

## Guía de Manipulación de las Resinas de Poliester Insaturado (UPR) y Vinil Ester

### The European UP/VE Resin Association

En la producción de piezas de materiales compuestos, todos los componentes han de usarse de forma correcta para evitar cualquier impacto adverso en el medio ambiente o en la salud de las personas.

Dado que las resinas de poliéster no saturado (resinas UP) contienen estireno como su principal monómero, y ésta es una sustancia inflamable, estas resinas están clasificadas como productos peligrosos y deben estar sometidas a ciertas precauciones de seguridad en su transporte, almacenaje y manejo.

Esta hoja informativa detalla las recomendaciones generalmente aceptadas para el manejo seguro de resinas UP y otros productos relacionados como gel-coats, viniléster y masillas adhesivas.

## Precauciones Generales

Cada entrega de resina UP debe ir acompañada de una hoja de datos de seguridad del material (MSDS en sus iniciales en inglés).

Las MSDS proporcionan información fundamental sobre aspectos importantes relacionados con el manejo seguro de resinas UP. Asegúrese de leer siempre con atención la MSDS antes de comenzar a trabajar con el producto. Si no comprende todo el contenido de la MSDS, consulte con su proveedor para cualquier clarificación.

Para un manejo y uso seguro de resinas UP, deben tomarse precauciones estrictas contra:

- Inflamabilidad y explosión
- Vertidos
- Contacto con piel y ojos
- Inhalación de emisiones de vapor

### Inflamabilidad

El punto de inflamación o *flash point* del estireno es de 32°C, por ello/eso las resinas UP están clasificadas como líquidos inflamables.

Deben ser tratadas como tales, lo que supone mantenerlas alejadas de llamas y otras posibles fuentes de ignición. Está prohibido fumar en la zona de descarga y en cualquier lugar dentro del taller. El lugar donde se almacenan y utilizan las resinas debe estar provisto de extintores, y de instalaciones eléctricas a prueba de explosión.

El lugar de trabajo también debe estar provisto de una ducha para casos de emergencia e instalaciones para enjuagar los ojos (p.ej. una fuente lavaojos), además de todo el equipo y ropa protectora especificados en la hoja de datos de seguridad del material (MSDS).

**Asegúrese de que sus empleados están plena y permanentemente formados en el manejo de equipos contra incendios.**

### Vertidos

Los tanques de almacenaje de resinas UP deben situarse en una fosa de seguridad, con capacidad suficiente para el contenido completo de un tanque de almacenaje lleno. En caso de vertido en la zona de descarga de tanques, es importante que exista un fácil acceso a las instalaciones de almacenaje, y la zona de descarga ha de estar equipada para la retirada del material vertido.

Los bidones de resina, contenedores de volumen intermedio (IBC en sus siglas en inglés) y latas han de almacenarse en un lugar con suelo impermeable para evitar filtraciones al agua subterránea. El material vertido recogido debe desecharse de acuerdo con la legislación local vigente.

**El vertido ha de retirarse sin contaminar el suelo adyacente y debe tenerse a mano suficiente cantidad de algún material absorbente adecuado como la vermiculita para absorber cualquier vertido.**

## Electricidad Estática

En el manejo de materiales con baja conductividad eléctrica tales como resinas y fibras de vidrio, puede generarse electricidad estática. La fricción o contacto y la separación generan electricidad estática y, si esta no se descarga mediante una toma de tierra adecuada se pueden producir descargas espontáneas, creando una chispa de alta tensión - especialmente si el nivel de humedad del aire es bajo. El riesgo de incendio es alto en lugares con presencia de líquidos o gases inflamables. Por tanto, es importante evitar condiciones que pudieran provocar una descarga de electricidad estática.

En el procesado de resinas UP, existen diversas fuentes posibles de electricidad estática:

- Al bombear un fluido por una máquina de proyección, la fricción puede provocar acumulación de electricidad estática, - al igual que puede ocurrir en la boquilla de la pistola. Por tanto, es fundamental que este tipo de equipo para el manejo de fluidos tenga una correcta toma de tierra. La conductividad eléctrica debe establecerse partiendo del contenedor, pasando por las mangueras hasta la bomba y hasta la toma de tierra. **Consulte con su proveedor de equipos sobre los procedimientos específicos a seguir para establecer una toma de tierra adecuada.**
- Si se utilizan máquinas de corte y proyección, la generación de electricidad estática puede ser mayor que con las pistolas de proyección tradicionales. En estos casos, es aún más importante establecer una conductividad eléctrica y una toma de tierra adecuadas. Otro fenómeno frecuente son las cargas de electricidad estática en las superficies de moldes. Puede detectarse por la formación de acumulaciones de polvo en la superficie y por las descargas de electricidad estática (chispas de electricidad estática) producidas al desmoldar una pieza. Si utilizamos moldes no conductores, la electricidad estática sólo se descarga desde un área localizada, y no desde la totalidad de la superficie. Con moldes de superficie conductores, sin embargo, la superficie completa del molde puede despedir descargas con un solo contacto, con lo que el riesgo de descargas de alta tensión es mayor. **Cuando un operario se acerca demasiado, la superficie completa del molde puede emitir una descarga repentina. Por esto, las superficies conductoras deben tener una toma de tierra correcta para evitar descargas de electricidad estática peligrosas.**
- La acumulación de electricidad estática producida por el tejido de vidrio no conductor a su paso por guías y cortadoras también pueden generar problemas. Para reducir las descargas potencialmente peligrosas, utilice siempre guías de cerámica. **Establezca una toma de tierra para el brazo superior y asegúrese de que la cortadora está correctamente conectada a la pistola de proyección.**

## Recomendaciones generales

Para reducir la probabilidad de descargas de electricidad estática peligrosas, mantenga el nivel de humedad del taller por encima del 50%.

Utilice aire comprimido ionizado para limpiar las superficies de moldes. De este modo, neutralizará el peligro de posibles cargas en la superficie del molde.

El posterior frotado de la superficie del molde en los procesos de encerado y abrillantado también provocará una carga, por lo que deberá tratarse repetidamente con el aire ionizado durante el proceso de encerado.

### Mantenimiento de las instalaciones

La seguridad en el uso está también relacionada con el buen mantenimiento de las instalaciones, proporcionando buenas condiciones de trabajo, limpieza, ventilación, distribución de la planta y ropa protectora adecuada, así como protección ocular y respiratoria. Es importante ofrecer formación continua a empleados en materia de seguridad en los procedimientos y prácticas laborales.

Evite el contacto con la piel y mantenga estrictas normas de limpieza y mantenimiento de las instalaciones. Minimice la contaminación del área de trabajo mediante la colocación de papel desechable o película resistente a disolventes en mesas y suelo - que debe cambiarse al menos una vez al día o inmediatamente después de un vertido grave. Todos los residuos vertidos, papeles y trapos de limpieza contaminados deben colocarse en un contenedor independiente ignífugo situado en el exterior de la fábrica.

**Evite el contacto con los vapores mediante una ventilación adecuada del área de trabajo y mediante la utilización de protección respiratoria homologada. Asegúrese de controlar el polvo generado en las operaciones de acabado mediante dispositivos de recogida y una ventilación eficaz.**

### Riesgos medioambientales del estireno

El estireno es biodegradable, por lo que no existen riesgos medioambientales importantes si el estireno entra en contacto con el suelo y el agua subterránea, o si se evapora en el aire.

El texto publicado recientemente por la sección medioambiental de la evaluación de los riesgos del estireno confirma que el estireno se descompone rápidamente en componentes inocuos para el medio ambiente. En el agua subterránea y en el suelo, el estireno se descompone rápidamente en productos químicos inocuos. El estireno también se descompone en la atmósfera con la exposición a rayos UV.

Sin embargo, las emisiones de estireno pueden estar sujetas a distintas legislaciones nacionales o locales, por lo que siempre es importante reducir en lo posible la emisión de estireno en el medio ambiente.

### Exposición ocupacional al estireno

La exposición ocupacional al estireno está estrictamente regulada en todo el mundo. En la mayoría de los países se ha establecido una Concentración Máxima Permitida (MAC en sus iniciales en inglés) o Valor Umbral Límite (TLV en sus iniciales en inglés) por el que se especifica la concentración máxima permitida en la atmósfera de lugares de trabajo, al que un trabajador puede ser expuesto durante un día laboral de 8 horas. La exposición al estireno debe minimizarse en lo posible mediante una ventilación adecuada en las instalaciones.

**La inhalación del vapor de estireno debe evitarse, si fuera necesario mediante el uso de protección respiratoria.**

Evitar el contacto de las resinas con la piel y los ojos mediante el uso de ropa protectora como guantes, monos protectores y gafas protectoras. Verter y mezclar las resinas UP en una habitación independiente, bien ventilada, a fin de reducir la probabilidad de que los vapores de estireno se extiendan a zonas de trabajo adyacentes. Seguir las instrucciones del fabricante para mezclar aditivos, acelerantes, cargas y peróxidos. Al ser materiales reactivos, determinados aditivos o combinación de aditivos pueden provocar reacciones no deseadas.

Los productos residuales de resina catalizada almacenados en contenedores pueden autoinflamarse debido a la alta temperatura (reacción exotérmica) generada durante el proceso de curado.

Los cubos con productos residuales de resina catalizada deben, por tanto, situarse alejados del área de trabajo y colocarse a una distancia segura de otros materiales inflamables (idealmente en el exterior y a una distancia segura de edificios y otros materiales combustibles).

Rellenar los cubos hasta arriba con agua es una forma de absorber gran parte de la temperatura generada en la reacción de polimerización.

## Gestión de residuos de Resinas UP y productos derivados

Los productos de resina estirenada se consideran cómo residuos especiales en muchos países o regiones, y deberán por tanto ser manejados de acuerdo con la legislación local vigente. Los residuos de resina UP deberán preferiblemente someterse a un proceso de curado antes de deshacerse. El proceso de curado de estos residuos deberá hacerse de manera controlada, para evitar su autoignición.

Se debe curar solamente un volumen controlable en cada contenedor/cubo y no añadir más del volumen recomendado de peróxido y, en su caso, de acelerador, a fin de evitar que el curado sea demasiado rápido con una exotermia demasiado alta. Los acelerantes y catalizadores deben mezclarse bien con la resina.

Una vez comenzado el proceso de curado, se recomienda enjuagar el contenedor con agua fría para controlar la reacción. La autoignición en productos de resina de poliéster se produce cuando la resina alcanza aproximadamente 480°C. Una vez curados y enfriados, los residuos pueden tratarse como residuos no peligrosos.

Los residuos de otros productos y aditivos estirenados, tales como aditivos de baja contracción, aditivos retardantes de llama y pastas pigmentadas, pueden mezclarse con resina o gelcoat en volúmenes inferiores. Éstos se incorporan al sistema al añadir el acelerador y el peróxido.



Lleve siempre el equipo de protección correcto durante el manejo de materiales peligrosos y proyecte en dirección contraria al área de producción para limitar emisiones de solventes.



Para evitar acumulaciones de electricidad estática, han de tomarse precauciones durante la proyección.

## La Seguridad, lo Primero

- En caso de accidente, consulte siempre la hoja de datos de seguridad del material (MSDS) pertinente para obtener información sobre salud y seguridad de los materiales en cuestión
- Consulte siempre con las autoridades locales o delegado de medio ambiente para recomendaciones sobre la gestión de residuos
- Nunca mezcle peróxido orgánico con aceleradores, ya que esto provocará una explosión
- Almacene siempre el peróxido orgánico en un lugar independiente ignífugo alejado de la luz solar o de otras fuentes de calor



**The European UP/VE Resin Association**

(a Cefic Sector Group)  
Avenue E. van Nieuwenhuysse 4,  
1160 Brussels, Belgium  
T +32 2 676 72 62  
F +32 2 676 74 47  
[www.upresins.org](http://www.upresins.org)



**European Composites Industry Association (EuCIA)**

c/o European Plastics Converters,  
Avenue de Cortenbergh 71,  
1000 Brussels, Belgium  
T. +32 2 739 63 89  
F. +32 2 732 42 18  
[www.euCIA.org](http://www.euCIA.org)

Esta publicación está diseñada exclusivamente como guía y, aunque la información que contiene se ofrece de buena fe y está basada en la mejor información actualmente disponible, el usuario asume la responsabilidad de cualquier riesgo derivado de su uso. La información contenida en este documento se ofrece de buena fe y, aunque es precisa y cierta, según los conocimientos de los autores, no se ofrece ninguna representación ni garantía de que dicha información sea completa y no se asume responsabilidad alguna frente a cualquier daño que resulte del uso de la información contenida en la publicación.

Versión actualizada por última vez 1 junio 2011