

TU EDIFICIO EN FORMA

CONSERVACION Y MANTENIMIENTO. ELEMENTOS METALICOS EN FACHADA DE EDIFICIOS: EL CASO DE LAS CORROSIONES POR AIREACION DIFERENCIAL EN ELEMENTOS METALICOS DE FACHADA DE EDIFICIOS.

AUTOR: Pedro Sánchez Gálvez, nº colegiado 868, pedro.sanchez3@carm.es; ps956@hotmail.com

PALABRA CLAVE: oxidación y corrosión.

RESUMEN: Se agrupan normalmente estas dos acciones químicas (**corrosión y oxidación**) sobre los metales por ser normalmente simultáneas o sucesivas (**por lo menos en los metales féreos**) y, sin embargo, se trata de dos lesiones suficientemente diferenciables, tanto en su proceso químico, como en sus resultados. En cualquier caso, son dos tipos de procesos patológicos claramente químicos en los que tiene importancia, por un lado, el medio ambiente que rodea al elemento (**acuso o seco**) y la constitución metálica del propio elemento. Así, la **oxidación** es un proceso por el cual la superficie de un metal reacciona con el oxígeno del aire (o, a veces, del agua) que le rodea, produciendo una capa superficial de óxido del metal en cuestión. **La corrosión**, por lo contrario, es un proceso también químico (mas concretamente *electroquímico*) por el cual se produce una degradación superficial del metal en cuestión, al haberse formado una pila electroquímica en la que el metal actúa de ánodo (más negativo) perdiendo partículas que, con electricidad negativa, se desplazan hacia el cátodo (mas positivo).

DESARROLLO DEL CASO.

CARACTERISTICAS DE LA ALTERACION: EN ELEMENTOS METALICOS EN FACHADA DEL EDIFICIO.

El edificio consta de planta semisótano, baja y cuatro plantas destinadas a varios tipos de viviendas por planta. La antigüedad del Edificio de comunidad de viviendas es del año 2005.

El edificio dispone de cuatro fachadas, de estructura de hormigón armado, la fachada se compone chapado de piedra caliza de 2 cm. de espesor y paños de revestimiento de mortero monocapa acabado raspado en techos volados de terrazas y balcones.

Los elementos metálicos existentes que aparecen en las fachadas este edificio, son más bien como parte constitutiva del edificio, como cerramiento (carpintería de ventanas y balcones) como elementos complementarios del mismo, como complementos al cerramiento (barandillas, pasamanos, persianas) y de elementos de registro en zócalos (puertas metálicas de chapa en registros de instalaciones).

En cualquiera de los casos, son elementos metálicos expuestos a la intemperie y, sobre todo, expuestos a la acción directa del agua de lluvia, y sea cual sea el metal que lo constituye, suelen predominar las formas lineales y superficiales



Foto 1.- Vista general del registro en planta baja del edificio, donde se observa la alteración de corrosión por aireación diferencial en bajos de registros de puerta metálica.

INVESTIGACIÓN EN EL LUGAR.

El presidente de la Comunidad de Propietarios reclama los servicios de un técnico, con objeto de que le asesore e informe su parecer sobre las alteraciones aparecidas en los bajos de las puertas metálicas de los registros de acometida de instalaciones del Edificio y su opinión sobre dichas anomalías, (**foto 1**).

Se realizó una visita de inspección en presencia de propietarios de las viviendas del Edificio, y se observó la corrosión en las partes bajas de las puertas metálicas de los registros de instalaciones con pérdida de material bases del acero y de la pintura de revestimiento, a tal efecto se aprovechó la visita para realizar las siguientes revisiones:

- Revisión del revestimiento actual de la carpintería de los registros en planta baja del Edificio.
- Revisión de las patologías que afectan a las puertas metálicas de los registros de planta baja del Edificio.

SINTOMAS.

En la base de las puertas metálicas de los registros de instalaciones, situados en planta baja de la fachada Norte, presenta desprendimiento de su revestimiento (pintura al esmalte) por **oxidación**, y degradación superficial del material de las puertas metálicas con posibles pérdidas de sección del mismo por **corrosión**.



Foto. - 2. Detalles de la lesión: corrosión por aireación diferencial en parte baja de puerta metálica

ANALISIS DE LAS CAUSAS.

Si la **oxidación** es un simple proceso de transformación química de la capa superficial del elemento metálico (de las puertas de registro), la **corrosión**, por lo contrario, es un proceso químico (más bien "electroquímico") por el cual se produce una degradación superficial del elemento metálico en cuestión, al haberse formado una pila electroquímica en la que el metal actúa de ánodo (más negativo) perdiendo partículas que con electricidad negativa, se desplazan hacia el cátodo (más positivo).

Así pues, el flujo de electrones del ánodo al cátodo se materializa con esta pérdida de partículas del metal que resulta corroído (**foto 2**).

Como vemos, tanto el proceso patológico como la lesión final son completamente distintitos a la **oxidación**, aunque relacionados, por se procesos químicos y ocurrir en el mismo material (**los metales**).

En los metales donde la capa de óxido es protectora, (**fotos 1 y 2**), el avance de la corrosión suele ser muy lento, si no nulo. En los metales férricos, por el contrario, la capa de **óxido** no sólo no los protege de la **corrosión**, sino que, la facilita o provoca.

Por tanto, para que producta la **oxidación**, son necesarias que se den las siguientes circunstancias:

- a) *Presencia de agua como fluido conductor, con presencia de sales contaminantes disueltas, facilitando el trasvase de electrones.*
- b) *Que se manifieste diferentes grados de humedad (ciclos de humedad sequedad de la zona baja respecto a la superior de las puertas), distintas concentraciones de sales en disolución, o diversas aportaciones de oxígeno.*
- c) *Presencia de oxígeno, para formar el óxido.*

TIPOLOGIA DE LA LESION.

Aunque la tipología esta clara, desde el punto de vista del proceso patológico, es el propio fenómeno químico o fisicoquímico que lo produce, sin embargo, al técnico le interesa también distinguir los tipos que le aparecen en función del elemento constructivo y su disposición en la fachada. De ahí que podamos distinguir dos variantes en la patología.

- a) *Según el proceso y*
- b) *Según el elemento constructivo.*

a) Según el proceso.

En nuestro caso, es evidente que el tipo de corrosión que nos encontramos en estos elementos de la fachada es el que podemos denominar: **Corrosión por aireación diferencial (figura 1 y 2).**

En este caso, la diferencia de potencial aparece en un mismo elemento metálico cuando una porción o parte del mismo está húmeda y la otra seca, que es precisamente lo que ocurre en nuestro caso, en la superficie vertical de las puertas de

registros metálica más cercana a la base de la calzada, existen resaltos de superficies horizontales, donde permanecen gotas de agua (*procedentes del chispeo de las lluvias o del riego por aspersión de las zonas ajardinadas adyacentes*) el tiempo suficiente y durante varios ciclos de humedad sequedad. En estos casos, el par galvánico se produce entre la zona húmeda que actúa de ánodo, y la zona seca, que lo hace de cátodo, con lo que las partes bajas resultan corroídas.

Es una situación muy frecuente en nuestras fachadas, tanto en vierteaguas y alfeizares metálicos de ventanas, como en barandillas, como en carpinterías de ventanas, como en cualquier elemento estructural horizontal. En cual quiera de ellos, existen zonas pequeñas o grandes suficientemente horizontales para la acumulación de agua, o existen rincones y hendiduras que facilitan asimismo dicha acumulación puntual y, por tanto, el fenómeno descrito en (**fotos 1 y 2**).

a) Según el elemento constructivo.

En las fachadas de nuestros edificios, podemos distinguir una serie de posiciones concretas de elementos metálicos que favorecen la aparición de fenómenos químicos de corrosión como el de nuestro caso. Por ello conviene agruparlos para conocer el proceso patológico que se produce y, más adelante, diagnosticar su aparición y prevención.

1. Plataformas horizontales.

Nos aparecen, tanto en elementos lineales (pasamanos, barandillas, estructuras, etc.) como en elementos superficiales (vierteaguas, albardillas, etc.). En las partes intermedias de dichas plataformas, cuando no tienen inclinación suficiente, puede aparecer la corrosión por aireación diferencial.

Y, por último, indicar si las superficies de dichas plataformas o elementos horizontales, si se llegan a oxidar por falta de protección, suelen producir fácilmente la corrosión por oxidación en zonas más amplias (**ver foto 1**).

2. Ángulos diedros.

Prácticamente todos los elementos lineales y superficiales metálicos tienen algún punto de encuentro con otros elementos, verticales o de distinta inclinación, constituyendo ángulos diedros, más o menos abiertos que facilitan, por tensión superficial, la acumulación de agua, y por tanto, el retraso en su evaporación, lo que acaba provocando, de nuevo, la corrosión por aireación diferencial localizada.

3. Empotramientos.

Entendemos por tales todos aquellos puntos donde el elemento metálico en cuestión penetra en una superficie pétreo para su sujeción.

Esta *penetración* implica la aparición de dos tipos de corrosiones. Por una parte, la formación de ángulos diedros, con la consiguiente acumulación de agua en los mismos y, por tanto, la aparición de la aireación diferencial. Por otra, la inevitable separación entre el elemento metálico y el pétreo, con creación de una abertura hacia el exterior y de una junta superficial alrededor del elemento metálico, que facilita la penetración de agua por capilaridad, agua que permanece en dicha junta superficial, así como en el propio elemento pétreo en contacto, y que puede acabar provocando la corrosión por inmersión de la parte del elemento empotrado, con la consiguiente pérdida de integridad y, por tanto, del propio empotramiento. Por último, estos

empotramientos, gracias a la existencia de agua en ellos, pueden provocar, también, la corrosión por par galvánico entre el metal y los álcalis de los morteros que lo abrazan, si se dan en ellos.

4. Sujeciones.

Otras veces, encontramos en nuestras fachadas elementos metálicos que se sujetan a otros o la propia fachada mediante una segunda pieza metálica que actúa como abrazadera, pasador, cuelgue, etc., pueden aparecer los siguientes procesos:

Por un lado, encuentros, ángulos y rincones, en general, donde se acumula el agua y la suciedad y, por tanto, aparece el riesgo de corrosión por aireación diferencial y por inmersión. Por otro, cuando los metales utilizados son de distinto tipo (tornillos de acero para unir piezas de aluminio, abrazaderas de acero para sujetar canalones y bajantes de zinc, etc.) con la presencia de agua y contaminantes, se producen pares galvánicos que acaban con la corrosión de uno de los elementos.

5. Recipientes metálicos.

Aparecen esporádicamente en las fachadas en forma de jardineras y canalones, aunque también podemos incluir aquí todos aquellos tramos de cerrajería en los que se facilita el embalse del agua por error de diseño o colocación. En estos casos, el proceso de corrosión más claro y corriente es el de inversión.

CONCLUSION.

El técnico, antes de tomar decisiones o actuaciones previas para el refuerzo o reparación de este tipo de alteraciones o lesiones, deberá realizar un análisis detallado de las mismas, a fin de conocer los distintos procesos que hayan aparecido simultáneamente y poder tomar las medidas oportunas para cada una de ellos. Así pues, para un correcto estudio del proceso patológico deberemos dar los siguientes pasos:

- 1.- Identificar el tipo, o tipos, de corrosión con los que nos enfrentamos.
- 2.- De existir par galvánico, conocer y analizar los elementos que han constituido la pila electroquímica.
- 3.- De existir indicios de corrosión intergranular, analizar la estructura cristalina de la aleación en cuestión.
- 4.- Si existe aireación diferencial o inmersión, analizar el detalle constructivo donde se produce la corrosión.
- 5.- Analizar y conocer el nivel de avance de la corrosión con el objeto de calibrar la posibilidad de recuperación del elemento metálico.

Una vez dados estos pasos, el técnico podrá establecer un diagnóstico que incluya el proceso patológico en cuestión. Con él podrá proceder a proyectar y evaluar las operaciones de reparación con mayor acierto.

PEDRO SANCHEZ GALVEZ
Arquitecto Técnico, Ingeniero de Edificación
Colegiado nº 868