MASTER® BUILDERS SOLUTIONS

MasterBrace®

Sistema Compuesto de Reforzamiento

BASF
We create chemistry

MasterBrace® Sistema Compuesto de Reforzamiento

Los materiales compuestos de polímeros reforzados con fibra (FRP, por sus siglas en inglés) se han utilizado durante casi 30 años en aplicaciones aeroespaciales y manufactureras que requieren pesos livianos y propiedades estructurales de alta resistencia a la tensión y a la corrosión. El rendimiento de los materiales FRP ha sido plenamente comprobado durante años en aplicaciones de ingeniería civil tales como estructuras de techos, refuerzos internos de concreto, emparrillados y especialmente como refuerzo de adhesión externa.

La gran eficacia de los materiales FRP en todas las aplicaciones anteriores se debe a sus propiedades de baja fluencia, además de tener menos espesor y ser más ligeros que el acero y exhibir una resistencia a la tensión 10 veces superior.

Materiales FRP

Los materiales de FRP se han utilizado en todas estas aplicaciones porque presentan baja fluencia y comparados con el acero, son de menor espesor, más ligeros y con una resistencia a tensión 10 veces superior. El Sistema Compuesto de Reforzamiento MasterBrace® es un sistema de refuerzo adherido a la parte exterior de estructuras de concreto y mampostería que ha sido aceptado al comprobar sus propiedades en gran cantidad de proyectos.

Usos típicos

Mejora de las capacidades de soporte de carga de estructuras de concreto

- Aumento de la resistencia a flexión de vigas, losas y muros de concreto
- Aumento de la resistencia a cortante de vigas y muros de concreto
- Aumento de la capacidad de silos, tuberías y túneles de concreto

Reestablecimiento de la capacidad de estructuras de concreto deterioradas

- Reemplazo del acero de refuerzo corroído
- Reemplazo de tendones postensados dañados
- Confinamiento de reparaciones de concreto

Corrección de errores de diseño o de construcción

- Reemplazo de acero de refuerzo faltante

Reforzamiento para protección antisísmica

- Mejora de la resistencia y ductilidad de las columnas de concreto
- Confinamiento y resistencia adicionales a las conexiones de concreto
- Reducción de riesgos de fallas a cortante frágiles de vigas y muros de concreto

Láminas

El sistema MasterBrace® se fabrica en la obra a partir de sus dos componentes principales: fibra y polímero.

1. La fibra llega a la obra en forma de láminas secas y flexibles que se conforman a la estructura y se saturan con epoxi no curado (componente polimérico).
2. A medida que el epoxi se endurece, se forma un compuesto de FRP rígido que se conforma a la estructura y se adhiere monolíticamente a la misma mediante la resina de epoxi. Esta técnica, conocida como “laminación húmeda”, ofrece características de flexibilidad, facilidad de construcción y tiempos de instalación cortos que disminuyen los costos de mano de obra y los tiempos de parada.

Los MasterBrace® Laminados & Barras se colocan incrustadas cerca de la superficie (NSM) del concreto o mortero. En esta técnica NSM el laminado o barra se coloca y adhiere en ranuras cortadas en el concreto, de esta manera se mejora la adherencia y se protege el laminado o barra del desgaste por abrasión.

MasterBrace forma parte de nuestra línea especializada de adhesivos para reparación estructural usados en la rehabilitación y construcción de puentes.

Fácil de instalar

La instalación del Sistema Compuesto de Reforzamiento MasterBrace® está a cargo de contratistas experimentados y capacitados quienes lo aplican mediante la técnica de laminación húmeda. Si bien es cierto que el proceso de instalación varía según las características específicas del proyecto, hay una secuencia de pasos comunes.

MasterBrace® FIB 300-50CFS (antes: MBrace® CF 130) y MasterBrace® FIB 600-50CFS (antes: MBrace® CF 160)
Lámina de fibra de carbono unidireccional de alta resistencia
MasterBrace® FIB 300/50 CFS es una lámina de fibra de carbono unidireccional de muy alta resistencia. Estas láminas se aplican en las superficies de estructuras ya existentes, en edificios, puentes y otras estructuras que usan la familia de polímeros MasterBrace de alto desempeño.

- Muy alta resistencia en relación al peso
- Puede agregar resistencia significativa a una estructura sin agregar una carga muerta de importancia
- Excelente resistencia a la deformación retardada, soporta condiciones de carga cíclica y sostenida

MasterBrace® Barras y Laminados	ARQUITECTURA DEL PRODUCTO	ANCHO DIAM.	ESPESOR NOMINAL	RESISTENCIA A TENSIÓN ÚLTIMA	MÓDULO ELÁSTICO	DEFORMACIÓN ROTURA
10/1.4	Prefabricado Carbón/Epoxi	10mm (3/8”)	1.4 mm 0.055”	2690 MPa 390 ksi	160 GPa 23,000 ksi	1.67%
50/1.4	Prefabricado Carbón/Epoxi	50mm (2”)	1.4 mm 0.055”	2690 MPa 390 ksi	160 GPa 23,000 ksi	1.67%
100/1.4	Prefabricado Carbón/Epoxi	100mm (4”)	1.4 mm 0.055”	2690 MPa 390 ksi	160 GPa 23,000 ksi	1.67%

MasterBrace® Deformación Refuerzo De Fibra	ARQUITECTURA DE LA LÁMINA	ESPESOR NORMAL (POR CAPA)	RESISTENCIA DE DISEÑO	MÓDULO DE TENSIÓN	DEFORMACIÓN ROTURA
CF 130 Lámina de fibra de carbono	300 g/m² (9 onzas) Unidireccional de alta resistencia	0,165 mm/capa (0,0065 pulg./capa)	3800 MPa (550 ksi)	227 GPa (33,000 ksi)	1,67%
CF 160 Lámina de fibra de carbono	600 g/m² (18 onzas) Unidireccional de alta resistencia	0,330 mm/capa (0,0130 pulg./capa)	3800 MPa (550 ksi)	227 GPa (33,000 ksi)	1,67%
CF 530 Lámina de fibra de carbono	300 g/m² (9 onzas) Unidireccional de alto módulo	0,165 mm/capa (0,0065 pulg./capa)	3500 MPa (510 ksi)	373 GPa (54,000 ksi)	0,94%
AK 60 Lámina de fibra de aramida	600 g/m² (18 onzas) Unidireccional	0,279 mm/capa (0,0110 pulg./capa)	2000 MPa (290 ksi)	120 GPa (17,400 ksi)	1,67%
EG 900 Lámina de fibra de vidrio “E”	900 g/m² (27 onzas) Unidireccional	0,353 mm/capa (0,0139 pulg./capa)	1520 MPa (220 ksi)	72,4 GPa (10,500 ksi)	2,10%

Componentes del sistema MasterBrace®

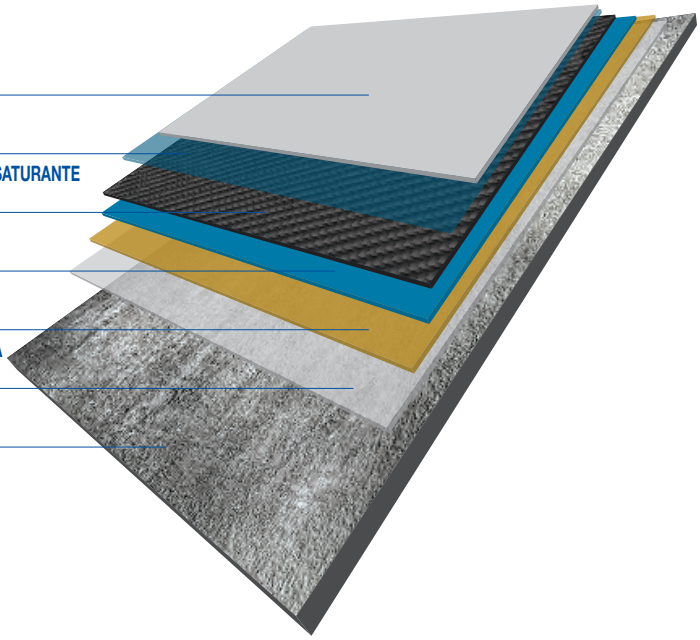
MasterBrace® P3500 (Primer)
Baja viscosidad para penetrar los poros del concreto

MasterBrace® F2000 (Putty)
Pasta epóxica espesa que se aplica para nivelar la superficie

MasterBrace® SAT 4500 (Saturant)
Epoxi de bajo escurrimiento, utilizado para encapsular las fibras

Refuerzos de fibras MasterBrace®
Láminas de fibra de carbono, de vidrio tipo “E” y de aramida

MasterBrace® Topcoats
- Topcoat ATX - Capa de acabado de látex, diseñada con color y textura de imitación del concreto
- Topcoat FRL - Capa de acabado resistente contra incendios



Instalación

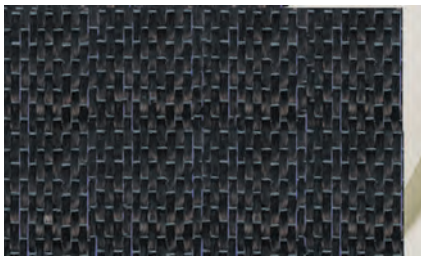
Repare cualquier área extensa del substrato de concreto que presente defectos tales como desconchados o delaminados, e inyecte todas las grietas del substrato. Prepare la superficie de concreto mediante técnicas de abrasión mecánica, proyección de agua a muy alta presión o esmerilado con disco.

Después de curada la resina, el resultado final es un sólido polímero reforzado con fibra adherido a la superficie de la estructura. Habitualmente, el sistema alcanza suficiente endurecimiento como para tolerar cargas en un plazo de 24 horas (dependiendo de la temperatura ambiental).

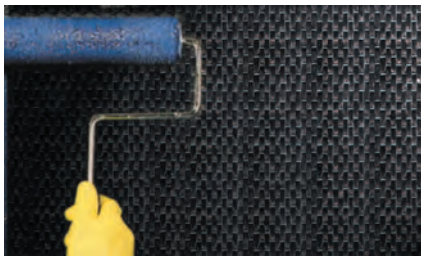
1. Aplique el primario superficial utilizando un rodillo medio.

2. Aplique la pasta utilizando una llana para emparejar superficies desiguales.

3. Aplique una primera capa de saturante (resina) utilizando un rodillo medio.



4. Utilizando cizallas o una cuchilla de uso general, corte secciones de tamaño apropiado de la lámina de fibra seca.

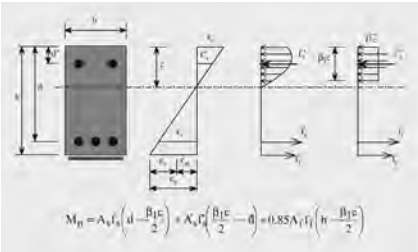


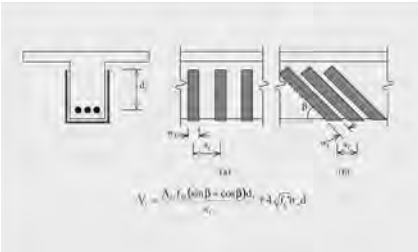
5. Oprima la lámina de fibra seca contra el saturante húmedo. Pásele un rodillo nervado (desespumante) para oprimirla contra la superficie. Aplique una segunda capa de saturante para permitir el encapsulado completo de las fibras.

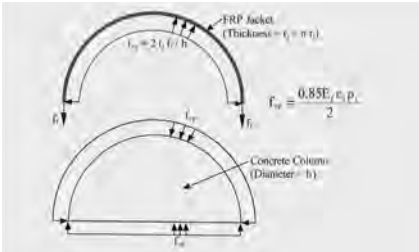
6. Repita la aplicación de capas de saturante-fibras-saturante según sea necesario. Aplique Master Brace® Topcoat (opcional).

Aplicaciones

El Instituto Americano del Concreto (ACI), ha publicado recientemente sus primeras recomendaciones para la utilización de sistema de FRP para reforzamiento del concreto. Basado en gran parte en la Guía de Diseño de MasterBrace® de 1997, la guía ACI 440.2R-02 es un documento completo que cubre el diseño, construcción y aspectos de control de calidad de los sistemas de FRP.







Refuerzo a flexión

MasterBrace® puede utilizarse para complementar la resistencia a flexión de vigas, losas, muros y otros elementos a flexión. La capacidad a flexión de miembros reforzados, pretensados y postensados puede aumentar hasta en un 70%. En estas aplicaciones el sistema MasterBrace® es instalado a lo largo de la longitud del miembro de la misma manera que un refuerzo de acero longitudinal.

El sistema MasterBrace® puede aplicarse a paredes de concreto y mampostería para aumentar su resistencia a cargas fuera de plano, tales como aquellas debidas a vientos, presión del suelo, presión de fluidos en tanques y voladuras.

En regiones de momentos negativos, se puede colocar el refuerzo en la parte superior del miembro para aumentar la capacidad. El perfil delgado del sistema MasterBrace® permite instalar alfombras, mosaicos u otros tipos de acabados de pisos directamente sobre el sistema y sin necesidad de cambios significativos en la elevación del piso.

Una de las ventajas evidentes de utilizar refuerzos MasterBrace® en losas es la capacidad de instalar fácilmente refuerzos en dos direcciones para losas armadas en dos sentidos. Gracias al pequeño espesor de las láminas MasterBrace® no se requieren perfilados especiales en la intersección de dos tiras de refuerzo.

La naturaleza liviana y flexible del sistema MasterBrace® permite efectuar instalaciones sobrecabeza en intradós de vigas y losas de una manera sencilla, eficaz, económica, y con mucha mayor seguridad a la ofrecida por las planchas de acero.

Refuerzo a cortante

El refuerzo MasterBrace® puede utilizarse para aumentar la capacidad a cortante de vigas, columnas y otros elementos de concreto. Mediante un adecuado refuerzo a cortante, se puede incluso llegar a duplicar la capacidad a cortante de los miembros así como también aumentar su comportamiento dúctil. En esta aplicación, el refuerzo MasterBrace® se orienta transversalmente de forma similar a estribos, ligaduras o zunchos de acero.

El refuerzo a cortante con MasterBrace® se puede colocar como tiras individuales de refuerzo. En algunos casos, se pueden cortar huecos en las alas o en la losa con lo que el refuerzo puede envolver por completo la sección.

MasterBrace® puede también envolverse alrededor de columnas para proporcionar una capacidad a cortante adicional a fin de aumentar la resistencia a cargas sísmicas, cargas de viento o movimientos de miembros contiguos debidos a la fluencia y contratación de dichos miembros.

Envoltura en "U": Este procedimiento sencillo consiste en envolver los lados y la parte inferior de la sección a fin de aumentar la resistencia a cortante de la viga en las zonas sometidas a altos esfuerzos a cortante. El uso del refuerzo MasterBrace® en la envoltura en "U" permite aumentar la capacidad a cortante, 200 a 400 N por cada mm de profundidad de la viga (1 & 2 kilopondios por cada pulgada).

Confinamiento

Un concreto confinado con refuerzos de FRP externos exhibe un aumento excepcional de su comportamiento a compresión: la capacidad de sustentación de carga puede prácticamente duplicarse, mientras que la capacidad de deformación puede aumentar hasta 10 veces. Tal efecto permite reforzar las estructuras de concreto para protección antisísmica, de manera que aumente su ductilidad de desplazamiento en presencia de condiciones sísmicas. El confinamiento con FRP puede también emplearse para fijar empalmes en columnas (un problema común en regiones sísmicas donde se requieran empalmes a tensión pero donde sólo haya empalmes a compresión).

Otras aplicaciones

El refuerzo MasterBrace® ofrece una amplísima adaptabilidad, pudiendo aplicarse externamente donde quiera que se requiera un refuerzo interno adicional.

- Alivio de los esfuerzos de cargas explosivas en muros de mampostería y concreto
- Refuerzo alrededor de cortes de losas y muros
- Refuerzo de tuberías, silos y tanques, a fin de aumentar la tolerancia a la presión
- Refuerzo de bóvedas, túneles y chimeneas

MasterBrace®
Guía de Selección

	TIPO DE REFUERZO	SISTEMA DE RESINA	APLICACIONES: Refuerzo a Flexión del Concreto	Rigidización a Flexión del Concreto	Refuerzo a Cortante del Concreto	Confinamiento del Concreto para Refuerzo Axial	Confinamiento del Concreto para Adecuación Sísmica	Refuerzo de Paredes de Mampostería	Refuerzo de Tanques, Tuberías y Recipientes de Concreto	Refuerzo de Tanques, Tuberías y Recipientes de Acero	AMBIENTES DE APLICACIÓN: Instalación en Bajas Temperaturas 0°C a 10°C	Instalación en Altas Temperaturas 50°C a 70°C	Alto Desgaste por Abrasión
MALLA	**MasterBrace® FIB 300/50 CFS (antes: MBrace® CF 130)**	Estándar	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		LTC	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	MasterBrace® FIB 600/50 CFS (antes: MBrace® CF 160)	Estándar	✓		✓	✓	✓		✓	✓			
		LTC	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓		
	MasterBrace® FIB 900/50 FG (antes: MBrace® EG 900)	Estándar					✓	✓					
		LTC					✓	✓			✓		
LAMINADO	**MasterBrace® LAM 100/1.4CFS**	No se requiere	✓	✓					✓	✓		✓	
	MasterBrace® LAM 50/1.4CFS	No se requiere	✓	✓					✓	✓		✓	

MasterBrace® Topcoat

Guía de Selección	COLOR DEL CONCRETO	TEXTURA DEL CONCRETO	PROTECCIÓN UV	USO EXTERIOR	ALTA RESITENCIA QUÍMICA	RETARDO AL FUEGO
MasterBrace® Topcoat ATX	✓	✓	✓	✓		
MasterBrace® Topcoat FRL			✓			✓
MasterBrace® Topcoat	✓		✓	✓	✓	

Comprometidos con la Excelencia

El sistema MasterBrace® se presenta con el soporte más completo de la industria. Contando con todo lo necesario para la instalación exitosa de MasterBrace®; desde el apoyo para la especificación y diseño, entrenamiento al contratista, ensayos de campo y más. Con un grupo de ingenieros dedicados y una fuerza de ventas específica, el sistema compuesto de reforzamiento MasterBrace® es un enfoque completo que permite llevar la tecnología más innovadora en reforzamiento a la industria de la construcción.

Valor

El sistema MasterBrace® ofrece una alternativa a la adhesión de placas de acero, al aumento de la sección con concreto y al postensado externo. MasterBrace® puede satisfacer los retos más complejos en reparaciones efectivas en costo, siendo fácil de aplicar, versátil y duradero.

Soporte de Diseño

El sistema MasterBrace® incluye el soporte de ingeniería para su proyecto. Está disponible una Guía de Diseño que incluye los procedimientos de diseño, características de materiales, información para la especificación y detalles estándar. También está disponible un programa de cálculo electrónico.

Master Builders Solutions de BASF

La marca Master Builders Solutions aporta toda la experiencia de BASF en el desarrollo de soluciones químicas para obras nuevas de construcción, mantenimiento, reparación y rehabilitación de estructuras. Master Builders Solutions se basa en la experiencia adquirida durante más de un siglo en la industria de la construcción.

El know-how y la experiencia del equipo de expertos en construcción a nivel global de BASF conforman el núcleo de Master Builders Solutions. Combinamos los elementos adecuados de nuestro portafolio de productos para conseguir superar cualquiera de sus retos constructivos. Colaboramos en todas las áreas de conocimiento y en todas las regiones y empleamos la experiencia que hemos adquirido en incontables proyectos de construcción en todo el mundo. Aprovechamos las tecnologías globales de BASF, así como nuestro profundo conocimiento de las necesidades locales de construcción, para desarrollar soluciones innovadoras que ayuden a impulsar y hacer más exitosa la construcción sostenible. El portafolio integral bajo la marca Master Builders Solutions abarca aditivos para concreto y cemento, soluciones para la construcción subterránea, selladores, soluciones para la impermeabilización, reparación y protección del concreto, grouts y soluciones para pisos.

Master Builders Solutions de BASF para la industria de la construccion

MasterAir®
Soluciones para concreto con aire incluido

MasterBrace®
Soluciones para el reforzamiento del concreto

MasterCast®
Soluciones para la industria de productos manufacturados de concreto

MasterCem®
Soluciones para la fabricación de cemento

MasterEmaco®
Soluciones para la reparación de concreto

MasterFinish®
Soluciones para el tratamiento de cimbras

MasterFlow®
Soluciones para grouts de precisión

MasterFiber®
Soluciones para concreto reforzado con fibras

MasterGlenium®
Soluciones hiperfluidificantes para concreto

MasterInject®
Soluciones para la inyección de concreto

MasterKure®
Soluciones para el curado de concreto

MasterLife®
Soluciones para aumentar la durabilidad

MasterMatrix®
Soluciones para controlar la reología del concreto autoconsolidable

MasterPel®
Soluciones para concreto impermeable

MasterPolyheed®
Soluciones para concreto de alto rendimiento

MasterPozzolith®
Soluciones para la reducción de agua en el concreto

MasterProtect®
Soluciones para la protección del concreto

MasterRheobuild®
Soluciones superfluidificantes para concreto

MasterRoc®
Soluciones para la construcción subterránea

MasterSeal®
Soluciones para impermeabilización y sellado

MasterSet®
Soluciones para el control de hidratación del concreto

MasterSure®
Soluciones para el control de trabajabilidad

MasterTop®
Soluciones para pisos industriales y comerciales

Ucrete®
Soluciones para pisos en ambientes agresivos

BASF Construction Chemicals México
Melchor Ocampo # 7,
Colonia San Pedro Barrientos, Tlalnepantla,
Edo. Mex. 54110
T: 2122 2200 * 01800 062 1532
basf-comunica@basf.com
http://www.master-builders-solutions.basf.com.mx/es-mx