

Corrosión en estructuras de hormigón

La corrosión de las barras de acero en estructuras de hormigón tiene un origen electroquímico, está causada por la circulación de electrones entre las zonas anódicas y catódicas, embebidas en el hormigón que actúa como electrolito.

Las barras de acero de las estructuras de hormigón, normalmente no se corroen, por la formación de una capa de óxido estable que pasiva la superficie del acero, que se forma tras un breve proceso inicial de corrosión.

Durante el proceso de fraguado del hormigón, se desarrolla una alta alcalinidad que, en presencia de oxígeno, favorece la consolidación de esta capa de óxido “protectora”, y que se mantendrá, mientras el electrolito conserve su alcalinidad.



En condiciones normales el hormigón tiene un pH de 12 aproximadamente, por la presencia de hidróxidos de calcio, potasio y sodio; mientras, la presencia de esta capa de óxido aísla al acero del medio en que se encuentra. Sin embargo, existen procesos que pueden alterar la alcalinidad del medio, alterar la estabilidad de la capa de óxido, y en consecuencia la pasividad del acero: la **carbonatación** y la **contaminación por cloruros**.

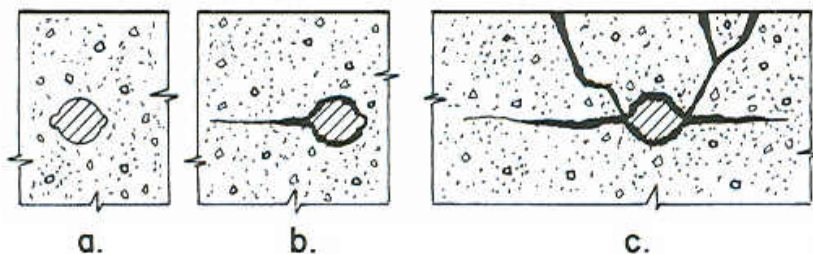
La **carbonatación** es un proceso de penetración del dióxido de carbono atmosférico a través de la porosidad del hormigón, neutralizando su alcalinidad. El proceso de carbonatación reduce el pH a un 8 ó 9, en cuyos valores, la capa de óxido de las barras no es estable y por penetración de oxígeno y humedad, se establece el proceso de corrosión.

La carbonatación será tanto más activa cuanto más poroso sea el hormigón, no ocurriendo en hormigones compactos de buena calidad y cuya capa de cubrición de barras tenga un buen espesor.

La **penetración de iones cloro** es debida a la adición de sales antiheladas, en pistas de rodadura de puentes y viaductos y, al agua de mar, en estructuras en ambiente marino o sumergidas en ella.

Los iones cloro también pueden estar incluidos en aditivos del hormigón. La presencia de iones cloro, ataca la capa de oxido de pasivación iniciando el proceso de corrosión de las barras de refuerzo. Un contenido en cloro de 0,025% (en peso de hormigón) es suficiente para romper la capa pasivadora del acero e iniciar el proceso de corrosión de las barras de refuerzo.

Una vez iniciado el proceso, los productos de corrosión al tener un volumen específico mayor que el del metal, agrietarán la capa externa de la estructura (figura a) exponiendo el acero a más elementos antipasivantes (cloruros, oxígeno, polvo) que aceleran la corrosión (figura b) proceso que terminará por el desprendimiento de la capa externa del hormigón que dejará al descubierto las barras de refuerzo (figura c)



Los procesos de corrosión se pueden frenar de diferentes formas; sin embargo, la Protección Catódica es la única tecnología que ha demostrado ser capaz de parar la corrosión en estructuras de hormigón existentes, a pesar del contenido en cloro del hormigón.