

MONOGRAFÍA **40**

M

GUÍA PARA LA OPTIMIZACIÓN
TÉCNICO-ECONÓMICA DE LA
PROTECCIÓN ANTICORROSIVA
MEDIANTE SISTEMAS DE PINTADO
DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

Comisión 6: Estructuras Metálicas y Mixtas
Grupo de Trabajo 6/2
Tratamiento superficial

Esta edición ha sido patrocinada por las siguientes empresas e instituciones:

Autores:

- APIFEMA
- CMP CHUGOKU PAINTS B.V.
- ICC INGENIERÍA
- PINTURAS GR S.L.

Patrocinadores;

- CALIDAD SIDERÚRGICA
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN (UNE)

Otros colaboradores:

- GRUPO ARCELORMITTAL
- GRUPO CELSA
- CL GRUPO INDUSTRIAL – DIVISIÓN ACERO
- GRUPO MEGASA
- GRUPO RIVA

Aunque la Asociación Española de Ingeniería Estructural (ACHE) ha hecho un gran esfuerzo por asegurar que toda la información contenida en este documento es correcta y precisa, ACHE, sus miembros y sus trabajadores no aceptan responsabilidad alguna por daños y/o perjuicios de cualquier clase que pudiera originar el uso y aplicación del contenido de esta publicación. Las publicaciones de ACHE están redactadas para ser utilizadas por técnicos con capacidad para evaluar su contenido y por tanto cada lector asume la responsabilidad del uso de la información incluida en el presente documento.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o distribuirse de ninguna forma, ni por ningún medio sin la previa autorización por escrito de ACHE.

Edita: ACHE (Asociación Española de Ingeniería Estructural)

I.S.B.N. 978-84-89670-94-5

D. Legal: M-32893-2021

Impreso en España

Trabajos editoriales: CINTER Divulgación Técnica

Presentación

La decisión en el seno de ACHE de crear en 2015 una Comisión específica para el tratamiento de los temas relativos a las Estructuras Metálicas y Mixtas, significó un cambio estratégico importante en la Asociación, cuya actividad, hasta ese momento, se circunscribía a lo relacionado con el hormigón estructural.

Desde ACHE se contactó con CALIDAD SIDERÚRGICA, como organización más adecuada para desempeñar la Secretaría de la nueva Comisión 6 “Estructuras Metálicas y Mixtas”, por sus fines relacionados con la calidad y la promoción de los productos de acero para construcción y por su experiencia en la gestión de diversos comités de normalización y certificación de productos siderúrgicos, algunos relativos a las estructuras metálicas y mixtas.

Se inició entonces la búsqueda de distintos expertos con la experiencia y el conocimiento adecuado que estuviesen interesados en formar parte la Comisión. Finalmente, la Comisión 6 echó a andar en mayo de 2016, fecha en que tuvo lugar su reunión de constitución.

Una vez constituida, la Comisión 6 se planteó, para una primera etapa, una serie de trabajos a desarrollar considerando dos ideas básicas: Divulgar el empleo de soluciones estructurales metálicas en el campo de la edificación no singular y resolver de forma sencilla y eficaz los problemas específicos que se plantean en la aplicación de dichas soluciones.

Los distintos Grupos de Trabajo constituidos dentro de la Comisión, iniciaron el desarrollo de los oportunos documentos y, en este momento, disponemos ya del primero de ellos, redactado por el GT 6/2, coordinado por Antonio López Romero y titulado *“Guía para la optimización técnico-económica de la protección anticorrosiva mediante sistemas de pintado de estructuras metálicas”*.

Este trabajo, además de tratar este tema de forma clara y sencilla, facilita de manera importante el proceso para la decisión del sistema de pintado óptimo de las estructuras metálicas, de interés prioritario en los casos de estructuras de edificación, en las cuales las prescripciones de protección suelen ser escasas y, en muchos casos, prácticamente inexistentes.

La repercusión económica derivada de una adecuada elección del sistema de pintado y del producto a aplicar, es de una importancia fundamental, ya que, en muchas ocasiones, la reparación y repintado genera unos costes muy elevados, que se añaden a los múltiples trastornos originados durante la reparación.

Nuestro agradecimiento a los miembros del Grupo de Trabajo GT6/2, autores del trabajo y, en especial, a su coordinador por su dedicación y colaboración en este proyecto, así como a los miembros de la Comisión 6 que han ayudado con sus sugerencias a la revisión de los borradores.

Honorino Ortega Valencia
Presidente de la Comisión 6 “Estructuras Metálicas y Mixtas”

Eugenio García Aller
CALIDAD SIDERÚRGICA
Secretaría de la Comisión 6 “Estructuras Metálicas y Mixtas”

Monografía

Grupo de trabajo GT6/2 “sistemas de protección”

Coordinador:

- Antonio López Romero
(CMP CHUGOKU PAINTS B.V)

Vocales:

- María del Mar Gavira Aragón
(ICC INGENIERÍA)
- Antonio Mata López
(APIFEMA)
- Héctor Ruiz García
(PINTURAS GR S.L.)

El grupo de trabajo GT6/2 se ha formado con la idea de tener una visión global de los procesos de protección anticorrosiva de forma que cada uno de los miembros aporte su experiencia en su especialidad. Así, el grupo está compuesto por María del Mar Gavira Aragón, especialista en inspección de revestimientos para la protección anticorrosiva y gerente de la empresa de inspección ICC INGENIERÍA, Antonio Mata López, director técnico de la empresa de protección e ingeniería anticorrosiva APIFEMA, Héctor Ruiz García director técnico de la empresa de aplicación de pintura industrial Pinturas GR S.L y Antonio López Romero con más de 25 años de experiencia en la fabricación de revestimientos protectores y actualmente director de la empresa japonesa de pinturas CMP CHUGOKU PAINTS B.V.

La conjunción fabricante, aplicador e inspector nos ha permitido debatir los procesos que son más importantes bajo diferentes puntos de vista y destacar las mejoras que pueden establecerse en cada uno de ellos para optimizar los recursos y mejorar la durabilidad de las estructuras de acero.

Agradecemos a ACHE, y muy especialmente al presidente de la Comisión 6 “Estructuras metálicas y mixtas”, por la oportunidad que nos ofrecen para divulgar los procesos de protección anticorrosiva sobre todo a nivel de especificación y destacar la importancia de estos procesos para la conservación de los activos.

Introducción a la guía

Se estima que la corrosión se lleva el 2% del PIB en nuestro país. Evidentemente estamos ante un gasto enorme que debería hacernos pensar muy seriamente en los procesos de protección anticorrosiva, pero por desgracia no siempre es así y en ocasiones la “pintura” no se considera como la verdadera protectora de los activos encargada de mantenerlos a salvo de las agresiones del entorno durante muchos años. Especialmente preocupante son las estructuras metálicas de edificaciones no singulares donde las “especificaciones” de pintado se repiten de un proyecto a otro sin considerar el estado de la técnica ni los requerimientos reales de la estructura.

Esta guía pretende ayudar al especificador en la elección del sistema de pintado protector que mejor se adecue a las condiciones de la estructura considerando todos los requisitos exigibles para que la protección sea efectiva a la vez que se optimizan los recursos económicos de forma que se pueda establecer el coste efectivo de la protección por año de servicio.

Nos hemos centrado especialmente en establecer fórmulas que permitan comparar el coste de los sistemas protectores en el tiempo de forma que sea factible evaluar, de forma muy cercana a la real, el coste de los ciclos de mantenimiento y de la reposición del sistema total. Para ello nos valemos de normas internacionales de reconocido prestigio y de cálculos financieros que nos han permitido construir una herramienta Excel que facilita al especificador comparar los costes del sistema de forma sencilla.

Igualmente hemos considerado otros factores importantes a tener en cuenta para establecer la durabilidad de las estructuras, como son la elaboración de la especificación, los detalles del diseño de la estructura y los sistemas de preparación de superficie actuales.

Antonio López Romero
(CMP CHUGOKU PAINTS B.V)
Coordinador del GT6/2 “Sistemas de protección”

¹ Disponible a través de ACHE

Índice

Índice de tablas.....	9
Índice de figuras	10
1. LA ESPECIFICACIÓN DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA	11
1.1. Introducción	11
1.2. Diferenciación por zonas en un mismo recinto.....	11
1.3. Consideraciones para la realización de la especificación.....	13
1.4. Garantía y durabilidad	15
1.5. Áreas de referencia	22
1.5.1. Evaluación del recubrimiento	24
1.6. Comparación entre trabajos en taller y en obra	24
2. ESTUDIO ECONÓMICO DE UN SISTEMA DE PINTADO.....	27
2.1. Introducción	27
2.2. bases para la estimación de la durabilidad del sistema	29
2.3. Análisis económico	31
2.3.1. Costes relativos de los procesos de pintado	32
2.4. Secuencia de mantenimiento.....	35
2.5. Vida práctica de un sistema de pintado	36
2.6. Aproximación al tiempo total de un ciclo de pintado.....	37
2.7. Costes del mantenimiento	37
2.8. Plantillas para el cálculo	38
2.9. Ejemplos.....	39
3. CONSIDERACIONES SOBRE EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA.....	45

4. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE PARA SU PINTADO	49
4.1. Introducción	49
4.2. Preparación previa al tratamiento de superficie. Métodos para eliminar materia extrañas al soporte	49
4.3. Preparación mediante limpieza manual y chorro abrasivo	52
4.3.1. Limpieza con herramientas manuales o mecánicas.	52
4.3.2. Limpieza mediante chorreado con abrasivo.	52
4.4. Preparación mediante agua a presión	56
4.4.1. Flash Rust.....	56
4.5. Preparación mediante chorro abrasivo húmedo.....	57
 ANEXO A Requisitos de protección anticorrosiva por sistemas de pintado en las normas UNE-EN 1090-2:2019 y UNE-EN 1090-4:2019	59
 ANEXO B cuadros NACE	63
 Referencias normativas	77
Bibliografía	81