

# Obtención de recubrimientos de conversión de Ce para acero galvanizado por tratamiento electroquímico

Mauro J. Banera<sup>1,2</sup>, Luisina Antonucci<sup>1,2</sup>, Gabriel O. Mendivil<sup>1</sup>, Cecilia I. Elsner<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería, UNLP, 1 y 47, CP1900, La Plata, Argentina

<sup>2</sup> CIDEPINT, Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIC-CONICET-UNLP), Av. 52 s/n entre 121 y 122, CP 1900, La Plata, Argentina.

m.banera@cidepint.ing.unlp.edu.ar / [c.elsner@cidepint.ing.unlp.edu.ar](mailto:c.elsner@cidepint.ing.unlp.edu.ar)

Tradicionalmente, el acero galvanizado es recubierto por una película de conversión a base de Cr(VI) [1]. Debido a su efecto carcinogénico y tóxico [2], en los últimos tiempos las investigaciones sobre recubrimientos de conversión han dirigido su atención al desarrollo de nuevas alternativas ecológicamente aceptables, surgiendo entre estas, la utilización de tierras raras (La, Ce, Pr, etc.) como potenciales sustituyentes del Cr(VI) [3]. El objetivo del presente trabajo es obtener recubrimientos de conversión a base de Ce para acero galvanizado tipo Hot Dip (HDG).

Las películas de conversión se generaron potencioestáticamente sobre el HDG, en solución 5 g/L de  $Ce(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$ , a -0,1 V respecto al potencial a circuito abierto y a temperatura ambiente (c.a. 25°C). Se ensayaron diferentes tiempos de reducción (5, 10, 15 y 30 min.). El desempeño anticorrosivo se evaluó mediante curvas de polarización y espectroscopia de impedancia electroquímica (EIE). El análisis superficial se realizó mediante SEM/EDX.

A partir de las curvas de polarización, se observó que para todos los recubrimientos obtenidos las corrientes anódicas y catódicas disminuyeron respecto a las del HDG sin modificación significativa de la cinética de las reacciones involucradas. Situación indicativa del bloqueo superficial generado por la película generada. La disminución de la velocidad de corrosión fue c.a 90% para los distintos tiempos ensayados. No se observaron diferencias significativas (dentro del error experimental) respecto al tiempo de reducción.

La película obtenida a 10min de reducción se caracterizó por EIE, observando dos constantes de tiempo bien definidas, una a altas y otra a bajas frecuencias. Del análisis comparativo del módulo de impedancia a bajas frecuencias para las probetas tratadas y sin tratar surge que la presencia de la película de Ce aumenta 1 orden de magnitud la capacidad anticorrosiva del sistema. Esta tendencia es coincidente con los resultados obtenidos con las medidas de corriente continua.

Mediante el análisis superficial se detectó la presencia de una película de fondo que contenía pequeños precipitados, los que se incrementaban con el aumento del tiempo de tratamiento. Complementariamente, el análisis semi-cuantitativo permitió determinar que el contenido de Ce presente en los recubrimientos generados aumenta con el tiempo de tratamiento.

A partir de los resultados obtenidos puede concluirse que en las condiciones estudiadas fue posible obtener un tratamiento de conversión a base de Ce que puede ser considerado una alternativa viable para reemplazar los tratamientos convencionales basados en Cr(VI). Para los tiempos ensayados, no se evidenció una influencia significativa del tiempo de reducción sobre la performance anticorrosiva del sistema.

## Referencia

- [1] *ASM Handbook Volume 13A: Corrosion: Fundamentals, Testing, and Protection*. 2003.
- [2] "Toxicological Profile for Chromium," *U.S. Public Heal. Serv. Rep. No. ASTSDR/TP-88/10*, 2002.
- [3] Z. Gao, D. Zhang, X. Li, S. Jiang, and Q. Zhang, "Current status, opportunities and challenges in chemical conversion coatings for zinc," *Colloids Surfaces A Physicochem. Eng. Asp.*, vol. 546, pp. 221–236, 2018.