

CAPACIDAD DE #GAINA# COMO BARRERA TERMICA

La capacidad térmica de *GAINA* viene determinada principalmente por su capacidad de reflexión directa y por su capacidad de irradiación del calor absorbido. En el caso de *GAINA* el coeficiente de conductividad térmica, aunque es bueno, carece prácticamente de significado, ya que sólo se aplica un espesor de 500 micras, que se reducen considerablemente en el proceso de secado del producto una vez aplicado, por lo que recomendamos que no se tenga en cuenta en los cálculos.

Existen dos tipos de barreras térmicas: las convencionales que funcionan por principalmente por **conductividad** (por baja conductividad) y las de nueva tecnología como *GAINA*, basadas en los desarrollos de la investigación aeroespacial, que funcionan principalmente por **reflexión**.

El coeficiente de conductividad sólo es aplicable a los aislamientos que funcionan por **conductividad**, y en estos materiales, su capacidad como barrera térmica o su resistencia térmica, se lleva a cabo en todo el grosor del material y es directamente proporcional a este grosor e inversamente proporcional al coeficiente de conductividad.

Para los aislamientos que funcionan por **reflexión**, su capacidad como barrera térmica es una función que se realiza principalmente en su superficie, de la misma forma que un espejo refleja la luz visible, y los parámetros más significativos son:

1. **El coeficiente de reflexión directa** en la amplitud de onda de la luz visible y especialmente de la longitud de onda de la radiación infrarroja que es la portadora de la mayor parte del calor. A este respecto, el coeficiente medio de reflexión de *GAINA* para el calor que recibe en la parte de la banda del infrarrojo cercano, comprendida entre los 300 y 2.500 nm es del 86,2% con máximos cercanos al 100% para la longitud de onda comprendida entre los 1.900 y los 2.000 nm, según el ensayo realizado bajo el estándar de Normalización Industrial de Japón JIS R3196:1998.
2. **El coeficiente de irradiación** del calor recibido y no reflejado directamente, que es irradiado en forma de radiación infrarroja lejana. A este respecto, *GAINA* tiene un coeficiente medio de irradiación en la banda infrarroja lejana del 94,6%, para las longitudes de onda comprendidas entre los 5 y los 22,55 μm , con un máximo del 97% de acuerdo con el ensayo realizado en el Centro Técnico de la Prefectura de Shimane en Japón, ensayo realizado con máquina JIR-WINSPEC100 y unidad de medición de radiación infrarroja R-IR200.

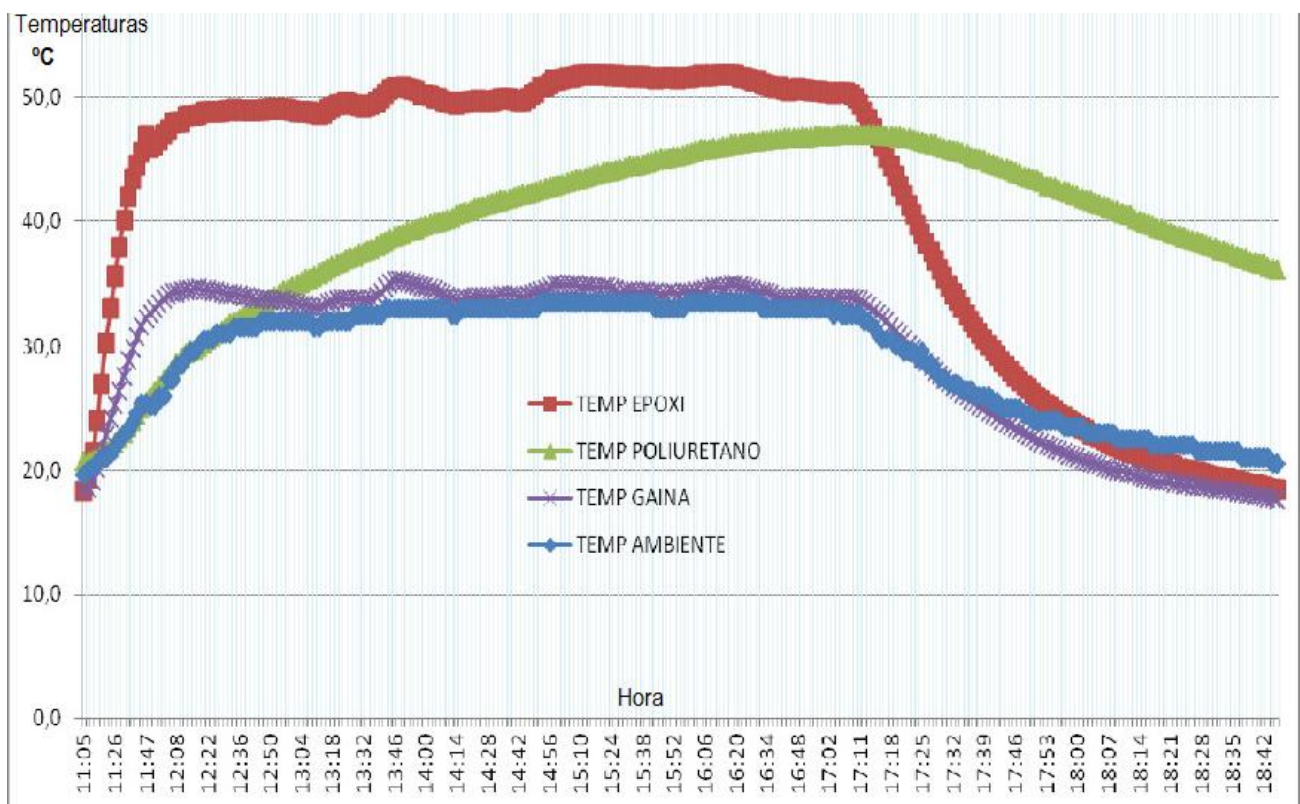
Según las informaciones publicadas por el Instituto Fraunhofer de Alemania, los antiguos métodos de cálculo térmico simplificado basados en el valor-U y el modelo Glaser, no tienen en cuenta varios parámetros significativos que sí se tienen en cuenta en los métodos modernos de cálculo, como son, los fenómenos de reflexión, transferencia de infrarrojos (IR) y de infrarrojos medios (MIR), la radiación óptica y la irradiación del calor absorbido, en frecuencias del infrarrojo lejano (FIR), así como la capilaridad y transportes de vapor, almacenamiento y drenaje de agua, la alteración de la distribución de temperaturas y su interdependencia con los procesos complejos que ocurren en las superficies de las paredes (ver referencias).

Por otra parte, hay que tener en cuenta que la curva de la resistencia térmica de los aislamientos que funcionan por reflexión es muy distinta de la de los aislamientos convencionales. Mientras que en los aislamientos que funcionan por reflexión la resistencia térmica es prácticamente constante, ya que no acumulan calor, en cambio en los aislamientos convencionales la resistencia térmica varía dependiendo del calor acumulado, y por eso en estos aislamientos la resistencia térmica es inicialmente buena, pero se reduce progresivamente a medida que van acumulando calor, hasta que llegan a un punto de saturación.

En el siguiente gráfico se puede ver una prueba comparativa entre dos cilindros metálicos iguales (simulando dos depósitos), uno aislado con *GAINA* y el otro con un aislamiento de espuma de poliuretano de 5 cm de espesor. En esta prueba se combinó la acción de 3 focos de calor iguales en cada cilindro con una temperatura ambiente elevada (hasta 33,5°C). Como se puede ver en el gráfico, el poliuretano tuvo un comportamiento mejor que *GAINA* sólo durante 1 hora y 45 minutos, mientras que *GAINA* tuvo un comportamiento mucho mejor que el poliuretano durante las 6 horas restantes de las 7 horas y 40 minutos que duró la prueba.

En esta prueba realizada en una importante empresa de España en febrero de 2013, la temperatura máxima alcanzada en el interior del cilindro aislado con *GAINA* fue de 11,8 °C menos que la temperatura máxima en el interior del cilindro aislado con poliuretano.

En la prueba se midieron también las temperaturas de un tercer cilindro pintado con una pintura epoxi, a efectos de control.



PRUEBA COMPARATIVA DE *GAINA Y POLIURETANO

Nota: Los datos y el informe de esta prueba están a disposición.

Por el momento, no existe ninguna Directiva de la Comunidad Europea que defina y homologue la equivalencia entre el coeficiente de conductividad y la suma de los coeficientes de reflexión y de irradiación, ni se ha definido ningún ensayo estándar que permita establecer dicha equivalencia para los aislamientos que funcionan por reflexión.

No obstante, la validez de estas tecnologías de aislamiento están fuera de toda duda, como se demuestra cada día en la utilización de esta tecnología en el aislamiento de los sistemas aeroespaciales (en el caso de *GAINA*, los cohetes de la serie H-II que han estado haciendo de lanzadera con la Estación Espacial Internacional) y como demuestran también los más de 10 millones de m² de aislamientos realizados ya en viviendas, edificios, fábricas, naves industriales y su utilización como elemento aislante único en procesos industriales y el hecho de que *GAINA* sea líder de ventas en el mercado Japonés de este tipo de aislamientos, con una cuota de mercado del 16% (en junio/2012).

Para ***GAINA*** sí existen numerosos ensayos prácticos realizados para determinar su capacidad como barrera térmica, como el ensayo realizado en la exposición permanente del fabricante (Nissin Sangyo Inc.), que desde hace más de 5 años, muestra en sus instalaciones una experiencia comparativa de ***GAINA*** con otros aislamientos y por la que se ha determinado de forma medible que **la capacidad de *GAINA* como barrera térmica es equivalente a la que proporciona un aislamiento de espuma de poliestireno de 10 cm de espesor** (con coeficiente de conductividad de 0,03).

Basado en esta experiencia, y en los certificados de Reflexión y de Irradiación obtenidos, se ha determinado que el cálculo de la "Resistencia Térmica Equivalente" de ***GAINA*** para los proyectos que deban cumplir con el Documento Básico HE y su definición y cálculo en el programa LIDER (tal como prevé la norma para la implantación de nuevas tecnologías que puedan surgir), pueden hacerse definiendo el aislamiento ***GAINA*** por su "Resistencia Térmica Equivalente" que da un valor de: **R = 3,33 m².K/W.**

El valor de la "Transmitancia Térmica Equivalente" es de: **U = 0,3 W/m².K.**

En Japón, ***GAINA*** es el aislamiento que ha sido propuesto y que está siendo utilizado de forma masiva como el elemento básico para el cumplimiento de las normas de Kyoto sobre emisiones de CO₂ y Ahorro de Energía, basado en los ensayos realizados y en la propuesta conjunta realizada por JAXA (Agencia Aeroespacial Japonesa) y la Universidad Metropolitana de Tokio. En España ya se ha utilizado ***GAINA*** en más de mil aplicaciones, tanto en el aislamiento de viviendas y naves industriales como en la Industria Aeronáutica, en el aislamiento de Depósitos de Combustible, en el aislamiento de hormigoneras para el transporte de hormigón desde la planta de hormigonado hasta la puesta en obra (Canal de Panamá) y en muchas otras aplicaciones en la construcción y en la industria.

REFERENCIAS DE LAS TEORÍAS DE CÁLCULO

- IBP Instituto Fraunhofer de Física Constructiva (ibp Fraunhofer Institut für Bauphysik), Stuttgart, 04/04/2001 y 17/04/2001. (www.fraunhofer.de).
- Procedimiento para el cálculo unidimensional y bidimensional de la transmisión combinada en elementos constructivos con valores característicos sencillos. Tesis doctoral Ing. Dipl. H. M. Künzel, dirección principal Prof. Gertis, Instituto Fraunhofer, Stuttgart, julio de 1994.
- Mathematical modelling of the heat-protection properties of the composite coating consisted of hollow ceramic microspheres (ThermoShield), J. Shnir, Instituto de Física de la Universidad de Oldenburg, agosto de 2003.

FLUIDMECÁNICA SUR

Miguel Lorenzo Riesco

Director Comercial. 607 26 50 19

mlorenzo@fluidmecanicasur.es

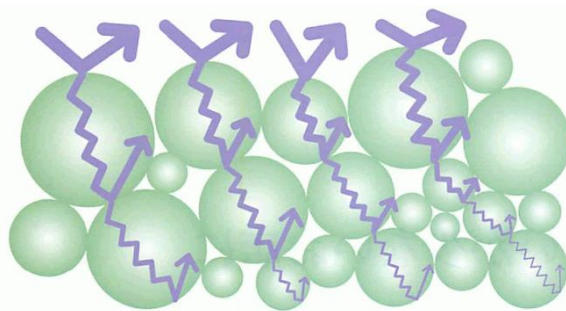
Central >Chiclana (Cádiz) +34 956 53 65 92

Ferrol-Naron (A Coruña) +34 981 333 050

Cartagena-La Union (Murcia) +34 968 337 875

Madrid +34 91 443 07 71

www.fluidmecanicasur.es



A) LAS CUALIDADES SOBRE AHORRO ENERGÉTICO			
1. AISLANTE TÉRMICO <p>Sólo aplicando GAINA el techo y las paredes interiores, se consigue un aislamiento térmico que mantiene el calor y conserva hasta un 60% de la energía calorífica que antes se perdía.</p>	2. RECHAZA RADIACIÓN <p>Con solo aplicar GAINA el tejado y las paredes exteriores, se consigue un aislamiento térmico que mantiene el frescor en verano, rechazando hasta el 97% de las radiaciones.</p>	3. DURABILIDAD <p>GAINA dura de 2 a 3 veces más que las pinturas convencionales, gracias al equilibrio entre sus cerámicas especiales y la resina de acryl-silicon.</p>	
B) CREACIÓN DE UN ESPACIO AGRADABLE Y ADECUADO			
4. AISLANTE ACÚSTICO <p>Aplicando GAINA en los edificios, el ruido que penetra a través del tejado, techos y paredes, disminuye entre 6 y 10 dB. GAINA hará que su vivienda sea menos ruidosa.</p>	5. ANTI-CONDENSACION <p>GAINA reduce la condensación a menos del 20%, reflejando eficientemente los rayos infrarrojos y evitando que el aire caliente interior entre en contacto con el frío del muro.</p>	6. DURABILIDAD <p>La hibridación entre las cerámicas avanzadas y la resina de 'acryl silicon' hace que GAINA dure dos o tres veces más que los recubrimientos clásicos.</p>	7. RESPIRA <p>GAINA consigue un ambiente saludable. Las paredes respiran y transpiran aire y vapor de agua (60cc/día/m2).</p>
8. CONTRA BACTERIAS <p>GAINA protege de los microbios nocivos y mohos por su membrana de partículas de cerámicas especiales.</p>	9. PROTECCIÓN <p>GAINA no acumula energía calorífica, por lo tanto no quema al tocar una plancha de acero por encima de los 100°C.</p>	10. SEGURIDAD <p>GAINA no contiene ningún elemento perjudicial para las personas ni para el medio ambiente.</p>	11. LIMPIA EL AIRE <p>GAINA crea un espacio idóneo para vivir consiguiendo un equilibrio de iones superior al de un bosque o una montaña.</p>
C) EFECTIVIDAD DE FUNCIONAMIENTO			
12. CONTRA LA SUCIEDAD <p>Por la eficacia de sus cerámicas especiales GAINA protege de la suciedad creando una membrana que evita la acumulación de electricidad.</p>	13. FLEXIBILIDAD <p>GAINA tiene flexibilidad evitando agrietamientos, su membrana es resistente a impactos y movimientos. Elasticidad: 13%.</p>	14. NO SE QUEMA NI SE INFLAMA <p>La eficacia de las cerámicas especiales de GAINA la convierte en ignífuga una vez aplicada sobre el soporte.</p>	15. FACILIDAD DE APLICACIÓN <p>Para aplicar GAINA no necesita herramientas especiales, sólo una brocha, rodillo, llana, pistola, airless o cualquier otra herramienta utilizada para pintar.</p>