



Cimentaciones Estancas con Hormigón, Juntas y Sistemas de Inyección Sika®



Construcciones Estancas de Hormigón Para contener agua

Estructuras para contener agua

Embalses y depósitos de agua

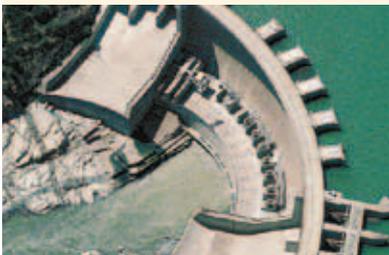
Plantas de tratamiento de aguas residuales

Presas

Diques de contención secundarios

Piscinas

Alcantarillas y tuberías



■ Una estructura estanca de hormigón puede diseñarse para contener agua, para impedir su entrada o para las dos; especialmente, para la gestión del agua, como puede ser el caso del abastecimiento de agua dulce y del tratamiento de aguas residuales.

■ En el futuro, los controles de calidad del agua cada vez más minuciosos y el incremento de las normas en cuanto a la protección del agua subterránea obligarán a construir muchas más estructuras estancas de hormigón.

Estructuras para impedir la entrada del agua

Para construcciones impermeables

Cimentaciones

Aparcamientos

Estaciones de metro

Bodegas

Embalses y depósitos de agua

Estructuras marinas

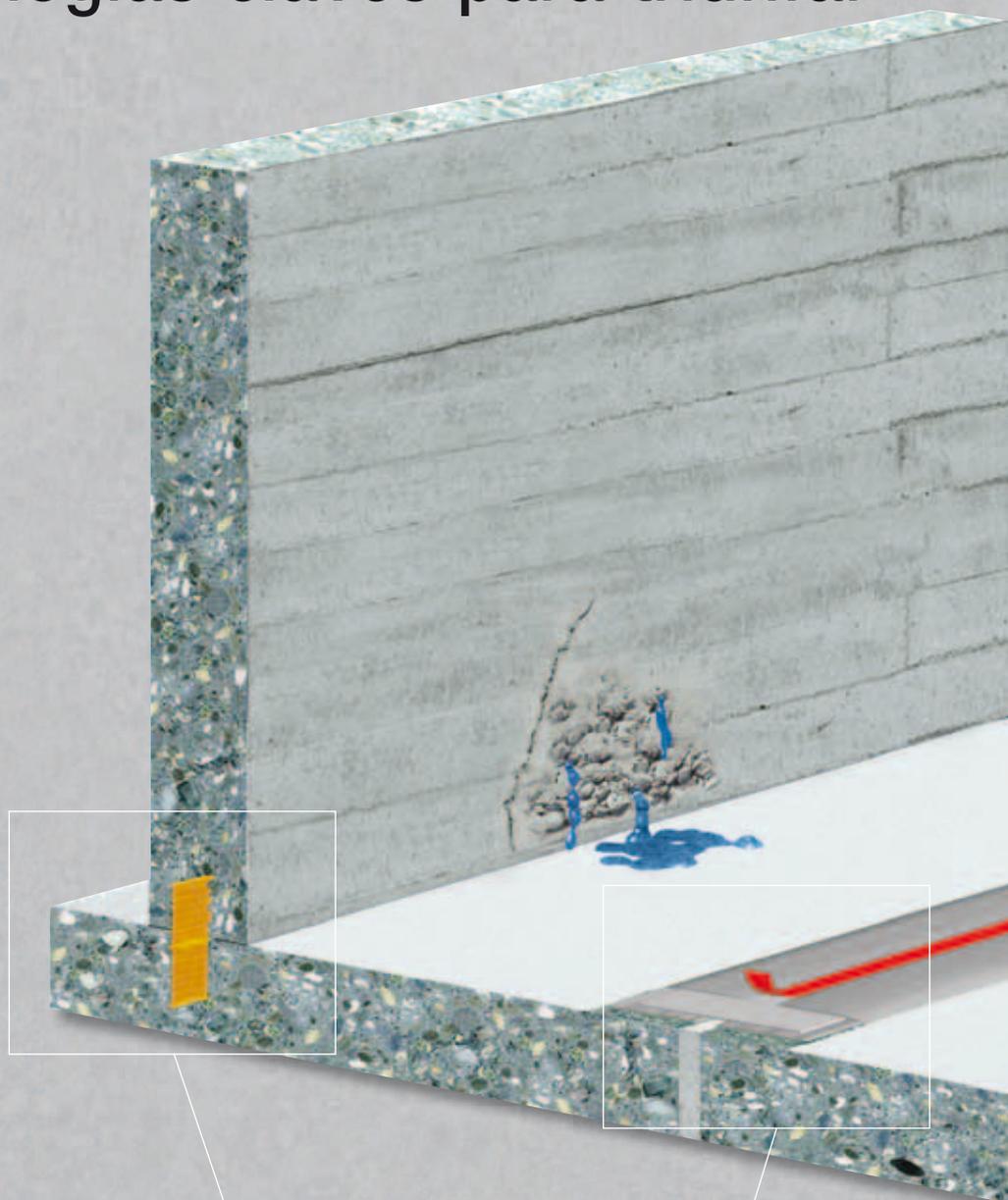
Túneles



- Esta tendencia global a favor de la legislación medioambiental traerá consigo un mayor número de requisitos de obligado cumplimiento para las construcciones estancas.

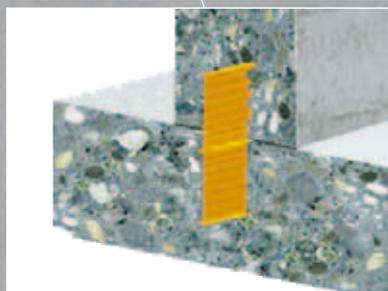
Cimentaciones Estancas de Hormigón

Las tecnologías claves para triunfar



Tecnología del hormigón

Hormigón impermeable y denso: el hormigón impermeable debe tener una permeabilidad y grado de capilaridad mínimos.



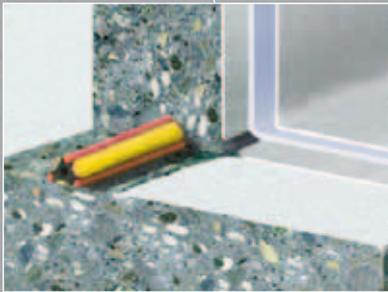
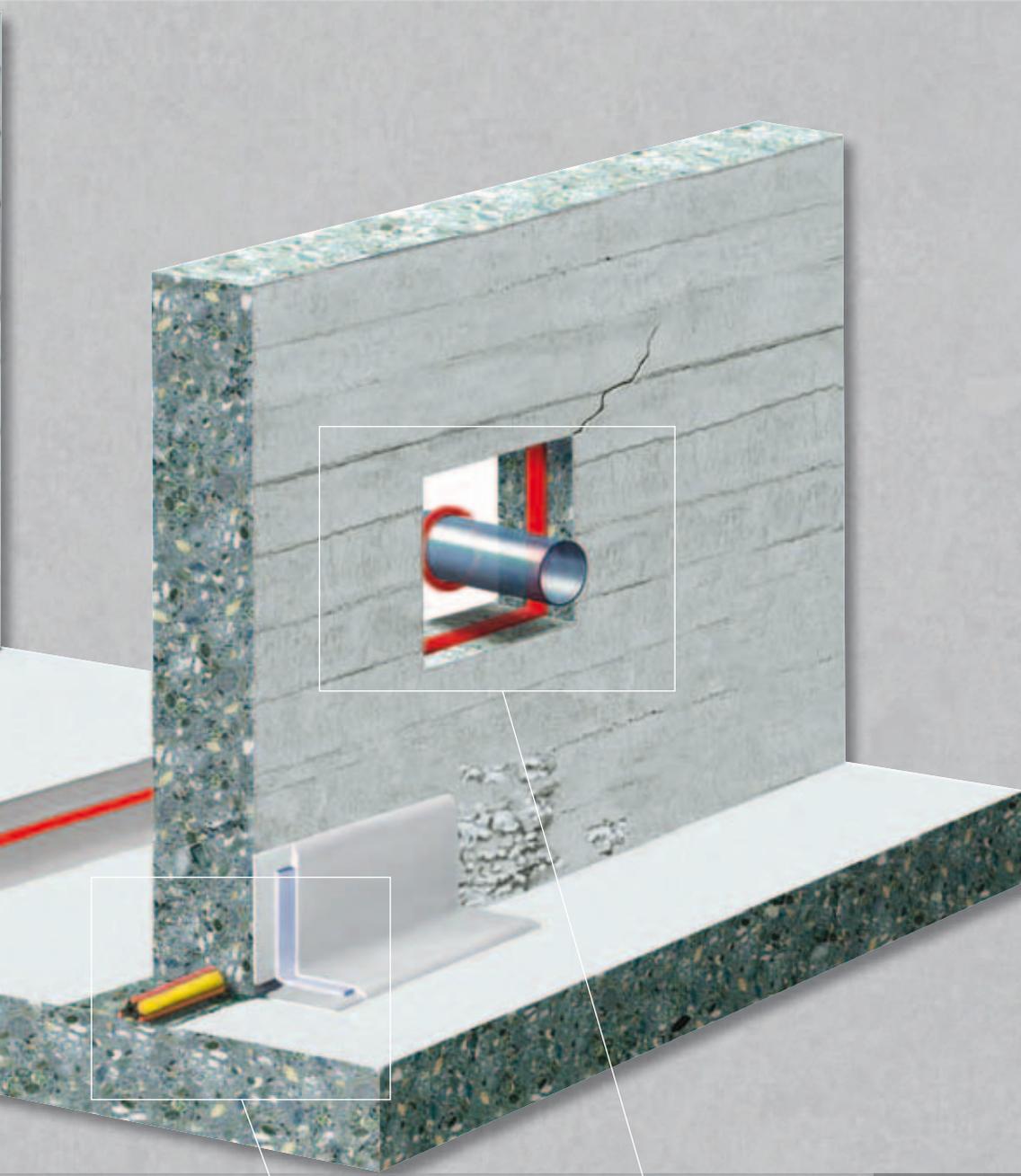
Tecnología de juntas

Juntas de construcción y de expansión.



Tecnología de juntas

Juntas de construcción y de expansión.



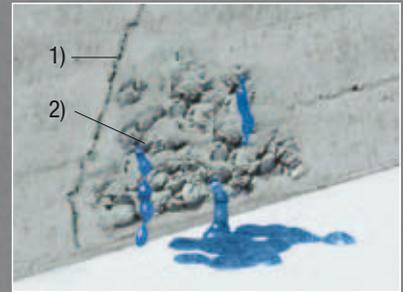
Tecnología de juntas

Juntas de construcción.



Tecnología de juntas

Pasos.



Imprevistos

- 1) Fisuras.
- 2) Nidos de grava.

Normas y Principios Para Diseñar Cimientos

Normas de uso (Adaptado de la normativa BS 8102)



Nivel 1

Utilidad básica

Rendimiento

Se toleran algunos refuerzos para las filtraciones y la humedad (grosor mínimo del muro: 150 mm.)

Usos

- Almacén sencillo.
- Aparcamientos subterráneos.
- Sala de máquinas (excepto el equipo eléctrico).

Soluciones Sika

Sistemas con hormigón impermeable: Tecnología **Sika® ViscoCrete® SCC** para la producción de hormigones autocompactantes.

Sistemas de sellado de juntas:

Sika® Waterstops
Sikadur®-Combiflex® System
SikaSwell® S-2

Perfiles **SikaSwell®**

Sistema **Sika® Injectoflex**

Nivel 2

Mejor utilidad

Rendimiento

No se tolera la penetración del agua, pero sí la del vapor de agua (grosor mínimo del muro: 200 mm.)

Usos

- Almacenes para minoristas
- Sala de máquinas y talleres que requieren un ambiente seco **con** equipos eléctricos.

Soluciones Sika

Sistemas con hormigón impermeable: Tecnología **Sika® ViscoCrete® SCC** para la producción de hormigones autocompactantes.

Sistemas de sellado de juntas:

Sika® Waterstops
Sikadur®-Combiflex® System
SikaSwell® S-2

Perfiles **SikaSwell®**

Sistema **Sika® Injectoflex**

Nivel 3

Habitable

Rendimiento

Ambiente seco y ventilado (grosor mínimo del muro: 250 mm.)

Usos

- Zonas residenciales, oficinas, restaurantes.
- Polideportivos, gimnasios.

Soluciones Sika

Sistemas con hormigón impermeable: Tecnología **Sika® ViscoCrete® SCC** para la producción de hormigones autocompactantes más bloqueo de la humedad por capilaridad con la tecnología.

Sika® WT 120 L

Sistemas de sellado de juntas:

Sika® Waterstops
Sistema **Sikadur®-Combiflex®**

Entenciones Estancas de Hormigón



Nivel 4

Requisitos especiales

Rendimiento

Ambiente completamente seco y ventilado
(grosor mínimo del muro: 300 mm.)

Usos

- Archivos y almacenes especiales.
- Ambientes controlados.
- Instalaciones herméticas al vapor.

Soluciones Sika

Sistemas con hormigón impermeable:
Tecnología **Sika® ViscoCrete® SCC**
para la producción de hormigones autocompactantes más bloqueo de la humedad por capilaridad con la tecnología.

Sika® WT 120 L

Sistemas de sellado de juntas:

Sika® Waterstops

Sikadur®-Combiflex® System

Impermeabilización flexible:

Sistemas de Membrana **Sikaplan®**

Otros requisitos típicos para cimentaciones

- Superficies resistentes a productos químicos.
- Superficies resistentes al hielo/al deshielo/ a la sal.
- Superficies resistentes a las aguas residuales.
- Superficies higiénicas y fáciles de limpiar.
- Superficies en contacto con agua potable.
- Capacidad de puenteo de fisuras.

Soluciones Sika

Revestimiento de protección:

Sistemas de revestimiento **Sikagard®**

Pavimentos

Sistemas **Sikafloor®**



Producción de Hormigón Sika® para C

Trabajos de Hormigonado in-situ



Encofrado

Todas las juntas del encofrado tienen que quedar lo suficientemente herméticas y selladas para evitar pérdidas de lechada de cemento. El encofrado debe garantizar un acabado liso en la superficie de hormigón; para conseguirlo, utilice agentes desencofrantes como **Sika® Separol®**.

Ejecución y retirada del encofrado

La ejecución y la retirada del encofrado a de llevarse a cabo sin golpes ni vibraciones en el hormigón fresco. El tiempo mínimo de endurecimiento recomendado antes de la ejecución tiene que medirse de acuerdo a la mezcla de hormigón específica y a las condiciones ambientales del lugar.



Armado de acero

En las construcciones estancas, el diseño y la fijación del refuerzo de acero es realmente importante para minimizar totalmente cualquier posible problema, como:

- Formación de fisuras debido a un refuerzo de acero insuficiente o a una cubierta de hormigón insuficiente, lo que podría provocar una mayor fisuración por retracción y agrietamientos durante la construcción. A continuación de estos problemas, se producirían mayores daños por corrosión durante su uso.
- Afecciones en los sistemas de sellado de juntas debido a un exceso de refuerzo o a los cambios realizados con respecto a su posición original y/o a la instalación correcta de las juntas.
- Un exceso de armado provoca una compactación inadecuada del hormigón, oquedades o nidos de grava en la estructura.



Puesta en obra del hormigón

Transporte

Para el transporte del hormigón impermeable tiene que utilizarse siempre un camión hormigonera con la cuba girando continuamente.

Descarga

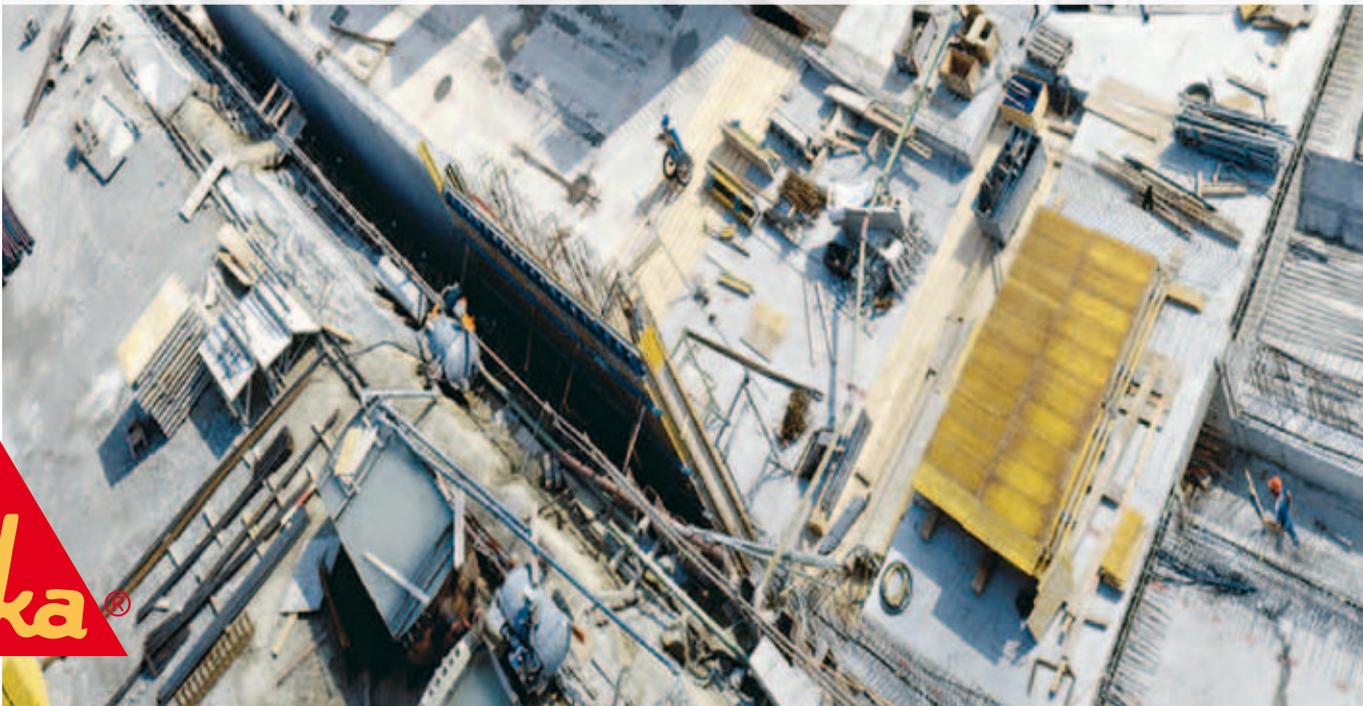
La descarga puede llevarse a cabo por los medios normales, entre los que se incluyen el bombeo, el vertido y el uso de cubilotes. Hay que tener cuidado y asegurarse de que el refuerzo no se mueva de su posición y que no se dañe ninguna junta *waterstop*.

Compactación

La compactación realizada con equipos de vibración mecánica, como reglas vibratorias, se debe minimizar utilizando la Tecnología **Sika® ViscoCrete® SCC** para la producción de hormigones autocompactantes.

Plantas y ascensores

Las plantas y los ascensores dependen del tipo de estructura específica. Las recomendaciones generales son para las secciones de muro que tengan aproximadamente un máximo de 6 metros (20 pies).



imentaciones Estancas



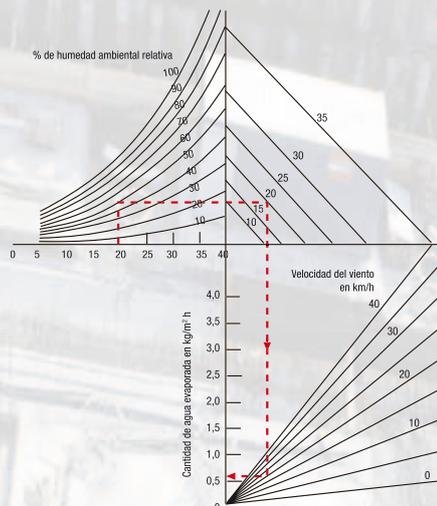
Curado del hormigón

Para conseguir un hormigón de alta impermeabilidad, resulta esencial que se lleve a cabo un proceso de curado correcto y metucioso, por ejemplo, cubrir inmediatamente con una arpillera y con un revestimiento plástico o utilizar rápidamente un compuesto de curado que actúe como un sistema que reduce la continua evaporación, por ejemplo, **Sika® Antisol®**.

La gráfica muestra la cantidad de agua que se evapora de la superficie cuando el proceso de curado no se ha llevado a cabo. En este ejemplo hay una pérdida aproximada de 0,6 litros de agua por metro cuadrado y por hora ($l/m^2 \cdot h$).

Ejemplo de un proceso de curado sin proteger en las siguientes condiciones:

- 20° C de temperatura del aire
- 20° C de temperatura del hormigón
- 50% de humedad relativa en el aire
- 20 km/h de velocidad del viento



Preparación de una superficie de hormigón con juntas de construcción

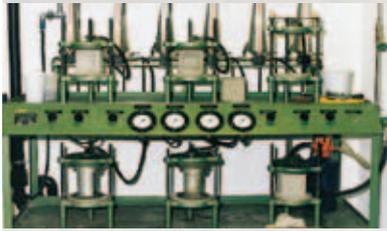
Utilice el retardante superficial **Sika® Rugasol®** en las caras del encofrado que tengan juntas de hormigón, con el fin de conseguir fácilmente una superficie lo bastante rugosa para una adhesión óptima con el hormigón fresco.



Producción de Hormigón Sika® para C

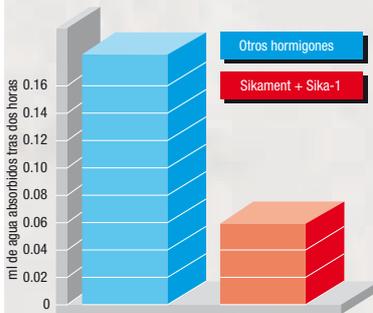
La Tecnología y el Diseño de la Mezcla de

Medición de la reducción de la permeabilidad al agua



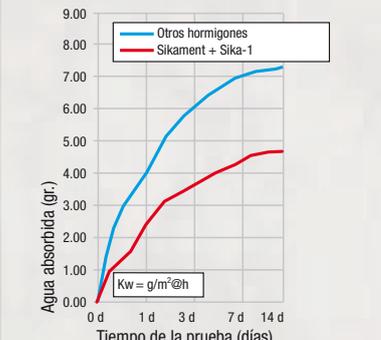
Agua absorbida por el hormigón bajo presión

Con la Norma modificada DIN 1048 (EN 206) con la absorción del agua en $\text{g/m}^2 \cdot 2 \text{ h}$ se determina la penetración máxima de agua en mm tras 24 horas con una presión de 5 bares.



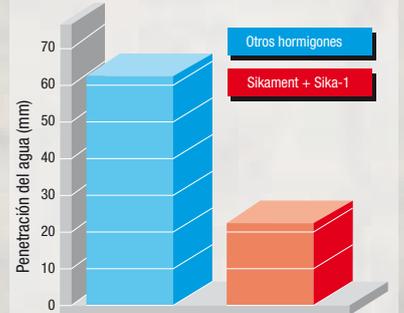
Absorción de agua por succión capilar

Según la prueba número 5 de la norma de ensayo Swiss Standard SIA 162/1, que trata de obtener la conductividad hidráulica en kW y en la que se mide la absorción de agua en g desde la hora hasta las dos semanas siguientes. La prueba requiere un mínimo de 5 testigos de hormigón.



Medición física in situ

En el ensayo de absorción de agua realizado con tubos de Karsten (w) y los equipos especiales se dan los resultados ($\text{kg/m}^2 \cdot 2 \frac{1}{2} \text{ h}$) en ml después de dos horas.



Bloqueo de los poros capilares del hormigón (para los niveles 3 y 4 y aplicaciones especiales)

Para conseguir un hormigón impermeable, hay que añadir **Sika® WT 120 L** dando como resultado poros capilares de un tamaño mucho menor y, por lo tanto, la formación de una matriz de cemento extremadamente densa. Asimismo, se in-

troduce en los poros capilares generando una capa hidrofóbica, lo que disminuye enormemente la penetración del agua. Si el agua lograra penetrar por presión hidrostática, los hidratos de silicato se expandirán, lo que acabaría bloqueando los

poros capilares de forma efectiva, incluso a una presión de hasta 10 bares o 100 metros de presión del agua.

Definición de impermeabilidad

Se dice que un hormigón sin fisuras es "impermeable" si el volumen de agua que puede penetrar por un lado es menor que el volumen de agua que puede evaporarse por el otro lado.

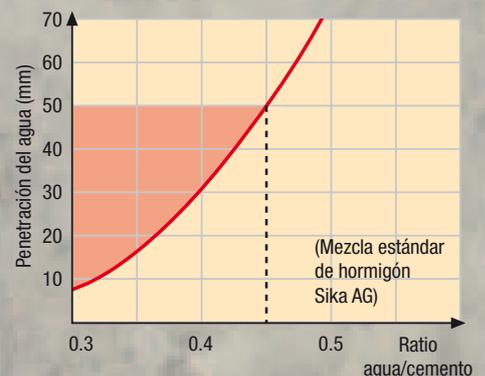
Exposición

Penetración del agua bajo presión hidrostática

Ensayo

En la norma EN 206 / DIN 1048, se define el límite de agua para la impermeabilidad como la penetración máxima de agua (e) en un hormigón de 50 mm.

Nota: estos trabajos tienen que cumplir la condición previa de que el hormigón es de buena calidad, está correctamente compactado y que las soluciones se utilizan para el diseño de juntas y para su sellado.



Impermeabilizaciones Estancas Hormigón

Estructura de los poros capilares y de las oquedades en el hormigón

En los siguientes gráficos se muestra la importante relación entre la compactación de la estructura del hormigón y sus poros:

Tamaño en m	Sustancia sólida	Clase de poros	Tipo de poros	Radio de poros	Absorción del agua por:
$10^0 = 1 \text{ m}$	Gravilla	Compactación poros	Poros gruesos	$> 2 \text{ mm}$	
$10^{-1} = 1 \text{ cm}$	Arena		Oquedades		
$10^{-2} = 1 \text{ mm}$	Cemento (polvo)	Poros capilares	Capilares macro	2 mm	en segundos
$10^{-3} = 1 \text{ mm}$	Cemento (polvo)		Capilares macro	50 μm	en días
$10^{-4} = 1 \text{ mm}$	Cemento (polvo)		Capilares macro	2 μm	en años
$10^{-5} = 1 \mu\text{m}$	Gel de cemento (hidr.)		Meso-poros	50 nm	Condensación
$10^{-6} = 1 \mu\text{m}$	Gel de cemento (hidr.)		Micro-poros	2 nm	Absorción

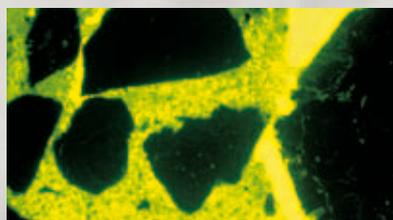


Prevención o reducción de los poros de compactación utilizando una consistencia blanda o plástica del hormigón. Producido con la Tecnología Sika® ViscoCrete® SCC

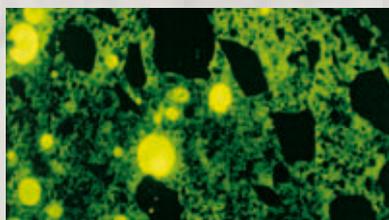
Factor de compactación	C0	C1	C2	C3			
	≥ 1.46	1.45–1.26	1.25–1.11	1.10–1.04			
Tabla de expansión [mm]		E1	E2	E3	E4	E5	E6
		≥ 340	350–410	420–480	490–550	560–620	≥ 630
Slump [mm]		S1	S2	S3	S4	S5	
		10–40	50–90	100–150	160–210	≥ 220	
Ubicación del hormigón	Camión basculante		Cinta transportadora			Hormigonera	
							Tolva



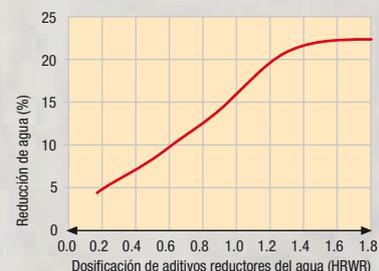
Reducción de poros de capilaridad y oquedades reduciendo el agua (niveles 1, 2, 3 y 4)



Capilaridad con una alta razón a/c: > 0,6
Gran red de poros y de oquedades debido al bajo contenido de granos.



Capilaridad con una baja razón a/c: 0,4
Matriz de cemento muy densa, ideal para el hormigón impermeable.



La gráfica muestra la reducción de agua que se ha conseguido utilizando la Tecnología Sika®ViscoCrete® SCC.

Exposición

Inmersión y contacto permanente con el agua.

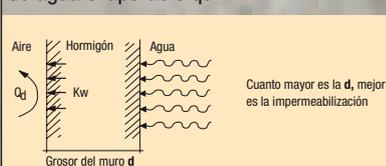
Ensayo

Conductividad del agua en kW en $\text{g/m}^2 \times \text{h}$ (SIA 162/1, prueba n° 5).

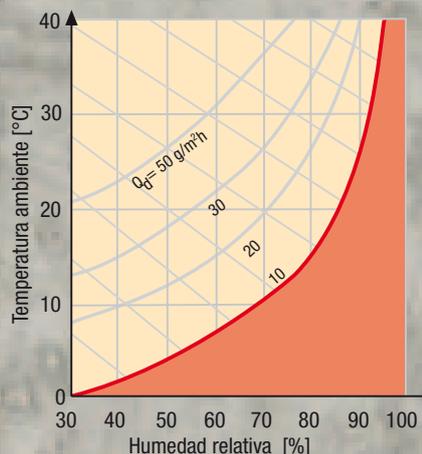
Definición de impermeabilidad

Según la norma de ensayo Swiss Standard SIA 162/1

Conductividad del agua en kW < Volumen de agua evaporable qd



Rango recomendado para la construcción estanca $\text{kW} \leq 10 \text{ g/m}^2 \times \text{h}$

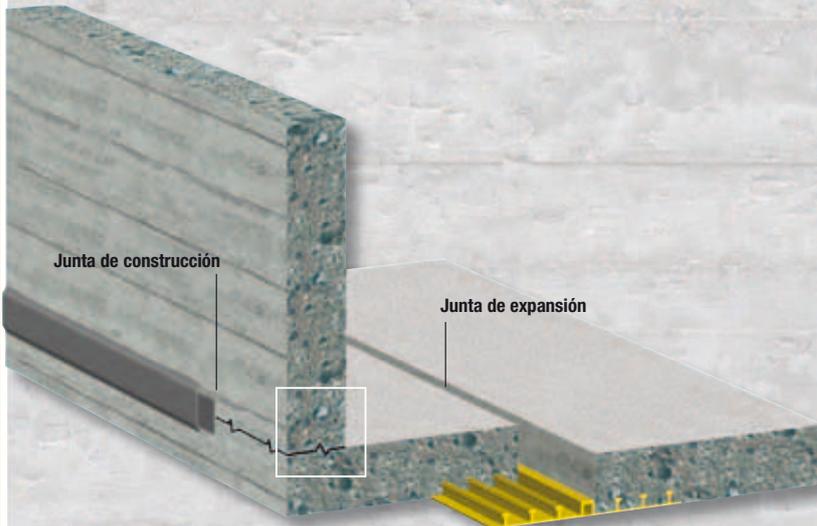


Tecnología de Juntas de Hormigón en

Existen 3 principios diferentes que se pueden aplicar a la hora de construir juntas impermeables en cimen

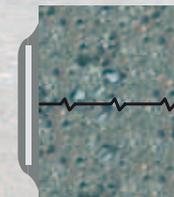
Principio 1: Aplicación desde la trasdós de la estructura

Se detiene la entrada de agua en la superficie externa de la estructura



Uso ideal:

- Cuando el refuerzo de acero no permite una impermeabilización integral sencilla.
- Cuando el contacto directo con agua agresiva, la presión hidrostática o el movimiento del suelo no pueden dañar las juntas impermeables (por ejemplo, por abrasión).
- Cuando hay que evitar que el agua exterior de la estructura entre en contacto con el refuerzo (por ejemplo, sulfatos agresivos o cloruro que contiene agua).
- Junto con el sistema de membrana **Sikaplan**® para formar compartimentos.



Sistema Sikadur®-Combiflex

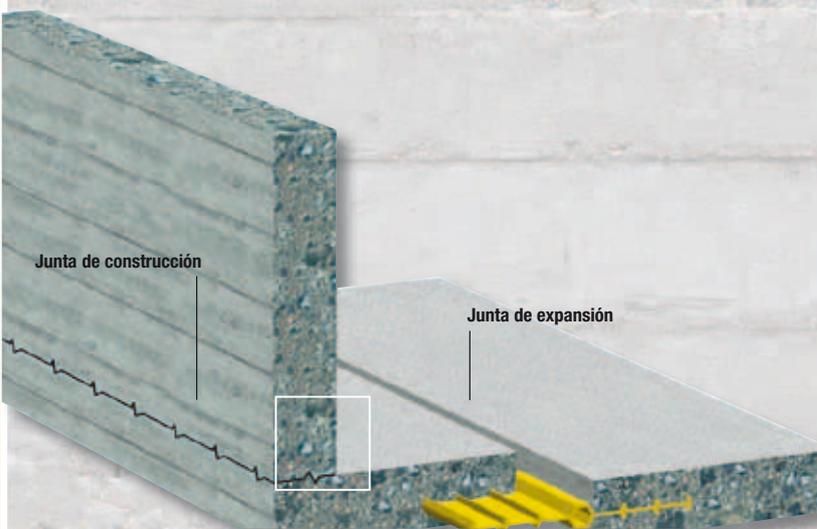


Sika® Waterstop

Mortero o micro-hormigón

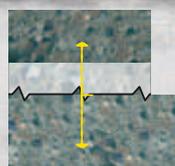
Principio 2: Aplicación en el interior del canto de hormigón

Se detiene la entrada de agua dentro del hormigón estructural

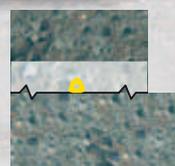


Uso ideal:

- Cuando la impermeabilización externa no es la deseable por razones estéticas.
- Cuando no es posible una construcción o aplicaciones posteriores del sistema de impermeabilización debido al tiempo o a motivos prácticos o de diseño.
- Cuando hay que proteger la impermeabilización de la presión hidrostática directa o del movimiento del suelo (por ejemplo, debido a la abrasión).



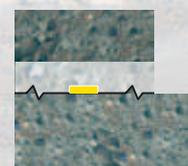
Sika® Waterstop



Sistema Sika® Injectoflex



SikaSwel® S-2



Perfil SikaSwel®

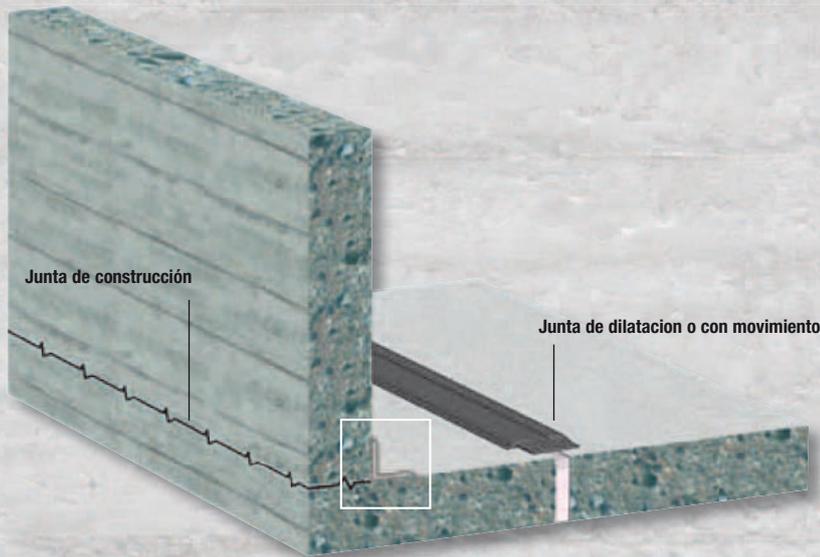
Sika®

la Construcción de Cimentaciones Estancas

ntaciones estancas de hormigón:

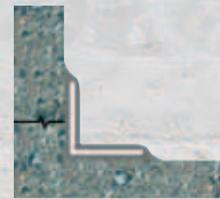
Principio 3: Aplicación desde la cara interna del hormigón

Se detiene la entrada de agua en la superficie interna de la estructura



Uso ideal:

- Cuando ha de llevarse a cabo una conexión con un edificio existente.
- Para las estructuras que almacenen agua (por ejemplo, tanques de agua o áreas de contención).
- Para reparaciones o rehabilitaciones.



Sistema Sikadur®-Combiflex®

Criterios de selección (Principios 1-3)

Criterio	Principio 1 Aplicación desde el trasdós		Principio 2 En el canto de hormigón				Principio 3 Desde el interior de la estructura
	Sika® Waterstop	Sikadur®- Combiflex®	Sika® Waterstop	Sika® Injectoflex	SikaSwell® S-2	Perfiles SikaSwell®	Sikadur®- Combiflex®
Presión hidrostática Grado 2							
Presión hidrostática Grado 3							
Presión hidrostática Grado 4							
Junta de construcción							
Junta de expansión							
Pantalla continua de pilotes secantes							
Conexión con un edificio existente (movimiento)							
Combinación con otros sistemas							
Reparaciones			con inyección	inyección			
Fisuras							
Agua interior							
Abrasión / daño mecánico							con protección
Ataques químicos (agua sulfatada)							
Aspectos estéticos							

■ Muy bien ■ Bien ■ Limitado ■ No adecuado

Tecnología de Juntas Sika® para Cimentación

Sellado de juntas de dilatación y de construcción con Sika® Waterbars

Principios 1 y 2

Sika® Waterbars son unas cintas waterstops flexibles preconformadas de PVC para el sellado impermeable de las juntas de construcción y de las juntas de expansión, que pueden sufrir presión hidrostática alta o baja. Son de aplicación in situ durante la construcción de las cimentaciones estancas de hormigón o de las estructuras que almacenan agua. Los extremos de las cintas se embeben a ambos lados para aumentar el anclaje en el hormigón, extendiendo y bloqueando de manera efectiva cualquier lugar por el que pueda penetrar el agua.

Ventajas

- Aumenta la distancia para cualquier penetración de agua.
- No hay riesgo en las superficies de hormigón que no se han preparado adecuadamente.
- La aplicación no depende del tiempo meteorológico.
- Se consigue una impermeabilización segura en una estructura de hormigón.

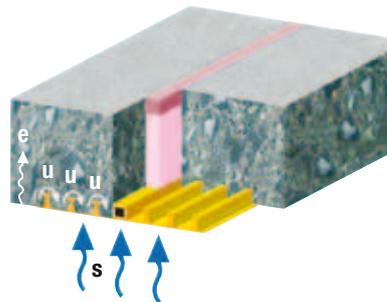
Limitaciones

- Se requiere localización y fijación precisas.
- El encofrado resulta complicado y se necesita tener cuidado en los trabajos de hormigonado.
- Las fugas son difíciles de encontrar y de reparar.
- El sellado de las fisuras no es integral.
- No es posible la conexión entre edificios nuevos y ya existentes.

Función

Aumenta la longitud del camino para prevenir la penetración de agua.

$$s = \sum u \quad s \gg e$$



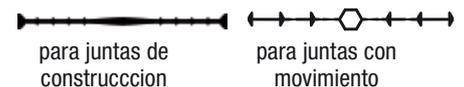
e = penetración del agua (EN 206, véase p. 8)

s = aumento de la longitud del camino para prevenir la penetración de agua

Sistemas de Sika

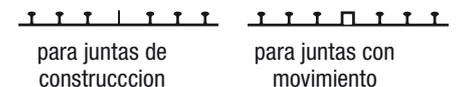
Aplicación integral

Sika® Waterbars se aplica de manera integral en la construcción de hormigón. Existen diferentes tipos disponibles:



Superficie externa aplicada y aplicación in situ

Sika® Waterbars se aplica sobre el hormigón fresco. Existen diferentes tipos disponibles:



Otros sistemas especiales

También están disponibles Sika® Waterbars especiales resistentes al petróleo para el uso en zonas contaminadas o en estructuras que protegen del agua subterránea, etc. **Nota:** Existe todo tipo de piezas preconformadas y para todo tipo de juntas, esquinas y cruces.



Sika®

Sellado de juntas de dilatación y de construcción con el sistema Sikadur®-Combiflex®

Principios 1 y 3

Un sistema de sellado de juntas de gran efectividad que consiste en la cinta de sellado Sikadur Combiflex y el adhesivo epóxico de Sikadur®-Combiflex®. Este sistema es reconocido en todo el mundo y cuenta con una eficacia demostrada en el sellado de juntas y/o fisuras en todo tipo de estructuras estancas o de retención. Es particularmente adecuado en la construcción de sótanos estancos y se puede aplicar tanto en el interior como en el exterior con el fin de cumplir los requisitos del proyecto.

Ventajas

- Se adapta fácilmente al programa de construcción.
- Se adapta fácilmente a los detalles complicados de la construcción.
- Es posible la reparación simultánea de fisuras.
- Los daños y las goteras se pueden reparar desde el interior o desde el exterior.
- Es fácil controlar la aplicación porque es visible.
- Es fácil reparar los daños.

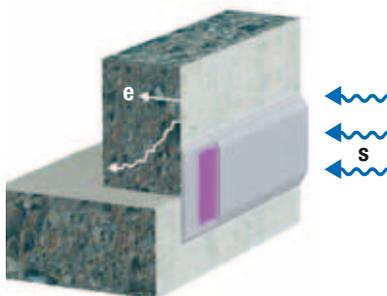
Limitaciones

- La aplicación depende del tiempo meteorológico.
- Se requiere una protección especial durante el relleno.
- El relleno y/o la estructura de apoyo hay que protegerlos de presiones negativas.

Función

Bloquear los caminos por los que puede penetrar el agua, si se adhiere totalmente al hormigón previene subdesbordamientos.

s >> e



e = penetración del agua (EN 206, véase p. 8)

s = aumento de la longitud del camino para prevenir la penetración de agua

Sistemas de Sika

La selección del ancho y del grueso de la membrana adhesiva Combiflex depende de los requisitos de la junta y de la exposición:

- Las cintas **Sikadur®-Combiflex®** de 1 mm (40 milésimas de pulgada) de grosor para tensiones mecánicas bajas.
- Las cintas **Sikadur®-Combiflex®** de 2 mm (80 milésimas de pulgada) de grosor para tensiones mecánicas más altas.
- Las cintas **Sikadur®-Combiflex®** están disponibles con un ancho de 10/15/20 cm (4,6 y 8 pulgadas). Se pueden pedir otros anchos.
- El **Sikadur Combiflex Adhesivo** está disponible para endurecimiento normal y rápido.
- El adhesivo **Sikadur Combiflex Adhesivo** puede estar en contacto con el agua potable.



Tecnología de Juntas Sika® para Cime

Sellado de juntas de construcción con el sistema Sika

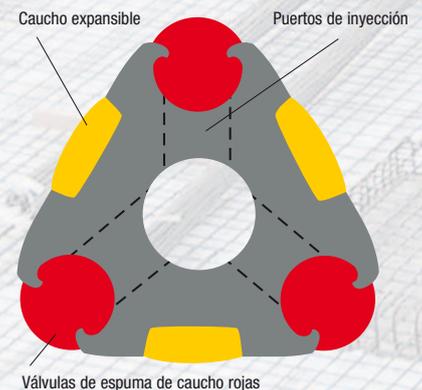
Los tubos Sika® Injectoflex trabajan en dos fases para sellar las juntas de construcción. En el exterior, hay tres cintas amarillas de superficie hidrofóbica, que se expanden cuando entran en contacto con cualquier filtración de agua sellando la junta. Además, el sistema cuenta con tres cintas rojas de espuma que, junto con los taladros en el núcleo del caucho preconformado de EPDM, actúan como válvulas a través de los cuales los tubos pueden inyectarse para sellar las juntas y detener las fugas en cualquier momento.

Ventajas

- Detiene las goteras de forma precisa en dos fases.
- Inyectable y re-inyectable.
- Fácil de instalar y económico.
- Se adapta a cualquier diseño de la estructura y programa de trabajos.
- No necesita fijaciones adicionales del encofrado o ajustes del refuerzo de acero.

Limitaciones

- No se recomienda para las juntas con movimiento.



Antes del contacto con el agua



Después del contacto con el agua

Entenciones Estancas

Sika® Injectoflex tipo HPM.

Principio 2

Función

El proceso de sellado de juntas se desarrolla en dos fases:

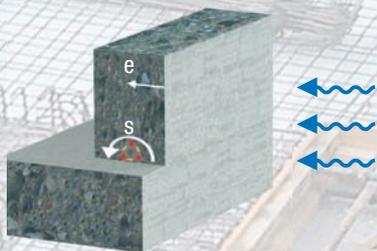
Fase 1

Se expande cuando entra en contacto con el agua. El **Sika® Injectoflex System** tipo HPM tiene un perfil expansible hidrófilo (absorbente de agua) en cada uno de sus tres lados. Cualquier penetración de agua "activa" estos perfiles que se expanden para tapar la junta. Esta presión resultante tapa cualquier oquedad y previene el paso del agua, sellando la junta de manera efectiva.

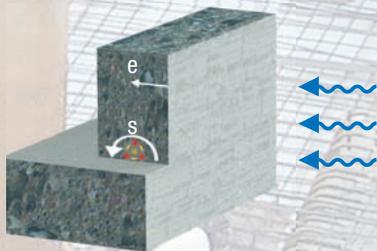
Fase 2

Si debido a los asentamientos, defectos en la construcción o a un aumento de la presión del agua, resultara necesario detener el agua por segunda vez, se pueden inyectar los tubos **Sika® Injectoflex** con **Sika® InjectoCem-190** (micro cemento), **Sika® Injection-201** (resina de poliuretano) o con **Sika® Injection-29** resina que se expande con el agua). Esto hace que las oquedades se rellenen y se vuelva a cerrar el paso al agua, por lo que se sella de manera efectiva la junta una vez más.

$s \geq e$



$s \gg e$



e = penetración del agua (EN 206, véase p. 8)
s = aumento del recorrido frente a la entrada de agua



A veces puede considerarse apropiado incluir esta fase de inyección en los trabajos de construcción. En este caso también podemos recomendar **Sika® Injectoflex** del tipo HPM, que tiene un perfil "no expansible", o el tubo inyector Sika Fuko que resultan mucho más económicos.



Tecnología de Juntas Sika® para Cimer

Sellado de juntas de construcción con los perfiles hidrófilos y selladores SikaSwell®

Principio 2

Los perfiles SikaSwell® P se fijan y luego se pegan a la junta o al área de contacto. Se expandirán cuando entren en contacto con el agua que pueda penetrar, por lo que bloquean de manera efectiva cualquier entrada de agua y la junta queda sellada. SikaSwell® S-2 es un sellador moldeable, que se aplica con pistola, hidrófilo y que se expande con el agua. Estos dos productos pueden utilizarse por separado o combinándose el uno con el otro para mejorar la eficiencia del sellado y de la impermeabilización de las juntas de construcción y de las penetraciones.

Ventajas

- Expansión de los perfiles (rojos)
SikaSwell® P en contacto con el agua.
- Expansión de los perfiles (amarillos)
SikaSwell® PM en contacto con el agua del mar.
- Resistente al agua permanentemente.
- Elástico permanentemente.
- Aplicación fácil.
- Sin necesidad de tiempo de curado
- Con capa protectora para evitar cualquier expansión prematura durante la instalación.

Limitaciones

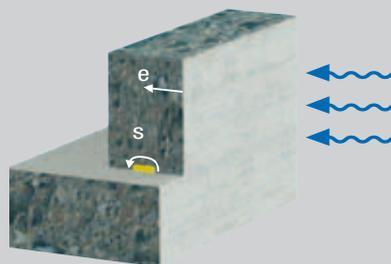
- Inadecuada para juntas de expansión.
- Imposible de inyectar.
- Aunque se haya comprobado la estanqueidad de **SikaSwell® P** hasta 2 bares, no se recomienda que se utilice de manera general como sistema de impermeabilización primario cuando la presión hidrostática es superior a 0,3 bares debido a su longitud limitada (típico en el Nivel 1 o en combinación con otro sistema que proteja las penetraciones; véase el gráfico).
- En los casos de aguas subterráneas que asciendan rápidamente, el sellado inmediato no es posible debido al tiempo requerido para la expansión, por lo que se pueden producir algunas fisuras en este periodo.

Función

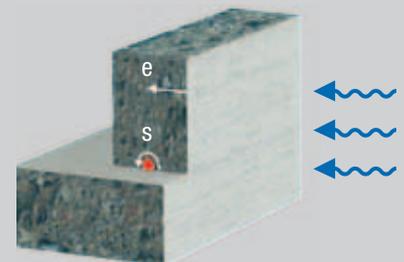
En contacto con el agua, las superficies externas del perfil se expanden. La presión resultante bloquea cualquier camino por el que pueda penetrar el agua.

SikaSwell® S-2 es un sellador moldeable, que se aplica con pistola y que se expande cuando entra en contacto con el agua. La presión resultante bloquea la oscuridad y dificulta el camino por el que puede penetrar el agua. De esta forma se sella e impermeabiliza de manera efectiva la junta.

$s < e$



$s \geq e$



e = penetración del agua (EN 206, véase p. 8)

s = aumento de la longitud del camino para prevenir la penetración de agua



Antes del contacto con el agua

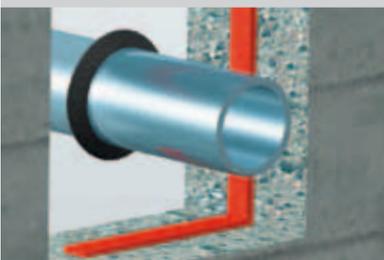
Después del contacto con el agua

Sellado de Penetraciones

Para alcanzar el éxito en cualquier construcción estanca, es esencial la continuidad del sistema de impermeabilización. Cuando los pasos de tuberías, de suministros y los conductos están situados en o a través del sótano, la impermeabilidad está en riesgo. Por ello, los sistemas adicionales de Sika® están especialmente diseñados para sellar estas penetraciones, para asegurar la continuidad de la impermeabilización y, de este modo, producir una estructura estanca que cumpla con los requisitos establecidos (por ejemplo, de los niveles 1 a 4)

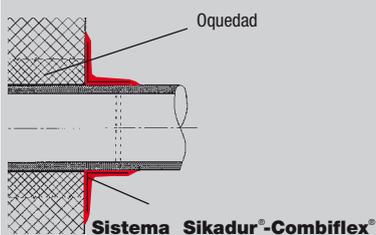
Pasos de tuberías

Pasos de tuberías con baja presión del agua (<3m/304,80 cm de presión del agua).

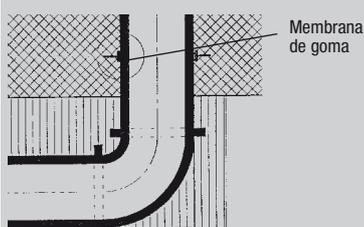


Sika ha desarrollado sistemas innovadores u simples para estas aplicaciones, por ejemplo:

Los perfiles de **SikaSwell®** y/o La masilla **SikaSwell® S**



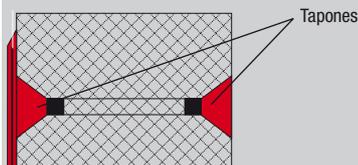
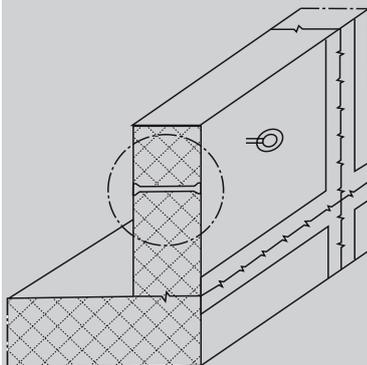
Otra solución para los pasos de tuberías, de suministros, etc. es el **Sistema Sikadur®-Combiflex®** que puede aplicarse tras los trabajos de hormigonado.



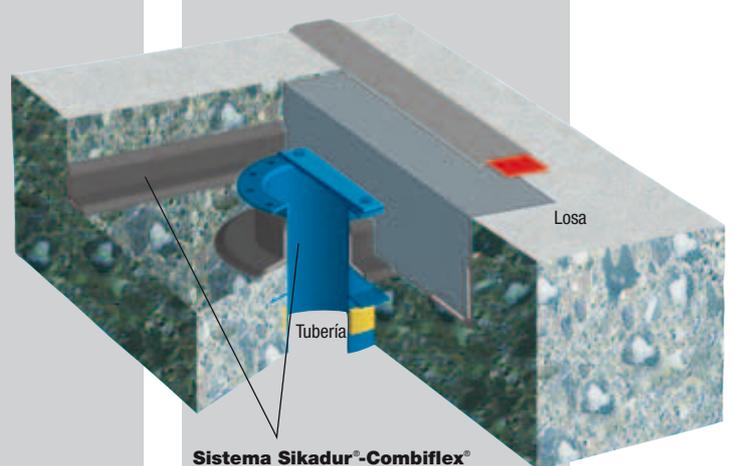
Los pasos de tuberías se pueden sellar e impermeabilizar utilizando juntas de goma preconformadas, cuya instalación la llevan a cabo los especialistas tras los trabajos de hormigonado (no es un producto de Sika).

Encofrados, Huecos de espadines

En las estructuras estancas, los huecos de los espadines tienen que sellarse siempre. El mortero epóxico **Sikadur®-31 CF** es la solución ideal, pero en aquellos lugares donde sea posible diseñar el encofrado con el mínimo número de espadines, se requerirá que se inserten losas o muros impermeables.



Adhesivo **Sikadur®-31 CF**



Sistema de sumideros

En algunas zonas de las estructuras con niveles 1 ó 2 con alta presión del agua, se puede instalar un sistema de "sumideros" para retirar cualquier cantidad de agua que se acumule proveniente de filtraciones o de cualquier fuente.

Tecnología de Inyección Sika® para la Construcción o Trabajos de Rehabilitación

Soluciones para las goteras y los daños en la construcción



Daños en el hormigón

Se pueden producir daños en el hormigón de muchas formas, pero fundamentalmente se originan por las dificultades a la hora de interpretar aspectos del diseño, por una compactación inadecuada o prematura o por accidente. Sika fabrica una gran variedad de sistemas de reparación del hormigón, que son compatibles con todos los sistemas de impermeabilización de Sika.

Fisuras / Nidos de grava

Los términos “estanco” e “impermeable al vapor” no significan “libre de fisuras”. Las fisuras se pueden producir siempre en el hormigón en su estado plástico o endurecido, debido a las tensiones soportadas. Esto incluye las fuerzas internas causadas por los cambios de temperatura y de la cantidad de agua. Sika tiene una gama completa de productos y de sistemas para la reparación de “fisuras” y de “nidos de abejas” en las estructuras estancas de hormigón.



Sellado e impermeabilización de fisuras

Para el taponamiento y el sellado flexible de las fisuras y los nidos de abejas con goteras o las oquedades en las estructuras nuevas o antiguas:

Sika® Injection-101

Espuma rápida, inyección de espuma de poliuretano de baja viscosidad para la impermeabilización temporal.

Sika® Injection-201

Resina de inyección de poliuretano flexible y de baja viscosidad para un sellado e impermeabilización permanente.

Sika® InjectoCem-190

Mortero de inyección de dos componentes basado en micro cemento.



Impermeabilización de juntas de construcción

Para el sellado de juntas de construcción en estructuras estancas, Sika proporciona una gran gama de productos y de sistemas:

Sika® Injection-29

Resina de inyección de poliacrilato flexible de baja viscosidad con un alto contenido en sólidos.

Sika® Injection-201

Resina de inyección de poliuretano flexible de baja viscosidad para el sellado estanco permanente, incluso en condiciones húmedas.

Sika® InjectoCem-190

Mortero de inyección de dos componentes basado en micro cemento para el sellado y la impermeabilización de oquedades y de fisuras sin movimiento de la estructura.



Sellado e impermeabilización superficial de las estructuras de hormigón

Impermeabilización superficial mediante la creación de una membrana con productos de inyección por el trasdos de las estructuras subterráneas de hormigón:

Sika® Injection-304

Gel de poliacrilato flexible de muy baja viscosidad y muy rápida gelificación para el sellado e impermeabilización permanentes. El material reacciona para formar un gel sólido pero flexible e impermeabilizante con una gran adhesión a los sustratos secos y húmedos.

Impermeabilización de Juntas de Cimentación en Cimentaciones con Goteras

Bombas de inyección e inyectoros de Sika®

Bombas de inyección mono-componentes para resinas de poliuretano, epoxi y poliácrlato

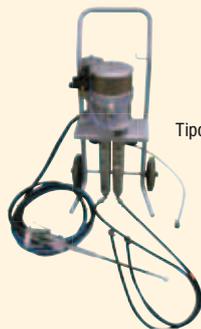
Las bombas de inyección monocomponentes de Sika son unos mecanismos universales de inyección recomendables para una gran variedad de aplicaciones. Están diseñadas para un uso profesional en la inyección de fisuras y para los sistemas **Sistema Sika® Injectoflex**. Las bombas de inyección de **Sika® EL-1, EL-2, Hand-1 y Hand-2** son adecuadas para la inyección de resinas de poliuretano, epoxi y poliácrlato.



Tipo EL-1

Bombas de inyección de dos componentes de geles de poliácrlato

La bomba de inyección de **Sika® PN-2C** está especialmente diseñada para las inyecciones de tipo "cortina". Es necesario la utilización de una bomba de dos componentes para la rápida reacción de los geles de poliácrlato. Los componentes individuales de resina se inducen por separado en la cabeza de la mezcladora. El proceso de mezclado tiene lugar en la mezcladora estática, situada en la cabeza de la mezcladora.



Tipo PN-2C

Equipos de mezclado y bombas para la suspensión de micro cemento

La mezcladora coloidal **Sika® Injection Mixer C-1** está diseñada para la mezcla total de las partículas de microcemento en suspensión de **Sika®**. La mezcladora **Sika® Injection Pump MFC-1** se utiliza para el bombeo de las partículas de microcemento en suspensión de **Sika®**. Produce un bombeo continuo sin separación de la suspensión.



Tipo C-1



Tipo MFC-1

Los inyectoros Sika® se utilizan como piezas de conexión entre la bomba de inyección y la estructura. Sika® proporciona una gran variedad de inyectoros para diferentes aplicaciones.

Inyectoros mecánicos

Para inyecciones de altas y bajas presiones en las que es posible taladrar.



Tipo MPS

Tipo MPR

Tipo MPC

Inyectoros superficiales

Para inyecciones de baja presión, cuando no es posible taladrar.



Tipo SP

Producto	Base química	Uso principal	Viscosidad (a 20°C)	Tiempo de reacción (a 20°C)	Obturator de Sika®	Bomba de inyección o mezcladora de Sika®
Sika® Injection-101	Espuma de poliuretano	Impermeabilización temporal	≈ 130 mPa · s	≈ 20 sec *	MPS or MPR	
Sika® Injection-201	Resina de poliuretano	Sellado e impermeabilización permanente de fisuras	≈ 95 mPa · s	≈ 120 min	MPS, MPR or SP	Bomba de inyección monocomponente de tipo EL-1/2 o Hand-1/2
Sika® Injection-29	Resina de poliácrlato	Inyección del Sistema Sika Injectoflex	≈ 90 mPa · s	≈ 25 min	MPS, MPR or SP	
Sika® InjectoCem-190	Microcemento	Inyección de Sika Injectoflex Sistema y fisuras	≈ 100 mPa · s (d ₉₅ < 9.5 µm)	≈ 120 min	MPC	Mezcladora del tipo C-1. Bomba monocomponente del tipo MFC-1
Sika® Injection-304	Gel de poliácrlato	Regeneración e Impermeabilización de superficies mediante inyección en „cortina“ de elementos constructivos con fugas de agua.	≈ 7 mPa · s	≈ 40 sec	MPR	Bomba para dos componentes del tipo PN-2C

* en contacto con el agua

Otras Tecnologías de Sika® para Cumplir Proyectos en Cimentaciones Estancas

Aplicación interna de revestimientos de protección para aumentar la resistencia química y mecánica de la impermeabilización

Revestimientos químicamente resistentes



Planta de tratamiento de aguas residuales

Problema

- Erosión del hormigón debida a la acidez medioambiental.
- Erosión del hormigón debido a la reacción frente a sulfatos.
- Pérdida de la protección alcalina y corrosión del acero reforzado.

Solución Sika

- Aplicación de **Sikagard®-720 EpoCem®** como sellador de poros y como barrera temporal.
- Aplicación de la capa de revestimiento **Sikagard®/Sika® Poxitar®**.
- Aplicación de la membrana líquida **Sikalastic®-830** para las plantas de aguas residuales.



Productos complementarios de contención para proteger frente al agua subterránea

Problema

- Responsabilidad legal y legislación medioambiental.
- Protección de zonas con agua subterránea.
- Almacenamiento de productos químicos agresivos.

Solución Sika

- Aplicación de **Sikagard® EpoCem®** como barrera temporal de humedad.
- Aplicación de **Sikagard®** como un revestimiento de protección frente a ataques químicos agresivos.



Sistemas de impermeabilización para cubiertas parking

Problema

- Agua que traen los coches y otros vehículos.
- Ataques al hormigón por las sales del deshielo.
- Abrasión por las ruedas.

Solución Sika

- Aplicación de la capa de revestimiento **Sikafloor®**.
- Cumple las normas EN 1504 y las DS alemanas.
- Disponible para sistemas impermeables al vapor y impermeables al vapor.

ir los Requisitos Individuales de los

Aplicación externa de revestimientos de protección para prevenir la entrada de aguas agresivas en la estructura

Capa de lechada rígida para rellenar y sellar los defectos de la superficie



Problema

- Defectos de la superficie y nidos de grava (poros), etc.

Solución Sika

- Aplicación de **SikaTop®-Seal 107**, con base de cemento y polímeros modificados para la protección e impermeabilización, o aplicación del sistema **Sika®-1** para cubrir los defectos de la superficie y como capa de protección adicional.

Protección contra condiciones agresivas del suelo



Problema

- Pequeñas fisuras en la superficie y nidos de grava (poros), etc.
- Barrera de vapor externa.
- Agua subterránea contaminada.

Solución Sika

- Aplicación de un revestimiento impermeabilizante de betún, sin disolventes y flexible, como **Sika® Igoflex®** o **Sika® Inertol®**.

Control mediambiental para evitar completamente la entrada de agua y de vapor de agua



Problema

- Sellado y protección contra el agua y el vapor de agua.

Solución Sika

- Membranas preconformadas **Sikaplan® WT/WP** soldadas para la impermeabilización.
- Aplicación de **Sikagard®-720 EpoCem®** como sellador de poros y como barrera temporal de vapor.
- Aplicación de la capa de poliuretano líquida **Sikalastic®-801** como membrana de impermeabilización que puentea fisuras.

Cimentaciones Estancas con el Hormigón Sika® Juntas y Tecnología de Inyección

Productos de impermeabilización de Sika®

Mezcla	Sika® ViscoCrete® (SCC) Alta reducción de agua	La tecnología de aditivos para hormigones autocompactantes (SCC) con una alta reducción de agua para el hormigón impermeable
Sistemas de juntas	Sika® Waterbars Sistema elástico de sellado de juntas	Juntas waterstop de PVC y de FPO para el sellado de juntas de construcción y de dilatación y la creación de compartimentos estancos con las membranas preconformadas de Sikaplan
	Sikadur®-Combiflex® Sistema elástico de sellado de juntas	Sellado de juntas de dilatación y de construcción, sistema de sellado de fisuras que consiste en cintas de membranas flexibles y adhesivos epóxicos
	Sika® Dilatec® Sistema elástico de sellado de juntas	Sellado de juntas y sistema de detalles que consiste en cintas de membrana de PVC y adhesivos epóxicos
	SikaSwell® P Perfil de sellado de juntas de construcción	Perfiles hidrofílicos expansibles para el sellado de juntas de construcción
Sistema de tubos para el sellado de juntas	Sika® Injectoflex Sistema de tubos para el sellado de juntas	Tubos inyectables y re-inyectables para el sellado de juntas de construcción
Membranas	Sikaplan® WP y WT Membranas preconformadas flexibles	Membranas impermeabilizantes preconformadas de PVC con capas externas amarillas, o de FPO reforzadas con capa externa verde, ambas disponibles en diferentes grosores
	Sikalastic® Sistema de membrana líquida flexible	Revestimiento de poliuretano proyectado sobre imprimaciones que sellan los poros como son las membranas líquidas de impermeabilización.
Inyección	Sika® Injection	Soluciones para trabajos de rehabilitación en impermeabilizaciones, goteras, juntas y membranas, incluyendo sistemas de compartimentos
Morteros	Sika®-1 Sika® MonoTop®, SikaTop® y EpoCem® Recubrimientos protectores e impermeables	Revestimientos de polímeros modificados o epoxi-cemento o impermeables y mejora de la resistencia superficial del hormigón.

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

OFICINAS CENTRALES Y FÁBRICA

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

OFICINAS CENTRALES Y CENTRO LOGÍSTICO

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

Pedidos - Tel.: 902 107 209 - Fax: 916 61 03 61

Asesoramiento Técnico Personalizado - Tel.: 902 105 107



Diseño y producción en instalaciones de Alcobendas (Madrid)

RESPONSIBLE CARE
El Compromiso de la Industria Química con el Desarrollo Sostenible

Innovation & Consistency | since 1910