



MÉTODO DE EJECUCIÓN

Aplicación de impregnaciones hidrófobas de la gama Sikagard®

MAYO 2020 / VER.: 8 / SIKA SAU / B. JIMENEZ

ENGINEERING REFURBISHMENT

ÍNDICE

1	OBJETO	3
2	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	3
2.1	REFERENCIAS	3
2.2	LIMITACIONES	3
3	PRODUCTOS	4
3.1	ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL	4
4	SEGURIDAD Y SALUD	4
4.1	EVALUACIÓN DE RIESGOS	4
4.2	PERSONAL PROTECTION	4
4.3	PRIMEROS AUXILIOS	5
5	MEDIO AMBIENTE	5
5.1	LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS	5
5.2	TRATAMIENTO DE RESIDUOS	5
6	PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE	5
7	ANÁLISIS PRELIMINARES	6
7.1	ENSAYOS	6
7.1.1	CONDICIONES GENERALES	7
7.1.2	HORMIGÓN FISURADO	7
8	APLICACIÓN	7
8.1	ANTES DE LA APLICACIÓN	7
8.2	MÉTODO DE APLICACIÓN	8
8.3	CURADO	8
8.4	PINTADO	8
8.5	LÍMITES DE LA APLICACIÓN	8
9	INSPECCIÓN, MUESTREO Y CONTROL DE CALIDAD	9
9.1	ANTES Y DESPUÉS DE LOS TRABAJOS DE PREPARACIÓN	9
9.2	ANTES, DURANTE, Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL MATERIAL	9
9.3	ENSAYOS	10
10	NOTAS LEGALES	10

1 OBJETO

Este método de ejecución describe el procedimiento, paso por paso, que ha de guiar la aplicación de impregnaciones hidrófobas en soportes de fábrica o de hormigón.

2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Las indicaciones y descripciones que se muestran a continuación se refieren a impregnaciones hidrófobas aplicadas sobre estructuras de hormigón (edificación o ingeniería civil), ya sea líquidas como muestra la imagen de la izquierda o tipo crema como aparece en la imagen de la derecha).



2.1 REFERENCIAS

Este procedimiento de ejecución ha sido redactado conforme a las recomendaciones indicadas en la Norma Europea EN 1504: Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón, y las siguientes partes relevantes al respecto:

- EN 1504 Parte 1: Definiciones, requerimientos, control de calidad y evaluación de conformidad.
- EN 1504 Parte 10: Aplicación in situ de productos y sistemas y control de calidad de trabajos.

Este método de ejecución también hace referencia a las recomendaciones aparecidas en la Guía Técnica del ICRI N° 30732 – 2002.

2.2 LIMITACIONES

- Los productos deben aplicarse únicamente siguiendo el uso para el que están destinados.
- Las diferencias locales entre productos pueden causar algunas variaciones en el comportamiento. Se deberán tener en cuenta los datos incluidos en las Hojas de Datos de Producto y las Hojas de Seguridad más recientes.
- Si necesita información constructiva específica, deberá dirigirse a los detalles, especificaciones o asesoramiento por parte del Ingeniero, Arquitecto o profesional pertinente encargado del proyecto o de la dirección de obra.
- Todo el trabajo debe ser dirigido y llevado a cabo por un oficial o un ingeniero cualificado.
- Este método de ejecución es solo una guía y debe adaptarse a los productos, estándares, legislación u otros requerimientos locales.

Método de ejecución

Aplicación de impregnaciones hidrófobas Sikagard® ENGINEERING REFURBISHMENT

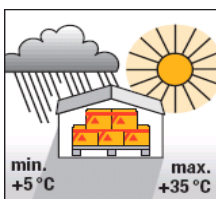
Mayo 2020, Ver.: 8

850 33 11

3 PRODUCTOS

Nombre del producto	Color	Apariencia	Tipo	Conservación
Sikagard®-705 L	Incoloro	Acuoso	Libre de solventes	24 meses
Sikagard®-703 W	Blanquecino	Acuoso	Base Agua	12 meses
Sikagard®-711 ES	Incoloro	Acuoso	Contiene disolventes	12 meses

3.1 ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL



Los materiales deberán ser almacenados adecuadamente en sus envases originales sin dañar, en condiciones frescas y secas. Consulte la información específica contenida en las Hojas de Datos de Producto acerca de las temperaturas máximas y mínimas de almacenamiento.

4 SEGURIDAD Y SALUD

4.1 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.

4.2 PERSONAL PROTECTION



Trabaje seguro!

La manipulación o el uso (especialmente durante la aplicación por pulverización) de los productos tipo impregnación hidrofóbica puede generar una niebla que puede causar irritación química en los ojos, la piel, la nariz y la garganta. Se deberá usar una protección ocular adecuada en todo momento mientras se manipulan y mezclan los productos. Se usarán máscaras químicas certificadas para proteger la nariz y la garganta de las nieblas de pulverización. Se usarán en todo momento zapatos de seguridad, guantes y cualquier protección necesaria y apropiada para la piel. Lávese siempre las manos con un jabón adecuado después de manipular los productos y antes de consumir alimentos.

CONSÚLTASE LA HOJA DE SEGURIDAD PARA INFORMACIÓN DETALLADA DEL MATERIAL

4.3 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. Qúitese 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 HORA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

5 MEDIO AMBIENTE

5.1 LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS

Limpie todas las herramientas y el equipo de aplicación inmediatamente después de su uso, con agua (para los productos a base de agua) o con un disolvente apropiado, por ejemplo, Colma Limpiador (para los productos sin disolventes, que contienen disolventes o cremas). El material endurecido sólo puede ser eliminado mecánicamente.

5.2 TRATAMIENTO DE 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 de 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.

PARA INFORMACIÓN DETALLADA CONSULTE LA HORA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

6 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

El soporte mineral (fábrica u hormigón) estará libre de polvo, suciedad, aceite, eflorescencias y capas de pintura antiguas o mal adheridas.

Las fisuras en el hormigón que presenten una abertura superior a 300 micras deben repararse previamente para poder llevar a cabo el tratamiento hidrofóbico.

Los mejores métodos de limpieza de la superficie constan de una limpieza con vapor o agua a baja presión (menos de 180 bar) etc.

En las cubiertas parking, la mejor limpieza se obtiene mediante un chorreado con arena, con el fin de evitar saturar de agua la superficie.

Si la superficie de hormigón está revestida con alguna capa de pintura, ésta debe ser eliminada con un chorro de arena húmeda o con agua a alta presión (de 500 a 1000 bar.) Normalmente la presión de un chorro de agua de unos 180 bar. no será suficiente para eliminar todo los restos de la capa adherida, especialmente si se trata de una capa epoxi. Sin embargo la superficie debe encontrarse completamente seca antes de llevar a cabo la aplicación. La superficie de hormigón debe ajustarse a CSP 1, 2 o 3 por ICRI 03732-7 (ver página siguiente).

El soporte debe aparecer seco y sin acumulaciones de agua (cuando se mida la humedad superficial del soporte con el medidor Trámex, ésta no debe superar el 5-6%). Los mejores resultados se obtienen cuando se aplica sobre soportes secos y muy absorbentes.

Se debe prestar especial atención que la aplicación se lleva a cabo a una temperatura al menos 3° C superior a la de rocío. En estructuras de fábrica, puede ser necesario aplicar un limpiador ácido con el fin de eliminar cualquier resto de cemento debido al proceso de construcción – después, habrá que realizar una limpieza correcta para

Método de ejecución

Aplicación de impregnaciones hidrofobas Sikagard® ENGINEERING REFURBISHMENT

Mayo 2020, Ver.: 8

850 33 11

eliminar cualquier traza de ácido dejándolo siempre secar por completo antes de aplicar la impregnación hidrofóbica.



CSP 1



CSP 2



CSP 3

7 ANÁLISIS PRELIMINARES

7.1 ENSAYOS

Con el objeto de definir el consumo de material más adecuado, unas semanas antes de comenzar los trabajos, la persona responsable de la empresa aplicadora o la dirección de obra designará una superficie de hormigón con un área representativa y de al menos 10 m². La preparación de la superficie será llevada a cabo por el aplicador de la misma manera que la prescrita para el proyecto. Una persona experimentada en la aplicación del producto asistirá a la operación.

Previo a la aplicación de la impregnación prevista, se determinarán 3 áreas localizadas en la zona de ensayo para definir el coeficiente de absorción de agua de la superficie de hormigón no tratada de conformidad con la norma NCHRP 244 serie II o EN 1062-3. Este plan de ensayos debe formar parte del plan de ensayos y control de calidad previsto en proyecto.

La aplicación del producto seleccionado se llevará a cabo según lo recomendado en el apartado 8 - el consumo y las condiciones particulares (viento, temperatura, humedad, etc...) se registrarán adecuadamente.

Tres (3) semanas después de la aplicación en la zona de prueba, se realizarán 6 testigos de 50 mm de diámetro (este espesor podría ser superior si así lo estima la Dirección de Obra, pero al menos 50 mm). La superficie será restaurada posteriormente con el material de reparación Sika apropiado.

Antes de que hayan pasado 24 h desde la extracción de los testigos, 3 de ellos se cortarán en 2 partes siguiendo un diámetro de la circunferencia, y la profundidad de penetración se definirá entonces rociando agua sobre la parte cortada. A partir de la diferencia de absorción de agua, la penetración de la impregnación hidrofóbica puede ser registrada visualmente con una precisión de un milímetro. Para cada testigo se tomarán por lo menos 6 puntos de medida y se calculará la media global con la desviación estándar.

Los 3 testigos restantes se enviarán a un laboratorio para realizar la prueba de absorción de agua según NCHRP 244 serie II o EN 1062-3. Esta prueba también puede realizarse en perfiles profundos (se necesitan entonces testigos adicionales - 3 para cada perfil de profundidad).

La prueba de absorción de agua también puede ser realizada in situ. Un embudo se adhiere a la superficie de hormigón - véase la imagen adjunta. Como no se trata de un método estandarizado, es importante compararlo con una zona no tratada (asegurándose de que la zona no tratada esté bien alejada de la tratada para evitar la contaminación/migración de la superficie que podría alterar los resultados).

En caso de resultar necesario, pueden realizarse pruebas adicionales (por ejemplo, la determinación de los ingredientes activos mediante el método FT-IR en los perfiles de profundidad).



7.1.1 CONDICIONES GENERALES

A continuación, se muestran los siguientes valores de penetración que deben servir únicamente como guía:

Ambiente	Profundidad de penetración en los ensayos previos	Profundidad de penetración real en obra
Estructuras marinas (zonas marítimas y de salpicaduras)	6 – 7 mm	> 5 mm
Estructuras marinas (alejadas de la contaminación del agua o del aire)	4 – 5 mm	> 3 mm
Zonas sometidas a ciclos de hielo/deshielo/sales de deshielo	5 – 6 mm	> 4 mm
Protección normal (distinta a la anterior)	3 – 4 mm	> 2 mm

7.1.2 HORMIGÓN FISURADO

Las autoridades suizas, en su publicación de julio de 2005, dan algunas recomendaciones para tratar las fisuras al aplicar impregnaciones hidrófobas:

- Las fisuras preexistentes de un ancho $\omega \leq 0,3$ mm no requieren un tratamiento especial. Con un tratamiento hidrófobo correctamente aplicado, las paredes de las fisuras y las paredes de los poros se vuelven hidrofóbicas.
- En presencia de fisuras con una anchura $\omega \geq 0,3$ mm, o si se espera que se produzcan fisuras después del tratamiento, es necesario lograr una profundidad de penetración mínima garantizada $x\omega$. Esta profundidad objetivo es entonces relación al ancho de las fisuras: $x\omega \geq 12\omega + 2$

Lo anterior es válido para fisuras de hasta 0,750 mm de abertura, para lo que se tendrá que obtener una profundidad de penetración medida de la impregnación hidrofóbica de al menos 11mm cuando se mida en la estructura existente.

- Si las fisuras existentes o previstas son más anchas de 0,750 mm, no se puede utilizar el tratamiento hidrófobo para evitar la penetración de elementos agresivos. Por lo tanto, se repararán mediante técnicas convencionales (por ejemplo, inyección o sellado de fisuras).

8 APLICACIÓN

8.1 ANTES DE LA APLICACIÓN

El espacio de trabajo debe encontrarse limpio, recogido y sin obstáculos.

Mida la temperatura y humedad relativa del soporte.

Las aplicaciones externas deben protegerse adecuadamente. No aplique impregnaciones hidrófugas en condiciones de viento o de lluvia, o si existe riesgo de heladas en un plazo de 24h.

Calcule el volumen requerido para el consumo necesario (determinado por el primer ensayo) en base a la superficie a ser tratada.

Áreas como marcos de ventanas o cualquier otro elemento que no se quiera hidrofugar deberá ser tapado y protegido de manera segura para evitar el contacto con la impregnación hidrofuga.

Por lo general, la impregnación hidrofuga puede dañar algunas capas y productos bituminosos.



8.2 MÉTODO DE APLICACIÓN

Para aplicaciones a gran escala, las impregnaciones hidrófobas de tipo líquido pueden aplicarse con un spray airless o con una pistola de presión. El ajuste típico de la máquina de airless es:

- Presión: 50 a 80 bar.
- Boquilla: 0.18 a 0.28 mm
- Filtro: malla de 200
- Ángulo de aplicación: 50 a 80°

Cuando trabaje con la pistola de baja presión asegúrese de que la boquilla se encuentra bien abierta de tal forma que se produzca un rociado correcto.

Para aplicaciones a pequeña escala, la impregnación hidrófoba tipo líquido puede aplicarse con un cepillo profesional o con un rodillo de pelo corto. Se debe prestar atención y no dejar al producto deslizarse sobre la superficie, especialmente en aplicaciones verticales por encima de la cabeza.

La impregnación necesita aplicarse en 2 capas. En algunas situaciones, dependiendo del consumo puede aplicarse una tercera o cuarta capa para conseguir la profundidad de penetración requerida.

Prepare la cantidad de impregnación requerida para una zona dada en base a los consumos.

En superficies verticales aplique preferiblemente el producto desde la parte inferior en pases sucesivos hasta obtener el consumo necesario para la primera capa.

Se ejecutarán sucesivas pasadas cuando la superficie de hormigón se encuentre todavía mate y no mojado (Ej. cuando al colocar la mano en la superficie, no se vean rastros de humedad).

Los siguientes revestimientos pueden aplicarse cuando el hormigón se encuentre completamente seco (Ej. al día siguiente).



8.3 CURADO

Las capas de protección hidrofugante no requieren ningún curado especial, pero deben protegerse de la lluvia, durante al menos 3-4 horas, salvo que en la ficha técnica del producto se indique lo contrario.

8.4 PINTADO

Todos los productos mencionados en este método de ejecución pueden por lo general ser repintados con una pintura de polímero en base a agua o disolvente de la gama Sika®.

En general, estas impregnaciones hidrófobas pueden usarse como repelente al agua bajo varias capas protectoras de pintura Sika®. De esta manera se previene la penetración de agua en los puntos débiles o en las zonas dañadas de la capa superior. De este modo se reduce el riesgo de daños como pintura descascarillada.

Consulte las fichas técnicas de los productos intervinientes para confirmar la posibilidad de repintado.

Tiempo de espera: mínimo 5 horas, máximo 1 semana.

Una vez transcurrida una semana se debe llevar a cabo otra preparación superficial antes de repintar con una capa protectora.

Cuando sea necesaria la aplicación de otra capa protectora, consulte al fabricante de pinturas propuesto.

8.5 LÍMITES DE LA APLICACIÓN

- En superficies de hormigón se alcanzan los mejores resultados cuando se aplican las impregnaciones sobre hormigones de al menos 28 días de edad. Sin embargo, debido a su resistencia alcalina, existe la posibilidad de aplicarlo antes, si bien se obtendrá una menor penetración del producto. Además, el consumo y los tiempos de aplicación podrían variar, por lo que la Dirección de Obra o el equipo proyectista deberá

preparar un plan de ensayos para determinar todos los parámetros ya que dependerá de cada hormigón y de la edad de éste.

- La impregnación hidrófuga no puede recubrirse con cal o pintura cementosa.
- Se recomienda aplicar la impregnación hidrófuga en un área de prueba para confirmar los índices de consumo y la profundidad de penetración.
- En algún caso las impregnaciones hidrófugas pueden oscurecer el soporte, por lo que deberá aplicarse en las áreas de muestra previamente y validar o no el tono resultante.
- Si apareciesen eflorescencias en un soporte cerámico (ladrillo o teja) en el que se hubiera aplicado un hidrofugante, es indicativo de la aplicación de un exceso de consumo.

9 INSPECCIÓN, MUESTREO Y CONTROL DE CALIDAD

La siguiente información indica las recomendaciones de la EN 1504-10 Anexo A y Guía Técnica del ICRI Número 03732 – 2002. Como parte de la “Buena Práctica” establecida, el aplicador debe proporcionar informes de calidad in situ que contengan las siguientes mediciones.

9.1 ANTES Y DESPUÉS DE LOS TRABAJOS DE PREPARACIÓN

Características	Referencias	Frecuencia	Parámetros
Delaminación	Martillo	Una vez antes de la aplicación	Sonido hueco
Limpieza del hormigón	Visual	Antes y después de la aplicación	Libre de polvo, suciedad, aceite, eflorescencias y revestimientos de pinturas existentes
Resistencia a tracción del soporte (si lo requiere el proyectista o la dirección de obra)	EN 1542	Tras los trabajos de preparación	>1,0 N/mm ²

9.2 ANTES, DURANTE, Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL MATERIAL

Characteristic	References	Frequency	Parameters
Humedad del soporte		Antes y después de la aplicación	Zonas sin humedad <5-6% con Tramex
Temperatura ambiente y del soporte		Durante la aplicación	3°C por encima del punto de rocío, así como las indicaciones de la hoja técnica vigente
Humedad ambiental		Durante la aplicación	°C por encima del punto de rocío, así como las indicaciones de la hoja técnica vigente
Precipitaciones		A diario	Sin precipitaciones
Nº Batch		Cada vez que se emplee un nuevo envase	-

Método de ejecución

Aplicación de impregnaciones hidrófobas Sikagard® ENGINEERING REFURBISHMENT

Mayo 2020, Ver.: 8

850 33 11

9.3 ENSAYOS

Los siguientes ensayos pueden realizarse para comprobar la viabilidad de la aplicación:

Características	Referencia	Frecuencia	Parámetros
Profundidad de penetración	EN 12504-1 ISO 2808	Una vez cada 1000 m2 o cuando lo indique la persona responsable de la obra	Cumplir con los requerimientos
Absorción de agua	EN 12390-8 ISO 2808	Una vez cada 1000 m2 o cuando lo indique la persona responsable de la obra	Cumplir con los requerimientos

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.