

Resumen

Se presenta una revisión del estado de la técnica de recubrimientos metálicos para la protección contra la corrosión basados en aleaciones de zinc-aluminio-magnesio (actualmente designadas *aleaciones ZM*), como una alternativa a los recubrimientos metálicos de cinc tradicionales (actualmente designados por *recubrimientos Z*). Esta revisión cubre su evolución en el tiempo, las diferentes calidades y designaciones existentes en el mercado, su estructura y composición, normas internacionales que los regulan y una profunda investigación sobre ensayos de campo de corrosión en todo el mundo. En el estado actual de la técnica, se han encontrado ensayos de campo para estas nuevas aleaciones de hasta 6 años, donde también se incluyen muestras de zinc para poder comparar.

A partir de estos ensayos de campo, se ha realizado en esta tesis un análisis específico para verificar el rendimiento y la evolución de la función corrosión-tiempo, para los diferentes entornos de exposición, categorizados a través de la norma internacional ISO 9223 (ISO, 2012), que clasifica estos ambientes (llamados categorías de corrosividad) desde C1 (muy bajo) hasta CX (extremo). Este análisis ha clasificado todos los resultados de los ensayos por material, categoría de corrosividad y evolución a lo largo del tiempo.

Cada categoría de corrosividad ha sido investigada en profundidad, mediante un análisis estadístico, poniendo especial énfasis en la corrosión anual, medida como pérdida de masa ($\mu\text{m} / \text{año}$), la función corrosión-tiempo y su posterior ajuste a un modelo matemático. Se han analizado, de la misma manera, los recubrimientos Z con el fin de poder comparar ambas alternativas y corroborar la hipótesis de partida, cuyo supuesto principal es el mejor rendimiento en ciertas condiciones, de las aleaciones ZM frente a los recubrimientos Z. Este análisis ha sido el punto de entrada, para establecer una metodología que determine el rendimiento de la corrosión a largo plazo, con el fin de proporcionar a los profesionales de proyectos en la ingeniería, de una herramienta que permita, con la información disponible hasta ahora, estimar la resistencia a la corrosión y en consecuencia, una optimización del coste de una instalación cuando se utilizan diferentes tipos de materiales.

Por otra parte, se ha elaborado un caso real para mostrar cómo se aplicaría el resultado de la tesis con el fin de seleccionar la calidad del recubrimiento (designación normalizada) y el espesor óptimo, así como un cálculo de costes, con el objetivo de garantizar los requisitos del proyecto, en términos de resistencia a la corrosión y coste. Para esta aplicación práctica, se ha usado la selección de una bandeja portables metálica para el cableado de una instalación eléctrica.

Finalmente, la tesis concluye que existen algunas ventajas de las aleaciones ZM frente a Z, principalmente en lo que respecta a la resistencia a la corrosión, al haber encontrado relaciones de rendimiento que pueden duplicar y triplicar su rendimiento, para los períodos para los que hay datos disponibles. Del mismo modo, se han encontrado algunas desventajas, que deben investigarse más a fondo en futuros trabajos de investigación, para dar continuidad a esta tesis. Por ejemplo, la limitación de estos recubrimientos para lograr grandes espesores, los limitados periodos de los ensayos de campo (a fecha de hoy solo hay datos disponibles de 6 años), el rendimiento en partes específicas de los componentes (cortes, embuticiones, doblados, soldaduras, etc.). Otro punto de atención son los bajos datos estadísticos disponibles, en especial para las categorías de corrosividad C5 y CX, lo que hace que sea necesario ser cauteloso con los resultados obtenidos, aunque la metodología de cálculo ya quede establecida en esta tesis, estando lista para ser complementada cuando se tengan dichos datos disponibles.