

Adhesivos**Pegan fuerte**

Adhesivo epóxico.

Por la gran diversidad de productos existentes, en esta edición se analizarán sólo los segmentos correspondientes a adhesivos epóxicos, para revestimientos, molduras y tabiques. Las novedades se encuentran en variedades que se aplican a baja temperatura y las que se integran al diseño.

Hugo Tramón C.
Periodista Revista BIT



Los adhesivos representan un componente relevante para la industria de la construcción. Los avances en sus formulaciones permiten que el mercado haya aumentado exponencialmente la variedad y calidad de estos insumos. Actualmente, se observan productos para las más diversas necesidades y con distintas características, todas ellas destinadas a dar mayor eficiencia y rapidez al trabajo en obra. Es así, como las novedades posibilitan no sólo pegar diversos materiales, sino también transformarse en parte integrante de las soluciones decorativas en una obra. Este escenario se observa en los segmentos de adhesivos epóxicos, para revestimientos, molduras y tabiques.

Adhesivos epóxicos

Los productos epóxicos se presentan en dos o más elementos. Las resinas y el endurecedor forman el sistema básico del material, mientras que el resto de los componentes son adiciones inertes para características determinadas y específicas. La resina es el adhesivo en sí, mientras que el endurecedor permite la reactividad y reticulación de las moléculas para formar la malla de pegado en el producto. Se emplean, por ejemplo, en hormigonado de cemento, colocación de anclajes y conectores en fundaciones, y en elementos de hormigón armado en construcción de puentes.

«Lo que mejor define a esta clase de productos es la capacidad de adherir casi todos los materiales de construcción, independiente de las resistencias mecánicas. Por eso son muy usados en refuerzos estructurales», explica Francisco Sanz, de Sika.

El profesional agrega que los epóxicos tienen más de cincuenta años, pero el avance en este campo es constante: «Actualmente se trabaja en productos que tengan características determinadas como la aplicación bajo agua o resistencia a bajas temperaturas y en especial la rapidez en el pegado. El avance es continuo».

Entre las variedades más innovadoras están aquellas que permiten su utilización a bajas temperaturas. «La ventaja es que puede aplicarse en temperaturas que van entre los cero y cinco grados centígrados, un rango más bajo de lo que usualmente permiten esta clase de productos. Las variedades estándar se puedan usar a bajas temperaturas, pero las propiedades tienden a perderse, algo que no ocurre con estas innovaciones», apunta Sanz.

En tanto, los productos que pueden usarse bajo el agua «están pensados para temperaturas que oscilen entre los 10 y 13 grados, pero sin otra restricción de profundidad que no sea la que pueda resistir el buzo que aplique el adhesivo».

Asimismo, Máximo Sabat, gerente de Calidad y Desarrollo de Grace Química, comenta que otra de las características que empiezan a predominar en este segmento es el desarrollo de variedades respetuosas de la naturaleza. «La tendencia en la industria es fabricar productos que no sean agresivos con el medioambiente, como por ejemplo no utilizar solventes que eventualmente provoquen problemas de inhalación», asegura.

Los fabricantes recuerdan algunas recomendaciones como que los adhesivos en base a resinas epóxicas requieren el uso de elementos de seguridad personal para su aplicación, que cuentan con un tiempo limitado de almacenado y sellado en su envase original, y que se debe establecer con claridad su uso específico, verificando que efectivamente responda a los requerimientos. Dos son las líneas que predominan en este campo: Puentes de adherencia y adhesivos para anclajes y reparaciones

Adhesivos epóxicos: Puentes de adherencia

Ésta es una de las líneas más importante en las que se puede encontrar el adhesivo epóxico. El principio del producto consiste en darle continuidad al hormigonado de una obra de construcción, «porque éste no se puede hacer en forma constante y con este producto se le puede dar continuidad monolítica. Justamente, este proceso constituye una de las principales aplicaciones de los puentes de adherencia epóxicos», explica Francisco Sanz.

Uno de los productos más innovadores en esta línea es el Sikadur 32 Gel, que exhibe como novedad la certificación como producto no tóxico emitida por el Instituto de Salud Pública (ISP) de Chile. Entre sus ventajas destaca la resistencia a compresión (1 día = 75 Mpa y 10 días = 90 Mpa), la



Aplicación de diversos tipos de adhesivos (gentileza SIKA).

resistencia a flexión (10 días = 34 Mpa), mientras que su adherencia supera los 13 Mpa.

Por su parte, Grace Química cuenta con una variada gama de puentes de adherencia. «Se diferencian por el tiempo que debe transcurrir desde que se aplica el producto hasta que se coloca el hormigón nuevo. En general se emplea para hormigón dentro de moldajes, cuando hay que seguir hormigonando arriba. Esto se llama junta fría, se aplica el producto epóxico y se debe esperar algunas horas», afirma Máximo Sabat.

Esta firma trabaja en un nuevo desafío: Desarrollar productos que permitan la aplicación prácticamente inmediata del hormigón nuevo: «La ventaja es que el hormigón nuevo viene con agua y no tiene problemas de adherencia». En este tipo de soluciones, la empresa posee el Gracepoxy Unión Fluido, que alcanza una resistencia a la compresión de 62 Mpa (a 7 días).

Adhesivos epóxicos para anclajes y reparaciones

Otra de las aplicaciones más frecuentes en las que se utilizan productos epóxicos se observa en anclajes y reparaciones industriales. De hecho, Francisco Sanz, de Sika, comenta que luego del terremoto de 1985 estas variedades alcanzaron gran demanda para la reparación de las estructuras dañadas por el sismo. En este caso, los usos van desde la inyección de grietas, unión de hormigones, anclaje de armaduras, adhesión de placas de acero al hormigón, hasta rellenos en general.

Actualmente, la empresa de origen suizo ofrece importantes innovaciones en esta familia de productos. «La línea Sikadur está destinada a adhesivos de anclajes y recuperación estructural. Sus principales propiedades se relacionan con alta adherencia y resistencia mecánica, a la compresión y al corte».

A su vez, otra área de desarrollo se relaciona con la rapidez con la que puede operar el adhesivo. «En el anclaje lo que se busca es dar continuidad a una estructura con algún tipo de perno para poder adherir otra prefabricada. Normalmente se perfora una estructura antigua para colocar un perno de anclaje que se fija con un adhesivo epóxico. Éste



Adhesivo epóxico (Grace Química).

endurece rápidamente y en 24 horas ya está en condiciones de soportar tensión», señala Máximo Sabat, de Grace.

Del mismo modo, el profesional explica que también es posible usar el adhesivo para rellenar los orificios del hormigón al instalar un anclaje: «En el caso de un anclaje mecánico, se rellena con adhesivo todos los huecos. Por ejemplo, al hacer una perforación en una superficie de hormigón se genera un orificio poroso y al colocar el epóxico se rellenan los espacios vacíos que quedan en el interior. En este caso varía la viscosidad del producto de acuerdo a la posición en que se vaya a operar».

Usuarios epóxicos

Las constructoras también saben de las aplicaciones, ventajas y cuidados que se deben tener en cuenta al momento de emplear un adhesivo epóxico. Patricio Gálvez, administrador de obra del Edificio Las Malvas de Moller y Pérez Cotapos, destaca que las principales cualidades de estos productos se concentran en la adherencia a los materiales a los que se aplica, la resistencia mecánica, la adherencia a las superficies húmedas, y la resistencia química al agua, grasa, aceite y soluciones salinas. «Aunque parezca obvio se debe partir por leer detalladamente la ficha técnica. Tener presente, por ejemplo, las condiciones de aplicación, almacenamiento, y vida útil. Como generalmente se trata de dos componentes, un tema relevante es conocer con claridad las condiciones y las cantidades en que deben mezclar ambos compuestos», señala el profesional.

En obras de edificación se utiliza el adhesivo epóxico en dos aplicaciones concretas: Puentes de adherencia y para pegar anclajes. Los consejos no faltan. «En puentes de adherencia la superficie debe ser pareja, limpia, sin polvos, grasas, ni materiales sueltos. Este proceso es manual, salvo que se trate de hormigones antiguos donde se debe utilizar sistemas de limpieza en base a aire o arena a presión. Una vez que se coloca el adhesivo hay que respetar un tiempo de fragüe, alrededor de una hora, antes de aplicar el hormigón fresco», agrega Gálvez. Otro elemento a considerar es la temperatura ambiente durante la aplicación, que se debe ubicar entre los 10 y 30 °C, aunque se desarrollan productos que toleran sensaciones térmicas extremas. El profesional es claro, si no se cumplen las condiciones básicas de uso, simplemente el adhesivo no alcanzará la resistencia esperada.

En anclajes las recomendaciones de los constructores se deben tener en cuenta. «La perforación será, por lo menos, 6 milímetros más que el diámetro del elemento que se anclará. Así se asegura que una capa consistente de adhesivo envol-

verá el anclaje. Por otra parte, la profundidad alcanzará 10 veces el diámetro del elemento», afirma Gálvez. A esto se suma la limpieza de la perforación antes de aplicar el adhesivo y respetar el tiempo de fragüe sin problemas.

Los usuarios en el campo de pilotes también tienen cosas que decir sobre los adhesivos epóxicos. «Los empleamos para la vinculación de micropilotes con estructuras de fundación, cabezales y zapatas. Nos interesa especialmente la alta resistencia, facilidad de preparación y colocación. Tenemos especial precaución en la dosificación del catalizador según viscosidad necesaria, tiempo de comienzo del fragüe, y temperatura ambiente», señala Alberto Mukden, gerente de Producción de Pilotes Terratest. Hay más aspectos a considerar en esta aplicación como la reacción del adhesivo en días de alta temperatura, la imposibilidad de emplearlo en lugares con presencia de agua y la rápida colocación antes del comienzo del fragüe.

Adhesivos para tabiques

Entre las gamas de adhesivos de alto consumo se encuentran los destinados para tabiques, con una serie de variedades orientadas a la construcción. «Cumplen funciones que antes sólo hacía la pasta. Una vez que se aplica el adhesivo sobre el tabique se puede pegar mármol, porcelanato o cerámica», explica Pablo Rodríguez, de Artequim.

A su vez, Ricardo López, de Henkel, señala: «Lo más común es hacer un entramado de madera que después se revisita con planchas de fibrocemento o madera, las cuales se fijan mecánicamente con tornillos, clavos o adhesivos. Estos últimos entregan una solución más estética y eficiente».

De esta manera, las firmas del sector desarrollan soluciones cada vez más específicas para estas necesidades. «Tenemos un producto modificado con polímeros que no evapora agua para el secado, una diferencia sustancial en relación a las pastas, lo que representa una ventaja para el adhesivo cuando se utiliza por ejemplo para el pegado de porcelanato. Esta cualidad es una consecuencia de su formulación con polímeros, los que otorgan flexibilidad y adhesión específica», afirma Rodríguez, de Artiquim.

El profesional destaca estas características como una interesante novedad. «Hace algunos años atrás no existían estos adhesivos flexibles, y al mismo tiempo empezaba a crecer el uso de porcelanato como material, generándose problemas por las diferencias que existían en relación a las cerámicas. En la medida que se fueron desarrollando nuevos productos y mostrando sus ventajas, el mercado encontró en estos adhesivos flexibles una eficiente alternativa».

Adhesivos para molduras

En esta línea de productos, las alternativas son tan variadas como los materiales sobre los que operan. «En molduras hay un amplio rango de aplicaciones. Se puede utilizar moldura de yeso, de madera, poliuretano o polietileno. En la medida que se cambia de material, se debe utilizar el adhesivo específico pues las exigencias son distintas. Sin embar-

go, hay productos que combinan aplicaciones como el Articol 105, capaz de pegar maderas sobre cementos», afirma Pablo Rodríguez, de Artiquim.

En este caso, se trata de un adhesivo de contacto base solvente y con capacidad para actuar ante una amplia gama de materiales. Además, se destaca por la rapidez y resistencia, algo que según Rodríguez representa una ventaja adicional porque «se evita el uso anclajes y es de secado veloz. Si no existe una prohibición expresa sobre el uso de solventes en la obra, resulta más rápido pegar con este producto».

La consigna reside en solucionar la diversidad de necesidades. Y así lo entienden los fabricantes. En especial si consideramos que existen variados tipos de molduras y cada una tiene sus propias características, como las de yeso que no se pueden clavar. «Tenemos un adhesivo compuesto por una combinación de materias primas y polímeros. Su fórmula se renueva constantemente y la gran ventaja reside en que para la instalación de la moldura sólo hay que colocar el producto y fijarla. Nada más. Se puede pintar y posee un alto agarre inicial y gran capacidad de relleno, condición ideal cuando se trabaja con una superficie irregular», explica Ricardo López, de Henkel.

Las novedades en esta línea se concentran en los desarrollos que experimentan los productos para optimizar la formulación. «A medida que aparecen polímeros de mejor performance y nuevas materias primas, investigamos la forma de aplicarlas al adhesivo. Entonces, la innovación se concentra en mejorar los componentes», añade López. Estas reformulaciones permiten ofrecer mejores prestaciones en cuanto al agarre inicial, capacidad de relleno y pegado final.

Adhesivos para revestimientos

Este segmento tiene características particulares, pues los adhesivos que se incluyen en esta línea en numerosas ocasiones no sólo deben tomar en cuenta factores técnicos y mecánicos, sino también considerar variables estéticas relacionadas con los materiales sobre los que van a operar.

Algo que los fabricantes tienen en mente. «En cuanto a novedad, hoy vuelven a estar de moda los mosaicos para las piscinas. En esa línea tenemos un producto cementíceo que actúa como adhesivo y fragüe al mismo tiempo. Es de color blanco, altamente impermeable y se integra al revestimiento. Es decir, una solución bastante compleja y eficiente», explica Pablo Rodríguez, de Artiquim.

En aplicaciones industriales, las tendencias también están cambiando y con ellas los adhesivos que se desarrollan para responder a las nuevas necesidades. «En los últimos años han aparecido novedades en revestimientos como las planchas de fierro que emplean algunos edificios de oficina para cubrir los cableados. Por esto, elaboramos productos que permiten pegar el revestimiento sobre el fierro, lo que representa un gran desafío», agrega Rodríguez.

Sin embargo, para materiales más tradicionales también hay soluciones novedosas. «Hay un resurgimiento de los revestimientos vinílicos y por ello desarrollamos el Articol Carpet H, en base a agua, sumamente versátil que se aplica




Micropilote instalado con su espacio anular inyectado con adhesivo epóxico (Pilotes Terratest).

sobre vinílicos y alfombras. En los hoteles se usa un sistema de alfombra con una carpeta inferior de caucho para darle más suavidad. Allí se requiere un adhesivo como éste, de alta resistencia, pegado rápido y al agua para que no haya problemas de incendios o intoxicaciones», detalla el profesional de Artiquim.

Como en este segmento predomina la variedad, en el mercado se observa un nutrido abanico de productos. «En revestimientos tenemos materiales diversos como alfombras, cubrepisos, vinílicos (fléxit en rollos o en palmetas), parquet y revestimientos de papel y cerámicos. Para ellos contamos con una alternativa dividida en dos grandes familias: Los de base solvente y los de base acuosa, libres de solvente, que son los más novedosos», detalla Ricardo López, de Henkel.

Según el representante de la casa alemana, el mayor grado de innovación se encuentra en la línea de adhesivos libres de solventes de base acuosa, ya que por su formulación son más amistosos con la salud e incluso permiten su instalación a puerta cerrada. Además, se pueden aplicar sólo sobre la superficie en la que se va a adherir el revestimiento sin necesidad de cubrir las dos partes como ocurre con el caso de las alternativas de base solvente, también conocidas como de contacto.

Así, a pesar de la nutrida oferta de adhesivos que existen para las diversas necesidades aún queda un amplio campo para la innovación y los nuevos desarrollos. 

en síntesis

El sistema básico de los adhesivos epóxicos se compone de resinas y un endurecedor más adiciones inertes para características determinadas y específicas. Entre las variedades más innovadoras de este producto están las que permiten la utilización a bajas temperaturas y las que pueden usarse bajo el agua.

Una de las principales aplicaciones de los adhesivos epóxicos son los puentes de adherencia, es decir, aquellos que otorgan continuidad al hormigonado de una obra de construcción. Además se utilizan para anclajes, reparaciones, en tabiques y molduras.

www.rtm.cl

Ficha Técnica

ADHESIVOS EPÓXICOS

El Registro Técnico de Materiales (RTM) de la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) cuenta con completa información técnica sobre adhesivos epóxicos.

Descripción del Producto

Adhesivo de contacto en base a resinas epóxicas y cargas inactivas. Se utiliza normalmente, dependiendo de su composición, como: Adhesivo para anclajes y pegado de materiales de construcción (hormigón acero y madera), adhesivos para la unión de hormigón o mortero fresco con endurecido y como resina para inyección de grietas en hormigones y morteros.

Requisitos Técnicos

Requisitos Obligatorios

No hay

Requisitos Indispensables

Adhesivo para anclajes y pegado de materiales de construcción

REQUISITOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Emisor: ASTM

Referencia: D-695

Resistencia a la compresión	Valores admisibles en kgf/cm ²		
	5°C	23°C	32°C
3 días	620	620	740
7 días	680	740	740
14 días	680	740	800

REQUISITOS MECÁNICOS

Emisor: ASTM

Referencia: C-882

Descripción	Unidad	Valores De Referencia
Resistencia a la Flexotracción a los 14 días en kgf/cm ²	kgf/cm ²	500
Adherencia (a 22°C)	2 días de curado seco	340
	2 días de curado húmedo	186
	14 días de curado húmedo	283
Adherencia por tracción al hormigón	kgf/cm ²	30 - 35
Módulo de Elasticidad	kgf/cm ²	43.000
Adherencia al acero	kgf/cm ²	150
Fuerza de arrancamiento (Barra de anclaje en hormigón) (A63-42H, Ø 12 mm, L = 18 cm)	kgf	6.400

Adhesivos para la unión de hormigón fresco con endurecido:**REQUISITOS MECÁNICOS**

Descripción	Unidad	Valores De Referencia	
Adherencia al hormigón	N/mm ²	2,5 - 3	
Adherencia al acero	N/mm ²	18 - 20	
Resistencia mecánica	Compresión	N/mm ²	60 - 70
	Flexión	N/mm ²	30 - 35
	Tracción	N/mm ²	18 - 20

Resina epóxica para inyección de grietas**REQUISITOS MECÁNICOS**

Resistencias Mecánicas (10 Días a 20°C y HR 65%)	Unidad	Valores De Referencia
Compresión	kg/cm ²	530
Flexión	kg/cm ²	500
Tracción	kg/cm ²	250
Adherencia al hormigón	kg/cm ²	40
Adherencia al acero	kg/cm ²	10
Módulo de elasticidad	kg/cm ²	10.600
Coefficiente de expansión térmica	1/°C	89 · 10 ⁻⁶
Viscosidad a 20°C	MPa.s	500

Más información: www.rtm.cl