

# Sika® CarboDur®

## Láminas de fibras de carbono para refuerzo estructural

### Descripción del Producto

Sistema compuesto por láminas Sika® CarboDur® conformadas por fibras de carbono unidireccionales en una matriz epoxi y el adhesivo Sikadur®-30. El sistema se utiliza para el reforzamiento externo de estructuras de hormigón armado o madera.

### Campos de aplicación

El sistema Sika® CarboDur® es de aplicación cuando las estructuras de hormigón armado o madera deban ser reforzadas en obra civil y de infraestructura. Las razones más frecuentes que llevan a reforzar una estructura son:

- Incremento de cargas (estáticas o dinámicas).
- Daños en los elementos estructurales por envejecimiento de los materiales de construcción, corrosión del acero de refuerzo, impactos accidentales, siniestros, etc.
- Modificación del sistema estructural por eliminación de pilares, secciones de losas, etc.
- Errores en el diseño o durante la construcción por insuficiente cuantía de acero, dimensiones insuficientes de los elementos estructurales, deficiencias en el hormigonado, etc.
- Necesidad de mejorar la capacidad portante por cambios en las reglamentaciones y normativas.

### Características / Ventajas

- Muy alta resistencia mecánica con muy bajo peso propio.
- Excelente comportamiento a la fatiga.
- No le afecta la corrosión.
- Puede aplicarse en cualquier longitud, no requiere juntas.
- Fácil y rápida colocación, no requiere instalación adicional o equipo especial.
- No se requiere una preparación complicada de la Lámina Sika® CarboDur®.
- Apto para refuerzos con grandes exigencias estéticas.
- Fácil de transportar (en rollos).

### Datos del Producto

#### Forma

#### Apariencia / Colores

Lámina / Negro.

#### Presentación Láminas

Tipo	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Tipo	Ancho (mm)	Espesor (mm)
S 512	50	1,2	S 1214	120	1,4
S 612	60	1,2			
S 812	80	1,2	M 614	60	1,4
S 1012	100	1,2	M 914	90	1,4
S 1212	120	1,2	M 1214	120	1,4
S 614	60	1,4			
S 914	90	1,4	H 514	50	1,4

#### Adhesivo

Ver la Hoja Técnica del producto Sikadur®-30.

#### Almacenaje

#### Condiciones de Almacenaje / Vencimiento

Ilimitado almacenado en lugar seco, a una temperatura máxima de +50°C y protegido de la incidencia de los rayos solares.



---

**Datos Técnicos**

---

**Densidad** Aproximadamente 1,6 g/cm<sup>3</sup>.

---

**Base** Fibras de carbono en matriz epoxi.

---

**Temperatura de servicio** Máxima 50°C.

---

**Propiedades Mecánicas/Físicas**

---

Resistencias a tracción (*)	Unidad	tipo S	tipo M	tipo H
mínimas	kg/cm <sup>2</sup>	24.000	20.000	14.000
a rotura (valor medio)	kg/cm <sup>2</sup>	31.000	24.000	16.000
Deform. unitaria a rotura	%	>1,9	>1,1	>0,8
Módulo de elasticidad	kg/cm <sup>2</sup>	>155x10 <sup>4</sup>	>21x10 <sup>5</sup>	>30x10 <sup>5</sup>
Contenido de fibras	> 68 % en volumen. (*)			
(*)	Las propiedades mecánicas corresponden a la dirección longitudinal de la fibra.			

---

**Información del Sistema**

---

**Consumo** Lámina Sika® CarboDur® - 1 metro/metro de refuerzo.  
Sikadur®-30 de 500 a 1000 g/metro lineal dependiendo del ancho de la lámina.

---

**Detalles de Aplicación**

---

**Calidad del Soporte** Hormigón  
Debe ser liso y uniforme; estar sano, limpio, seco, libre de partes sueltas, contaminación de grasa, aceite, polvo, residuos de curadores, lechadas de cemento, u otros materiales extraños.  
La edad del hormigón debe ser de 28 días como mínimo.  
La resistencia mínima a la tracción de adherencia debe ser de 1,5 N/mm<sup>2</sup> (15 kg/cm<sup>2</sup>).

Madera  
La superficie debe estar sana, limpia, libre de partículas sueltas, pintura, contaminación de grasa o aceite.

---

**Preparación del soporte** Hormigón  
Para una adecuada limpieza es recomendable tratar la superficie por medio de arenado, hidro-arenado, o martelinado.  
Resistencia mínima requerida de la superficie de hormigón preparada 15 kg/cm<sup>2</sup>.

Madera  
Para una adecuada limpieza es recomendable el uso de chorro de arena.  
Después de la limpieza se debe remover completamente el polvo de la superficie, en lo posible con la ayuda de una aspiradora industrial.  
Si existen cavidades en la superficie, éstas deben rellenarse previamente (en el caso del hormigón) con mortero epoxi de reparación, utilizando Sikadur®-32 Gel como puente de adherencia entre el hormigón y el mortero de reparación.  
La resistencia a la tracción de adherencia del soporte debe verificarse siempre mediante ensayos de arrancamiento previos a la realización del cálculo.

---

**Condiciones de Aplicación / Limitaciones**

---

**Temperatura del Soporte** ≥ +5°C

---

**Instrucciones de Aplicación**

---

**Indicaciones sobre el diseño** La Lámina Sika® CarboDur® no tiene deformación plástica de reserva, por lo tanto la máxima resistencia a la flexión de la sección con reforzamiento es alcanzada cuando la

---

falla ocurre durante la fluencia del acero y antes de la falla del hormigón. El tipo de falla es influenciado por la sección transversal de la lámina.  
 Para limitar el ancho de las fisuras y la deformación, el punto de fluencia no debería ser alcanzado en el acero de refuerzo bajo las cargas de servicio.  
 Se debe evitar que fisuras de cortante que aparezcan, conduzcan a un salto o desplazamiento relativo en la superficie reforzada y por consiguiente un corte o desplazamiento de la lámina. El cálculo de esfuerzos y deformaciones puede ser efectuado con los métodos tradicionales.

## Método de aplicación / Herramientas

- Una vez mezclado el adhesivo **Sikadur®-30** aplicarlo cuidadosamente sobre la superficie debidamente preparada; con espátula y en un espesor de 1 mm aproximadamente.
- Colocar la Lámina **Sika® CarboDur®** sobre una mesa de trabajo y limpiarla muy bien con **Tolec 90**. Aplicar con espátula el adhesivo **Sikadur®-30** sobre la Lámina **Sika® CarboDur®**, en un espesor de 1 a 2 mm (el adhesivo se coloca por la cara de la lámina que no tiene inscripciones).
- Dentro del tiempo abierto del adhesivo, que depende de la temperatura, colocar la Lámina **Sika® CarboDur®** sobre la superficie recubierta con el adhesivo epoxi, presionándola sobre el mismo con rodillo, hasta que el adhesivo rebese por ambos lados de la lámina, luego quitar con espátula el excedente de adhesivo epoxi.
- Para el control del desarrollo de las resistencias y de la resistencia final del adhesivo **Sikadur®-30**, se debe fabricar -en obra- probetas de ensayo. Después del endurecimiento se medirán las resistencias a compresión, flexotracción, y adherencia.
- Una vez endurecido el adhesivo **Sikadur®-30**, se controlará la existencia de partes huecas en el pegado, mediante golpes suaves. Se puede remover el papel fino que recubre la Lámina **Sika® CarboDur®**.

## Notas de aplicación / Limitaciones

Para el cálculo del reforzamiento a realizar se debe utilizar nuestra Guía de Diseño. Esta guía puede solicitarse a nuestro Departamento Técnico.

## Base de los Valores

Todos los datos que se indican en esta Hoja Técnica, están basados en ensayos de laboratorio. Las mediciones en obra de estos datos pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.

## Información de Higiene y Seguridad

Para obtener información y asesoramiento sobre la manipulación, almacenamiento y eliminación de productos químicos, los usuarios deben consultar la versión más reciente de la Hoja de seguridad con datos físicos, ecológicos, toxicológicos y otros estudios relacionados con la seguridad.  
 (Consultar la Hoja de Seguridad del Producto solicitándola al fabricante).

## Nota Legal

Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final de nuestros productos, son impartidas de buena fe y basadas en nuestros actuales conocimientos y experiencia sobre los productos, siendo correctamente almacenados, manipulados y aplicados, en situaciones normales, dentro de su vida útil y de acuerdo con todas y cada una de nuestras recomendaciones. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son tales, que no se puede ofrecer de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno brindado, ninguna garantía en términos de comercialización o de idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. Corresponde al usuario evaluar la conveniencia del producto para la aplicación y la finalidad deseadas. La empresa se reserva el derecho de modificar las propiedades de sus productos en cualquier momento y sin necesidad de notificación alguna. Se reservan los derechos de propiedad de terceras partes. Los pedidos son aceptados bajo las presentes condiciones y de conformidad con los términos de las Condiciones Generales de Venta y Suministro al momento de efectuarlos. Los usuarios deben conocer y utilizar, obligatoriamente, la edición última y actualizada de las Hojas de Datos de Productos, copias de las cuales se mandarán a quién las solicite.



**SIKA PARAGUAY S.A.**  
 Avenida Artigas 3533  
 Asunción · Paraguay  
 Tel./Fax.:(+595-21) 289 6000  
 www.sika.com.py