Obras

EMACO NANOCRETE R4

Rehabilitación Centro de Salud de San Fernando

Datos de la obra:
Rehabilitación Centro de Salud de San Fernando.

Lugar:
SAN FERNANDO (CÁDIZ)

Empresa:
REEPOX, S.A.

Fecha:
2008

BASF
The Chemical Company

INTRODUCCIÓN

La reparación del hormigón no está limitada al uso de un solo producto sino que en los últimos 20 años se ha creado un sistema “estándar” de reparación en el que se ha adoptado una selección de productos con propiedades específicas como alternativa de solución a una reparación no armonizada.

Una reparación de hormigón tradicional consiste pues, en un “Sistema de Productos Integrados” consistente en la mayoría de los casos en:

-Imprimación para pasivación del acero.
-Mortero de reparación.
-Capa cosmética.
-Revestimiento de protección.

Estos estándares de reparación han sido regulados por normativas nacionales en algunos países. Sin embargo, la gran variedad de normas locales y la irregularidad en la efectividad de los trabajos ha llevado a la necesidad de un estándar europeo: La norma EN 1504 cuyas características se consideran en el Capítulo 4 de esta monografía.

El CONREPNET es una red de laboratorios que estudian las patologías del hormigón y sus reparaciones. En sus estudios han concluido que las reparaciones hechas con este sistema tradicional se comportan adecuadamente hasta aproximadamente los cinco años de edad.
Sin embargo, entre los cinco y diez, estas reparaciones manifiestan diferentes patologías poniendo en entredicho la vida útil de la reparación.

Este estudio clasifica también el porqué de las patologías más comunes. Los fenómenos más relevantes son producidos por las acciones denominadas funcionales en general de tipo químico, físico y/o mecánico.

Según ello, las causas más comunes de patologías en reparaciones, son la continuación de la corrosión, la aparición de fisuras y la pérdida de adherencia.

Corrosión.

Carbonatación de los productos de reparación: La reacción del dióxido de carbono de la atmósfera con las sustancias alcalinas de la solución de los poros y con los componentes hidratados del hormigón, que produce un descenso del pH del mortero cementoso por debajo de un valor crítico aproximado 9,5. A partir de ello las armaduras dejan de encontrarse pasivadas.

LA NORMA EUROPEA EN 1504

Requerimientos.

La reparación y la protección del hormigón requiere un trabajo de proyecto complejo. La norma EN 1504 define los principios para la protección y reparación de las estructuras de hormigón que han sufrido o pueden sufrir daños o deterioro e incluye una guía sobre la selección de los productos y sistemas más apropiados para el empleo requerido así como la identificación de las siguientes fases principales en el proceso de reparación.

- Evaluación del estado de la estructura.
- Identificación de las causas del deterioro
- Definición de los objetivos de protección y reparación
- Selección del principio/s más adecuados para la protección y reparación
- Selección de los métodos
- Definición de las propiedades de los productos y sistemas
- Especificación de las condiciones de mantenimiento posteriores a la protección y la reparación

La norma EN 1504 es una norma armonizada, esto es, una norma que debe transponerse a cada uno de los cuerpos normativos nacionales sólo con la traducción al idioma oficial sin modificaciones en su texto.

LA RESPUESTA A LA NORMA: El desarrollo de una nueva generación de morteros EMACO.

Uno de los aspectos más importantes de la parte 9 de la EN1504 es el principio 3: la reparación del hormigón dañado mediante morteros de reparación pre-dosificados. En realidad, los primeros productos Emaco® fueron introducidos en Italia a principios de los años 70 siendo en aquel entonces la primera vez que se relacionaba el concepto de reparación del hormigón con el empleo de materiales, especialmente formulados, parecidos al hormigón.

Los morteros de reparación pre-dosificados Emaco® han estado siempre en primera línea de investigación en lo relativo a facilitar soluciones económicas y de gran durabilidad.

Durante los últimos 30 años, no sólo se ha avanzado en el estudio del deterioro del hormigón sino que, además, se ha avanzado en lo relativo a los requisitos exigidos para el material de reparación empleado, así como en los procedimientos de aplicación.

Nuestros técnicos de I+D+i han trabajado para comprender mejor la compleja química asociada al endurecimiento del cemento al mezclarse con agua.

Por todo ello, la nueva gama de Emaco® Nanocrete representa la nueva generación de morteros para la reparación de hormigón introduciendo un nuevo concepto en el uso de los morteros de reparación pre-dosificados: La Nanotecnología aplicada aportando a dichos productos características como:

- Mejorada capacidad de adherencia.
- Densidad e impermeabilidad mejoradas.
- Reducción de la retracción.
- Esfuerzos de tensión mejorados y tendencia reducida a la fisuración.
- Compatibilidad mejorada con el hormigón.
- Tixotropía mejorada.
- Aplicación y acabado más fácil y rápido.
- Mayor facilidad de aplicación.
- Menores costes.

EMACO® NanoCrete R4.

Mortero monocomponente para reparaciones estructurales, de muy alta resistencia, elevado módulo, reforzado con fibras y retracción compensada por expansión. Supone el resultado de más de 30 años de desarrollo de productos en el campo de los morteros para reparación estructural en base cemento tratándose del primer mortero de reparación de alta resistencia con nanotecnología aplicada. Presenta una excelente tixotropía que permite su aplicación en horizontal, vertical o techos en capas de 5 a 50 mm sin mallazo intermedio. Su aplicación puede realizarse mediante proyección o manualmente sin ser necesario una exhaustiva preparación del soporte.

Para el caso de la obra que nos compete, y dado que nos encontramos ante una zona de ambiente marino, donde las estructuras de hormigón sufren un impacto químico debido a este ambiente exterior.
Como sistema de protección frente a la corrosión, se opta por un sistema formado por:

- Saneado de las estructuras deterioradas y limpieza de las armaduras a fin de liberarlas del óxido que las afecta. En los casos en los que es necesario se restituye la armadura no existente.

- Aplicación de un puente de unión pasivador de la armadura EMACO NANOCRETE AP. Se trata de una imprimación activa, que reinstaura un ambiente de elevado pH, y contiene aditivos inhibidores de la corrosión para la protección del acero de las armaduras.

- Aplicación de un mortero de reparación estructural EMACO NANOCRETE R4. Se trata de un mortero tixotrópico de alta resistencia mecánica, elevado módulo y con retracción compensada. Este mortero es exento de cloruros y resistente a sulfatos, lo cual lo hace muy recomendable para su uso en ambiente marino.

- Aplicación de una pintura protectora anticarbonatación MASTERSEAL 326.

PRODUCTO	CONSUMO (kg)
EMACO NANOCRETE AP	300
EMACO NANOCRETE R4	15.000
MASTERSEAL 326	1.200

PREPARACIÓN SOPORTE Y PROTECCIÓN DE ARMADURAS

El primer paso a realizar es la preparación del soporte. Se limpia la superficie a fin de dejarla libre de partículas que puedan restar adherencia al mortero de reparación. Se busca que el soporte esté firme (resistencia a tracción mínima de 1N/mm2), limpio y libre de hollín, polvo, salitre, musgo, etc.

El saneado se realiza por medios mecánicos (picado, abujardado, agujeteado, etc.). La eliminación del hormigón afectado se realiza hasta alcanzar la profundidad de la armadura, sobrepasándola en profundidad en al menos el diámetro de la barra.

Se trata la totalidad de la zona afectada por la oxidación, eliminándose cualquier parte fisurada o susceptible de desprenderse del elemento de hormigón.

En las tareas de picado, se intenta asimilar el cajeado a formas geométricas sencillas, facilitándose tanto la transmisión de esfuerzos de la estructura a la zona reparada, como el relleno del hueco.

La eliminación del óxido de la armadura se realiza mediante raspado con cepillo de púas en caso de pequeñas superficies, o mediante chorro de arena para grandes reparaciones. Las armaduras a la vista, deberán desoxidarse por medios mecánicos hasta grado SA2, según ISO 8501-1/ISO 12944-4, en la totalidad de la circunferencia del armado. Una vez eliminados todos los restos de óxidos de la armadura, se procede a la comprobación de la cuantía geométrica de acero restante, para proceder a la reposición de las armaduras dañadas. Para ello se ubican conectores metálicos, y se realizan taladros en el forjado existente, donde se anclan las barras corrugadas mediante resina CONCRESIVE 4000.

Por tener zonas donde vaya a haber un recubrimiento mínimo de hormigón de 10mm, y por querer realizar una protección activa de las armaduras, se recomienda la utilización del producto EMACO NANOCRETE AP. Se trata de una imprimación activa para protección de las armaduras.

APLICACIÓN MORTERO DE REPARACIÓN ESTRUCTURAL: EMACO NANOCRETE R4

Se recomienda el uso de un mortero de reparación estructural, tixotrópico y de muy alta resistencia, EMACO NANOCRETE R4. Con este mortero conseguimos un valor de resistencia a compresión a 28 días de más de 60 MPa. Se trata de un mortero tixotrópico, reforzado con fibras y de retracción compensada. Este producto puede aplicarse en espesores de 50mm en una sola capa sin necesidad de refuerzo adicional. Este mortero es exento de cloruros y resistente a sulfatos, lo cual lo hace muy recomendable para su uso en ambiente marino. El consumo aproximado es de 2,2 kg de mortero amasado por cada metro cuadrado y milímetro de espesor aplicado.

Se considera el sistema utilizado: EMACO NANOCRETE AP y EMANO NANOCRETE R4, como muy recomendable para su aplicación en reparaciones en zonas con ambiente marino, y con una necesidad alta de protección frente a oxidación y carbonatación.

A continuación podemos ver algunas de las aplicaciones que se hicieron con el producto.

Para las recuperaciones de secciones laterales, vemos como se coloca un encofrado, a fin de que aguante el cuerpo del mortero.

El perfil metálico que se coloca a modo de encofrado, se fija con cables de acero, tal y como puede verse en la siguiente fotografía, y se procede a recuperar la sección de la estructura de hormigón con el EMACO NANOCRETE R4.

En la misma zona se realizan reparaciones verticales de pilar.

Se recuperan secciones en techos, donde el recubrimiento de armadura era escaso o inexistente.

Las siguientes fotografías responden a diversas aplicaciones realizadas con el mortero EMACO NANOCRETE R4.

APLICACIÓN DE PINTURA ANTICARBONATACIÓN: MASTERSEAL 326

Como parte final del sistema de productos para protección del hormigón, se aplica el producto MASTERSEAL 326. Se trata de una pintura acrílica anticarbonatación en base acuosa y libre de disolventes. Esta pintura reduce la difusión del CO2, protegiendo las estructuras de hormigón contra la carbonatación. Así mismo se trata de un revestimiento impermeable al agua líquida y permeable al vapor de agua.

El consumo empleado de producto, está comprendido entre 300 y 600 gramos por metro cuadrado aplicado en dos manos. Este consumo se considera teórico, ya que dependiendo del grado de absorción del soporte, puede incrementarse o disminuir.

La eficacia de la pintura acrílica en cuanto a permeabilidad se especula con el coeficiente de permeabilidad μ.

μ.es un parámetro que está relacionado con el espesor aplicado y da una orientación de la dificultad de difusión de vapores a través del material en cuestión. Así pues, una μ. alta indica una alta impermeabilidad, en este caso frente al

CO_2. De esta forma, el MASTERSEAL 326 tiene valores del μ CO_2 aprox.10^5.

Debido a las condiciones ambientales de la zona, con ambiente marino, y alto ataque por cloruros, sulfatos, etc. Se entiende que el sistema aplicado basado en la pasivación de armadura (EMACO NANOCRETE AP), la reparación con mortero estructural resistente a sulfatos (EMACO NANOCRETE R4) y la protección con pintura anticarbonatación (MASTERSEAL 326), es totalmente adecuado para las características concretas de la obra.

En la siguiente fotografía vemos el aspecto final de una serie de vigas, viguetas y pilares reparados y protegidos.

Soluciones inteligentes de BASF Construction Chemicals

En cualquier problema de construcción, en cualquier estructura que Vd. esté construyendo, BASF Construction Chemicals tiene una solución inteligente para ayudarle a ser más efectivo.
Nuestras marcas líderes en el mercado ofrecen el más amplio rango de tecnologías probadas para ayudarle a construir un mundo mejor.

Emaco ® - Sistemas de reparación del hormigón
MBrace ® - Sistemas compuesto de refuerzo
Masterflow ® - Grouts estructurales y de precisión
Masterflex ® - Selladores de juntas
Masterseal ® - Revestimientos e impermeabilizantes
Concresive ® - Morteros, adhesivos y sistemas de inyección a base de resinas
Conica ® - Pavimentos deportivos
Conideck ® - Sistemas de impermeabilización con membranas aplicadas manualmente o por proyección.
Coniroof ® - Sistemas de cubiertas a base de poliuretano.
Conibridge ® - Membranas de PU para protección de tableros de puente.
Mastertop ® - Soluciones de pavimentos industriales y decorativos.
Ucrete ® - Soluciones de pavimentos para ambientes agresivos.
PCI ® - Sistemas cementosos de revestimiento, impermeabilización y adhesivos de cerámica

BASF Construction Chemicals España, S.A.
Basters, 15
08184 Palau Solità i Plegamans

Telf. : +34 –93 – 862.00.00
Fax. : +34 –93 – 862.00.20

BASF es el líder mundial de la industria química: The Chemical Company. Su cartera de productos abarca desde productos químicos, plásticos, productos para la industria transformadora, productos fitosanitarios y química fina, hasta petróleo y gas natural. Como socio de confianza para prácticamente todos los sectores, las soluciones inteligentes de sistemas de BASF y los productos de alto valor ayudan a sus clientes a lograr su propio éxito. BASF apuesta por las nuevas tecnologías y las utiliza para abrir nuevas oportunidades de mercado. Combina el éxito económico con la protección del medio ambiente y con la responsabilidad social, contribuyendo así a un futuro mejor. BASF cuenta aproximadamente con 94.000 empleados y contabilizó unas ventas de más de 42,7 mil millones de euros en 2005.
Encontrará más información acerca de BASF en Internet en la página www.basf.com

BASF
The Chemical Company