



EPOXY
Tomorrow's technology, today



MANEJO SEGURO DE RESINAS EPOXI

Instrucciones para el manejo
seguro de sistemas de resinas
epoxi en la construcción e
industrias relacionadas

¿DE QUÉ TRATA ESTE DOCUMENTO?

La presente guía se ha diseñado para ayudar a los usuarios de sistemas de resina epoxi, un material que ofrece numerosas ventajas técnicas que ningún otro consigue igualar. De hecho, los sistemas de resina epoxi se emplean en una amplia variedad de aplicaciones de las industrias de los compuestos o la construcción, entre otras.

Antes de pasar por el proceso de curación, los componentes de los sistemas de resina epoxi pueden presentar propiedades peligrosas que suponen un riesgo, sobre todo, al entrar en contacto con la piel. Sin embargo, siempre que se adopten las precauciones básicas necesarias, la manipulación de los sistemas de resina epoxi es totalmente segura.

Normalmente, las resinas epoxi se mezclan con un componente endurecedor antes de su aplicación y, tras esta, se produce una reacción química que da lugar al material inerte final. Las resinas epoxi endurecidas finales no plantean ningún tipo de riesgo para la salud y, asimismo, ofrecen un rendimiento superior.

Además de describir las situaciones típicas de uso y los posibles casos de contacto con sistemas epoxi, esta guía incluye información para una manipulación segura de estos productos.

El contenido de esta guía se ha concebido como apoyo para jefes de obra, gerentes o responsables de formación y seguridad en la elección y la aplicación de los procedimientos y las herramientas de seguridad personal, técnica y organizativa pertinentes.

A pesar de que esta guía también incluye información útil para los obreros encargados de utilizar los productos, no podrá sustituir nunca a las instrucciones de seguridad que se detallan para cada producto en sus fichas de datos de seguridad correspondientes, que deberán respetarse en todo momento.

El presente documento ha sido elaborado por el Comité de Resinas Epoxi de PlasticsEurope. Durante su redacción, se ha consultado a instituciones de seguridad laboral, asociaciones profesionales, autoridades regionales y nacionales, y expertos del sector químico y de la construcción. El objetivo común es evitar incidentes relacionados con la salud y respaldar un uso continuado y seguro de los sistemas epoxi en todas las aplicaciones.



Siempre que se adopten las precauciones básicas necesarias, la manipulación de los sistemas de resina epoxi es totalmente segura.

CARACTERÍSTICAS DE LAS RESINAS EPOXI

¿QUÉ PRODUCTOS SE UTILIZAN?

En esta guía se abordan sobre todo situaciones en que los materiales se manipulan a temperatura ambiente, entre ellas, aplicaciones del sector de la construcción con sistemas de dos componentes. La mayoría de los productos se componen de una resina epoxi y un endurecedor.

Antes de la aplicación, ambos componentes deben combinarse siguiendo una proporción de mezcla determinada. Tanto los componentes individuales como la mezcla sin curar pueden presentar propiedades peligrosas capaces de producir irritaciones o efectos adversos. Sin embargo, adoptar las precauciones adecuadas permite una manipulación sencilla y segura.



Los sistemas modernos de dos componentes proporcionan la proporción correcta de cada componente y son fáciles de usar.

¿CUÁLES SON SUS PROPIEDADES?

A pesar de que las resinas epoxi sin curar presentan ciertas propiedades peligrosas (a las que se hará alusión en este documento), las resinas epoxi curadas no plantean ningún riesgo para la salud y ofrecen unas características excelentes, incluidas unas extraordinarias propiedades adhesivas y mecánicas, así como protección anticorrosión y resistencia química.



¿DÓNDE SE UTILIZAN?

Los principales ámbitos de aplicación de las resinas epoxi dentro del sector de la construcción son los recubrimientos, los adhesivos, los revestimientos de suelos (como los pisos industriales o los aparcamientos de varias plantas), las reparaciones de hormigón y de grietas, o las juntas de baldosas y azulejos. Asimismo, son ampliamente utilizadas en componentes eléctricos, electrónicos, aeroespaciales, deportivos o de automoción, así como en otras aplicaciones de alto rendimiento.

ANTES DE TRABAJAR CON UN SISTEMA EPOXI

LEA LAS INSTRUCCIONES PARA UNA MANIPULACIÓN SEGURA Y UNA COMPRENSIÓN DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS

Tanto la resina como el endurecedor se comercializan con instrucciones independientes para una manipulación segura que informan al usuario acerca de los problemas potenciales para su salud en caso de exposición indebida.

La clasificación y el etiquetado indican al usuario que los componentes sin curar contienen sustancias capaces de provocar irritaciones o efectos adversos, especialmente, en caso de contacto directo con la piel o con las membranas mucosas.

Asimismo, muchos componentes se clasifican con el símbolo de «Peligro para el medio ambiente».

¿QUÉ SITUACIONES DE CONTACTO PODRÍAN PRODUCIRSE?

Entre las situaciones cotidianas potencialmente peligrosas relacionadas con el uso de componentes de resinas epoxi sin curar se incluyen el transporte y el almacenamiento de recipientes; la dosificación y la mezcla de componentes; la distribución, el raspado, la aplicación con rodillo, la pulverización y la inyección de los sistemas de resina epoxi; la limpieza de las herramientas; o la eliminación de los recipientes vacíos y los residuos. Las situaciones de contacto accidental con los componentes de los sistemas epoxi se producen, principalmente, cuando el usuario no utiliza los equipos de protección individuales apropiados, cuando se despista durante la aplicación o cuando trabaja con herramientas incorrectas. Deberán evitarse las siguientes situaciones:

- el contacto con la piel o los ojos por pulverización o derramamiento;
- el uso de prendas, calzado o guantes sucios/húmedos;
- el agarre de empuñaduras de herramientas contaminadas;
- cualquier reacción química indebida debido a una dosificación incorrecta o el uso de componentes incorrectos;
- la inhalación de vapores.

Tras el curado, las resinas epoxi se convierten en plásticos inertes. El contacto directo de la piel con las resinas epoxi bien curadas no plantea ningún tipo de riesgo para la salud.



No necesitas descubrir todo por ti mismo...

¿QUÉ TIPOS DE EFECTOS PUEDEN APARECER?

La reacción de cada persona puede ser diferente: mientras que algunos usuarios son poco susceptibles a los efectos adversos, otros podrían sufrir una reacción alérgica tan solo con entrar en contacto brevemente con el producto.

Los síntomas habituales de una reacción alérgica de este tipo son el enrojecimiento o la hinchazón de la piel o los ojos, las lesiones cutáneas o los eccemas alérgicos de contacto.

En general, debe evitarse el contacto directo con los componentes individuales o las mezclas sin curar. En esta guía y en las instrucciones de seguridad que se proporcionan con cada producto se explica cómo evitar esta exposición.



Al retirar los guantes usados, la piel no debe entrar en contacto con el guante sucio: con la técnica de retirada del revés, la parte sucia permanece en el interior y los guantes pueden desecharse con seguridad.

ANTES DE TRABAJAR CON UN SISTEMA EPOXI



RESPONSABILIDADES DE LOS GERENTES

Quando se utilicen productos químicos potencialmente peligrosos, como los sistemas epoxi, una de las obligaciones de los gerentes será informar y capacitar a sus empleados en la manipulación segura de estos productos. Deberán usarse siempre los equipos de protección individual apropiados. Asimismo, la participación periódica de los empleados en

programas de formación y seguridad es un elemento fundamental. Todos los empleados que vayan a estar en contacto con los materiales deberán conocer y entender los riesgos potenciales que se detallan en las fichas de datos de seguridad correspondientes. Entre las responsabilidades de los gerentes se incluyen:

- el desarrollo y la divulgación de las instrucciones de manipulación apropiadas;
- la provisión de botiquines de primeros auxilios;
- la instalación de equipos de seguridad como duchas oculares de emergencia;
- la disponibilidad de instalaciones de limpieza apropiadas;
- la disponibilidad de vestuarios.

RESPONSABILIDADES DEL USUARIO: PROTECCIÓN Y CUIDADO DE LA PIEL

Antes de empezar a trabajar con los sistemas epoxi, las zonas de la piel expuestas que no queden cubiertas por un equipo de protección como, por ejemplo, guantes, deberán protegerse con una crema de protección cutánea. Entre estas zonas se incluyen la cara, la parte inferior de los brazos y las piernas. Para la limpieza de la piel, deberán emplearse productos que no contengan disolventes ni ingredientes abrasivos. Una vez finalizado el trabajo, la piel deberá tratarse con una crema hidratante y regeneradora.



Las cremas apropiadas ofrecen la protección y el cuidado que la piel necesita.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Además de todas las medidas técnicas y organizativas necesarias, el empleo de equipos de protección individual (que deberán limpiarse y sustituirse asiduamente) es fundamental. El calzado y los guantes deben ser apropiados y estar en buen estado. Todas las partes del cuerpo que puedan estar expuestas a los sistemas epoxi deben protegerse con la ropa o con equipos de seguridad pertinentes. Cualquier kit de protección individual necesario para trabajar con sistemas epoxi deberá incluir:

- **guantes de protección adecuados**, fabricados con caucho nitrílico o butílico y con la palma totalmente recubierta. Nota: Normalmente, los guantes de piel y látex no son adecuados, puesto que son permeables a las sustancias y se humedecen fácilmente;
- **protección para los ojos y la cara**, por ejemplo, pantalla o gafas de seguridad;
- **mono/pantalones/polainas de seguridad de un solo uso**;
- **mandil de protección** (por ejemplo, para la mezcla);
- **rodilleras**;
- **protección respiratoria**, cuando proceda (por ejemplo, durante la pulverización en zonas confinadas; consúltense también las fichas de datos de seguridad para obtener información detallada).

Para el uso de productos que contengan disolventes, deberá utilizarse una máscara con un filtro apropiado (por ejemplo, un filtro de tipo A). En las aplicaciones de pulverización, se requiere un filtro combinado (por ejemplo, un filtro de tipo A1-P2).



Los equipos de protección individual son el elemento más importante para garantizar un trabajo seguro con los sistemas de resina epoxi.

MANIPULACIÓN SEGURA DE LOS SISTEMAS EPOXI

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El fabricante de los componentes es el encargado de proporcionar las directrices de transporte del sistema epoxi, que deberán seguirse en todo momento. Los componentes deben almacenarse en recipientes herméticos, en un lugar fresco y seco, dentro de una zona designada como almacén de materiales. Los recipientes no deben almacenarse en lugares inadecuados, como baños o alojamientos temporales de la obra.



DOSIFICACIÓN

Los envases combinados listos para usar ya se comercializan con la dosificación óptima de los componentes, esto es, con la relación de mezcla correcta de resina y endurecedor. En aquellos casos en que la aplicación de estos sistemas no sea posible, se recomienda utilizar sistemas técnicos de dosificación y mezcla,

por ejemplo, bombas de bidones con caudalímetro, recipientes grandes con llave y caudalímetro, o volteadores de bidones. Es fundamental utilizar dispositivos de dosificación independientes para cada componente del sistema de resina epoxi sin curar para, de este modo, evitar el inicio accidental de la reacción de curado. Si bien los fabricantes suelen definir la relación de mezcla por volumen para facilitar la manipulación de los componentes, en ocasiones sigue siendo necesaria una dosificación por peso. También en este caso, los componentes deben pesarse por separado antes de la mezcla.

MEZCLA

El objetivo principal es evitar que las salpicaduras o los derramamientos se expandan. Los equipos especialmente diseñados al efecto pueden disminuir sustancialmente el riesgo de exposición a salpicaduras o derramamientos accidentales durante la mezcla. Para reducir al mínimo cualquier riesgo, deberán utilizarse los equipos siguientes:

- mezcladores con control de velocidad variable;
- herramientas de mezcla apropiadas (conformes con la información de los fabricantes);
- una tapa protectora con un orificio para el mezclador;
- estaciones de mezcla (para grandes cantidades de material);
- mezclador de acción forzada;
- mezclador estático, especialmente para la inyección de grietas.



Las piernas y los pies deberán cubrirse siempre convenientemente para evitar el riesgo de que cualquier salpicadura entre en contacto con la piel.

DISTRIBUCIÓN DEL MATERIAL

En todas las zonas de aplicación, deberán utilizarse transportadores de bidones apropiados para el vertido del sistema epoxi líquido sin curar sobre el suelo y su distribución segura.



¡Eh! No estás haciendo una tarta.

MANIPULACIÓN SEGURA DE LOS SISTEMAS EPOXI

RASPADO, APLICACIÓN CON RODILLO, APLICACIÓN CON BROCHA, PULVERIZACIÓN

El procesamiento de los sistemas epoxi puede realizarse de manera segura simplemente con adoptar una serie de medidas sencillas. Por ejemplo, el uso de un raspador en lugar de un cuchillo paleta aumenta en gran medida la distancia de seguridad frente a las salpicaduras. Al utilizar un rodillo, este deberá equiparse con un protector antisalpicaduras. En el caso de las aplicaciones mediante pulverización, deberá existir una buena circulación de aire.



Durante la aplicación de un sistema líquido, es obligatoria la protección de brazos y piernas, así como trabajar con calma, utilizar un protector antisalpicaduras y ...

INYECCIÓN

En este tipo de aplicación, es especialmente importante manejar y tratar con cuidado y precisión los equipos. Esto implica, entre otras medidas:

- preferiblemente, usar equipos de dosificación y mezcla de dos componentes;
- emplear conexiones y juntas de alta presión apropiadas;
- comprobar la permeabilidad con la aplicación cuidadosa de aire comprimido del cabezal de inyección;
- aplicar ventilación en el sellador;
- no apretar, doblar o pisar las mangueras.

LIMPIEZA DE LAS HERRAMIENTAS

Para la seguridad propia y ajena, las herramientas y, en especial, sus empuñaduras deben limpiarse convenientemente tras el uso. La limpieza puede realizarse raspando el material residual o utilizando detergentes de limpieza recomendados por el fabricante. Los detergentes de limpieza de herramientas no deben utilizarse nunca sobre la piel.



...mantener una distancia lo suficientemente amplia entre el líquido y la piel.

ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

La eliminación de resinas epoxi sin curar deberá evitarse o, en caso de que resulte necesaria, realizarse en cumplimiento de la legislación local (consúltense las fichas de datos de seguridad para obtener información específica). Normalmente, las resinas epoxi curadas pueden eliminarse como residuos de construcción normales, si bien se deberá procurar siempre el asesoramiento de un experto para garantizar el cumplimiento de la normativa local. Los recipientes de un solo uso deberán vaciarse y eliminarse

convenientemente, teniendo siempre en cuenta que todavía podrían contener residuos.

PROHIBICIÓN DE VERTIDO AL MEDIO AMBIENTE

La eliminación incontrolada de resinas sin curar no solo perjudica la apariencia de la obra, sino que también daña el medio ambiente. A pesar de que los grupos funcionales epoxi se hidrolizan en contacto con el agua, las resinas epoxi líquidas y algunos diluyentes reactivos no son fácilmente biodegradables y plantean el riesgo de que se acumulen en el medio ambiente, además de ser moderadamente tóxicos para los organismos acuáticos.



PRIMEROS AUXILIOS



Consúltense las fichas de datos de seguridad del fabricante. Entre las recomendaciones habituales suelen incluirse las siguientes:

En caso de contacto con los ojos: girar la cabeza hacia el lado del ojo contaminado y lavarlo de inmediato durante algún tiempo con agua limpia del grifo (ducha ocular: 10-15 min); buscar atención sanitaria.

En caso de contacto con la piel: quitarse de inmediato las prendas contaminadas, lavar cuidadosamente las zonas afectadas con agua del grifo y, si es posible, utilizar un limpiador apropiado para la piel; cubrir las lesiones con material estéril (botiquín) y, en caso de contaminación grave, buscar atención sanitaria.

Inhalación: trasladar a la persona de inmediato al aire libre, procurar que exista circulación de aire y buscar atención sanitaria.

Ingestión: beber mucha agua, no inducir nunca el vómito y buscar atención sanitaria.

DE MANERA GENERAL EN TODOS LOS CASOS, ADEMÁS DE ADOPTAR LAS MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS, SE DEBERÁ INFORMAR AL RESPONSABLE DE SEGURIDAD Y/O A UN FACULTATIVO.

ENLACES ÚTILES

www.plasticsindustry.org/about/epoxy/
www.plasticseurope.org/epoxyresins

AVISO LEGAL

La información incluida en esta publicación se ha previsto para ofrecer al usuario un conjunto de recomendaciones prácticas y útiles que, a nuestro entender, son verdaderas y precisas. Sin embargo, las condiciones de uso reales de cada producto específico son ajenas a nuestro control, por lo que la responsabilidad en cuanto a su correcta manipulación recae exclusivamente sobre el usuario final. En virtud de lo anterior, los autores declinan cualquier tipo de responsabilidad explícita o implícita.

EDICIÓN

Editor: PlasticsEurope
Fotografías: Karsten Rabas
Ilustraciones: Peter Esser
Publicado en enero de 2017