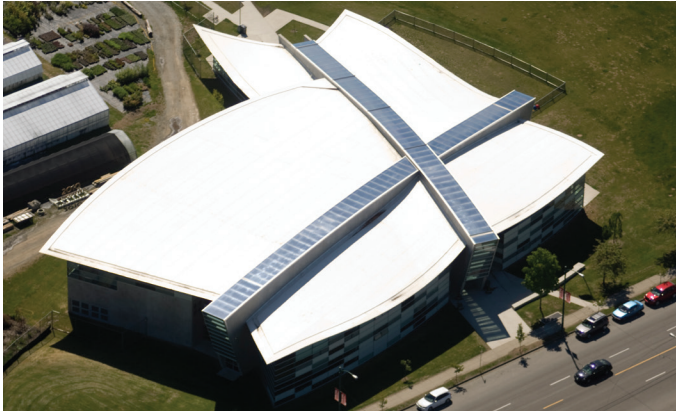


Sure-Weld® TPO

Membrana reforzada



Información general

La membrana reforzada Sure-Weld TPO de Carlisle es una lámina de poliolefina termoplástica (TPO) de una sola capa de primera calidad que se suelda por calor diseñada para la construcción de techos nuevos y aplicaciones de cambio de techos. La membrana Sure-Weld High Slope (HS) está formulada con retardador de fuego adicional para cumplir con los requisitos del código de incendios para pendientes superiores. Sure-Weld EXTRA tiene un espesor de 80 mil (2,03 mm) para ofrecer mayor resistencia y protección contra la intemperie.

Las membranas Sure-Weld TPO usan una tecnología avanzada de polimerización que combina la flexibilidad del caucho de etileno propileno (EP) con la soldabilidad por calor del polipropileno. Todas las membranas Sure-Weld TPO incluyen OctaGuard XT™, un paquete de protección contra la intemperie de avanzada líder en la industria. La tecnología OctaGuard XT permite a Sure-Weld TPO resistir la prueba de resistencia a condiciones climáticas inclementes extremas que tiene como fin simular la exposición a climas severos.

Las propiedades físicas de la membrana están mejoradas por un tejido de poliéster fuerte encapsulado entre las capas superiores e inferiores de TPO. La combinación del tejido y las capas de TPO ofrece una alta resistencia a roturas y desgarros, así como también una excelente resistencia a las perforaciones. La superficie relativamente lisa de la membrana produce una soldadura de fusión de superficie total que permite un ensamblado de techo uniforme, hermético y monolítico. La membrana es ecológica y fácil de instalar.

Las membranas estándar y HS TPO de Carlisle están disponibles en color blanco altamente reflectante, tostado y gris, en espesores de 45 mil (1,14 mm) y 60 mil (1,52 mm). También se ofrece la membrana Sure-Weld EXTRA (que incluye HS) de 80 mil (2,03 mm) en color blanco, gris y tostado. Además, se encuentran disponibles colores especiales de membranas Sure-Weld HS TPO (consulte el folleto de paleta de colores de TPO de Carlisle). El TPO de Carlisle se ofrece en láminas perimetrales de 121,92 cm y 182,88 cm (4 y 6 pies) y en membranas de campo de 243,84 cm, 304,80 cm y 365,76 cm (8, 10 y 12 pies) Sure-Weld. Se encuentran disponibles membranas TPO en colores especiales y Sure-Weld HS en tamaños limitados.

Las membranas TPO tostadas y blancas de Carlisle poseen la calificación de ENERGY STAR®*, cumplen con el Título 24 de California, y puede contribuir a los créditos para LEED® (Liderazgo en Diseño Energético y Medioambiental).

Características y beneficios que mejoran la productividad:

Película protectora APEEL™ opcional

La membrana reforzada Sure-Weld TPO de Carlisle está disponible con una película protectora APEEL opcional, lo que permite ahorrar tiempo y mano de obra al eliminar la necesidad de limpiar el techo una vez completado el proyecto. La innovadora película protectora APEEL de Carlisle puede permanecer colocada hasta 90 días sin que esto afecte la integridad de la película, lo que evita las marcas y la acumulación de suciedad sobre la superficie de la membrana TPO durante la instalación. La película protectora APEEL es duradera y fácil de quitar. Mejora la estética y la reflectividad a largo plazo, y resulta ideal para los proyectos de reparación de techos, reparación de coberturas y construcciones nuevas.



Características y beneficios

- » Extraordinaria resistencia a las perforaciones
- » Excelente resistencia al fuego
- » Formulación estable respetuosa con el medio ambiente
- » Excelente resistencia a impactos y temperaturas bajas
- » Excelente resistencia química a ácidos, bases y emisiones de gases de restaurantes
- » Clasificación UL 2218 Clase 4 para resistencia al granizo
- » Excepcional resistencia al calor, los rayos solares UV, el ozono y la oxidación
- » Fabricadas usando un proceso de extrusión de alta fusión para un encapsulado completo de malla
- » 100% reciclables (consulte la Declaración de reciclabilidad de Carlisle)
- » Modelo mejorado con el paquete de protección contra la intemperie OctaGuard XT
- » La aplicación de una película protectora APEEL evita las marcas y la acumulación de suciedad sobre la superficie de la membrana TPO durante la instalación, lo que mejora el aspecto y el rendimiento a largo plazo del sistema de techado.
- » La película protectora APEEL puede permanecer colocada hasta 90 días sin degradarse, gracias a su excelente resistencia al calor y los rayos solares UV.

Sure-Weld TPO

Membrana reforzada

Instalación

- Los sistemas de techos Sure-Weld TPO se instalan con rapidez, con un mínimo de mano de obra y componentes. Los sistemas TPO se instalan usando una soldadora automática por calor, lo que hace que la soldadura de la membrana sea rápida, limpia, uniforme y fácil de aprender, a la vez que se reduce el cansancio del técnico de techado.
- La película protectora APEEL debe quitarse de las superficies que se soldarán por calor. En las superficies que no requieren soldadura por calor, la película protectora APEEL puede permanecer colocada hasta 90 días. Una vez terminada la instalación del sistema de techado TPO completo, se debe quitar y desechar la película protectora APEEL.
- La instalación del sistema de techado con sujeción mecánica de Carlisle** comienza con la fijación de la aislación con un mínimo de 4 sujetadores por placa de 121,90 x 243,84 cm (4 x 8 pies). La membrana se fija mecánicamente al piso del techo usando sujetadores HP-X™ y placas Piranha™ o sujetadores HP-XTRA y placas Piranha XTRA. Las membranas adyacentes se superponen sobre los sujetadores y las placas, y se unen con una soldadora de aire caliente de 1½ pulgadas (4 cm) de ancho mínimo.

Propiedades y características típicas

Propiedad física	Requisito ASTM D6878	45-mil (1.14 mm)	60-mil (1.52 mm)	80-mil EXTRA (2,03 mm)
Tolerancia al espesor nominal, % método de prueba ASTM D751	+15, -10	± 10	± 10	± 10
Grosor sobre la malla, pulg. (mm) Promedio de 3 áreas del método óptico ASTM D4434	0,015 mín. (0,380)	0,018 típico (0,457)	0,024 típico (0,610)	0,034 típico (0,864)
Fuerza de rotura, lbf (kN) Agarre ASTM D751	220 (976 N) mín.	225 (1,0) mín. 320 (1,4) típica	250 (1,1) mín. 360 (1,6) típica	350 (1,6) mín. 425 (1,9) típica
Elongación rotura de esfuerzo, % método de agarre ASTM D751	15 mín.	15 mín. 25 típica	15 mín. 25 típica	15 mín. 25 típica
Resistencia al desgarro, lbf (N) ASTM D751 proc. B 8 pulg. x 8 pulg. (2,4 m).	55 (245) mín.	55 (245) mín. 130 (578) típico	55 (245) mín. 130 (578) típico	55 (245) mín. 130 (578) típico
Fragilidad a causa de temperatura, °F (°C) ASTM D2137	-40 (-40) máx.	-40 (-40) máx. -50 (-46) típico	-40 (-40) máx. -50 (-46) típico	-40 (-40) máx. -50 (-46) típico
Cambio dimensional lineal, % ASTM D1204, 6 horas a 70 °C (158 °F)	± 1 máx.	± 1 máx. -0.2 típico	± 1 máx. -0.2 típico	± 1 máx. -0.2 típico
Resistencia al ozono, sin grietas 7X ASTM D1149, 100 pphm, 168 horas	APROBADO	APROBADO	APROBADO	APROBADO
Resistencia de absorción de agua, % masa ASTM D471 superficie superior solamente 166 horas a 70 °C (158 °F) agua	± 3,0 máx.	± 3,0 máx. 0,90 típico	± 3,0 máx. 0,90 típico	± 3,0 máx. 0,90 típico
Fuerza de la unión de fábrica, lbf (N) ASTM D751 método de agarre	66 (290) mín.	66 (290) mín.	66 (290) mín.	66 (290) mín.
Fuerza de la unión en campo, lbf/in (kN/m) prueba de desprendimiento de pegamento según ASTM D1876	Sin requisito	25 (4.4) mín. 50 (8.8) típico	25 (4.4) mín. 60 (10.5) típico	40 (7.0) mín. 70 (12.3) típico
Permeabilidad al vapor de agua, perms ASTM E96 proc. B	Sin requisito	0.10 máx. 0.05 típico	0.10 máx. 0.05 típico	0.10 máx. 0.05 típico
Resistencia a perforaciones lbf (kN) FTM 101C, método 2031 (consulte la sección complementaria)	Sin requisito	250 (1.1) mín. 320 (1.4) típico	300 (1.3) mín. 360 (1.6) típico	400 (1.8) mín. 450 (2.0) típico
Propiedades después de envejecimiento térmico ASTM D573, 32 semanas a 115,55 °C (240 °F) u 8 semanas a 135 °C (275 °F) Sin grietas al arquear alrededor de un mandril de 7,62 cm (3 pulg.) de diámetro Cambio de peso, %	APROBADO Sin grietas ± 1,5 máx.	APROBADO Sin grietas 1,0 máx.	APROBADO Sin grietas 1,0 máx.	APROBADO Sin grietas 1.0 máx.
Pesos típicos libras/pies² (kg/m²)		0.23 (1.1)	0.29 (1.4)	0.40 (2.0)

Las propiedades y características típicas se basan en muestras de prueba y no se garantizan para todas las muestras de este producto. Estos datos e información deben considerarse como una orientación y no reflejan el rango de especificaciones para ninguna propiedad particular de este producto.

Sure-Weld TPO

Membrana reforzada

4. **La instalación del sistema de techado de adhesión total de Carlisle** comienza con la fijación de la aislación a la densidad necesaria para cumplir con la garantía apropiada o los requisitos de carga de viento. El sustrato y la membrana luego se recubren con un adhesivo de unión Sure-Weld TPO apropiado y se despliega la membrana en el lugar.

Revise las especificaciones y los detalles de Carlisle para obtener la información de instalación completa.

Precauciones

- » Se recomienda encarecidamente el uso de lentes de sol que filtren la luz ultravioleta, ya que las superficies blancas son altamente reflectantes. Los técnicos de techado deben usar ropa adecuada y bloqueador solar.
- » Las superficies pueden volverse resbalosas debido a la acumulación de escarcha y hielo. Se recomienda precaución en climas fríos para evitar caídas.
- » Se debe tener cuidado al trabajar cerca del borde de un techo si la superficie circundante está cubierta de nieve, porque el borde del techo puede no estar claramente visible.
- » Se recomienda usar un procedimiento de apilamiento adecuado para garantizar la suficiente estabilidad de los rollos.
- » Se debe tener especial cuidado al caminar sobre una membrana húmeda. Las membranas húmedas puede ser resbalosas.
- » La membrana debe almacenarse en la envoltura plástica original inalterada en un lugar fresco y con sombra, y cubrirse con una lona impermeable y transpirable de color claro. Las membranas que han estado expuestas al exterior se deben preparar con un limpiador de membranas resistente a la intemperie antes de ser soldadas con aire caliente.
- » Tenga cuidado de no pararse ni colocar objetos pesados en el borde de la membrana doblada ya que esto podría ocasionar un pliegue marcado en la membrana.
- » La temperatura máxima sostenida no debe superar los 71 °C (160 °F) para las membranas TPO.
- » No deben usarse hojas de afeitar ni herramientas afiladas similares para cortar la película protectora APEEL cuando todavía está adherida a la membrana TPO, ya que se puede dañar la membrana subyacente. Aleje la película protectora de la membrana antes de cortarla.
- » Para quitar la película protectora APEEL, debe tirar hacia el centro del techo. No se debe quitar la película tirando hacia el borde del techo.
- » Es posible que se desarrolle una carga eléctrica estática cuando se quite la película protectora APEEL de la superficie de la hoja de membrana. Para evitar la posibilidad de ignición, deben cerrarse las tapas de cualquier producto inflamable y debe haber un extinguidor de incendio disponible.
- » Las membranas de color "pierden color" con el tiempo, principalmente debido a la parte ultravioleta de la luz solar. Debido a que la mayoría de las superficies del techo están expuestas a la luz solar variable, algunas áreas serán más susceptibles a los cambios de color ocasionados por la decoloración por los rayos UV. Las garantías de las membranas de color no cubren la decoloración.

Prueba EXTREMA para climas severos

La norma D6878 de ASTM es la especificación de materiales para membranas para techos basadas en poliolefina termoplástica. Cubre los requisitos de propiedades de materiales para membranas para techos TPO e incluye propiedades iniciales y de envejecimiento después de la exposición al calor y al arco de xenón. Según se establece en el ámbito de aplicación de la norma, "las pruebas y los límites de propiedades usados para caracterizar la membrana son valores que tienen como fin asegurar una calidad mínima para el procedimiento previsto". El objetivo de Carlisle es producir TPO que ofrezca el máximo rendimiento para el propósito previsto de las membranas para techos. Para lograr el máximo rendimiento se requiere que la membrana exceda ampliamente los requisitos de ASTM D6878.

El **envejecimiento térmico** acelera el índice de oxidación que prácticamente se duplica por cada aumento de 10 °C (18 °F) en la temperatura de la membrana para techos. La oxidación (reacción con el oxígeno) es uno de los principales mecanismos de degradación química de los materiales para techos.

Prueba de Carlisle – Envejecimiento térmico

	Requisito de ASTM	Requisitos de Sure-Weld
PRUEBA ASTM 240 °F	32 semanas**	>128 semanas

**Exposición al calor comparable con 3120 semanas (60 años) a 185 °F (85 °C) durante 8 horas/día.

- » La muestra de prueba es una membrana de 45 mil (1,14 mm) de 50,8 mm por 152,4 mm (2 pulgadas por 6 pulgadas) sin recubrimiento colocada en un horno de aire caliente circulante.
- » Criterio: no se observan grietas después de plegar la muestra de prueba envejecida alrededor de un mandril de 76,2 mm (3 pulgadas) de diámetro.

Las pruebas de **Q-Trac** combinan condiciones climáticas aceleradas y condiciones reales usando una gama de diez espejos para reflejar y concentrar luz solar de espectro completo en las muestras de prueba de membranas. El dispositivo Q-Trac hace el seguimiento automático del recorrido del sol desde la mañana hasta la noche. Además, se ajusta para compensar los cambios estacionales de altura del sol. Ocho años de pruebas Q-Trac equivalen a 40 años de exposición a condiciones reales. Carlisle exige que sus membranas Sure-Weld TPO aprueben el equivalente a 40 años de exposición en la prueba Q-Trac.

Prueba de Carlisle – Q-Trac

	Requisito ASTM D6878	Requisitos de Sure-Weld
PRUEBA ASTM N/D	N/D	Equivalente a 40 años de exposición

El **ciclo ambiental** somete a la membrana a ciclos repetidos de envejecimiento térmico, inmersión en agua caliente y exposición a arco de xenón.

- » Requisito de ASTM – ninguno
- » Prueba EXTREMA de Carlisle*:
 - 10 días de envejecimiento térmico a 116 °C (240 °F) seguido de

Sure-Weld TPO

Membrana reforzada

- 5 días de inmersión en agua a 70 °C (158 °F) seguido de
- Exposición a arco de xenón de 5040 kJ/m² (2000 horas de irradiación a 0,70 W/m²)

*La muestra de prueba es una pieza de membrana de 69,85 mm por 140 mm (2,75 por 5,5 pulgadas) con bordes sellados.

*Criterio: después de 3 ciclos completos, las muestras de prueba deben continuar siendo flexibles y no deben tener grietas a una ampliación de 10 veces mientras la muestra permanece envuelta alrededor de un mandril de 76,2 mm (3 pulgadas) de diámetro.

Aprobaciones, declaraciones y características complementarias:

1. Sure-Weld TPO cumple o supera los requisitos de la Norma ASTM D6878: Especificaciones para membranas para techos basadas en poliolefina termoplástica.
2. Propiedades radiantes para ENERGY STAR, Consejo de Calificación de Techo Frío (CRRC) y LEED.
3. Sure-Weld TPO cumple con los requisitos de la prueba de lixiviación tóxica de la agencia E.P.A. de los Estados Unidos (40 CFR Parte 136) realizada por un laboratorio analítico independiente.
4. Se evaluó a Sure-Weld TPO para determinación de resistencia dinámica a las perforaciones según ASTM D5635-04 usando la cabeza de impacto más recientemente modificada. La membrana de 45 mil (1,14 mm) permaneció hermética después de una energía de impacto de 12,5 J (9,2 pies-lbf) y la de 60 mil (1,52 mm) permaneció hermética después de una energía de impacto de 22,5 J (16,6 pies-lbf). La membrana de 80 mil (2,03 mm) EXTRA permaneció hermética después de una energía de impacto de 30,0 J (22,1 pies-lbf).
5. NSF-P151 Certificación de componentes de sistemas de captación de agua pluvial.
 - Planta 91/Solo blanco

Información sobre LEED

Contenido reciclado previo al consumidor	10 %
Contenido reciclado posterior al consumidor	0 %
Sitio de fabricación	Senatobia, MS Tooele, UT Carlisle, PA
Índice de reflectancia solar (SRI)	99 (blanco) 86 (tostado)

Propiedades radiactivas para ENERGY STAR* y LEED

	Método de prueba	TPO blanco	TPO tostado	TPO gris
ENERGY STAR - Reflectancia solar inicial	Reflectómetro de espectro solar	0.79	0.71	N/D
ENERGY STAR - Reflectancia solar inicial después de 3 años	Reflectómetro de espectro solar (sin limpiar)	0.70	0.64	N/D
CRRC - Reflectancia solar inicial	ASTM C1549	0.79	0.71	0.46
CRRC - Reflectancia solar después de 3 años	ASTM C1549 (sin limpiar)	0.70	0.64	0,43
CRRC - Emisión térmica inicial	ASTM C1371	0.90	0.86	0.89
CRRC - Emisión térmica después de 3 años	ASTM C1371 (sin limpiar)	0.86	0.87	0.88
LEED - Emisión térmica	APROBADO	0.90	0.86	0.85
Índice de reflectancia solar (SRI), inicial		99	86	53
SRI - 3 años de antigüedad (Índice de reflectancia solar)		85	77	48

Propiedades radiantes (iniciales) para colores especiales

	Reflectancia	Emisión	SRI
Bronce mediano	0.28	0.86	29
Marrón piedra	0.25	0.87	26
Gris pizarra	0.38	0.87	42
Terracota	0.25	0.86	25
Verde pátina	0.25	0.88	25

El índice de reflectancia solar (SRI) se calcula según ASTM E1980. El SRI es una medida de la capacidad del techo de rechazar el calor solar, como se muestra por un pequeño aumento de la temperatura. Se define a fin de que un negro estándar (reflectancia de 0.05, emisión de 0.90) sea 0 y el blanco estándar (reflectancia de 0.80, emisión de 0.90) sea 100. Los materiales con los valores de SRI más altos son las opciones más frías para techado. Debido a la manera en que se define el SRI, los materiales particularmente calientes pueden incluso tomar valores levemente negativos y los materiales particularmente fríos pueden incluso superar los 100.

*ENERGY STAR recomienda usar la Calculadora de ahorros en techados (rsc.ornl.gov), que sirve para calcular los costos de calentamiento y refrigeración, a fin de determinar si un techo frío será una opción eficiente en materia energética según el clima de la región geográfica y el tipo de edificio.

