

## 1. Productos Metálicos Recubiertos y Especificaciones

GalvInfoNote

1.6

# Selección del Espesor del Recubrimiento (Masa o Peso) para Productos de Planchas de Acero Galvanizado

Rev. 1 Mar-08

## Introducción

Para llevar a cabo una adecuada selección del espesor del recubrimiento de una plancha de acero galvanizada con las necesidades de los clientes, se requiere conocer la corrosividad del ambiente en que será usado el producto. El espesor del recubrimiento de zinc, determina en gran medida, su vida, pero no es usado directamente para especificar la cantidad de recubrimiento. *GalvInfoNote 1.1* explica porque los recubrimientos de planchas galvanizadas son especificadas, no por el espesor, sino por el peso de recubrimiento (sistema libra-pulgada) o la masa del recubrimiento (sistema SI).

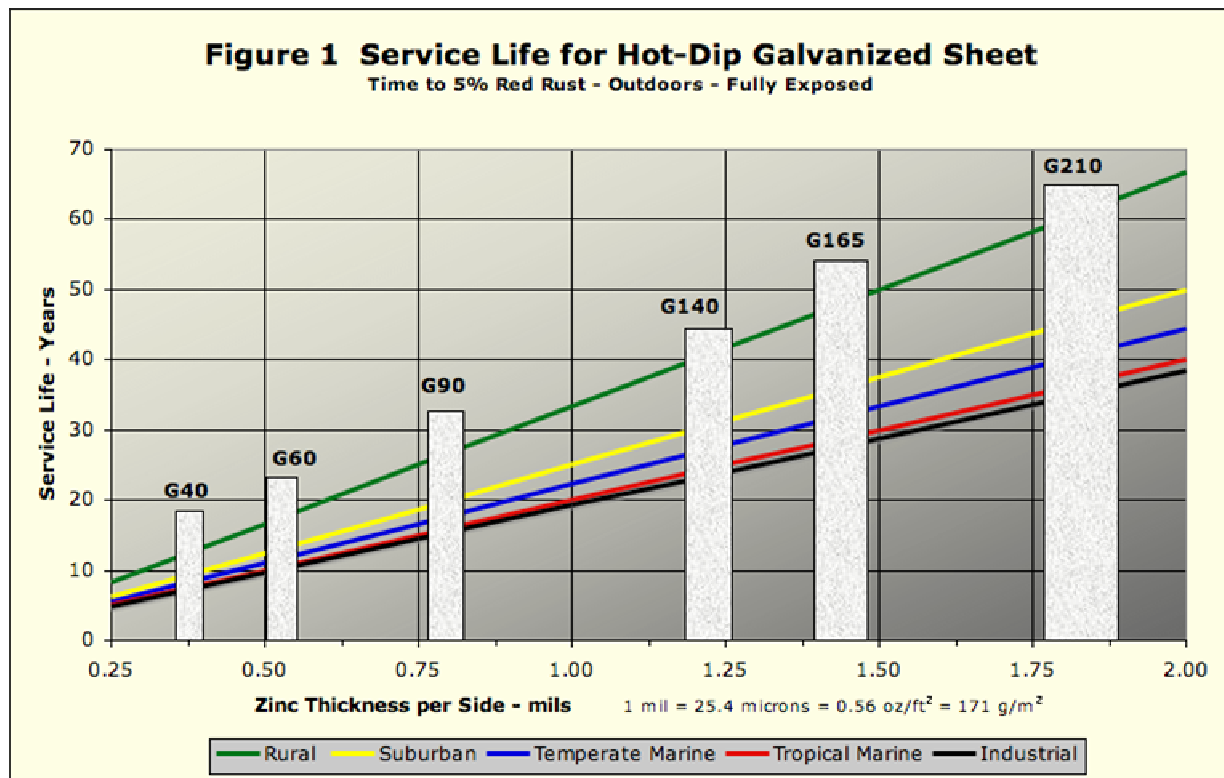
## Efecto de las Condiciones Atmosféricas

La velocidad de corrosión de un recubrimiento de zinc varía ampliamente dependiendo de muchos factores ambientales. Por ejemplo, el "tiempo de humedad" es un aspecto importante que afecta a la velocidad de corrosión. Por ejemplo, en las aplicaciones a la intemperie en el suroeste seco de los Estados Unidos son muy diferentes de los lugares que experimentan altas precipitaciones anuales o amplios períodos de niebla. Además, la presencia de impurezas, tales como cloruros, nitratos, sulfatos, puede afectar dramáticamente la velocidad de corrosión. Otros problemas, como la cantidad de oxígeno presente en el electrolito, y la temperatura del medio ambiente, son factores determinantes muy importantes para predecir la vida útil del producto.

En el 2003, la Asociación Americana de Galvanizadores (AGA, por sus siglas en inglés) publicó un cuadro actualizado de la vida en servicio de artículos galvanizados por lotes o galvanizado discontinuo que contienen recubrimientos de zinc con un espesor superior a 6 mils. El cuadro también se aplica para el galvanizado continuo de planchas de acero, aunque la expectativa de vida de los recubrimientos más delgados es difícil de leer en el gráfico de la AGA. Los datos originales de la AGA fueron obtenidos por la Central de *GalvInfo*, la cual permitió generar la Figura 1 que se muestra más adelante. Esencialmente, es una versión ampliada de la esquina inferior izquierda del gráfico de la AGA.

Las líneas de expectativa de vida mostradas por dicho gráfico reflejan las velocidades de corrosión producidas a la intemperie, usando la herramienta de Predicción de Vida del Recubrimiento de Zinc (**ZCLP**, por sus siglas en inglés). Este software fue desarrollado por Gregory Zhang de *Teck Cominco*, y que puede ser ubicado en [www.galvinfo.com](http://www.galvinfo.com) en la sección **GalvInfo Library – Additional Information**. Esto es aplicable para todos los aceros recubiertos con zinc, es decir, los recubrimientos compuestos exclusivamente de zinc. No se aplica a recubrimientos de zinc/aluminio o aluminio/zinc. Este método realiza cálculos basados en modelos estadísticos, tecnología de redes neuronales y una amplia base de datos de corrosión a nivel mundial. Los datos ambientales ingresados se obtuvieron por la AGA en la *World Wide Web*. El cálculo de las velocidades de corrosión utilizado para estimar la vida de servicio en la Figura 1 son un promedio de seis ciudades diferentes de América del Norte en cada una de las cinco categorías del clima.

Seis barras comunes con un peso del recubrimiento de acuerdo a la norma ASTM A 653 fueron sobrepuestas en el gráfico. Para cada barra, el borde izquierdo es una supuesta mitad del mínimo permitido del espesor del recubrimiento por el ensayo por triplicado (TST, por sus siglas en inglés), y el borde derecho es la mitad del espesor máximo para el ensayo individual que sería típicamente producido. El centro de la barra es un buen estimado de la vida típica de las designaciones del recubrimiento en un ambiente determinado, por ejemplo., G90 durará 20 años antes de tener un 5% de óxido en un lugar suburbano promedio. Para determinar la velocidad de corrosión para un entorno específico, los datos ambientales reales documentados por el ZCLP pueden ser ubicados e ingresados en el software.



### Consideraciones de la Vida del Producto:

Los requerimientos del comportamiento, es decir del tiempo de vida deseado para un producto, será un factor determinante para el peso (masa) recubrimiento requerido o necesario para una cierta aplicación. Por ejemplo, considere una aplicación como la construcción de un techo metálico donde se desea que el color de la herrumbre roja no sea visible por muchos años. En este caso, el tiempo para que se produzca el daño o la falla puede ser definido como el tiempo de aparición de la herrumbre roja (tiempo en que el recubrimiento de zinc es consumido y se puede observar la corrosión del acero en un área suficientemente grande). Esta aplicación requiere un recubrimiento grueso de zinc. Otro ejemplo es una aplicación en la cual el tiempo de falla es definido como el tiempo en que se observa perforación en la plancha de acero. En este caso, la falla es influenciada por el espesor de la plancha de acero (y la velocidad de corrosión del acero) así como por el espesor del recubrimiento de zinc.

Una vez determinada la vida del producto, es importante relacionar la vida esperada con la velocidad de corrosión para cualquier aplicación específica. Al combinar la velocidad de corrosión (pérdida de espesor del recubrimiento del zinc /año) con la vida esperada en años para una aplicación específica, se puede determinar rápidamente la masa (o peso) del recubrimiento de zinc.

### Sistema de Designación para Ordenar un Peso (Masa) Específico de Recubrimiento

Para productos de planchas de acero galvanizado, el peso (masa) del recubrimiento, y por lo tanto el espesor, es definido por el sistema de designación de la norma ASTM A 653/A 653M. La designación de peso de recubrimiento libra-pulgada (como A 653) se extiende desde la designación **G30** (0.30 oz./ft<sup>2</sup> de plancha) a **G235** (2.35 oz./ft<sup>2</sup> de plancha), con muchos pesos de recubrimientos entre esos dos. Las designaciones de masa del recubrimiento equivalentes en el sistema SI (como A 653M) son **Z90** (90 g/m<sup>2</sup> de plancha) a **Z700** (700 g/m<sup>2</sup> de plancha). Esto es casi ocho veces la diferencia en peso (masa) de zinc. Estas designaciones del

recubrimiento son para ambos lados, es decir, que el peso (masa) del recubrimiento en un lado de la plancha es nominalmente la mitad del valor indicado. Para mayor detalle en designaciones de recubrimiento consulte *GalvInfoNote 1.1*

Para muchas aplicaciones en ambientes externos de planchas galvanizadas puras (sin pintar), el peso (masa) común del recubrimiento usado actualmente es **G90 [Z275]**. Este producto también es especificado para aplicaciones internas donde existe una cantidad considerable de humedad debido a la condensación. Para otras aplicaciones internas donde el ambiente es relativamente seco, se puede aplicar un peso (masa) de recubrimiento de **G40 [Z120]** o **G60 [Z180]**. Para aplicaciones externas de tubos de acero corrugado (CSP, por sus siglas en inglés) requieren recubrimientos muy pesados para aplicaciones de drenaje. El peso de recubrimiento común para CSP es **G200 [Z610]**.

## Efecto del Peso (Masa) del Recubrimiento en la Vida del Producto

Aunque la velocidad de corrosión puede variar considerablemente dependiendo de los factores del medio ambiente, como se muestra en la Figura 1, **la vida de un recubrimiento de zinc es una función lineal del peso (masa) del recubrimiento** para cualquier medio específico. Esto significa, que para lograr dos veces la vida para cualquier aplicación, se requiere dos veces el peso (masa) de recubrimiento.

Ejemplos:

- Un peso de recubrimiento G60 mostrará aproximadamente dos veces la vida de un peso de recubrimiento de G30.
- Un peso de recubrimiento G90 exhibirá una vida 50% más larga que un peso de recubrimiento G60

Información adicional sobre este tema se encuentre en Apéndice X4 de ASTM A 653/A 653M.

## Datos sobre la Velocidad de Corrosión

Además, del Estimador de la Vida del Recubrimiento que esta disponible en [www.galvinfo.com](http://www.galvinfo.com), las siguientes referencias de libros son excelentes fuentes para una detallada y mejor información sobre el comportamiento de la corrosión en productos de planchas de acero recubiertas con zinc. Estas publicaciones van más allá de la información disponible en el Estimador de la Vida del Recubrimiento, pues contienen información de velocidades de corrosión en diversas soluciones basadas en agua, así como, en soluciones orgánicas

1. Corrosión y Electroquímica del Zinc, X. Gregory Zhang, Publicado por Plenum Press, 1996.
2. Resistencia a la Corrosión del Zinc y Aleaciones de Zinc, Frank C. Porter, Publicado por Marcel Dekker, Inc., 1994

Estas publicaciones documentan que la corrosión puede variar desde velocidades muy bajas en el orden de menos de 0.01 mil/año\* (0.254  $\mu\text{m}$ ) – a velocidades mucho más altas. Si la velocidad de corrosión es, por ejemplo, 0.05 mil/año (1.25  $\mu\text{m}$  /año), la vida de un recubrimiento G90 podría ser aproximadamente de 16 a 17 años, ya que un recubrimiento G90 tiene aproximadamente 0.85 mil (21  $\mu\text{m}$ ) de espesor en cada lado de la plancha de acero recubierta. En algunos ambientes, las velocidades de corrosión son tan altas que no se prefieren productos de acero galvanizado. Generalmente, dichas aplicaciones son las que contienen medios muy ácidos o muy básicos.

\*Un mil = 0.001 pulgada

## Contacto con la Central de *GalvInfo*

La selección correcta del espesor del recubrimiento es uno de los factores que se deben considerar al usar productos de planchas galvanizadas. Otros incluyen el espesor del acero, la fuerza del acero, la conformabilidad del acero, el tratamiento superficial aplicado al recubrimiento galvanizado, etc. Para asistirlo sobre este y otros temas, por favor contacte con la Central *GalvInfo* vía telefónica o e-mail.

Llamada Gratuita a: 1.888.880.8802

E-mail: [info@galvinfo.com](mailto:info@galvinfo.com)

**Nota:** Información adicional sobre velocidades de corrosión en distintos medios, designaciones de recubrimiento ASTM, y especificaciones de acero galvanizado, se pueden encontrar en *GalvInfoNotes* 3.1, 2.5, y 1.5, respectivamente.

Copyright© 2008 – ILZRO

---

### Renuncia de responsabilidad:

Los artículos, reportes de investigación y datos técnicos se proveen únicamente con fines informativos. Aunque quienes los publican intentan proveer información precisa y actual, la Organización Internacional de Investigación del Zinc y el Plomo no garantiza los resultados de la investigación o información reportada en esta comunicación y renuncia a cualquier responsabilidad por daños que surjan de confiar en los resultados de las investigaciones u otra información contenida en esta comunicación, incluyendo, sin limitación, daños incidentales o consecuencias.

---