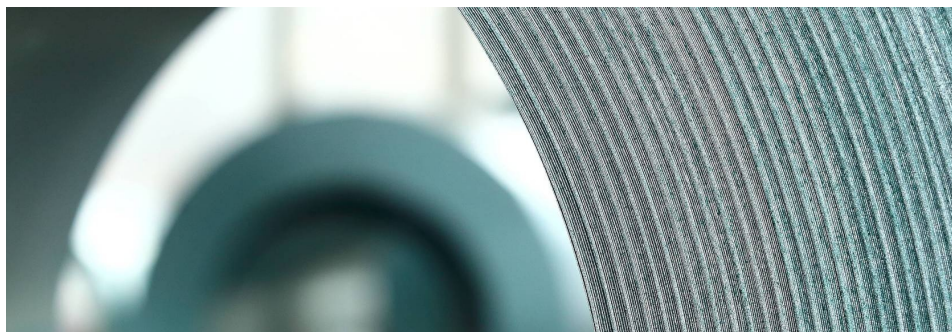


## Acero galvanizado: De la antigua alquimia a la infraestructura del futuro

En el mundo de los suministros de metal y acero “el acero galvanizado” es un producto con el que el cliente se encuentra más a menudo que con la mayoría de los demás productos. ¿Qué es el acero galvanizado? ¿Cuál es la diferencia entre el acero galvanizado en frío y el acero galvanizado en caliente? ¿Y qué es el acero galvanizado recubierto de polímeros? ¿Dónde se utilizan estos tipos de metal galvanizado?



A continuación les hablaremos del

[proceso de galvanizado](#)

, sus resultados y ventajas, y compartiremos la interesante historia de esta tecnología y de su aplicación.

### ¿Quién descubrió el acero galvanizado y cuándo?

En pocas palabras, el proceso de galvanizado es un proceso electroquímico por el cual un metal, como el acero o el hierro fundido, se cubre con una capa protectora de zinc. Este método se utiliza para evitar la formación de óxido en el metal base y para asegurar su protección a largo plazo contra los impactos de la intemperie.

En general, la historia del galvanizado está estrechamente relacionada con la historia del zinc: la joyería de aleaciones que contienen hasta un 80% de zinc se utilizó ya hace 2500 años. El latón, una aleación de cobre y zinc, se remonta al menos al siglo X a.C. El zinc puro se obtuvo por primera vez en 1738.

La historia registrada de la galvanización se remonta al año 1742 cuando el químico francés llamado Melouin, en una presentación ante la Academia Francesa Royal, describe un método de recubrimiento de hierro por inmersión en zinc líquido. Se trataba de la química, que parecía no estar lejos de la alquimia. El hierro puro se sumerge en un baño de zinc fundido y, como por arte de magia, se obtiene una brillante capa de plata (así Melouin obtiene la chapa galvanizada).

El descubrimiento de Melouin rápidamente llamó la atención del mundo científico. Enseguida los fabricantes comenzaron a utilizar el zinc fundido como una capa protectora barata para los utensilios domésticos. Ya en la segunda mitad del siglo XVIII, esta protección anticorrosiva para recipientes metálicos fue ampliamente utilizada en algunas regiones de Francia.



### **Inicio del amplio uso del galvanizado**

En 1824, el británico Sir Humphrey Davy, supuso que los cascos de cobre de los buques de madera de la Armada podían ser protegidos fijando en ellos unas chapas de hierro o de zinc. En 1829, Henry Palmer de la Dock Company con sede en Londres, el inventor del monorraíl y pionero en el desarrollo del ferrocarril aéreo, inventa y patenta el proceso de corrugado y galvanizado de chapas de hierro. Más tarde, su descubrimiento tendría un efecto esencial tanto en el diseño industrial como en la galvanización. A partir de aquí, ya estamos a un tiro de piedra de las bobinas de acero galvanizado y las chapas de acero galvanizado, pero de eso hablaremos más adelante.

En el año 1836, Sorel, otro químico francés, obtuvo una patente para fabricar un recubrimiento de zinc sobre hierro (galvanizado). Así pues, el invento del químico francés Melouin se convirtió en una realidad comercial casi cien años después. Además de la patente de Sorel de 1836, una patente británica para un proceso similar fue concedida en 1837 a William Crawford.

Al parecer, el Muelle de la Marina Real en Pembroke, Gran Bretaña, es el primer proyecto de infraestructura en el que se utilizó hierro galvanizado durante su construcción en 1844 (se trataba de chapas onduladas galvanizadas). Para el año 1850, la industria británica de galvanizado utilizaba 10 000 toneladas de zinc al año para la protección del acero. Y por último, en 1883, se inauguró el Puente de Brooklyn en Nueva York, uno de los puentes colgantes más famosos y más antiguos del mundo, que hasta ahora se ha mantenido operativo con éxito y de forma intensiva. En su construcción se utilizaron por primera vez unos cables de acero galvanizado con un total de 14600 millas de largo.

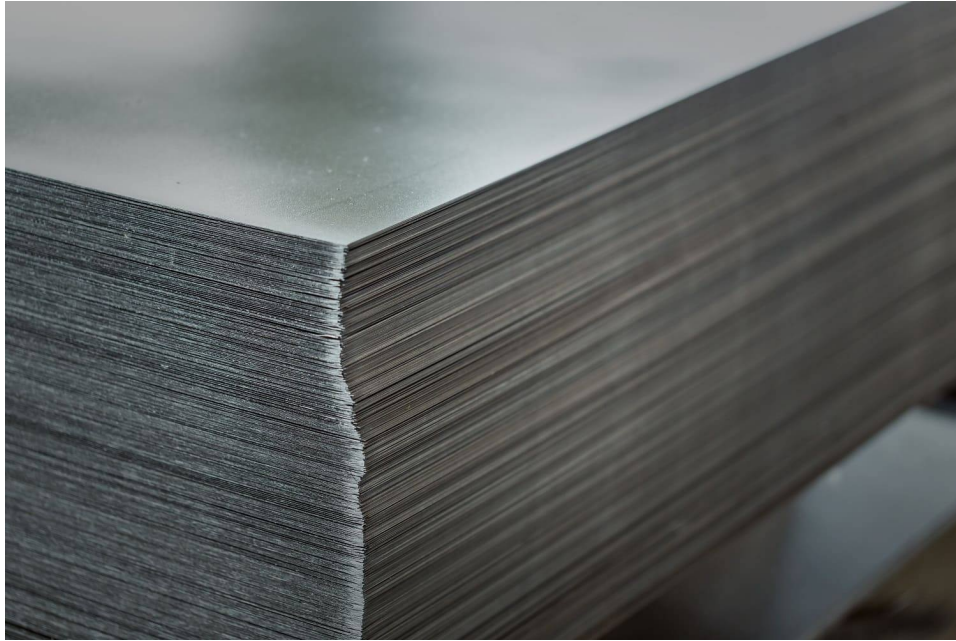


### **¿Qué es lo que hace que el acero galvanizado sea resistente a la corrosión?**

El acero necesita protección, ya que está expuesto a la corrosión en casi todos los entornos abiertos. La capacidad del zinc para proteger el acero contra la corrosión es una de sus características más importantes. Ningún otro

metal puede asegurar una protección tan práctica y rentable para el acero y sus estructuras.

Básicamente, una capa de zinc protege el acero de dos maneras. En primer lugar, actúa como una barrera física creando una protección metálica impermeable, que impide tanto el acceso de la humedad como del oxígeno al acero galvanizado. Además, el recubrimiento de zinc reacciona con la atmósfera creando una fina y fuerte película de óxido en la superficie, que impide una mayor oxidación. Los estudios realizados han demostrado que la vida útil de esta barrera protectora es proporcional al espesor del recubrimiento de zinc. En otras palabras, al duplicar el espesor del revestimiento duplicamos la vida útil del mismo. En segundo lugar, el galvanizado le brinda al acero una protección electroquímica.



El caso es que el recubrimiento de zinc es, sin duda, muy sólido, pero no permanente. Es obvio que el metal galvanizado se puede dañar de muchas maneras durante el período de mantenimiento. En tales casos, el acero expuesto en aquellas zonas donde el recubrimiento de zinc fue dañado, empieza a sufrir las influencias de la humedad y el aire. El truco es que el zinc alrededor de la zona dañada comienza a corroerse también, y lo hace más rápido que el acero. De ahí que los productos de corrosión del zinc se asienten en la superficie del acero, cierran el metal de la influencia atmosférica, lo protegen y, como resultado, frenan la corrosión.

En palabras poéticas, el acero galvanizado se convierte en una especie de símbolo de "compromiso": el recubrimiento de zinc se sacrifica para seguir protegiendo el núcleo de acero.

Por cierto, si el acero no está revestido de zinc sino de otro metal más electronegativo (por ejemplo, níquel, cromo o cobre), tales revestimientos producirán una corrosión aún más rápida, como si el acero estuviera completamente desnudo. En este caso, el acero sacrifica su estructura a favor del níquel o el cobre.

Asimismo, deberíamos destacar que las pinturas comerciales más comunes también tienen propiedades anticorrosivas. Eso sí, las pinturas deben aplicarse justo después de que se haya producido algún daño. De lo contrario, el acero debajo de la capa de pintura se irá corroyendo y erosionando lentamente hasta destruir la superficie por completo. En el cuadro que se presenta a continuación se muestra la información comparativa más detallada.



### Galvanizado en caliente o Recubrimiento de zinc VS Recubrimiento de pintura

Parámetros a comparar	Recubrimiento de zinc	Recubrimiento de pintura
Tratamiento manual especial	No	Varias capas, envoltura en una tela, separadores de madera entre las estructuras
Acabado final durante el montaje	No	Se requiere
Lugar de aplicación	En la fábrica	Directamente en el lugar y en la fábrica
Depende de las condiciones meteorológicas	No	Sí
Temperatura	De 328-665°C	<473°C
Protección contra la corrosión	De barrera y electroquímica	Solo de barrera
Espesor del recubrimiento	>80 mkm	Variable
Resistencia del recubrimiento	3600 psi	300-600 psi
Dureza/resistencia al desgaste	179-250 HV	Según el tipo de la pintura
Durabilidad sin necesidad de mantenimiento (en el exterior)	Hasta 75 años	8-10 años

Otro aspecto interesante del galvanizado. Se ha demostrado científicamente que el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), un gas contaminante incoloro, es el que más influye en las características de las estructuras galvanizadas. En otras palabras, es el SO<sub>2</sub> que controla en gran medida la velocidad de corrosión del zinc. Hoy en día, está ampliamente documentado, que el nivel de SO<sub>2</sub> en la atmósfera ha disminuido significativamente en la mayoría de los países durante las últimas décadas, lo que permite al ser humano no solo respirar el aire más puro, sino también prolongar la durabilidad de los recubrimientos galvanizados en caliente.

### Galvanizado en caliente: bobinas de acero galvanizado y chapas de acero galvanizado

El galvanizado en caliente proporciona a los productos de acero la máxima protección contra el medio ambiente agresivo gracias a una capa sólida, tenaz y de gran espesor. El Grupo Metinvest produce y comercializa la chapa y bobinas galvanizadas en caliente, fabricadas de acuerdo con lo estipulado en las normas GOST 14918, GOST 19904 y GOST 9045. Se trata de la chapa de

[acero galvanizado](#)

de 0,4 a 2 mm de espesor.

Aplicaciones del acero galvanizado	Frecuencia de uso, %
Construcción	36
Mobiliario urbano (para HoReCa, paradas de transporte público, parques, etc.)	27
Industria agrícola	13
Infraestructura de transporte	9

Sector residencial y servicios públicos	5
Plantas y equipos industriales	3
Almacenaje y tratamiento	3
Elementos de fijación	2
Otros	2

El proceso de galvanizado en caliente es bastante sencillo. Consiste en esencia en sumergir las piezas o elementos de hierro o acero a proteger en un baño de zinc fundido, manteniendo a una temperatura de 450°C, aproximadamente.

La clave para obtener un buen recubrimiento de zinc está en una correcta preparación de la superficie de toda pieza de acero. Para asegurar una mejor adhesión, se sigue un procedimiento de limpieza riguroso que se lleva a cabo por etapas, comenzando por un proceso inicial de desengrase (normalmente alcalino) y posterior lavado, seguido por una etapa de decapado (con ácido clorhídrico). Es fundamental limpiar bien la superficie eliminando las impurezas: grasas y aceites, cal, polvo y suciedad y, en general, cuanto más limpia esté la pieza, mejor.

Después de pasar por el desengrase, decapado y un buen aclarado con agua, la pieza de acero suele someterse al fluxado o baño de sales. En esta fase se realiza la inmersión de la pieza en una solución salina (mezcla de cloruro de zinc y cloruro amónico) para su tratamiento con sales con el fin de eliminar cualquier resto de impurezas y producir una limpieza intensa de la superficie metálica. Además, este proceso sirve para asegurar una mejor adherencia y recubrimiento uniforme del zinc en la fase posterior de inmersión en el baño caliente.

Las piezas tratadas en la etapa anterior son secadas antes de sumergirlas en el baño de zinc fundido. Durante la inmersión de las piezas en el zinc fundido se produce la difusión del zinc en la superficie del acero, lo que da lugar a la formación de diferentes capas de aleaciones zinc – hierro de distinta composición. La velocidad de la reacción es mayor al principio, justo cuando se forma la capa básica del recubrimiento. El tiempo de inmersión dependerá, entre otros factores, del espesor del acero, de la temperatura del baño de zinc y el espesor deseado, en cualquier caso no más de 4-5 minutos.

Las piezas, una vez fuera del baño de galvanizado, pueden enfriarse en agua o al aire. No se requiere ningún otro tipo de tratamiento de los productos galvanizados. A requerimiento del cliente, las piezas pueden ser pasivadas tras su galvanización para que pueda realizarse un posterior pintado si se requiere.

La principal ventaja de aceros galvanizados en caliente es su larga vida útil, de 34-170 años. Los productos galvanizados se utilizan en todas partes, donde la durabilidad es importante y la necesidad de evitar los gastos desorbitados que conlleva la compra del acero inoxidable.