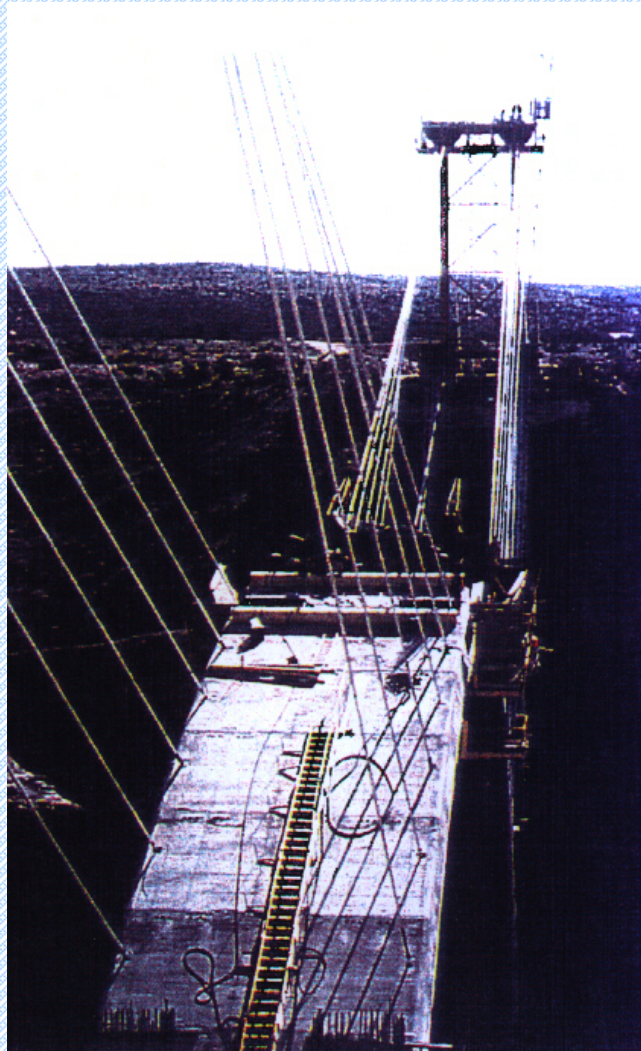




Quimilock s.a.u.
C/Formación 8, Pol. Ind. Los Olivos
28906 Getafe (Madrid)
Tel.: 91 474 03 00
Fax: 91 474 16 87
Email: quimilock@quimilock.es

CATALOGO GENERAL DE PRODUCTOS MCI.



**QUALITY
MANAGEMENT**
Certificate

Voluntary participation in regular
monitoring according to ISO 9001:2000



ÍNDICE

1.- Introducción.

- 1.1.- Aspectos fundamentales de la corrosión.
- 1.2.- El proceso de corrosión en el hormigón armado.
 - 1.2.1.- Presencia de iones despasivantes.
 - 1.2.2.- Carbonatación.
- 1.3.- Inhibidores de corrosión.
- 1.4.- Otros métodos de protección.
 - 1.4.1.- Protección catódica.
 - 1.4.2.- Método de migración del cloruro.
 - 1.4.3.- Nitrito de calcio.

2.- Áreas de trabajo del inhibidor de corrosión MCI.

- 2.1.- Protección anticorrosiva en obra nueva.
- 2.2.- Protección anticorrosiva en obra construida.
- 2.3.- Reparación anticorrosiva en rehabilitaciones.
 - 2.3.1.- El sistema completo de reparación SRAQ.
- 2.4.- Mortero de relleno.

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- Aspectos fundamentales de la corrosión.

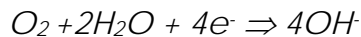
Se entiende por corrosión el fenómeno por el cual un metal o una aleación sufre, en contacto con el medio, una reacción de oxidación, a causa de ello los metales pierden su estado elemental y retornar al estado combinado de origen.

El proceso de oxidación del metal va acompañado del proceso de reducción que confiere al global del medio un estado neutro, estas dos reacciones son en el caso de un medio oxigenado:

Reacción anódica (oxidación)



Reacción catódica (reducción)

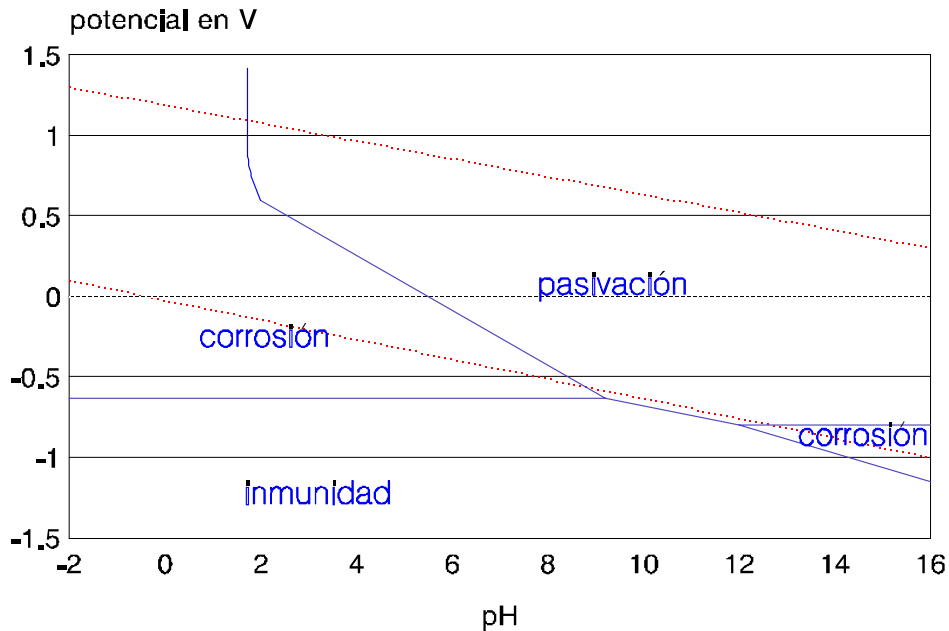


Como vemos, el fenómeno de corrosión no es solamente químico, es sobre todo de naturaleza electroquímica y presenta unas condiciones de equilibrio que suelen representarse en un mismo diagrama potencial-pH (Pourbaix) que nos permite conocer el estado en que se encuentra un sistema en relación a las condiciones concretas del mismo.



En el caso que nos ocupa, el metal que forma parte del hormigón es normalmente redondos de acero de baja aleación laminados en caliente y en ocasiones endurecidos posteriormente por deformación en frío, (las armaduras para pretensado suelen contener un 0.7-0.9% C y sufrir un tratamiento térmico), es por ello que el diagrama electroquímico a estudiar es, lógicamente, el del hierro-agua.

DIAGRAMA POTENCIAL/PH DEL SISTEMA HIERRO-AGUA 25°C



En él se observan tres zonas bien delimitadas.

- Zonas de corrosión: aquellas donde se produce la reacción de oxidación del metal.
- Zona de inmunidad: en la cual el metal se mantiene en su estado fundamental.
- Zona de pasividad: en la cual el metal crea una capa protectora que impide la continuación del proceso corrosivo en el caso del hierro capas de Fe_2O_3 y de Fe_3O_4 .

Observando el diagrama podemos entender la capacidad protectora que ejerce el hormigón sobre el metal y que impide el desarrollo del proceso corrosivo y que depende de dos factores principales:

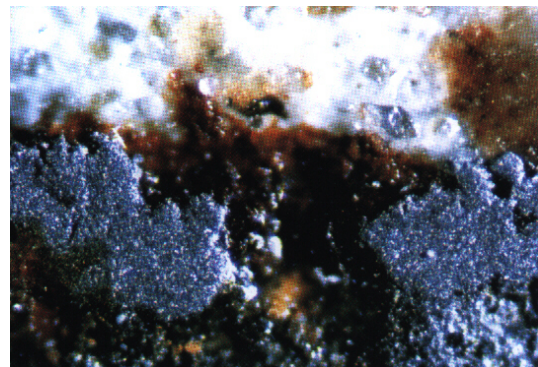
1º.- El impedimento físico que ofrece el hormigón a la penetración por difusión de oxígeno, humedad, cloruros u otras sustancias agresivas.

2º.- El elevado pH ($\cong 12.6$) que mantiene a las armaduras embebidas en él pasivadas al potencial de trabajo normal

1.2.- El proceso de corrosión en el hormigón armado.

La pasividad que posee de forma natural el hormigón puede perderla por varias razones, entre las que cabe destacar:

- dosificación inadecuada de los componentes que forman parte del hormigón.
- fabricación incorrecta.
- presencia de sustancias despasivantes.
- presencia de sustancias que tengan la capacidad de variar el pH del hormigón.

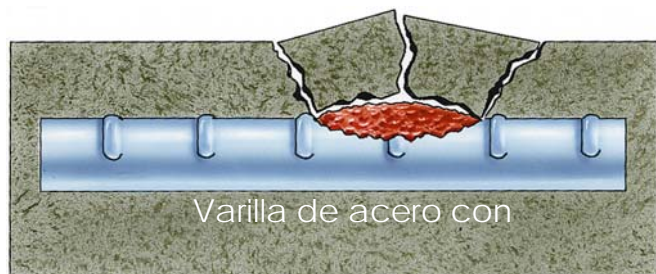


Dentro de estos procesos haremos especial atención a los dos últimos ya que son los más comunes.

1.2.1.- Presencia de iones despasivantes.

El mecanismo por el cual estos iones destruyen la pasividad del metal es, explicado de forma simple, mediante la eliminación de las capas de óxido protectoras que presenta el metal en su origen.

Este fenómeno es común en situaciones en las cuales el hormigón se encuentre en contacto con medios ricos en iones despasivantes como el ion cloruro que penetra a través de los poros del mismo llegando a la armadura; estos medios son generalmente el mar,



atmósfera marina e iones provenientes de las sales de deshielo.

1.2.2.- Carbonatación.

La actuación del CO₂ de la atmósfera sobre el hormigón genera mediante la reacción con el hidróxido cálcico de la solución contenida en los poros del hormigón, carbonato cálcico; este disminuye el pH del medio hasta valores inferiores a 9.5, produciéndose la corrosión de la armadura.

Este proceso es lento ya que depende de la difusión posterior del CO₂ así como del agua formada tras la reacción y por supuesto de la porosidad del hormigón.

Hay otros factores que influyen en el tiempo de inicio de la corrosión o que incrementan la velocidad como son el grado de humectación, la disponibilidad de oxígeno y la presencia de fisuras o defectos.

Durante cualquiera de los procesos de corrosión de la armadura, el óxido formado presenta mayor volumen, por lo que se produce la rotura de la capa de hormigón que rodea a la misma, pudiendo llegar a disminuir la resistencia del conjunto hasta su completa destrucción.

1.3.- Inhibidores de corrosión.

Los inhibidores de corrosión son sustancias que son capaces de disminuir considerablemente la velocidad de corrosión de la armadura frente a medios agresivos sin variar las propiedades físicas del hormigón; como son la resistencia a la compresión, resistencia a la congelación/descongelación, tiempo inicial de fraguado, asentamiento del hormigón, arrastre de aire, etc.



Los inhibidores de corrosión MCI, permiten mediante la generación de una capa sobre la armadura detener los procesos de corrosión; esta película medida mediante XPS tiene un



Quimilock s.a.u.
C/Formación 8, Pol. Ind. Los Olivos
28906 Getafe (Madrid)
Tel.: 91 474 03 00
Fax: 91 474 16 87
Email: quimilock@quimilock.es

nivel molecular comprendido entre 20 y 100 Å de espesor y desplaza al ión cloruro de la superficie e impide igualmente que el bajo pH como consecuencia de la carbonatación afecte al metal.

Las ventajas que presenta básicamente el inhibidor MCI frente a otros compuestos usados como retardantes de la corrosión son:

- El inhibidor MCI es una sustancia que actúa tanto sobre la zona catódica como sobre la anódica; es decir, es un inhibidor mixto, evitando los problemas que genera el uso de inhibidores anódicos ya que si su concentración no se mantiene por encima de un valor crítico no se bloquean todos los puntos anódicos y por otra parte se favorece la reacción catódica con lo que se genera una intensa corrosión localizada.

- Seguro para el medio ambiente al no contener nitritos.

- Al tratarse de inhibidores con capacidad de migración se pueden usar en elementos ya construidos, disminuyendo la corrosión sobre la armadura ya dañada.

Sobre este último punto, debemos destacar que existen tres grandes campos de trabajo para los inhibidores migratorios.

- 1º.- En el proceso de construcción donde se realiza la adición del inhibidor durante el amasado, previniendo los problemas que pueden surgir a posteriori (MCI 2000, 2001, 2002, 2005, 2006).

- 2º.- En el proceso de reparación de estructuras ya dañadas para lo cual existen morteros para sustituir las zonas desconchadas y lechadas de protección para el metal expuesto, etc. (MCI 2020, Q-2023, Q-2038CE, Q-2039CE, etc)

- 3º.- En el proceso de prevención de problemas en estructuras ya existentes para lo cual se adiciona mediante pulverización el producto, migrando hasta la armadura para protegerla (MCI 2020, 2021, 2022).

1.4.- Otros métodos de protección.

Es interesante realizar un repaso a los diferentes métodos usados hasta el momento para llevar a cabo la protección de estructuras de hormigón para comprender mejor las ventajas del sistema MCI.

Daremos un breve repaso, pues, a las principales.

1.4.1.- Protección Catódica.

La protección catódica se basa en evitar la corrosión haciendo funcionar a la superficie metálica de cátodo, mediante la imposición al metal de una corriente eléctrica externa. Esta corriente se aplica en el caso del hormigón a través de un ánodo externo que se adiciona a la estructura.



Para su aplicación se necesita un medio continuo siendo de esta forma viable económicamente, el problema es que esto no se da en la mayoría de las estructuras existentes y suele ser excesivamente costoso este medio de protección.

1.4.2.- Método de Migración del Cloruro.

En este método, se aplica un potencial DC sobre el hormigón que provoca una migración de los iones cloruro hacia una superficie anódica donde son captados en solución.

No es una práctica usada en campo ya que no consigue remover los iones profundamente embebidos, no impide que vuelva a producirse el proceso y necesita un elevado tiempo.

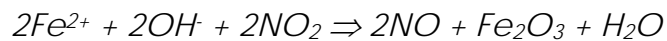


Quimilock s.a.u.
C/Formación 8, Pol. Ind. Los Olivos
28906 Getafe (Madrid)
Tel.: 91 474 03 00
Fax: 91 474 16 87
Email: quimilock@quimilock.es

1.4.3.- Nitrito de Calcio.

El inhibidor más antiguamente conocido para el hormigón es un inhibidor anódico por lo que en su uso es sumamente importante conocer la cantidad de ion cloruro que puede contener el hormigón ya que de no superarse una relación Cl^-/NO_2^- específica se produce un ataque localizado severo.

Su funcionamiento responde a la siguiente reacción:



es decir, el nitrito reacciona con el metal de la armadura formando un film de óxido protector.

2.- ÁREAS DE TRABAJO DEL INHIBIDOR DE CORROSIÓN MCI.

Son tres las áreas de trabajo del inhibidor MCI, las cuales pasamos a exponer a continuación con más detalle:

2.1.- Protección anticorrosiva en obra nueva.

La aplicación de inhibidores de corrosión migratorios MCI en estructuras de nueva construcción se lleva a cabo mediante la adición de los inhibidores directamente en el amasado, sus efectos frente a la protección frente a la corrosión no compromete ninguna de las propiedades físicas del hormigón.

Gama de productos:

MCI-2000 (producto base), MCI-2001 (forma en polvo del 2000), MCI-2002 (con microsilice para sellado de poros), MCI-2005 (para ambientes extremadamente corrosivos), MCI-2006 (forma en polvo del 2005).



Duración de la protección:

Aumenta la vida útil de la estructura un 70%

Otras características interesantes:

No se varían las propiedades físicas del hormigón.

2.2.- Protección anticorrosiva en obra construida.

La aplicación de inhibidores de corrosión migratorios MCI en estructuras ya construida se lleva a cabo mediante la adición de los inhibidores directamente por pulverización con brocha o con rodillo sobre el hormigón, este compuesto orgánico de base agua migra a través de la estructura porosa endurecida por difusión. Una vez en contacto con el acero de refuerzo toma una capa protectora monomolecular que reduce drásticamente la corrosión.

Gama de productos:

MCI-2020 ,MCI-2021 (con microsilice para sellado de poros), MCI-2022 (sellante).

Duración de la protección:

Aumenta la vida útil de la estructura un 70%



Otras características interesantes.

Este tipo de aplicación permite detener la corrosión ya existente al desplazar los iones cloruro de la superficie del acero tal y como se demuestra en los ensayos realizados por análisis de espectroscopia de Rayos-X.

Sistema general de aplicación.

En este caso el proceso de prevención que proponemos se realizaría en las siguientes etapas.

1º.- Limpieza de la superficie de cualquier resto de pintura, grasa o aceite mediante agua a presión.



Quimilock s.a.u.
C/Formación 8, Pol. Ind. Los Olivos
28906 Getafe (Madrid)
Tel.: 91 474 03 00
Fax: 91 474 16 87
Email: quimilock@quimilock.es

2º.- Aplicación del inhibidor MCI-2020 mediante brocha o spray de baja presión sobre las superficies en una o dos capas esperando entre cada capa un tiempo de aproximadamente 7 horas y media, el consumo es de unos 0.27 Kg/m² por capa, generalmente el sistema de protección finaliza en este instante, se puede ampliar como se explica a continuación.

3º.- Recubrir la superficie con la pintura Q-2100, especial para hormigón siendo la dosis precisa de 170-250 g/m², tras pasadas 24 horas de la aplicación de la última capa del MCI-2020, este último proceso es conveniente realizarlo en aquellos lugares donde se sospeche un ataque por carbonatación.

2.3.- Reparación anticorrosiva en rehabilitaciones.

Cuando la estructura de hormigón armado se encuentra dañada, debe realizarse un sistema completo de reparación anticorrosiva por medio de diferentes productos inhibidores de corrosión y recubrimientos de acabado.

Gama de productos:

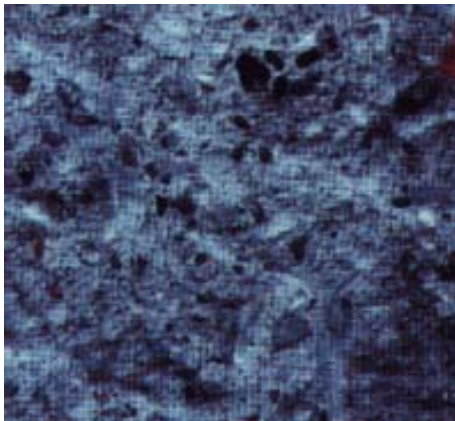
VCI-423 (eliminador de óxido), MCI-2020 (de aplicación en superficie), Q-2023 (lechada pasivante), Q-2038CE (mortero de reparación), Q-2039CE (mortero de reparación), Q-2100 (pintura anticarbonatación).

Duración de la protección:

Aumenta la vida útil de la estructura un 70%.

2.3.1.- El sistema completo de reparación SRAQ.

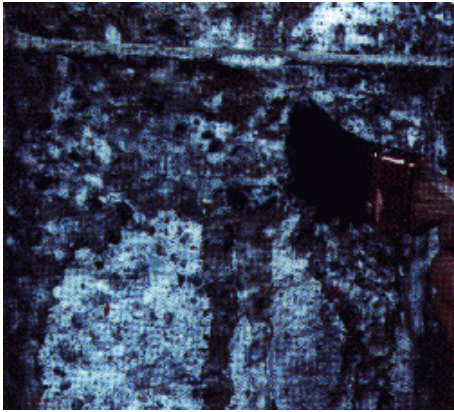
A continuación se exponen de forma detallada los pasos a llevar a cabo en el caso de una rehabilitación por medio de inhibidores de corrosión migratorios MCI.



1º.- Preparación de la base eliminando cualquier resto de producto de la corrosión; para ello, se pueden utilizar medios físicos como arenado o hidrojet o de forma manual, si se trata de pequeñas áreas, eliminando las conchas de cemento y aplicando sobre las superficies visibles de armadura el limpiador VCI-423 que presenta una cobertura de alrededor de 20 m²/l y que se puede aplicar con brocha dejándolo actuar 10-15 minutos y posteriormente se aclarándolo con agua.

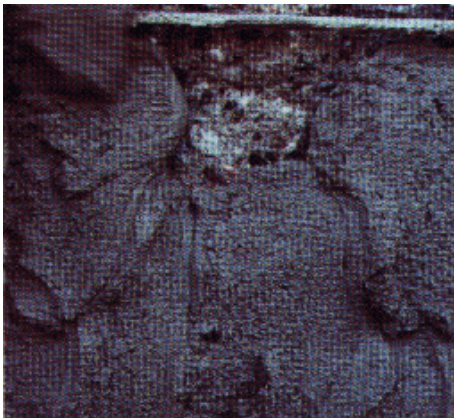


2º.- Aplicación del producto Q-2023 sobre la armadura metálica en las zonas ya limpias, este producto es una lechada pasivante que se puede añadir con brocha con un espesor entre 1 y 2 mm lo más rápidamente posible desde el paso de limpieza de óxido anterior, el consumo de este producto es de aproximadamente 200 g/m en una barra de 12 mm para cubrir con dos manos. Es importante que la primera mano se encuentre seca antes de aplicar la segunda, no dejando antes de aplicar los morteros que transcurran más de 48 horas.



3º.- Aplicación del inhibidor MCI-2020 en una capa mediante brocha o spray de baja presión sobre las superficies dañadas y las no dañadas ya que este se utiliza para prevención en estructuras ya construidas, el consumo es de unos 0.27 Kg/m². Tras este paso es importante, en el caso de las partes donde se va a cubrir con mortero, llevar a cabo los siguientes pasos lo más rápidamente posible, de no poder llevar a cabo esto de forma rápida

se debe lavar la superficie con agua.



4º.- Aplicación del mortero inhibidor Q-2039CE. Aplicar el mortero en capas de espesores máximos de 4-5 cm hasta cubrir la zona dañada, el consumo es de 1,8 Kg/m² por cada mm de espesor. El producto se puede aplicar directamente mediante herramientas de enlucido normales. Cada capa se añade sobre la anterior cuando esta presenta una consistencia adecuada, lo ideal es esperar entre 12 y 24 horas.



5º.- Aplicación del mortero Q-2038CE para finalizado se usa en las áreas dañadas en espesores máximos de 3-4 cm. El consumo es de aproximadamente 1,45 Kg/m² en capas de espesor 1 mm.



6º.- Aplicación del recubrimiento Q-2100, especial para hormigón en dos capas, la primera diluyendo el producto con un 10 % de agua y la segunda puro tan pronto como la otra haya secado, siendo la dosis precisa de 170-250 g/m² por capa dependiendo del sustrato. El tiempo de secado es de 2 horas. Para obtener una adecuada protección, la pintura se aplica tras aproximadamente 7 días tras finalizar la aplicación de los morteros,

siendo necesario esperar 2 días más antes de poder trabajar sobre la instalación.

2.4.- Mortero de relleno.

El mortero de relleno fluido permite completar el relleno de cualquier bancada por muy complicada que sea su geometría evitando todos los problemas derivados de la corrosión.

Gama de productos:

Q-2030CE

Duración de la protección:

Aumenta la vida útil de la estructura un 70 %