



Los cálculos del Anexo 1 no están amparados por la acreditación de ENAC.

Nº INFORME 075008

CLIENTE	PIVEMA, S.A.
PERSONA DE CONTACTO	RICARD ALVAREZ
DIRECCIÓN	CARRETERA DE SENTMENAT, 77 08184 PALAU-SOLITA I PLEGAMANS (BARCELONA)
OBJETO	INDICE SRI SEGÚN ASTM E1980-11
MUESTRA ENSAYADA	PINTURA BLANCA REF. «SUNTERMIC + AQUAPUR»
FECHA DE RECEPCIÓN	21.05.2018
FECHAS DE ENSAYO	04.06.2018 – 07.06.2018
FECHA DE EMISIÓN	25.06.2018

Firmado digitalmente
por: SUSANA
SANTAMARIA
FERNANDEZ
Fecha y hora:
25.06.2018 08:03:42

Susana Santamaría
Responsable Técnico
Industry – Lab Services

* Los resultados del presente informe conciernen, única y exclusivamente al material ensayado.

* Este informe no podrá ser reproducido sin la autorización expresa de FUNDACIÓN TECNALIA R&I, excepto cuando lo sea de forma íntegra.

Los cálculos del Anexo 1 no están amparados por la acreditación de ENAC.

CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS

El día 21 de mayo de 2018 se recibieron en TECNALIA, procedentes de la empresa PIVEMA, S.A., seis muestras de pintura blanca aplicada de dimensiones 100 mm x 100 mm y espesor aproximado 2 mm referenciadas como:

«SUNTERMIC + AQUAPUR»



En el anexo 2 se encuentra la ficha técnica del producto ensayado facilitada por el cliente.

CALCULO SOLICITADO

El cálculo solicitado es la determinación del **índice SRI** de la muestra recibida según **ASTM E1980-11** «Standard Practice for Calculating Solar Reflectance Index of Horizontal and Low-Sloped Opaque Surfaces».

Para la determinación del índice SRI deben realizarse dos ensayos previos:

- Determinación de la **reflectancia solar** según **ASTM E903-12** «Standard Test Method for Solar Absorptance, Reflectance, and Transmittance of Materials Using Integrating Spheres».
- Determinación de la **emisividad** según **ASTM C1371-15** «Standard Test Method for Determination of Emittance of Materials Near Room Temperature Using Portable Emissometers».

Los cálculos del Anexo 1 no están amparados por la acreditación de ENAC.

ENSAYOS REALIZADOS

REFLECTANCIA SOLAR

La determinación de la reflectancia entre 280 y 2.500 nm se ha llevado a cabo mediante un espectrofotómetro Spectrophotometer Lambda 900 UV/VIS/NIR de Perkin-Elmer con una esfera integradora de 150 mm de diámetro y patrón blanco.

El ensayo se ha realizado en condiciones de laboratorio a (23 ± 2) °C y una humedad relativa menor del 70%. Las probetas se han acondicionado 24 horas en las condiciones de laboratorio descritas anteriormente.

El método utilizado tiene las siguientes características:

- Intervalo de longitud de onda: 5 nm
- Velocidad de barrido: 284,6 nm/min
- Slit UV/VIS:1
- Ganancia del detector NIR:4

Se ha realizado seis medidas sobre una de las probetas recibidas.

A partir de cada medida de reflectancia, se ha calculado la reflectancia solar utilizando el método de selección de ordenadas contemplado en el apartado 8.3.4.. La selección de ordenadas se ha tomado de los valores de irradiancia normal directa solar especificados en la tabla X2.3 de la norma ASTM E903-12 «50 Selected Ordinates for G173 Direct Normal Irradiance AM 1.5». A partir de los valores de reflectancia solar se ha calculado la media de los mismos.

Los cálculos del Anexo 1 no están amparados por la acreditación de ENAC.

EMISIVIDAD

El aparato de medición es un emisómetro Modelo AE fabricado por Device & Services Company para baja y alta emisividad.

El ensayo se ha realizado en condiciones de laboratorio a (23 ± 2) °C y una humedad relativa menor del 70%. Las probetas y el dispositivo de ensayo (Emissometer Model AE) se han acondicionado 24 horas en las condiciones de laboratorio descritas anteriormente.

Los valores de emisividad vienen determinados por la comparación entre el valor mínimo Standard estimado en 0,04 mediante un disco de una aleación de níquel plata y cobre, y el valor máximo Standard estimado en 0,88 mediante un disco negro, próximo al negro perfecto cuyo valor sería 1, de aluminio negro galvanizado cubierto de teflón. Los valores de estos materiales de referencia vienen descritos en la nota técnica 78-2 de Device & Service Company donde se recoge cómo se han desarrollado estos valores de emisividad Standard.

Se han realizado diez medidas sobre las probetas recibidas y se ha calculado la media de las mismas.

Los cálculos del Anexo 1 no están amparados por la acreditación de ENAC.

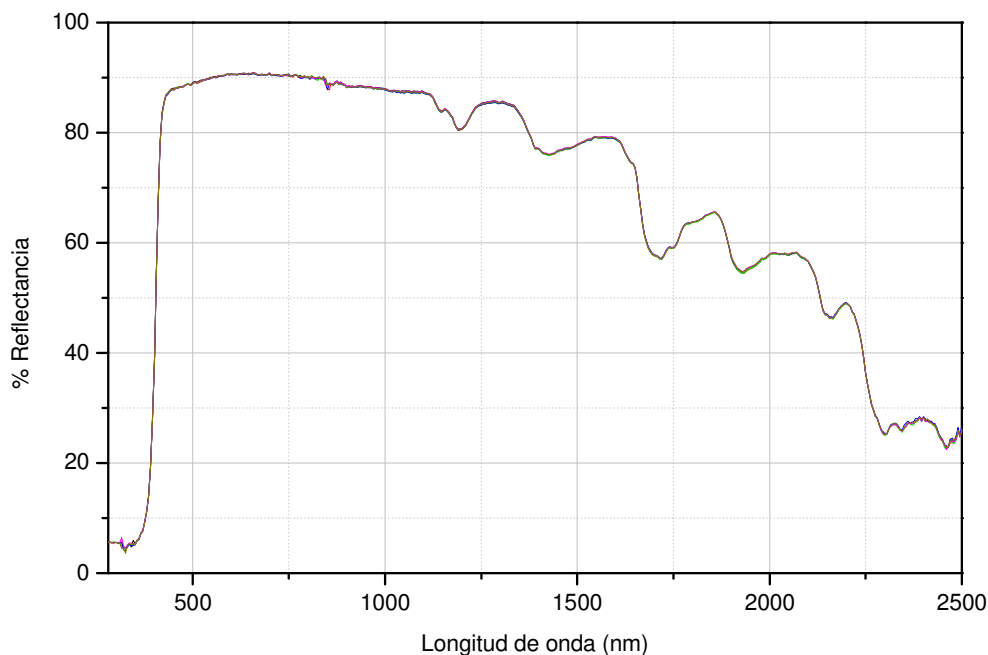
RESULTADOS

REFLEXIÓN SOLAR

A continuación se detalla el resultado de la reflectancia solar de la probeta referenciada como «SUNTERMIC + AQUAPUR».

Reflectancia solar (%)	$82,3 \pm 0,2$
Desviación estándar	0,1

La gráfica siguiente muestra los datos espectrales de reflectancia de la probeta.



Los cálculos del Anexo 1 no están amparados por la acreditación de ENAC.

EMISIVIDAD

A continuación se detallan los resultados de emisividad.

Medida	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Emisividad	0,84	0,85	0,82	0,83	0,81	0,83	0,82	0,84	0,83	0,82

Por lo tanto, el valor medio de emisividad de la probeta referenciada como «**SUNTERMIC + AQUAPUR**» es:

Emisividad	$0,83 \pm 0,05$
------------	-----------------

SRI

Tomando los valores obtenidos de reflectancia solar y emisividad se obtiene los siguientes valores del **índice SRI** de acuerdo con la norma ASTM E1980-11 para distintos coeficientes de convección:

Coeficiente de convección	Velocidad aire	SRI
Bajo (5 W/m ² K)	0-2 m/s	101,1 ± 1,0
Medio (12 W/m ² K)	2-6 m/s	101,7 ± 0,7
Alto (30 W/m ² K)	6-10 m/s	102,1 ± 0,5

DECLARACIÓN DE INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.



Los cálculos del Anexo 1 no están amparados por la acreditación de ENAC.

ANEXO 1

Los cálculos del Anexo 1 no están amparados por la acreditación de ENAC.

La norma ASTM E1980-11 define la **temperatura superficial en régimen estacionario** T_s como la temperatura de la superficie, en kelvin, bajo condiciones ambientales y solares estándar. Para el cálculo de T_s las condiciones definidas son un flujo solar de 1.000 W/m^2 , una temperatura ambiental de 310 Kelvin y una temperatura de cielo de 300 K.

En la siguiente tabla se recoge el valor de temperatura superficial en K para cada coeficiente de convección:

Coeficiente de convección	T_s (K)
Bajo ($5 \text{ W/m}^2\text{K}$)	321,2
Medio ($12 \text{ W/m}^2\text{K}$)	317,1
Alto ($30 \text{ W/m}^2\text{K}$)	313,3



Los cálculos del Anexo 1 no están amparados por la acreditación de ENAC.

ANEXO 2

Los cálculos del Anexo 1 no están amparados por la acreditación de ENAC.

Código
184

Información del producto

AISLANTE TÉRMICO

SUNTERMIC

Código: 184 - Color: BLANCO

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

SUNTERMIC es un revestimiento con unas características que confieren al producto ventajas extraordinarias sobre los procedimientos de protección y rehabilitación de fachadas y azoteas en edificaciones y viviendas.

- Aislamiento térmico: Esta pintura es capaz de disminuir la transmisión de calor facilitando el mantenimiento de un ambiente más agradable y aumentando la eficiencia energética del interior de la vivienda.
- Impermeabilidad al agua de lluvia y eliminación de zonas propensas a la condensación de humedad en interiores.
- Adecuado para solventar problemas de fisuras en fachadas gracias a sus propiedades termoplásticas y a su alto contenido en compuestos fibrados.
- Alta resistencia al envejecimiento y larga duración de las propiedades del sistema incluso en condiciones climáticas de Sol y lluvia extremas.



SISTEMA DE APLICACIÓN

1. Antes de aplicar el producto es necesario realizar una inspección adecuada del paramento donde aplicaremos el sistema. Los controles y precauciones que deben tomarse antes de la aplicación se pueden consultar en nuestro catálogo de fachadas.
2. Aplicar a llana o pistola varias manos hasta conseguir un consumo aproximado de 1,8 lt/m² con SUNTERMIC Grano Grueso. Si se desea un acabado más liso dar una mano a llana de SUNTERMIC Grano Fino.
3. Si se desea un acabado en color aplicar dos manos de Revestimiento Liso (ver carta de colores). Se recomiendan colores claros para mayor efecto de aislamiento térmico.
4. Si se desea un acabado rugoso aplicar a rodillo SUNTERMIC Grano Fino diluido un 15-20% en agua.
5. SUNTERMIC como protección a las goteras y al calor:
 - Dejar el suelo liso con una buena reparación de las juntas, dar una mano de imprimación epoxi Preimper (cod. 193), para evitar posibles ampollamientos.
 - Dar varias manos a llana o pistola hasta consumir 2 kg/m² con Suntermic Grano Grueso. Acabar con dos manos de Aquapur Blanco (cod. 5460000).

DATOS TÉCNICOS DE APLICACIÓN

SOPORTES	Todos los materiales usados normalmente en la construcción (yeso, cemento, etc.). La superficie a recubrir debe ser dura y firme y estar limpia de polvo, grasas o residuos de pinturas viejas mal adheridas. <ul style="list-style-type: none"> • Superficies muy absorbentes o pulverulentas: Sellar con Fijador Acrílico al Agua (cod. 173). • Superficies viejas: Cepillar para eliminar las partes sueltas e imprimir con Fijador Acrílico al Agua (cod. 173). • Superficies pintadas a la cal: Eliminar o sellar con Fijador Acrílico al Agua (cod. 173).
MÉTODO DE APLICACIÓN	Brocha, rodillo o pistola con boquilla de 2 mm.
DILUCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • 15% en agua (aplicado a rodillo). • Sin diluir (aplicado a llana o pistola)
RENDIMIENTO	8 m ² por bidón de 15 Lt.
SECADO (20 - 25 °C)	4 horas, repintado 6 horas. (puede variar dependiendo del grosor aplicado, especialmente aplicado a llana).
CONDICIONES DE APLICACIÓN	No se deberá aplicar cuando durante la aplicación o el secado se prevean temperaturas inferiores a +5°C.

info@pivema.com / www.pivema.com



1

Los cálculos del Anexo 1 no están amparados por la acreditación de ENAC.

Ficha Técnica Código
184

AISLAMIENTO TÉRMICO

FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

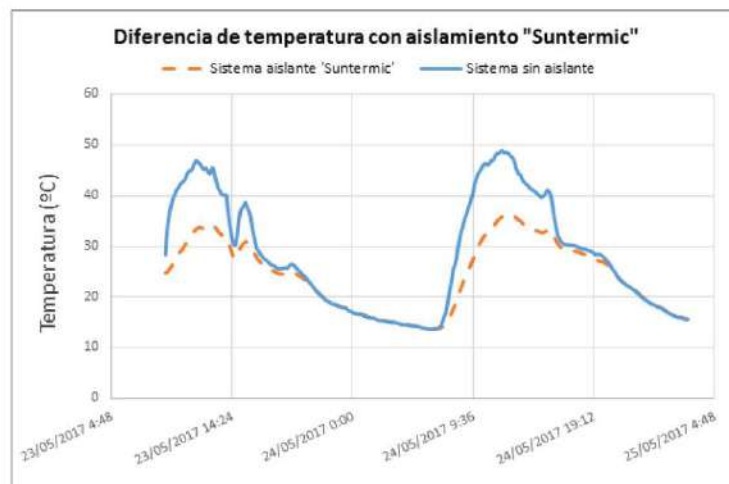
Revestimiento a base de copolímeros acrílicos, aditivos y cargas funcionales, con propiedades impermeabilizantes y termo-aislantes.

ESPECIFICACIÓN DEL PRODUCTO	
DENSIDAD	1,15 gr./cc.
VISCOSIDAD	135 U.K. a 25°C
CONTENIDO SÓLIDO	70 % en peso.

CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA SECA	
ASPECTO	Rugoso / Texturado.
COLOR	Blanco.
CUBRICIÓN	>97 - 100% para una película seca de 100 micras.

ENSAYOS DE TEMPERATURAS

Realizados mediante Registrador climatológico PCE-HT 71N



DATOS ADICIONALES

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD:

Evítese el contacto con los ojos, en caso de aplicar con pistola, usar equipo respiratorio. Producto no inflamable. Para más información solicitar la Hoja de Datos de Seguridad.

TIEMPO DE ALMACENAJE:

Un año desde su fabricación, en su envase original, sin abrir, bajo techado y evitando heladas y la exposición directa al sol.

La efectividad de nuestros productos está basada en investigaciones realizadas en nuestros laboratorios y años de experiencia en el sector. Garantizamos que la calidad de la obra ejecutada con nuestros productos se encuentran dentro de los parámetros de Pivema, a condición de que nuestras indicaciones sean debidamente seguidas y que el trabajo esté bien ejecutado. Declinamos cualquier responsabilidad si el resultado final se ve afectado por factores ajenos a nuestro control. El usuario debe comprobar que el producto suministrado se ajusta a las necesidades para las que va destinado, debiendo realizar una prueba previa en los casos que sea necesario. La evolución técnica es permanente, recomendamos se compruebe que las características del producto no se han modificado por una edición posterior.

REVISIÓN 001

La presente edición anula las anteriores.

26/05/2017

info@pivema.com / www.pivema.com



Los cálculos del Anexo 1 no están amparados por la acreditación de ENAC.

Código
546

Información del producto

PINTURA POLIURETANO AL AGUA

AQUAPUR COLORES

Código: 546 • Color: COLORES CARTA

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Pintura a base de poliuretano alifático de dos componentes en medio acuoso.

Se utiliza para el sellado final de soleras de hormigón, hormigón pulido e impreso, gres, terrazo, y en general todo tipo de superficies minerales imprimadas en interiores o exteriores. Se utiliza también como capa de sellado en sistemas epoxi-cemento y sistemas a base de resinas epoxi o poliuretano.

Propiedades: Excelente resistencia superficial y a la abrasión. Excelente adherencia sobre hormigón previamente sellado con imprimación epoxi. Muy buena adherencia sobre soportes poco porosos (gres, terrazo, etc.). Buena resistencia química. Excelente resistencia a la radiación solar y a los agentes atmosféricos. Superficie antideslizante. Fácilmente limpiable.



DATOS TÉCNICOS DE APLICACIÓN

PROPORCIONES DE MEZCLA	11 partes de Aquapur Colores -Base- por 1 parte de Catalizador Aquapur (546CATA).	Kit de venta	Base	Catalizador
			11 kg. 2,75 kg.	1 kg. 0,25 kg.
PREPARACIÓN DE LA MEZCLA	Añadir el catalizador a la base bajo agitación a bajas revoluciones hasta conseguir una mezcla homogénea, evitando en lo posible la incorporación de aire durante la agitación. En caso de temperaturas elevadas se recomienda añadir a la base hasta un 10% de agua para prolongar el tiempo de secado de la película aplicada.			
VIDA DE LA MEZCLA	Aproximadamente 2 horas a una temperatura de 20°C. A temperaturas más altas, se reduce la vida de la mezcla.			
SOPORTES	Deben estar limpios, secos, libres de polvo, grasas, aceites, ceras o restos de agentes que perjudiquen la adherencia. En caso necesario, realizar una preparación previa para asegurar la correcta adherencia del soporte. Sobre soportes cementosos o porosos es imprescindible aplicar previamente una imprimación de anclaje incolora (Aquapox cod. 206) o coloreada (Preimper cod. 193).			
MÉTODO DE APLICACIÓN	Aplicar mediante brocha o rodillo de pelo corto.			
RENDIMIENTO	150 gr/m ² . (300 gr/m ² aplicado en dos manos).			
SECADO A 20 °C	Tránsito peatonal: 6 horas. Tráfico rodado: 36 horas. La máxima resistencia solo se consigue después de 7 días.			
REPINTADO	Mínimo 90 minutos. Máximo 8 horas. Aplicar la siguiente capa dentro de la misma jornada de trabajo. En caso contrario será necesario abrir el poro mediante lija fina para asegurar el correcto anclaje de la capa superior			
CONDICIONES DE APLICACIÓN	La temperatura ambiental y del soporte debe estar comprendida entre 10 y 25°C. La humedad relativa del aire debe ser inferior al 80%. Durante la aplicación y secado del producto permitir una buena ventilación del recinto, pero evitando la entrada de polvo.			

info@pivema.com / www.pivema.com



1

Los cálculos del Anexo 1 no están amparados por la acreditación de ENAC.

Ficha Técnica

Código
546

PINTURA POLIURETANO AL AGUA

FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Pintura a base de poliuretano alifático de dos componentes en medio acuoso.

ESPECIFICACIÓN DE LA BASE	
DENSIDAD	1,10 + 0,05 gr./cc. (según color)
CONTENIDO SÓLIDO	40% + 2 % en peso. (según color)
VISCOSIDAD	45 segundos (CF4 a 20 °C).
COMPOSICIÓN	Polímero en medio acuoso.

ESPECIFICACIÓN DE CATALIZADOR	
DENSIDAD	1,08 + 0,02 gr./cc.
CONTENIDO SÓLIDO	69 % + 2% en peso.
COMPOSICIÓN	Poliisocianatos.

ESPECIFICACIÓN DE LA MEZCLA	
DENSIDAD	1,05 gr./cc. + 0,05 (según color)
CONTENIDO SÓLIDO	42 % + 2 en peso. (según color)
LIMPIEZA HERRAMIENTAS	Agua (antes del endurecimiento del producto)

CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA SECA	
ASPECTO	Semi-brillante.
COLOR	Varios
RESISTENCIA A LA ABRASIÓN ASTM D4060-95	17 - 19 mg (CS10; 1000 rev.; 1 kg).
CONTACTO CON ALIMENTOS	SIMULANTE A (etanol 10%): APTA SIMULANTE B (ac. acético 3%): APTA SIMULANTE D (Isooctano): APTA (Según REGLAMENTO UE No 10/2011 sobre materiales destinados a entrar en contacto con alimentos y en base a normas UNE-EN 1186-1:2002, UNE-EN 1186-3:2002 y UNE-EN 1186-14:2003)
RESBALADICIDAD (Según UNE-ENV 12633:2003):	Clase 1. Se obtiene clasificación Clase 3 añadiendo, a la base, árido de granulometría 0,2 en una proporción de 4:1 (mezcla / árido).
NOTA: Se recomienda aplicar una mano de Barniz Aquapur sobre color blanco u otros colores claros o saturados que no sean de la carta (consultar Departamento Técnico).	

DATOS ADICIONALES

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD:

Evitar el contacto directo con la piel. Utilizar guantes, mascarilla y gafas protectoras durante la aplicación. En caso de contacto con los ojos, piel o mucosas, lavar inmediatamente con agua limpia y consultar a un médico. Para más información solicitar la Ficha de Datos de Seguridad.

TIEMPO DE ALMACENAJE:

Un año desde su fabricación, en su envase original, sin abrir, bajo techado y evitando las heladas y la exposición directa al sol.

La efectividad de nuestros productos está basada en investigaciones realizadas en nuestros laboratorios y años de experiencia en el sector. Garantizamos que la calidad de la obra ejecutada con nuestros productos se encuentran dentro de los parámetros de Pivema, a condición de que nuestras indicaciones sean debidamente seguidas y que el trabajo esté bien ejecutado. Declinamos cualquier responsabilidad si el resultado final se ve afectado por factores ajenos a nuestro control. El usuario debe comprobar que el producto suministrado se ajusta a las necesidades para las que va destinado, debiendo realizar una prueba previa en los casos que sea necesario. La evolución técnica es permanente, recomendamos se compruebe que las características del producto no se han modificado por una edición posterior.

REVISIÓN 013

La presente edición anula las anteriores.

15/03/2017

info@pivema.com / www.pivema.com



RESUMEN EXPLICATIVO DE LOS VALORES OBTENIDOS EN EL CERTIFICADO

En el siguiente informe se realiza el cálculo del valor de **SRI** (Solar Reflectance Index) del recubrimiento **SUNTERMIC**.

El valor de SRI es un indicador de lo susceptible que es un material a calentarse al recibir radiación solar. Cuanto más alto es el SRI de un material, menos se calienta al exponerlo al Sol. Los valores de SRI se obtienen de interpolar o extrapolar en una escala donde el "0" es un negro estándar y el "100" es un blanco estándar. Esta definición implica que pueden existir materiales con valores negativos o por encima de 100.

Para obtener los valores de SRI se deben calcular primero dos propiedades físicas del recubrimiento, la reflectancia solar y la emisividad.

La reflectancia solar es una medida de la capacidad que tiene el recubrimiento de reflejar la radiación solar que recibe. Cuanto más alto sea el valor de reflectancia menos energía será absorbida por la superficie y menos se va a calentar. Para el SUNTERMIC el valor de reflectancia es de **82,3%**.

La emisividad es la capacidad que tiene un material de disipar energía emitiendo radiación térmica. Como hemos visto SUNTERMIC recibe radiación solar (mayoritariamente radiación visible y ultravioleta) reflejando el 82,3% y absorbiendo el 17,7% restante. Esta energía absorbida puede ser disipada en el ambiente en forma de radiación infrarroja. Cuanto más energía sea capaz de disipar una superficie más alta será su emisividad y menos se va a calentar. En el caso de Suntermic el valor de emisividad es de **0,83** (siendo el valor máximo de emisividad 1).

A partir de los valores de reflectancia solar y emisividad se pueden calcular diferentes valores de SRI en varios escenarios de radiación y velocidad de aire (coeficientes de convección, ver informe) obteniéndose para SUNTERMIC valores de **SRI 101,1** para baja convección; **101,7** para convección media y **102,1** para convección alta. Valores muy elevados, por encima del blanco estándar.

Los recubrimientos con altos valores de SRI son fundamentales para conseguir el certificado **LEED** de eficiencia energética en edificios ya que evitan el sobrecalentamiento de edificios y reducen el efecto de Isla de Calor Urbano.