

Determinación de resistencia a la corrosión de diferentes aceros galvanizados en cámara de niebla salina.

Daniela López Rodríguez*, Daffnya Alejandra Derma*, Adán Borunda y Víctor Orozco.

*Instituto Tecnológico de Chihuahua I

Centro de Investigación de Materiales Avanzados, S. C.

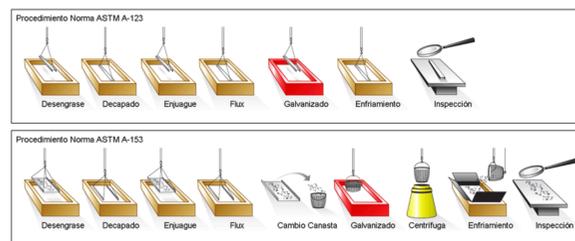
Departamento de Metalurgia e Integridad Estructural / Laboratorio de Corrosión y protección.

Introducción

La corrosión es un fenómeno natural que no puede eliminarse por completo, por lo que, se han desarrollado los siguientes métodos de protección anticorrosivos:

- Protección catódica (sistemas sumergidos o enterrados)
- Recubrimientos anticorrosivos (sistemas confinados y no confinados)
- Inhibidores de corrosión (sistemas confinados)
- Selección de materiales.
- Diseño

El proceso de galvanizado involucra la aplicación de un recubrimiento de zinc sobre un sustrato de acero al carbono. A través de la inmersión en un baño de zinc fundido, que se adhiere a la superficie formando un recubrimiento protector de la corrosión.



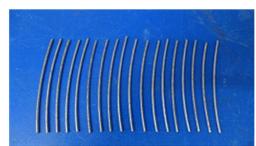
Objetivo

- Determinar en base a la norma ASTM G1 (pruebas gravimétricas) la velocidad de corrosión presente en alambres galvanizados con diferente composición, posterior a la exposición en cámara de nieblas salina, en base a la norma ASTM B117.

Hipótesis

- El desarrollo de una metodología en base a la norma ASTM B117 permitirá establecer el desempeño de recubrimientos galvanizados con diferentes formulaciones.

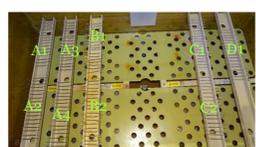
Metodología



1. Condiciones iniciales: alambres galvanizados clasificados en 9 lotes de 18 muestras cada uno, nombrados: **A1, A2, A3, A4, B1, B2, C1, C2 y D1** todos ellos con diferentes propiedades.



2. Exposición en cámara salina en base a la norma ASTM B117 con los siguientes parámetros:
Temperatura: 35°C
Solución salina: 5%
Tiempo de exposición: 504 Horas
Posición: horizontal



3. Las muestras fueron distribuidas en la cámara de niebla salina con el orden que aparece en la imagen y fueron retiradas 3 muestras de cada lote, cada 3.5 días.



4. Determinación de la velocidad de corrosión en base a la pérdida de peso y la ecuación:

$$\text{Velocidad de corrosión} = \frac{K \cdot w}{A \cdot T \cdot D}$$

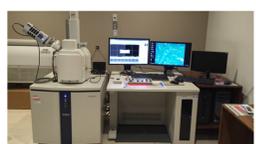
Donde:

K= 8.76 x10⁻⁷ mm/año A= área (cm²)
T= tiempo de exposición (hrs)
W= masa perdida (gr) D= 7.86 g/cm³



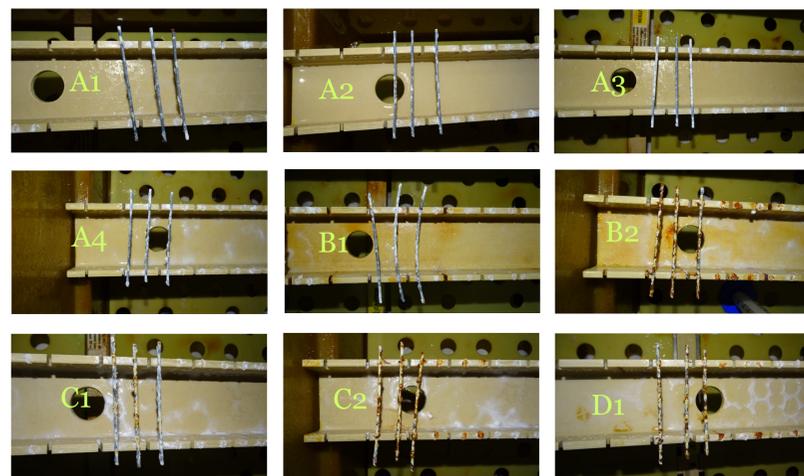
5. Preparación metalográfica.

Para este proceso se seleccionaron dos muestras del material de llegada de los nueve lotes antes mencionados, preparándose metalográficamente en sección transversal.



6. Se caracterizaron las muestras mediante microscopía electrónica de barrido de terminando el espesor y la composición semi cuantitativa del recubrimiento.

Resultados



Muestras de los nueve lotes después de 21 días de exposición a cámara de niebla salina. Las muestras clasificadas como A1, A2, A3 y A4, no presentaron óxido de hierro. El resto de las clasificaciones si presentaron productos de corrosión, siendo las mas afectadas las muestras C2, D1 y B2, en ese orden.

Lote	Día de exposición donde se presentaron los primeros indicios de óxido de hierro
A1	No se presentó óxido de hierro
A2	No se presentó óxido de hierro
A3	No se presentó óxido de hierro
A4	No se presentó óxido de hierro
B1	16 días
B2	8 días
C1	11 días
C2	5 días
D1	7 días

Tabla 1. Días de exposición en que los lotes de alambre galvanizado, presentaron los primeros indicios de óxido de hierro.

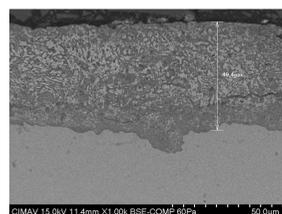
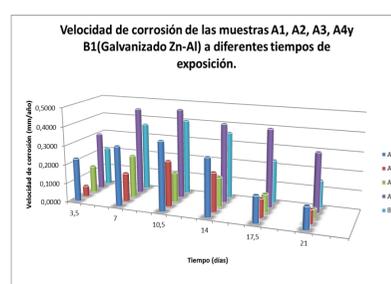


Figura 1. Morfología en sección transversal de galvanizado Zn-Al, 1000x, modo de electrones retro dispersados.

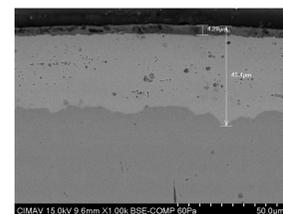
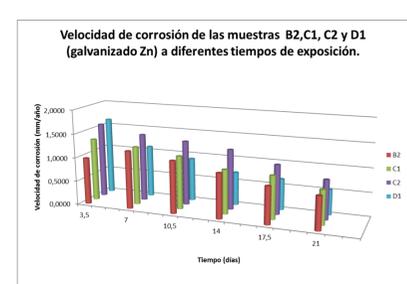


Figura 2. Morfología en sección transversal de galvanizado Zn, 1000x, modo de electrones retro dispersados.

Muestra	Zn	O	Fe	Cu	Al
A1	66.0%	8.2%	13.01%	1.8%	6.4%
A2	47.6%	17.3%	14.9%	1.3%	13.8%
A3	69.7%	12.9%	11.2%	4.0%	4.0%
A4	52.8%	18.8%	11.4%	1.4%	7.1%
B1	31.6%	30.1%	18.2%	1.4%	6.7%
B2	63.8%	5.9%	8.7%	1.5%	0.6%
C1	60.0%	7.1%	6.8%	0.5%	0.9%
C2	76.01%	7.1%	10.9%	1.1%	1.5%
D1	33.8%	17.8%	9.5%	2.8%	1.0%

Tabla 1. Composición semi cuantitativa de cada uno de los recubrimientos.

Conclusiones

- Se determinó que el contenido de aluminio en un recubrimiento galvanizado mejora sustancialmente su resistencia a la corrosión en medios salinos, ya que en términos generales, las muestras con galvanizado Zn- Al no permitieron el deterioro por corrosión del sustrato, posterior a las 504 horas en cámara de niebla salina.
- La metodología establecida en la presente investigación permite establecer de manera cronológica el desempeño de los recubrimientos galvanizados expuestos en cámara de niebla salina.

Agradecimientos

Al Centro de Investigación de Materiales Avanzados por darme la oportunidad de participar en el 13º verano de investigación científica, así como al grupo de Corrosión y Protección (personal y estudiantes). De manera particular a la M.C. Karla Campos por su apoyo en el análisis por microscopía electrónica de barrido.