

## **AISLAMIENTO REFLECTIVO, BARRERAS RADIANTES Y REVESTIMIENTOS DE CONTROL DE RADIACIÓN INTERIOR PARA USO EN EDIFICIOS DE METAL PREDISEÑADOS**

### **Alcance:**

En Estados Unidos y Canadá, existe un creciente interés en toda la industria de edificios de acero prediseñados para la aplicación de materiales de aislamiento reflectivo y los revestimientos de control de radiación interior (IRCC) en edificios de acero prediseñados. Este boletín ha sido preparado por la Asociación Internacional de Fabricantes de Aislamiento Reflectivo (RIMA-I) para abordar las aplicaciones y su desempeño.

### **Definiciones:**

**Aislamiento reflectivo:** Aislamiento térmico que consiste en una o más superficies de baja emitancia, que delimita uno o más espacios de aire.

**Barrera radiante:** Un material reflectivo que tiene una emitancia superficial de 0.1 o menos que se utiliza con el único propósito de limitar la transferencia de calor.

**Revestimientos de control de radiación interior:** Un revestimiento dependiente, de baja emitancia y sin grosor. Revestimientos formulados con emitancia térmica menor de 0.25.

**Emitancia:** La emitancia se refiere a la habilidad de la superficie para emitir energía radiante. La emitancia oscila de 0 a 1. Un menor valor indica una superficie reflectiva con un bajo nivel de radiación.

**Revestimiento de elevada emitancia:** películas de plástico blancas      Números 0.85-0.95

**Revestimiento de baja emitancia:** Lámina o películas metalizadas      0.03-0.05

**Valor-R:** Propiedad de un material de aislamiento utilizado para describir la eficacia del aislamiento para reducir la transferencia de calor. Cuanto más elevado sea el valor "R," mejor será la capacidad del aislamiento para reducir la transferencia de calor.

**Valor-U:** Una medida de la transmisión de calor a través de un parte del edificio o un grosor dado de un material (como aislamiento). Cuanto más bajo sea el valor "U," mejor será la capacidad del aislamiento para reducir la transferencia de calor.

### **Tipos de productos**

1. Aislamiento reflectivo de empaque tipo burbuja de polietileno con revestimiento de película metalizado o láminas.
2. Aislamiento reflectivo de espuma de polietileno o polipropileno con revestimiento de película metalizado o láminas.
3. Aislamiento reflectivo y combinaciones de aislamiento masivo (sistemas híbridos).
4. Revestimiento de control de radiación interior (IRCC) – revestimientos de baja emitancia.

### **Aplicaciones**

**Ensamblaje de paredes:** (Véanse los dibujos del Apéndice A)

1. Aislamiento reflectivo - Un lado mirando hacia un espacio de aire cerrado de una pulgada y la otra parte mirando hacia un espacio de aire abierto.
2. Aislamiento reflectivo - Un lado mirando hacia un espacio de aire cerrado de ocho pulgadas y el otro lado mirando hacia un espacio de aire abierto.
3. Revestimientos de control de radiación (baja emitancia rociada hacia la parte interior de los paneles de las paredes).

**Ensamblaje de techos:** (Véanse los dibujos del Apéndice B)

1. Aislamiento reflectivo - Drapeado sobre largueros. Espacio de aire cerrado de una pulgada mirando hacia arriba de un espacio de aire abierto abajo.
2. Aislamiento reflectivo - Adjunto a la parte inferior del larguero. Espacio de aire cerrado de ocho pulgadas mirando hacia arriba de un espacio de aire abierto abajo.
3. Aislamiento reflectivo - Instalado sobre techo de metal existente con espaciadores de ¾ de pulgada y nuevo techo de metal con espacio de aire cerrado de ¾ de pulgada entre el aislamiento reflectivo y los paneles del techo.
4. Revestimiento de control de radiación (baja emitancia) rociado a la parte inferior de la plataforma del techo.

**Sistema Híbrido de Ensamblaje de Techos:** (Véanse los dibujos del Apéndice C)

1. Aislamiento reflectivo y combinación de aislamiento masivo.
2. Revestimiento de control de radiación (baja emitancia) rociado a la parte inferior de la plataforma del techo.

**Desempeño térmico**

Los valores de resistencia térmica para los sistemas de aislamiento reflectivo instalados en edificios de metal dependen de la dirección del flujo de calor y el diseño del material de aislamiento reflectivo. El desempeño térmico global depende también del material de revestimiento expuesto que se utilice. Las siguientes tablas muestran un rango de valores-R que se pueden anticipar para sistemas que se utilizan actualmente. (Tres sistemas de aislamiento reflectivo para paredes, cuatro sistemas de aislamiento reflectivo para techos y cuatro sistemas híbridos reflectivos según los dibujos del apéndice). Los sistemas híbridos consisten en bloques de material fibroso de 6,25 pulgadas de grosor (R 19) instalados entre largueros de 8 pulgadas. Estas tablas no tienen por objeto representar todos los productos o sistemas disponibles (Referencias. Calculated Thermal Performance of Reflective Systems in Metal Building Applications based on ASHRAE 90.1-2005 - R&D Services, Inc.)

**Tabla 1**

Cálculo de valores-R y factores-U para edificios de metal prediseñados

## Pared 1

Tipo de Sistema	Valor-R	R (ninguna película de aire interior)	Valor-U – Ningún Bloque Térmico	Valor-U Con Bloque Térmico
Verano E= 0.03*	6.3	4.6	0.22	n/d
E= 0.05	6.1	4.4	0.23	n/d
Invierno E=0.03	6.3	4.6	0.22	n/d
E=0.05	6.1	4.4	0.23	n/d

\*Emitancia efectiva

## Pared 2

Tipo de Sistema	Valor-R	R (ninguna película de aire interior)	Valor-U – Ningún Bloque	Valor-U Con Bloque Térmico
Verano E=0.03	5.8	4.1	0.24	n/d
E=0.05	5.6	3.9	0.24	n/d
Invierno E=0.03	5.8	4.1	0.24	n/d
E=0.05	5.6	3.9	0.24	n/d

## Pared 3

Tipo de Sistema	Valor-R	R (ninguna película de aire interior)	Valor-U – Ningún Bloque	Valor-U Con Bloque Térmico
Verano - E= 0.05	2.5	n/d	0.42	n/d
E= 0.20	1.8	n/d	0.56	n/d
E= 0.22	1.7	n/d	0.59	n/d
E= 0.25	1.6	n/d	0.62	n/d
Invierno - E= 0.05	2.4	n/d	0.44	n/d
E= 0.20	1.8	n/d	0.56	n/d

E= 0.22	1.7	n/d	0.59	n/d
E= 0.25	1.7	n/d	0.59	n/d

## Tabla 2

Cálculo de valores-R y factores-U para edificios de metal prediseñados

### Techo 1

Tipo de Sistema	Valor-R	R (ninguna película de aire interior)	Valor-U – Ningún Bloque	Valor-U Con Bloque Térmico
Verano E=0.03	10.0	5.5	0.16	0.11
E=0.05	9.6	5.1	0.16	0.12
Invierno E=0.03	4.6	3.3	0.29	0.22
E=0.05	4.5	3.2	0.29	0.22

### Techo 2

Tipo de Sistema	Valor-R	R (ninguna película de aire interior)	Valor-U – Ningún Bloque	Valor-U Con Bloque Térmico
Verano E=0.03	14.0	9.5	0.13	0.084
E=0.05	12.4	7.8	0.14	0.093
Invierno E=0.03	5.2	3.9	0.26	0.20
E=0.05	5.1	3.7	0.26	0.20

### Techo 3

Tipo de Sistema	Valor-R	R (ninguna película de aire interior)	Valor-U – Ningún Bloque	Valor-U Con Bloque Térmico
Verano E=0.03	9.1	4.6	0.17	0.12
E=0.05	8.9	4.3	0.17	0.13
Invierno E=0.03	4.5	3.2	0.29	0.22
E=0.05	4.5	3.1	0.29	0.22

### Techo 4

Tipo de Sistema	Valor-R	R (ninguna película de aire interior)	Valor-U – Ningún Bloque	Valor-U Con Bloque Térmico
Verano E=0.05	3.7	n/d	0.38	n/d
E=0.20	2.3	n/d	0.71	n/d
E=0.22	2.2	n/d	0.76	n/d
E=0.25	2.0	n/d	0.89	n/d
Invierno E=0.05	1.9	n/d	0.76	n/d
E=0.20	1.5	n/d	1.07	n/d
E=0.22	1.5	n/d	1.07	n/d
E=0.25	1.4	n/d	1.20	n/d

### Tabla 3

Cálculo de valores-R y factores-U para edificios de metal prediseñados con aislamiento masivo R 19 entre largueros de ocho pulgadas

#### Híbrido 1

Tipo de Sistema	Valor-R	R (ninguna película de aire interior)	Valor-U (ningún bloque térmico)	Valor-U Con Bloque Térmico
Verano E=0.03	31	26.5	0.090	0.042
E=0.05	30.2	25.7	0.090	0.042
Invierno E=0.03	24.6	23.3	0.097	0.050
E=0.05	24.4	23.1	0.097	0.050

#### Híbrido 2

Tipo de Sistema	Valor-R	R (ninguna película de aire interior)	Valor-U (ningún bloque térmico)	Valor-U Con Bloque Térmico
Verano E=0.03	27.4	26.5	0.093	0.046
E=0.05	26.6	25.7	0.094	0.047
Invierno E=0.03	23.9	23.3	0.098	0.051
E=0.05	23.7	23.1	0.098	0.052

#### Híbrido 3

Tipo de Sistema	Valor-R	R (ninguna película de aire interior)	Valor-U (ningún bloque térmico)	Valor-U Con Bloque Térmico
Verano E=0.03	27.9	27.0	0.092	0.045
E=0.05	27.4	26.5	0.093	0.047
Invierno E=0.03	26.6	26.0	0.094	0.049
E=0.05	26.2	25.6	0.094	0.049

#### Híbrido 4

Tipo de Sistema	Valor-R	R (ninguna película de aire interior)	Valor-U (ningún bloque térmico)	Valor-U Con Bloque Térmico
Verano E=0.03	22.6	21.7	0.100	0.054
Invierno E=0.03	21.8	21.2	0.100	0.055

### Normas ASTM

ASTM C 1224, "Especificación Estándar para Aislamiento Reflectivo para Aplicaciones en Edificios"

ASTM C 727, "Prácticas Estándares para Instalación y Uso de Aislamiento Reflectivo en Construcciones de Edificios"

ASTM C 1313, "Especificación Estándar para Barreras Radiantes de Láminas para Aplicaciones en Construcción de Edificios"

ASTM C 1258, "Método de Prueba Estándar para Temperatura Elevada y Resistencia a la Humedad de Retardadores de Vapor para Aislamiento"

ASTM C 1158, "Práctica Estándar para Instalación y Uso de Sistemas de Barreras Radiantes (RBS) en Construcción de Edificios"

ASTM C 1321, "Práctica Estándar para Instalación y Uso de Sistemas de Revestimientos de Control de Radiación Interior (IRCCS) en Construcción de Edificios"

### Otras Normas de Cumplimiento

### **Requisitos de pruebas primarias**

1. Inflamabilidad
  - ASTM E 84, “Método de Prueba Estándar para Características de Combustión Superficial de Materiales de Construcción”
    - i. UL 1715, “Norma para Prueba de Seguridad contra Incendios para Material de Acabado Interior”
    - ii. NFPA 286, “Métodos de Pruebas Estándares de Incendio para Evaluar la Contribución del Acabado de Cielorraso y Pared para el Crecimiento de Incendios”
2. Transmisión de vapor
  - i. ASTM E 96, “Métodos de Pruebas Estándares para Transmisión de Vapor de Agua de Materiales”
3. Desempeño térmico
  - i. ASTM C 1363, “Métodos de Pruebas Estándares para el Desempeño Térmico de Materiales de Construcción y Ensamblajes de Sobres mediante un Aparato de Caja Caliente”
  - ii. Cálculo basado en datos de la U.S. National Bureau of Standards (HRP 32, Robinson and Powell)
  - iii. Calculated Thermal Performance of Reflective Systems in Metal Building Application – R&D Services, Inc. (Using procedure published in ASTM STP 1116 and ASHRAE Handbook of Fundamentals)

### **Instalación**

De acuerdo con instrucciones del fabricante. Se recomienda ponerse en contacto con el fabricante del producto que se utiliza para instrucciones de instalación específicas.

### **Estética y confort**

1. Mejora la iluminación.

### **Salud y seguridad**

1. El fabricante brindará a los usuarios la información respecto a cualquier riesgo y medidas de protección recomendadas para una instalación y uso seguro del material.
2. Liviano y de fácil manejo.
3. Ninguna fibra irritante.
4. consultar las Hojas de Datos MSDS del fabricante.

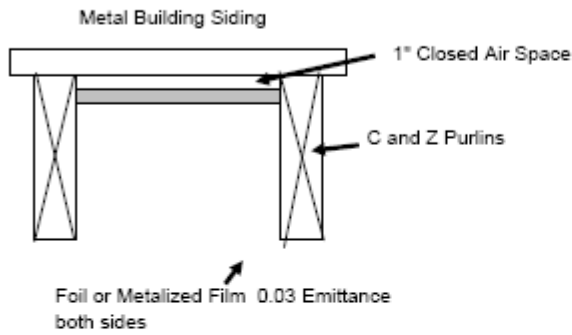
### **Almacenamiento**

1. El material se almacenará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

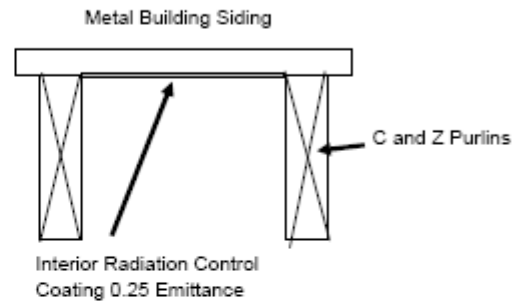
Apéndice A  
(DIBUJOS Y FOTOS DE APLICACIONES DE PARED)

Appendix A  
(DRAWINGS AND PICTURES OF WALL APPLIATIONS)

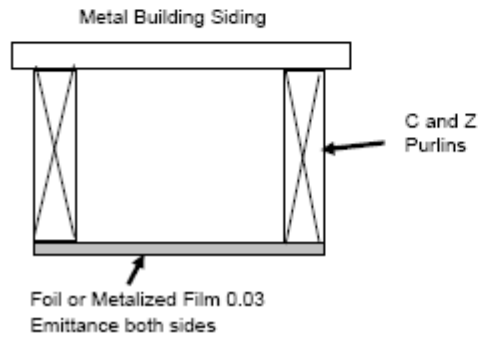
No. 1 - Wall



No. 3 - Wall



No. 2 - Wall



Wall: pared

Metal building siding: recubrimiento de edificio de metal

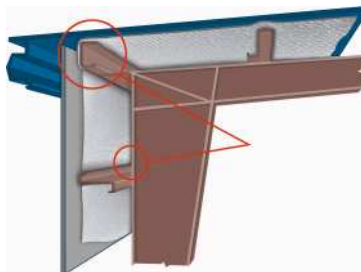
Closed air space: espacio de aire cerrado

C and Z Purlins: largueros C y Z

Foil or metallized film: película metalizada o lámina

emittance both sides: emitancia a ambos lados

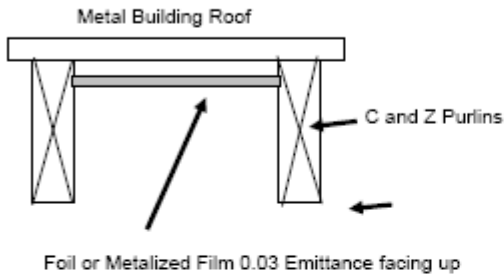
Interior radiation control: control de radiación interior



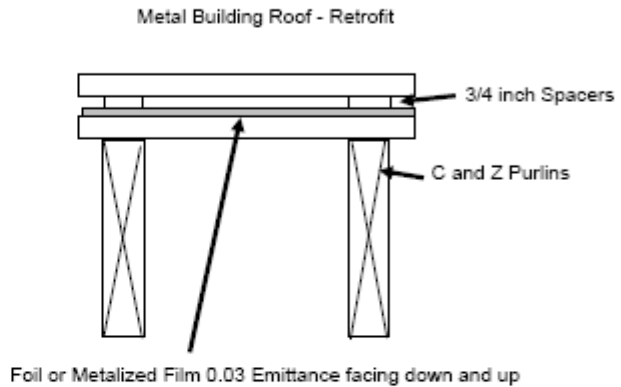
Apéndice B  
(DIBUJOS Y FOTOS DE APLICACIONES DE TECHO)

Appendix B  
(DRAWINGS AND PICTURES OF ROOF APPLICATIONS)

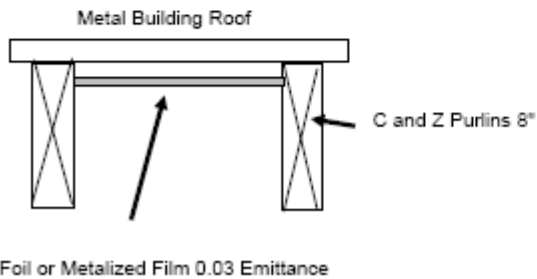
No. 1 Roof System



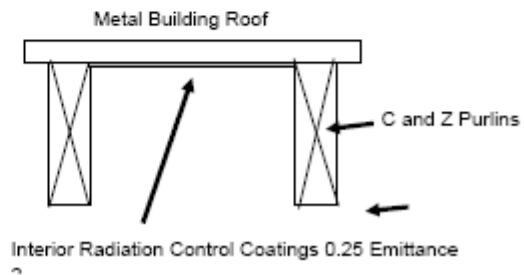
No. 3 Roof System



No. 2 Roof System



No. 4 Roof System



Roof system: sistema de pared

Metal building roof: techo de edificio de metal

Metal building roof-retrofit: techo de edificio de metal-acondicionamiento

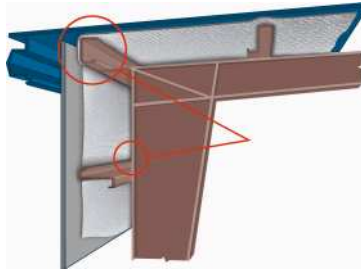
3/4 inch spacers: espaciadores de 3/4 de pulgada

C and Z Purlins: largueros C y Z

Foil or metallized film 0.03 emittance facing up: emitancia 0.03 de película metalizada o lámina mirando hacia arriba

Foil or metallized film 0.03 emittance facing down and up: emitancia 0.03 de película metalizada o lámina mirando hacia abajo y arriba

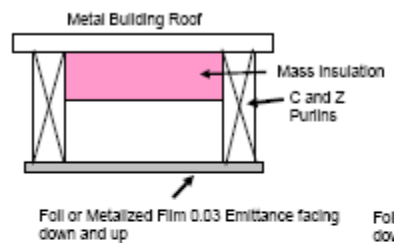
Interior radiation control coatings 0.025 emittance: emitancia .025 de revestimientos de control de radiación interior



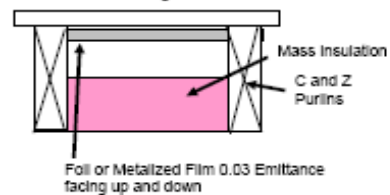
Apéndice C  
(DIBUJOS Y FOTOS DE APLICACIONES DE SISTEMAS HÍBRIDOS)

APPENDIX C  
(DRAWINGS AND PICTURES OF HYBRID SYSTEM APPLICATIONS)

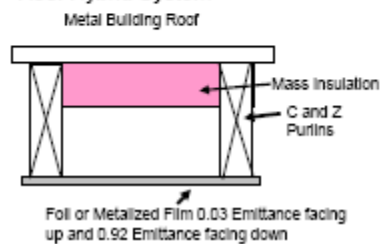
Roof Hybrid System 1



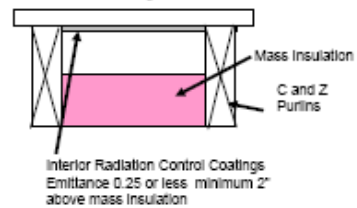
Roof Hybrid System 3



Roof Hybrid System 2



Roof Hybrid System 4



Roof Hybrid System: sistema híbrido para techo

Metal building roof: techo de edificio de metal

Mass insulation: aislamiento masivo

C and Z Purlins: largueros C y Z

Foil or metallized film 0.03 emittance facing down and up: emittancia 0.03 de película metalizada o lámina mirando hacia abajo y arriba

Foil or metallized film 0.03 emittance facing up and 0.92 Emittance facing down: emittancia 0.03 de película metalizada o lámina mirando hacia arriba y emittancia 0,92 mirando hacia abajo



Interior radiation control coatings: revestimientos de control de radiación interior  
Emittance 0.25 or less minimum 2" above mass insulation: emitancia 0,25 o menos mínimo 2" por encima  
de aislamiento masivo

---

Reflective Insulation Manufacturers Association International (RIMA-I)  
14005 W. 147<sup>th</sup> Street  
Olathe, KS 66062  
Toll-Free: 800/279-4123  
Fax: 913/839-8882  
E-Mail: [rima@rima.net](mailto:rima@rima.net)  
[www.rimainternational.org](http://www.rimainternational.org)

*La Asociación Internacional de Fabricantes de Aislamientos Reflectivos (RIMA-I), sus miembros y/o agentes no garantizan ni asumen ninguna responsabilidad por la exactitud, suficiencia o integridad de la información aquí contenida. La información aquí brindada tiene por objeto servir de guía para el concepto y aplicaciones de aislamientos reflectivos.*

**TB #107**

Copyright 2009 by the Reflective Insulation Manufacturers Association International

06/09