

Directrices para Aplicaciones en Exteriores de Aislamiento con Espuma de Poliuretano Aplicada por Rociado a Alta Presión, P&R sobre Salud y Seguridad



Este documento describe directrices generales para aplicación de espuma de poliuretano aplicada por rociado (SPF) en exteriores (es decir, aplicaciones hechas en

el exterior de un edificio). Estas directrices son diferentes a aquéllas usadas para aplicaciones en interiores donde pueden acumularse las concentraciones de químicos en el aire durante la aplicación. Las aplicaciones en exteriores tienden a disipar los niveles de concentración de químicos debido a los grandes volúmenes de aire.

Estas directrices generales tienen por intención suplementar información específica y detallada del fabricante de la espuma aplicada por rociado (es decir, Hoja de Datos de Seguridad y Hoja de Datos de Producto) que usted está usando para su instalación en el lugar de trabajo. Están presentes muchas variables diferentes para las diversas aplicaciones de espuma rociada y recubrimientos. Evalúe cada caso individualmente de manera que se identifiquen los riesgos apropiados y se use la protección apropiada. Este documento está destinado para aquellos que rocían, los ayudantes cercanos, y aquéllos en los alrededores del lugar de trabajo donde se está instalando la SPF. Aplicaciones tales como techado, trabajos en ductos exteriores, aislamiento en tanques, muros de cimentación de edificios, paredes exteriores, y muchos más son típicamente hechas en ambientes exteriores. El riesgo de exceso de rociado (Overspray) es una realidad y debe ser evaluado y controlado durante este tipo de aplicaciones. Adicionalmente, muchas de estas aplicaciones son completadas desde una posición elevada del piso y debe gestionarse el riesgo de caída, en concordancia con la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA por sus siglas

en inglés), proporcionando protección durante el proceso de trabajo y la capacitación apropiada impartida por adelantado.

Consulte el sitio web del Centro para las Industrias del Poliuretano (CPI por sus siglas en inglés) www.spraypolyurethane.org para información adicional.

¿Cuáles son los químicos usados en SPF?

Lado A ó “Iso”: Es diisocianato de difenilmetano polimérico o “pMDI”, y típicamente contiene 50% MDI y 50% oligómeros del MDI de peso molecular más alto.

Lado B o “resina”: Es la mezcla de polioliol y está compuesta principalmente de polioles, con cantidades menores de catalizadores, agentes hinchantes (sólo espuma de celda cerrada), retardantes de flama, y surfactantes.

Consulte la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) del fabricante para información más detallada sobre los químicos usados en el sitio de trabajo.

¿Cuáles son los riesgos potenciales a la salud de los químicos SPF?

Los riesgos variarán dependiendo de la tarea que se está desempeñando, así como de la ubicación o cercanía de la persona con relación a la tarea que se está desempeñando. Generalmente, aquéllos que realizan rociado a alta presión tienen los mayores riesgos, comparado con aquéllos que pueden estar alejados del rociado, o ubicados viento arriba.

Lado A

La sobre-exposición por inhalación a los químicos lado A puede resultar en 1) irritación de la nariz, garganta, y pulmones, 2) escurrimiento nasal, garganta irritada, tos, opresión en el pecho, y falta de aliento, y 3) sensibilización del tracto respiratorio (es decir, el desarrollo de asma) con síntomas de opresión en el pecho, respiración difícil, tos, y/o sibilancias. Tome nota que los ataques severos de asma pueden amenazar la vida. El Instituto Nacional de Seguridad y Salud

Ocupacional (NIOSH por sus siglas en inglés) observa que “el reconocimiento temprano de la sensibilización y la inmediata y estricta eliminación de exposiciones es esencial para reducir el riesgo de problemas respiratorios de largo plazo o permanentes para trabajadores que se han sensibilizado.”

El contacto con la piel puede causar 1) irritación, y 2) sensibilización (alergia). Los síntomas incluyen enrojecimiento, comezón, inflamación, y sarpullido. El solo contacto con la piel puede conducir a sensibilización respiratoria.

El contacto con los ojos puede causar enrojecimiento, lagrimeo, picazón, y/o inflamación de los ojos.

Consulte las HDS del fabricante para información más detallada sobre los efectos potenciales a la salud.

Lado B

Las formulaciones lado B para SPF contienen cinco clases de químicos básicos: polioles, agentes hinchantes, catalizadores, retardantes de flama, y surfactantes. Los químicos del lado B tienen un riesgo potencial a la salud por irritación al sistema respiratorio, la piel y los ojos. Use el equipo de protección personal (EPP) apropiado cuando esté trabajando con mezclas de poliols. Consulte la HDS del fabricante para información más detallada sobre los efectos potenciales a la salud de los químicos del lado B.

Debido a los peligros potenciales a la salud mencionados arriba, es importante evitar la inhalación de, y el contacto de la piel y ojos con, químicos SPF sin reaccionar.

¿Qué son los recubrimientos elastoméricos para protección contra la intemperie?

Cuando la SPF se aplica externamente, generalmente es necesario un recubrimiento protector para la protección de la espuma contra la intemperie. Típicamente, la protección se logra a través de la aplicación de un sistema de recubrimiento elastomérico aplicado en forma líquida, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

El recubrimiento elastomérico es un sistema que cura para formar una membrana protectora. El recubrimiento protector es fabricado específicamente para la protección de la espuma de poliuretano usada en aplicaciones exteriores y

puede aplicarse en forma segura en concordancia con las instrucciones del fabricante del recubrimiento.

¿Cuáles son los peligros a la salud de recubrimientos elastoméricos para protección contra la intemperie?

Los riesgos asociados a la aplicación de recubrimientos elastoméricos para protección contra la intemperie se explican en las HDS, directrices escritas para la aplicación, y requisitos para equipo de seguridad del fabricante. Los riesgos asociados a la aplicación de recubrimientos o primarios son más bajos cuando se hace con brocha o rodillo, comparado con la aplicación por rociado. Esto se debe a que el rociado generalmente resulta en posibles aerosoles presentes cerca de la salida de la pistola de rociado. El rociado de pintura sin aire está diseñado para minimizar los aerosoles, comparado con el procesamiento de pinturas o recubrimientos con rociado por aire. Independientemente del método de aplicación, asegure que se usa el EPP apropiado. Consulte la HDS del fabricante para la selección del EPP específico. El recubrimiento o primario pueden tener una etiqueta roja en el contenedor de almacenamiento, indicando que éste contiene materiales inflamables. Los solventes presentan un riesgo de incendio durante la aplicación y proceso de curado. Chispas, fumar, o fuentes de flama pueden conducir a una ignición accidental; y este riesgo debe comunicarse y gestionarse durante el proceso. Los materiales basados en agua, tales como los acrílicos, no presentan este riesgo, pero pueden no ser la elección apropiada para todas las aplicaciones. Cada recubrimiento tiene características específicas y es usado en diversas aplicaciones como la mejor elección basado en varios factores.

Los recubrimientos elastoméricos pueden ser húmedos y resbalosos cuando se aplican. Esto debe tomarse en consideración y gestionarse, especialmente cuando se aplican a techos inclinados o los bordes de techo, para ayudar a prevenir caídas desde ubicaciones altas. Este riesgo debe gestionarse para protección de los trabajadores. Debe cumplirse en todo momento con los requisitos de la OSHA para la protección contra caídas cuando se está trabajando en cualquier superficie o techo a más de 6 pies arriba del suelo, con base a 29 CFR 1926 Sub-parte M.

Guidance Document

2015

¿Qué tipo de EPP usarían los aplicadores durante la aplicación de SPF y del recubrimiento?

El tipo de EPP usado dependerá de la actividad particular y el potencial para exposición asociado. Por ejemplo, durante cualquier aplicación por rociado existe el potencial para exposición de la piel y respiratoria a químicos en la niebla por el exceso de rociado y vapores asociados a este proceso. El EPP es necesario para prevenir la exposición. Se ofrecen las siguientes sugerencias como directrices generales. Siempre consulte la HDS del fabricante para la selección del EPP específico.



Protección respiratoria: Debe usarse un respirador purificador de aire (RPA) aprobado por el NIOSH con cartuchos combinados para vapor orgánico/partículas (P100), o un respirador con suministro de aire (RSA) según se indica abajo. Los respiradores deben usarse y

recibir mantenimiento en concordancia con el Programa de Protección Respiratoria (PPR) escrito de su empresa, como lo requiere la OSHA (29 CFR 1910.134). Entre otros puntos, el PPR deberá incluir provisiones para evaluaciones médicas, pruebas de ajuste, capacitación, y programa de reposición de cartuchos. Consulte [Orientación para el Desarrollo de un Programa de Protección Respiratoria Escrito](#) del CPI, disponible en inglés en www.spraypolyurethane.org



Overoles Desechables: Tome las medidas apropiadas para prevenir el contacto directo de la piel con químicos SPF, o para aplicación de recubrimientos. Los overoles de cuerpo completo con capucha para la cabeza típicamente ofrecen la mejor protección durante las aplicaciones con rociado. Donde el estrés térmico pudiera ser una

preocupación, considere el uso de overoles desechables de peso ligero. Contacte a su proveedor de ropa de protección para ayuda en la selección de la prenda apropiada para proteger al empleado de los peligros del trabajo.



Cubiertas Desechables para Botas: Use cubre-botas desechables, o sobre-botas con suelas resistentes al deslizamiento. En circunstancias donde los cubre-botas pueden crear un peligro de resbalón/caída, su uso quizás pueda ser omitido.



Guantes Resistentes a Químicos: Use guantes de tela totalmente recubiertos con nitrilo, neopreno, butilo, o PVC. Como alternativa pueden usarse guantes de algodón sobre guantes de nitrilo desechables.



Protección de los ojos: Cuando no se usa un respirador de cara completa, proteja los ojos usando gafas de seguridad con protección lateral, o goggles de seguridad para químicos. Para aplicaciones en días soleados son preferibles gafas de seguridad entintadas, mientras que para días nublados sería preferible lentes claros. Se sugiere que tenga disponible ambos tipos.

¿Qué tipo de EPP usaría un ayudante durante la aplicación de SPF, y recubrimiento y primarios elastómeros?

Los ayudantes apoyando directamente al aplicador (p. ej., sosteniendo pantallas contra viento, mangueras, etc.), usan el mismo EPP que el usado por el aplicador.

¿Qué tipo de EPP se usaría durante la manipulación de químicos líquidos para SPF, recubrimiento y primario?

El tipo de EPP usado dependerá de la actividad particular y el potencial para exposición asociado. Se

ofrecen las siguientes sugerencias como directrices generales. Siempre consulte la HDS del fabricante para la selección del EPP específico.

- Protección para los ojos y cara si existe el potencial para salpicadura
- Guantes resistentes contra químicos
- Si es posible una salpicadura al cuerpo, ropa de protección impermeable (p.ej., PVC, polietileno)
- Si se manipulan químicos para SPF calentados, respirador purificador de aire aprobado por el NIOSH con cartuchos combinados para vapor orgánico /partículas (P100)

¿Qué tipo de equipo de protección personal se usaría durante la manipulación de solventes?

Los recubrimientos para techos pudieran contener solventes orgánicos. Adicionalmente, pueden usarse los solventes para preparar la superficie antes de la aplicación, o para la limpieza después de haberse completado la aplicación. Consulte la HDS del fabricante para información específica relacionada a los solventes con los que pudiera estar trabajando.

¿Cuáles son las medidas de primeros auxilios?

Se pueden encontrar las medidas de primeros auxilios en la HDS. Aquí están algunas sugerencias para primeros auxilios típicos:

Inhalación

- Mueva a la persona al aire fresco.
- Administre resucitación cardiopulmonar (RCP) y/u oxígeno si fuera necesario
- Busque atención médica inmediatamente

Contacto con los Ojos

- Enjuague con agua tibia durante por lo menos 15 minutos. OSHA requiere que se proporcione un lava-ojos o una ducha de seguridad en el área de trabajo donde los ojos o el cuerpo pudieran estar expuestos a “materiales corrosivos dañinos.” OSHA hace referencia al estándar Z358.1-1990 “Equipo para Lava Ojos y Ducha de Emergencia” del Instituto Americano Nacional

de Estándares (ANSI por sus siglas en inglés) que fue revisado en 2014. El estándar ANSI declara que una estación lava-ojos debe suministrar “agua tibia.” ANSI define “agua tibia” como “una temperatura del líquido de enjuague conducente a promover un periodo de irrigación de mínimo 15 minutos.” (29 CFR 1910.151(c))

- Busque atención médica.

Contacto con la Piel

- Quite toda la ropa.
- Lave completamente con jabón y agua
- Busque atención médica si se desarrolla o persiste una irritación.

Ingestión

- No induzca el vómito.
- Si está consciente, enjuague la boca con agua.
- Busque atención médica.

¿Cuáles son algunas buenas prácticas de trabajo a seguir?

- Tenga fácilmente disponible la HDS más actualizada para cada químico en el lugar de trabajo, como lo requiere OSHA 1910.1200 (p.ej., manténgala en el equipo de rociado).
- Antes del inicio de cada trabajo, es recomendable tener una discusión con el dueño del edificio y/o su(s) ocupante(s) para revisar los peligros asociados a la aplicación, se cumplan con las medidas típicas para asegurar que se controlan esos peligros, cualesquiera otras preguntas que el dueño/ocupante pudieran tener.
- Programe y coordine el trabajo de aplicación de la SPF en forma adelantada a la fecha efectiva de la aplicación de manera que los demás oficios de construcción puedan tomar las medidas apropiadas para proteger al personal.
- Desarrolle un plan para la mitigación del exceso de rociado. Considere lo siguiente cuando desarrolle un plan:
 - Determine por adelantado los problemas potenciales por el exceso de rociado.
 - Discuta cualquier potencial para exceso de rociado con el dueño del edificio y haga los

arreglos necesarios para reubicar los vehículos.

- Proteja otras superficies acabadas que pudieran estar sujetas a exceso de rociado (p.ej., ventanas, puertas, equipo, vehículos cercanos, o acabados exteriores del edificio) según sea apropiado.
- No rocíe SPF o recubrimientos en condiciones donde las velocidades del viento excedan las 15 mph (24 kph).
- El uso de pantallas para viento en vientos de menos de 15 mph pueden minimizar el exceso de rociado.
- Capacite a todos los empleados en la prevención del exceso de rociado.
- Considere procedimientos de Bloqueo/Etiquetado en los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC por sus siglas en inglés) para prevenir la puesta en operación accidental. Temporalmente selle las tomas de aire del HVAC en el techo (p.ej., pliegos de plástico y cinta adhesiva).
- Siempre siga las instrucciones de aplicación del fabricante con respecto al espesor por pasada (capa) y el tiempo entre pasadas. El rociar la espuma con demasiado espesor en una sola pasada, o el no permitir suficiente tiempo entre pasadas puede generar calor excesivo hasta el punto en el cual la espuma puede chamuscarse, arder lentamente, o entrar con flama abierta.
- El orden y limpieza general es una parte importante del trabajo. Realice controles de calidad en el sitio de trabajo antes, durante, y después de un proyecto (p.ej., señales/cintas de advertencia, posicionamiento de equipo/material).
- Disponga del material de desecho en concordancia con los requisitos reglamentarios aplicables.
- Controle el acceso al sitio con señalamientos y barricadas para asegurar que el sitio se encuentre libre de trabajadores sin protección.
- Desarrolle un plan de protección contra caídas en concordancia con OSHA 29 CFR 1926 Subparte M App E.

limpieza fácil considere colocar lonas de plástico en las áreas de trabajo donde se usarán compuestos líquidos para recubrimiento o SPF. Si ocurre un derrame, considere lo siguiente:

- Aleje a todo el personal del área inmediata.
- Haga que el personal capacitado en limpieza de derrames se coloque el equipo de protección personal apropiado.
- Absorba el material derramado con arena, tierra, o arcillas absorbentes (p.ej., vermiculita o arena para gatos). Coloque el material absorbido en tambores, y no los selle por un periodo apropiado (p.ej., mínimo 72 horas).
- Para derrames de PMDI, use una solución neutralizante (consulte la HDS) para descontaminar la superficie del área del derrame (solo use la solución neutralizante después de que la mayor parte del PMDI líquido derramado ha sido absorbido y colocado en un tambor).
- Si se ha derramado una cantidad muy grande de PMDI (aproximadamente 10,000 lb de PMDI, o como quince tambores de 55 galones), debe reportar el derrame a las diversas agencias gubernamentales locales, estatales, y federales. Adicionalmente, es recomendable contactar a CHEMTREC® (1-800-424-9300) para asistencia.
- Cumpla con todos las reglamentaciones federales, estatales, y locales para la disposición de residuos, y disponga de ella de manera acorde.

¿Cómo puede disponerse de los tabores vacíos?

- Ofrezca los tambores vacíos a un reacondicionador calificado (www.reusablepackaging.org).
- Ofrezca los tambores vacíos a un recuperado para su reciclado (nota: puede ser necesaria la neutralización de tambores vacíos de pMDI antes de transferirlos a un reciclador).
- Drene los tambores en concordancia con las instrucciones del reacondicionador o del reciclador, así como en concordancia con las reglamentaciones estatales y federales.

¿Cómo pueden abordarse los derrames?

Para ayudar a controlar un derrame accidental y una

Guidance Document

2015

¿Dónde puedo obtener más información?

American Chemistry Council's Center for the Polyurethanes Industry
www.polyurethane.org
www.spraypolyurethane.org

Spray Polyurethane Foam Alliance (SPFA)
www.sprayfoam.org

National Roofing Contractors Association (NRCA)
www.nrca.net

Insulation Contractors Association of America (ICAA)
www.insulate.org

U.S. National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH)
www.cdc.gov/niosh/topics/isocyanates

Sitio web de la OSHA website
www.osha.gov

Pueden obtenerse HDS y otra literatura sobre salud y seguridad contactando a su proveedor de SPF.

Notificación Legal

Publicado Octubre 2015. Este documento puede estar actualizado. Para la versión más reciente de este documento consulte en www.spraypolyurethane.org, o www.sprayfoam.org.

Este documento fue preparado por el Centro para la Industria de los Poliuretanos (CPI por sus siglas en inglés) del Consejo Americano de la Química (ACC por sus siglas en inglés) y la Alianza para la Espuma de Poliuretano Rociada (SPFA por sus siglas en inglés). Tiene por intención proporcionar información general a personas que pudieran manipular o aplicar químicos para espuma de poliuretano rociada. No tiene por intención de servir como un sustituto para una capacitación a fondo, o de requisitos específicos para manipulación o aplicación, ni está diseñado o tiene por intención definir o crear derechos u obligaciones legales. No tiene por intención ser un manual de "cómo", ni ser una guía prescriptiva. Todas las personas involucradas en la manipulación y aplicación de químicos para espuma de poliuretano rociada tienen una obligación independiente de asegurar que sus acciones están en cumplimiento con las leyes y reglamentos del país, federales, estatales y locales vigentes, y deben consultar con su empleador con respecto a estos asuntos. Cualquier mención de productos específicos en este documento es únicamente para propósitos ilustrativos, y no tiene por intención ser una recomendación o endoso de dichos productos.

Ni el ACC, CPI, SPFA ni cualesquiera de sus empresas miembro, ni cualquiera de sus respectivos directores, oficiales, empleados, contratistas, consultores, u otros asignados, ofrecen garantía o representación alguna, ya sea expresa o implícita, con respecto a la exactitud o lo completo de la información contenida en este documento; ni el ACC, CPI, SPFA, ni cualesquiera de sus empresas miembro asumen cualquier obligación legal o responsabilidad alguna por cualquier uso o mal uso, o los resultados de dicho uso o mal uso, de cualquier información, procedimiento, conclusión, opinión, producto, o proceso publicado en este documento. **NO SE OFRECEN GARANTÍAS; TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR ESTÁN EXPRESAMENTE EXCLUIDAS.** Este trabajo es protegido por derechos de autor. A los usuarios se les otorga una licencia no exclusiva, libre de regalías, para reproducir y distribuir este documento, sujeto a las siguientes limitaciones: (1) el trabajo debe reproducirse en su totalidad, sin alteraciones; y (2) no pueden venderse copias del trabajo.

