



PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN Sistema SikaWrap®. Aplicación en seco

MARZO 2020 / V1 / SIKA SAU / BORJA JIMENEZ.

INDICE

1	OBJETO DEL DOCUMENTO	3
2	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	3
2.1	REFERENCIAS	3
2.2	LIMITACIONES	4
3	PRODUCTOS	4
4	EQUIPO NECESARIO	5
5	SEGURIDAD Y SALUD	5
5.1	EVALUACIÓN DE RIESGOS	5
5.2	PROTECCIÓN PERSONAL	5
5.3	PRIMEROS AUXILIOS	6
5.4	TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS	6
6	PREPARACIÓN DEL SOPORTE	6
6.1	SOPORTE. ESTADO Y TRATAMIENTO	7
6.2	NIVELACIÓN DE LA SUPERFICIE, LIMPIEZA Y PRETRATAMIENTO	7
6.3	RESINAS	8
7	APLICACIÓN	9
7.1	GENERAL	9
7.2	PROCESO DE APLICACIÓN EN SECO	9
7.3	INFORMACIÓN ADICIONAL	10
8	INSPECCIÓN, MUESTRAS Y CONTROL DE CALIDAD	11
8.1	ANTES DE LA APLICACIÓN	11
8.2	INSPECCIÓN IN SITU	11
9	APÉNDICE	12
9.1	REGISTROS	12
9.2	CHECKLIST DE ELEMENTOS NECESARIOS EN OBRA	12
9.3	CHECKLIST: CONTROL DE CALIDAD	13
10	NOTAS LEGALES	13

1 OBJETO DEL DOCUMENTO

En el presente método de ejecución se presenta la guía para el empleo del sistema SikaWrap®. Este documento debe ser empleado en cualquier caso, y siempre junto con las hojas técnicas de los productos intervinientes, así como las hojas de seguridad y las especificaciones técnicas del proyecto.

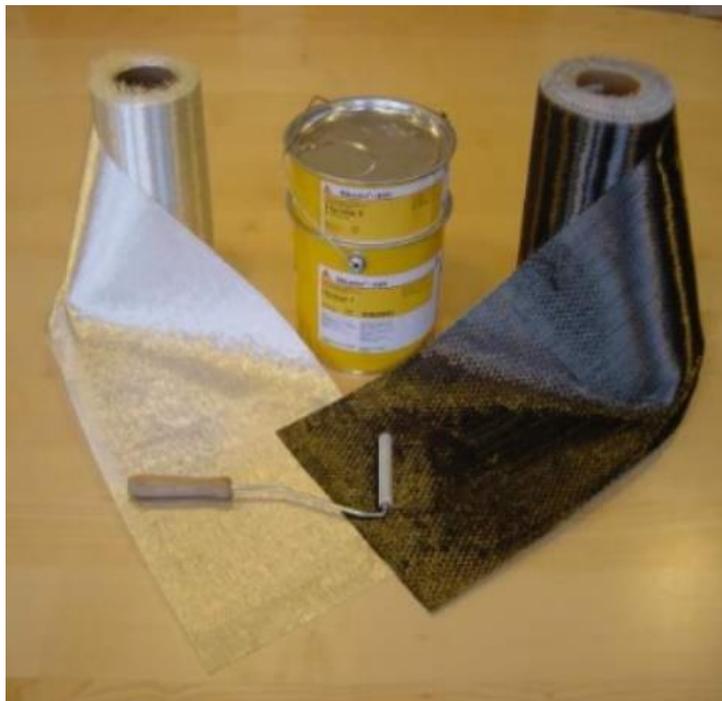
El refuerzo de una estructura sólo debe ser realizado por especialistas capacitados, experimentados y formados a tal efecto. Si necesitan aclaraciones durante el proceso de proyecto u obra, desde Sika podemos ayudarles.

2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema SikaWrap® es un sistema de refuerzo de alto rendimiento compuesto por tejidos FRP y resinas en base epoxi. Se aplican in situ, en el elemento a reforzar, formando un elemento de fibra de carbono con una matriz de resina. La imagen siguiente muestra una vista de tejidos de fibra de vidrio (izquierda) y de carbono (derecha), con la resina de impregnación bicomponente a base de epoxi en el centro.

El abanico principal de aplicaciones del sistema SikaWrap® es el siguiente:

- Aumento de la capacidad de carga de los elementos estructurales.
- Incremento de la capacidad frente a esfuerzos cortantes.
- Incremento de la capacidad frente a esfuerzos de flexión.
- Incremento de la capacidad de muros de mampostería.
- Incremento de la capacidad estructural de pilares (confinamiento y/o la ductilidad).
- Cambios en el uso del edificio.
- Mejora de la capacidad estructural para cumplir con las normas actuales.
- Mejorar la funcionalidad.
- Mejora frente a la situación accidental de sismo.
- Prevención de daños por acción sísmica.
- Mejora del rendimiento sísmico de los muros de mampostería.
- Mitigación de los efectos de explosiones (accidente o terrorismo).
- Protección contra impactos.
- Defectos de construcción en el diseño estructural.
- Incremento de la capacidad por pérdida de sección de las armaduras en elementos de hormigón armado.



2.1 REFERENCIAS

Este método de ejecución ha sido redactado de acuerdo con las recomendaciones contenidas en el boletín 14 del informe técnico de la FIB, especialmente el capítulo 8: "Ejecución práctica y control de calidad".

Los ensayos de arrancamiento para fines de control de calidad deben realizarse de acuerdo con la norma EN 1542.

2.2 LIMITACIONES

- Los productos sólo deben utilizarse de acuerdo con las aplicaciones previstas en las fichas técnicas y hojas de seguridad. El sistema debe emplearse por completo y no puede modificarse. En caso de discrepancia entre este documento y las fichas técnicas, prevalecerá lo que en estas últimas se indica.
- Para cualquier otra información específica durante el diseño o la construcción consulte los detalles, croquis, especificaciones y evaluaciones de riesgos del arquitecto, ingeniero o contratista especializado.
- Todos los trabajos deben ser llevados a cabo según las indicaciones y la supervisión de un técnico cualificado (Director de Obra).
- Los sistemas SikaWrap® solo pueden ser usados por profesionales experimentados.
- Lleve un registro de los números de lote de los tejidos SikaWrap® y de las resinas Sikadur® que se utilizan cada día. Además, al final de cada aplicación se deberá comprobar que la aplicación del tejido es uniforme y suave.
- Si se baten grandes cantidades de mezcla de las resinas de Sikadur® y/o se realiza a altas temperaturas, la vida útil de las resinas se verá reducida considerablemente. Con el fin de prolongar la vida útil, recomendamos reducir la cantidad de los componentes de la mezcla y/o la temperatura del material (es decir, almacenar las unidades selladas en condiciones frescas hasta inmediatamente antes de la mezcla y la aplicación).
- Para la aplicación en condiciones de frío o calor, acondicionar previamente los materiales (la resina) durante al menos 24 horas, habilitando para ello instalaciones de almacenamiento a temperatura controlada, para controlar así las limitaciones de la mezcla, aplicación y vida útil.
- Se debe prestar especial atención al entorno y las condiciones ambientales. Observar las temperaturas mínimas/máximas en el soporte, la atmósfera y los materiales, así como tener cuidado de evitar la aplicación en condiciones de punto de rocío (la temperatura de aplicación debe ser al menos +3 °C por encima del punto de rocío).
- El contenido de humedad del soporte debe ser inferior al 4 %. Todas las superficies de hormigón a tratar deben estar secas y libres de agua superficial o hielo.

3 PRODUCTOS

Los materiales deben ser almacenados adecuadamente en su embalaje original sellado y sin daños, en condiciones secas y frescas a temperaturas entre +5°C y +25°C (Resinas), o entre +5°C y +35°C (Tejidos).

Proteja todos los productos de la luz solar directa. Por favor, consulte la información específica contenida en las respectivas Hojas de datos de los productos sobre las temperaturas y tiempos mínimos y máximos de almacenamiento.

Familia de productos de los tejidos	Descripción	Densidad (g/m ²)
SikaWrap®-230 C	Tejido unidireccional de fibra de carbono para la aplicación en seco o húmedo (rollos de 300 mm de ancho). Consultar las longitudes de rollo disponibles en la tarifa vigente.	230
SikaWrap®-300 C NW		300
Familia de productos auxiliares	Descripción	
Sikadur®-330	Resina de impregnación/adhesivo de dos componentes, tixotrópico, de viscosidad media, en base epoxi y con una vida útil y velocidad de curado estándar. Está diseñado para ser usado en la aplicación del tejido SikaWrap® por el método de aplicación en seco.	
Sikadur®-31 EF	Adhesivo estructural bicomponente, imprimación del Sikadur®-41 EF	
Sikadur®-41 EF	Mortero R4 estructural bicomponente, que necesita al Sikadur®-31 EF como imprimación	
Sikadur®-52 inyección LP	Resina de inyección de fisuras, bicomponente	
Sikadur®-510	Árido calibrado para espolvoreo	

4 EQUIPO NECESARIO



CEPILLO



ASPIRADORA



ELEMENTOS PARA APLICAR EL ADHESIVO,
COMO LLANAS, ESPÁTULAS, ETC



ESPÁTULA DENTADA



AMOLADORA CON DISCOS
DE CORTE Y DESBASTE



CONTENEDOR PARA
MEZCLADO



VARILLAS O PALAS DE MEZCLADO,
DEPENDIENDO DE LA CANTIDAD



RODILLO ESTRIADO
METÁLICO O DE
PLÁSTICO

Limpie todas las herramientas y equipos de aplicación con Sika Colma® Limpiador inmediatamente después de su uso. El material endurecido sólo puede ser eliminado mecánicamente.

5 SEGURIDAD Y SALUD

5.1 EVALUACIÓN DE RIESGOS



Será necesario evaluar los riesgos de las actividades a realizar, así como el estado original de la estructura.

Las estructuras y plataformas temporales serán áreas, seguras y estables para trabajar. No se tomarán riesgos innecesarios.

5.2 PROTECCIÓN PERSONAL



TRABAJE SEGURO!

El calzado de seguridad, los guantes y otras protecciones cutáneas apropiadas deben ser empleados en todo momento. El uso de elementos desechables o nuevos / limpios cada vez se recomienda encarecidamente.

Siempre use guantes protectores con base de nitrilo cuando manipule adhesivos epoxi ya que pueden causar irritación de la piel.

Aplique crema protectora en las manos y en cualquier zona de piel desprotegida antes de empezar a trabajar.

Se debe usar una protección ocular adecuada en todo momento mientras se manipulan, mezclan e instalan los productos. Se recomienda llevar siempre consigo un elemento para lavar la cara o los ojos.

Lávese siempre las manos con jabón y agua limpia después de manipular los productos y antes de consumir alimentos, fumar, ir al baño y después de terminar el trabajo.

El área de trabajo debe estar bien ventilada y los operarios deben hacer descansos frecuentes al aire libre para evitar cualquier otro problema de salud.

El polvo de sílice producido por la limpieza mediante chorreado o a mano del hormigón puede ser peligroso. Protéjase a sí mismo y a los demás utilizando herramientas con accesorios de extracción de polvo y reciclaje de abrasivos, respectivamente. Utilice siempre una máscara antipolvo o un respirador cuando prepare la superficie del hormigón el hormigón. No inhale el polvo.

CONSÚLTASE LA HOJA DE SEGURIDAD PARA INFORMACIÓN DETALLADA DEL MATERIAL

5.3 PRIMEROS AUXILIOS



Busque atención médica inmediata en caso de inhalación, ingestión o contacto ocular que pudiera causar irritación. No induzca el vómito a menos que lo indique el personal médico.

Enjuague los ojos con abundante agua limpia, levantando ocasionalmente los párpados superior e inferior. Quítese las lentes de contacto inmediatamente. Continúe enjuagando los ojos durante 10 minutos y luego busque atención médica.

Enjuague la piel contaminada con abundante agua. Quite la ropa contaminada y continúe enjuagando durante 10 minutos. Busque atención médica.

PARA INFORMACIÓN DETALLADA CONSULTE LA HOJA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

5.4 TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS



No vacíe ningún material sobrante en los sistemas de drenaje o de agua; elimine todos los materiales de desecho y el embalaje de forma responsable a través de instalaciones de eliminación de desechos con licencia, totalmente en conformidad con la legislación local y los requisitos de las autoridades. Evite el vertido de productos químicos en el suelo o hacia las vías fluviales, los desagües o las alcantarillas.

Cualquier residuo del adhesivo no curado o derrame debe ser eliminado como residuo peligroso. Los restos del limpiador Sika Colma® Limpiador deben ser eliminados de acuerdo con las regulaciones locales. El adhesivo curado puede ser eliminados de forma segura como los residuos de materiales de construcción normales, de acuerdo con las regulaciones locales.

6 PREPARACIÓN DEL SOPORTE

En cada proyecto deberán incluirse las condiciones requeridas al soporte. Revise esas especificaciones en detalle antes de comenzar los trabajos. Deberán también inspeccionarse las condiciones in situ, así como las superficies de hormigón sobre las que se van a aplicar los sistemas, informando inmediatamente a la dirección de obra, por escrito, si las condiciones no fueran las indicadas en este documento y/o las fichas técnicas de los productos intervinientes.

Será necesario que estén disponibles en obra todas las herramientas y equipos necesarios, además de los materiales requeridos, junto con cualquier requisito especial del proyecto. Se recomienda que los tejidos SikaWrap® que se vayan a aplicar sean cortados en sus longitudes prescritas, con tijeras afiladas, antes de la mezcla de la resina Sikadur®.

Los tejidos deberán manipularse con cuidado, para asegurar que las fibras no se doblen o rompan. **No doblar los tejidos.** Proteja las superficies adyacentes, vehículos, etc., que rodean el área de trabajo de cualquier polvo o daño debido a la preparación y ejecución de los trabajos de refuerzo.

6.1 SOPORTE. ESTADO Y TRATAMIENTO

El sistema de refuerzo SikaWrap® puede utilizarse en estructuras de hormigón, mampostería y madera.

Antes de preparar el soporte para la aplicación, éste debe ser inspeccionado a fondo, y cualquier material que no esté perfectamente adherido o presente una irregularidad, como las marcas del encofrado, deberá ser eliminado por medios manuales o mecánicos.

En caso de necesitar rehacer zonas debido a los trabajos anteriores, se seguirán las siguientes indicaciones:

- Para la protección de las barras de acero que queden expuestas, se aplicará el SikaTop® Armatec® 110 EpoCem® o el Sika Monotop® 910 S



- Como materiales de reparación y reemplazo del hormigón estructural, se aplicará el mortero epoxi Sikadur®-41 con el Sikadur®-31 como adhesivo. En caso de no necesitar un endurecimiento rápido, se aplicará un mortero de la gama Sika MonoTop®. Se seguirá el mismo procedimiento en el caso de existir coqueras, nidos de grava, huecos, y cualquier tipo de zona hueca o irregular.

Cualquier fisura estructural estática puede ser rellenada mediante inyección con Sikadur®-52 u otra resina de inyección de la gama Sikadur®, siempre y cuando lo prescriba el Ingeniero del proyecto.

La elección del material de reparación depende en gran medida de la ventana de tiempo disponible en proyecto. El tiempo de curado hasta la instalación de sistemas de refuerzo para los materiales de resina epoxi es de 3 a 4 días, mientras que para los productos a base de cemento es de 28 días.

Es imprescindible que las reparaciones que sea necesario realizar se lleven a cabo con materiales que sean totalmente compatibles con el adhesivo, y adecuados para su uso en un escenario estructural (es decir, baja contracción, módulo de elasticidad compatible, buena interfaz y capacidad para transmitir los esfuerzos). Si los materiales de reparación no son los adecuados, la efectividad de los laminados se verá comprometida.

Puede obtener más consejos sobre todos los aspectos necesarios para la reparación del hormigón póngase en contacto con el departamento técnico de Sika España.

Por lo general, el hormigón deberá tener al menos 28 días de edad, salvo indicación en contra en proyecto o a criterio de la Dirección de obra.

6.2 NIVELACIÓN DE LA SUPERFICIE, LIMPIEZA Y PRETRATAMIENTO

La superficie a reforzar estará nivelada para asegurar que se logran y mantienen las tolerancias especificadas por la normativa, tal y como se detalla en la tabla inferior.

Norma	Fib Bulletin 14	Recomendación Sika
Tolerancia en 2 m	10 mm	
Tolerancia en 0,3 m	4 mm	2 mm
Marcas del encofrado		0,5 mm

Cualquier saliente o entrante, como por ejemplo las rebabas de las juntas de encofrado, deben ser rectificadas. Cualquier área con pérdida de sección debe ser rellenada como se ha aconsejado anteriormente hasta lograr las tolerancias mínimas requeridas.

La planeidad y nivelación del soporte deben ser comprobados con una madera o una regla de metal.

La nivelación de la superficie deberá realizarse inmediatamente antes de disponer los laminados. De lo contrario, es posible que la superficie se contamine y haya que limpiarla de nuevo para no perjudicar la adhesión del producto. Deberá por tanto, al menos, aspirarse la superficie, cuyos operarios llevarán una máscara antipolvo para evitar la inhalación de polvo de hormigón.

Después de nivelar la superficie del soporte de hormigón, también debe prepararse y limpiarse según sea necesario para que quede libre de aceite, grasa y cualquier otro contaminante, junto con cualquier partícula suelta o fisurada. La superficie debe finalmente ser cepillada y aspirada inmediatamente antes de los trabajos de instalación del laminado. La imagen de la derecha muestra un ejemplo de una superficie suficientemente preparada.

Como resultado, las áreas de superficie de hormigón o mampostería donde se aplicará el sistema de refuerzo deberá estar limpia, seca y preparada para lograr la adherencia, y libre de contaminantes, con el poro abierto. El contenido de humedad del soporte debe ser inferior al 4%.

Los lugares exactos donde se colocarán los tejidos pueden ser marcado con cinta adhesiva, de modo que el adhesivo puede ser aplicado y esparcido con mucha precisión, además de que cualquier exceso también puede ser recogido de forma limpia.



6.3 RESINAS

Para la aplicación en seco del sistema SikaWrap®, el producto Sikadur®-330 se utiliza como resina de imprimación del soporte y como resina de impregnación de las fibras. La resina debe mezclarse y utilizarse como se describe a continuación, evitando la aireación durante todo el proceso de mezcla.

La vida útil del adhesivo comienza cuando la resina y el endurecedor se mezclan. Lógicamente, este periodo es más corto a altas temperaturas y más largo a bajas temperaturas. Además, cuanto mayor sea la cantidad / volumen de material mezclado de una sola vez, más corta será la vida útil. Para obtener una mayor trabajabilidad a altas temperaturas, el adhesivo mezclado puede dividirse posteriormente en porciones.

La secuencia de operaciones debe planificarse para asegurar que el adhesivo pueda aplicarse, los tejidos queden adheridos y embebidos y la instalación se complete dentro del tiempo abierto de la mezcla que se indica en la ficha técnica del adhesivo.

Para detalles sobre el rendimiento, vida útil y otras características de los productos, por favor consulte la Hoja de datos de los productos intervinientes.

La resina Sikadur®-330 sirve tanto como imprimación como para impregnar los tejidos. Se suministra en unidades predosificadas (consulte la tarifa vigente para conocer los tamaños de los lotes disponibles).

Para proceder al batido del adhesivo, añada el componente B al componente A y proceda a batir con un eje mezclador acoplado a un mezclador eléctrico de baja velocidad (máx. 500 rpm) para evitar que el aire quede ocluido en el interior de la mezcla. Mezcle bien durante unos 3 minutos hasta obtener una mezcla homogénea con un color y aspecto gris uniforme.

El consumo real de la resina Sikadur®-330, especialmente de la capa de imprimación, depende principalmente de la rugosidad del soporte y del tipo y la cantidad de tejido SikaWrap® que se va a impregnar. En la tabla siguiente se muestra el consumo estimado para los diferentes gramajes de tejido (excluyendo pérdidas y desperdicios).

Tipo de tejido	Gramaje (kg/m ²)	Consumo como capa de imprimación (kg/m ²)	Consumo de las siguientes capas (kg/m ²)
SikaWrap®-230 C	230	0,7 – 1,2	0,5 – 0,7
SikaWrap®-300 C NW	300	1,0 – 1,5	0,5 – 0,8

7 APLICACIÓN

7.1 GENERAL

Antes de comenzar el proceso de aplicación, se deberá medir y registrar el contenido de humedad del soporte (que debe ser inferior al 4%), la humedad relativa, y determinar el punto de rocío. La temperatura deberá ser al menos de 3°C por encima del punto de rocío.

Planificar, medir y cortar con tijeras afiladas el tejido SikaWrap® a las dimensiones deseadas para la instalación.

Trabaje siempre en la misma dirección que las fibras, es decir, no aplique esfuerzos en sentido perpendicular. Evite realizar una presión excesiva, así como desplazar el rodillo hacia adelante y hacia atrás para evitar que se pliegue o arrugue el tejido SikaWrap®. Los tramos de tejido superpuestos deben ser instalados en la misma dirección que las fibras y **el solape entre ellos debe ser por lo menos de 100 mm, salvo indicación en contra en proyecto.**

Cuando se colocan varios tejidos SikaWrap® unidireccionales uno al lado del otro, no es necesario que se superpongan en la dirección de la trama (perpendicular a las fibras), a menos que se especifique lo contrario en el proyecto.

Después de la aplicación, proteja el refuerzo terminado de SikaWrap® de la lluvia, arena, polvo y cualquier otro contaminante, empleando para ello, por ejemplo, láminas de plástico protectoras (sin que entren en contacto con el refuerzo).

7.2 PROCESO DE APLICACIÓN EN SECO

El nombre del método de aplicación "en seco" proviene del estado del tejido en el momento en que se aplica en su posición final. Para este proceso se empleará el adhesivo Sikadur®-330, tanto como primera mano de imprimación como para las posteriores de impregnación de los tejidos.

Aplicación de la resina como imprimación. Primera mano

Aplique Sikadur®-330 sobre el soporte, una vez mezclado como se indicó en apartados anteriores, con una paleta, rodillo (preferiblemente) o brocha. Únicamente será necesario aplicarlo sobre toda la superficie con una mano de producto. El consumo de resina dependerá del tipo de tejido y de la rugosidad del soporte, como se explicó en apartados anteriores.

Colocación del tejido

Disponer el tejido SikaWrap® en seco, cortado previamente en la longitud requerida, sobre la capa de imprimación de Sikadur®- 330. Con el rodillo de impregnación estriado se deberá trabajar cuidadosamente para conseguir impregnar la resina en la totalidad del tejido, trabajando



en paralelo a la dirección de la fibra y hasta que la resina salga a través de los filamentos y se distribuya uniformemente sobre toda la superficie del tejido SikaWrap® (ver imagen). El tejido tiene que quedar completamente "humedecido" con la resina Sikadur®; no debe haber zonas secas, y la tela deberá ser presionada firmemente sobre el soporte. Se sacará cualquier burbuja de aire ocluido entre las fibras para asegurar que no queden zonas huecas entre el soporte y el refuerzo, ni entre las capas del refuerzo.



Aplicación de capas adicionales de tejido

Para cumplir con los requisitos especificados en el proyecto, y con el objetivo de cumplir con el número total de capas de tejido requerido, las siguientes capas de tejido SikaWrap® se colocarán aplicando el Sikadur®-330 sobre la capa previamente aplicada siempre en "fresco sobre fresco", y siempre dentro del tiempo de vida de la mezcla (de 30 a 90 minutos en función de la temperatura – véase la hoja técnica más actualizada-) desde la aplicación de la capa anterior, repitiendo el procedimiento descrito anteriormente para la primera capa de tejido.

En el caso de que no sea posible aplicar las capas siguientes de tejido en el plazo antes indicado, se deberá esperar al menos 12 horas antes de aplicar la siguiente capa. Los cortes de los tramos deberán distribuirse alrededor de la sección.

A bajas temperaturas y/o con una alta humedad relativa, puede formarse un residuo "pegajoso" en la superficie de la resina Sikadur®-330. En el caso de que posteriormente se requiera aplicar una capa adicional de tejido o un revestimiento, será necesario proceder a eliminar este residuo empleando agua caliente y jabón. La superficie deberá dejarse secar completamente antes de aplicar cualquier otro producto sobre el refuerzo.



Preparación de la superficie para la posterior aplicación de un revestimiento cementoso, pintura, cemento cola, etc.

En el caso de necesitar aplicar un revestimiento para ocultar el refuerzo, será necesario aplicar una capa adicional de resina Sikadur®-330 sobre el refuerzo (máx. 0,5 kg/m²) para, mientras aún esté fresco, espolvorear árido calibrado y limpio Sikadur®-510. Así se conseguirá una adherencia suficiente para los posteriores acabados.

7.3 INFORMACIÓN ADICIONAL

Una vez colocados los refuerzos, éstos deben ser protegidos de: la exposición permanente a la luz solar directa para evitar la degradación de la matriz epoxídica por los rayos UV; la inmersión permanente en agua, la abrasión mecánica o impactos, que podrían afectar a sus propiedades mecánicas. Por lo tanto, dependiendo de la exposición futura prevista y de las condiciones ambientales del proyecto, puede ser necesaria la protección de los refuerzos. Esto se logra fácilmente por medio de los sistemas Sika que se indican en la siguiente tabla resumen.

Situación	Necesidad	Solución
Luz solar directa	Protección UV	<i>Sikagard®-550 Elastocolor ES</i>
Empleo en ambiente húmedo o sumergido en agua	Protección frente al ingreso de agua o humedad	<i>Sikagard®-62</i>
Incrementar la resistencia frente a la situación accidental de incendio	Protección frente a fuego	<i>Sikacrete®-213F</i>

8 INSPECCIÓN, MUESTRAS Y CONTROL DE CALIDAD

8.1 ANTES DE LA APLICACIÓN

La resistencia del soporte (hormigón, mampostería, piedra natural) debe ser siempre comprobada y verificada en todas las situaciones mediante los ensayos de arrancamiento correspondiente (contacte con el departamento técnico de Sika España para más información). La resistencia media a tracción del hormigón de recubrimiento y del sistema adherido deberá ser igual o superior a 1,0 N/mm² (véase la ficha técnica de los productos intervinientes). Si el refuerzo se ha diseñado siguiendo las indicaciones del boletín Fib 14, entonces el hormigón debe tener una resistencia mínima a tracción de 3 N/mm².

Los soportes de hormigón deben tener generalmente una edad mínima de 28 días (dependiendo de la situación ambiental, entre otros parámetros). Siempre puede realizarse una repetición de los ensayos una vez dispuesto el refuerzo, en una zona preparada para ello, mediante ensayos de arrancamiento.

8.2 INSPECCIÓN IN SITU

Todos los aspectos que influyen en la preparación, mezclado y aplicación de los materiales deben ser observados, registrados continuamente y grabados por el responsable técnico de la intervención, que forme parte del equipo proyectista o de la dirección de obra, incluyendo los siguientes puntos:

- Preparación y ensayos realizados sobre la superficie.
- Etiquetas de materiales y números de lote.
- Mezclado y manipulación de los materiales de resina y fibra.
- La aplicación en general.
- Curado de los materiales.
- Ensayos y test.
- Todos los detalles y aspectos que a juicio de la dirección de obra sean relevantes y puedan ayudar en el futuro a esclarecer cualquier eventual situación.

Una vez completado el proceso de curado, el sistema instalado debe ser revisado nuevamente por un equipo formado por miembros de la empresa aplicadora y la dirección de obra (al igual que cualquier unidad de obra), con el objetivo de detectar cualquier área en la que la resina de impregnación no haya penetrado completamente, o donde esta no hubiera curado completamente. Cualquier superficie de este tipo que sea superior a 15 x 15 mm, debe ser reparada. Para ello, **la reparación deberá ser diseñada, planificada y supervisada por el ingeniero al cargo o la dirección de obra, nunca por personal de Sika**. Un ejemplo de criterio de solución que podría servir como comienzo para diseñar la solución final, podría ser la siguiente: se podría cortar el tejido sin dañar las zonas adyacentes, se aplicaría la resina de nuevo, y se aplicarían tantas capas de tejido como se hubieran aplicado en origen. Para ello, se centrarán los nuevos tejidos con la zona a reparar. Posteriormente, se aplicará de nuevo el número de capas originalmente diseñado en la posición original, sobre los tejidos antes dispuestos.

Toda reparación debe estar sujeta a las mismas especificaciones de aplicación, curado y control de calidad que el trabajo original.

En caso de zonas inferiores a 15 x 15 mm, pueden ser inyectadas con un sistema de resina compatible, por ejemplo, con Sikadur®- 52 Inyección LP.

9 APÉNDICE

9.1 REGISTROS

A lo largo del proyecto se debe redactar y mantener un registro que detalle todos los aspectos que intervienen en la preparación, la mezcla y la aplicación de los productos, incluyendo:

- Preparación de la superficie.
- Entrega de materiales / números de lote.
- Mezcla y aplicación de adhesivo.
- Condiciones ambientales (temperatura ambiente, temperatura del soporte, humedad, punto de rocío).
- Cualquier posible contaminación.
- Detalles de todas las muestras y resultados de las pruebas.
- Cualquier vibración significativa.
- Cualquier otro punto considerado de interés por la Dirección de Obra o aplicador.

9.2 CHECKLIST DE ELEMENTOS NECESARIOS EN OBRA

- Cepillos
- Aspiradora
- Paletas / Espátulas
- Espátula con forma para aplicar el adhesivo
- Herramienta para picar la superficie
- Rodillo de goma
- Recipiente de mezcla
- Huso mezclador
- Paleta mezcladora
- Tijeras
- Equipo de chorreado o picado / limpieza con chorro de arena (dependiendo del soporte)
- Amoladora con disco de corte
- Enmascaramiento adecuado y cinta adhesiva
- Paños blancos limpios
- Termómetro
- Medidor de humedad
- Laminados
- El adhesivo Sikadur®-30
- Sika Colma® Limpiador
- Gafas de seguridad
- Casco de seguridad
- Crema de protección de la piel
- Guantes de protección
- Guantes de nitrilo
- Agua limpia
- Kit de lavado de ojos

9.3 CHECKLIST: CONTROL DE CALIDAD

Preparación del soporte	SI	NO
¿Se han realizado al menos 3 ensayos de arrancamiento?		
¿Se han alcanzado los valores mínimos? ¿Qué valores?		
¿Hay fisuras superiores a 0,2 mm en el hormigón?		
¿Se han reparado los daños existentes en la estructura?		
¿Se han inyectado las fisuras que lo requieren?		
¿La superficie de hormigón sigue los parámetros de planeidad indicados?		
Medio Ambiente		
¿Son las temperaturas ambiente y de la superficie superior a 5 grados?		
La temperatura actual es:		
¿Es la temperatura ambiente 3 grados superior a la temperatura de rocío?		
¿Es la humedad del hormigón soporte inferior al 4%?		
¿Hay humedad en la superficie?		
¿Las superficies están limpias?		
¿Hay restos de polvo o contaminantes en las superficies?		
Tras la instalación		
¿Se ha comprobado que no hay huecos de aire mediante ultrasonidos?		
¿Han quedado huecos?		
¿Hay zonas en las que el adhesivo tenga color diferente?		
¿Se han realizado al menos 3 ensayos de arrancamiento?		
¿Se han alcanzado los valores mínimos? ¿Qué valores?		
¿Ha habido cambios respecto a los diseñado en proyecto?		
¿Cuáles?		

10 NOTAS LEGALES

La información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y el uso final de los productos Sika, han sido dadas de buena fe basándose en los conocimientos y experiencia actuales de Sika cuando se almacenan, manipulan y aplican correctamente en condiciones normales de conformidad con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, los soportes y las condiciones reales del sitio son tales que no se puede inferir ninguna garantía con respecto a la comerciabilidad o aptitud para un propósito particular, ni ninguna responsabilidad derivada de cualquier relación jurídica de esta información, de cualquier recomendación escrita, o de cualquier otro consejo ofrecido. El usuario del producto debe probar la idoneidad de los productos para la aplicación y propósito previstos. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Los derechos de propiedad de terceros deben ser tenidos en cuenta. Todas las órdenes son aceptadas sujeto a nuestras condiciones actuales de venta y entrega. Los usuarios siempre deben referirse al número más reciente de la Hoja de Datos de Producto local para el producto en cuestión, copias de las cuales serán suministradas bajo petición.