

## 4.1.1 BETEC CARBOCOMP PLUS

### Laminados multidireccionales de Fibra de Carbono para refuerzo de estructuras.

BETEC CARBOCOMP PLUS es un sistema basado en el empleo de laminados multidireccionales de fibra de carbono (CFRP) de gran resistencia mecánica a la tracción que permiten su pegado y bulonado, para el refuerzo de estructuras de hormigón, acero y madera.

**4**

#### CAMPOS DE APLICACIÓN

Cambios de tipo estructural

- Refuerzos a tracción en elementos sometidos a flexión como vigas, viguetas, forjados y losas.
- Eliminación de elementos de sustentación (muros, pilares...)
- Apertura de huecos en forjados para instalaciones, escaleras, etc.

Cambios de uso

- Por incrementos de cargas de servicio.
- Instalación de maquinaria pesada en edificios.
- Aumento del tráfico en puentes.
- Aparición de vibraciones en la estructura, refuerzos a sismo.

Deterioro o daños de estructuras en servicio

- Envejecimiento de los materiales que conforman la estructura.
- Disminución de la sección de las armaduras por corrosión.
- Impactos.
- Disminución de flechas y deformaciones.
- Control, reducción y cosido de grietas y fisuras estructurales.
- Mejora del comportamiento de la estructura ante la fatiga.
- Armadura insuficiente.

Errores de ejecución o proyecto.

- Armadura insuficiente o inadecuada.
- Bajadas en la resistencia prevista del hormigón.
- Corte por taladro de elementos resistentes y armaduras.

#### PROPIEDADES

- Único sistema que permite su colocación mediante pegado y bulonado, aportando importantes mejoras en el comportamiento estructural del refuerzo así como una mayor eficacia y seguridad.
- Proporciona un comportamiento semi-dúctil a la estructura.
- Evita la posibilidad del deslaminado de la zona frágil de recubrimiento de las armaduras. Gran mejora a rasante.
- Muy alta resistencia mecánica, diez veces superior al acero.
- Muy ligero y versátil, con varios anchos disponibles y longitud ajustable a cada elemento sin juntas.

- Su mínimo espesor permite mantener la forma y aspecto original.
- Muy fácil de transportar e instalar. No presenta corrosión, sin mantenimiento.
- Excelente resistencia a la fatiga. Gran durabilidad.
- Mejora de la adherencia del adhesivo gracias a su superficie protegida y rugosa frente a otros sistemas.
- No necesita preparación de la superficie del laminado gracias a la protección de ambas caras por un tejido que se retira en el momento de su colocación.

## MODO DE EMPLEO

### Preparación del soporte:

Es importante una buena preparación y análisis del soporte para el perfecto funcionamiento del sistema. Hormigón:

La superficie a reforzar debe presentar una buena nivelación y ausencia de resaltes y coqueas. Si la estructura presenta síntomas de daños estructurales o corrosión, esta debe ser tratada previamente con los sistemas BETEC para reparación de estructuras.

La superficie a reforzar deberá estar seca, limpia, rugosa, firme y libre de cualquier contaminante, pintura, lechada superficial, etc.

Se tratará siempre, en cualquier caso, mediante aplicación de chorro de arena, pistola de agujas, lijado o fresado manual, a fin de eliminar los elementos no resistentes que el hormigón presenta en su superficie. No habrá resaltes en la superficie sobre la que ha de pegar el laminado, que sobrepasen los 0,5 mm. En caso de defectos o desconchones grandes, reparar previamente con BETOPOX 920 P.

Madera:

Se debe preparar la superficie mediante lijado y chorreado con arena, aspirando posteriormente. La superficie debe presentar una correcta planimetría y homogeneidad superficial con total ausencia de elementos singulares como nudos dañados, parásitos de la madera, huecos o daños puntuales, etc.

Acero:

Se preparará la superficie con chorro de arena hasta grado de limpieza Sa 2½, limpiando la superficie con un trapo seco y limpio, procediéndose a la colocación del laminado de forma inmediata.

### Imprimación:

En general no es preciso imprimir las superficies. Tan solo en aquellas que presenten gran porosidad, se aplicará una capa lo mas ligera posible de resina epoxi de baja viscosidad BETOPOX 93.

### Mezclado:

Preparar la cantidad de resina epoxi BETOPOX BL que se vaya a emplear en los siguientes 30 minutos. Incorporar ambos componentes a un recipiente limpio y seco y mezclar con ayuda de una batidora eléctrica de bajas revoluciones al menos durante 3 minutos, hasta conseguir una pasta homogénea de textura y color.

### Aplicación:

Colocar las tiras de laminado cortadas previamente a la longitud necesaria sobre una mesa limpia. Retirar el tejido de protección del laminado de la cara sobre la que se va a aplicar el adhesivo y aplicar este con ayuda de una espátula, formando una fina capa de unos 2 mm. Aplicar una fina capa de resina sobre el soporte con ayuda de la espátula.

Colocar inmediatamente después el laminado sobre su posición definitiva y presionar toda su superficie en la dirección del mismo con ayuda de un rodillo rígido obligando a salir el exceso de adhesivo por ambos lados del laminado. Retirar el adhesivo sobrante.

En caso de cruces de laminados, retirar el tejido de protección exterior del mismo justo antes de colocar el siguiente laminado.

### Bulonado:

Una vez endurecida la resina, se procederá a la realización de los taladros y la colocación de los bulones. El tipo y número de bulones y su diámetro, serán parte del cálculo del refuerzo. No obstante se recomienda colocar como mínimo dos bulones en cada extremo del refuerzo.

Comprobar que no exista contacto físico entre el laminado y el bulón.

**Protección:**

Es recomendable proteger el sistema BETEC CARBOCOMP PLUS contra la acción directa de los rayos UV. Para ello se puede aplicar un revestimiento exterior de poliuretano alifático BETOPOL 2C. También es recomendable su cubrición mediante mortero o enlucido a fin de protección contra impactos o vandalismo. Para ello, retirar el tejido de protección exterior del laminado, aplicar una capa de BETOPOX 93 sobre la superficie espolvoreando árido grueso hasta saturación. Aplicar el mortero una vez endurecida la resina.

**Limpieza de Herramientas:**

Los útiles y manchas producidas pueden eliminarse antes de su endurecimiento con BETOXYL. Una vez endurecido solo puede eliminarse mecánicamente.

**CONSUMO**

Los consumos aproximados de adhesivo epoxi BETOPOX BL en función del ancho del laminado son los siguientes:

Ancho del laminado	BETOPOX BL
50 mm	0,30 kg/m
60 mm	0,35 kg/m
80 mm	0,45 kg/m
100 mm	0,55 kg/m
120 mm	0,70 kg/m

**PRESENTACIÓN**

Rollos de 100 m en los siguientes anchos: 50 mm, 60 mm, 80 mm, 100 mm, y 120 mm.

**ALMACENAMIENTO**

Tiempo ilimitado en lugar cubierto sin exposición directa al sol.

**INDICACIONES A TENER EN CUENTA**

- La temperatura del soporte deberá ser como mínimo de 5°C y como máximo de 35°C.
- La planeidad y nivelación del soporte debe comprobarse con regla, admitiéndose una tolerancia máxima de 10 mm sobre regla de 2 m.
- El hormigón debe tener una edad mínima de 28 días y una resistencia a compresión >15 Mpa.
- Cuando el sistema haya curado debe comprobarse mediante ligero golpeo de la superficie, la ausencia de huecos. En caso de presentarse alguno, se rellenarán con resina epoxi de baja viscosidad BETOPOX INYECCION.
- Se debe comprobar la resistencia del soporte en todos los casos.
- Para mayor información consultar a nuestro departamento técnico. Existe una "Guía de diseño Sistema Betec Carbocomp" a su disposición.

## DATOS TÉCNICOS

<b>Composición</b>	Fibras de carbono 90% longitudinal y 10% a $\pm 45^\circ$ contenidos en matriz de resina epoxi
<b>Color</b>	Negro
<b>Contenido de fibras</b>	> 65% en volumen
<b>Densidad</b>	1,6 g/dm <sup>3</sup>
<b>Espesor efectivo</b>	1 mm
<b>Espesor total</b>	1,5 mm
<b>Resistencia a tracción</b>	> 2.850 N/mm <sup>2</sup>
<b>Módulo de Elasticidad</b>	> 198.000 N/mm <sup>2</sup>
<b>Alargamiento a rotura</b>	1,44%
<b>Absorción de agua</b>	< 0,1%

## SEGURIDAD E HIGIENE

Toda la información referida a condiciones de uso, empleo, almacenamiento, transporte y eliminación de residuos de productos químicos está disponible en la Hoja de Seguridad del producto.

La eliminación del producto y su envase debe realizarse de acuerdo a la legislación vigente y es responsabilidad del consumidor final del producto.

## NOTA LEGAL

*Los datos contenidos en este documento están basados en nuestra experiencia y conocimiento técnico, obtenidos en ensayos de laboratorio y bibliografía. Otras aplicaciones del producto que no sean las indicadas en esta ficha no serán de nuestra responsabilidad. Los datos de dosificación y consumo son únicamente orientativos y basados en nuestra experiencia, son susceptibles de cambio debido a las condiciones atmosféricas y de la obra. Para obtener las dosificaciones y consumos correctos deberá realizarse una prueba o ensayo "in situ" bajo responsabilidad del cliente. Para cualquier duda o aclaración adicional rogamos consulten con nuestro departamento técnico. La ficha técnica válida será siempre la última versión que estará situada en [www.betec.es](http://www.betec.es)*



[www.propamsa.es](http://www.propamsa.es)  
[www.betec.es](http://www.betec.es)

### PROPAMSA S.A.U.

C/ Ciments Molins s/n, Pol. Ind. Les Fallules  
 08620 Sant Vicenç dels Horts, Barcelona  
 Tèl. (+34) 93 680 60 40 - Fax (+34) 93 680 60 49  
[info@betec.es](mailto:info@betec.es)

