

FISURAS EN EL HORMIGÓN

Tratamientos de estructuras fisuradas

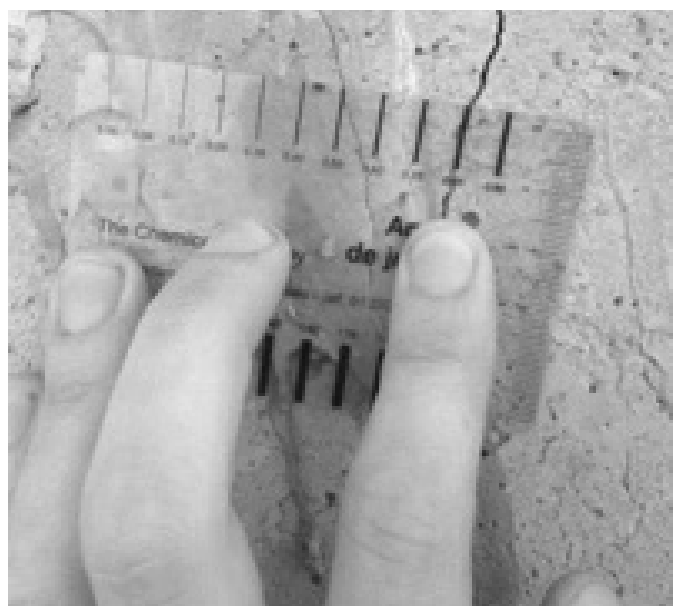
Introducción

En el hormigón la fisuración se produce cuando las tensiones originadas en la retracción superan a la propia resistencia del hormigón. El fenómeno de la rápida evaporación del agua de la superficie produce un secado rápido y prematuro, y con ello se crean las tensiones de tracción. A continuación, se abordan los posibles tratamientos a realizar para las estructuras afectadas por fisuración en el hormigón.

Fisuración del hormigón

Las fisuras en el hormigón tienen un impacto muy perjudicial, el cual afecta principalmente a la resistencia. Otro de los problemas ocasionados por la fisuración son:

- La fisuración permite la penetración de elementos perjudiciales como el agua, oxígeno, dióxido de carbono y cloruros. Los cloruros representan un serio problema debido a su acción de favorecer los procesos de corrosión de las armaduras.
- Permite la entrada de agentes químicos en las estructuras dentro de ambientes industriales, provocando el lavado de pasta cementante y, por tanto, la pérdida de masa.
- Se reduce la capacidad de la estructura para absorber el estrés de las cargas, pudiéndose producir un colapso de la estructura.



Evaluación de la fisuración hormigón

En el momento que se detectan las fisuras en el hormigón se debe evaluarlas, elaborar un plan de monitorización y definir el tratamiento más efectivo para conseguir evitar una reducción en la vida útil de la estructura y evitar riesgos estructurales.

Instrucción del hormigón estructural

La norma EHE determinará el ancho máximo de fisura admisible para los distintos posibles ambientes. Se adjunta la siguiente tabla con los diferentes tipos de ambiente descritos en la norma EHE:

Tipo de ambiente	Hormigón armado	Hormigón pretensado
I	0,4 mm	0,2 mm
IIa, IIb, H	0,3 mm	0,2 mm
IIIa, IIIb, IV, F	0,2 mm	Descompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0,1 mm	Descompresión

Las fisuras de más de 0,4 mm deben tratarse siempre independientemente del tipo de ambiente.

En la norma EHE se define el tipo de fisuración del hormigón en función de la causa que la ha generado:

- Fisuras activas: Son aquellas cuya causa sigue activa.
- Fisuras pasivas: Son aquellas cuya causa ha cesado.

En la siguiente tabla se adjunta el tratamiento de las fisuras en función del ancho y del tipo de fisuras anteriormente mencionadas.

Ancho de fisura	Fisuras activas	Fisuras pasivas
Inferior al especificado en EHE 49.2.4.	Aplicación de producto de reparación o de protección superficial con capacidad de puenteo de fisuras.	Aplicación de producto de reparación o de protección superficial.
Superior al especificado EHE 49.2.4.	Tratar como juntas con movimiento: masillas o bandas elásticas y/o inyecciones con resinas elásticas.	Inyección de resinas.

FISURAS EN EL HORMIGÓN

Tratamientos de estructuras fisuradas

Cuando ya se conocen los datos anteriores se tendrá una orientación aproximada para saber qué tipo de producto emplear para el correcto tratamiento de la fisura.

Tratamiento de la fisuración del hormigón – apertura inferior a la EHE

En este apartado se exponen las tablas donde se reflejan los distintos tratamientos disponibles en función del tipo de fisura y de su ancho. Para las fisuras con una apertura inferior a la especificada en la EHE se tienen los siguientes tratamientos con los productos de Master Builders:

Ancho de fisura	Fisuras activas	Fisuras pasivas
Inferior al especificado en EHE 49.2.4.	Aplicación de producto de reparación o de protección superficial con capacidad de puenteo de fisuras.	Aplicación de producto de reparación o de protección superficial.
Productos	Pintura anticarbonatación elástica MasterProtect 325 EL Membrana cementosa elástica impermeable MasrterSeal 6100 FX Membrana polimérica elástica impermeable MasterSeal M 808 Masilla de poliuretano, polímero híbrido MasterSeal NP 472, 474 Banda elástica MasterSeal 930	Pintura anticarbonatación rígida MasterProtect 320 Mortero no estructural cosmético MasterEmaco N 205 FC Membrana cementosa rígida impermeable MasterSeal 531

Como se ha indicado en la tabla anterior, el tipo de fisuras activas se tratará con productos que tengan capacidad elástica y de absorber movimientos. En las fisuras pasivas podrán tratarse con productos rígidos, pero habrá que evaluar todos los condicionantes de la fisura como, por ejemplo, la exposición a la temperatura, exposición ambiental, etc. Los procesos propios de expansión-contracción que sufre el hormigón producido por el aumento y descenso de la temperatura, son capaces de generar movimientos que pueden provocar la transmisión de la fisura del soporte al revestimiento aplicado.

En el caso de los tratamientos de protección del hormigón fisurado, se recomienda siempre la aplicación de sistemas o productos elásticos.

Tratamiento de la fisuración del hormigón – apertura superior a la EHE

En el caso de que la apertura sea superior a la especificada en la EHE se recomiendan los siguientes tratamientos adjuntos en la tabla:

FISURAS EN EL HORMIGÓN

Tratamientos de estructuras fisuradas

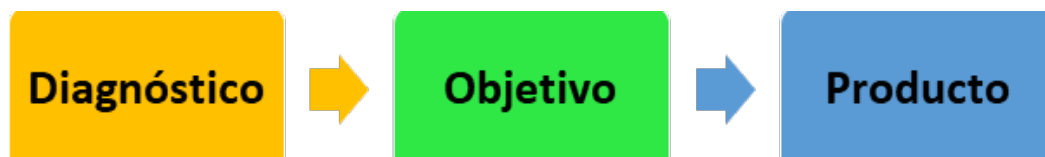
Ancho de fisura	Fisuras activas	Fisuras pasivas
<i>Inferior al especificado en EHE 49.2.4.</i>	Tratar como juntas con movimiento: Sellar con masillas elásticas y/o inyección de resinas elásticas.	Inyección de resinas.
<i>Productos</i>	Masilla de poliuretano MasterSeal NP 472, 474 Banda elástica MasterSeal 930 Inyección con resina de poliuretano deformable MasterInject 1330	Inyección con resina epoxi MasterInject 1360 Inyección con lechada cementosa estructural MasterFlow 910

En los hormigones con fisuras de ancho o apertura superior al especificado en la EHE se debe plantear primero realizar inyecciones. Dichas inyecciones podrán realizarse con resinas deformables en aquellas fisuras que sean activas, o con resinas o lechadas estructurales en aquellas fisuras que sean pasivas. Dependiendo de la tipología de la causa, una fisura activa puede inyectarse con resinas o lechadas rígidas, pero sólo en el caso de movimientos menores. Prestar especial atención a los siguientes puntos:

- Espesor de la fisura.
- Presencia de humedad.
- Requerimientos mecánicos y químicos.
- Terminación o acabado previsto.
- Espesor aplicable.

Inyección de fisuras – selección del producto adecuado

El proceso de selección del producto adecuado para el tratamiento deberá seguir el siguiente procedimiento:



Diagnóstico

Se requiere conocer el motivo por el cual se ha producido la fisura, así como su tipología, capacidad de movimiento, factores ambientales, etc. Un completo diagnóstico y dimensionamiento de la fisura permitirá poder escoger el producto adecuado para el tratamiento. Se requieren ensayos in situ para poder recoger los valores y datos con mayor exactitud como, por ejemplo, catas para ver el espesor y profundidad, con testigos para si están sometidas a movimientos, etc.

FISURAS EN EL HORMIGÓN

Tratamientos de estructuras fisuradas

Objetivo

Posteriormente al diagnóstico de la fisura se deberá establecer el objetivo que queremos conseguir mediante el tratamiento. El objetivo dependerá si se desea proteger, impermeabilizar y/o devolver el monolitismo y la capacidad estructural.

Producto

El último paso será seleccionar el producto idóneo para lograr el objetivo marcado, inyectándolo en la fisura. A continuación, se exponen algunos ejemplos:

Ejemplo	Objetivo	Descripción	Producto	Fotografías
1	Devolver monolitismo	En estructuras donde queramos evitar movimientos indeseables de elementos fijados, optaremos por inyectar con productos que devuelvan el monolitismo al hormigón (estado inicial reforzado antes de fisura) y rigidicen la cimentación.	MasterInject 1360 MasterFlow 910	
2	Proteger las armaduras	En estructuras de hormigón armado que presenten fisuras por retracción, bastará con aplicar tratamientos superficiales con o sin capacidad de puenteo de fisuras según proceda.	MasterProtect 320 MasterProtect 325 EL MasterProtect 8000/8500 CI MasterProtect 126 Grey MasterSeal 6100 FX	
3	Conseguir estanqueidad	En el caso de fisuras en depósitos debidas a un incorrecto diseño o a agotamiento por ciclos de llenado vaciado, las inyecciones deberán realizarse con productos deformables que aseguren la estanqueidad. De forma alternativa podremos tratarlas como juntas sellando con masilla.	MasterInject 1330 MasterSeal NP 474	
4	Obturar vías de agua	En el caso de fisuras por donde se esté filtrando agua y queramos obturar la vía, deberemos inyectar fisuras con resina acuarreactiva.	MasterInject 1325	

FISURAS EN EL HORMIGÓN

Tratamientos de estructuras fisuradas

Soluciones para inyección

La norma UNE-EN 1504 Reparación y Protección de Estructuras de Hormigón desde el 1 de enero de 2009 es de obligatorio cumplimiento. En su capítulo 5 expone los aspectos que competen a las inyecciones en estructuras de hormigón.

MasterInject 1360

Resina epoxi para sellado de fisuras estructurales. Fisuras secas y húmedas a partir de 0,2 mm.

MasterFlow 910

Lechada cementosa estructural para relleno de fisuras y huecos. Tolerable con la humedad.

MasterInject 1330

Resina de poliuretano para sellado de fisuras sometidas a deformaciones. Fisuras secas y humedad a partir de 0,5 mm. Contención de agua (depósitos, piscinas, cubiertas, etc.).

MasterInject 1325

Resina de poliuretano bicomponente de rápida reacción, para sellado de vías de agua.



www.techmo.es



Noticias



DELEGACIONES

Gran Canaria: c/ Las Mimosas, Fase 1, Nave 35A-35B. Polígono Industrial de Arinaga. 35118 Agüimes - Gran Canaria. Tlf.: 928 189 355/56. central@tecnicashm.com

Tenerife: c/ Benjamín Franklin, Nave 9. Polígono Industrial El Chorrillo. 38109 Santa Cruz de Tenerife - Tenerife. Tlf.: 922 537 672. tenerife@tecnicashm.com

Barcelona: Avenida Arrahona, 58. Polígono Industrial Can Salvatella. 08210 Barbera del Vallès. Tlf.: 930 002 900. barcelona@tecnicashm.com

Málaga: Pasaje Villarosa, nave 32 - 34. Polígono Industrial Villarosa. 29004 Málaga. Tlf.: 951 708 095. malaga@tecnicashm.com