

Pliego de Condiciones

Reparación estructural del hormigón

REP-1

**BASF Construction Chemicals
España, S.L.**

Basters, 15
08184 Palau Solità i Plegamans

Tel. : +34 -93 - 862.00.00
Fax. : +34 -93 - 862.00.20

www.basf-cc.es

 **BASF**
The Chemical Company

INDICE

1.	NORMATIVA APLICABLE	4
2.	DESCRIPCIÓN GENERAL	4
3.	CAMPO DE APLICACIÓN	4
4.	OBJETIVO	4
5.	ANÁLISIS PREVIOS / DIAGNÓSTICO	4
5.1	Inspección visual. Tipo de ambiente.	4
5.2	Resistencia a tracción superficial.	4
5.3	Medida de la profundidad de carbonatación.	4
5.4	Contenido en cloruros.	4
5.5	Contenido en sulfatos.	5
5.6	Humedad superficial.	5
6.	SELECCIÓN DE PRODUCTOS	5
6.1	Morteros de reparación.	5
6.2	Puentes de unión.	6
7.	CONDICIONES DE APLICACIÓN	6
8.	PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	7
8.1	Preparación del soporte	7
8.2	Aplicación de puente de unión.	7
8.3	Aplicación del mortero de reparación.	7
8.4	Curado.	8
8.5	Protección.	8
9.	INFORMACIÓN DE LOS PRODUCTOS	8
10.	CONTROL DE CALIDAD	8
10.1	Control de recepción de materiales.	8
10.2	Control de los acopios.	8
10.3	Control de la preparación del soporte.	9
10.4	Control de aplicación del puente de unión.	9
10.5	Control de aplicación del mortero de reparación.	9
10.6	Control final de obra.	10
10.7	Control de envases vacíos.	10
11.	DETALLES CONSTRUCTIVOS	10
12.	VALORACIÓN ECONÓMICA	11
13.	MANTENIMIENTO	11
14.	INSPECCIÓN	11
14.1	Frecuencia.	12
14.2	Comprobaciones.	12
14.3	Acciones tras la inspección.	12
15.	DOCUMENTACIÓN	12

1 NORMATIVA APLICABLE

En cuanto a la normativa aplicable a las reparaciones de hormigón, es de obligado cumplimiento la norma UNE EN 1504 desde el 1 de enero de 2009. La norma tiene por título Productos y Sistema para la Reparación y Protección de Estructuras de Hormigón, y afecta a todos los aspectos que intervienen en una reparación. La norma consta de 10 partes, siendo en concreto la parte 3, la que hace referencia a la reparación estructural y no estructural del hormigón.

2 DESCRIPCIÓN GENERAL

Se consideran productos y/o sistemas de reparación estructural del hormigón a aquellos que rempazan hormigón deteriorado, recuperando la integridad estructural y la durabilidad del elemento reparado. Ello implica la confección de elementos compuestos entre una parte de hormigón y un nuevo material que sustituye a la parte dañada del hormigón original.

Es frecuente que la resistencia a compresión sea el criterio empleado en una comparativa entre morteros de reparación. Sin embargo es relativamente sencillo obtener morteros cementosos con elevadas resistencias a compresión (70 u 80 N/mm²) simplemente controlando la relación agua/cemento con la ayuda de un reductor de agua y una elevada dosificación de cemento.

La ecuación “a más resistencia a compresión mayor es la calidad del producto” que frecuentemente es el único criterio de selección entre morteros, es totalmente insuficiente si no se tienen en cuenta otras cuestiones importantes como son la compatibilidad del mortero con el soporte de hormigón.

La compatibilidad será el criterio más importante a considerar ya que el mortero de reparación sustituye a una parte de hormigón dañado y debe realizar su función original. Es evidente entonces que la compatibilidad entre el soporte de hormigón y el mortero debe ser analizada con detenimiento. En este sentido y según lo comentado en el apartado 1, la norma europea UNE EN 1504 - 3 describe tanto los métodos utilizados para la reparación como los requerimientos de los materiales según su aplicación en este caso reparación estructural, y que en esencia deben asegurar la compatibilidad entre el elemento original y el elemento de reparación o refuerzo.

Esta compatibilidad se relacionará desde tres puntos de vista:

- Compatibilidad química.
- Compatibilidad electroquímica.
- Compatibilidad dimensional.

De la misma forma, en el capítulo 9 de la norma, se ponen de manifiesto los principios generales para la reparación y protección:

1. Evaluación de las condiciones de la estructura.
2. Identificación de las causas del deterioro.
3. Definición de los objetivos de protección y reparación tomada conjuntamente con los propietarios.
4. Selección de principios apropiados de protección y reparación.
5. Definición de propiedades de los productos y sistemas.
6. Especificación de requisitos de mantenimiento.

3 CAMPO DE APLICACIÓN

Este procedimiento es aplicable a elementos de hormigón armado que hayan perdido integridad estructural y geométrica que le impida el cumplimiento de las funciones estructurales que le son propias. Será aplicable a vigas, pilares, losas y otros elementos expuestos a ambientes I a IV según la clasificación de la tabla 8.2.2 del artículo 8.2.3 de la EHE.

También será aplicable a elementos de hormigón armado expuestos a ambientes Q, H, F, E según la tabla 8.2.3 a del artículo 8.2.3 de la EHE

Asimismo será aplicable a elementos de hormigón en masa degradado por agentes químicos de tipo ácido así como a elementos con defectos de hormigonado que hayan provocado la ausencia del hormigón en alguna de sus partes.

En caso de que los recubrimientos de las armaduras del hormigón estén por debajo de lo especificado en el artículo 37.2.4 de la EHE o la estructura en general y la reparación efectuada en particular estén expuestos a ambientes con agresividad especial (p.e. Q, H, F, E) será necesaria la disposición de un acabado superficial que aislará el elemento constructivo de este ambiente consiguiendo además un efecto decorativo e igualador de aspecto.

4 OBJETIVO

Recomponer la geometría y capacidad estructural del elemento de hormigón considerado, mediante la eliminación del hormigón degradado, y la aplicación de puente de unión y mortero de reparación seguido de la aplicación eventual de un revestimiento protector según las necesidades de aislamiento químico.

5 ANÁLISIS PREVIOS / DIAGNÓSTICO

Para el diagnóstico del estado del hormigón, la determinación del grado de preparación a realizar y la elección del material a emplear, deberán tenerse en cuenta los datos aportados por los siguientes ensayos y comprobaciones, de acuerdo con las especificaciones dadas en la EN:1504 - 10:

4.1 Inspección visual. Tipo de ambiente

Deberá clasificarse el ambiente en que se encuentra la estructura afectada dentro de los grupos señalados en la instrucción EHE lo cual permitirá estimar la agresividad del ambiente a que se encuentra expuesta la estructura.

4.2 Resistencia a tracción superficial.

Ensayada mediante tracción directa aplicada con dinamómetro de lectura digital hasta el arrancamiento de un disco dispuesto a tal fin. Deberá obtenerse un valor mínimo según la aplicación. Ver punto 7.1.

4.3 Medida de la profundidad de carbonatación.

Mediante el método de la fenolftaleína. Las partes que queden coloreadas de rojo se considerarán aptas y las que no deberán considerarse carbonatadas. Se obtendrá de este modo una medida del avance de la carbonatación con objeto de guiar la profundidad necesaria de la preparación del soporte.

4.4 Contenido en cloruros.

Deberán tomarse muestras a diferente profundidad para su análisis en laboratorio y posterior confección de un perfil de penetración. En caso de detectarse cantidades significativas de cloruros deberá procederse a la eliminación completa del hormigón contaminado especialmente alrededor de las armaduras.

4.5 Contenido en sulfatos.

Deberán tomarse muestras para su análisis en laboratorio. En caso de detectarse cantidades significativas de sulfatos deberá procederse a la utilización de morteros de reparación resistentes a sulfatos.

4.6 Humedad superficial.

Mediante humidímetro tipo DOSER A-10 o similar. Eventualmente la humedad puede medirse con mayor precisión con un medidor de humedad basado en carburo de calcio CM-GERÄT. Permitirá decidir sobre el tipo de puente de unión a emplear (ver punto 5.1).

6 SELECCIÓN DE PRODUCTOS

Los productos y sistemas se seleccionarán de acuerdo con las condiciones de la norma EN 1504 partes 2 a 7 o cualquier otra norma europea aplicable o Documento de Idoneidad Técnica Europeo (DITE). En general, en el capítulo 9 de la norma, se ordenan todos los principios y métodos de reparación. En concreto en el capítulo 3, se describen los principios y métodos aplicables en reparación estructural y no estructural del hormigón.

En los casos en que los productos y sistemas no se consideren en la serie de normas EN 1504, o se desvíen de las condiciones de una norma europea aplicable, la aptitud se establecerá:

- a partir de un Documento de Idoneidad Técnica Europeo (DITE)
- a partir de una norma nacional aplicable o disposiciones validas en el lugar de colocación del producto o sistema.
- a partir de la evaluación positiva por parte de la dirección facultativa.

5.1 Morteros de reparación.

La compatibilidad entre el mortero de reparación y el soporte de hormigón será el criterio más importante a considerar ya que el mortero de reparación sustituye a una parte de hormigón dañado y debe realizar su función original.

Esta compatibilidad se relacionará según las directrices de la norma europea EN 1504-3 para la reparación estructural de del hormigón, desde cuatro puntos de vista:

- Compatibilidad química.
- Compatibilidad electroquímica.
- Compatibilidad dimensional.
- Compatibilidad constructiva.

	<i>Unidad</i>	<i>Requerimiento</i>	<i>EMACO S88 TIX.</i>	<i>EMACO NANOCRETE R3</i>	<i>EMACO NANOCRETE R4</i>
R. mecánicas					
RC 1 día:	N/mm ²	-	25	12	15
RC 28 días:	N/mm ²	Según clase	70	35	50
RF	Clase	-	A1	A1	A1
Comp. química					
Contenido en cloruros:	%	< 0,0	< 0,05	≤ 0,05	< 0,05
Resistencia a sulfatos:	-	Si preciso	No	Si	Si
Comp. electroquímica					
Absorción capilar:	kg/m ² /h ^{0,5}	< 0,5	< 0,5	≤ 0,5	< 0,5
Resist. a la carbonatación:	EN 13295	< 1,5	pasa	pasa	pasa
Comp. dimensional					
Módulo E:	GPa	Según clase	32	15	20
Adherencia:	N/mm ²	>2 ó >1,5	2,2	1,5	1,8

Adherencia al hormigón tras ciclos térmicos:	N/mm ²	> 2	pasa	pasa	pasa
Retracción por secado:	%	< 0,1	pasa	pasa	pasa
Fisuración O-ring:	días	-	> 28	>180	>180
Comp. constructiva					
Espesores aplicables:	mm	-	De 10 a 40	De 5 a 75	De 5 a 50
Desarrollo de resistencias:	N/mm ²	rápido	25	12	15
Tiempo de trabajabilidad:	minutos	>45	60	45-60	45-60

Se empleará un mortero resistente a sulfatos, (R4) en caso de que se cumplan las condiciones expresadas en la EHE artículo 37.3.4.

5.2 Puentes de unión.

El empleo de puentes de unión viene especificado en el capítulo 4 de la norma, que habla de adhesión estructural y en concreto de aplicaciones de hormigón fresco sobre hormigón endurecido. Dentro de este capítulo, tienen cabida los productos EMACO EPOXIPRIMER BP y EMACO NANOCRETE AP.

	Humedad soporte	Tiempo abierto (20°C)	Protección armaduras	Morteros aplicables
EMACO EPOXIPRIMER BP (LEGARAN)	Máximo 4%	Aprox. 3 horas	SI (por barrera)	Hidráulicos y sintéticos
EMACO NANOCRETE AP	Húmedo sin charcos	Aprox. 1 hora	SI (pasivador)	Hidráulicos

Destacar que tanto EMACO EPOXIPRIMER BP como EMACO NANOCRETE AP además de su función de puente de unión pueden usarse como barrera de protección de armaduras cumpliendo las especificaciones descritas en el capítulo 7 de la norma, que habla de la protección contra la corrosión de la armadura.

7 CONDICIONES DE APLICACIÓN

Se respetarán los intervalos de temperaturas de aplicación indicados en las fichas técnicas de cada uno de los productos a emplear, de acuerdo con las especificaciones dadas en la EN:1504 - 10. Asimismo se respetarán también los márgenes de humedad relativa del aire si los hubiese.

En general se suspenderá la aplicación de productos cuando la temperatura del soporte de aplicación sea inferior a +5°C o superior a +40°C salvo que se indique lo contrario en la ficha técnica del producto considerado.

Se almacenarán los envases de los productos en lugares adecuados, al abrigo de la intemperie y se procurarán los medios necesarios para que la temperatura de los mismos sea lo más cercana posible a los +20°C. Este almacenaje se realizará como mínimo 48 horas antes de la aplicación con objeto de que toda la masa de materiales esté atemperada.

Temperaturas por debajo de +20°C provocarán un endurecimiento (Pot-Life, tiempo de trabajabilidad y evolución de resistencias) más lento. Asimismo se incrementará la viscosidad de los productos y con ello los consumos, los espesores aplicados y las dificultades de aplicación de los productos.

Temperaturas por encima de +20°C incrementarán la velocidad de reacción reduciendo el Pot-Life o el tiempo de trabajabilidad y aumentando las resistencias mecánicas especialmente a corto plazo. Asimismo reducirán la viscosidad de los materiales por lo que pueden reducirse consumos y espesores aplicados y facilitarse la aplicación y manejabilidad de los productos.

El control de las condiciones de aplicación se realizará según lo especificado en el punto 9.3.

8 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

7.1 Preparación del soporte

Las superficies de trabajo se tratarán de forma que en el momento de la aplicación de los diferentes materiales se encuentren en condiciones de facilitar la adherencia de los mismos. Para ello se seguirán las indicaciones del Pliego de Condiciones PSH-1.

Características hormigón:	Especificación
Resistencia a tracción hormigón:	$\geq 1 \text{ N/mm}^2$
Temperatura:	$\geq +8 \text{ }^\circ\text{C}$
Porosidad hormigón:	Abierta
Rugosidad:	$\geq 2 \text{ mm}$
Hormigón:	Ausencia de grasas, aceites, hormigón dañado, hormigón carbonatado, cloruros y restos de otras aplicaciones

Características armaduras:	Especificación
Óxido:	Desoxidadas grado Sa 21/2 para protección por barrera Desoxidadas grado Sa 2 para protección por pasivación
Limpieza:	Ausencia de grasas, aceites, cloruros y restos de otras aplicaciones

Una vez realizada la preparación, las zonas a reparar deberán posean formas geométricas sencillas, de modo que se facilite tanto la aplicación y compactación del mortero de reparación, como la transmisión de esfuerzos.

Asimismo se eliminará hormigón las zonas a rellenar con mortero de modo que se evite la aplicación de éste hasta espesores inferiores a los especificados para cada producto especialmente en los bordes de la reparación.

7.2 Aplicación de puente de unión.

Previo a la aplicación del mortero de reparación será imprescindible la aplicación de un puente de unión con objeto de garantizar la correcta adhesión del mismo a la base de hormigón existente. En el caso de algunos morteros tipo EMACO NANOCRETE R3 o R4, no es imprescindible la aplicación del puente de unión, aunque se recomiende la aplicación de una lechada del propio mortero para mejorar la adherencia. El mortero de reparación se colocará sobre el puente de unión mientras éste se mantenga en estado fresco.

7.3 Aplicación del mortero de reparación.

Los morteros deberán tener versatilidad de aplicación, y en función de la superficie a reparar o de las herramientas al alcance del aplicador, se podrán aplicar:

- De forma manual (llana metálica, paleta, etc.).
- Por vertido en encofrado.
- Por inyección en encofrado.
- Por proyección.

El acabado superficial puede conseguirse con fratás de madera, poliestireno expandido, con llana o esponja en el momento en que haya endurecido suficientemente.

7.4 Curado.

Cuando el mortero aplicado empiece a perder brillo superficial se iniciará un proceso de curado. El curado podrá realizarse mediante un regado continuo con agua, en la disposición de plásticos o arpilleras húmedas o con líquidos filmógenos.

Se retardará la entrada en servicio de la estructura hasta que el mortero empleado en la reparación haya desarrollado las resistencias mecánicas necesarias. En cualquier caso nunca se pondrá en uso la instalación antes de 24 horas.

7.5 Protección.

Consultar el Pliego de Condiciones núm. PTC-1, ó 2 para completar esta información.

9 INFORMACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Los productos a los que este pliego hace referencia son: EMACO S88 TIXOTRÓPICO, EMACO NANOCRETE R3, EMACO NANOCRETE R4, EMACO EPOXIPRIMER BP (LEGARAN), EMACO NANOCRETE AP.

Para completar la información y consultar las características de los productos citados en el presente procedimiento será necesario consultar las Fichas Técnicas y las Hojas de Datos de Seguridad de los mismos.

10 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de la obra se entenderá enmarcado dentro del concepto de calidad total que consiste en el establecimiento de control en cada uno de los procesos realizados en obra, según las especificaciones dadas en la EN:1504 – 10 *Aplicación en la obra y calidad*. Para ello se refieren a continuación un conjunto de ensayos y comprobaciones que podrán aplicarse en parte o en su totalidad en las obras realizadas dentro del ámbito del presente Pliego de Condiciones.

9.1 Control de recepción de materiales.

A la llegada del material a la obra se comprobarán y anotarán los siguientes aspectos:

- Cómputo de las cantidades recibidas.
- Comprobación de la denominación de los mismos y de la correcta identificación de la totalidad de envases.
- Inspección visual del estado de los envases descartando aquellos que presenten roturas con pérdida de material.
- Comprobación de la fecha límite de uso de los materiales que deberá estar claramente indicada en cada uno de los envases.

9.2 Control de los acopios.

Se comprobará que los materiales se almacenan a cubierto (protegidos del sol y de fuentes de calor) en lugar fresco y seco y en sus envases originales cerrados. Los materiales hidráulicos se acopiarán separados del terreno mediante listones de madera y protegidos de la lluvia y el rocío.

No se extraerán los envases de las cajas de envío hasta el momento de su empleo. Los acopios se realizarán agrupando los materiales según su identificación.

Al final de la jornada se realizará un cómputo del material acopiado, a fin de comprobar los materiales consumidos durante la jornada. Se asegurará especialmente la concordancia entre el número de componentes I y II para los materiales bicomponentes.

9.3 Control de la preparación del soporte.

9.3.1 Saneado del elemento a reparar.

Se controlará que se cumplen las condiciones especificadas en el punto 7.1.

9.3.2 Contenido de humedad previo a la aplicación de puente de unión hidráulico.

Se comprobará que el soporte está húmedo a saturación evitándose la existencia de charcos en el soporte, ni la existencia de presiones negativas en el elemento a reparar. Este control se realizará un mínimo de una vez al día antes del inicio de los trabajos.

9.3.3 Contenido de humedad previo a la aplicación de puentes de unión poliméricos.

La humedad residual del soporte será inferior al 4%. En caso de existir dudas sobre este valor, se realizarán determinaciones del contenido de humedad mediante aparato tipo CM-GERÄT o similar. Este control se realizará un mínimo de una vez al día antes del inicio de los trabajos.

9.3.4 Temperatura del soporte.

Se comprobará que en el momento de la aplicación, la temperatura del soporte se encuentre dentro del intervalo establecido en ficha técnica para cada material. Este control se realizará un mínimo de una vez al día antes del inicio de los trabajos.

9.3.5 Resistencia a tracción mínima del soporte.

Se controlará lo especificado en el punto 7.1. Se realizarán determinaciones por cada tipo de soporte existente, y siempre después de la preparación del mismo.

9.3.6 Eliminación de óxido de las armaduras.

Se comprobará la total eliminación del óxido de las armaduras mediante comparación con patrones de chorreado o bien comprobando el color gris uniforme de la superficie.

9.4 Control de aplicación del puente de unión.

Se comprobará que la aplicación es continua, no apreciándose zonas con falta de material especialmente en la parte trasera de las armaduras.

El consumo de material (obtenido como cociente entre cantidad de material empleado y superficie tratada), deberá aproximarse al especificado en ficha técnica, no siendo en ningún caso, inferior al mínimo establecido.

9.5 Control de aplicación del mortero de reparación.

Durante la aplicación del mortero de reparación se comprobará:

- Que se emplea una cantidad de agua de amasado que no supera en más de un 10% la indicada por la ficha técnica del producto en caso de morteros hidráulicos.
- Que se permite el tiempo de maduración necesario durante la mezcla según lo especificado en la ficha técnica de cada producto.
- La concordancia entre espesor aplicado y el especificado para el material.
- Que el puente de unión se encuentra en estado fresco en el momento de la aplicación del mortero de reparación.

9.6 Control final de obra.

9.6.1 Adherencia por tracción del sistema aplicado.

Para lo cual se realizará un ensayo de arrancamiento por tracción del conjunto del sistema aplicado con hormigón. Se realizarán determinaciones para cada mortero o puente de unión aplicado, así como para cada tipo de soporte.

Deberá obtenerse un valor de rotura de al menos 1 N/mm^2 y el punto de rotura estará en el interior del hormigón. Eventualmente podrán aceptarse otros puntos de rotura siempre que el valor de la misma sea de al menos 1 N/mm^2 .

9.6.2 Ejecución de probetas.

Para medida de resistencias mecánicas del mortero según UNE EN 12190. Deberá obtenerse un valor superior al mínimo especificado previamente. En caso de ausencia de especificación la resistencia a compresión mínima requerida será igual a la del hormigón del soporte o bien de un mínimo de 25 ó 45 MPa según la categoría del mortero.

9.6.3 Ausencia de zonas huecas.

Se realizará mediante leve golpeteo con elemento metálico y detección de sonido diferencial, localizando zonas huecas mal compactadas o no adheridas. Se repetirá la aplicación en las zonas afectadas.

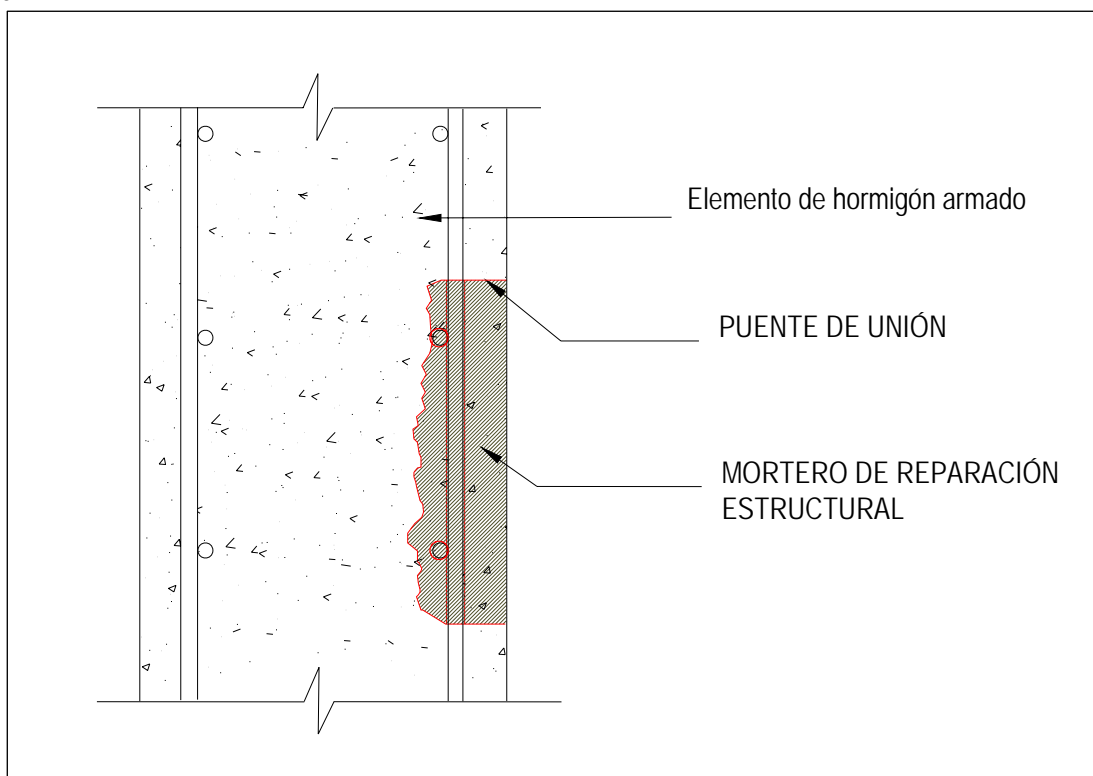
9.7 Control de envases vacíos.

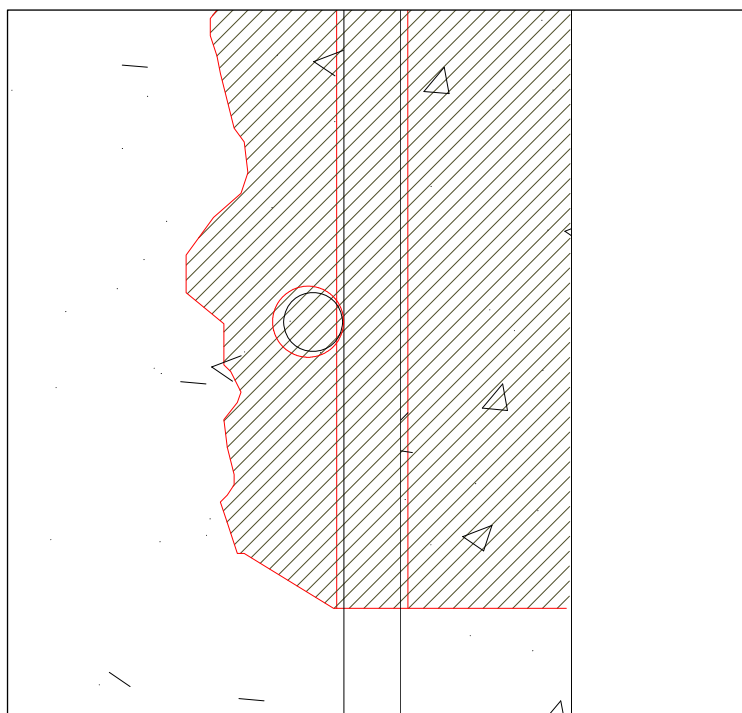
Antes de la retirada de obra de los envases utilizados, se procederá a su inspección, en la que se observará:

- Concordancia en número de envases utilizados de materiales bicomponentes.
- Ausencia de restos significativos de material en el interior de los envases.
- Endurecimiento total del material mezclado restante en los envases.

11 DETALLES CONSTRUCTIVOS

En las figuras siguientes puede observarse la disposición de los diferentes productos en la ejecución de una reparación estructural.





12 VALORACIÓN ECONÓMICA

En soporte informático aparte se ofrecen cuadros de precios para las partidas individuales descritas en el presente documento en formato PRESTO 8.6 listos para ser incorporados en proyectos.

Los precios de materiales deben insertarse como precios finales ya que éstos varían para cada producto según la cantidad y respecto a su envase, color y demás características.

13 MANTENIMIENTO

Debido a la naturaleza mineral de todos productos empleados, la durabilidad y estabilidad de los mismos es muy elevada. No obstante según la EN:1504 – 10 se deben definir los periodos de inspección y mantenimiento de la estructura una vez reparada, dado esto se aplican las recomendaciones establecidas en los criterios de durabilidad para hormigón descritos en las normativas vigentes (p.e. EHE Instrucción de hormigón estructural, capítulo 37).

14 INSPECCIÓN

En caso de que la reparación disponga de un sistema de protección superficial según el Pliego de Condiciones PTC-1, se aplicarán los criterios y frecuencia de inspección correspondientes a la protección adicionalmente a los expresados en el presente Pliego.

13.1 Frecuencia.

La inspección de la reparación se realizará de forma periódica un mínimo de una vez cada cinco años, (o antes si fuese preciso) de forma visual.

13.2 Comprobaciones.

En el mortero de reparación se comprobará la ausencia de:

- fisuras (control del valor máximo de abertura de fisura, de acuerdo con EHE 37.2.6).

Clase de exposición	$w_{m\acute{a}x}$ (mm)
I	0,4
IIa, IIb, H	0,3
IIIa, IIIb, IV, F	0,2
IIIc, Qa, Qb, Qc	0,1

- pérdidas de adherencia,
- desagregaciones, o cualquier otro tipo de pérdida de cohesión interna.
- daños en la protecciones superficiales (ver prescripciones del Pliego correspondiente).

13.3 Acciones tras la inspección.

Cuando durante una inspección (periódica o extraordinaria) se detecte algún daño, la reparación del mismo deberá realizarse en un plazo no superior a dos meses para evitar su propagación.

15 DOCUMENTACIÓN

Una vez finalizados los trabajos se creará un registro con el nombre y razón social de la empresa encargada de los mismos así como su descripción detallada (con documentación gráfica). Esta documentación se entregará a la propiedad.

Asimismo se registrarán las inspecciones y trabajos mantenimiento llevados a cabo, consignando: las fechas, del resultado, el nombre y razón social de la empresa que los realice así como la descripción detallada de las acciones de mantenimiento aplicadas.