



Junio 2011  
Año X N° 2

Publicación periódica  
de Sika Uruguay S.A.  
para los profesionales  
de la construcción

Equipo de redacción  
Departamento Técnico

# Reforzamiento Estructural de puentes con Sistema Sika CarboDur

Puente Carretero - Ruta 8, km 393



## Introducción

En el marco del acuerdo entre Uruguay y Brasil del año 2006 relativo a la interconexión eléctrica UTE está realizando obras, en el lado uruguayo, a fin de concretar al más breve plazo la puesta en servicio del sistema.

Para lograr la transferencia de energía eléctrica en ambos sentidos y considerando la diferencia de frecuencia en que operan las redes de 500 kV de los dos países, se incluyó en el proyecto una Estación

Convertora de Frecuencia ubicada cerca de la ciudad de Melo que permitirá el intercambio de hasta 500 Mw. de potencia entre las redes de transmisión de extra alta tensión de Uruguay y Brasil. La Estación Convertora de Frecuencia estará equipada con siete transformadores de gran peso y tamaño (aproximadamente 200 toneladas cada uno), que fueron importados desde Inglaterra hasta el puerto de Río Grande y de allí transportados vía terrestre hasta su destino final en Uruguay.

El transporte de estas unidades fue un desafío logístico para la empresa Leskesur contratada para realizar el traslado desde el puerto de llegada hasta su destino final a 6 kilómetros de la ciudad de Melo ya que

ha debido elegir y adecuar cuidadosamente las vías de tránsito por las que habrían de circular los camiones de 14 ejes y 112 ruedas con un peso total de 220 toneladas.

Con la supervisión del Ministerio de Transporte y Obras Públicas la empresa transportista se hizo cargo del acondicionamiento de la ruta 8 entre Aceguá y Melo en un tramo de aproximadamente 60 kilómetros conocido como "Camino de los quileros" y algunos de los cinco puentes allí existentes. Los puentes en cuestión no presentaban condiciones de resistencia suficiente para la carga mencionada.





## Descripción del proyecto

La empresa Leskesur comisionó al Ingeniero Civil Fabio Buzó para estudiar alternativas técnicas que permitieran asegurar la estabilidad del puente ubicado en el Km 393 de la ruta 8, cuya construcción data de 1940.

Se trata de una construcción realizada con hormigón en masa con arcos de medio punto diseñados para trabajar totalmente a compresión que presentaba fisuras en el intradós de los arcos.

El profesional optó por realizar un reforzamiento adherido externamente.

## Requerimientos

- Absorber las cargas previstas.
- “Cosar” las fisuras.
- Realizar los trabajos en el menor plazo posible.
- Mantener el puente abierto al tránsito durante la realización de los trabajos.
- Permitir el pasaje del primer transformador a las 48 horas de realizado el reforzamiento.



## Solución Sika

El ingeniero eligió realizar el reforzamiento con **Sika® CarboDur® S 512**, láminas de fibras de carbono de 5 centímetros de ancho y 1,2 milímetros de espesor con resistencia de 31.000 kg/cm<sup>2</sup> (tracción a la rotura) y módulo de elasticidad mayor a 155 x 10<sup>4</sup> kg/cm<sup>2</sup>, adheridas al hormigón con **Sikadur® 30** (adhesivo epoxi de dos componentes) ya que este sistema le ofrecía las siguientes ventajas:

- Aptas para soportar los incrementos de carga viva previstos.
- Gran resistencia a los esfuerzos de tracción.
- Indicado para la “costura” de fisuras.
- Fácil y rápida instalación.
- Posibilidad de ser aplicado sin interrupción del tránsito.
- Rápida puesta en servicio a plena carga.

El trabajo fue realizado por una empresa especializada en reforzamientos con fibras de carbono. Esto permitió minimizar los tiempos de preparación de superficie y colocación.

Pasadas 48 horas, el primer camión transportando la unidad transformadora pudo cruzar el puente con su pesada carga.





## Conclusión

La solución adoptada satisfizo todos los requerimientos planteados. Para implementar esta solución se debió aunar esfuerzos y coordinar entre todos los actores involucrados.

El trabajo se realizó dentro de los plazos requeridos y no fue necesario detener la marcha de los camiones.

Las unidades transformadoras empezaron a llegar a la obra en tiempo y forma.

### **Comitente**

Leskesur

### **Diseño y cálculo**

Ing. Civil Fabio Buzó

Ing. Civil Daniel Hasard

### **Empresa aplicadora**

Omar Urrutia

Agradecemos a las empresas Leskesur y al Sr. Omar Urrutia la cesión de las imágenes que ilustran este informe.

# Sika - integración global presencia local

Sika es una compañía con actividad global en el campo de especialidades y químicos para la construcción. Con presencia en más de 120 países y más de 100 años de trayectoria, es el líder en tecnologías de impermeabilización, sellado, pegado, curado, refuerzo y protección para obras de arquitectura e ingeniería.

Con más de 10.000 empleados en todo el mundo y una fuerte presencia en Latinoamérica, brinda tecnología, servicio y respaldo asegurando el éxito de sus clientes.



## Sika Uruguay S.A.

### Planta Industrial, Laboratorios y Administración

Av. José Belloni 5514  
CP 12200 Manga,  
Montevideo, Uruguay  
Tel: 2220 2227\*  
Fax: 2227 6417  
sika@uy.sika.com  
www.sika.com.uy

### Sucursal Centro

Soriano 1350 esq. Ejido  
Tel: 2902 7694  
Fax: 2903 0619  
sikacentro@uy.sika.com



Innovation & Consistency | since 1910