

# Resinas ARCEL®

---

## Almacenamiento y manejo Guía de seguridad



## Guía de seguridad de almacenamiento y manejo de resina ARCEL

INTRODUCCIÓN	3
APLICACIONES	4
PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	5
RIESGOS	5
o Riesgos de incendio	5
o Eliminación de las fuentes de ignición	5
o Cómo evitar la acumulación de vapor de isopentano	6
o Riesgos para la salud	6
o Riesgos por la descomposición de gases	7
o Riesgos del polvo	7
o Peligro de resbalones	8
o Riesgos estáticos	8
ANÁLISIS DE RIESGO DE LA PLANTA	9
o Recepción y almacenamiento de perlas en bruto	10
o Transporte y descarga	10
o Transferencia de la Resina ARCEL desde el contenedor marítimo refrigerado al camión refrigerado	10
o Pérdida de refrigeración durante el transporte	11
o Almacenamiento en depósitos a largo plazo	11
o Apilado	11
o Manejo de cajas de cartón corrugado para el envío de resina ARCEL	11
o Recepción y manejo por parte del cliente	12
▪ Apertura inicial	12
▪ Vaciado a granel	12
▪ Cajas vaciadas parcialmente	13
▪ Vaciado completo	13
▪ Extracción del recubrimiento, desecho y reciclado del embalaje	13
o Preexpansión	14
o Transporte neumático de preexpandido/preespuma	14
o Envejecimiento y almacenamiento de preexpandido/preespuma	15
o Bolsas de malla o tela tejida	15
o Silos de metal	15
o Áreas de moldeo	15
o Secado de espuma moldeada y operaciones de acabado	16
o Secado	16
o Operaciones de acabado	16
o Envejecimiento y almacenamiento de espuma moldeada	16
o Transporte	17
LIMPIEZA DE DERRAMES	18
RECICLADO Y DESECHO	19
RECURSOS/ENLACES DE INTERNET	20
GLOSARIO	21

## INTRODUCCIÓN

NOVA Chemicals fabrica las resinas ARCEL en su planta de Norteamérica ubicada en Beaver Valley (Monaca), Pennsylvania y también en su planta de Ningbo, China, cerca de Shanghai, que opera según un contrato de fabricación a largo plazo con la firma Loyal Chemical Industrial Corporation. Las plantas de Beaver Valley y Ningbo están certificadas según la norma de calidad de la Organización Internacional de Normas (ISO) 9001. La planta de Beaver Valley también está certificada según la norma ISO 14001 sobre medio ambiente. Nuestro centro de tecnología en Beaver Valley, que dispone también de un centro piloto de demostración, apoya la fabricación y venta de nuestros productos. NOVA Chemicals tiene oficinas de ventas situadas en todo el mundo.

La resina ARCEL de NOVA Chemicals consiste en pequeñas perlas esféricas (mezcla de polímero de estireno y acetato de etilvinilo) típicamente de 0,03 a 0,07 pulgadas (0,7 a 1,8 mm) de diámetro no expandido. La resina ARCEL contiene un 4% a 12% de su peso de isopentano, un agente expansor, volátil e inflamable. La concentración de isopentano puede variar para los productos en desarrollo, los productos nuevos y los materiales que no cumplen con las especificaciones.

Como empresa de Responsible Care®, NOVA Chemicals trabaja para garantizar una gestión lo más segura posible de los productos químicos a través de su ciclo de vida, desde la planificación de nuevos productos, su fabricación, distribución, uso y, en última instancia, su desecho. En apoyo a nuestro compromiso de acuerdo con Responsible Care®, NOVA Chemicals ha compilado este documento como una guía general para ayudar a los clientes a transportar, manejar, almacenar y procesar con seguridad nuestra resina ARCEL. Creemos que la información proporcionada en esta Guía es exacta en la fecha de su publicación.

**AUNQUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SE PRESENTA DE BUENA FE Y SE BASA EN INFORMACIÓN DISPONIBLE CONSIDERADA FIABLE EN EL MOMENTO DE LA PREPARACIÓN DE ESTE DOCUMENTO, NOVA CHEMICALS NO OFRECE NINGUNA GARANTÍA O SEGURIDAD SOBRE LA INFORMACIÓN O LOS PRODUCTOS/MATERIALES AQUÍ DESCRITOS Y DESLINDA EXPRESAMENTE TODA RESPONSABILIDAD RESPECTO DE LAS GARANTÍAS Y CONDICIONES IMPLÍCITAS (INCLUYENDO TODAS LAS GARANTÍAS Y CONDICIONES DE COMERCIABILIDAD O ADECUACIÓN PARA UN FIN EN PARTICULAR). NO SE INFERIRÁ LA LIBERTAD DE INFRACCIÓN DE NINGUNA PATENTE QUE SEA PROPIEDAD DE NOVA CHEMICALS O DE TERCEROS. ESTA INFORMACIÓN ESTÁ SUJETA A CAMBIO SIN PREVIO AVISO. PÓNGASE EN CONTACTO CON NOVA CHEMICALS PARA OBTENER LA VERSIÓN MÁS ACTUALIZADA DE ESTE DOCUMENTO. NOVA CHEMICALS NO ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA POR DOCUMENTOS OBTENIDOS DE TERCEROS. SALVO QUE SE ACUERDE ESPECÍFICAMENTE DE OTRA MANERA, NOVA CHEMICALS DESLINDA TODA RESPONSABILIDAD POR EL USO, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, MANEJO O DESECHO DE LOS PRODUCTOS AQUÍ DESCRITOS.**

Esta Guía está destinada a su uso en conjunción con la Hoja de Datos de Seguridad del Material (MSDS) de NOVA Chemicals para las resinas ARCEL. La información esencial relativa al manejo, transporte, almacenamiento y uso seguros de nuestra resina ARCEL se detalla en la MSDS. Es importante tener en cuenta que siempre se debe cumplir con la legislación/reglamentación del gobierno y las normas/códigos industriales para la construcción, protección/prevenición de incendios, medio ambiente, salud y seguridad, procesamiento, uso y transporte de productos tales como la resina ARCEL. Cierta información establecida por las reglamentaciones del gobierno se resume en la MSDS. Para obtener la MSDS actualizada, comuníquese con NOVA Chemicals llamando al 1-412-490-4063 o por correo electrónico a [msdsemail@novachem.com](mailto:msdsemail@novachem.com). Este documento ha sido diseñado como guía general para el procesamiento de las resinas ARCEL.

## APLICACIONES

La resina ARCEL de NOVA Chemicals brinda a nuestros clientes la capacidad de desarrollar productos de uso final innovadores, proporcionando versatilidad, durabilidad, resistencia, rendimiento y economía. Los clientes moldean nuestra resina ARCEL en una amplia variedad de artículos de uso diario.

### **Embalaje protector:**

- Electrónica para consumidores High-End
  - Computadoras
  - Monitores
  - Impresoras
  - Televisores
- Muebles y gabinetes

### **Manejo del material protector:**

- Entramados de automóvil
- Contenedores de madera terciada (*tote bins*)
- Bandejas de entramado para cargas a granel

### **Recreación:**

- Dispositivos de flotación
- Defensas marinas para dársenas
- Equipos para deportes acuáticos
  - Tablas de *boogie board*

### **Seguridad:**

- Cascos
- Asientos de seguridad para niños

En el contenido de esta Guía, no está explícita ni implícitamente indicada la aprobación por parte de NOVA Chemicals de cualquier aplicación de la resina ARCEL.

## PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

La información siguiente detalla las propiedades de la resina ARCEL, de su resina base y del agente expansor, el isopentano.

<b>Estado físico y aspecto:</b>	Sólido, perla	<b>Color:</b>	Blanco
<b>Olor:</b>	Ligeramente a hidrocarburo	<b>Umbral de olor:</b>	No disponible
<b>pH:</b>	No disponible	<b>Presión de vapor:</b>	No disponible
<b>Densidad del vapor a 0 °C (aire=1):</b>	2,5 (isopentano)	<b>Punto de ebullición:</b>	No disponible
<b>Punto de fusión:</b>	>180 °C (>357 °F) (resina base)	<b>Solubilidad (H2O):</b>	Insoluble. Parcialmente soluble en varios solventes orgánicos
<b>Peso específico (agua=1):</b>	0,96 – 1,00	<b>Autoignición:</b>	420 °C (788 °F) (isopentano)
<b>Punto de reblandecimiento:</b>	Aprox. 100 °C (212 °F) (resina base)	<b>Punto de inflamación:</b>	10 a 18 °C (50 a 65 °F) (resina ARCEL) -51 °C (-60 °F) (isopentano)
<b>Límite inferior de inflamabilidad (LFL):</b>	1,4% (isopentano)	<b>Método del punto de inflamación:</b>	ASTM D3278
<b>Límite superior de inflamabilidad (UFL):</b>	7,6% (isopentano)	<b>Clasificación de la inflamabilidad:</b>	Inflamable (isopentano)

## RIESGOS

Como sucede con muchos productos químicos, artículos y servicios disponibles en el comercio, existen riesgos relativos a las resinas ARCEL y a los artículos de espuma moldeada. Sin embargo, si se adoptan las medidas apropiadas, estos riesgos pueden reducirse al mínimo. Las siguientes secciones, si bien no están destinadas a identificarlos o describirlos exhaustivamente, indican los riesgos más comunes asociados a las resinas ARCEL y a los artículos de espuma moldeada. Consulte la MSDS para obtener más información.

### Riesgos de incendio

El principal riesgo asociado con el transporte, almacenamiento, manejo y procesamiento de la resina ARCEL es el fuego. La resina ARCEL puede liberar un gas (isopentano) que es inflamable en presencia de llamas abiertas, elementos para fumar encendidos (cigarrillos), chispas, descargas de electricidad estática o calor. El agente expansor, el isopentano, se evapora de las perlas a un ritmo acelerado cuando las temperaturas de almacenamiento están por encima de los 40 °F (4 °C). Como la resina ARCEL contiene más agente expansor (isopentano) que la resina de poliestireno expandido (EPS), libera mayores cantidades de isopentano. Por el contrario, las piezas de espuma de resina ARCEL liberan menos isopentano en comparación con las de la resina de EPS. El Subcomité de las Naciones Unidas para el Transporte de Mercancías Peligrosas y el Departamento de Transporte de EE. UU. (DOT) han clasificado la resina ARCEL como riesgo de clase 9 (riesgos varios) y han asignado como número de identificación de material el 2211 (perlas de polímero expandibles).

Los vapores de isopentano son incoloros y pesan aproximadamente 2,5 veces más que el aire. Son inflamables en mezclas de vapor en aire de 1,4% a 7,6% en volumen; las mezclas dentro de este rango pueden inflamarse con fuentes de ignición de baja intensidad. Si la ignición se produce cuando la mezcla está confinada, es posible que se origine una explosión. Por lo tanto, cuando se manipula la resina ARCEL, se deben tomar dos precauciones principales: eliminar las fuentes de ignición (incluyendo las chispas estáticas) y evitar la acumulación de vapor de isopentano.

### Eliminación de las fuentes de ignición

1. Prohíba fumar y llevar fósforos y encendedores en todas las áreas de operación (recepción, procesamiento, fabricación, almacenamiento, depósito y envío).
2. Separe el equipo que pueda tener llamas abiertas o generar chispas (calderas, calentadores de agua, estufas) de las áreas de operación descritas más arriba. Las puertas contra incendios deben estar provistas con cierres automáticos o mantenerse cerradas.

3. Mantenga el equipo en buenas condiciones de trabajo para evitar la generación de chispas eléctricas, por fricción o electrostáticas que pueden constituir una fuente de ignición. Es fundamental la conexión y puesta a tierra de todos los equipos de manejo/procesamiento como las líneas de transferencia, cubos de almacenamiento, válvulas y lijadoras.
4. Cuando se deban realizar trabajos peligrosos, como soldadura, en las áreas de operación, retire los combustibles de la zona y realice el trabajo bajo una estrecha supervisión, y tenga siempre a mano extintores de polvo químico seco, de CO<sub>2</sub> o de agua.
5. Otros equipos y dispositivos, como teléfonos móviles y otros equipos de comunicación, disyuntores de circuito y computadoras pueden generar chispas eléctricas. Los equipos electrónicos, como teléfonos y radios, se pueden utilizar siempre que no produzcan chispas.
6. Las perlas de resina ARCEL, las perlas preexpandidas o los artículos de espuma moldeada deben manipularse con cuidado, ya que las descargas de electricidad estática de cualquier parte del cuerpo, incluyendo la piel y la ropa, podrían provocar un incendio. Los procedimientos adecuados de puesta a tierra –como descargar la electricidad estática del cuerpo antes de entrar en una atmósfera potencialmente explosiva y llevar una pulsera antiestática conectada a una toma de tierra– son controles de seguridad importantes que pueden reducir la posibilidad de chispas.

### **Cómo evitar la acumulación de vapor de isopentano**

1. Los vapores de isopentano, como son más pesados que el aire, se pueden acumular en depresiones, áreas cerradas (camiones, contenedores, puntos bajos [por ejemplo, trincheras, sumideros y pozos] o en espacios confinados [por ejemplo, cubos de almacenamiento de materias primas a granel]) que no están permanentemente ventilados. Proporcione ventilación positiva en estas áreas y en espacios similares. Se requiere el almacenamiento refrigerado porque reduce al mínimo la pérdida de isopentano de las perlas no expandidas. Sin embargo, las áreas de almacenamiento y los puntos bajos deben estar equipados con un sistema de alarma para advertir un corte de energía que pueda tener un impacto desfavorable en las temperaturas de almacenamiento o los sistemas de ventilación.
2. Los artículos de espuma moldeada pueden presentar un halo de isopentano inmediatamente después del moldeo o corte. A partir de ese momento, el halo puede reducirse gradualmente. Las piezas moldeadas con resina ARCEL requieren un ligero envejecimiento para disipar el remanente de isopentano. El riesgo de incendio de los vapores de isopentano disminuye a medida que la concentración de isopentano en la espuma moldeada desciende durante las tareas normales de inspección, almacenamiento, envío y aplicación después del moldeo. Los artículos de espuma moldeada se deben almacenar en áreas bien ventiladas y lejos de fuentes potenciales de ignición.

### **Riesgos para la salud**

Las perlas de resina ARCEL y los artículos adecuadamente envejecidos fabricados o procesados exclusivamente a partir de perlas de resina ARCEL (esto es, sin liberación de molde, lubricante, colorante, pintura o cualquier otro aditivo) no se consideran sólidos tóxicos, irritantes importantes de la piel o sensibilizadores fuertes de la piel.

Aunque la resina ARCEL de NOVA Chemicals no se considera tóxica, se recomienda tomar las precauciones adecuadas de seguridad durante las operaciones de fabricación, procesamiento, corte, fabricación, acabado y reciclado, con especial énfasis en la organización en general.

La resina ARCEL puede ser irritante para los ojos. La resina ARCEL puede provocar irritación en la piel por su manejo repetitivo. El contacto de la piel con la resina ARCEL fundida o caliente puede provocar quemaduras térmicas graves. Cerca del lugar de trabajo debe haber puestos de lavado de ojos y duchas de seguridad.

La resina ARCEL y los artículos de espuma no se deben ingerir. El riesgo asociado a la ingestión de resina ARCEL en espuma es similar a los riesgos que supone la ingestión de otros sólidos inertes de tamaño y peso similar. Es posible que cause irritación mecánica y obstrucción del tracto digestivo.

La resina ARCEL puede provocar irritación en el sistema respiratorio. El agente expansor es el isopentano, que puede irritar los ojos, la piel y el sistema respiratorio. La inhalación del agente expansor puede provocar náuseas, dolores de cabeza, dificultad para respirar y tos. La Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH) y/o la Administración de Salud y Seguridad en el Trabajo de EE. UU. (OSHA) han establecido los siguientes límites de exposición para el isopentano:

Isopentano (CAS 78-78-4)  
ACGIH: 600 ppm TWA

Asegure una ventilación adecuada y utilice extracción localizada, siempre que sea posible, en espacios confinados o limitados. Si las operaciones del usuario generan polvo, niebla o humos, utilice una ventilación por extracción localizada adecuada con el fin de mantener las exposiciones por debajo de los límites recomendados de exposición. Si la ventilación no es suficiente para evitar de manera eficaz la acumulación de vapor/niebla/humo/polvo, se debe utilizar una protección respiratoria adecuada y aprobada por el NIOSH o respiradores autónomos (SCBA) apropiados para posibles exposiciones.

El uso de equipo de protección personal (como guantes químicos, guantes impermeables, monos protectores y mangas largas, así como respiradores) reducirá la probabilidad de la exposición.

Consulte la (M)SDS más reciente de la resina ARCEL para obtener más detalles sobre las precauciones en materia de salud.

## **Riesgos por la descomposición de gases**

Se pueden generar productos de descomposición térmica (humos y/o vapores) durante la fabricación, corte (alambre caliente), fabricación (lijado y serrado) y durante las operaciones de acabado. Los gases procedentes de la descomposición térmica pueden ser irritantes para la nariz y para los ojos.

La descomposición térmica completa de la resina ARCEL de NOVA Chemicals en condiciones de llama con un suministro adecuado de oxígeno producirá principalmente monóxido de carbono, dióxido de carbono, estireno, hidrocarburos de bajo peso molecular y otros gases tóxicos a temperaturas elevadas. Antes y después del modo de llama de combustión, y según el suministro de oxígeno, se ha identificado una variedad de otras especies químicas en la fase de vapor. Estas especies (por ejemplo, aromáticos, orgánicos oxigenados, aromáticos saturados e insaturados) también se han identificado en la fase de vapor durante la combustión de una variedad de materiales polímeros como poliestireno, polipropileno, polimetilmetacrilato y madera. Estos hallazgos se detallan en muchas referencias, entre otras en "Chemical Fingerprint and Studies of Fire Atmospheres" de P. J. Fardell, et al. Esta publicación sostiene que, aunque algunos de los compuestos orgánicos oxigenados plantean una amenaza de irritación a los ojos y a las vías respiratorias, el monóxido de carbono es, en todos los casos, el producto tóxico dominante.

El corte con alambre caliente de la espuma fabricada con resina ARCEL puede generar productos de la descomposición térmica. El tipo y la concentración de estos productos de la descomposición pueden depender de varios factores, incluyendo, entre otros, la temperatura del alambre, la velocidad de corte, el tamaño del bloque y la densidad de la espuma. Las operaciones de corte deben realizarse en un área bien ventilada; los controles adicionales (por ejemplo, ventiladores de extracción) pueden ayudar a reducir al mínimo la exposición de las personas.

## **Riesgos del polvo**

Se pueden generar partículas en suspensión transportadas por el aire (polvo) durante el transporte, la transferencia, la fabricación, el acabado (corte, estampado, lijado y serrado) y durante las operaciones de reciclado (lijado y compactación). El polvo puede ser irritante para la nariz y para los ojos. NOVA Chemicals recomienda controles de ingeniería, incluyendo el uso adecuado de ventilación y extracción localizada. Se recomienda usar una máscara de filtro cuando se trate de una exposición continua.

El tamaño de las partículas y la concentración del polvo que se puede generar por operaciones de procesamiento de la resina ARCEL se ven afectados por una gama de factores, incluyendo el tipo de equipo, las condiciones del funcionamiento, como la velocidad de corte o lijado, y la densidad de la espuma. Pueden quedar suspendidas en el aire partículas finas de polvo, lo cual podría favorecer la formación de nubes de polvo que podrían provocar una explosión. Deben hacerse todos los esfuerzos para evitar la suspensión, concentración o acumulación de partículas finas o polvos dentro o alrededor de los sistemas de manejo del producto. Para obtener información adicional acerca del control de la electricidad estática y la reducción al mínimo de los riesgos potenciales del polvo y del fuego, consulte la NFPA 654, "Standard for the Prevention of Fire and Dust Explosions from the Manufacturing, Processing and Handling of Combustible Particulate Solids, 2006 Edition." (Norma para la prevención de incendios y explosiones de polvo en la fabricación, proceso y manipulación de partículas sólidas combustibles, Edición 2006.)

Deben emplearse buenas prácticas de organización en toda la zona de trabajo para evitar la acumulación de polvo. Cuando resulte práctico, deberá realizarse lo siguiente:

- El polvo de las operaciones de corte y lijado debe recogerse y eliminarse.
- Todas las fuentes de ignición deben eliminarse estrictamente en áreas donde puedan formarse nubes de polvo.

## **Peligro de resbalones**

Una cantidad de perlas de resina ARCEL sobre una superficie de paso o de trabajo supondrá un riesgo de resbalones. Una buena organización es esencial para evitar acumulaciones de material de resina ARCEL derramado. Debe evitarse que el personal camine sobre perlas de resina ARCEL o sobre artículos de espuma derramados. El almacenamiento y manejo de cualquier producto de espuma que se haya derramado se debe realizar con las mismas precauciones rigurosas que se utilizan al almacenar y manipular las perlas de resina ARCEL.

## **Riesgos estáticos**

Las perlas de resina ARCEL, el preexpandido/preespuma y los artículos de espuma moldeada sin envejecer se deben manipular con precaución debido a que las descargas electrostáticas de cualquier parte del cuerpo (como la piel y la ropa) o del equipo de manejo (como los tubos de transferencia, las cintas transportadoras, los gatos para pallets y las carretillas elevadoras) pueden originar un incendio. Utilice guantes compatibles con sustancias químicas al manipular el producto. Lleve calzado de seguridad resistente a los químicos y con buena tracción para evitar los resbalones. La ropa de trabajo que debe utilizarse deberá impedir el contacto con la piel, como monos y/o mangas largas y pantalones largos. Se recomienda usar ropa ignífuga (por ej., Nomex) o ropa de fibras naturales (por ej., algodón o lana). Las ropas sintéticas pueden generar electricidad estática y no son recomendables cuando se pueda liberar un vapor inflamable. Se recomienda utilizar calzado disipador de estática (SD).

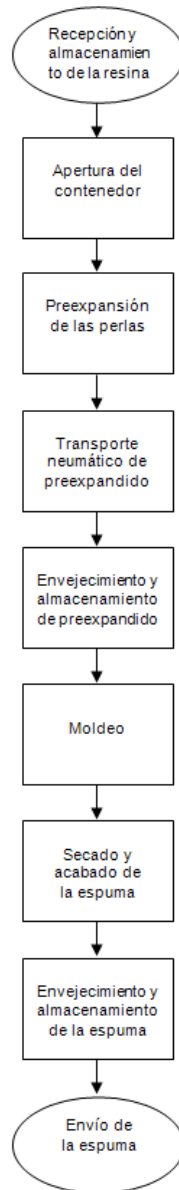
Puesto que la resina ARCEL es un aislante eléctrico, se pueden acumular cargas eléctricas en su superficie. Por ello, la acumulación de una carga importante puede producir situaciones potencialmente peligrosas, debido a que la descarga no controlada (en forma de chispa electrostática) podría inflamar el agente expansor de isopentano. La prevención de descargas no controladas reduce significativamente las posibilidades de incendio.

La correcta conexión eléctrica y puesta tierra del equipo de procesamiento y manejo puede ayudar a disipar de manera segura las cargas eléctricas acumuladas. El equipo de conexión junto con los materiales conductores apropiados pueden ayudar a reducir al mínimo la diferencia de carga eléctrica entre los elementos conectados. El equipo de puesta a tierra con los materiales conductores apropiados pueden ayudar a proporcionar una vía segura para que la carga acumulada pase y se disipe en la tierra. Consulte con un electricista experto calificado para obtener información específica sobre la conexión y puesta a tierra de las instalaciones del sistema. Las tareas de instalación, mantenimiento, control regular de las conexiones eléctricas y la puesta a tierra sólo deben ser realizadas por electricistas calificados. Se requiere la prueba periódica de todos los sistemas de conexión y puesta a tierra a cargo de un electricista calificado para verificar la disipación segura de las cargas eléctricas.

Además, como la humedad actúa típicamente como conductor eléctrico, es más probable que la acumulación de carga en la resina ARCEL se produzca cuando las perlas, el preexpandido/preespuma o los artículos de espuma moldeada están secos. Debido a este factor, hay muchas etapas en el proceso de conversión de la resina ARCEL (vea la Figura 1 de la página siguiente) donde pueden adoptarse medidas adecuadas para reducir al mínimo la posibilidad de que se produzcan descargas estáticas no controladas. El aire humidificado (>40% de humedad relativa) puede ayudar a reducir al mínimo la acumulación de electricidad estática.

## ANÁLISIS DE RIESGO DE LA PLANTA

Las operaciones que se muestran en la figura siguiente son comunes para muchas instalaciones de conversión de resina ARCEL. Aunque la figura no pretende describir cada instalación de conversión de resina ARCEL, es importante comprender los riesgos potenciales asociados a las operaciones que pueden encontrarse comúnmente en muchos procesos de fabricación. Estos riesgos potenciales se analizan en las siguientes secciones.



Observe que todas las estructuras y edificios deben construirse, ocuparse y protegerse de acuerdo con los códigos de construcción y de prevención contra incendios aplicables de la jurisdicción pertinente.

## Recepción y almacenamiento de perlas en bruto

### Transporte y descarga

La resina ARCEL no expandida de NOVA Chemicals se transporta en cajas de cartón corrugado de 1000 libras (454 kg) de capacidad. Para reducir al mínimo la pérdida del agente expansor isopentano, la resina ARCEL se sella con un recubrimiento de plástico EVA/nailon en el interior de cada caja.

Cada caja de cartón corrugado de 1000 libras se asegura con correas a un pallet de madera. Las cajas de 1000 libras se pueden transportar a todo el mundo en contenedores marítimos refrigerados de 20 ó 40 pies (6 ó 12 metros), y dentro del país en camiones refrigerados. Los contenedores marítimos refrigerados de 20 pies se cargan con veinte cajas de 1000 libras como máximo y los de 40 pies se cargan con cuarenta cajas aproximadamente. Los camiones refrigerados para el transporte dentro del país transportan típicamente hasta cuarenta y dos cajas de 1000 libras.

Generalmente, las cajas se apilan en dos hileras en los contenedores y camiones. En Norteamérica, el peso bruto del vehículo de transporte cargado no debe superar las 80.000 libras (36.320 kg), salvo que se permitan excepciones. La temperatura de control del contenedor refrigerado debe establecerse en -10 °C (14 °F) o más baja. NOVA Chemicals ha recibido aprobación del Departamento de Transporte/ Administración de Seguridad de Oleoductos y Materiales Peligrosos de los Estados Unidos para transportar la resina ARCEL dentro de un contenedor refrigerado sin accesorios eléctricos a prueba de explosiones (Aprobación de USDOT/PHMSA CA2010070059 (Fecha de vencimiento: 30 de junio de 2015). Los contenedores deben estibarse sobre cubierta (Categoría D).



Mientras la caja original y el recubrimiento sellado estén intactos y sin abrir y se mantenga la refrigeración, existen pocas posibilidades de que se desarrollen concentraciones del vapor de isopentano suficientes como para crear una mezcla inflamable con el aire dentro del contenedor marítimo o del camión refrigerado. Cuando el camión/contenedor marítimo refrigerado esté listo para abrirse, asegúrese de haber eliminado todas las fuentes de ignición del área. Se deben observar los indicadores de temperatura refrigerada externa antes de abrir un camión con materiales ARCEL. Si los indicadores muestran que se ha perdido refrigeración, se deben seguir las instrucciones de descarga que figuran en la sección "Pérdida de refrigeración durante el transporte". Se debe recomendar a los transportistas y al personal de recepción que abran las puertas cuidadosamente y las dejen abiertas durante al menos 15 minutos para dispersar el vapor de isopentano antes de la descarga, en el improbable caso de que haya alguna caja dañada o una pérdida de refrigeración. Se prohíbe fumar antes y durante las tareas de apertura o descarga del contenedor marítimo o camión refrigerado. Como el isopentano está diluido con aire, la concentración de isopentano en aire puede atravesar el rango inflamable (entre el LFL y el UFL). La mezcla de vapor-aire debe estar por debajo del LFL y segura para su manejo antes de la descarga.

Debe utilizarse un analizador de hidrocarburos (también conocido como explosímetro) para verificar el nivel de isopentano, con el fin de determinar si los niveles de isopentano suponen un riesgo de incendio. Se recomienda la localización estratégica de estos analizadores a través de las áreas de recepción/almacenamiento/manejo/envío.

### Transferencia de la Resina ARCEL desde el contenedor marítimo refrigerado al camión refrigerado

Mantenga este producto lejos de todas las fuentes de ignición (llamas abiertas, elementos para fumar encendidos [cigarrillos], chispas, descargas de electricidad estática y calor) durante todo el proceso de transferencia. Mantenga la unidad de refrigeración en funcionamiento en el contenedor marítimo hasta que se haya completado el proceso de transferencia. Encienda la unidad de refrigeración en el camión y establezca la temperatura en -18 °C (0 °F). Abra las puertas de contenedor marítimo y deje ventilando por

15 minutos antes de ingresar al contenedor. Disponga los camiones en las dársenas uno al lado del otro de modo que las cajas puedan ser sacadas de uno y puestas en el otro camión directamente. La caja de atrás tendrá el remito o nota de despacho y la etiqueta de temperatura. Esta caja debe colocarse en la parte de atrás del nuevo camión. Se deben retirar los bloqueos y sujeciones al descargar el contenedor y reutilizarlos en el nuevo camión. Es posible que deban reemplazarse las bolsas de aire. Descargue las cajas del contenedor y use el mismo patrón de carga del contenedor para cargar el camión. No deben dejarse las cajas afuera sin refrigeración por más de 30 minutos. Una vez completada la carga con la última caja, cierre las puertas. Ponga un nuevo sellado y registre el número.

### **Pérdida de refrigeración durante el transporte**

Las resinas ARCEL se refrigeran para preservar la calidad del producto, que es estable en condiciones de uso normal, a menos que haya una fuente de ignición (llama, descarga de electricidad estática, calor) o materiales incompatibles (agentes oxidantes, solventes orgánicos).

Si se pierde refrigeración y no hay una fuente de ignición, el agente expansor (isopentano) se liberará gradualmente de las perlas de ARCEL a medida que aumente la temperatura. El isopentano se acumulará en espacios cerrados, y se disipará cuando se abran las puertas o por filtraciones en los sellados. Controle el medidor de temperatura del camión. Si la temperatura del camión se acerca a los 4 °C (40 °F), abra las puertas del camión para ventilar y prevenir la creación de una atmósfera peligrosa en el camión. Haga un muestreo de la atmósfera para asegurarse de que el aire esté libre de isopentano antes de entrar.

Si no hay fuentes de ignición y la temperatura sigue aumentando cerca de los 90 °C (194 °F), las perlas de ARCEL comenzarán a expandirse (o a formar espuma). El isopentano liberado por las perlas será una cantidad significativa. Se deformarán los cartones por la expansión y fusión de las perlas. Si el contenedor está sellado herméticamente, el vapor de isopentano se acumulará y generará presión física, lo que pondrá en peligro la integridad del contenedor.

Si hay una fuente de ignición, el isopentano se encenderá.

### **Almacenamiento en depósitos a largo plazo**

En los depósitos de largo plazo, la resina ARCEL se debe almacenar muy por debajo de los 20 °F (-7 °C) en caso de que se haya perdido la refrigeración y para asegurar que el material no exceda los 40 °F (4 °C).

### **Apilado**

Todas las cajas de cartón corrugado de resina ARCEL sin abrir se deben apilar de acuerdo con todas las reglamentaciones y códigos de seguridad, contra incendios y de construcción aplicables. La altura total de la pila debe ser estable y sin que comprometa la integridad de las cajas como resultado de un apilamiento excesivo. La condición/estabilidad de las cajas apiladas se debe evaluar mediante un control periódico. Los sistemas/cabezales de los aspersores de techo deben estar despejados.

El almacenamiento de la resina ARCEL en espacios herméticos puede provocar la acumulación de vapores inflamables de isopentano. Sin embargo, siempre que las cajas/bolsas originales estén intactas, es improbable que existan cantidades de vapor suficientes como para crear una mezcla inflamable con el aire.

### **Manejo de cajas de cartón corrugado para el envío de resina ARCEL**

Las cajas de cartón corrugado de resina ARCEL se envían en pallets de madera y se transportan de manera más fácil utilizando una carretilla elevadora o un gato para pallets. Las horquillas no deben sobrepasar la parte posterior del pallet cuando se trasladan las cajas para evitar pinchaduras accidentales. Maniobre las carretillas elevadoras con cuidado para no atravesar las cajas accidentalmente y producir así un derrame y un riesgo de resbalones. Asegúrese de que todo el equipo de manejo esté clasificado correctamente para la carga que deberá soportar cuando transporte las cajas.

## **Recepción y manejo por parte del cliente**

Si el producto no se procesará inmediatamente, los clientes deben almacenar la resina ARCEL en cajas sin abrir a temperaturas por debajo de 40 °F (4 °C), preferentemente de 33 °F (1 °C) a 40 °F (4 °C) en áreas secas y refrigeradas. Los clientes que almacenan la resina ARCEL a temperaturas por debajo de 33 °F (1 °C) pueden experimentar problemas en el procesamiento, como aumento de energía para la preexpansión y cristales de hielo/condensación en los sistemas de alimentación del preexpansor. Existen varias opciones de almacenamiento refrigerado que incluyen el alquiler de un contenedor refrigerado (*reefer*), una unidad de refrigeración en la misma planta o una alquilada fuera de la planta. Cualquiera sea la opción, la seguridad debe ser uno de los puntos fundamentales a tener en cuenta. Almacene y utilice el producto lejos de material incompatible, del calor, chispas, elementos para fumar encendidos (cigarrillos), descargas de electricidad estática, llamas desnudas o cualquier otra fuente de ignición. No almacene cerca de equipos que produzcan chispas. Proteja contra roturas los elementos de iluminación. Se recomienda utilizar sistemas eléctricos intrínsecamente seguros. Almacene de acuerdo con las normas y reglamentaciones aplicables a materiales inflamables.

En las áreas de almacenamiento debe haber sistemas de monitoreo/detección y extinción adecuados (por ejemplo, sistemas fijos como rociadores y sistemas de aspersión tipo diluvio, extintores portátiles, detectores de gases inflamables). El área de almacenamiento deberá estar claramente identificada, bien iluminada y libre de obstrucciones. Debe proporcionarse una seguridad adecuada para impedir el acceso de personal no autorizado al producto.

Las cajas se deben apilar, manipular y evaluar de acuerdo con los párrafos anteriores bajo los títulos "Apilado" y "Manejo de cajas de cartón corrugado para el envío de resina ARCEL". El depósito debe estar equipado con una alarma de advertencia en caso de que se produzca un corte de energía o la pérdida de refrigeración.

### **Apertura inicial**

Retire los contenedores del área de almacenamiento antes de abrirlos. Los contenedores deben abrirse sólo en áreas bien ventiladas. Cuando se abre, el contenedor de resina ARCEL no expandida contiene generalmente una atmósfera rica en isopentano por encima del límite superior de inflamabilidad (7,6%) en el espacio libre sobre la materia prima. Después de abrir el contenedor de resina ARCEL no expandida, permita que el isopentano acumulado se disipe durante 15 minutos. La concentración de isopentano en aire pasará a través del rango de inflamabilidad al límite de inflamabilidad inferior de 1,4%. En este momento, el material se puede manipular de manera segura.

Para evitar las chispas estáticas, nunca se debe manipular la resina ARCEL no expandida utilizando un cubo de metal, de plástico o con manija u otras piezas de metal sin su correcta puesta a tierra. Los contenedores parcialmente abiertos suponen un riesgo potencial mayor, ya que el vapor de isopentano tiene un espacio mayor para ocupar. Cuando deba volver a sellar los contenedores, asegúrese de que el recubrimiento interior esté adherido al nivel del material para reducir al mínimo el espacio superior. Cuando abra un contenedor parcialmente lleno, evite sacudir el recubrimiento (ya que esto puede producir chispas) y ventile muy bien el contenedor antes de manipularlo.

Retire la tapa de la caja y tenga mucho cuidado cuando abra el recubrimiento y deje al descubierto la superficie superior de las perlas. Doble con cuidado el borde del recubrimiento sobre la tapa de la caja y deje que la caja se ventile durante 15 minutos como mínimo.

### **Vaciado a granel**

Algunos procesos emplean herramientas manuales para transferir las perlas desde la caja hasta la tolva del preexpansor, mientras que otros utilizan dispositivos de transferencia automática. Las herramientas manuales, como palas, cubos y paletas deben ser (1) de un material que no produzca chispas (por ejemplo, estar hechas totalmente de madera) o (2) fabricadas totalmente de metal. Las herramientas manuales construidas de materiales de componentes mixtos (por ejemplo, cubos de plástico con manijas de metal) no deben utilizarse nunca para transferir o transportar perlas de resina

ARCEL o preexpandido/preespuma. Todas las palas, cubos y paletas de metal deben estar siempre conectados a tierra correctamente por medio de un cable conductor rígidamente fijado a la herramienta. Consulte con un electricista experto calificado para obtener información específica sobre la puesta a tierra de instalaciones del sistema. Las tareas de instalación, mantenimiento, control regular de las conexiones eléctricas y la puesta a tierra sólo deben ser realizadas por electricistas calificados.

Cuando se utilicen dispositivos de transferencia eléctrica automática (por ejemplo, taladros, tubos de vacío), será necesario una correcta conexión y puesta a tierra para evitar acumulaciones estáticas y descargas electrostáticas. Todos los componentes de un sistema de taladro deben estar hechos totalmente de metal, con una correcta conexión y puesta a tierra, y se deben inspeccionar frecuentemente para evitar el contacto no deseado de metal con metal. Los tubos de vacío deben estar fabricados totalmente de metal. Las mangueras de vacío deben disponer de un cable interno de puesta a tierra en contacto directo con el tubo de toma en un extremo, y deben estar adecuadamente conectadas a tierra en el extremo opuesto.

NOVA Chemicals no recomienda voltear los contenedores para vaciarlos para quitar las perlas de resina ARCEL de las cajas de cartón corrugado. No obstante, si se utiliza esta práctica, se debe contar con sistemas apropiados para asegurarse de tirar de la punta del recubrimiento de la caja bien por encima de la caja y colocarlo de tal manera que el mecanismo de volteo sostenga el recubrimiento para evitar que éste caiga adentro de la tolva de perlas. En caso de que el recubrimiento caiga adentro de la tolva y deba ser retirado, se deberá tener mucho cuidado de hacerlo muy despacio de modo de no producir chispas estáticas. El personal que realiza esta tarea debe ubicarse de manera tal de reducir al mínimo la posibilidad de sufrir lesiones personales en caso de producirse un incendio. Al igual que con otros equipos que se pueden encontrar en la instalación de moldeo de la resina ARCEL, asegúrese de que el volteador de cajas cuente con una puesta a tierra adecuada. Evite situaciones que puedan generar el contacto indeseado de metal con metal para reducir la posibilidad de que se produzcan chispas.

### **Cajas vaciadas parcialmente**

En ciertas ocasiones, puede ser necesario volver a sellar algún contenedor (caja de cartón corrugado) de resina ARCEL que haya sido vaciado parcialmente. En estos casos, el recubrimiento se debe sellar de manera bien segura con el fin de reducir al mínimo el espacio libre entre las perlas y el recubrimiento (reducir el espacio de acumulación de vapor). Evite todo movimiento del recubrimiento en el interior de la caja. Las cajas de cartón corrugado a las que se les ha retirado el recubrimiento no se deben utilizar para almacenar la resina ARCEL. No coloque nada sobre cajas de cartón corrugado que se hayan vaciado parcialmente para evitar el riesgo de que se desmoronen.

Cuando deba retirar el remanente de resina ARCEL de una caja/bolsa vaciada parcialmente, trátela como si estuviera llena y consulte la sección "Apertura inicial" de esta Guía.

### **Vaciado completo**

Utilice herramientas manuales o sistemas de transferencia automática para vaciar el remanente de perlas, evitando el movimiento del recubrimiento para reducir al mínimo la posibilidad de una descarga electrostática.

Tenga cuidado al inclinarse o al estirarse para alcanzar una caja abierta de resina ARCEL para:

- Reducir al mínimo la posibilidad de sufrir lesiones personales en el caso de que se produzca un incendio.
- Evitar caerse adentro de la caja.

### **Extracción del recubrimiento, desecho y reciclado del embalaje**

Tenga cuidado al extraer el recubrimiento de plástico de las cajas de cartón corrugado y de las bolsas a granel, ya que se pueden haber acumulado cargas estáticas en la superficie del recubrimiento. Un exceso de movimiento del recubrimiento puede provocar descargas electrostáticas.

Los materiales de embalaje, como recubrimientos de plástico, cajas de cartón corrugado y pallets de madera son combustibles. Siempre que sea posible, estos materiales deben retirarse de las áreas de almacenamiento de perlas de resina ARCEL y de espuma y alejarse de las fuentes de ignición. El desecho y reciclado de estos materiales debe realizarse de acuerdo con las reglamentaciones aplicables.

## **Preexpansión**

La preexpansión de la resina ARCEL implica la liberación de isopentano de las perlas. Es necesaria una adecuada ventilación en el área de preexpansión debido a la cantidad de isopentano liberada. Deben eliminarse las fuentes de ignición en el área de preexpansión.

El preexpandido/preespuma reciente tiene un contenido más bajo de isopentano que la resina no expandida, y puede tener un elevado contenido de humedad como resultado de la condensación del vapor que se produce en el proceso de preexpansión. Independientemente de esto, todos los equipos de preexpansión, incluyendo preexpansores, tolvas, dispositivos de transferencia y tuberías deben estar adecuadamente conectados y puestos a tierra.

La preexpansión de la resina ARCEL en el momento de su recepción es una alternativa diferente al almacenamiento refrigerado siempre que se disponga de un amplio almacenamiento de preexpandido. A diferencia del poliestireno expandible, aproximadamente el 50 al 60% de isopentano en las perlas de resina ARCEL se libera durante la preexpansión, y la cantidad remanente de isopentano no es crítica para el proceso de moldeo. Por lo tanto, la vida útil de la resina **ARCEL** expandida es indefinida a los fines prácticos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la cantidad de isopentano residual en un preexpandido de 8 a 24 horas puede ser un punto a favor para el moldeo, particularmente en aplicaciones complicadas.

La resina **ARCEL** se puede preexpandir utilizando todos los métodos tradicionales, como los que se utilizan con la resina de EPS. El preexpandido de **resina ARCEL** recién expandida es más sensible a las descargas térmicas y mecánicas que el poliestireno expandible. Para mantener densidades mínimas de preexpandido, se brindan a continuación una serie de advertencias. No expanda en exceso. No transporte el preexpandido reciente durante tramos largos a través de sistemas de transporte operados por aire. Evite las áreas de expansión frías y con corrientes de aire. Evite el uso de impulsores. Los secadores de base fluidizada diseñados y operados correctamente pueden resultar beneficiosos en la preexpansión de primera pasada al extraer el exceso de humedad que ayuda a estabilizar el material. Sin embargo, no se recomienda utilizar secadores de base fluidizada para la preexpansión de segunda pasada ya que tienden a producir una acumulación excesiva de electricidad estática. En la práctica, se han preservado las densidades mínimas mediante el uso de sistemas de transporte operados por aire de tramos cortos y expandiendo en contenedores abiertos tipo Gaylords o en grandes contenedores de malla portátiles. La expansión de dos pasadas reduce significativamente la descarga térmica y mecánica de los sistemas de transporte operados por aire ya que la reducción de la densidad se realiza en dos etapas. La técnica que utiliza aire caliente para transportar material recién preexpandido también ha demostrado ser eficaz. En la *Guía de expansión y moldeo* de la resina ARCEL de NOVA Chemicals se pueden encontrar más detalles sobre métodos de expansión y transporte.

## **Transporte neumático de preexpandido/preespuma**

El transporte neumático es esencialmente la transferencia de preexpandido/preespuma entre dos puntos utilizando el aire como fuerza motora o transporte. Este proceso implica típicamente altos volúmenes de aire (por medio de un ventilador o soplador) con relación al isopentano disponible en el sistema de transporte. Las operaciones de expansión y transporte de preexpandido implican generalmente el uso de grandes cantidades de vapor para la expansión y aire para el transporte. Por lo tanto, la posibilidad de acumulación peligrosa del vapor de isopentano es mínima. Sin embargo, es muy importante asegurar que la cinta transportadora de las perlas en bruto, el expansor y todos los equipos y las líneas de transporte operados por aire estén puestos a tierra correctamente para evitar las chispas estáticas, y que los demás equipos, incluyendo los ventiladores, los sopladores y las tuberías, estén contruidos de material conductor y estén conectados y puestos a tierra correctamente. Evite tuberías de transferencia de caucho o plástico flexible, ya que estos materiales son difíciles de conectar y/o poner a tierra.

## **Envejecimiento y almacenamiento de preexpandido/preespuma**

El proceso de envejecimiento y acondicionamiento del preexpandido/preespuma antes del moldeo posibilita tres tareas principales:

- Permite que el isopentano de la superficie se disperse de las perlas de resina ARCEL recién expandidas, haciendo que el preexpandido/preespuma sea menos sensible al calor durante el moldeo.
- Permite que se evapore la humedad, produciendo un preexpandido/preespuma seco.
- Proporciona tiempo para que el aire penetre en las celdas de preexpandido/preespuma para desplazar el vacío creado durante la preexpansión.

Para producir piezas de espuma de buena calidad, el preexpandido de ARCEL se debe envejecer durante al menos 4 horas antes del moldeo.

Como el isopentano adicional se libera durante el envejecimiento y el almacenamiento, es esencial contar con una ventilación adecuada en estas áreas. Al igual que en las demás áreas de procesamiento de resina ARCEL, se deben eliminar todas las fuentes de ignición y mantenerlas alejadas de las áreas de envejecimiento y almacenamiento.

Existen dos tipos principales de recipientes de envejecimiento y almacenamiento de preexpandido/preespuma: bolsas de malla o tela tejida y silos de metal. Independientemente del tipo de recipiente, es indispensable disponer de una ventilación adecuada y de una disipación de las cargas eléctricas.

### **Bolsas de malla o tela tejida**

Algunas operaciones de conversión emplean bolsas de malla o tela tejida que están suspendidas desde arriba o que están sostenidas por una estructura construida alrededor de la bolsa. Típicamente, las fibras utilizadas para crear la tela o la malla no son conductoras. Por ello, debe emplearse un medio para disipar la carga estática acumulada. Los hilos conductores tejidos en las costuras durante la fabricación, o cosidos en la tela antes del uso, proporcionan una vía para disipar la carga siempre y cuando se conecten y se pongan a tierra adecuadamente. Asegúrese de que se realice una conexión física válida entre los cables conductores y las tuberías de entrada y salida de la bolsa.

### **Silos de metal**

Otro tipo de recipiente de envejecimiento y almacenamiento es un silo de metal conductor. Como sucede con todos los demás dispositivos metálicos en una instalación de conversión de resina ARCEL, es esencial conectar y poner a tierra el silo en forma correcta. Asegúrese de que las conexiones cubran las juntas de aislamiento en los rebordes y otras conexiones de tuberías. El aire de dilución o aire fresco puede ser un medio eficaz para ventilar vapores de isopentano acumulados y reducir el riesgo de incendio.

## **Áreas de moldeo**

Debido a las grandes cantidades de vapor liberadas por las prensas de moldeo, es importante disponer de una ventilación adecuada en las áreas de moldeo. Aunque la elevada humedad que suele encontrarse en las áreas de moldeo puede reducir la posibilidad de que se produzcan descargas electrostáticas no controladas, una adecuada puesta a tierra de las prensas de moldeo es importante para reducir las posibilidades de descarga eléctrica. Una buena organización es esencial para evitar acumulaciones de preexpandido/preespuma derramado o recortes por debajo y alrededor de las máquinas de moldeo.

Además, resulta muy improbable la acumulación peligrosa de vapor de isopentano en el área de moldeo debido a la alta humedad, al movimiento del aire y al preexpandido envejecido de estas áreas. Sin embargo, las perlas de resina ARCEL expandida pueden inflamarse y arder; por lo tanto, se debe tener sumo cuidado de asegurar una correcta puesta a tierra del equipo, una buena organización y una estrecha supervisión de las tareas de soldadura y otras operaciones que puedan generar calor, chispas o llamas abiertas.

## **Secado de espuma moldeada y operaciones de acabado**

### **Secado**

Durante el secado de las piezas moldeadas, se sigue liberando isopentano. Los dispositivos o sistemas de calefacción deben estar configurados para evitar la introducción de llamas y/o chispas en las salas de secado. Es necesaria una ventilación adecuada, con aire fresco para ayudar a evitar la acumulación de mezclas inflamables de isopentano en aire.

Las salas de secado se deben diseñar para intercambiar el aire, con el fin de evitar la acumulación peligrosa de vapor de isopentano. Las piezas moldeadas fabricadas con resina ARCEL requieren muy poco envejecimiento para disipar cualquier remanente de isopentano. Asegúrese de que las áreas de almacenamiento de las piezas moldeadas estén bien ventiladas y de eliminar toda posible fuente de ignición.

### **Operaciones de acabado**

Las operaciones de acabado pueden incluir corte con alambre caliente, estampado en caliente, laminado, impresión y revestimiento. Los equipos de acabado para la resina ARCEL deben contar con una adecuada puesta a tierra y el área de acabado debe estar correctamente ventilada.

Se pueden generar partículas en suspensión transportadas por el aire (polvo) durante el acabado (lijado y compactación) y en otras áreas.

Existen tres riesgos principales asociados al corte con alambre caliente: electrocución, quemaduras térmicas e incendio. Consulte la guía de mantenimiento, salud y seguridad del fabricante de su equipo para obtener más información. El corte con alambre caliente puede ser peligroso si los alambres se rompen y forman un arco voltaico al tocar tierra con el bastidor del equipo de corte. La chispa resultante puede inflamar el vapor de isopentano liberado del bloque de resina ARCEL durante la operación de corte. La ventilación de esta área se debe complementar con ventiladores y extractores de humo adicionales correctamente conectados y puestos a tierra para disipar los vapores de isopentano junto con los demás vapores producidos durante la operación de corte. El área debe contar con un equipo contra incendios fácilmente disponible. Los controles del equipo de corte deben ser remotos, para poder apagarlo en caso de incendio.

La espuma fabricada con la resina ARCEL que se deba cortar con alambre caliente debe ser acondicionada adecuadamente (envejecida) para reducir al mínimo los riesgos de incendio. Hay que tener en cuenta el tamaño del bloque, la densidad de la espuma, el tiempo de acondicionamiento y la temperatura de acondicionamiento para asegurar que las concentraciones de isopentano en el equipo de corte con alambre caliente no originen condiciones peligrosas.

## **Envejecimiento y almacenamiento de espuma moldeada**

Después de moldear la resina ARCEL, los artículos acabados se deben envejecer correctamente hasta que las piezas sean acondicionadas adecuadamente y la cantidad de agente expansor residual haya disminuido. Hasta que las piezas sean adecuadamente acondicionadas, el isopentano residual puede formar un "halo" alrededor de ellas. Si se inflama, este halo podría arder con llama azul y generar calor suficiente como para iniciar la destrucción total del artículo de espuma y la propagación del incendio a los materiales circundantes.

Durante el procesamiento, se pueden producir pérdidas típicas de isopentano del 50 al 60% durante la preexpansión. El isopentano remanente puede continuar difundirse lentamente durante períodos prolongados.

Por consiguiente, el envejecimiento de las piezas representa un riesgo potencial para la planta, y se debe realizar en una zona bien ventilada. Deben evitarse todas las fuentes de ignición. El almacenamiento de las piezas moldeadas debe realizarse de acuerdo con los códigos locales de construcción y de prevención contra incendios que pueden hacer referencia a requerimientos como: Códigos de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA), normas de Factory Mutual (FM) y Aseguradores de Riesgos Industriales.

## **Transporte**

Prohíba fumar y las llamas abiertas.

El envejecimiento adecuado de los artículos de espuma fabricados con resina ARCEL antes del envío reducirá el riesgo de concentración indeseable de isopentano en aire en los contenedores de envío. Se debe advertir a los transportistas y al personal de recepción de que abran las puertas de los camiones/contenedores marítimos refrigerados y que las dejen abiertas por lo menos 15 minutos antes de la descarga. Los artículos de espuma de resina ARCEL no se deben transportar en contenedores herméticos al vapor. La resina ARCEL se debe transportar de acuerdo con las reglamentaciones jurisdiccionales aplicables.

## LIMPIEZA DE DERRAMES

Los derrames de perlas de resina ARCEL pueden producir un riesgo de resbalones; por lo tanto, se deben limpiar inmediatamente. Una buena organización es esencial para evitar acumulaciones de material de resina ARCEL derramado.

Elimine todas las fuentes de ignición (como cigarrillos, chispas, etc.) de las áreas contiguas a los derrames. Los derrames de resina ARCEL pueden liberar vapores inflamables. Considere la posibilidad de evacuar inmediatamente el área de derrame o escape hasta que los resultados del muestreo del aire del ambiente indiquen que la concentración del vapor de isopentano está por debajo del rango de inflamación.

Los motores de combustión y los convertidores catalíticos, como los que se encuentran en los vehículos de motor y equipos pesados, pueden generar chispas o temperaturas lo suficientemente altas como para actuar como fuentes de ignición. Se debe tener extremo cuidado cuando se opera con estos y otros tipos de equipos motorizados (incluyendo sierras de cadena, generadores eléctricos, soldadores, etc.) en proximidad de las perlas de resina ARCEL (derramadas o en cajas). Independientemente de la cantidad de resina ARCEL derramada, se debe tener sumo cuidado de eliminar las fuentes de ignición y evitar el contacto indeseado de metal con metal o la generación de chispas.

Para la limpieza del material derramado, se deben utilizar equipos y ropa de protección adecuados (gafas para productos químicos, guantes impermeables, monos protectores y mangas largas). Las personas sin equipo de protección adecuado deben excluirse de la zona del derrame hasta que se haya completado la limpieza.

Los pequeños derrames de resina ARCEL se pueden limpiar utilizando herramientas adecuadas que no provoquen chispas. El material derramado se puede colocar en un contenedor de desecho de residuos adecuado. Las áreas de desecho deben contar con una ventilación adecuada.

Se puede utilizar una cortina de rociado de agua para desviar la corriente de vapor inflamable. Evite que entre en alcantarillas, sótanos o áreas cerradas; cave una zanja si es necesario. Los derrames grandes de resina ARCEL se pueden limpiar con topadoras, excavadoras y otros vehículos motorizados, siempre que se tomen las precauciones adecuadas para evitar que dichos equipos produzcan chispas o temperaturas lo suficientemente altas como para convertirse en fuentes de ignición. No se recomienda el uso de camiones de vacío para la limpieza de grandes derrames de resina ARCEL.

Asegúrese de cumplir con los requerimientos de informes estatutarios y normativos de la jurisdicción aplicable.

## RECICLADO Y DESECHO

Los métodos preferidos para el manejo de desechos en orden de preferencia incluyen los siguientes:

- Limpiar y reutilizar, si es posible.
- Contratar una empresa de recolección de resina.
- Contratar una empresa de reciclado de plásticos.
- Incinerar con recuperación del calor de los residuos.
- Vertedero.

No deseche los restos o residuos de resina ARCEL mediante la ignición (quema) no controlada.

Los restos o residuos de resina ARCEL deben mantenerse en zonas bien ventiladas antes de su reutilización, reciclado o desecho.

Los equipos de trituración y/o compactación para el manejo/reciclado de los restos y desechos de resina ARCEL deben contar con una correcta conexión y puesta a tierra. Las áreas de trituración/compactado deben contar con una ventilación adecuada. El polvo se debe recoger y eliminar. Todas las fuentes de ignición deben eliminarse en áreas donde puedan formarse nubes de polvo.

La resina ARCEL se puede reciclar con poliestireno (PS) y poliestireno expandible (EPS) según el código de identificación 6 de la Sociedad de la Industria del Plástico (SPI). Los miembros de la Alianza de Recicladores de Embalajes de Espuma (Alliance of Foam Packaging Recyclers o AFPR) en Norteamérica pueden reciclar resinas ARCEL. Visite [www.epspackaging.org](http://www.epspackaging.org) para saber dónde hay un lugar de reciclado cerca de usted, o siga las instrucciones para recibir información por correo.

Toda operación de reutilización, reciclado, almacenamiento/clasificación, tratamiento, transporte y desecho se debe efectuar de acuerdo con la legislación/reglamentación federal, estatal/provincial y local aplicable.

## RECURSOS/ENLACES DE INTERNET

Los siguientes recursos y enlaces de Internet se proporcionan para su comodidad en la obtención de información adicional que puede o no estar incluida en esta Guía. **NOVA Chemicals deslinda toda responsabilidad con respecto al contenido y a la exactitud de la información obtenida de estas fuentes. El acceso y el uso de estos recursos y enlaces quedan bajo exclusiva responsabilidad del usuario.**

### **NOVA Chemicals**

[www.novachemicals.com](http://www.novachemicals.com)

#### Asociaciones comerciales:

Alianza de Recicladores de Embalajes de Espuma

[www.epspackaging.org](http://www.epspackaging.org)

Consejo Americano de Química

[www.americanchemistry.com](http://www.americanchemistry.com)

Asociación de Moldeadores de EPS

[www.epsmolders.org](http://www.epsmolders.org)

Asociación de la Industria del Plástico de Canadá

[www.cpia.ca](http://www.cpia.ca)

### **Organismos gubernamentales/regulatorios de EE. UU.:**

Departamento de Transporte

[www.dot.gov](http://www.dot.gov)

Administración de Seguridad de Oleoductos y

Materiales Peligrosos de los Estados Unidos

<http://www.phmsa.dot.gov/>

Agencia de Protección del Medio Ambiente

[www.epa.gov](http://www.epa.gov)

Administración de Salud y Seguridad en el Trabajo

[www.osha.gov](http://www.osha.gov)

### **Normas industriales:**

Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales

[www.acgih.org](http://www.acgih.org)

Sociedad Americana de Ensayos y Materiales

[www.astm.org](http://www.astm.org)

Instituto de Normas Nacionales Americanas

[www.ansi.org](http://www.ansi.org)

Factory Mutual

[www.fmglobal.com](http://www.fmglobal.com)

Organización Internacional de Normalización (ISO)

[www.iso.org](http://www.iso.org)

Asociación Nacional de Protección contra Incendios

[www.nfpa.org](http://www.nfpa.org)

Instituto Nacional para la Salud y Seguridad en el Trabajo (NIOSH)

[www.cdc.gov/niosh](http://www.cdc.gov/niosh)

## GLOSARIO

**Densidad de vapor:** peso de un volumen de gas en comparación con el peso de un volumen equivalente de aire seco a la misma temperatura y presión.

- Si es inferior a 1,0, el gas es más liviano que el aire y subirá.
- Si es superior a 1,0, el gas es más pesado que el aire y bajará.

**Gravedad específica:** peso de un material en comparación con un volumen equivalente de agua a temperaturas específicas.

**Límite inferior de inflamabilidad (LFL):** concentración mínima de una sustancia que, cuando se mezcla con el aire, se quema en presencia de una fuente de ignición.

**Límite superior de inflamabilidad (UFL):** concentración máxima de una sustancia que, cuando se mezcla con el aire, se quema en presencia de una fuente de ignición.

**Punto de fusión:** el punto de fusión o de congelamiento de una sustancia pura es la temperatura a la cual sus estados sólido y líquido están en equilibrio a presión atmosférica. Por lo general, los términos punto de fusión y punto de congelamiento se usan indistintamente, según si la sustancia se calienta o se enfría.

**Punto de ignición:** temperatura mínima a la cual un material inflamable o combustible produce vapores suficientes para formar una mezcla inflamable con el aire cerca de la superficie o en el interior del contenedor, pero que no mantiene la combustión.

**Solubilidad:** expresión numérica que describe el grado en el que un material se disuelve en otro.



**NOVA Chemicals®** es una marca comercial registrada de NOVA Brands Ltd.; authorized use/ utilisation autorisée/ utilización autorizada.

Responsible Care® es una marca registrada de la Asociación Canadiense de Fabricantes de Productos Químicos en Canadá y es una marca de servicio registrada del Consejo Americano de Química (ACC) en los Estados Unidos.

ARCEL® es una marca registrada de NOVA Chemicals Inc.

---

NOVA Chemicals Inc. | 400 Frankfort Road | Monaca, PA 15061 | Teléfono: 1-877-877-0062  
NOVA Chemicals (International) SA | Level 15 Prudential Tower 30 Cecil Street | Singapur 049712 | Teléfono: +65.6224.8807 | Fax +65.6224.1877

[www.novachemicals.com](http://www.novachemicals.com) | [www.arcelresins.com](http://www.arcelresins.com)

03/11 REV. 3.3 AC035-0111