

Impermeabilización exterior y durabilidad de subestructuras mediante adherencia completa

Rafael Domínguez Ruiz; Área técnica de Grace Construction Products

En general, para estructuras de hormigón, los tipos de impermeabilización más efectivos son los que se quedan totalmente adheridos al hormigón a proteger. Para estructuras enterradas, la batalla contra el nivel freático es más costosa y complicada debido al difícil acceso a la cara exterior del elemento estructural. Las tecnologías más convencionales suelen adaptar materiales cuya aplicación es anterior al vertido del hormigón pero sin lograr su adhesión al mismo. Con estos sistemas flotantes o no-adheridos a la estructura, se corre el riesgo de que cualquier filtración de agua pueda circular entre la impermeabilización y la estructura a proteger, haciendo ésta acto de presencia en zonas distintas a la de la filtración.

Introducción

Asentamientos diferenciales, fisuras habituales debidas al fraguado del hormigón, coqueas a causa de vibraciones deficientes, juntas de hormigonado o de dilatación mal ejecutadas, soluciones transpirables al vapor de agua y gases contaminantes, ataques corrosivos, y sobretodo la migración de agua en las impermeabilizaciones flotantes o no adheridas a la estructura, son las causas más típicas de la aparición de agua y /o humedad a través de las subestructuras, que a corto o largo plazo acaban por dañar las estructuras de hormigón.

Las soluciones adoptadas estarán ecesariamente en función del grado de

protección que determinen los técnicos, que, previamente se definirá en base a su criterio de riesgo sobre la nueva estructura. Este criterio estará fundamentado en: el uso de la estructura, y el estudio geotécnico del terreno. Asimismo influirán el método constructivo y la práctica de aprovechamiento hasta el limite de los espacios edificables dentro de las ciudades.

Criterios de riesgo y decisión

Los problemas a raíz de una impermeabilización deficiente o inadecuada para el caso desafortunadamente suelen ser habituales y comunes a gran parte de las obras debido a los siguientes y evitables factores:



- Anticipación incorrecta a la hora de valorar los niveles de agua durante la vida útil de la estructura.
- Dificultad en la interpretación de los requisitos que la propiedad marca acerca del uso o destino del sótano.
- Dificultad en el planteamiento de las consecuencias sobre las diferencias entre el criterio de diseño y el grado de protección adoptado.
- Escasa atención a los detalles.
- Un diseño inapropiado.
- Errores de ejecución en obra.

Sistemas adheridos versus no-adheridos

Normalmente, los tipos de impermeabilización más efectivos son los que se quedan totalmente adheridos. Para estructuras enterradas, la batalla contra el nivel freático se hace más difícil debido a la complejidad de acceso a la cara exterior del elemento estructural. En el caso de una losa, con sistemas no-adheridos, y flotantes, se corre el riesgo de que cualquier filtración con embalsamiento pueda circular entre el impermeabilizante y el hormigón apareciendo en el sótano en zonas distintas a la de filtración. Una solución en la que el elemento impermeabilizante se adhiera a la cara exterior de la estructura constituirá un sistema de protección óptimo puesto que evitará la migración de agua a la par que el contacto entre ésta y la estructura.

En caso de que sea necesario proteger el trasdós de los muros, la mayoría de los sistemas

adheridos requieren un acceso seguro a la cara exterior del elemento, situación que solo se da cuando la forma constructiva permite una sobrexcaación de la solera. La construcción de edificios en zonas densas, cada vez más común, no suele permitir este tipo de acceso dado que la forma constructiva suele limitarse a poner un solo encofrado aprovechando la estructura adyacente o a través de un sistema de cimentación como muro pantalla; ambos actuarán como encofrado perdido.

A raíz de esta evolución constructiva han aparecido tecnologías basadas en materiales prefabricados que pretenden agarrarse, de una forma u otra, a la estructura, con la gran ventaja de poder hacer una aplicación previa al hormigonado del elemento estructural. Este avance ofrece claramente a la industria de la construcción grandes ventajas sobre los sistemas tradicionales. No obstante, será precisa evaluar el tipo de adherencia logrado y las



condiciones óptimas para obtener el máximo rendimiento de estas tecnologías.

Factores que se deberían tener en cuenta al valorar este tipo de impermeabilizaciones son:

- La presencia o no de contaminantes en el subsuelo.
- El grado de alcalinidad del agua freática.
- La presión hidrostática y su intermitencia.
- La necesidad de proveer al sistema de capas protectoras.
- Si el sistema es impermeable en sí mismo o solo cuando esta confinado.
- Si necesita agua o algún otro para su activación.
- Si es en sí mismo una barrera para el vapor de agua y los gases tóxicos del subsuelo.
- La facilidad de unir las piezas para proporcionar un solape seguro.
- La integridad del agarre a la estructura, determinando la consecución de un sellado que pueda prevenir la migración de agua.

Revolucionario sistema de impermeabilización de aplicación previa al hormigonado

Existe un sistema revolucionario concebido para proteger todas las estructuras subterráneas de la acción del agua presente en el terreno y en suelos agresivos, ya sea o no con presión, que consigue una adherencia total al hormigón estructural, es flexible, de aplicación en frío, puentea cualquier fisuración producida desde los primeros días de vida del hormigón y durante toda la vida útil, y actúa como barrera de vapor y gases tóxicos del subsuelo procurando un ambiente totalmente seco, el sistema Preprufe®.

Se presenta como una membrana multicapa, única en su género, compuesta de un robusto film de polietileno de alta densidad (PEAD) que es impermeable al agua, vapor, y gases, más una matriz adhesiva especial que se embebe en el hormigón. Dicha matriz está protegida con un film plástico desechable en el proceso de instalación. El sistema es suficientemente robusto para ser utilizado en obra sin protección mecánica adicional.

Esta matriz especial desarrolla una enorme capacidad de adhesión mecánica cuando el

hormigón fresco es vertido sobre ella. Durante la fase de endurecimiento del mismo, cuando el hormigón se encuentra todavía en su fase líquida / plástica, éste se incrusta de forma progresiva en la matriz mórbida y deformable.

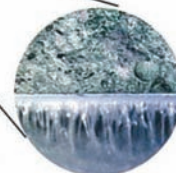
Este revolucionario sistema ha sido comparado con otros para impermeabilización de estructuras subterráneas mostrando grandes ventajas frente a éstos:

- Su unión a la zona inferior de una losa estructural supera el problema de presión negativa actuando sobre las membranas colocadas encima del hormigón de limpieza.
- La posibilidad de cualquier filtración entre la membrana y la losa se elimina totalmente gracias a un completo sellado.
- No existe riesgo de error aun en el caso de producirse cualquier tipo de desprendimiento en el soporte de la membrana.
- Al ser un producto altamente sensible a la presión durante el proceso de adherencia se elimina cualquier problema derivado de una utilización y manipulación deficiente.
- Es un sistema que permite simplificar su aplicación en los detalles.
- Su aplicación es en frío; eliminando en su totalidad calentar los solapes en exceso o por defecto, que en los sistemas tradicionales son el foco de posibles filtraciones.

Estas características tan específicas logran que muchos de los problemas asociados a la instalación de los métodos convencionales sean eliminados habiendo obtenido la mejor respuesta incluso en estructuras



Muestra de la adhesión uniforme y total de Preprufe al hormigón a nivel microscópico.



geométricamente complicadas. En caso extremo de producirse la filtración, su propagación sería muy limitada, fácilmente localizable, siempre controlable y totalmente reparable.

Subrayaremos como característica esencial y exclusiva la total adhesión de este producto a la estructura con independencia del soporte a utilizar.

Cuadro resumen de características y ventajas:

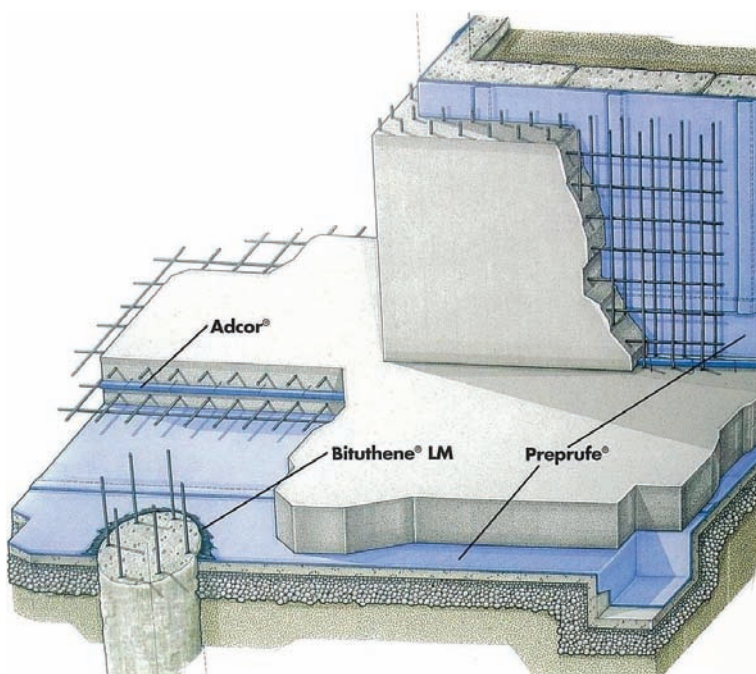
Barrera estable y permanente	Estructuras permanentemente protegidas del filtraciones (líquidos, vapores, gases, etc.)
Adherencia homogénea y continua entre membrana y hormigón	Actúa como una piel para la estructura, impidiendo las migraciones del agua entre la estructura y la propia membrana
Total y completa unión a la estructura	Permanece soldado a la estructura aun en asentamientos diferenciales de terreno
Alta resistencia hidrostática	Soporta presiones de columna de agua de 70 metros, incluso en las juntas
Idónea en estructuras con presencia de nivel freático y alta presión	Las variaciones del nivel de freático no influyen ni sobre el mecanismo de acción ni sobre la eficacia del sistema
Autoprotección	Permite la colocación de la armadura directamente sobre la membrana, sin necesidad de protecciones adicionales.
Inalterabilidad del producto.	Altamente resistente a la presencia en el terreno de agentes químicos, sales minerales, contaminantes, etc. No reacciona con el agua de lluvia; solo con hormigón fresco
Sencillez de colocación	En frío, minimización de la posibilidad de error en su colocación, posibilitando una ejecución rápida y facilitando su verificación a través de una inspección sencilla
Inerte ante condiciones ambientales	Puede permanecer a la intemperie incluso 42 días antes de recibir el vertido de hormigón. Aplicable incluso en condiciones de soporte húmedo

Certificación y ensayos:

Este sistema revolucionario ha sido ensayado en numerosos laboratorios independientes que operan a nivel mundial. En Europa, ha obtenido la total aprobación de diversos instituciones que forman parte de la UEAtc (Unión Europea para los Acuerdos Técnicos en la Construcción) como la BBA (British Board of Agrément), Certificado N° 97-3325; AFTES (Association Française des Travaux En Souterrain); ICITE (Istituto Centrale per L'Industrializzazione e la Tecnología Edilizia), Certificado N° 560/01.

Aplicaciones típicas:

Este revolucionario sistema ha sido concebido para la protección de todo tipo de subestructuras frente la acción de los distintos agentes presentes en el terreno tanto físicos como químicos. Su utilización nos permite impermeabilizaciones tanto horizontales como verticales, de forma aisladas o en contacto con otras construcciones incluso en superficies inaccesibles en el fase posterior al vertido del hormigón. Ejemplo clásico son las superficies en contacto con muros preexistentes o muros pantalla. Otras aplicaciones también usuales serían los sótanos de los edificios de viviendas, comerciales o industriales, aparcamientos subterráneos de una o varias plantas; galerías y pasos subterráneos de las distintas vías (ferroviarias y carreteras).



Tipologías de proyectos:

Gracias a esta exitosa tecnología y a sus garantías como protección estructural, es el sistema de protección elegido en prestigiosos proyectos emblemáticos e internacionales de edificación y obra civil, incluyendo complejos de viviendas en primera línea de mar, unifamiliares de alto standing, hospitales, museos, auditorios, estadios de fútbol, líneas de metro y ferrocarril, aeropuertos, puertos, canales, etc.

www.es.graceconstruction.com