

# RECOMENDACIONES DE USO - CUBIERTAS

## Exposición a la radiación – Efectos térmicos

Los materiales con revestimiento metálico Galvanizado y Cincalum son aptos para cubiertas de edificios residenciales e industriales. Según sean las aplicaciones ó efectos térmicos buscados por el cliente, existe una serie de parámetros, datos experimentales y recomendaciones a tener en cuenta, que redundarán en beneficio de la performance del producto y representarán un ahorro de energía.

### Introducción

La radiación solar está constituida por ondas electromagnéticas de diferentes longitudes de onda. La luz visible tiene longitudes de onda entre 0,4 y 0,7 micrones y la radiación infrarroja entre 0,7 micrones y 1 milímetro. Estas últimas se caracterizan por ser poco penetrantes, pero a la vez portadoras de calor radiante.

Las superficies expuestas a la radiación solar, en parte reflejan la energía incidente y en parte la absorben. Algo similar sucede con el calor desprendido por estufas y calefactores dentro de edificios residenciales e industriales, sin cielorraso, donde el mismo puede llegar por radiación a la cubierta metálica. (Para simplificar el análisis no se tiene en cuenta la transmisión de calor por convección).

Una superficie metálica brillante es un buen reflector (refleja gran parte de la radiación incidente), pero a la vez es un mal emisor.

En líneas generales, los comportamientos de las superficies frente a la radiación incidente se pueden resumir:

- 1) Un buen receptor de energía radiante, es un buen emisor (\*).
- 2) Un mal receptor de energía radiante, es un mal emisor.
- 3) Un buen reflector de energía radiante, es un mal emisor.
- 4) Un mal receptor de energía radiante, es un buen reflector.

(\*) Según la Ley de Kirchoff, cuando se alcanza el equilibrio térmico, el poder emisivo de una superficie es igual a su poder de absorción. Por otro lado, es conocido que el cuerpo negro ideal absorbe el total de la radiación incidente y, en consecuencia, su emisividad es 1 y su reflectividad es nula ó cero.

La reflectancia solar y la emisividad infrarroja de una cubierta son propiedades superficiales que afectan la temperatura de la cubierta y la conducción del flujo calórico a través de la misma.

# RECOMENDACIONES DE USO - CUBIERTAS

## Exposición a la radiación – Efectos térmicos

La reflectancia solar ( $\rho$ ), se define como la fracción de radiación incidente que es reflejada por la superficie. Es decir, el porcentaje de energía solar que incide sobre la cubierta y que ésta devuelve a la atmósfera por reflexión, con un ángulo igual al de incidencia respecto de la normal al plano de la cubierta. Se mide en una escala de 0 a 1 ó 0 a 100% (1 ó 100% corresponde a un reflector perfecto).

Ensayos realizados sobre revestimientos metálicos sin pintar, después de 2 años de envejecimiento acelerado, mostraron que el Cincalum presenta una mayor reflexión de la radiación solar (39%) que el Galvanizado (28%).

Otros estudios, realizados sobre Cincalum y Galvanizado pintados en colores claros ó transparentes, después de 3 años y medio de exposición, muestran valores de reflectancia solar similares, del orden de 60%. Muy superiores frente a valores de 10% para las tejas asfálticas y 25% para las tejas cerámicas rojas (éste último muy variable dependiendo del mix de materiales usados en su fabricación).

Otro parámetro importante es la emisividad infrarroja ( $\epsilon$ ), definida como la fracción de energía ó calor infrarrojo que la cubierta puede retornar a la atmósfera. También se mide en una escala de 0 a 100% (100% corresponde a un emisor perfecto). La emisividad infrarroja puede considerarse similar para Cincalum y Galvanizado, con valores que oscilan entre 22 y 28 % según sea el estado superficial de la chapa revestida, brillante o con óxido gris respectivamente (temperatura superficial entre 24 y 28 °C (\*\*)). La emisividad de estos metales puede incrementarse sensiblemente cuando se los pinta de blanco, alcanzando índices superiores al 80%. Las tejas, asfálticas o cerámicas rojas, poseen índices de emisividad infrarroja comparables a los de las chapas mencionadas.

(\*\*) Chemical Engineers' Handbook, Fourth Edition, Tabla 10-15, pág. 10-35.

Los ensayos demuestran que existe una interdependencia entre la reflectancia solar, la emisividad infrarroja y el flujo de calor a través de la cubierta. Si bien, en líneas generales, la mayor influencia la ejerce la reflectancia, las cubiertas metálicas con elevada reflectancia solar y alta emisividad infrarroja alcanzan temperaturas superficiales que están solamente alrededor de 3°C por encima de la temperatura del aire ambiente exterior, mientras que las cubiertas con baja reflectancia solar (cubiertas absorbentes oscuras) pueden superar la temperatura del aire ambiente exterior en más de 40°C.

Es evidente que con temperaturas de cubierta mayores (superficie de cubierta más caliente), se incrementa el flujo de calor que atraviesa la cubierta, lo cual no es térmicamente adecuado en días cálidos de verano. En este sentido es

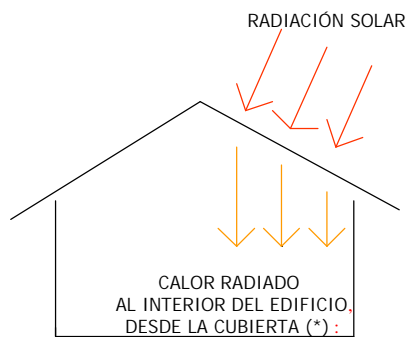
# RECOMENDACIONES DE USO - CUBIERTAS

## Exposición a la radiación – Efectos térmicos

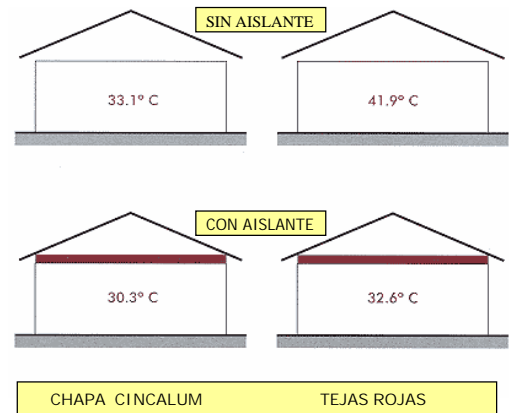
conveniente tener una elevada reflectancia solar y una alta emisividad infrarroja que producen superficies de cubierta más frías.

En las figuras se muestra de forma esquemática la performance comparada de cubiertas de Cincalum y tejas cerámicas rojas, frente a la radiación solar.

### TRANSMISION DE CALOR DESDE LA CUBIERTA

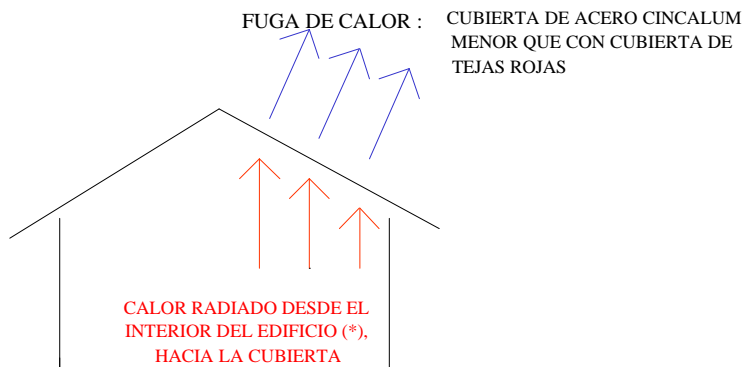


(\*) CUBIERTA DE ACERO CINCALUM 5%  
CUBIERTA DE TEJAS ROJAS 22,5%



Se puede esperar un comportamiento similar cuando la cubierta recibe por radiación el calor desprendido desde el interior del edificio por estufas y/o calefactores. La cubierta metálica, refleja la radiación incidente en mayor medida que la cubierta de teja, evitando de este modo la fuga de calor, lo cual se traduce en ahorro de energía de calefacción.

### TRANSMISION DE CALOR DESDE EL INTERIOR DEL EDIFICIO



(\*) POR ESTUFAS Y Ó CALEFACTORES

# RECOMENDACIONES DE USO - CUBIERTAS

## Exposición a la radiación – Efectos térmicos

### Recomendaciones

- Cubiertas con elevada reflectancia solar, como las de Cincalum y Galvanizado, son recomendables en zonas de clima cálido, donde el efecto buscado es la reducción del consumo de energía por acondicionamiento de aire.
- Por el contrario en climas fríos, es recomendable una cubierta con menor reflectancia, para tener mayor temperatura exterior de cubierta, minimizar las pérdidas de calor desde el interior del edificio y reducir el consumo de energía por calefacción.
- La chapa Cincalum, sin pintar, expuesta a la radiación solar ofrece un comportamiento ligeramente superior que la de Galvanizado para ahorrar energía de refrigeración.
- Para mejorar la emisividad infrarroja de la superficie de Cincalum ó Galvanizado, y de este modo hacer más notable el ahorro de energía de refrigeración, se recomienda utilizar chapa Prepintada de color blanco (la reflectancia permanece prácticamente en el mismo nivel y se alcanzan valores de emisividad infrarroja del orden de 80%).
- Para minimizar la reflectancia solar de la superficie de Cincalum ó Galvanizado, y de este modo hacer más notable el ahorro de energía de calefacción, se recomienda pintar la superficie exterior de la chapa de color oscuro.

La versión de este documento tiene vigencia a partir del mes-año indicado a pie de página.

Estas recomendaciones son orientativas. La información suministrada no debe ser tomada como la única alternativa y el cumplimiento de las mismas es de exclusiva responsabilidad del cliente. SIDERAR no se responsabiliza por el mal uso de la misma ó por los daños que derivaran de esta.

SIDERAR se reserva el derecho de modificar ó complementar este documento sin previo aviso.