

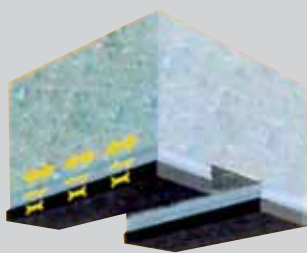


## Refuerzo Estructural Con Sistemas a base de Fibra de Carbono

# Refuerzo Estructural con Materiales

## Sistemas Sika® de materiales compuestos

Los materiales compuestos **Sika®**, son unos productos de alta resistencia que unidos con resina epoxi estructural se utilizan para realizar refuerzos. Están disponibles tanto en laminados extrusionados -**Sika® CarboShear®**- que se colocan en obra con adhesivos de resina epoxi estructurales tipo **Sikadur®**, como en fibras tejidas -**SikaWrap®**- con las que se elabora el material compuesto en obra por medio de la aplicación de una resina epoxi líquida de adherencia.



## Laminados Sika CarboShear L® y Adhesivos Sikadur®

### Ventajas

- Propiedades mecánicas perfectamente definidas
- Amplio rango de dimensiones para optimizar el diseño
- Posibilidad de elección del modulo de elasticidad
- Listos para su empleo según vienen de fabrica
- Aplicación a bajas temperaturas con laminado en caliente
- Resistencia a altas temperaturas
- Puede ser pretensado
- Muy alta resistencia
- Refuerzos a flexión y a cortante



Refuerzo de hormigon armado con laminados Sika CarboDur®



Sistemas  
con Mate

**Sika®**

# Compuestos Sika

## Requisitos del Sistema de Refuerzo

### Requisitos estructurales

- Carga Estática
- Carga Dinámica
- Puenteo de Fisuras
- Fluencia
- Durabilidad

### Requisitos medioambientales

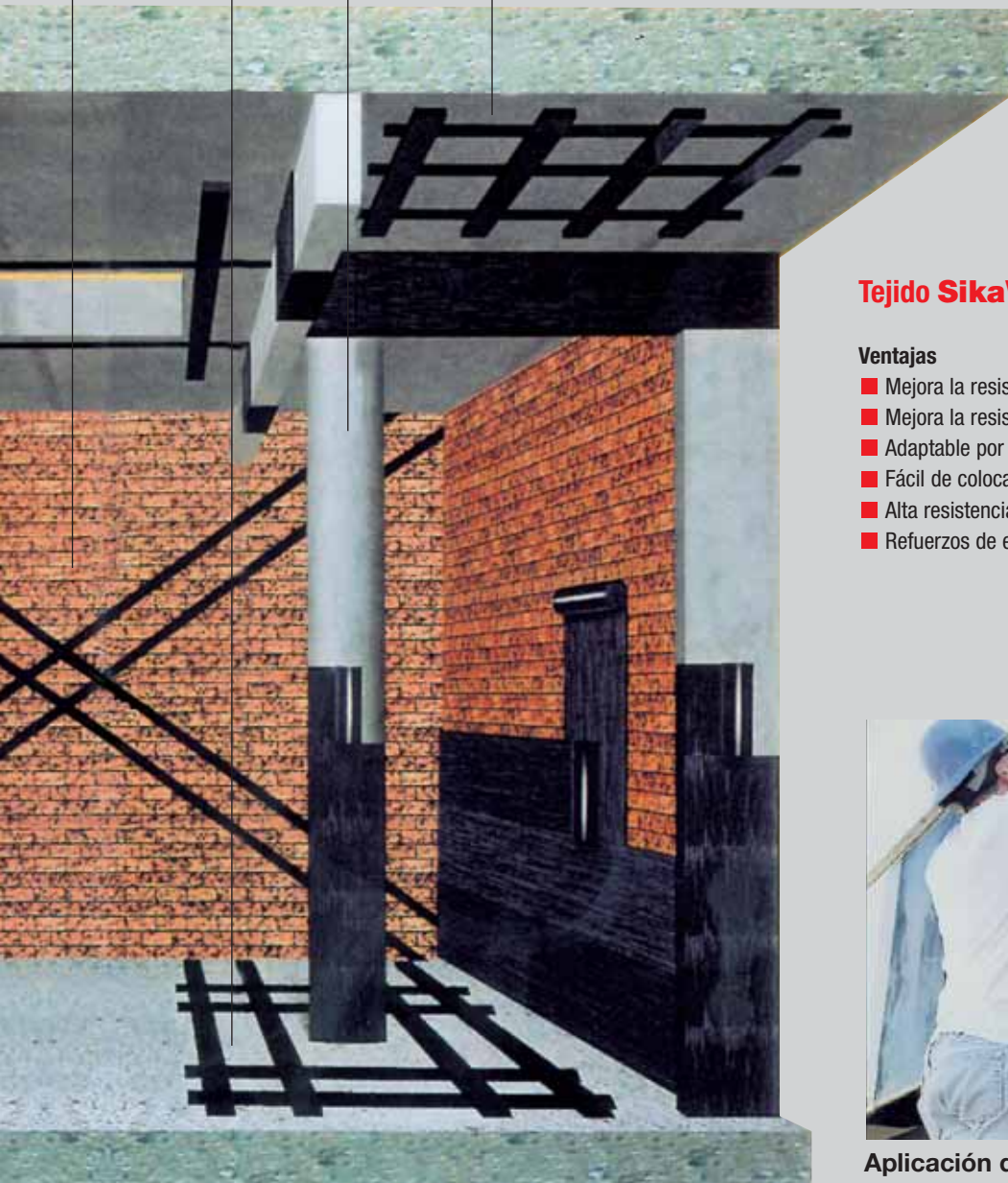
- Temperatura
- Humedad
- Helada
- Hielo / Deshielo
- Corrosión
- Rayos Ultravioletas

Fabrica de ladrillos

Suelos

Pilares

Losas



## Tejido SikaWrap® y Adhesivos Sikadur®

### Ventajas

- Mejora la resistencia a cortante
- Mejora la resistencia a impactos y explosiones
- Adaptable por su flexibilidad
- Fácil de colocar en secciones circulares y cuadradas
- Alta resistencia a tracción
- Refuerzos de elementos comprimidos



Aplicación del Sistema SikaWrap® en el refuerzo a cortante de una viga

# Aplicaciones Estructurales de los Tejidos SikaWrap®

Los tejidos **SikaWrap®** son un grupo de materiales de refuerzo que resuelven la mayoría de las necesidades de refuerzo y rehabilitación de estructuras en ingeniería civil. Por esta razón pueden cambiar las aplicaciones y los usos dependiendo si se quiere reparar o prevenir daños, (impactos, movimientos sísmicos, etc).

## Confinamiento

Se aplica generalmente a elementos sometidos a compresión, con el objeto principal de mejorar la capacidad de carga, o en casos de mejora a la resistencia sísmica, aumentando su fluencia.

Los composites **SikaWrap®** son materiales de gran fiabilidad para el refuerzo de estructuras de hormigón.



## Refuerzo a Cortante

La flexibilidad del tejido **SikaWrap®** permite la aplicación sobre secciones irregulares que se presentan en pilares y vigas de hormigón armado.

Se optimizará en refuerzo con la combinación del refuerzo a cortante y los laminados de fibra de carbono **Sika® CarboDur®**



## Refuerzo a Impacto

El tejido **SikaWrap®** realizado con fibra de aramida puede absorber altos niveles de energía causados por el impacto de un coche y así proteger el pilar del colapso.



## Refuerzo Sísmico

Habitualmente el Refuerzo Sísmico suele ser una combinación de varios como se describe anteriormente. Un importante campo de aplicación, tanto ahora como históricamente, es envolver las pilas de los puentes para prevenir un fallo prematuro en caso de terremoto.



## Refuerzo de Flexión

El refuerzo a flexión no sólo se puede realizar con laminados **Sika® CarboDur®**, también se pueden realizar con tejido **SikaWrap®** sobre todo cuando las resistencias del soporte son bajas. Se deberá prestar especial atención al correcto alineamiento de las fibras sobre todo en longitudes de refuerzo muy largas.



# Proceso de Aplicación

## Seco

En el proceso de aplicación en seco, el tejido **SikaWrap**® se coloca directamente sobre el adhesivo de viscosidad media **Sikadur**®-330 aplicado previamente sobre la superficie de hormigón.

**Ventaja: facilidad de aplicación.**

- El soporte debe estar limpio, libre de aceites, grasas, polvo, lechadas superficiales, pinturas antiguas, etc. Preparar el soporte mediante chorro de arena o lijado. Realiza una limpieza exhaustiva eliminando polvo, parte sueltas o mal adheridas.
- Inyectar fisuras. Las fisuras con anchura superior 0,25 mm se deben estabilizar usando métodos de inyección con resina epoxy.
- El soporte debe estar nivelado (irregularidades menores a 15 mm en 1 m de longitud). En caso de necesitar una regularización, el mortero usado para la reparación debe haber curado completamente antes de la aplicación del tejido.
- Redondear las esquinas, según el método de aplicación o las especificaciones del proyecto (>20 mm).
- El hormigón deberá tener mas resistencias mínimas según se especifica en la Hoja de Datos de Producto o las especificaciones del proyecto.
- Se debe prestar especial atención a las condiciones ambientales. Comprobar la temperatura del soporte, atmosférica y de los materiales, así como el punto de rocío. Durante la aplicación, la temperatura ambiente y del soporte, debe ser al menos de 3° C por encima del punto de rocío.



1 Cortar el tejido con unas tijeras u otra herramienta de corte.  
Añadir suficiente material para los solapes.



2 Aplicación de **Sikadur**®-330 sobre el soporte con llana o rodillo.



3 El tejido se aplica directamente sobre la resina.



4 El tejido se presiona con un rodillo especial para impregnación, sólo en la dirección de las fibras.  
El solape en la dirección de la fibra será > 100 mm (dependiendo de le tipo de tejido) o lo que se especifique en el proyecto



5 Se puede aplicar sobre la superficie, revestimientos cementosos o pinturas.

Placas de protección, pinturas o morteros, pueden mejorar la resistencia a altas temperaturas.

## Húmedo

Se aplica con el sistema húmedo las fibras tejidas con un peso mayor de 300 g/m<sup>2</sup> y todas las fibras no tejidas.

El tejido **SikaWrap**® se impregna con la resina **Sikadur**®-300 bien con un saturador mecánico, o bien manualmente sobre una mesa de trabajo, y se aplica "húmedo" sobre el soporte.

**Ventaja: Sistema ideal para grandes aplicaciones y tejidos pesados y tupidos.**



2 Dar una capa de sellado con **Sikadur**®-300 para soportes lisos y con **Sikadur**®-330 para soportes rugosos.



3 Impregna con **Sikadur**®-300 el tejido bien manualmente o bien usando un saturador.



4 El tejido pre-humectado se extiende sobre la superficie previamente impregnada con resina.



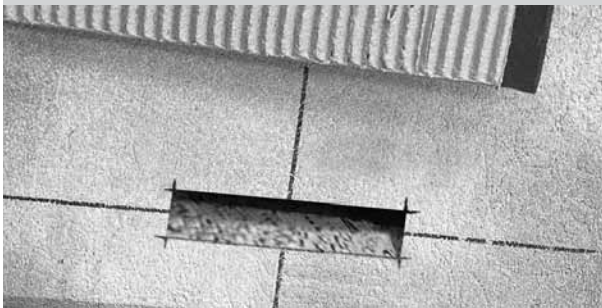
# Refuerzo a Cortante con Sistemas Con

## Procedimientos de Aplicación de Sika® CarboShear L®



### Preparación del Soporte de Hormigón

- Chorro de arena
- Limpieza de aceite y grasas en el soporte
- Nivelación en caso de irregularidades
- Nivelación o enrasado del borde de la estructura para ajustar el radio interno de los perfiles laminados-L



### Taladro de agujeros en la pieza y relleno de los mismos completamente con SikaDur 30®

- Pretratamiento de la zona de anclaje de Sika CarboShear L® con SikaDur®-30, 24 horas antes del esfuerzo



### Aplicación en Curso

- Introducción del refuerzo en zona de anclaje



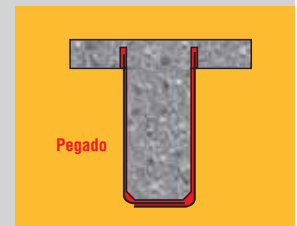
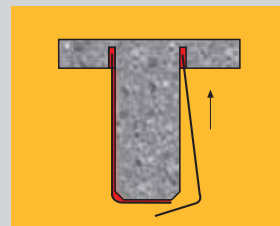
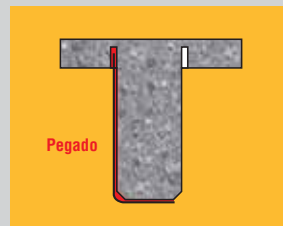
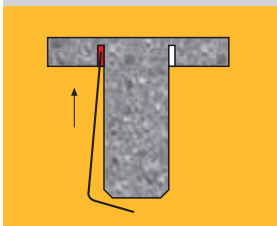
### Sika CarboShear L® Aplicado

## Pegado

- El brazo largo de Sika CarboShear-L® se dobla ligeramente y se introduce en los taladros rellenos con SikaDur®-30.

- Cuando se consigue la longitud de anclaje necesario el elemento se presiona con un rollo de goma contra el soporte.

- La placa Sika CarboShear-L® en la cara opuesta se aplica exactamente de la misma forma que la anterior.



# mpuestos Sika® CarboDur®

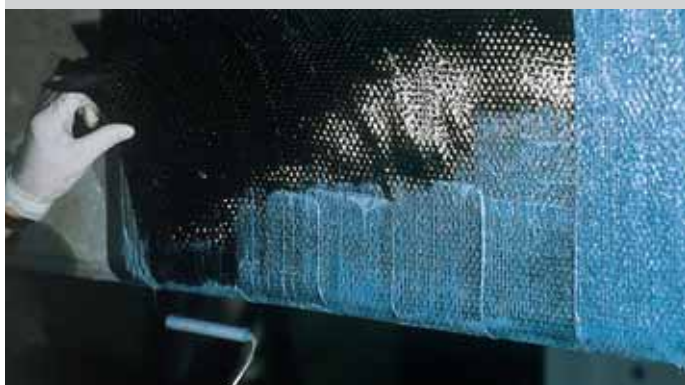
## Procedimientos de Aplicación de SikaWrap®



Preparación del Soporte de Hormigón



Aplicación de la mezcla SikaDur-330® sobre el Soporte Preparado



Inpregnanación cuidadosa del tejido SikaWrap® en la Resina con el Rodillo



Refuerzo a Cortante en la Viga Armada con SikaWrap-231® y SikaDur®-330

# Refuerzo a Cortante con Composites

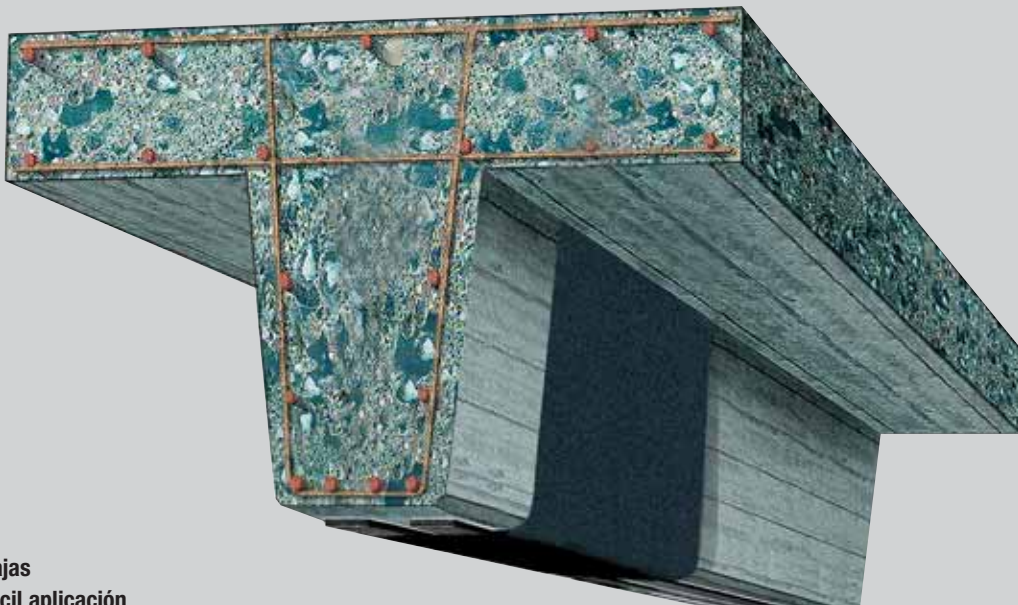
## Sistemas de Laminados Sika® CarboShearL®



### Ventajas

- Propiedades de los materiales definidas
- Anclaje bien definido
- Excelente resistencia a corrosión
- Alta resistencia
- Bajo peso
- Varias dimensiones - diseño óptimo

## Tejido de Fibra de Carbono SikaWrap®



### Ventajas

- Fácil aplicación
- Óptimo para el refuerzo de secciones que no sean rectangulares





Refuerzo a cortante y flexión en vigas rectangulares de puente.



Refuerzo para cargas atómicas.



Detalle de encuentro de vigas reforzadas con dintel.



Puente sometido a proceso de reparación por corrosión de armadura y refuerzo por pérdida de sección en las mismas.



Terminación estética de refuerzo a flexión en viga de puente.



Reparación y refuerzo en tablero de puente realizado desde balsas.

# Sistema Sika® Carbodur®

## Diseño Optimizado de Soluciones

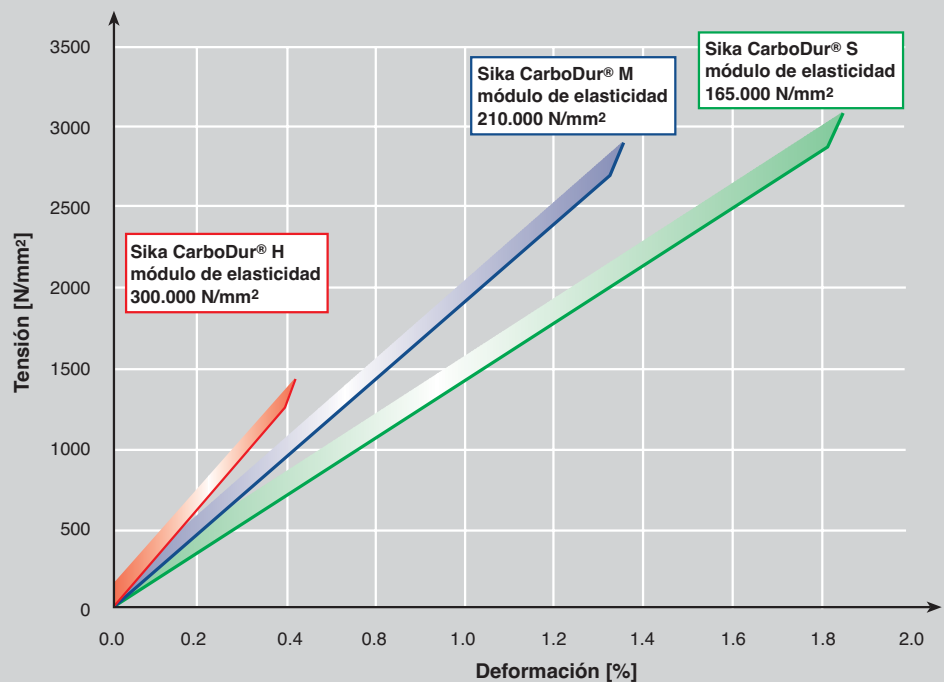
### Diferentes módulos de elasticidad

El refuerzo de una estructura puede ser optimizado usando laminados

**Sika Carbodur®** de diferentes módulos de elasticidad. Se puede seleccionar el camino más adecuado de acuerdo al tipo de estructura.

### Reducción de la deformación de la armadura

Usando laminados de alto módulo de elasticidad se puede lograr reducir la anchura de las fisuras y disminuir la deformación de la armadura de acero.



### Ventajas del refuerzo con Laminados Sika® Carbodur®

- Muy ligero. No sobrecarga la estructura.
- No se corroe. No necesita mantenimiento.
- Fácil y rápida aplicación.
- Transporte cómodo y sencillo. No se necesitan medios auxiliares.
- No necesita apuntalamiento.
- Una vez colocado apenas ocupa espacio.
- Alta resistencia y fiabilidad.

Losa de hormigón reforzada



Sika Carbodur® S

Viga de hormigón reforzada



Sika Carbodur® M

# Proceso de Ejecución



Acopio del material en la obra. Sencillo y rápido por su bajo peso



Preparación del soporte: limpieza de partes sueltas y lechadas superficiales, así como regularización de zonas donde no se cumpla la tolerancia de planeidad (ver Hoja de Datos de Producto)



Limpieza del laminado con Sika Colma Limpiador y un trapo blanco hasta que quede libre de polvo u otros contaminantes.



Cortado del laminado con sierra, tijeras o pequeña cizalla



Mezclado de los dos componentes la resina con batidora de bajas revoluciones hasta que el color sea uniforme.



Aplicación de la resina en el soporte (2 mm).



Aplicación de resina sobre el laminado (1-2 mm)



Colocación sobre el soporte. Fácil y rápida sin interferir con otros oficios y sorteando otras instalaciones.



¡Muy importante! Presionar con rodillo hasta que la resina rebose por ambos lados y no queden burbujas de aire entre el laminado y el soporte.

# Refuerzo Estructural Con Sistemas a base de Fibra de Carbono

Las informaciones contenidas en este documento y en cualquier otro asesoramiento dado, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales y de acuerdo a las recomendaciones de Sika. La información se aplica únicamente a la (s) aplicación (es) y al (los) producto (s) a los que se hace expresamente referencia. En caso de cambios en los parámetros de la aplicación, como por ejemplo cambios en los soportes, etc., o en caso de una aplicación diferente, consulte el Servicio Técnico de Sika previamente a la utilización de los productos Sika. La información aquí contenida no exonera al usuario de ensayar los productos para la aplicación y la finalidad deseadas. Los pedidos son aceptados en conformidad con los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben conocer y utilizar la versión última y actualizada de la Hoja de Datos del Producto concernido, copias de la cual se mandará a quién las solicite.

## OFICINAS CENTRALES Y FABRICA

**Madrid 28108 - Alcobendas**  
P. I. Alcobendas  
Carretera de Fuencarral, 72  
Tels.: 916 57 23 75  
Fax: 916 62 19 38

## OFICINAS CENTRALES Y CENTRO LOGÍSTICO

**Madrid 28108 - Alcobendas**  
P. I. Alcobendas  
C/ Aragoneses, 17  
Tels.: 916 57 23 75  
Fax: 916 62 19 38

**Pedidos/Atención al Cliente** TELS.: 914 84 10 01/02 - FAX: 916 61 03 61

**Asesoramiento Técnico Personalizado** TEL.: 902 105 107

## DELEGACIONES

**Madrid 28108  
Alcobendas**  
P. I. Alcobendas  
C/ Aragoneses, 17  
Tel.: 914 84 10 06  
Fax: 916 62 02 74

**Barcelona 08907  
L'Hospitalet de Llobregat**  
Travesía Industrial, 13  
Tel.: 932 61 85 60  
Fax: 932 63 52 14  
Dpto. Técnico: 932 61 85 75

**Vizcaya 48150  
Sondika**  
P. I. Izarza  
Txori-Erri, 46. Pab. 3º D  
Tel.: 944 71 10 32  
Fax: 944 71 11 66

**Valencia 46930  
Quart de Poblet**  
P. I. Valencia 2000  
Ctra. N.III, Km 347 C/ Este 2 C  
Tel.: 961 53 41 77  
Fax: 961 52 16 37  
Dpto. Técnico: 961 53 79 79

**Málaga 29004**  
P. I. Guadalhorce  
E. Salazar Chapela, 16  
Cjto. Promisa - Nave 25  
Tel.: 952 24 38 60  
Fax: 952 23 74 58

**Sevilla 41016**  
P. I. de La Chaparrilla,  
Parcela 48  
Tel. 954 47 52 00  
Fax: 954 44 05 30  
Dpto. Técnico: 954 47 52 01

**Valladolid 47008**  
P. I. Argales  
C/ Metal, 9  
Tel. 983 45 62 46  
Fax: 983 22 18 61

**Las Palmas 35011**  
Dr. Apolinario Macías, 35  
(Tecnicanarias)  
Tel. 928 25 76 09  
Fax: 928 25 05 88

**Pontevedra 36207  
Vigo**  
Avda. de la Marina Española, 6  
Tel.: 986 37 12 27  
Fax: 986 27 20 56



[www.sika.es](http://www.sika.es)

[info@es.sika.com](mailto:info@es.sika.com)



Diseño y producción en instalaciones  
de Alcobendas (Madrid)



Salud  
Seguridad  
Medio Ambiente  
**Compromiso de Progreso  
de la Industria Química**