

Impermeabilizantes

Tipos y procedimientos de aplicación

Definición

- Impermeabilizantes son sustancias o compuestos químicos que tienen con objetivo detener el agua, impidiendo su paso, y son muy utilizados en el revestimiento de piezas y objetos que deben ser mantenidos secos.
- Funcionan eliminando o reduciendo la porosidad del material, llenando filtraciones y aislando la humedad del medio.
- Pueden tener origen natural o sintético, orgánico o inorgánico.
- Dentro de los naturales destaca el aceite de ricino y, dentro de los sintéticos, el petróleo.

¿Dónde se inventaron los impermeabilizantes?

- En Suiza para usarse en el túnel de San Gotardo en 1910
- El inventor y empresario suizo Kaspar Winkler quien fundara lo que hoy en día es la empresa Sika AG



En la construcción

Son empleados en el aislamiento de:

- Cimentaciones
- Muros de sótanos
- Paredes
- Cubiertas
- Azoteas
- Juntas
- Depósitos
- Albercas
- Cisternas, etc.

¿Por qué impermeabilizar?

- Regularmente solemos preocuparnos por el **aspecto general de nuestro hogar**, su fachada, la limpieza de los espacios, la belleza en jardines, la comodidad.



¿Por qué impermeabilizar?

- Sin embargo, para que todos esto pueda funcionar correctamente deben llevarse a cabo procesos que aseguren el **bienestar de nuestra construcción y la seguridad de quienes la habitan.**



¿Por qué impermeabilizar?

- Nuestro techo es un buen lugar para comenzar este trabajo, ya que él es el encargado de brindarnos protección y de conservar nuestro inmueble.
- Por eso, impermeabilizarlo es una manera de estar prevenido para que el inmueble no corra ningún riesgo en su estructura, temperatura y manejo de los recursos.



Beneficios de una correcta impermeabilización

- **Ahorro de energía:** Ya que reduce significativamente el calentamiento de la losa, el uso de climatización se modera.



Beneficios de una correcta impermeabilización

- **Impide la filtración de agua:**
- Al actuar como una capa protectora contra el agua, evita la aparición de manchas en la pintura de muros y techos, desprendimiento de plafones y yeso, además de la formación de moho en muros y techos.



Beneficios de una correcta impermeabilización

- Evita daños en la estructura general de la construcción.



Beneficios de una correcta impermeabilización

- Economía
- Protección de los habitantes
- Protección del patrimonio



Agentes agresivos

- El agua es uno de los principales agentes agresivos en la construcción.
- La presencia de humedad en los edificios es la causante de la degradación, tanto de los elementos estructurales, como de los elementos más expuestos (cubiertas, fachadas, etc.).



Agentes agresivos

- En la obra civil destinada a elementos de contención (presas, depósitos, cubetos, etc.) o a la circulación de agua (canales, acequias, tuberías, alcantarillado) es evidente la necesidad de proteger los materiales de su degradación, evitar las pérdidas a través de los mismos, así como cualquier tipo de contaminación de las aguas por parte de los elementos constructivos.



Agentes agresivos

- Por tanto, es imprescindible adoptar, tanto en edificación como en obra civil las soluciones más adecuadas, específicas y actuales a los distintos y variados problemas de impermeabilización.



Agentes agresivos

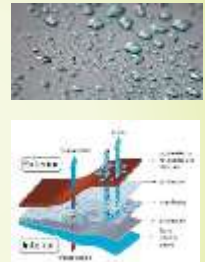
En la construcción es relativamente normal que defectos de impermeabilidad como por ejemplo:

- vías de agua
- humedades causadas por el nivel freático
- filtración en muros de sótano
- untas frías, etc.,
- Provoquen problemas en el edificio y su durabilidad.



Agentes agresivos

- Se puede definir la impermeabilidad de un material como la dificultad que presenta para ser atravesado por un fluido, bien sea líquido o gas. Por tanto, los factores de los que depende dicha impermeabilidad son el volumen, la distribución y el tamaño e interconexión de sus poros.



Análisis y búsqueda de soluciones constructivas

- Actualmente existen numerosos tipos de materiales, aptos para tratar de manera eficaz, prácticamente la totalidad de los casos posibles que se presentan en una impermeabilización.

- Resulta imprescindible utilizar dichos materiales tal y como recomiendan los fabricantes de los mismos.



Análisis y búsqueda de soluciones constructivas

Para evitar la aparición de problemas causados por el agua es recomendable:

- Cuidar el diseño de la obra incluyendo las medidas necesarias para que la obra alcance la duración de la vida útil prevista.
- Estudiar el tipo de ambiente al que está sometida la obra (conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesta).
- Conocer y seleccionar los materiales necesarios mediante un estudio previo de los mismos y su comportamiento frente a la acción del agua. La exigencia se debe ampliar a los fabricantes, que deberán establecer y garantizar la calidad de los componentes, productos y sistemas que intervienen en el proceso constructivo.
- Analizar exhaustivamente los elementos singulares de cubiertas, fachadas y especialmente las juntas entre materiales.

Análisis y búsqueda de soluciones constructivas



- Para realizar una impermeabilización, es necesario un examen exhaustivo de la obra, a priori, evaluar todos los detalles y aplicar los materiales más adecuados a utilizar.
- Este análisis evitará la aparición de problemas relativamente comunes que suelen ser muy costosos de subsanar posteriormente.



Efectos de degradación provocados por el agua



- Para conseguir la durabilidad de una construcción es imprescindible obtener el máximo aislamiento posible al agua. En el caso del hormigón, por ejemplo, la mayor parte de los ataques se deben a fenómenos ligados con ella.
- La acción lesiva puede ser directa como por ejemplo el hielo y deshielo ó indirecta como en fenómenos de corrosión, cuando se dan ataques químicos de sustancias disueltas en ella.

Acción directa hielo-deshielo



- Los materiales porosos como por ejemplo los morteros pueden llegar a saturarse según su porosidad.
- Si en ese momento el agua pasa del estado líquido al sólido aumenta de volumen con lo que se produce una gran presión del hielo en los poros.



- La resistencia de los materiales a las acciones alternativas de hielo y deshielo depende de la facilidad de acceso del agua al mismo y del grado de saturación de agua que puede alcanzar un mortero (valor crítico de saturación de agua) en el que influye la naturaleza de sus poros (abiertos, cerrados, capilares, intercomunicados, etc.).

Acción directa hielo-deshielo



Acción directa hielo-deshielo

- En el caso del mortero su porosidad depende del tipo de conglomerante utilizado (cementos, cales, yesos, etc.), el empleo de adiciones, la cantidad de agua, el grado de hidratación y la edad del mortero.

- **El coeficiente de permeabilidad de un mortero suele ser inversamente proporcional a su edad.**



Agresividad del medio ambiente

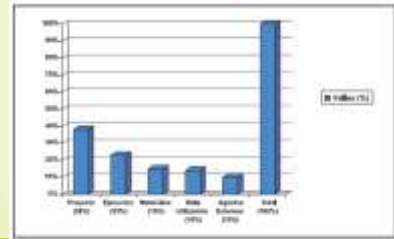
- La agresividad del medio ambiente, se clasifica como:
 - Despreciable, cuando los morteros están expuestos, de un modo excepcional, a la acción de la humedad y de ciclos hielo-deshielo.
 - Moderada, cuando los morteros están sometidos a la acción de la humedad y de las heladas en unas condiciones superiores a las del ambiente despreciable, sin llegar a las del ambiente severo.
 - Severa, cuando hay un alto grado de riesgo de saturación de los morteros por la acción del agua, acompañada de heladas.

El objetivo principal



- En toda impermeabilización, es obviamente asegurar la imposibilidad de que el agua penetre en las estructuras que no estén destinadas a su contención.

El siguiente gráfico muestra un estudio de las distintas causas que influyen directamente en las fallas de los procesos de impermeabilización.



Procedimientos habituales de impermeabilización

- Los procedimientos que se recogen a continuación se pueden aplicar a elementos de contención de agua (depósitos, tanques, piscinas, canales, presas, etc.), con objeto de evitar la penetración de agua.

Sótanos, elementos subterráneos y fosos de ascensor

- La impermeabilización de sótanos, fosos de ascensor, garajes y otros elementos subterráneos tiene como objeto impermeabilizar sus paramentos con el fin de protegerlo, hacerlo más durable y evitar la entrada de agua y humedad.
- La impermeabilización puede necesitar el tratamiento de una o varias técnicas dependiendo del tipo de problema.

Impermeabilización en masa

- Es un procedimiento muy utilizado, en el cual, se utilizan aditivos hidrófugos que se adicionan en masa a los morteros y concretos para conseguir su impermeabilización.

Cortes de fugas de agua

- Es otro método habitual, suele ser utilizado como un proceso inicial y generalmente es fundamental para, con posterioridad, continuar con un procedimiento de impermeabilización definitivo y duradero.

Los cortes de vías de aguas se pueden clasificar en:

- Obturación Directa: Se tapona la fuga de agua con morteros con una velocidad de fraguado muy elevada generalmente formados por una mezcla de cementos hidráulicos, sílices y agentes modificadores.
- Obturación Indirecta: Existen materiales que, en contacto con el agua, incrementan su volumen pudiendo utilizar dicha propiedad para impedir el paso de vías de aguas existentes.

Campo de aplicación

- Estos morteros tienen un campo de aplicación muy amplio, como por ejemplo:
- Infiltraciones o fugas de agua (incluso a presión)
- Enlucidos impermeables en soportes sobre los que mane el agua a baja presión
- Ejecución de medias cañas
- Juntas de construcción antes de la impermeabilización total de la superficie

Campo de aplicación

- Anclaje de pernos y barras metálicas
- Reparación de juntas de mortero
- Sellado de juntas
- Suelo y paredes de concreto en construcción, etc.

Impermeabilización de muros y paredes

- En los enfoscados para la impermeabilización tanto de paredes como de muros existen multitud de materiales, que en función de cada caso son utilizados, como por ejemplo:



Hidrófugas

- Impregnaciones hidrófugas que penetran en los poros de los materiales sobre los que se aplica, depositando en ellos polímeros orgánicos.
- Estos compuestos proporcionan propiedades tensoactivas que originan una modificación completa del estado capilar de la superficie que permanece impermeable al transformar la succión capilar en repulsión.

Pinturas

- Pinturas en base acrílica emulsionadas al agua o en solución, con distinto grado de elasticidad. Por su elevada durabilidad son idóneas tanto para la regularización de fachadas como tapaporos de superficies de hormigón y de mortero.

Morteros de epoxy-poliuretano

- Morteros de epoxy-poliuretano para conseguir acabados flexibles, totalmente impermeables, de gran adherencia sobre multitud de soportes y excelentes resistencias químicas que las habilita en cubiertas expuestas a ambiente agresivo, para el sellado de juntas de corte de pavimentos industriales, depósitos, piscinas ó canales.

Morteros y revestimientos cementosos rígidos

- Morteros y revestimientos cementosos rígidos que generalmente no aportan toxicidad alguna al agua pudiendo, en consecuencia, emplearse en contacto con productos alimenticios. Dichos morteros suelen penetrar profundamente en los intersticios y capilares del hormigón, para después combinarse con la cal libre procedente de la hidratación del cemento. Así, evitan el paso del agua a través del hormigón en cualquier sentido.

- Resulta destacable la propiedad que permite obtener juntas de concreto impermeables al provocar el anclaje del concreto viejo con el nuevo, mediante cristales de formación progresiva, hasta el completo cerramiento de la junta.
- Estos morteros rígidos por su elevado pH protegen las armaduras sin provocar corrosión al carecer de cloruros u otros iones nocivos.

Morteros flexibles

- Morteros flexibles. Tampoco suelen comunicar toxicidad al agua (aptos para agua potable).
- Generalmente son de fácil aplicación por su trabajabilidad y adhesividad.
- Son revestimientos, habitualmente bicomponentes, formulados a base de cementos modificados con polímeros que combinan las ventajas de su facilidad de aplicación con una gran flexibilidad y total impermeabilidad.
- Posee además una gran adherencia sobre la práctica totalidad de los materiales de construcción y una gran resistencia a la abrasión.
- Sobre dichos morteros se puede aplicar pinturas o cualquier otro revestimiento.

Mortero flexible



Aplicación con llana de un mortero flexible

Esta múltiple variedad de productos recogen la práctica totalidad de los casos posibles que se puedan presentar, por lo que en función del soporte, espesores, requerimientos técnicos, mecánicos, químicos etc., se fundamenta su elección.



Impermeabilización de puntos húmedos antes de la colocación de cerámica

Impermeabilización de fosos de ascensor

- Existen distintos materiales como morteros rígidos flexibles, tapa poros integral etc. con los que se puede llevar a cabo dicha impermeabilización.



Materiales

- Esta aplicación es fundamental para conseguir una correcta impermeabilización.
- Existen numerosos tipos de masillas elásticas a base de caucho de polisulfuro ó de poliuretano, masillas asfálticas e incluso otros materiales con unas características técnicas más elevadas como son:
 - Bandas de polietileno clorosulfonado que es un sistema propicio para el sellado de juntas irregulares o con grandes movimientos.
 - Utilizándose como adherente resina epoxídica.

Métodos de inyección de resinas epoxídicas cuyas características son:

- Fluidéz adecuada para el ancho de la fisura a rellenar. Con las formulaciones más fluidas se pueden inyectar fisuras de 0,1 mm aunque cuando se tienen fisuras superiores a 5 mm se recomienda la incorporación de carga mineral y así aminorar la exotermicidad de la reacción.
- Endurecimiento sin retracción, porque se emplean adhesivos exentos de volátiles.
- Adherencia al hormigón, mayor que la cohesión de éste y de la misma en el caso del hormigón húmedo.

Tratamiento de juntas

- Esta aplicación es fundamental para conseguir una correcta impermeabilización. Existen numerosos tipos de masillas elásticas a base de caucho de polisulfuro ó de poliuretano, masillas asfálticas e incluso otros materiales con unas características técnicas más elevadas como son:
 - Bandas de polietileno clorosulfonado que es un sistema propicio para el sellado de juntas irregulares o con grandes movimientos.
 - Utilizándose como adherente resina epoxídica.

Métodos de inyección de resinas epoxídicas cuyas características son:

- Fluidéz adecuada para el ancho de la fisura a rellenar. Con las formulaciones más fluidas se pueden inyectar fisuras de 0,1 mm aunque cuando se tienen fisuras superiores a 5 mm se recomienda la incorporación de carga mineral y así aminorar la exotermicidad de la reacción.
- Endurecimiento sin retracción, porque se emplean adhesivos exentos de volátiles.
- Adherencia al hormigón, mayor que la cohesión de éste y de la misma en el caso del hormigón húmedo.



Resinas epoxídicas

- Las resinas epoxídicas, por estas propiedades, se convierten en materiales aconsejables en numerosos casos aunque hay que considerar su elevado coste.
- La penetración de agua en cualquier obra de hormigón tiene, como causa principal, las fisuras y discontinuidades provocadas por las juntas de trabajo ó de retracción. Estas lesiones han podido ensancharse debido a:
 - los fenómenos de hielo-deshielo mencionados anteriormente,
 - la existencia de aguas muy puras procedentes del deshielo,
 - la expansión de áridos y la reacción álcali-sílice.



Tratamiento

- El taponamiento de estas fisuras dependerá de las condiciones puntuales que se tengan en cada obra.
- Por ejemplo, en ocasiones se utilizan pinturas de emulsión iónica betón-caucho (pinturas impermeables trasdós) que son adherentes a todo tipo de superficies y sirven como revestimiento elástico e impermeable para superficies exteriores.
- Resultan inodoras e insolubles en agua una vez que se han aplicado y están secas.



Cimentaciones

- La impermeabilización de cimentaciones tiene como objeto evitar que el agua subterránea y otros agentes agresivos del terreno, dañen al concreto y a sus armaduras, aumentando su durabilidad.



Fachadas

- Esta impermeabilización tiene un campo muy amplio, ya que depende del tipo de soporte, de su estado y del objetivo estético a conseguir.
- Procesos de rehabilitación
- La humedad por condensación y la debida a la filtración del agua de lluvia son dos de los casos más comunes que pueden afectar a una fachada.
- Para evitar el primer caso se debe tratar de controlar la humedad relativa en el interior del edificio y conseguir una temperatura superficial de los paramentos suficiente. Esto se logra según lo dispuesto en la normativa vigente NBE CI/79 y prestando especial atención a la posible aparición de puentes térmicos en los puntos en los que se interrumpe la cámara o el aislamiento en el encuentro con los elementos estructurales (pilares, vigas o forjados) y particularmente las esquinas y los cuerpos salientes.
- Para prevenir la humedad debida al agua de lluvia es recomendable no utilizar materiales muy porosos, realizar un tratamiento correcto del paramento y de las juntas entre los elementos.

Fachadas

- Existen numerosas soluciones constructivas que solucionan casi la totalidad de los problemas más habituales que se pueden presentar. Podemos resumir en los siguientes puntos:
- Limpieza de fachadas.
- Reparación y regularización de las superficies a impermeabilizar (cornisas, balcones, etc.).
- Aplicación de morteros monocapas impermeables y decorativos.
- Aplicación de pinturas impermeabilizantes y de protección.
- Tratamiento de juntas.

Soluciones constructivas

- Para la reparación de las superficies de hormigón se suelen establecer una serie de criterios en cada obra particular como el espesor, la resistencia requerida, etc. para determinar el material y el procedimiento idóneo a utilizar en cada caso.
- En cuanto a la impermeabilización y regularización de fachadas mediante enfoscados existe un gran abanico de productos con una serie de propiedades específicas (adherencia, resistencia, espesor, rapidez de fraguado, rigidez, flexibilidad, etc.) que abarcan casi la totalidad de los casos que se pueden presentar para dicha impermeabilización.
- Uno de los tipos de morteros más utilizados en estas impermeabilizaciones son los morteros monocapa. Consisten en morteros en polvo generalmente coloreados en masa para darles carácter estético puesto que se utilizan como revestimiento decorativo de fachadas, consiguiendo la protección e impermeabilidad de las mismas.

Limpieza

- Conviene recordar que para la correcta impermeabilización de fachadas es necesaria una limpieza de las mismas, frecuentemente mediante limpiadores rápidos de cementos, y el sellado de juntas con unos tratamientos con similares características a los especificados con anterioridad (masillas, resinas epoxidicas, bandas de polietileno clorosulfonado etc.).

Hidrofugantes

- La utilización de hidrofugantes para la impermeabilización en fachadas es un procedimiento frecuente con distintos acabados estéticos (brillo o mate), al igual que el uso de pinturas acrílicas en dispersión acuosa.
- También están muy generalizados los productos para evitar la carbonatación mediante revestimientos a base de copolímeros acrílico-vinílicos o las pinturas en base acrílica mencionadas en el apartado Sótanos, elementos subterráneos y fosos de ascensor.

Paredes comunes o colindantes

- Dichas impermeabilizaciones se realizan por medio de revestimientos bituminosos.
- Generalmente se utilizan pinturas de betún-polimérico, de betún-caucho ó con revestimientos de caucho acrílico.

Interiores

- La impermeabilización por el interior suelen derivar de circunstancias que impiden tratar la cara externa de contacto con el agua y hay que obstruir el paso del agua que fluye a través del hormigón o mortero.
- En general los tratamientos habituales son los enfoscados impermeables, los revocos impermeables (mediante pinturas) ó de soluciones mineralizantes mediante una solución de silicatos.

Cubiertas

- La impermeabilización de cubiertas comprende un campo de aplicación muy amplio que depende de:
- Elementos (terrazas, tejados).
- Materiales (pizarra, hormigón, mortero, cerámica, etc).
- Pendiente.
- Solución constructiva (tradicional, invertida, etc).
- Aislante (poliestireno, lana de roca, poliuretano, etc).

Cubiertas

- Condiciones ambientales.
- Como norma general, los requerimientos de los sistemas de impermeabilización deben ser los siguientes:
- Obtención de una impermeabilidad total.
- Durabilidad frente al envejecimiento, tanto si el sistema está expuesto ó no, a las condiciones ambientales.
- Adecuación al tipo de soporte, condiciones ambientales, pendientes, etc., que le aseguran su elasticidad y flexibilidad frente a las dilataciones y movimientos que normalmente tienen.

Cubiertas

- Las soluciones más habituales para la impermeabilización de cubiertas en el ámbito de los morteros se basan en los adhesivos impermeabilizantes de uso común en infinidad de situaciones como en balcones, cornisas y terminación en baldosas. Además, los revestimientos cementosos impermeables flexibles que pueden ser utilizados en las mismas aplicaciones.

Piscinas

- La impermeabilización de las piscinas requiere tratar el vaso de la piscina, sus juntas, fisuras y los puntos singulares (desagües, sumideros y focos). Por lo que la impermeabilización total exige la utilización combinada de varias técnicas y productos.
- En la impermeabilización de paramentos existen distintos materiales como morteros para capas muy finas, morteros flexibles, revestimientos epoxy elástico, láminas de PVC, etc.
- Al igual que en lo expuesto con anterioridad, se puede realizar una impermeabilización en masa y un tratamiento de juntas, imprescindible para obtener unos buenos resultados.
- Por último, existen unos morteros cola especiales con cierta capacidad de impermeabilización muy utilizados para la colocación de paramentos cerámicos que vayan a estar en contacto con agua de manera prolongada.

Piscinas

- Para una correcta impermeabilización de piscinas, balcones, terrazas y, en general, de paramentos exteriores es de gran importancia (para evitar eflorescencias o daños por heladas que se producen en el alicatado), proteger el soporte de la humedad con dichos morteros cola con propiedades impermeabilizantes, que también son muy utilizados en el interior de las viviendas (cuartos de baño o cocinas) para evitar que el agua penetre a través de las juntas y provoque daños en los paramentos.
- Para un correcto tratamiento en las esquinas ó encuentros de pared y suelo es recomendable una adaptación previa de una malla de fibra de vidrio fijada al soporte con látex.

Cisternas y depósitos de agua

- Se pueden utilizar numerosos productos en función de las necesidades requeridas.
- Tal es el caso de pinturas impermeables, morteros y revestimientos rígidos impermeables en base cementos aditivados o no con látex y morteros flexibles (generalmente en los casos de depósitos con agua potable).

Ambientes agresivos

- Cuando la impermeabilización va a estar en contacto con líquidos agresivos, los revestimientos impermeables no deben sufrir deterioro por estos agentes.
- A la estanqueidad total debemos añadir, como característica fundamental del sistema impermeabilizante, su resistencia química.
- Por ello, resulta imprescindible una evaluación técnica para seleccionar los productos más idóneos en cada caso.
- Así, para la protección de suelos y paredes se utilizan productos como morteros o revestimientos epoxy con distinto nivel de elasticidad y nivel de fluidicidad.
- También es necesario un correcto tratamiento de juntas para garantizar una adecuada impermeabilización.

Ambientes agresivos



Recubrimiento de depósitos con pintura impermeable resistente a los agentes químicos