esmaltes y las tejas vidriadas, regulando color, opacidad y brillo.

La industria del papel utiliza el óxido de titanio de dos

modos distintos. Puede incorporarse durante la fabricación —de modo que sus partículas queden completamente integradas en el cuerpo de la lámina, para reflejar la luz y que el papel aparezca blanco— o se puede extender sobre su superficie. Es frecuente cubrir los papeles gruesos con óxido, pero en los que se usan para

expedir cartas por avión, que deben ser ligeros y no transparentes, el óxido se mezcla con la pulpa durante la fabricación. El “papel encerado” para envolver es blanco porque se le añade óxido de titanio.

#### **INDUSTRIA ENERGÉTICA**

es muy utilizado en la construcción de sistemas de in-

tercambio térmico en las centrales térmicas eléctricas y nucleares, debido principalmente a sus características de resistencia mecánica y química.

#### **INDUSTRIA AUTOMOVILISTICA**

Están incorporando componentes de titanio en los vehículos que fabrican, con el fin de aligerar el peso de los mismos, así

por ejemplo ya existen muelles y bielas de titanio. Especialmente en el caso de los muelles se mejora el módulo de Young y una mejor calidad de la suspensión.

#### **CONSTRUCCION NAVAL**

La propiedad que tiene el titanio de ser resistente a la corrosión permite que algunas de sus aleaciones sean muy utilizadas en

construcción naval donde se fabrican hélices y ejes de timón, intercambiadores de calor, condensadores y conducciones en centrales que utilizan agua de mar como refrigerante, porque el contacto con el agua salada no le afecta.

#### **INDUSTRIA RELOJERA**

Los relojes deportivos que requieren un material re-

sistente a menudo usan el titanio, un metal fuerte, blanco. Los relojes de pulsera de titanio son de peso ligero, fuertes y resisten la corrosión.

#### **JOYERIA**

Metal seminoble en el ámbito de la joyería y de la bisutería. Así es posible encontrar pulseras, pen-

dientes, anillos, etc., fabricados en este metal. Para mejorar el aspecto superficial del titanio se le somete a diferentes tipos de procesos que refuerzan su belleza.

#### **INSTRUMENTOS DEPORTIVOS**

Con titanio se producen actualmente distintos pro-

ductos de consumo deportivo como palos de golf, bicicletas, cañas de pescar, etc.

#### **DECORACION**

También se han empleado láminas delgadas de titanio para recubrir algunos edificios, como por ejemplo el Museo Guggenheim de Bilbao.

