

Sistemas de mitigación de la humedad



El hormigón es uno de los materiales de construcción más importantes de nuestro tiempo. La mayoría de las losas de suelo están fabricadas con hormigón. Aunque el hormigón en sí mismo es muy permeable al vapor de agua, la mayoría de los revestimientos y sistemas de recubrimiento de suelos modernos tienen una alta resistencia a la difusión y, por lo tanto, son propensos a problemas con la difusión del vapor de agua. Los sistemas KÖSTER VAP I 2000 se han desarrollado especialmente para evitar los problemas y daños derivados de ello. Estos sistemas, también conocidos como sistemas de protección contra la humedad o «barreras de vapor», reducen la difusión del vapor de agua a un nivel que no daña el revestimiento del suelo.

¿Por qué es importante la difusión del vapor de agua?

La penetración de humedad por la parte posterior de los revestimientos y recubrimientos de suelos ha causado daños por valor de millones a lo largo de las últimas décadas. Los patrones de daño típicos son, por ejemplo: «ampollas osmóticas» en recubrimientos de suelos industriales, juntas muy descoloridas, fallos en los adhesivos, baldosas y revestimientos de PVC sueltos, deformados o rotos, suelos de madera deformados y alfombras húmedas e infestadas de moho.



La humedad y los valores altos de pH disuelven los adhesivos...



... y provoca tiempos de inactividad y elevados costes de reparación.



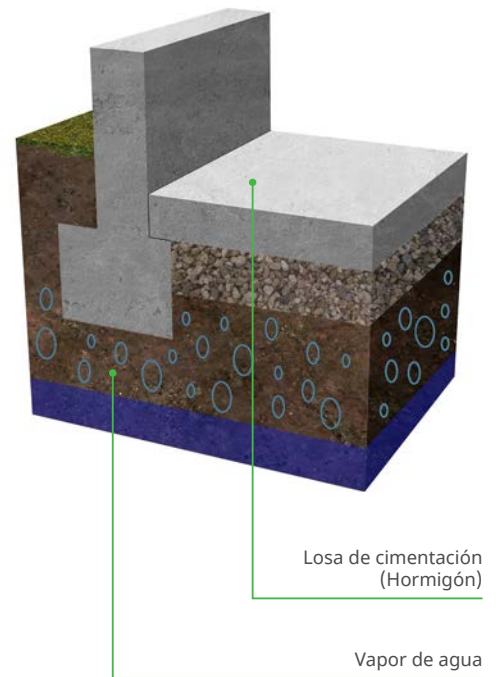
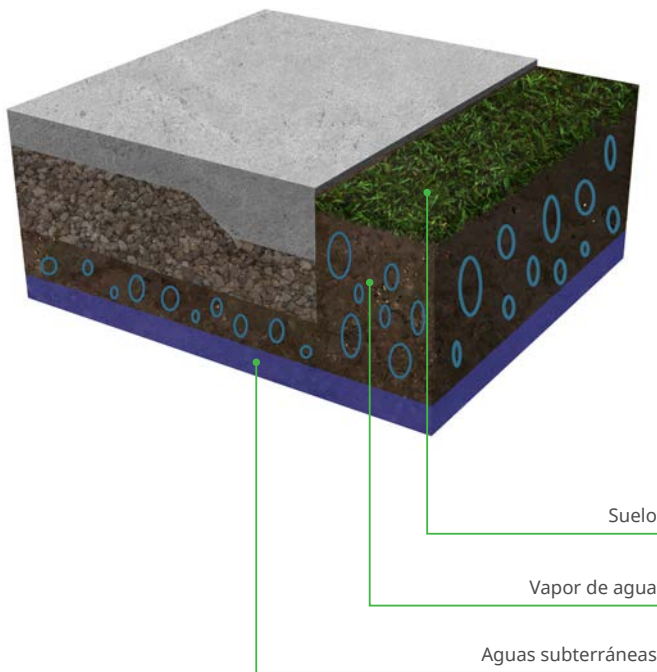
Formación típica de ampollas, cuyo contenido es...



... un líquido altamente alcalino.

¿De dónde proviene el vapor de agua en los suelos de hormigón?

El agua está presente en casi todas partes en la obra, en forma líquida como agua subterránea o como vapor de agua. Las losas del suelo y los sótanos de hormigón están rodeados de suelo húmedo o incluso se encuentran parcialmente sumergidos de forma permanente en el agua subterránea. La humedad también puede ascender por capilaridad desde el nivel freático o elevarse en forma de vapor de agua y entrar así en contacto con el hormigón.



Las causas de la humedad en los suelos de hormigón son numerosas.

El agua es un componente esencial del hormigón y es necesaria para su fabricación. Aunque parte de esta agua se utiliza químicamente y se une durante el proceso de fraguado, el resto permanece en el hormigón y se evapora a lo largo de un periodo de tiempo más prolongado. Cuanta más agua se añada al hormigón durante su fabricación o procesamiento, más tiempo tardará en secarse hasta alcanzar un nivel de humedad adecuado para los revestimientos o recubrimientos de suelos.

Los sistemas de aire acondicionado deshumidifican el aire de los edificios. Dado que el vapor de agua siempre se desplaza de una zona de alta humedad a otra de baja humedad, se pone en marcha un flujo de difusión del vapor. Este proceso crea un gradiente de humedad en la losa del suelo. Por lo tanto, la falta de impermeabilización de la losa del suelo puede garantizar una reposición regular de la humedad del suelo en las losas más antiguas.

Otras fuentes de agua también pueden ser tuberías rotas bajo una losa de piso, fugas de agua en el hormigón, cocinas o cuartos de baño, limpieza y mantenimiento, lluvia y nieve, humedad o condensación.

¿Qué otros factores pueden afectar a la humedad en los suelos de hormigón?

En edificios nuevos:

- La impermeabilización ausente o dañada debajo de las losas subterráneas impide que el hormigón se seque hasta alcanzar el contenido de humedad de equilibrio.
- Los plazos ajustados a menudo implican que los recubrimientos deben aplicarse antes de que el hormigón haya tenido tiempo suficiente para secarse.
- El hormigón ligero se utiliza en la construcción de edificios para los pisos sobre el nivel del suelo con el fin de ahorrar peso. Al producir hormigón ligero, los áridos ligeros se saturan con agua antes de añadirlos a la mezcla de hormigón. Esta agua adicional significa que el hormigón ligero necesita mucho más tiempo para secarse hasta alcanzar un nivel aceptable.



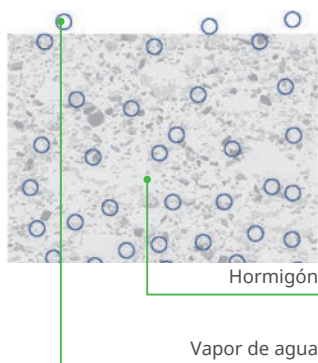


En edificios existentes:

- Reparación de revestimientos de suelos: En el pasado, se utilizaban principalmente revestimientos de suelos similares al hormigón en cuanto a su permeabilidad al vapor. Además, los adhesivos utilizados eran sistemas a base de disolventes muy resistentes a la humedad y la alcalinidad. Hoy en día, la mayoría de los revestimientos para suelos utilizados tienen una alta resistencia a la difusión del vapor en comparación con el hormigón. Si se aplica un revestimiento no transpirable al hormigón, el vapor de agua queda atrapado en el hormigón. El mecanismo creado por esto provoca daños y fallos en los revestimientos para suelos.
- Condiciones ambientales cambiantes: Las condiciones del agua y la humedad bajo una losa de piso pueden cambiar a lo largo de un período prolongado. Por ejemplo, las lluvias cada vez más intensas provocan un aumento de los niveles de humedad en el suelo.

¿Cómo se dañan los revestimientos para suelos por la humedad?

Hormigón sin revestimiento para suelos

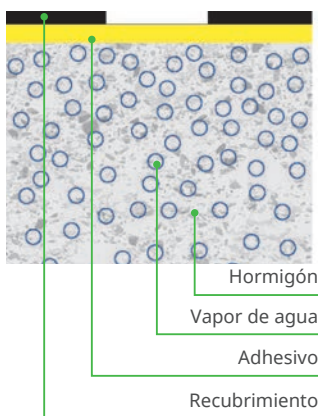


El hormigón es un material poroso. Por lo tanto, el vapor de agua puede fluir a través del hormigón. Este proceso se denomina difusión del vapor de agua.

Siempre que el vapor de agua pueda fluir sin obstáculos a través del hormigón, se crea un gradiente de humedad. En la superficie, la losa del suelo está más seca, mientras que cerca del suelo está más húmeda.

La humedad puede transportar diversas sales hacia el interior y a través del hormigón. Esto provoca eflorescencias en la superficie del hormigón.

Hormigón con revestimiento para suelos



Cuando se aplica un revestimiento para suelos, este suele tener una mayor resistencia a la difusión que el hormigón.

Por lo tanto, el vapor de agua ya no puede fluir libremente a través del hormigón. Como resultado, la cantidad de vapor de agua en el hormigón aumenta lentamente. Esto se puede medir a través de la humedad relativa en el hormigón.

Muchos revestimientos para suelos se dañan si se exponen a la humedad durante un período prolongado.

Si los áridos contenidos en el hormigón son susceptibles a la reacción álcali-sílice (ASR), la humedad acumulada en el hormigón puede desencadenar esta reacción y provocar la destrucción de la matriz del hormigón.

Las bacterias y el moho pueden formarse bajo los revestimientos del suelo, lo que supone un grave riesgo para la salud de los residentes. Cuando el nivel de humedad es lo suficientemente alto, la mayoría de los revestimientos y adhesivos para suelos comienzan a desprenderse del sustrato.

El hormigón endurecido contiene sales solubles, entre ellas calcio, potasio y sodio. Al entrar en contacto con el agua, estas sales forman una solución altamente alcalina con valores de pH de hasta 14.

Los adhesivos, que garantizan la adherencia de los revestimientos de suelo al sustrato de hormigón, se ven afectados por el alto contenido de humedad y la alta alcalinidad del sustrato y pueden fallar.

El alto valor de pH que se produce en la superficie del hormigón debido a la humedad también puede provocar la decoloración de los revestimientos de suelo.

Una vez que se ha formado una capa de condensación altamente alcalina bajo un revestimiento hermético al vapor y firmemente adherido, la imprimación y el adhesivo quedan directamente expuestos a este entorno agresivo. Debido a la humedad y al alto valor de pH, el adhesivo puede degradarse con el tiempo.

El período exacto en el que se produce este proceso depende de la presión de difusión, la estructura exacta del revestimiento del suelo y la composición exacta del hormigón. El líquido de las ampollas puede tener un pH de hasta 14.

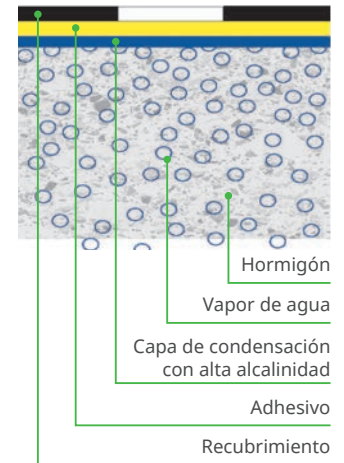
El mecanismo de daño suele tardar entre 3 y 6 meses en deslaminar los revestimientos y los revestimientos de suelo del sustrato. Sin embargo, este período puede variar mucho.

¿Cómo se pueden proteger los sistemas de suelo contra la difusión de vapor?

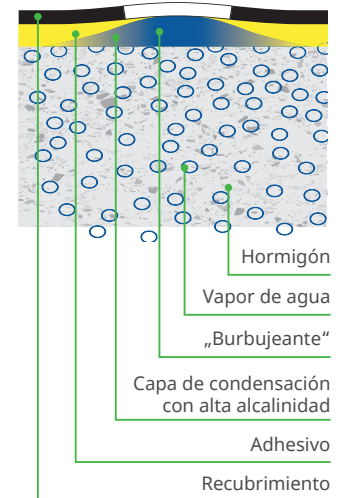
Si las pruebas preliminares indican un aumento del nivel de humedad en el hormigón, hay que tomar medidas. De lo contrario, existe el riesgo de que el revestimiento o el recubrimiento del suelo se dañen al poco tiempo. Aunque la losa de hormigón no esté expuesta a una fuente continua de humedad, pueden pasar varios meses hasta que se seque a niveles aceptables.

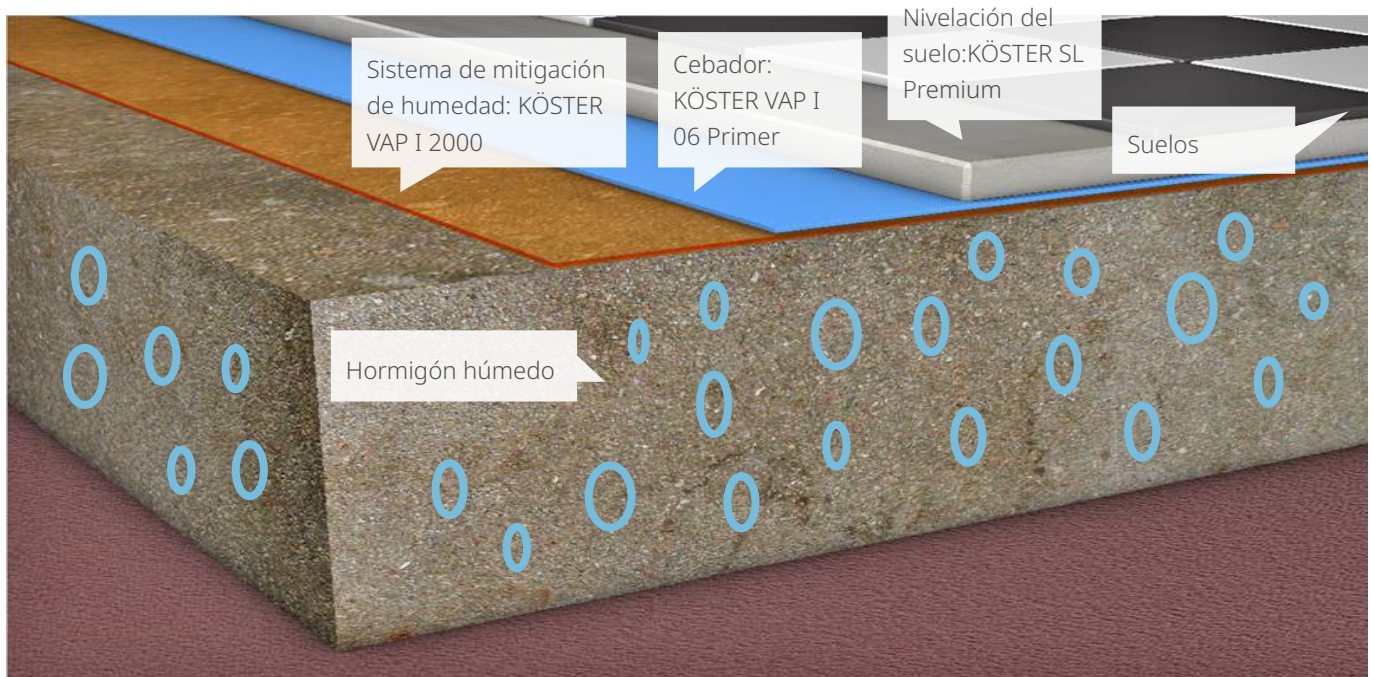
Por lo general, este plazo no es aceptable. En muchos casos, la única solución es instalar un sistema de mitigación de la humedad en el hormigón. El sistema de protección contra la humedad reduce la difusión del vapor de agua a un nivel inocuo para el revestimiento posterior del suelo y lo protege del contacto con el entorno altamente alcalino que se forma en el hormigón.

Desarrollo de alta alcalinidad



Formación de «burbujas osmóticas»





KÖSTER VAP I 2000: Sistemas de mitigación de la humedad

Lanzados con éxito en 2001, los sistemas KÖSTER VAP I 2000 cuentan con una impresionante trayectoria de casi 20 años y miles de clientes satisfechos. Los sistemas KÖSTER VAP I 2000 se desarrollaron especialmente para proteger los revestimientos de suelos contra los daños causados por la humedad y la difusión del vapor de agua. Los productos KÖSTER VAP I 2000 se desarrollaron para proporcionar una solución eficaz a largo plazo incluso en casos difíciles:

- Los sistemas KÖSTER VAP I 2000 soportan de forma permanente un aumento del nivel de humedad en el hormigón de hasta un 100 % de humedad relativa (HR*).
- Los sistemas KÖSTER VAP I 2000 son resistentes a entornos permanentemente agresivos con valores de pH de hasta 14.
- Los sistemas KÖSTER VAP I 2000 son muy fáciles de usar gracias a su aplicación en una sola capa.

* véase la nota de la página 9

Elegir el sistema adecuado para mitigar la humedad

Cada proyecto de revestimiento es diferente y cada uno tiene sus propios retos técnicos. KÖSTER BAUCHEMIE AG es especialista en el campo de los sistemas de mitigación de la humedad y ha desarrollado productos que protegen los revestimientos de suelos contra daños a largo plazo. Estos sistemas únicos consisten en un sistema de resina epoxi adherida con un contenido de sólidos del 100 % y sin rellenos. Estos sistemas de mitigación de la humedad se pueden aplicar al hormigón tan solo 7 días después de su vertido y en una sola capa. Los sistemas KÖSTER VAP I 2000 se desarrollaron para soportar de forma permanente hasta un 100 % de humedad relativa y un valor de pH de 14.

Si bien todos los productos KÖSTER VAP I 2000 siempre han tenido bajos valores de emisión de VOC, se ha introducido otro sistema con un contenido de VOC cero: KÖSTER VAP I 2000.

Los informes de ensayo correspondientes demuestran la conformidad con las directrices AgBB del DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) y también pueden utilizarse como prueba de que se trata de sistemas de suelo de baja emisión para una clasificación según las especificaciones LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).

Los tres productos disponibles se diferencian principalmente en el tiempo de curado:

KÖSTER VAP I 2000 12 horas,

KÖSTER VAP I 2000 UFS (Curado ultrarrápido en 3 horas para proyectos muy urgentes).



KÖSTER VAP I 2000



KÖSTER VAP I 2000 UFS

Sistemas de mitigación de humedad KÖSTER: más de 20 años de éxito		
Información técnica del producto	KÖSTER VAP I 2000	KÖSTER VAP I 2000 UFS
Trabajar en exceso después de*	12 horas	3 horas
Contenido de VOC (compuestos orgánicos volátiles)	Cero	Bajo
Coefficiente de difusión μ^{**}	145000	135000
Espesor equivalente de la capa de aire en reposo S_a (en 400 g/m ²)**	52,2	48,7
Humedad relativa del hormigón	Hasta 100%	
Humedad residual del hormigón	También se puede utilizar sobre hormigón húmedo (> 6 %).	
Capas de aplicación	soltero	
Resistencia a valores altos de pH	hasta 14	
Campos de aplicación		
Edad del hormigón después del vertido	Los sistemas KÖSTER VAP I 2000 pueden utilizarse en hormigón con una antigüedad mínima de 7 días.	
Proyectos nocturnos	No	Sí
Puntos LEED (Crédito EQ) 4.2	Sí	Sí
Revestimientos para suelos compatibles / Recubrimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Revestimientos adheridos para suelos • Pegamento • Revestimientos / sistemas sin juntas • Compuestos niveladores cementosos • Suelos medicinales • Revestimientos de caucho para suelos • Suelos deportivos • Terrazzo / suelos flotantes • Linóleo / PVC 	
Áreas de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • Edificios industriales • Comercio minorista • Escuelas • Hospitales • Instalaciones deportivas • Áreas de almacenamiento • Edificios residenciales 	
Información adicional sobre el producto		
Se requiere formación para el uso del aplicador.	Sí	

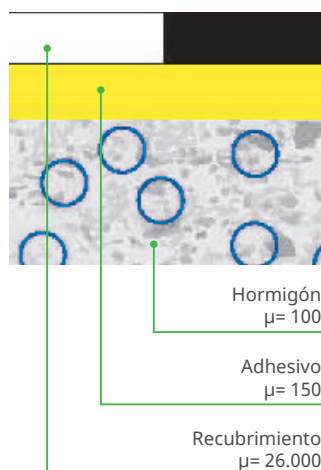
* El tiempo de curado puede variar dependiendo del hormigón y la temperatura.

** Valores medios calculados basados en los resultados de las pruebas del Grupo CTL según la norma ASTM E96.

¿Por qué es importante la «resistencia a la difusión de vapor» de un sistema de protección contra la humedad?

Los materiales tienen una resistencia a la difusión del vapor de agua, que se mide utilizando métodos estandarizados. La resistencia a la difusión se expresa como un «valor μ ». El valor μ es el factor por el cual un material tiene una resistencia a la difusión mayor que el aire del mismo espesor de capa.

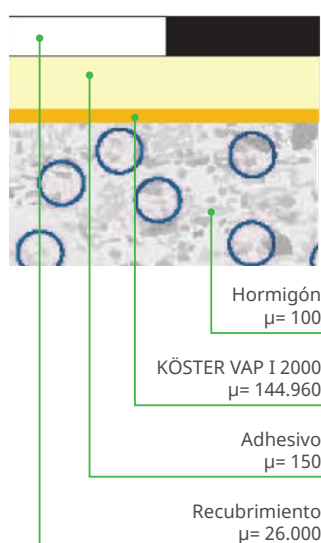
Un sistema de protección contra la humedad tiene la función de reducir la difusión del vapor de agua a un nivel aceptable especificado para el revestimiento del suelo.



Un hormigón medio según la norma DIN 4108-4 tiene una resistencia a la difusión de $\mu = 100$. Para una losa de suelo de 10 cm de espesor, esto significa un espesor equivalente de la capa de aire de 10 m. Muchos revestimientos y recubrimientos para suelos tienen una resistencia a la difusión del vapor de agua significativamente mayor. Entre ellos destacan los revestimientos de suelo de caucho con una resistencia a la difusión especialmente alta. Numerosos fabricantes de revestimientos de suelo de caucho especifican en su documentación técnica un valor admisible de resistencia a la difusión de vapor de $\mu = 26\,000$. El espesor de la capa de aire en reposo $S_d = \mu \times \text{espesor en metros}$. Para un revestimiento de suelo de 1 mm de espesor, esto significa un espesor equivalente de la capa de aire de 26 m.

El siguiente ejemplo pretende explicar el significado para un revestimiento de suelo: si un suelo de goma se pega directamente a la losa de hormigón con un adhesivo, el hormigón tiene una resistencia a la difusión de $\mu = 100$, por lo que es significativamente más permeable que el suelo de goma con $\mu = 26\,000$. Del 100 % del vapor de agua que fluye a través del hormigón durante un periodo determinado, ni siquiera la mitad escapará a través del suelo de goma de 1 mm de espesor. El vapor de agua retenido se acumula bajo el revestimiento de goma. El aumento del contenido de humedad y el aumento simultáneo de la alcalinidad aflojan el adhesivo y dañan el revestimiento del suelo.

Para evitar que se produzca este mecanismo de daño, se debe aplicar un sistema de mitigación de la humedad al hormigón antes de colocar el revestimiento del suelo. Este sistema de mitigación de la humedad debe tener una buena adhesión al sustrato de hormigón a pesar de la humedad trasera y un valor de pH alto. El sistema de mitigación de la humedad debe reducir el flujo de difusión del vapor de agua a un nivel inofensivo, es decir, a un nivel inferior al del revestimiento del suelo posterior.



Los sistemas KÖSTER VAP I 2000 hacen precisamente eso. Son resistentes al alto nivel de humedad y a los altos valores de pH que se acumulan en el hormigón. Con un consumo de 450 g/m², KÖSTER VAP I 2000 desarrolla una resistencia a la difusión de aproximadamente $S_d = 145$ y, por lo tanto, es mucho menos permeable a la difusión que, por ejemplo, los revestimientos de suelo de caucho del ejemplo anterior. Por lo tanto, la cantidad de vapor de agua que deja pasar KÖSTER VAP I 2000 es mucho menor que la que deja pasar un suelo de caucho.

Los fabricantes de revestimientos para suelos indican el nivel máximo de difusión aceptable para sus respectivos productos en la documentación técnica. Para proteger eficazmente un sistema de revestimiento de suelos, el sistema de protección contra la humedad debe reducir el flujo de difusión al menos al nivel que el fabricante del revestimiento para suelos especifica en su documentación técnica.

¿Qué grado de «sequedad» debe tener el hormigón para poder aplicar un revestimiento para suelos?

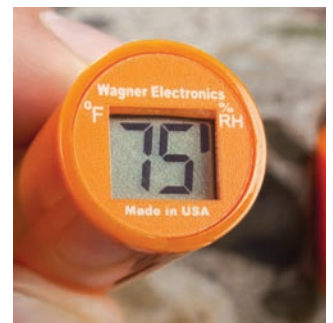
El hormigón necesita un tiempo de endurecimiento de al menos 28 días para desarrollar todas sus propiedades mecánicas. A menudo se confunde este periodo de tiempo con el tiempo que tarda el hormigón en secarse lo suficiente como para poder recubrirlo.

Como regla general: si se ha utilizado cemento CEM 1, el tiempo de secado de una losa de hormigón en un entorno climatizado es de aproximadamente un mes por cada 2,5 cm de espesor de capa. Para una losa de suelo estándar con un espesor de 10-15 cm, esto significa un tiempo de secado de aproximadamente 4-6 meses.

Independientemente de esto, también hay otros factores que pueden afectar negativamente al tiempo de secado. Para poder determinar sin lugar a dudas el contenido de humedad del hormigón, las directrices de los fabricantes de revestimientos para suelos, así como la norma industrial ASTM F710, recomiendan: «Se examina el contenido de humedad de todas las losas de hormigón, independientemente de si el hormigón se instaló en contacto con el suelo o de su antigüedad».

Existen varias pruebas que pueden utilizarse para determinar cuantitativamente la humedad en una losa de hormigón. El método del carburo de calcio (CM) es un método estándar reconocido. Este método se utiliza para determinar el contenido de humedad de los materiales de construcción minerales. Para la medición, se coloca una muestra con una ampolla de vidrio y un número fijo de bolas de acero pertenecientes al dispositivo en una botella de acero y se sella con un manómetro. Las bolas de acero rompen la ampolla de vidrio cuando se agita. A medida que aumenta el contenido de humedad de la muestra, la presión, que puede utilizarse para determinar el contenido de humedad, aumenta debido a la formación de gas acetileno.

La denominada prueba RH se ha convertido en un método muy popular. Ya es el estándar del sector en el mercado estadounidense. Se perfora un agujero con una profundidad aproximada del 40 % del grosor del componente del edificio en la losa. El prisma de medición (véase la foto) se coloca en el agujero perforado y se puede leer tras un tiempo de calibración de 72 horas. La prueba RH determina la humedad relativa en la profundidad de la losa del suelo. Se realizan 3 pruebas para los primeros 100 m² y una más por cada 100 m² adicionales. Según la norma ASTM F2170, los resultados no deben superar la humedad relativa máxima tolerable especificada por el fabricante de los revestimientos del suelo.



La prueba RH (humedad relativa del aire en el hormigón)

Ventajas

de la prueba RH (humedad relativa del hormigón)

- Menor influencia de las condiciones ambientales gracias a la medición en profundidad del hormigón.
- La popularidad del método de ensayo aumenta a medida que más fabricantes de revestimientos aceptan el ensayo.
- Fácil de usar, incluso para personal sin formación.
- Se puede crear un perfil de humedad del hormigón si se toman medidas a diferentes profundidades.
- El ensayo de humedad relativa proporciona información más precisa sobre el contenido de humedad en profundidad del hormigón.
- El ensayo de humedad relativa se puede repetir de forma rápida y sencilla.

Las mediciones de humedad deben ser realizadas por planificadores expertos. Las mediciones precisas requieren formación y experiencia para que todos los implicados en el pro-

yecto estén convencidos de la calidad de los resultados. Esto es importante en la medida en que unos valores elevados de humedad en el hormigón pueden provocar retrasos en la construcción o medidas adicionales no presupuestadas. Por lo tanto, las mediciones de humedad deben tenerse en cuenta ya en la planificación y formar parte de la licitación. Las empresas encargadas de la ejecución del revestimiento deben ser conscientes de ello y, si no se licita ningún sistema de protección contra la humedad, abordar esta cuestión lo antes posible en interés de todos los participantes en el proyecto.

Examen concreto:

¿Qué más hay que tener en cuenta además de la humedad?

En las construcciones nuevas suele disponerse de información fiable sobre el hormigón utilizado. Previa solicitud, se puede proporcionar información sobre el tipo y la composición, así como sobre el uso de agentes de acabado del hormigón. Sin embargo, en los edificios existentes, a menudo no se dispone de información exacta sobre el hormigón o los diferentes períodos de uso de un edificio. Durante su uso anterior, pueden introducirse en el hormigón una gran variedad de sustancias que tienen un impacto negativo en la adhesión de los revestimientos posteriores. La presencia de estas sustancias en un hormigón existente puede determinarse mediante el análisis de una muestra de perforación.

Hormigón nuevo

- La composición exacta puede verse y analizarse con el fin de identificar ingredientes problemáticos para la adhesión de un sistema de mitigación de la humedad.
- Los aditivos añadidos al hormigón durante la producción o los agentes de postratamiento pueden causar problemas de adhesión.
- En la fase de diseño debe tenerse en cuenta el tiempo de secado adecuado del hormigón y deben realizarse pruebas de humedad antes de instalar un revestimiento para suelos.

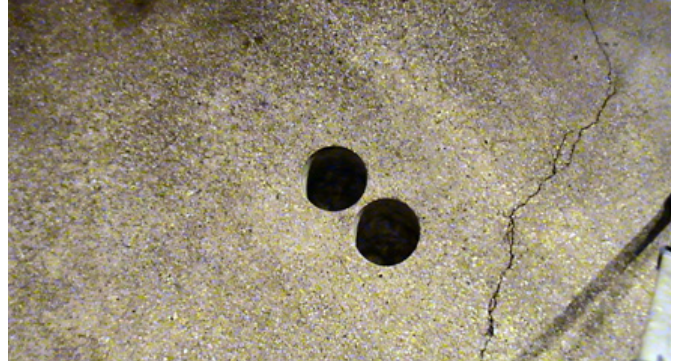
Hormigón existente

- El análisis químico se utiliza para determinar si hay contaminantes como residuos y subproductos de metasilicato ricos en sodio y/o potasio (normalmente utilizados como densificadores y endurecedores de superficies), depósitos superficiales ricos en sulfato o exceso de cloruros en el hormigón.
- La petrografía de película fina se utiliza como estándar para determinar la evidencia de ASR y ataque de sulfatos en el hormigón.
- La espectroscopia infrarroja se utiliza para detectar contaminantes orgánicos, como aceites y grasas, en el hormigón.

KÖSTER le ayuda a encontrar soluciones fiables, incluso en los casos más difíciles.

En el caso de un examen del núcleo, se extrae un trozo de hormigón de aproximadamente 50 mm de diámetro y 50 mm de espesor de la superficie de la losa de hormigón que se va a examinar y se pone a disposición de un laboratorio adecuado para su examen. El núcleo debe perforarse en seco, lo que significa que no se puede utilizar agua de refrigeración durante la perforación.

Los resultados de los análisis de laboratorio pueden ser utilizados por KÖSTER para recomendar un sistema específico para cada proyecto. Además, KÖSTER ofrece regularmente seminarios sobre el tema de los sistemas de protección del hormigón y la humedad para aplicadores, ingenieros, arquitectos, empresas constructoras y otras partes interesadas.

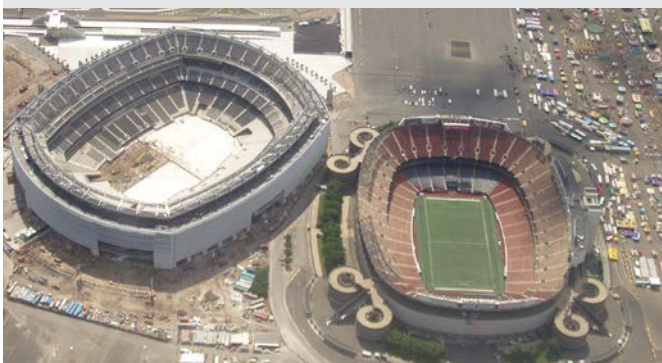


Las décadas de experiencia en numerosos proyectos internacionales y la fiabilidad en el procesamiento son los principales factores de éxito de los sistemas KÖSTER VAP I 2000. Son precisamente los casos difíciles, en los que se requiere un gran conocimiento técnico además del producto, los que permiten a KÖSTER aportar sus 40 años de experiencia.

El equipo técnico que rodea a nuestros ingenieros le apoya con listas de comprobación detalladas para la preparación, le ayuda a identificar posibles problemas durante la fase de planificación y puede sugerir las medidas adecuadas.

Referencia: Nuevo estadio Meadowlands, Nueva Jersey

- El nuevo estadio Meadowlands se llama ahora Met Life Stadium. Situado en East Rutherford, Nueva Jersey, es la sede de los New York Giants y los New York Jets. Es el único estadio de la NFL que utilizan dos equipos al mismo tiempo y tiene una capacidad para 82 566 espectadores.
- El estadio se construyó entre 2007 y 2010 como sucesor del Giants Stadium original. El coste total de la construcción fue de aproximadamente 1600 millones de dólares estadounidenses.
- La fase de construcción, con plazos muy ajustados, requería un sistema de mitigación de la humedad que fuera rápido y fácil de aplicar y que pudiera proteger de forma fiable los revestimientos de suelo posteriores (véase la imagen de la derecha).
- El contratista especializado se decantó por una solución de alta calidad: KÖSTER VAP I 2000. Las losas del suelo y las losas de hormigón ligero de los pisos superiores se recubrieron con este producto.
- En 2011, KÖSTER recibió el premio Starnet Preferred Vendor Award por este proyecto.



Procesamiento de los sistemas de protección contra la humedad KÖSTER VAP I 2000



KÖSTER recomienda realizar pruebas exhaustivas para determinar el nivel de humedad en el hormigón. La determinación de la humedad relativa con ayuda de la prueba RH o la determinación de la humedad con el método CM proporcionan resultados útiles.

KÖSTER también recomienda examinar el hormigón existente en busca de contaminaciones como diferentes sales, agregados susceptibles a la reacción álcali-sílice (AKR), silicatos solubles en agua sin reaccionar y otras sustancias que reducen la adhesión. Para los trabajos de reparación de revestimientos de suelos dañados, se recomienda tomar muestras con broca para identificar las causas del daño con la mayor claridad posible.

Preparación del sustrato:

Los sustratos de hormigón recubiertos con los sistemas KÖSTER VAP I 2000 deben estar limpios, libres de polvo, ser estables, absorbentes, libres de aceite y grasa, y cumplir con la norma industrial ACI Committee 201 Report «Guide to Durable Concrete» (Guía para el hormigón duradero). Los sustratos deben estar libres de adhesivos, revestimientos, agentes de acabado de hormigón, eflorasencias o cualquier otra sustancia que reduzca la adhesión. La temperatura de la superficie de hormigón debe ser al menos +3 °C superior al punto de rocío. Debe evitarse el procesamiento en entornos con una humedad superior al 95 %.



El sustrato debe prepararse mecánicamente mediante granallado, según las especificaciones del ICRI (Instituto Internacional de Reparación del Hormigón), con un perfil de superficie de hormigón (CSP) de 3 a 4. Solo se permite el pulido en áreas que no se pueden alcanzar con un dispositivo de granallado, como las esquinas. Una vez finalizados el chorreado y el pulido, y antes de instalar los sistemas KÖSTER VAP I 2000, las superficies de hormigón deben limpiarse de polvo, suciedad y otros residuos con una aspiradora industrial. No utilice productos de limpieza, ya que pueden contener aceites.



Mezcla: Primero se mezcla brevemente el componente A. A continuación, se traslada a un recipiente limpio.



El componente B se añade al componente A y se mezcla intensamente con un mezclador de rotación lenta (<400 RPM) hasta obtener una consistencia homogénea.



Procesamiento: El material se vierte sobre la superficie del suelo inmediatamente después de mezclarlo. El recipiente debe vaciarse por completo.



Los sistemas KÖSTER VAP I 2000 se aplican en un solo paso y se distribuyen con una escobilla de goma dentada para conseguir un espesor mínimo de capa ininterrumpida de aproximadamente 0,4 mm.



Inmediatamente después, esta capa debe ser alisada con un rodillo de pelo corto compatible con resina epoxi en forma de cruz (en un ángulo de 90° con respecto a la dirección de trabajo de la escobilla de goma). Esto garantiza que la barrera de vapor se distribuya uniformemente sobre el sustrato sin que queden poros.

Consumo (sustrato CSP 3): 450 g / m²

Si se prepara un sustrato de hormigón estándar con un valor CSP de 3 y se recubre con KÖSTER VAP I 2000 con un consumo de 450 g/m², la barrera de vapor tiene un espesor de capa de aproximadamente 0,4 mm. En una superficie más rugosa y/o porosa o en un hormigón más absorbente, se debe aumentar el consumo de material en consecuencia o aplicar una segunda capa para lograr un efecto de barrera de vapor equivalente. Las pruebas muestran la siguiente relación entre el consumo, el espesor de la capa y la resistencia a la difusión de vapor:

Consumo (CSP 3 Profil)	Espesor de la capa (en mm)	KÖSTER VAP I 2000 Espesor equivalente de la capa de aire*	KÖSTER VAP I 2000 UFS Espesor equivalente de la capa de aire*
400 g / m ²	0,36	S _d = 52,2 m	S _d = 48,7 m
500 g / m ²	0,45	S _d = 65,2 m	S _d = 60,9 m
		μ = 145000	μ = 135000

* Valores medios calculados basados en los resultados de las pruebas del Grupo CTL según la norma ASTM E96.

Tras el trabajo de recubrimiento:

Antes de aplicar una capa de revestimiento posterior, la barrera de vapor KÖSTER VAP I 2000 debe estar limpia, libre de polvo, suciedad y cualquier otro residuo. No se permite el esmerilado. El tiempo máximo de espera para realizar trabajos de revisión es de 24 horas. Los productos KÖSTER VAP I 2000 no forman una capa de amina en la superficie y pueden recubrirse incluso después de un largo periodo de tiempo, siempre que la superficie de recubrimiento esté limpia. Los recubrimientos KÖSTER VAP I 2000 no deben exponerse a la luz solar directa durante más de 48 horas. En el caso de los recubrimientos de PMMA, el tiempo máximo de espera antes de volver a trabajar es de 48 horas después de que el sistema KÖSTER VAP I 2000 se haya curado completamente.

Los sistemas KÖSTER VAP I 2000 solo deben ser utilizados por empresas especializadas y únicamente después de haber completado un curso de formación en KÖSTER BAUCHEMIE AG.

Estructura de un revestimiento típico para suelos

La acumulación adicional de compuestos niveladores cementosos en suelos de resina epoxi supone un gran reto en términos de adhesión y resistencia. Por estos motivos, KÖSTER ha desarrollado la imprimación KÖSTER VAP I 06. Se trata de una imprimación mono-componente especialmente desarrollada para garantizar la máxima adherencia entre sustratos no absorbentes/no porosos, como los sistemas de mitigación de humedad KÖSTER VAP I 2000, y los compuestos de nivelación cementosos posteriores, como KÖSTER SL Premium y KÖSTER SL Protect.

KÖSTER VAP I 06 Primer es una imprimación a base de agua y sin disolventes para los sistemas de mitigación de humedad KÖSTER VAP I 2000. Se utiliza sobre sustratos de terrazo, mármol, metal, cerámica o piedra de cantera antes de aplicar un compuesto nivelador cementoso. La combinación de un producto de calidad listo para usar y el rápido tiempo de secado del material han establecido un nuevo estándar en la industria para las imprimaciones en sustratos no absorbentes/no porosos.

KÖSTER VAP I 06 Primer:

Imprimación para compuestos niveladores cementosos.



Características principales de KÖSTER VAP I 06 Primer

- sin mezcla, monocomponente
- curado/secado rápido
- excelente adhesión
- resistente a la humedad y a los álcalis
- cumple con la normativa sobre COV
- base acuosa
- sin disolventes

Especificaciones técnicas

- Envase: Bidón de 9,5 kg
- Consumo: 50 - 100 g / m²
- Vida útil tras la apertura: aprox. 3 horas (a + 21 °C)
- Tiempo de secado: 1 - 2 horas (a + 23 °C)

KÖSTER SL Premium:

Base autonivelante cementosa



KÖSTER SL Premium ya se puede aplicar sobre el sustrato imprimado y preparado. KÖSTER SL Premium es una capa base autonivelante cementosa de alta calidad, de fraguado rápido y altamente resistente a la presión. El material nivela las superficies irregulares y las prepara para el acabado con un revestimiento decorativo para suelos. KÖSTER SL Premium se puede utilizar con todos los materiales de revestimiento de suelos habituales y es compatible con todos los adhesivos comunes. Es resistente a la abrasión y al desgaste. Si el computador nivelador se coloca sobre una superficie lisa, no absorbente y no porosa, como KÖSTER VAP I 2000, debe imprimirse con KÖSTER VAP I 06 Primer.

Características principales de KÖSTER SL Premium

- Autonivelante
- Resistencia inicial rápida
- Para todos los revestimientos de suelos habituales
- Muy buena adherencia al sustrato
- También se puede aplicar con bomba
- Monocomponente

Especificaciones técnicas

- Embalaje: Saco de 25 kg
- Resistencia a la compresión: 45 N/mm² después de 28 días
- Tiempo de procesamiento: aprox. 20 min (a + 20 °C)
- Se puede pisar: después de aprox. 3-4 horas.
- Colocación de baldosas: después de aprox. 4-6 horas.

Sistema para hormigón contaminado con silicatos solubles en agua

Los silicatos se utilizan ampliamente como agentes de acabado del hormigón.

Si el hormigón contiene silicatos solubles en agua en una determinada concentración, solo se puede reparar mediante medidas mecánicas, como el fresado o el granallado intenso. A menudo, ni siquiera esto es suficiente. En tales casos, se puede aplicar una capa de separación, como KÖSTER SL Protect, al hormigón antes de instalar una barrera de vapor o un revestimiento para suelos. En este caso, KÖSTER SL Protect también se puede utilizar para evitar la laboriosa eliminación del hormigón. KÖSTER SL Protect se aplica directamente sobre el hormigón granallado. KÖSTER SL Protect es resistente de forma permanente a la alta humedad y a los entornos alcalinos. Esto crea una capa amortiguadora entre el sustrato contaminado con silicato y la barrera de vapor. KÖSTER SL Protect es autonivelante y, por lo tanto, fácil de usar.

KÖSTER VAP I 2000 se aplica sobre una superficie ligeramente «pulida con cepillo» después de que KÖSTER SL Protect se haya curado.

KÖSTER SL Protect

(Capa aislante)



Características principales de KÖSTER SL Protect

- Aislado del hormigón contaminado.
- Resistente a la alta alcalinidad.
- Autonivelante.
- Desarrollado especialmente para los sistemas KÖSTER VAP I 2000.
- Se puede utilizar en áreas con requisitos mecánicos elevados.

Especificaciones técnicas

- | | |
|--------------------------------|---|
| • Embalaje: | Saco de 25 kg |
| • Resistencia a la compresión: | > 45 N/mm ² después de 28 días |
| • Tiempo de procesamiento: | aprox. 30 min (a + 20 °C) |
| • Se puede pisar: | después de aprox. 3 horas (a + 20 °C) |

Tratamiento de grietas y juntas de dilatación

KÖSTER Joint Sealant FS-H



Las grietas y juntas de dilatación deben rellenarse con un material que pueda absorber de forma elástica los movimientos del subsuelo. Las juntas de dilatación deben sellarse de manera que sean duraderas, dimensionalmente estables y resistentes a los rayos UV. Un sellador de juntas debe permitir movimientos en el componente sin causar daños a la estructura. Las juntas de movimiento de hasta 35 mm pueden sellarse con KÖSTER Joint Sealant FS-H (o KÖSTER Joint Sealant FS-V). KÖSTER Joint Sealant FS-H es un compuesto de sellado autonivelante, elástico como el caucho y con una alta resistencia química. Por este motivo, es el material ideal para sellar juntas horizontales en edificios, cimientos, sistemas de alcantarillado, garajes, túneles y muchas otras estructuras.

Características principales de KÖSTER Joint Sealant FS-H

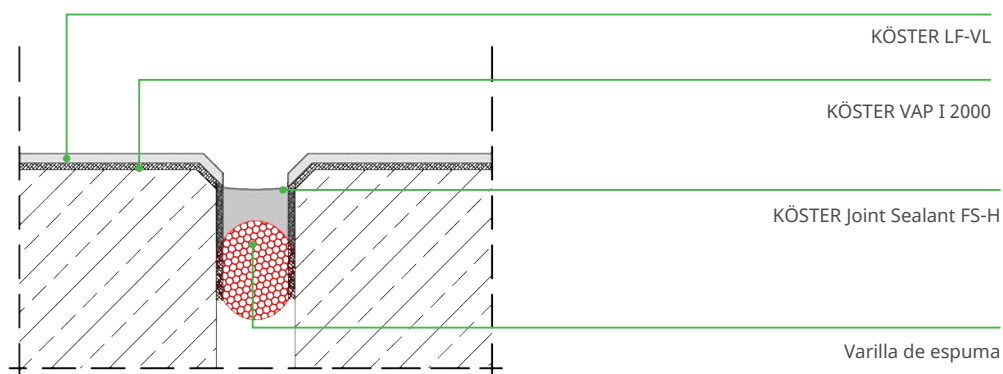
- alta resistencia mecánica
- buena resistencia química

Especificaciones técnicas

- Elasticidad máxima total en servicio: aprox. 35 %
- Dureza Shore A: aprox. 15
- Consistencia: vertible, autonivelante
- Vida útil: aprox. 2 horas
- Endurecimiento: aprox. 24 horas.
- Colores: gris y negro

La junta de dilatación debe diseñarse de tal manera que la junta atraviese toda la estructura del suelo, incluidos todos los revestimientos, por ejemplo, el revestimiento para suelos KÖSTER LF-VL. Los flancos de la junta preparados se recubren con KÖSTER VAP I 2000. Tras el tiempo de endurecimiento de 4-12 horas (dependiendo del producto), se puede instalar un cordón de espuma redonda y el relleno de juntas. KÖSTER FS Primer 2C no se utiliza si el relleno de juntas se aplica directamente sobre los productos KÖSTER VAP I 2000.

Encontrará más información al respecto en el folleto del sistema KÖSTER «Impermeabilización de juntas de construcción».

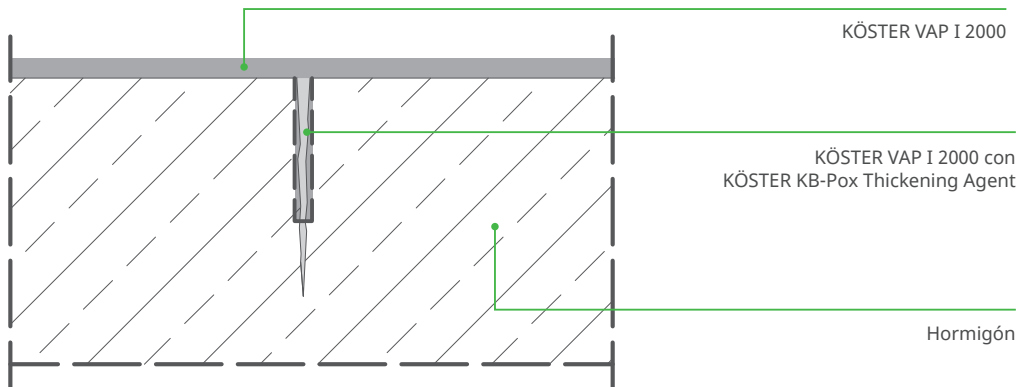


Grietas y juntas de dilatación

Grietas estáticas y huecos

Las grietas estáticas y los huecos se limpian completamente y luego se rellenan con KÖSTER VAP I 2000 espesado con KÖSTER KB-Pox Thickening Agent.

La fisura se prepara mediante amolado y no se corta más allá ni más profundamente de lo necesario. Las fisuras contaminadas en el hormigón existente se recortan con una amoladora angular para eliminar cualquier residuo que reduzca la adhesión del flanco.



Grietas rígidas y huecos

KÖSTER VAP I 2000 Sistemas: Equipos de procesamiento profesional

Escobilla de goma dentada y cuchillas de repuesto:

Además de los sistemas de protección contra la humedad, KÖSTER también ofrece los accesorios adecuados para su aplicación. Es importante utilizar una escobilla de goma dentada adecuada (anchura aprox. 60 cm) con láminas de transferencia ranuradas adecuadas, que permitan un espesor de capa continuo de 0,4 mm.



KÖSTER VAP I 06



Ideal y necesario para imprimir los sistemas KÖSTER VAP I curados para la posterior instalación de todos los subsuelos autonivelantes cementosos.. KÖSTER VAP I 06 Primer Es un material único, a base de agua y de un solo componente, para imprimir sustratos absorbentes y no absorbentes. Adecuado como imprimación bajo terrazo, mármol y baldosas cerámicas.

Vida útil:	Aproximadamente 3 horas.
Tiempo de secado:	Aproximadamente 1-2 horas.
Punto de inflamación:	Ninguno. No inflamable, no explosivo.
Color:	Se seca transparente, verdoso.

N.º de artículo	Embalaje	Consumo
SL 131 009	9.5 kg bidón	Aprox. 50 – 100 g / m ²

KÖSTER VAP I 2000



Barrera de vapor para imprimir suelos de hormigón interiores sin sellar, p. ej., contra la acción osmótica bajo suelos impermeables al vapor. Campos de aplicación: bajo suelos de epoxi, poliuretano o impermeables al vapor, p. ej., en gimnasios, naves industriales o salas de ventas.

Vida útil:	Aprox. 12 min (a +23 °C)
Tiempo de curado:	Aprox. 12 horas (a +23 °C)
Resistencia final:	Después de 7 días
Resistencia a la compresión:	Aprox. 65 N/mm ²

N.º de artículo	Embalaje	Consumo
CT 230	2,95 kg paquete combinado	Aprox. 450 g / m ²
	10,13 kg paquete combinado	
	25,32 kg paquete combinado	

KÖSTER VAP I 2000 UFS



Barrera de vapor de secado rápido para imprimir suelos de hormigón interiores sin sellar bajo pavimentos impermeables al vapor. Tiempo de curado: 2-3 horas. El material reduce las tasas de emisión de vapor de humedad (MVER) y la alcalinidad a niveles aceptables para la mayoría de los sistemas de pavimentos resilientes o epoxi, así como para otros pavimentos impermeables al vapor.

Vida útil:	Aproximadamente 12 minutos (a +23 °C)
Tiempo de curado:	Aproximadamente 2 horas (a +23 °C)
Resistencia final:	Después de 7 días

N.º de artículo	Envase	Consumo
CT 234	2,95 kg paquete combinado	Approx. 500 g / m ²
	10 kg paquete combinado	

KÖSTER SL Protect

KÖSTER SL Protect es una capa base autonivelante a base de minerales con alta resistencia a las tensiones químicas y mecánicas. Es una capa niveladora de carga temprana, directamente utilizable sobre hormigón irregular o rugoso y soleras cementosas. Debido a su alta resistencia química, se utiliza para proteger contra la corrosión ligera y media y sirve como capa sacrificial de reacción lenta en áreas de alta tensión química. KÖSTER SL Protect se utiliza además para reparaciones rápidas y protección en edificios agrícolas, industriales, comerciales, talleres, instalaciones de producción y edificios de uso privado.

Espesor de capa:	2 a 30 mm
Tiempo de vida útil:	Aprox. 30 min (a +20 °C)
Tiempo de curado:	Aprox. 3 horas (a +20 °C)
Resistencia a la compresión (28 días)	> 45 N/mm ²

N.º de artículo	Embalaje	Consumo
SL 286 025	25 kg bolsa	Aprox. 1,9 kg/m ² /mm de espesor de capa



KÖSTER SL Premium

KÖSTER SL Premium es una capa base de alta calidad y fraguado rápido que se endurece sin tensiones y proporciona una superficie lisa y nivelada lista para recibir sistemas de pavimentación posteriores. Se endurece en cuestión de horas hasta convertirse en una capa niveladora lisa, resistente y multifuncional. Se puede aplicar sobre una gran variedad de sustratos. KÖSTER SL Premium se puede aplicar en capas de entre 5 y 15 mm de espesor, se puede alisar hasta 2 mm y se puede instalar en depresiones de hasta 30 mm.

Espesor de capa:	2 a 15 mm, en depresiones de hasta 30 mm.
Tiempo de vida útil:	Aprox. 20 min (a +20 °C).
Tiempo de curado:	Aprox. 3-4 horas.
Se puede alicatar:	Después de aprox. 4-6 horas.
Resistencia a la compresión (28 días)	> 45 N/mm ² .

N.º de artículo	Embalaje	Consumo
SL 280 025	25 kg bolsa	Aprox. 1,5 kg/m ² /mm de espesor de capa





Estamos a su disposición en todo el mundo.

Emitido: 9/2022



// Contáctenos

KÖSTER BAUCHEMIE AG
Dieselstraße 1-10 · 26607 Aurich
Tel.: +49 0800 1136144
E-Mail: info@koster.eu
www.koster.eu

Síganos en las redes sociales:



KÖSTER
Waterproofing Systems



DEUTSCHE
BAUCHEMIE

