Obras

Refuerzo estructural mediante MBrace

Sobrecargas por cambio de uso

Datos de la obra:
Refuerzo estructural mediante el empleo de compuestos de fibra de carbono MBrace, debido unas sobrecargas por cambio de uso.

Lugar:
Lérida (Catalunya)

Empresa aplicadora:
EQC

Fecha:
Octubre 1999

Productos empleados:
IMPRIPOX,
APOSAN
MASA DE ESPATULADO MBRACE
ADHESIVO MBRACE
LAMINADO HM MBRACE

BASF
The Chemical Company

1. OBJETIVO DEL REFUERZO

Debido a necesidades comerciales es preciso ubicar un almacén de recambios de automóvil en las actuales instalaciones del garaje. Por limitaciones de espacio y por comodidad la propiedad decide localizar el almacén (ejecutado con estructura metálica y cerramiento de mampostería) en la primera planta de la actual edificación.

La estructura está ejecutada por completo con hormigón armado. En particular, la estructura de la planta a reforzar está conformada por una sucesión de jácenas descolgadas hormigonadas in situ, con losa de hormigón armado entre ellas (Ver foto 1 y foto 2).

El dimensionamiento inicial del forjado (diseñado para soportar vehículos estacionados), no admite (con la seguridad exigible en las normativas vigentes) las sobrecargas propuestas con el nuevo almacén de recambios.

A nivel de ingeniería, y conociendo el estado actual de armado de la estructura, se decide reforzar las jácenas, mediante la incorporación por adhesión externa de cuantía resistente a tracción. Tras los cálculos oportunos se define perfectamente en planos, los elementos a refozar, así como la longitudes de anclaje necesarias: refuerzo a momentos positivos en el paramento inferior (zona centro luz), y refuerzo a momentos negativos en el paramento superior (zona de apoyo de la viga continua sobre el pilar).

2. EJECUCIÓN DEL REFUERZO

El refuerzo de las vigas por el paramento inferior es fácilmente accesible (entre 3 y 4m de altura) y solo será necesario emplear algunos andamios móviles con objeto de realizar los trabajos de preparación de soporte y adhesión (ver foto 1 y 2)

El refuerzo de las jácenas por la parte superior (zona de apoyo sobre pilares) requiere levantar el pavimento de terrazo existente. Este refuerzo se resuelve, de forma correcta, ubicando los laminados de fibra de carbono a ambos lados del pilar (ver foto 3). Esta hipótesis es completamente válida al ser, esta zona, una zona maciza, y considerarse un trabajo de la jácena en sección en T.

El hormigón existente es de buena calidad (resistencia, cohesión, porosidad), sin ninguna patología de deterioro (p.e. oxidación).

El proceso seguido para la ejecución del refuerzo ha sido:

a) **Eliminación** de la **pintura acrílica** blanca existente, mediante un lijado con radial. El acabado es completamente fino y liso, y su textura no nos asegura el correcto anclaje del refuerzo adherido.

b) **Tratamiento de soporte mediante abujardado manual** eléctrico y/o eléctrico-neumático. Debido al encofrado de la jácena, realizado a partir de tablillas de madera perpendiculares al eje longitudinal de ésta, el paramento inferior era completamente irregular, formando escalones con desviaciones de 2 a 5 o 6 mm. Debido a los requisitos de trabajo en la obra (nunca se paralizó ni interfirió en el ritmo de trabajo en el concesionario) no es posible pensar en un tratamiento de soporte más agresivo (p.e. chorreo de arena), debido a la generación de polvo y los problemas generados con el pintado de carrocerías llevado a cabo. Por ello es preciso repicar manualmente, con aspirado simultáneo, todos los paramentos a reforzar.

c) **Reparación estructural de desconches y huecos existentes,** con mortero epoxi **APOSAN** sobre **IMPRIPOX,** aplicado a llana.

d) **Regularización del paramento** hasta conseguir desviaciones de ±5 m cada 2 metros. Para ello se emplea, en las zonas donde es necesario, la **MBRACE MASA DE ESPATULADO,** diseñada para trabajar con la llana en pequeño espesor, de rápido endurecimiento y excelentes propiedades mecánicas.

e) **Imprimación del soporte,** con **MBRACE IMPRIMACIÓN**, para asegurar una adherencia perfecta entre el soporte y el compuesto resistente.

f) **Replanteo, corte y adhesión del laminado de fibra de carbono MBRACE LAMINADO HM (**módulo elástico E=200Gpa y tensión a rotura f_{FRP}=25000 Kp/cm^2). Para la adhesión del laminado se emplea **MBRACE ADHESIVO,** resina específica de consistencia pastosa y tixotrópica, diseñada para la correcta puesta en obra del sistema sin necesidad de apuntalado. La longitud de los laminados aplicados oscilaban entre 3.43 m y 9.78 m, aplicados todos sin discontinuidades ni cortes.

En este caso y debido a la excelente durabilidad de la fibra de carbono, así como de los productos integrados en el sistema MBrace, no es preciso dar ninguna capa de

acabado adicional. Bajo criterios técnicos (coeficientes de seguridad) se decide la **no necesidad de dar una protección al fuego**. En caso de incendio, el reducido peso del refuerzo empleado (224 gr/ml) no supone un peligro para los bomberos durante las labores de extinción en caso de caída. El acabado estético de los elementos reforzados es aceptado por la propiedad, y no se requiere (aunque técnicamente es posible) ningún acabado especial.

Foto 1.- Refuerzo sin interferir en el uso habitual del local.

Foto 2.- Vista del refuerzo a flexión y a cortante.

Foto 3.- Refuerzo a positivos de fácil ejecución.

Foto 4.- Vista de las sobrecargas fruto de un cambio de uso: construcción de almacén en estructura metálica y mampostería para recambios de automóvil.

3. DATOS DE LA OBRA

Propiedad: GARAJES DALMAU
Localización: Lérida (Catalunya)
Fecha: Julio 1999
Contratista: -
Aplicador: EQC
Materiales aplicados:
IMPRIPOX, APOSAN
MASA DE ESPATULADO MBRACE
ADHESIVO MBRACE
LAMINADO HM MBRACE

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.L.
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