



PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

SikaProof® A+

V02 / SIKSA SAU / GEMA GONZÁLEZ

BUILDING TRUST



Tabla de contenido

1	ALCANCE	3
2	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	3
2.1	Sistema de impermeabilización Pre-aplicado SikaProof® A+	4
2.2	Referencias	5
2.3	Selección del sistema de membrana Sikaproof® a+	5
2.4	Limitaciones	5
3	PRODUCTOS Y SISTEMA	6
3.1	Componentes del sistema	6
3.2	Condiciones de almacenamiento / Vida útil	7
3.3	Aplicación del sistema	8
3.4	Sellado de juntas	8
3.5	Calidad del hormigón	10
4	DISEÑO DEL PROYECTO	11
5	MEDIOAMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD	12
5.1	Equipo de protección individual (EPI)	12
5.2	Eliminación de residuos	12
6	APLICACIÓN E INSTALACIÓN	12
6.1	Aplicación	12
6.2	Preparación del soporte	12
6.3	Procedimiento general de instalación	13
6.4	Detalles	14
6.4.1	Penetración de tuberías	14
6.4.2	Cabezas de pilotes	15
6.5	Sellado de juntas	17
6.5.1	Juntas de construcción (pre-instaladas)	17
6.5.2	Juntas de expansión (pre-instaladas)	17
6.5.3	Orificios de anclaje del encofrado (post- instalados)	18
6.5.4	Sellado de juntas externas (post-instalado)	19
6.5.5	Otras soluciones de sellado	22
7	PROTECCIÓN Y LIMPIEZA	22
7.1	Protección	22
7.2	Limpieza	23
7.3	Reparación	23
7.3.1	Trabajos de reparación durante la instalación	23
7.3.2	Trabajos de reparación durante la vida útil	24
8	TRABAJOS ASOCIADOS	24
9	INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	29
10	EQUIPO Y HERRAMIENTAS	32
11	CERTIFICADOS Y NORMATIVAS	32
12	NOTAS LEGALES	32

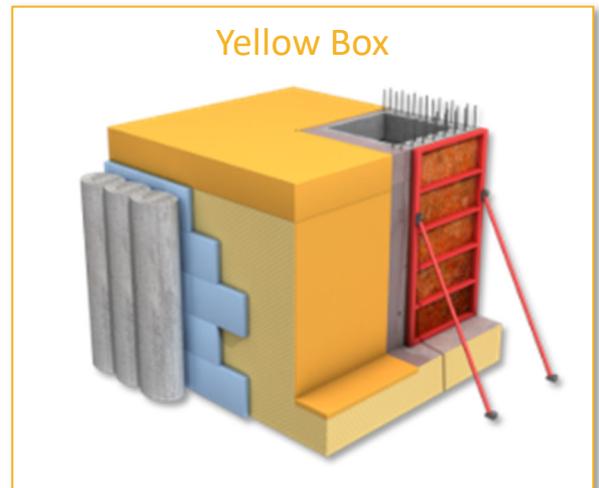
1 ALCANCE

Este Procedimiento de Ejecución describe el Sistema y el procedimiento de instalación del **SikaProof® A+**, la segunda generación de sistemas impermeabilización de membrana totalmente adherida.

2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El Sistema **SikaProof® Yellow Box** ofrece una solución única contra la entrada de agua en las estructuras de hormigón. Esta protección de alta calidad se logra mediante la resistencia a la migración lateral de agua. El sistema puede utilizarse como una solución pre-aplicada, donde el hormigón se vierte directamente sobre la membrana impermeabilizante y como una solución post-aplicada, donde la membrana impermeabilizante se instala sobre el hormigón endurecido. Esta solución es posible gracias a la alta tecnología de la gama **SikaProof®**:

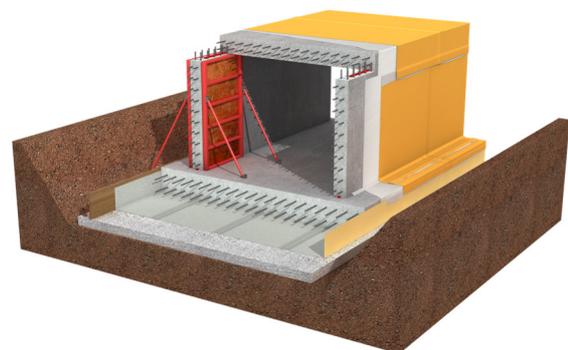
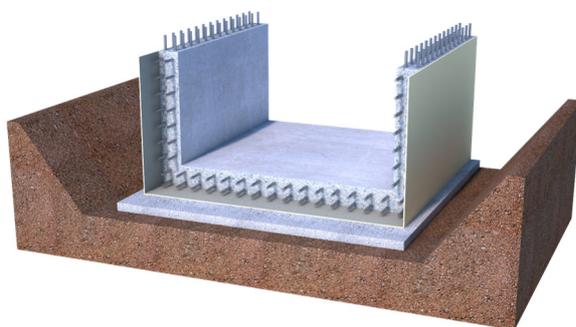
- Membrana de alta flexibilidad a base de TPO
- Tecnología totalmente adherida sin migración lateral de agua
- Juntas y solapes adheridos con cinta adhesiva especial para una sencilla aplicación



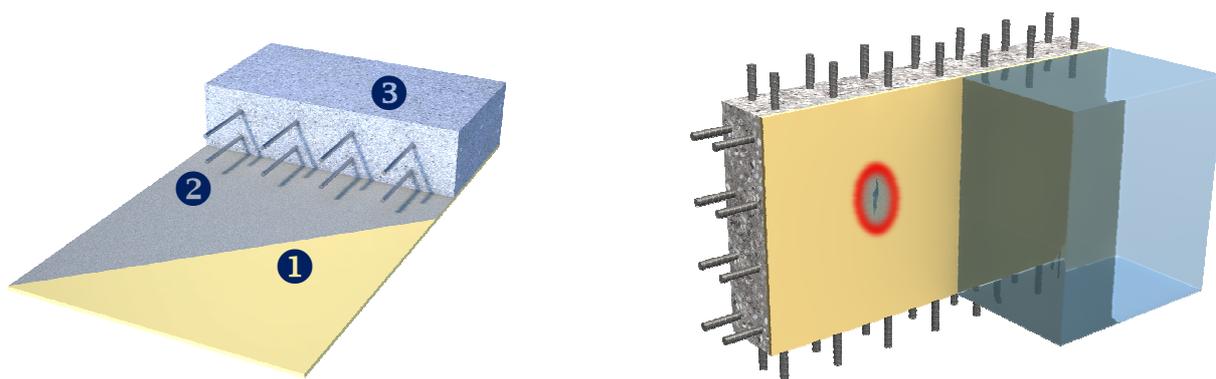
La tecnología utilizada en el sistema **SikaProof® Yellow Box** ofrece una solución integral para la completa envolvente de sótanos y estructuras enterradas compatible para un sistema duradero y permanentemente estanco.

El sistema de impermeabilización pre-aplicado **SikaProof® A+** se puede instalar fácilmente sobre el hormigón de limpieza para la losa de cimentación y sobre la pared de excavación vertical preparada (por ejemplo, en muros pantalla, pilotes o similares). Alternativamente, puede ser aplicado directamente sobre encofrados de doble cara en excavaciones a cielo abierto. En este tipo de proyectos, los huecos de los espaldines deben sellarse después de retirar el encofrado.

El sistema de impermeabilización post-aplicado **SikaProof® P-1201**, se puede aplicar sobre estructuras de hormigón existentes en excavaciones abiertas, en áreas verticales y horizontales, por ejemplo, en losas salientes/talones de muro o en cubiertas de paredes o techos. En este caso, los huecos de los espaldines se sellan en un solo paso junto con la membrana en toda la zona.



2.1 SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN PRE-APLICADO SIKAPROOF® A+



SikaProof® A+ es un sistema de membrana impermeabilizante flexible y completamente adherida. Consiste en una **membrana de poliolefina flexible (FPO)(1)**, que contiene **una capa adhesiva híbrida única a base de poliolefina (PO) (2)**, que se adhiere permanentemente con la **estructura de hormigón armado (3)**.

El sistema de impermeabilización pre-aplicado **SikaProof® A+** está diseñado para su aplicación en frío, antes de la colocación de la armadura y el vertido del hormigón. El hormigón se vierte directamente sobre el Sistema de membrana **SikaProof® A+**, donde el hormigón fresco queda completamente adherido en la capa híbrida creando una **DOBLE UNIÓN** permanente (mecánica y adhesivamente). La doble unión evita la migración lateral del agua entre el sistema **SikaProof® A+** y el hormigón armado endurecido de la estructura.

Para adherir y sellar todas las superposiciones de las láminas y todos los detalles de uniones/conexiones dentro del sistema **SikaProof® A+**, se utiliza **SikaProof® Tape A+** o **SikaProof® Sandwich Tape**.

USOS

Protección contra la humedad, impermeabilización y protección del hormigón en sótanos y otras estructuras de hormigón enterradas contra el agua subterránea:

- Losas de hormigón armado bajo tierra
- Muros de hormigón enterrados con encofrado a una o dos caras
- Trabajos de ampliación y reconstrucción
- Construcciones prefabricadas/elementos prefabricados

CARACTERÍSTICAS/ VENTAJAS

- Total y permanentemente adherido al hormigón armado de la estructura
- Sin migración lateral de agua entre la estructura de hormigón y el Sistema de membrana
- Alta estanqueidad ensayada según diferentes normativas
- Alta flexibilidad (bi-axial) y capacidad de puenteo de fisuras
- Fácil de instalar con juntas completamente selladas
- Resistente al envejecimiento
- Resiste a medios naturales agresivos de aguas subterráneas y suelos
- Resiste temporalmente a la intemperie y radiación UV durante la instalación/construcción
- Puede ser combinado con otros sistemas de impermeabilización aprobados por Sika, incluidos:
 - **Membrana Sikaplan® WT**, Membrana de impermeabilización a base de FPO
 - **Sistema Sikadur®-Combiflex SG**, Sistema de sellado de juntas a base de FPO

2.2 REFERENCIAS

Homologaciones y certificados

- Declaración de Producto EN 13967 – Membrana flexible para impermeabilización (Tipo A&T)
- abP (allgemeine bauaufsichtliches Prüfzeugnis), Aprobación alemana
- Pruebas de funcionamiento de Resistencia a la migración lateral de agua y detalles de la norma
- Permeabilidad al Radón de acuerdo a EN ISO/IEC 17025:2005 – OL 124
- Declaración Medioambiental del Producto (EPD)

2.3 SELECCIÓN DEL SISTEMA DE MEMBRANA SIKAPROOF® A+

Selección	SikaProof® A+ 08	SikaProof® A+ 12
Uso típico	Losa de base Muros Elementos prefabricados Box in Box	Losa de base Muros Elementos prefabricados Box in Box
Altura / Presión de agua máxima (Limitación del Sistema)	≤ 12 m / ≤ 1.2 bar	≤ 20 m / ≤ 2.0 bar
Unión Térmica	No	Yes
Espesor de la losa base	≤ 800 mm	No limitation

Nota: Esta lista no es exhaustiva. Se deben considerar limitaciones adicionales. Consulte la siguiente Limitación del Sistema de membrana SikaProof® A+

2.4 LIMITACIONES

No solo la presión del agua es relevante para la selección del Sistema de membrana **SikaProof® A+**. También la exposición a diferentes condiciones del sitio y los requisitos del proceso de construcción son elementos importantes en la decisión de utilizar el Sistema de membrana **SikaProof® A+**. Estas incluyen:

- Nivel y naturaleza del agua subterránea: Suelo húmedo, agua percolada o agua bajo presión hidrostática
- Condiciones del terreno: Medios agresivos (tales como mar /agua salada, radón/gas metano, etc.) tipo de suelo, temperatura del agua subterránea, exposición a sismos y terremotos, etc.
- Cargas estáticas y otras: Cargas estáticas, fuerza de elevación, asentamiento, fuerzas dinámicas, etc.
- Se requiere un grado de estanqueidad, ya sea que se pueda tolerar una filtración mínima, o si no se permite absolutamente ninguna penetración de agua, o incluso si no se permite la penetración de vapor de agua.
- Nivel de durabilidad y vida útil.

Hay varios criterios específicos y requisitos en el Proyecto que influyen en la elección del Sistema de membrana **SikaProof® A+**. Este listado no es exhaustivo.

Las limitaciones para un aplicación y uso apropiado del Sistema están descritas en la Hoja de Datos de Producto de **SikaProof® A+**. Por favor consulte la versión actualizada de la Hoja de Datos de Producto en relación a los límites relevantes para los siguientes temas:

- Aplicaciones recomendadas
- Naturaleza y calidad del sustrato
- Temperatura ambiente y humedad
- Resistencia química y a la intemperie

En cuanto a la Resistencia a la intemperie y estabilidad a la radiación UV del Sistema **SikaProof® A+** durante los trabajos de instalación y construcción, deben considerarse los siguientes límites.

El Sistema **SikaProof® A+** debe protegerse de acuerdo a la siguiente tabla:

	“interior” adhesivo	“exterior” membrana
Después de la instalación de la membrana y antes de hormigonar	90 días	90 días
Después de quitar el encofrado y antes de rellenar	90 días	90 días

Si las membranas van a estar expuestas por un largo periodo de tiempo, se deberá colocar una protección temporal adicional.

- “Interior” lámina adhesiva: Toda el área debe estar protegida (por ejemplo, lámina resistente / geotextil).
- “Exterior” Membrana: Todo el área debe estar protegido, por ejemplo, rayos UV /geotextile.

3 PRODUCTOS Y SISTEMA

3.1 COMPONENTES DEL SISTEMA

El Sistema **SikaProof® A+** consta de los siguientes componentes obligatorios:

- Membrana SikaProof® A+ 12.**
- SikaProof® Tape A+** para sellar y unir juntas superpuestas y detalles.
- SikaProof® Sandwich Tape** Para sellar y pegar juntas superpuestas (método opcional).
- Accessories** para el sellado de detalles internos y externos de acuerdo a los detalles generales.

a) SikaProof® A+ 12

Suministrados en rollos de 1.0 m (**571640**) y 2.0 m (**571641**) de ancho y de longitud de 20 m

	SikaProof® A+ 12
Espesor membrana [mm]	1.20
Espesor total lámina [mm]	≥ 1.75
Longitud del rollo [m]	20
Ancho del rollo [m]	1.0 / 2.0
Peso del rollo [kg]	35 / 70



b) SikaProof® Tape A+

Cinta autoadhesiva de acrilato para la unión interna de la lámina **Sikaproof A+12** superposiciones y sellados de detalles de acuerdo con los detalles generales. La cinta tiene la capa híbrida de **Sikaproof®A+** para la formación de la **DOBLE UNIÓN** con la estructura de hormigón.

	SikaProof® Tape A+
Espesor cinta, total [mm]	1.80
Ancho del rollo [mm]	150
Longitud del rollo [m]	25
Unidades por caja-Packaging	2 rolls (50 m)



c) SikaProof® Sandwich Tape (577412)

Como método opcional se puede usar la cinta autoadhesiva de doble cara de acrilato para la unión interna de los solapes de la lámina SikaProof® A+12.

	SikaProof® Sandwich Tape
Espesor de la cinta, total [mm]	1.00
Ancho del rollo [mm]	50
Longitud del rollo [m]	25
Unidades por caja-Packaging	5 rolls (125 m)



d) Accessories

SikaProof® Patch-200 B (457589)

Cinta externa autoadhesiva a base de butilo, para la colocación sobre la membrana Sikaproof® de 1,2 mm de espesor. Tiene un ancho de 200 mm y se utiliza para el sellado adicional (post-aplicado) para juntas, penetraciones o daños en la membrana, cuando se trabaja con encofrados de doble cara. Ver detalles generals.

	SikaProof® Patch-200 B
Espesor cinta, total [mm]	2.20
Ancho del rollo [mm]	200
Longitud del rollo [m]	20
Packaging-Unidades por caja	1 roll (20 m)



3.2 CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL

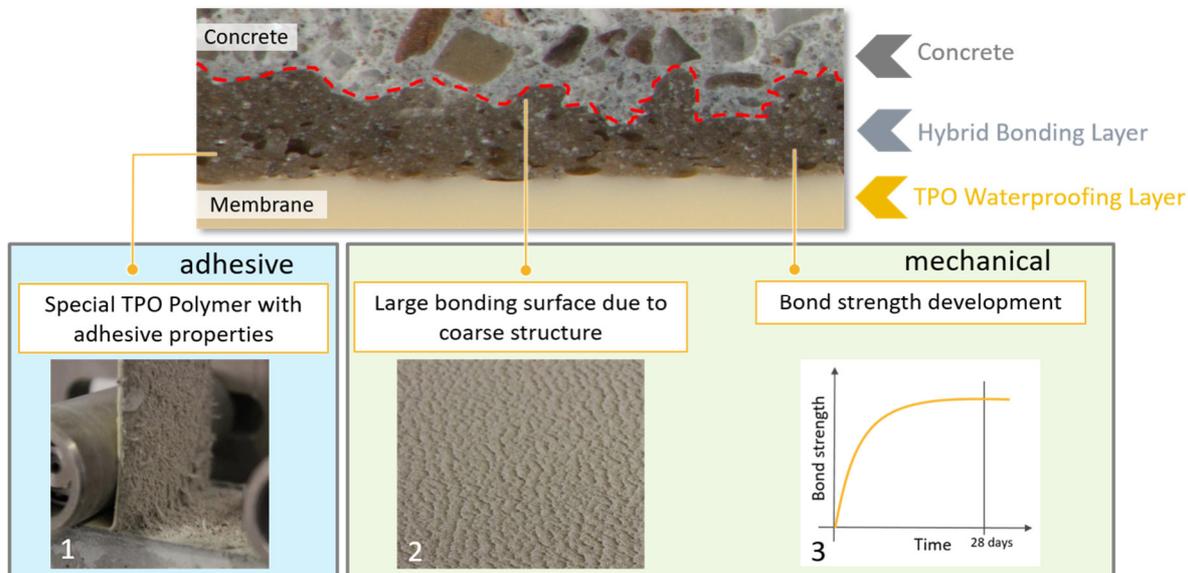
Los componentes del Sistema SikaProof® A+ tienen una vida útil (ver table a continuación) desde su fecha de fabricación si se almacena correctamente en su envase original sin abrir ni dañar, en posición horizontal, en condiciones secas y a temperaturas entre +5°C y +30°C. También deben protegerse de la luz directa del sol, lluvia, nieve y hielo, etc. No apilar palets de rollos uno encima de otro o debajo de cualquier otro material durante el transporte o el almacenamiento.

Producto	SikaProof® A+ 12	SikaProof® Tape A+	SikaProof® Sandwich Tape
Vida útil	18 meses	18 meses	18 meses

Producto	SikaProof® Patch-200 B
Vida útil	18 meses

3.3 APLICACIÓN DEL SISTEMA

SikaProof® A+ es un Sistema de impermeabilización pre-aplicado y en frío que está diseñado para su instalación como membrana única, que se coloca sobre un soporte previamente preparado antes de colocar la armadura y verter el hormigón.



Para lograr una DOBLE UNIÓN completa y permanente, es esencial que el hormigón fresco se vierta directamente sobre las láminas instaladas. El hormigón fresco se distribuye mediante una adecuada vibración. El hormigón tiene que cubrir completamente la capa híbrida de la membrana Sikaproof® A+12 para aprovechar la innovación de la DOBLE UNIÓN. En la imagen microscópica, se ilustra la DOBLE UNIÓN entre el hormigón y la capa de unión híbrida.

3.4 SELLADO DE JUNTAS

Además del Sistema de membranas, el sellado de juntas es esencial para una construcción estanca y duradera. Por lo tanto, se recomienda el uso adicional de soluciones de sellado de juntas Sika. Dependiendo de las necesidades del Proyecto, se podrán elegir diferentes tipos de tratamiento de juntas. Las gamas de soluciones de sellado de juntas de Sika van desde materiales de expansión hasta juntas de PVC/Waterstops e instalaciones preventivas para post-inyecciones. A continuación se enumeran las soluciones de sellado y juntas Sika más recomendadas.

SikaSwell® PRODUCTOS HIDROEXPANSIVOS

Solución eficiente para juntas de construcción y sellado complementario de penetraciones que proporcionan una seguridad adicional contra la entrada de agua. Use la gaa completa de productos hidroe expansivos, perfiles, anillos y selladores aplicados con pistola.



Sika Waterbar® O ES

Cintas Sika Waterbar® O ES es la solución más común y son obligatorias para el sellado de juntas de expansión. Existen distintas medidas se Cintas Sika® PVC para la elección correcta en cada caso



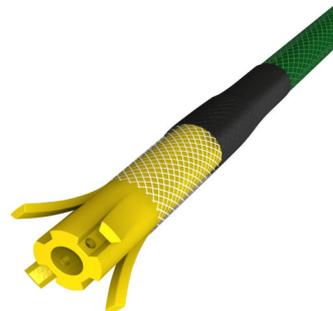
SikaWaterbar FB-125

Cinta flexible para el sellado de juntas de construcción. Con textura de rugosa para una adherencia completa con el hormigón fresco, al igual que el Sistema de láminas Sikaproof A+



SikaFuko® SISTEMA DE MANGUERA DE INYECCIÓN

Se usa como Sistema complementario para el sellado de juntas de construcción o de conexión y para detalles (por ejemplo, cabezas de pilotes). Estas mangueras pueden ser reinyectadas si se usa el material de inyección Sika apropiado.



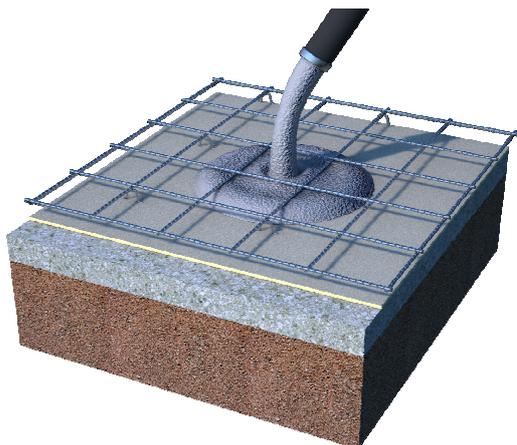
SISTEMA Sikadur-Combiflex® SG / SikaPlan® WT TAPE

Sistema de Cintas post-aplicadas con resina epoxy, proporciona una solución idónea para juntas de construcción, conexión y expansión, en particular para sellar juntas de construcciones prefabricadas.



Para más Información sobre las soluciones de sellado de juntas de Sika, contacte con el Departamento Técnico de Sika para que le ayuden en la selección y especificación de la solución apropiada para el Proyecto.

3.5 CALIDAD DEL HORMIGÓN



La calidad del hormigón es un factor clave para asegurar un Sistema de impermeabilización eficaz y duradero. Permite una solución de adhesión completa y permanente, sin flujo de agua o migración entre la membrana SikaProof® A+12 y la estructura de hormigón.

La mezcla de hormigón varía de una región a otra según las materias primas disponibles y el ambiente particular. Por lo tanto, se recomienda definir una mezcla de hormigón de acuerdo a la regulación local relevante y los recursos materiales disponibles. Antes de la aplicación de la mezcla definida, se debe confirmar que la mezcla de hormigón diseñada logra la formación de la unión dual deseada con el Sistema SikaProof® A+.

Deben cumplirse los siguientes requisitos para un funcionamiento adecuado de la doble unión:

- La **estructura de hormigón** debe ser:
 - Estable y con suficiente armadura
 - Espesor mínimo para estructuras de rehabilitación: 100 mm

- La **mezcla de hormigón** debe cumplir:
 - Los requisitos del diseño de la mezcla de hormigón de construcción serán de acuerdo con las normas locales pertinentes y las materias primas disponibles.
 - Por favor, consulte el *“Manual del Hormigón”* de Sika y el *“Concrete Mix Design Calculator”* para consejos más específicos o contacte con el Especialista en Hormigón de Sika Local.

- La **mano de obra** es fundamental:
 - Un buen diseño de la mezcla de hormigón debe ir acompañada de una mano de obra competente. A well-designed concrete mix must be accompanied by proficient concrete workmanship. Un hormigón debidamente colocado, compactado/vibrado y curado es esencial para una estructura de hormigón adecuada y una DOBLE UNIÓN permanente del Sistema SikaProof® A+.

La siguiente table muestra las posibles soluciones Sika® para conseguir un **hormigón estanco**. Para más detalles sobre el diseño de la mezcla de hormigón, contacte con el Departamento Técnico de Sika® para asistencia en la selección y especificación de la solución apropiada para su Proyecto.

Components	Description	Recommendation
Áridos	Cualquier Calidad de áridos	Cualquier tamaño de áridos
Cemento	Cualquier cemento acorde a normativa local	350 kg/m ³

Adiciones en polvo	Cenizas volantes o escorias de alto horno	Suficiente contenido de finos mediante el ajuste del contenido de ligantes
Contenido de agua	Agua dulce y agua reciclada con requisitos en cuanto al contenido de finos	Relación agua/cemento < 0.45 acorde a la normativa en relación al tipo de exposición
Aditivos de hormigón	Superplastificante	Sika® ViscoCrete® 0.60 –
	El tipo depende de la colocación y del tiempo de trabajo	SikaPlast® 1.50%
		Sikament® 1.00 –
	Aditivo resistente al agua	Sika® WT 2.00%
Requisitos de instalación y curado	Producto de curado El curado que comienza lo antes posible y se mantiene durante un periodo de tiempo suficiente tiene una influencia significativa en la retracción	Curado posterior para asegurar una alta Calidad (compacidad) de las superficies Sika® Antisol E
Sellado de juntas	Sellado de juntas de construcción, de expansión, penetraciones y daños de construcción	Cintas Sika® PVC Sikadur®Combiflex SG SikaFuko® System SikaSwell® SikaWaterbar® FB 125
Sistemas de impermeabilización	Sistema de impermeabilización flexible a base de membranas, si es necesario compartimentadas con una membrana simple o doble	SikaProof® SikaPlan®

4 DISEÑO DEL PROYECTO

La correcta impermeabilización de estructuras enterradas requiere una planificación detallada, la cual debe considerarse en las primeras fases del proceso de diseño.

La localización específica del Proyecto, función, exposición y otros requerimientos deberán ser definidos de cara a seleccionar el Sistema de impermeabilización Sika más apropiado. Esto incluye la consideración y evaluación de todos los siguientes aspectos:

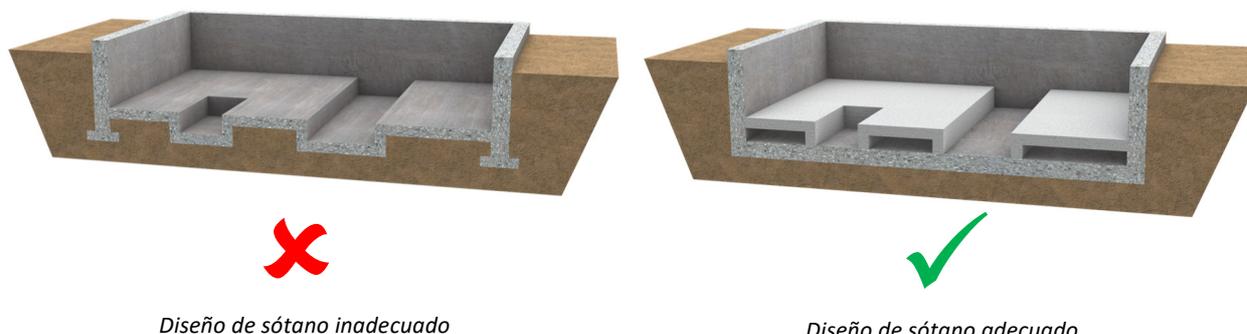
- Tipo de excavación y soportes
- Método de construcción
- Máximas presiones de agua
- Tipo y grado de cualquier ataque químico
- Clima y ambiente durante las fases de construcción y servicio
- Espesor mínimo de la estructura
- Nivel de asentamiento anticipado
- Tipo de hormigón y consistencia
- Plan de obra para una instalación eficiente del Sistema de impermeabilización
- Cualquier otro aspecto constructivo o detalle que pudiera afectar a la funcionalidad del Sistema **SikaProof® A+**, tales como sistemas de achique de la excavación, o daños potenciales y cargas en la membrana, etc.

El diseño de la estructura de hormigón debe tener como objetivo reducir las tensiones en el hormigón durante el curado y sus fases de endurecimiento. Se recomienda seguir las siguientes reglas básicas:

- La planta de la estructura deber ser lo más simple y rectangular posible y con una distribución claramente definida de la carga.

- La estructura debe estar construida sobre una base estable que soporte las cargas y esté colocada de manera que esté lo más libre de deformaciones posibles con baja deformación, es decir:
 - Espesor homogéneo de los componentes sin cambios significativos de espesor en el mismo vertido
 - Sin desfases, fosos o nichos en el mismo vertido
 - Una superficie plana debajo de la losa de la base

Las siguientes imágenes ilustran un diseño de sótano adecuado y otro inadecuado.



5 MEDIOAMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD

5.1 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

Para la instalación del sistema **SikaProof® A+**, no hay un equipo de protección individual (EPI) o equipo de seguridad necesario. Debe respetarse en su totalidad cualquier regulación local específica.

5.2 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

La generación de residuos debe evitarse o reducirse al mínimo siempre que sea posible. Cualquier residuo de la membrana **SikaProof® A+** y cintas auxiliares producidas a partir de polímeros sintéticos, así como el material de embalaje (cartón y bolsas) pueden reciclarse y/o desecharse de acuerdo con las regulaciones locales.

6 APLICACIÓN E INSTALACIÓN

6.1 APLICACIÓN

SikaProof® A+ es un sistema de impermeabilización pre-aplicado en frío, en el que se instalan unas membranas sobre los soportes preparados antes de la colocación del armado y el vertido del hormigón. Las membranas **SikaProof® A+** deben instalarse con la capa de adherencia híbrida hacia arriba y en contacto directo con el hormigón estructural en el momento del vertido.

Las juntas de superposición de membranas y otras conexiones de detalles se sellan y adhieren utilizando **SikaProof® Tape A+** o **SikaProof® Sandwich Tape**. Además, la membrana **SikaProof® A+ 12** se puede unir térmicamente. Consulte el documento **Método de Ejecución – Unión térmica de juntas**.

6.2 PREPARACIÓN DEL SOPORTE

El soporte para la instalación del Sistema **SikaProof® A+** necesita ser lo suficientemente estable para evitar movimientos durante la instalación y siguientes trabajos de construcción, incluyendo el hormigonado. Los requisitos del soporte y su preparación incluyen lo siguiente:

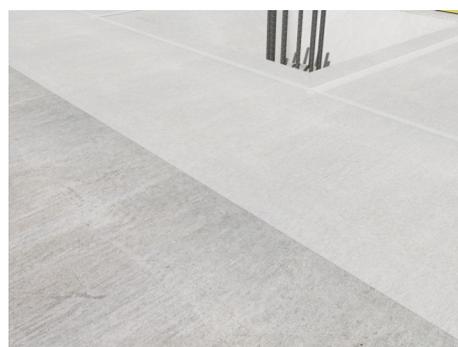
- Una superficie lisa, uniforme y limpia para prevenir daños en la membrana.
- El soporte tiene que estar libre de grasas, polvo y partículas sueltas.
- Los espacios y huecos grandes (> 12-15 mm) deben rellenarse antes de la instalación.
- El soporte puede estar húmedo o ligeramente mojado, pero debe evitarse el agua encharcada.
- La temperatura del soporte debe ser mínimo +5°C.

Soportes adecuados:

- Hormigón de limpieza con superficie lisa (se recomienda una capa adicional de geotextile, > 300 g/m² dependiendo del hormigón)
- Encofrados
- Aislamiento térmico rígido
- Contrachapados de madera

Si hay una superficie irregular, rugosa o encharcada, se requiere una protección adicional o una capa de drenaje, por ejemplo:

- **Sikaplan® WT Protection sheet**
- **Sikaplan® W Tundrain**
- **Sikaplan® W Felts** or Geotextile > 500 g/m²



6.3 PROCEDIMIENTO GENERAL DE INSTALACIÓN

En primer lugar asegurese que el soporte cumple los requisitos descritos en la *Sección ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.*

1. Utilice las láminas **SikaProof® A+** para los bordes perimetrales, conexiones en los muros y rebordes.
2. Forme las esquinas externas e internas doblando la membrana **SikaProof® A+** usada para los bordes del perímetro.
3. Extender la lámina **SikaProof® A+** en el área (horizontal o vertical) utilizando rollos de 1.0 m o 2.0 m de ancho (como más se ajuste) y pegue las láminas entre sí utilizando la cinta autoadhesiva **SikaProof® Tape A+** o la cinta de doble cara **SikaProof® Sandwich Tape**.
4. Forme todos los detalles necesarios, tales como penetraciones de tuberías, conexiones, sumideros o pozos de elevación, tapones, juntas de expansion y cualquier otro que se requiera utilizando los accesorios adecuados del Sistema **SikaProof® A+** y otras soluciones compatibles de acuerdo con los detalles generales.
 - Una vez finalizada la instalación, inspeccione el sistema de membrana **SikaProof® A+** comprobando los solapes de la membrana, juntas de conexión y detalles, para asegurar su correcta instalación.
 - Después de colocar la armadura y antes de verter el hormigón, se recomienda una inspección final para comprobar si se ha producido algún daño o cualquier incidencia que pueda afectar negativamente a la adhesión completa del Sistema **SikaProof® A+** al hormigón estructural.
5. Después de retirar el encofrado, las penetraciones (como barras de unión/tirantes), cualquier junta de construcción o expansion (si no están selladas internamente), así como cualquier daño en la membrana debe sellarse utilizando los accesorios apropiados de **SikaProof® A+** adecuados o soluciones de impermeabilización complementarias de Sika (por ejemplo **SikaProof® Patch-200 B** o el sistema **Sikadur® Combiflex SG**).

- Tras retirar el encofrado, se debe inspeccionar el Sistema de membranas **SikaProof® A+** y reparar en caso de que se haya producido algún daño. Por último, la membrana debe protegerse contra cualquier daño accidental (por ejemplo, la colocación de material punzante). Además, la membrana necesita protección contra la radiación UV de acuerdo con el periodo de exposición definido en la lista de la *Sección 2.4*.
- Antes de ejecutar el relleno de la estructura, la membrana **SikaProof® A+** debe protegerse adecuadamente.

6.4 DETALLES

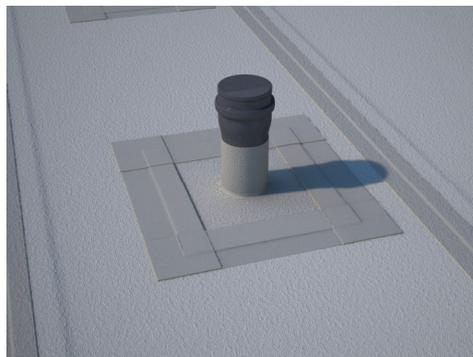
Los detalles son la parte más crítica de los sistemas completamente de impermeabilización. La ejecución con mano de obra especializada es obligatoria para garantizar un sótano hermético. El Sistema **SikaProof® A+** ofrece con las cintas de sellado una manera fácil y fiable de ejecutar dichos detalles. Sika proporciona detalles generales, donde se muestra como ejecutar los detalles más comunes. Estos detalles están descritos con más detalle en la siguiente sección. Para obtener más Información sobre la instalación, consulte el *Manual de aplicación SikaProof® A+, Detalles Generales y 3D*.

6.4.1 PENETRACIÓN DE TUBERÍAS

Este detalle estándar para penetraciones de tuberías también puede utilizarse para penetraciones similares, como entradas, pequeños fosos/cañas, etc.

Procedimiento General:

1. Corte una cruz del tamaño de la tubería en la lámina y extiéndala.
2. Recorte una pieza cuadrada de membrana y superponer en la membrana ya extendida como mínimo 50 mm en cada uno de los 4 lados.
3. Tome la pieza cuadrada y recorte una circunferencia con un diámetro 25 mm más pequeño al diámetro de la tubería.
4. Calentar ligeramente la zona circular de la pieza cuadrada con un soplador de aire caliente.
5. Colocar la pieza cuadrada sobre la tubería.
6. Pegue **SikaProof® Tape A+** en la parte superior en los 4 lados de la pieza cuadrada de la membrana y la membrana subyacente.
7. Selle la tubería verticalmente con una superposición mínima de 50 mm y sobre la pieza cuadrada un mínimo de 25 mm.



Nota importante:

La superficie de la tubería tiene que estar preparada y pre-tratada adecuadamente antes de unir la cinta **SikaProof® Tape A+** con ella. Asegúrese de que la superficie de la tubería esté limpia, seca y libre de cualquier material (aceite, grasa, polvo, suciedad, etc.) que puede perjudicar la adhesión.

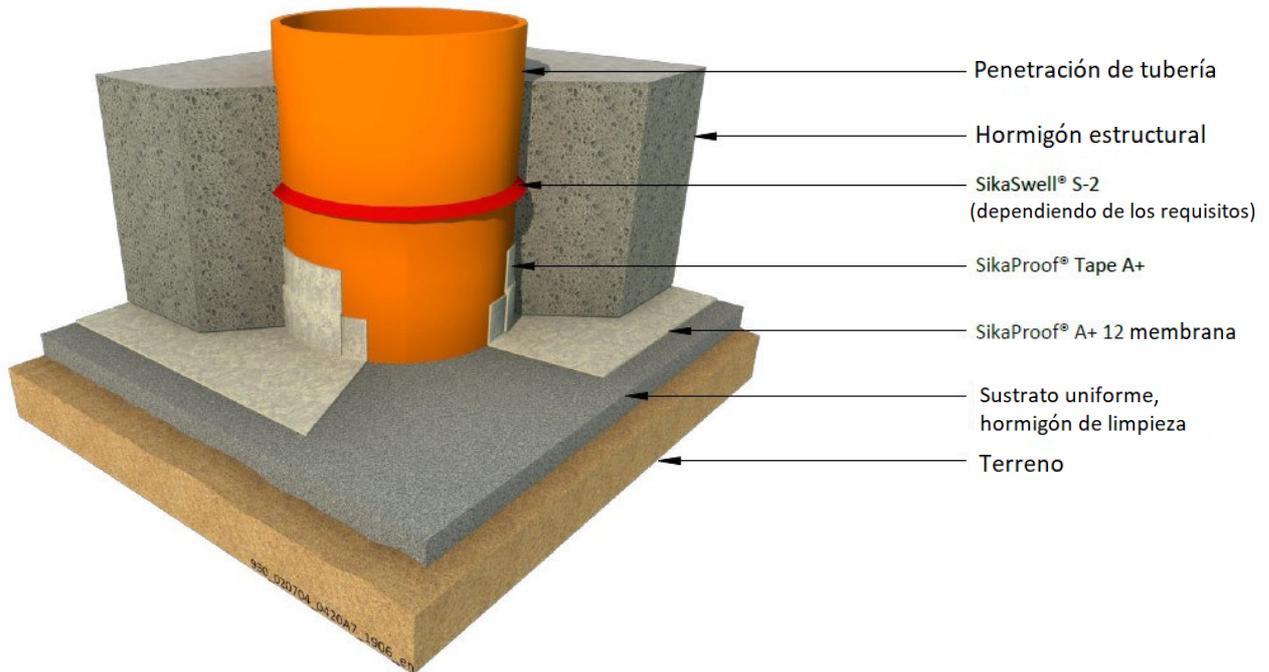
Además, se requiere la siguiente preparación:

- Tuberías a base de PP/PE: pretratamiento con llama (soplete)
- Tubería a base de PVC: pretratamiento mediante lijado de superficie
- Para otros materiales penetrantes en contacto directo con el adhesivo de la cinta **SikaProof® Tape A+** (como por ejemplo sintéticos, etc.), la compatibilidad y el pretratamiento adecuado deben ser evaluados y confirmados.

Medidas adicionales de impermeabilización:

Como barrera adicional, se recomienda usar selladores **SikaSwell® S-2** alrededor de la tubería u otras penetraciones dentro del hormigón.

Detalle 3D:

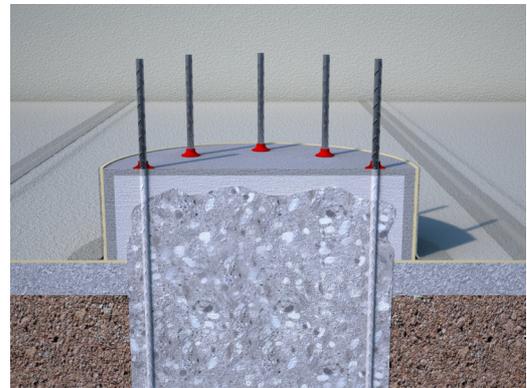


6.4.2 CABEZAS DE PILOTES

Este detalle estándar para cabezas de pilotes se puede utilizar para penetraciones similares. Dependiendo de los requerimientos del Proyecto, este detalle puede requerir medidas adicionales de impermeabilización, tales como el Sistema de tubos de inyección **SikaFuko®** y el sellador o perfiles **SikaSwell®**.

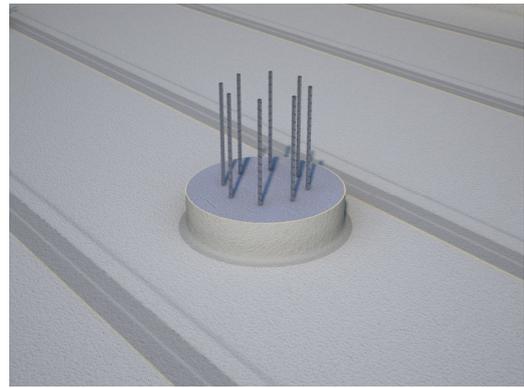
Trabajos de preparación:

- La superficie del hormigón alrededor del pilote debe ser estable y liso.
- La cabeza de pilote debe cincelarse hasta una altura mínima de 50 mm por encima del nivel de la base.
- Debe eliminarse el óxido de las armaduras por chorro de arena o cepillado mecánico de alambre.



Procedimiento general:

1. Corte la membrana lo más cerca posible alrededor de la cabeza del pilote.
2. Instalar el encofrado alrededor del pilote sobre la membrana **SikaProof® A+**. El diámetro del encofrado debe ser como mínimo 100 mm más largo que el corte de la membrana (superposición en todo el perímetro de un mínimo de 50 mm).
3. Rellenar el encofrado con hormigón impermeable o **SikaGrout®** hasta un máximo de 10 mm por debajo de la altura del encofrado.
4. Retire el encofrado una vez el hormigón impermeable o **SikaGrout®** haya curado.
5. Coloque un nuevo encofrado, que tenga un radio 30 mm mayor.
6. Rellene el encofrado con **SikaDur®-42 SP** u otro mortero con base epoxy con suficiente Resistencia a compresión (consulte la Ficha Técnica del Producto actual para asegurar una aplicación adecuada). El mortero a base de epoxy debe cubrir el hormigón impermeable o el **SikaGrout®** al menos 15 mm.
7. Retire el encofrado y aplique **SikaProof® Tape A+** alrededor de la capa de mortero a base de epoxy del cabezal del pilote.
8. Verifique que **SikaProof® Tape A+** cobra al menos 50 mm de la capa de mortero epoxy..



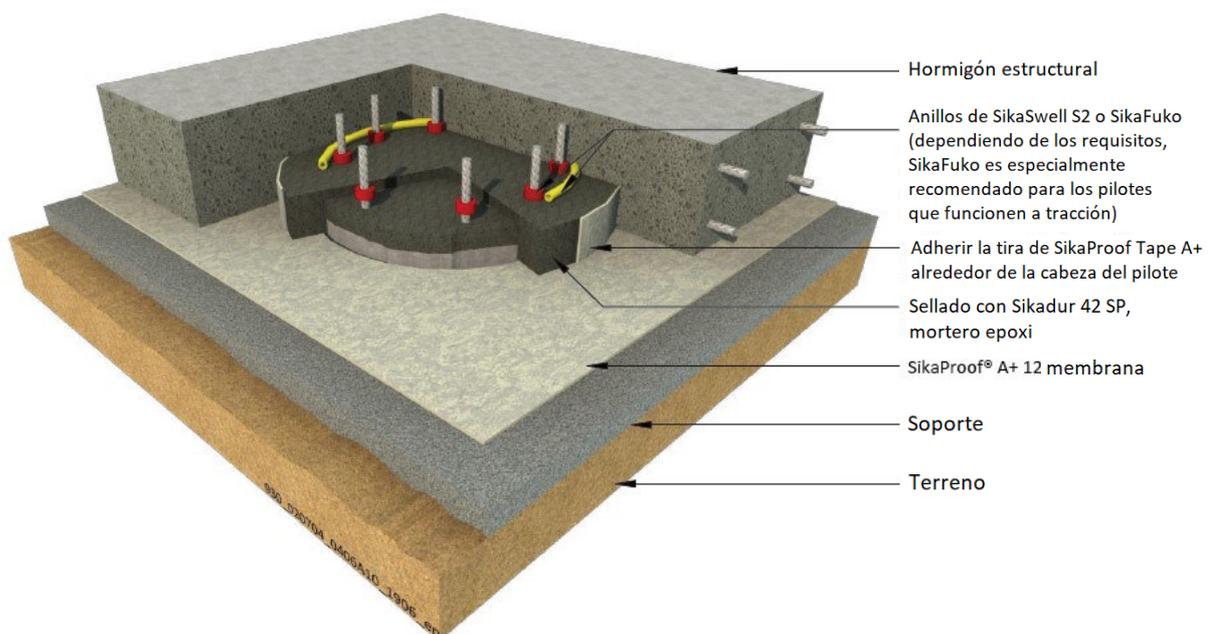
Nota importante:

SikaDur®-42 SP debe estar completamente conectado y adherido a la armadura previamente limpiada (con cepillo de alambre, libre de aceite/grasa).

Medidas adicionales de impermeabilización:

Dependiendo de los requisitos del Proyecto, se puede utilizar una barrera adicional, como los selladores **SikaSwell® S-2** alrededor de cada barra de armadura de la cabeza del pilote (u otras penetraciones similares) Para mayores requisitos, es obligatorio el uso de tubos de inyección como **SikaFuko® VT-1**, especialmente para pilotes trabajando a tracción.

Detalle 3D:



6.5 SELLADO DE JUNTAS

Cualquier junta o conexión de la estructura debe ser sellada con soluciones complementarias de Impermeabilización de Juntas Sika®. El agua puede entrar fácilmente en las estructuras a través de todo tipo de juntas, huecos, coqueras, grietas o panales, donde la membrana no está totalmente adherida al hormigón armado. Por lo tanto, todas las juntas y huecos tienen que ser pre-sellados con las siguientes soluciones:

- **SikaSwell® A / SikaSwell® S-2 / Anillos SikaSwell®**
- **Sika® Waterbars / Waterstops**
- **Sistema tubo de inyección SikaFuko®**

En función de los requisitos del Proyecto, se deberán aplicar diferentes soluciones de sellado de juntas. En los siguientes apartados se describen con más detalle los diferentes tipos de juntas y las correspondientes soluciones de sellado.

6.5.1 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN (PRE-INSTALADAS)

Para el sellado preciso de juntas de construcción, utilice siempre como mínimo los perfiles hidroexpasivos **SikaSwell® A**. Para los proyectos que requieren un alto rendimiento, usar el Sistema de tubos de inyección **SikaFuko®**. Además, se recomienda el uso de las Cintas **Sika® Waterbars** si los requisitos del Proyecto y el método de construcción exigen una solución más amplia.



Nota Importante:

Considere y verifique que las conexiones, terminaciones y sistemas de sellado de juntas estén instalados correctamente y se ejecuten de acuerdo con la Hoja de Datos del Producto actual y los Métodos de Ejecución.

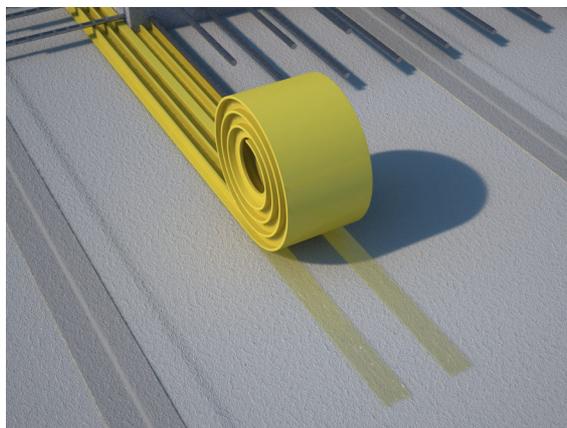
6.5.2 JUNTAS DE EXPANSIÓN (PRE-INSTALADAS)

Para un correcto sellado de Juntas de expansión, es esencial usar **Sika® Waterbar** para el pre-sellado adicional y una adaptación óptima al movimiento. Por lo tanto, se requiere el dimensionamiento de construcciones estancas y juntas.

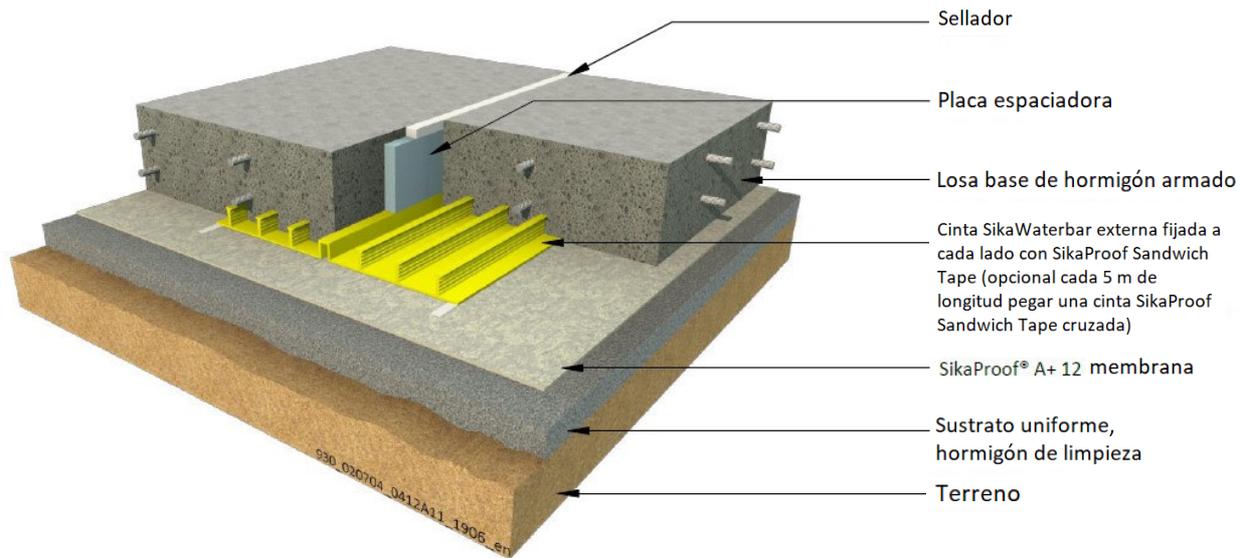
Para más Información sobre el diseño y las dimensiones de las juntas de expansión, consulte con el Departamento Técnico de Sika.

Procedimiento General para la instalación de Sika® Waterbar:

1. Medir y marcar la posición.
2. Fijar y adherir la cinta **Sika® Waterbar** usando una tira de **SikaProof® Sandwich Tape** a lo largo de cada lado.
3. Pegar una tira de **SikaProof® Sandwich Tape** transversalmente cada 1-3 metros para crear pequeños compartimientos entre la membrana **SikaProof® A+** y la cinta **Sika® Waterbar**



Detalle 3D:



6.5.3 ORIFICIOS DE ANCLAJE DEL ENCOFRADO (POST- INSTALADOS)

Después de retirar el encofrado a doble cara, los orificios de anclaje y cualquier hueco abierto debe sellarse con **SikaProof® Patch-200 B** o alternativamente con el Sistema **Sikadur® Combiflex® SG**.

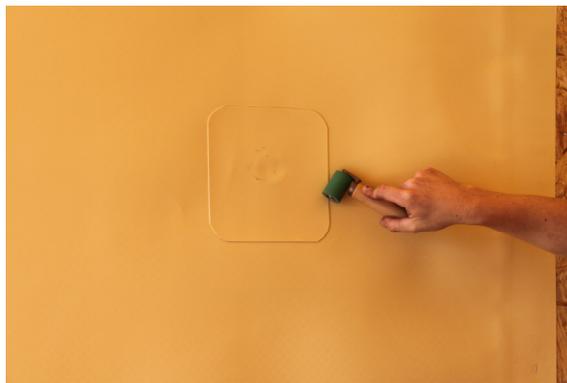
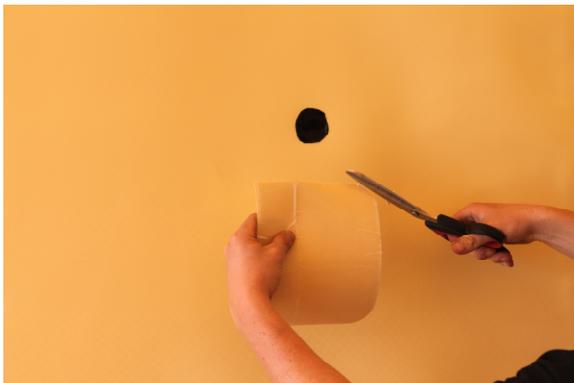
Procedimiento general para usar SikaProof® Patch-200 B:

1. Rellenar los orificios de la barra de unión con tapones o mortero adecuado (para evitar la entrada de agua por el interior a través de los orificios).
2. Limpiar la superficie de la membrana alrededor de la penetración.

Nota importante:

¡Para la adherencia del Sistema **Sikadur® Combiflex® SG**, la superficie debe ser tratada brevemente con un soplete!

3. Nivela y alisa los bordes alrededor de los tapones de amarre con un pedazo de cinta **SikaProof® Sandwich Tape** or **SikaProof® FixTape-50**
4. Corte una pieza del tamaño adecuado de **SikaProof® Patch-200 B** y redondee las esquinas.
5. Colocar el parche centrado sobre el orificio (mínimo 50 mm a cada lado) y péguelo sobre la membrana **SikaProof® A+**.
6. Utilice un rodillo de presión para asegurar un sellado completo y una unión sin bolsas de aire.



6.5.4 SELLADO DE JUNTAS EXTERNAS (POST-INSTALADO)

Dependiendo de los requerimientos del Proyecto, todas las juntas deben ser selladas con sistemas complementarios de impermeabilización Sika.

Utilice las siguientes soluciones para sellar las juntas y conexiones externas:

- **SikaProof® Patch-200 B**
- **Sistema Sikadur® Combiflex® SG**

6.5.4.1 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN (POST-INSTALADAS)

Las juntas de construcción sin ningún uso estructural o dinámico, pueden ser fácilmente selladas usando **SikaProof® Patch-200 B**. Para cualquier otra junta de construcción, especialmente para elementos prefabricados de hormigón y conexiones a estructuras existentes, se recomienda utilizar el Sistema **Sikadur® Combiflex® SG**.

Procedimiento general para usar el SikaProof® Patch-200 B:

1. Primero limpie la superficie a lo largo de la junta.
2. Rellene cualquier hueco para nivelar la superficie (Por ejemplo, con **Sikadur Combiflex® Adhesive**)
3. Pegue **SikaProof® Patch-200 B** centrado sobre la junta y sobre la membrana **SikaProof® A+** con un solape mínimo de 50 mm a ambos lados.
4. Utilice el rodillo de presión para sellar y pegar permanentemente las cintas / parches y asegurese de que no haya bolsas de aire.

6.5.4.2 SELLADO DE JUNTAS DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO

Para el uso de **SikaProof® A+** con elementos de hormigón prefabricado, se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- El diseño de impermeabilización de la estructura/Sistema prefabricado
- Diseño de los elementos de hormigón prefabricado (bordes de hormigón, espesor de los elementos)
- Disposición de las juntas de la membrana **SikaProof® A+**.
- Mano de obra y acabado general de elementos prefabricados
- Método de transporte e instalación de elementos prefabricados
- Sellado previo y posterior de juntas de construcción entre elementos prefabricados

Todas las juntas y conexiones entre elementos prefabricados deben sellarse con sistemas complementarios de sellado de juntas Sika de acuerdo con los requisitos del Proyecto.

- **SikaSwell® A / SikaSwell® S-2 / SikaSwell® anillos**
- **Sika® Waterbars / Waterstops**
- **Sistema tubo de inyección SikaFuko®**

Disposición de las juntas de la membrana SikaProof® A+

- Respete el principio del paraguas, esto significa que todas las juntas superpuestas en la capa final del Sistema SikaProof® A+ tienen que orientarse hacia abajo o hacia los lados (en algunas superficies verticales).

Disposición de las juntas de las piezas prefabricadas

Los siguientes aspectos deben cumplirse para un sellado de juntas duradero y hermético con el Sistema Sikadur® Combiflex® SG y el Sistema de membrana SikaProof® A+

- Espesor de la placa exterior prefabricada
- Borde de hormigón sin membrana SikaProof® A+
- Superficie / ancho mínimo de adhesión sobre la membrana SikaProof® A+



Procedimiento general:

1. Pre-tratamiento mecánico de la superficie del borde del hormigón.
2. Limpieza de la superficie de la membrana
3. Pretratamiento ligero de la superficie de la membrana mediante soplete
4. Aplicar el Sistema Sikadur Combiflex® SG, siguiendo las indicaciones de la Hoja de Datos del Producto y el Procedimiento de Ejecución actualizados.

Nota importante:

Para Información más detallada del procedimiento de instalación del Sistema Sikadur Combiflex® SG, por favor, acuda al Procedimiento de Ejecución actualizado.

Para las juntas de construcción con el Sistema Sikadur Combiflex® SG system, la dimension de la cinta y el ancho del solape/área de pegado mínima debe cumplir con la siguiente table:

	Impermeabilización
	Presión de agua ≤ 20 m (≤ 2.0 bar)
Espesor mínimo de la cinta	≥ 2 mm
Ancho mínimo de cinta	≥ 250 mm
Adhesivo al borde de hormigón (cada lado de la junta) *	≥ 50 mm
Adhesivo en la membrana (cada lado de la junta) **	≥ 65 mm

* Tratamiento del hormigón de acuerdo al Procedimiento de Ejecución del Sistema Sikadur® Combiflex® SG

** La superficie de adhesión de la membrana SikaProof® A+ tiene que ser:

- Totalmente adherida al element de hormigón prefabricado
- Ligeramente pre-tratado con soplete

*** Es esencial asegurar una Resistencia a la migración lateral de agua permanente

6.5.4.3 JUNTAS DE EXPANSIÓN (POST-INSTALADAS)

Para juntas con movimiento, se recomienda el uso del Sistema de sellado de juntas **Sikadur® Combiflex® SG**. **SikaP-roof® Patch-200 B no es adecuado** para este tipo de aplicaciones. Para una capacidad de movimiento óptimo de la junta, debe seleccionarse el tipo de cinta adecuada del Sistema **Sikadur® Combiflex® SG**. Para más Información consulte el Procedimiento de Ejecución del Sistema **Sikadur® Combiflex® SG** actualizado.

1. Trate previamente la superficie de hormigón del borde mecánicamente
2. Limpie la superficie de la membrana
3. Trate brevemente la superficie de la membrana en forma transversal con un soplete
4. Colocar el Sistema **Sikadur® Combiflex® SG**, de acuerdo al Método de Ejecución actualizado



Nota importante:

- Para una Información más detallada consulte el Procedimiento de Ejecución actualizado.
- Asegurese de que la parte central de expansión de la cinta **Sikadur® Combiflex® SG**, está libre de adhesive para una óptima capacidad de movimiento.

Para juntas de expansion con el Sistema **Sikadur® Combiflex® SG**, la dimensión de la cinta y el ancho de solape/área de pegado mínimo debe cumplir con la siguiente table:

	Impermeabilización
	Presión de agua ≤ 20 m (≤ 2.0 bar)
Espesor mínimo de la cinta	≥ 2 mm
Ancho mínimo de la cinta	≥ 250 mm
Adhesivo en borde de hormigón (cada lado de la junta) *	≥ 50 mm
Adhesivo en membrana (cada lado de la junta) **	≥ 65 mm

* Tratamiento del hormigón de acuerdo al Procedimiento de Ejecución del Sistema **Sikadur® Combiflex® SG**

** La superficie de adhesión de la membrana **SikaProof® A+** tiene que ser:

- Totalmente adherido al element prefabricado de hormigón
- Pretratar brevemente en forma trasversal con el soplete

Por favor, consulte el Procedimiento de Ejecución actualizado para más Información sobre las dimensiones y el ancho de movimiento de las cintas.

6.5.5 OTRAS SOLUCIONES DE SELLADO

Para sellar penetraciones de tuberías y otras conexiones, se recomienda generalmente el uso del Sistema **Sikadur® Combiflex® SG**

Para más Información, acuda al Procedimiento de Ejecución actualizado del Sistema **Sikadur® Combiflex® SG** o contacte con el Servicio Técnico de Sika.

7 PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

En general, los daños, la suciedad o cualquier otro deterioro del Sistema **SikaProof® A+** debe evitarse en todo momento durante y después de la aplicación. Por ello, la protección, limpieza, y la reparación tienen un papel fundamental para la correcta aplicación del Sistema **SikaProof® A+**.

7.1 PROTECCIÓN

El Sistema de membranas **SikaProof® A+** instalado debe protegerse temporalmente de cara a:

- Prevenir que se ensucie a causa de los trabajos de construcción o condiciones de obra menos frecuentes (por ejemplo, alto nivel de barro o arena)
- Prevenir cualquier daño que pueda ser causa de la instalación de la armadura u otros trabajos.
- Proteger la membrana frente a la intemperie (por ejemplo, exposición a la radiación UV)

Las membranas de impermeabilización completamente adheridas deben estar en contacto directo con hormigón fresco en todo el área de unión, para garantizar una unión total de la superficie y que no haya migración lateral de agua. Por lo tanto, cualquier otro material (por ejemplo, cortes de membranas, restos de revestimientos, plásticos, film protector, etc.) comprometerá la unión completa entre la lámina y el hormigón fresco, si estos materiales no se retiran antes de hacer el vertido.

Por consiguiente, **¡cada capa de protección de la membrana es temporal!**

Durante el hormigonado de cualquier área cercana a la membrana **SikaProof® A+**, se requiere una capa de protección para evitar que la membrana se ensucie. Además, en los casos en que la membrana esté expuesta más de 90 días, el Sistema **SikaProof® A+** debe protegerse con una capa resistente a los rayos UV. Algunas opciones para las capas de protección se enumeran a continuación. system must be protected by a UV-resistant layer. Some options for protection layers are listed in the following.

- Film / lámina de plástico (resistente a la radiación UV)
- Geotextile (resistente a la radiación UV)
- Otras medidas similares

Nota importante:

Si se almacena la armadura u otro material sobre la membrana temporalmente, siempre use alguna protección (por ejemplo, láminas de madera contrachapada) para evitar cualquier daño a la membrana.

7.2 LIMPIEZA

Hay que limpiar la membrana **SikaProof® A+** si está sucia o contaminada con cualquier otro material para asegurar un adhesión total del hormigón fresco con el área completa de la membrana.

Elimine cualquier:

- Cinta protectora, piezas cortadas de la membrana u otros materiales de deshecho
- Escombros, suciedad, polvo, manchas, arena, salpicaduras de hormigón / cemento
- Cualquier otra que pueda crear una capa de separación /despegue

Procedimiento de limpieza:

Limpie la superficie de la membrana **SikaProof® A+** con aire comprimido o agua a alta presión.

Nota importante:

- Presión máxima ≤ 200 bar
- Boquillas planas – ¡no aspirables!
- Distancia mínima entre la superficie de la membrana y la boquilla ≥ 300 mm
- No apunte directamente con la boquilla a las juntas de solape
- Ángulo óptimo de incidencia con el chorro $\leq 60^\circ$

Realice siempre una prueba inicial en una pieza de membrana de repuesto con cualquier equipo de limpieza con agua a alta presión. Además, use una pieza de membrana de repuesto para configurar y ajustar el equipo de manera que no cause daños. Finalmente, elimine el agua estancada del enconfrado y la superficie de la membrana.

7.3 REPARACIÓN

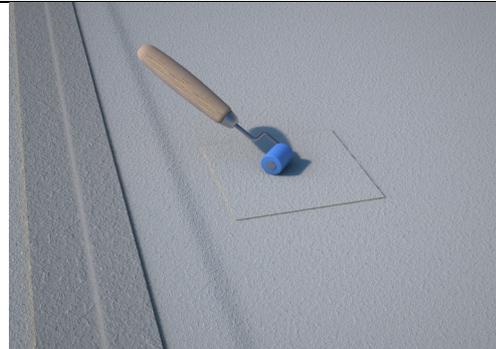
Cualquier daño en el Sistema de membranas **SikaProof® A+** debe ser reparado para lograr un Sistema de impermeabilización adecuado. Esto garantiza que el Sistema **SikaProof® A+** sea un Sistema de impermeabilización protector, duradero y estanco.

7.3.1 TRABAJOS DE REPARACIÓN DURANTE LA INSTALACIÓN

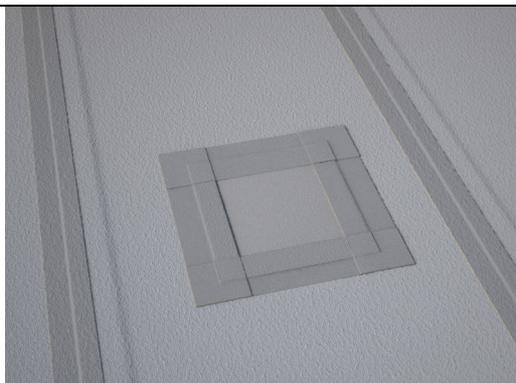
Durante el proceso de instalación, los elementos que puedan encontrarse en el lugar de la obra (como herramientas, materiales duros, máquinas, etc.) pueden causar daños a la membrana, si no se tienen en consideración. A continuación se describen unos pasos a seguir para reparar y rectificar dichos daños.

Daños de la membrana:

Corte o daño de la membrana inferior o igual a 10 mm ($d \leq 10$ mm): Sella y pega **SikaProof® Tape A+**



Corte o daño de la membrana superior a 10 mm ($d > 10$ mm): sellar y pegar la membrana **SikaProof® A+** y **SikaP-roof® Tape A+**



Si se trabaja con encofrados de doble cara, la reparación del área, debe realizarse desde el lado amarillo de la membrana. Los siguientes pasos describen los métodos para ejecutar la reparación de manera adecuada.

Reparación después de la instalación (solo para encofrados a doble cara):

Pegado insuficiente/incorrecto en solapes:

- Limpie los solapes y sellar y pegar de nuevo con una cinta **SikaProof® Patch-200 B** o **SikaProof Sandwich® Tape**

Membrana dañada:

- Pequeñas áreas de la membrana dañadas menos de $d \leq 30$ mm:
 - Seal & bond using **SikaProof Patch-200 B**
- Para áreas $d > 30$ mm seal:
 - Sellar y pegar con **SikaProof® P-1201** o el Sistema **Sikadur Combiflex® SG**

Deslaminación, insuficiente adhesión al hormigón:

- Pequeñas áreas de deslaminación, burbujas de menos de $d \leq 100$ mm con la membrana intacta:
 - ¡Sin daños, sin reparación!
- Cualquier delaminación o burbuja > 100 mm con/sin membrana intacta
 - Retire la membrana y volver a sellar con **SikaProof® P-1201** o el sistema **Sikadur Combiflex® SG**

Dependiendo de las condiciones climáticas, la unión entre hormigón y membrana, colocada previamente, puede verse afectada, ya que habrá estado expuesta a las condiciones del sitio. Para continuar con la instalación, verifique los puntos críticos de la instalación y detalles de transición entre la membrana expuesta y la nueva.

7.3.2 TRABAJOS DE REPARACIÓN DURANTE LA VIDA ÚTIL

Si ocurre algún daño durante la vida útil, el daño está limitado localmente debido a la unión total del Sistema de membranas **SikaProof® A+** evitando cualquier migración lateral de agua.

- Es esencial sellar o volver a sellar cualquier junta para evitar cualquier fuga incontrolada a través de cualquier junta de construcción, movimiento o conexión.
- Cualquier área local dañada o grietas se puede sellar fácilmente, por ejemplo por inyección localizada.
- Para más Información sobre las soluciones con resinas de inyección de Sika, contacte con el Servicio Técnico de Sika.

8 TRABAJOS ASOCIADOS

La eficacia de la impermeabilización con el Sistema de membranas **SikaProof® A+** depende de la unión de toda la superficie al hormigón armado de la estructura principal. Esta funcionalidad también puede verse afectada por los trabajadores de otros oficios, que están fuera del control de los contratistas de impermeabilización.

Por lo tanto es importante tener en cuenta los siguiente puntos durante las etapas iniciales de diseño y planificación de un Proyecto:

- Excavación
- Trabajos de encofrados
- Trabajos de armado
- Trabajos de hormigonado
- Trabajos de relleno
- Otros trabajos

Los pasos a seguir dependen de los requisitos y métodos locales específicos de construcción. La siguiente table describe algunos de los aspectos generals que se deben tener en cuenta.

A) Trabajos de excavación / Preparación del soporte

Estos factores pueden afectar significativamente la instalación de SikaProof® A+:

- El método de excavación y el tipo de muro de contención (por ejemplo, método de anclaje al muro)
- Sistemas de drenaje (por ejemplo, perforaciones necesarias para drenajes temporales)
- Requisitos del soporte (por ejemplo, los muros pantalla o por pilotes tienen superficies irregulares y ásperas)
- Conexión entre los diferentes elementos (por ejemplo, pilotes o muros pantalla)



- Anclaje al muro de contención:
No es un soporte uniforme y continuo, o requiere una endadura temporal para el anclaje



- Sistema de drenajes con drenes temporales



- Pilotes de contención con anclajes:
Soporte irregular con hormigón/mortero de nivelación/revestimiento adicional



B) Trabajos de encofrado

El encofrado debe diseñarse adecuadamente para lograr todos los requisitos del soporte de hormigón, como se describe anteriormente en la Sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Deben respetarse los siguientes puntos:

- No utilice agentes desmoldeantes en el encofrado, ya que dejarán residuos que pueden impedir o reducir la adherencia del Sistema **SikaProof® A+** al hormigón.
- Elegir el método apropiado para fijar la membrana, por ejemplo, grapas.
- Un desencofrado prematuro (antes de que el hormigón esté suficientemente endurecido) puede dar lugar al despegue de la membrana (ver imagen)
- **Respetar el period de desencofrado local**, por ejemplo siga la normativa DIN 1045-3 (**Resistencia mínima del hormigón $\geq 10 \text{ N/mm}^2$**)
- Retirar el encofrado cuidadosamente



- ¡Prestar atención al encofrado y a las fases de hormigonado entre losas para prevenir cualquier punzonamiento/daño en la membrana!



- Reutilice las penetraciones de los tirantes de los encofrados para fijar los siguientes.



- El encofrado debe prepararse para una colocación e instalación continua de la membrana.



C) Trabajos de armado

A diferencia de otros sistemas de impermeabilización, **no se requieren capas de protección adicionales para el Sistema SikaProof® A+.**

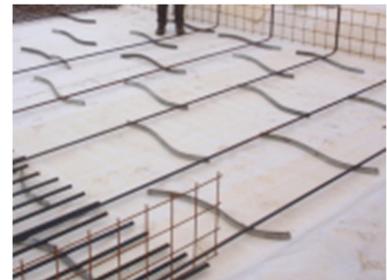
Las membranas **SikaProof® A+** tienen que adherirse a la superficie de hormigón armado de la estructura.

Para asegurar un completo y fácil flujo del hormigón fresco en los huecos y toda la superficie de la membrana, siempre:

- Use separadores con superficie curvada en lugar de plana
- Posicione y fije los separadores a tresbolillo, no en línea
- Use separadores individuales o lineales



Debido a los requisitos de pegado total y continuo, la armadura debe colocarse cuidadosamente sobre la membrana utilizando separadores apropiados.



Nota importante:

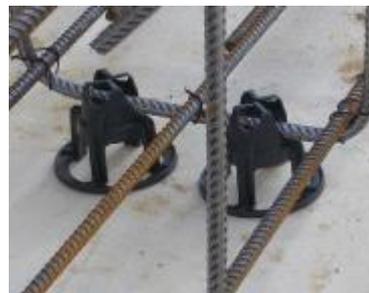
- Evite que se almacene armadura en las membranas. Si esto es inevitable durante los trabajos de colocación del armado, utilice madera contrachapada o un revestimiento similar para proteger la membrana de daños.
- Si la membrana está dañada, debe repararse inmediatamente con un parche de **SikaProof® Tape A+**.



- Se recomienda el uso de separadores cementosos con superficies onduladas, utilizados para hormigón visto.



- Utilice separadores individuales, productos estándar, que son estables y sin bordes afilados.



- Cree una estructura de malla inicial de armado para instalar el resto de armado.



D) Trabajos de hormigonado

La Calidad del hormigón (ver *Sección 3.4*) y la mano de obra son dos factores claves para obtener una impermeabilización eficaz con una adhesión completa y permanente del sistema de membranas **SikaProof® A+** sobre estructuras de hormigón armado, previniendo cualquier migración lateral de agua.

Los siguientes aspectos sobre la mano de obra son particularmente importantes:

- Inspeccionar el Sistema **SikaProof® A+** antes de los trabajos de hormigonado para:
 - Identificar daños
 - Retirar excesos de materiales, desperdicios, etc.
 - Retirar agua estancada, hielo o nieve
- Verter el hormigón cuidadosamente, especialmente en las aplicaciones verticales, por ejemplo, en muros (tenga cuidado de no rasgar la membrana, especialmente en las juntas de solape)
- Proceder de manera acorde con las prácticas de hormigonado habituales
- Tener especial cuidado con la vibración y compactación de hormigón (para evitar cualquier daño de la membrana y la formación de coque)



- Proteger las conexiones con membranas adyacentes de las salpicaduras de hormigón

E) Trabajos de relleno

Al igual que con todos los sistemas de impermeabilización de membranas, la membrana **SikaProof® A+** debe protegerse contra cualquier daño

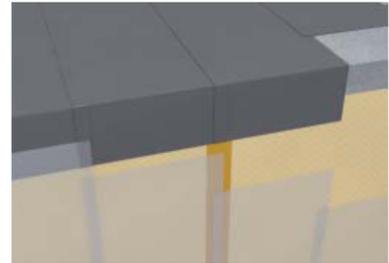
- Del material de relleno
- Causado por el asiento/fricción del suelo (capa de separación)

La capa de protección debe resistir lo siguiente:

- El diámetro / forma de las partículas de relleno
- La naturaleza del relleno / suelo
- El método de compactación

Los siguientes productos auxiliares están disponibles para proteger la membrana:

- **Sikaplan® WT Protection**
- **Sikaplan® W Tundrain**
- **Sikaplan® W Felts / Drain**
- Geotextiles: > 500 g/m²
- Paneles de aislamiento: > 40 mm



F) Otros trabajos

Durante y después de la instalación del Sistema de membrana **SikaProof® A+** no se permitirán otros oficios ni equipos pesados (ver imagen) en el área de instalación de la membrana.

- Si lo requiere la empresa instaladora y lo acepta, puede permitirse lo siguiente:
 - Otros trabajos/oficios con materiales y equipos ligeros podrían trabajar en áreas lo suficientemente protegidas.
 - Trabajos de Soldadura con especial atención y protección.
- No está permitido el uso de maquinaria pesada sobre la lámina..



9 INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

El Sistema **SikaProof® A+** solo debe ser instalado por empresas aplicadoras capacitadas y aprobadas por Sika. Como regla general, es obligatorio un flujo de trabajo continuo durante la instalación y un procedimiento bien definido para evitar errores. Sika recomienda que las empresas aplicadoras recaben todos los detalles y hechos relevantes

en un registro / informe escrito con imágenes, para así asegurar una aplicación satisfactoria y proporcionar una referencia al propietario.

A) Antes de la instalación

Antes de comenzar la instalación el soporte debe estar inspeccionado y confirmar que se encuentra listo para su instalación.

El soporte debe reunir los siguientes requisitos:

- El soporte debe ser estable para evitar movimientos
- Liso, uniforme y limpio para prevenir daños en la membrana
- Rellenar y cerrar coqueras y huecos (> 12-15 mm) antes de la instalación
- Preferiblemente un soporte seco o húmedo, pero **sin agua estancada**



B) Después de la instalación de SikaProof® A+

Una vez que se ha completado la instalación, se deben realizar controles de Calidad del Sistema mediante inspección visual de toda la superficie, prestando especial atención a las juntas adheridas.

Nota importante:

Esta inspección es esencial, dado que la empresa aplicadora no tendrá más oportunidades de influir en la correcta adhesión total y permanente del Sistema de impermeabilización. Ya que queda fuera en el control y responsabilidad de los siguientes trabajos/oficios y contratistas que posiblemente tengan que trabajar sobre la membrana **SikaProof® A+**.



Lista de verificación para la inspección después de la instalación:

- La instalación está completa en todas las zonas sin daños
- Todas las cintas de solape y conexiones están completamente adheridas
- Todos los detalles se han ejecutado completa y adecuadamente
- Retire todos los Revestimientos antiadherentes, todos los materiales sobrantes y desechos (como cortes de membranas) y cualquier otro residuo de la instalación del Sistema de membranas



C) Antes del hormigonado

Cuando la amadura esté colocada y antes del vertido del hormigón, el Sistema de membranas **SikaProof® A+** debe ser inspeccionado para garantizar un Sistema de impermeabilización totalmente adherido.

Lista de verificación para la inspección final:

- Comprobar si se han producido daños en la membrana, como cortes o agujeros ocasionados por los trabajos de armado, y si han sido reparados.
- Retirar excesos de membrana, residuos o suciedad, escombros y agua estancada
- Retire y limpie todo lo que pueda evitar la formación de uniones en toda la superficie del Sistema con la estructura de hormigón, como cualquier capa de protección temporal.



D) Después de retirar el encofrado

Respete el periodo de desencofrado de acuerdo con la normativa local y la **resistencia mínima del hormigón $\geq 10 \text{ N/mm}^2$** (ver Sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. B)**)

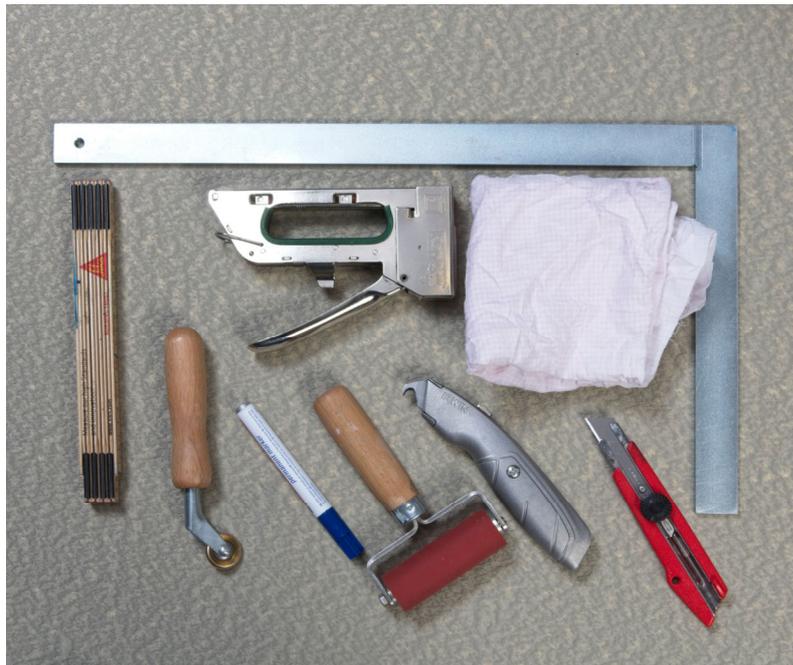
Tras retirar el encofrado:

- Comprobar el lado de la membrana externa del Sistema **SikaProof® A+** en busca de daños
- Repare y selle cualquier daño y penetración de barras de encofrados de acuerdo con el procedimiento adecuado



10 EQUIPO Y HERRAMIENTAS

El Sistema **SikaProof® A+** es un Sistema fácil, rápido y seguro con una sencilla aplicación. Para una correcta y segura instalación, se requieren las siguientes herramientas. Para más Información consulte el manual de aplicación:



- Cinta métrica
- Rotulador
- Cúter para cortar la membrana
- Rodillo de presión pequeño / telescópico
- Regla escuadra de metal para cortar
- Lámina de protección para cortar en limpio, paño seco
- Grapadora para fijar la membrana

11 CERTIFICADOS Y NORMATIVAS

Los sistemas de impermeabilización de láminas totalmente adherido para estructuras enterradas como **SikaProof® A+**, todavía no están sujetos a ninguna normativa internacional. Por lo tanto, los ensayos y normas existentes fueron adaptados para evaluar y confirmar la idoneidad del Sistema en términos de estanqueidad y comportamiento de adhesión complete. Esto incluye:

- Declaración de Producto EN 13967 – Láminas flexibles para impermeabilización (tipo A&T)
- Aprobación alemana abP (allgemeine bauaufsichtliches Prüfzeugnis)
- Pruebas de funcionamiento de resistencia a la migración lateral de agua del Sistema y detalles estándar
- Permeabilidad al radón según EN ISO/IEC 17025:2005 – OL 124
- Declaración Medioambiental del Producto (EPD)

12 NOTAS LEGALES

Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, 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, dentro de su vida útil, de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son tales, que no se puede deducir de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno ofrecido, ninguna garantía en términos de comercialización o idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. El usuario de los productos debe realizar las pruebas para comprobar su idoneidad de acuerdo al uso que se le quiere dar. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos se aceptan de acuerdo a los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben de conocer y utilizar la versión

ultima y actualizada de las Hojas de Datos de Productos local, copia de las cuales se mandaran a quien las solicite, o también se puede conseguir en la página <<www.sika.es>>.

Sika SAU

TM Waterproofing
Calle Aragoneses, 17
28108 Alcobendas (Madrid)
España
www.sika.com

Version 2

Gema González Gómez
E-mail: gonzalez.gema@es.sika.com

Procedimiento de Ejecución

SikaProof® A+
07.01.2022, V02