

3.14. Reparación de estructuras de hormigón

Temas tratados	3.14.1. Nidos de piedra 3.14.2. Inyección de fisuras
-----------------------	---

El hormigón es uno de los materiales más nobles para obras de construcción y, como cualquier material, las construcciones con este material que están bien proyectadas y construidas, en condiciones de uso y ambientes normales, permiten asegurar que responderán adecuadamente a la acción del tiempo.

Sin embargo, un inadecuado diseño y, por lo general fallas durante la construcción, hacen que en el corto, mediano y largo plazo, se puedan presentar daños o defectos que, frecuentemente, tienen origen en un exceso de porosidad del hormigón, bajo recubrimiento de la armadura, fisuras, entre otras patologías.

En el siguiente cuadro se muestra, estimativamente, el porcentaje de daños que tienen su origen en las diferentes etapas de una obra.

Para tener presente	
Promedio	%
Proyecto	42,0
Ejecución	28,5
Materiales	14,2
Utilización	9,6
Causas naturales	5,7

Este tipo de fallas, que se manifiestan en aspectos que vemos cotidianamente como: permeabilidad, oxidación de armaduras, desgaste prematuro, bajas resistencias mecánicas, fisuras y otros, que finalmente reducen la vida útil; hace necesario el evaluar las posibilidades de reconstituir, reparar o demoler las estructuras deterioradas.

Antes de materializar una protección o reparación de una estructura de hormigón, es recomendable y necesario conocer su estado, las causas que originaron su deterioro e, indudablemente, el costo que implicará dicha intervención, ya que esta evaluación puede determinar incluso la factibilidad de demoler.



Existe hoy en día una serie de productos utilizados para la recuperación y reparación de estructuras de hormigón. Dentro de los productos básicos más utilizados, por sus características de resistencias mecánicas y químicas, están los cementicios especiales (morteros), los polímeros, los poliuretanos, las siliconas y, en especial, los productos epóxicos que, en general, tienen altas resistencias a los agentes químicos y presentan alta adherencia.

A continuación se entregan recomendaciones básicas para la recomposición de estructuras dañadas por dos tipos de fallas comunes, los nidos de piedra y las fisuras

3.14.1. NIDOS DE PIEDRA

Por lo general, este tipo de fallas se produce por un inadecuado vibrado del hormigón.

Se recomiendan los siguientes pasos para ejecutar este tipo de reparaciones:

- Retirar todo material dañado, procurando no dejar elementos sueltos y polvo que impidan una buena adherencia
- Limpiar las barras de acero, quitando las lechadas y otros elementos adheridos sobre su superficie.



- Dejar la superficie de hormigón, en lo posible, con una forma regular (recta)
- Aplicar un puente de adherencia epóxico, que tenga un post life (tiempo de trabajabilidad para el tratamiento) suficiente, que permita colocar el moldaje cuando fuese necesario y colocar el mortero, hormigón o producto de reparación
- Colocar cuando es necesario, un moldaje estanco. En caso de superficie vertical dejar, sobre el nivel de reparación, unos 10 a 20 cm, de modo que el mortero rellene toda la superficie a reparar. Posteriormente, el exceso de material debe ser removido.

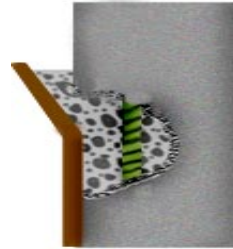
PRODUCTOS CEMENTICIOS

APLICACIONES

- Reposición del hormigón dañado
- Nidos de piedra

FORMA DE EMPLEO

- Preparación de la zona a reparar
- Punto de adherencia epóxico
- Mezclado mecánico y colocación fluida



- Aplicar el mortero de reparación, el cual debe tener una resistencia igual o superior a la del hormigón a reparar. Para ello existe una serie de productos preparados, de base cementicia o epóxica, los cuales poseen altas resistencias iniciales y finales y no deben tener retracción.
- Son muy usados en este tipo de reparaciones los morteros grouting, por su alta resistencia y fluidez, los cuales son mezclados, para este uso, con gravilla limpia y graduada, en proporción de 20 a 40% con respecto al contenido del envase.

PRODUCTOS CEMENTICIOS

- MORTERO PARA GROUTING
- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

24 horas 250 kgf/cm²
24 horas 450 kgf/cm²

- SIN RETRACCIONES
- ESPESORES DE USO:
de 1 a 3 cm
sobre 3 cm



- Procurar un adecuado vibrado, haciendo que el producto rellene todas las cavidades y salga el aire de la mezcla.
- Finalmente, desbastar los excesos sobre la superficie, caso del hombro en reparaciones verticales, y colocar en servicio una vez que se alcance la resistencia necesaria especificada por el fabricante del producto o la indicación del proyectista.

3.14.2. INYECCIÓN DE FISURAS

La aparición de fisuras en las estructuras de hormigón puede ser motivada por varios factores, incluyendo un inadecuado diseño, proceso constructivo o protección. Este tipo de fallas se presenta cuando, por diferentes motivos, es superada la resistencia a tracción del hormigón.

La presencia de este tipo de fallas, en muchos casos no pasa de tener una importancia estética pero, en otros, compromete el monolitismo de la estructura, o son la vía para la entrada de líquidos o el avance de la carbonatación, los que en muchos casos, son el comienzo del proceso de corrosión de las armaduras.



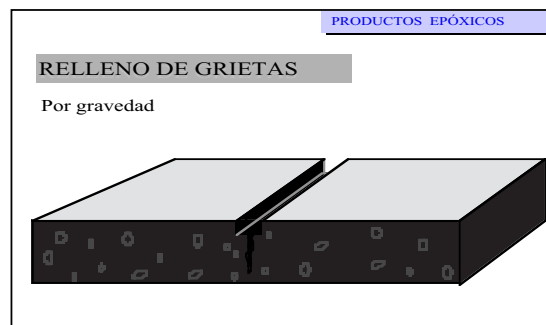
En algunos casos, cuando estas fisuras son sólo estéticas, muchas veces es recomendable sólo la aplicación de lechadas o morteros cementicios que la cubran y la sellen. En otros, cuando se compromete el monolitismo, es recomendable el tratamiento mediante inyección epóxica, por gravedad o presión.

En tratamientos sobre piso puede utilizarse alternativamente inyección por gravedad o por presión; en el resto, vertical o sobrecabeza, sólo puede ser utilizado el tratamiento a presión.

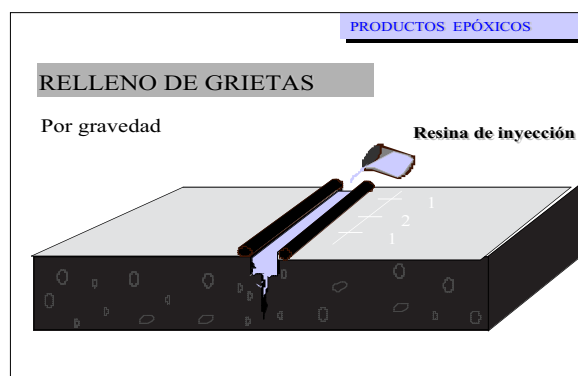
A continuación se presenta, como ejemplo, el tratamiento de fisuras sobre pavimentos de hormigón utilizando los métodos por gravedad y presión.

Por gravedad

En el caso de pavimentos, antes de comenzar el tratamiento de inyección, se recomienda reparar, con sierra diamantada o esmeril, todos los cortes de las juntas adyacentes a la fisura, evitando la penetración de partículas o polvo en la grieta.



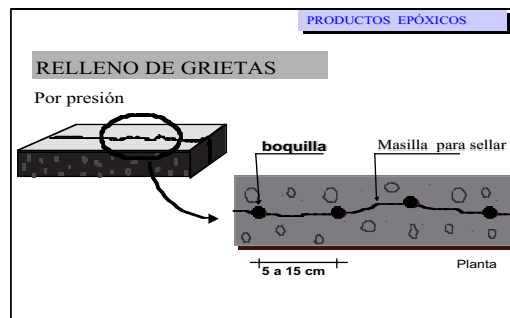
A lo largo de la fisura definir tramos de 6 a 15 cm de longitud, identificándolos alternadamente, con los números 1 y 2.



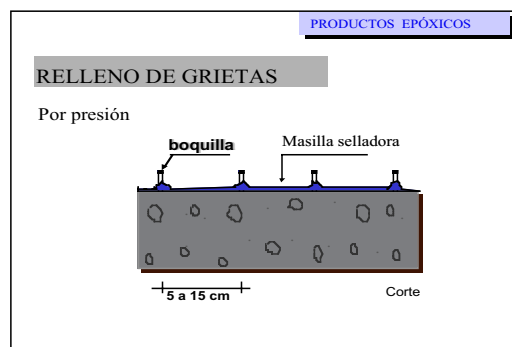
- Formar una pequeña canal a lo largo de la fisura y colocar un cordón de masilla a ambos lados. Esto se realiza para evitar derrames de la resina epóxica hacia los costados de la fisura
- Preparar la mezcla de la resina epóxica de inyección que, por lo general, tienen alta resistencia mecánica y fluidez. Vertirla sobre la fisura en tramos alternados, primero los "1" y, posteriormente, los "2"
- Esto permite que la resina expulse el aire atrapado al interior de la fisura. Seguir este procedimiento hasta rellenar completamente toda la fisura.

Por presión

- Seguir la primera recomendación del punto anterior
- Colocar boquillas de inyección cada 6 a 16 cm de distancia, adheridas con pegamento o masilla epóxica



- Sellar, a lo largo de la fisura, la superficie con una masilla epóxica, tal como lo muestra la figura



- Una vez que los materiales de los tratamientos mencionados hallan endurecido, se puede comenzar el proceso de inyección por la primera boquilla a una presión moderada, hasta que el líquido de inyección comience a salir por la segunda boquilla. En este momento tapar la primera y continuar inyectando desde la segunda boquilla. En este momento tapar la primera y continuar inyectando desde la segunda y así, sucesivamente, hasta completar todo el proceso.

Finalmente, desbastar los excesos sobre la superficie y colocar en servicio una vez que se alcance la resistencia necesaria, especificada por el fabricante del producto o la indicación del proyectista.

Para el tratamiento de otras patologías en estructuras de hormigón, consulte a nuestro departamento de asesoría técnica de la RedTécnica de Cemento Polpaico.