



Teatro Valle-Inclán de Madrid
Foto: Composan

Aislamiento Térmico y Acústico

técnica de las opciones

Las diferentes funciones ambientales de los cerramientos opacos están relacionadas con el concepto de barrera de protección, y se pueden analizar en relación con la luz, con el calor, con la calidad del aire o con el ruido. Algunas prestaciones se pueden materializar con envolventes de muy poco espesor (membrana o lámina), como la protección de la luz y el sol, del viento o de la lluvia. Sin embargo, otras requieren de elementos constructivos de determinado espesor (aislamiento térmico) o de cierta

masa (aislamiento acústico). Las variables fundamentales de diseño son el espesor y la densidad de los materiales empleados, que deben cumplir con la doble función de aislamiento térmico y acústico. Para un determinado espesor, un material de baja densidad puede aportar un buen aislamiento térmico, pero su baja masa no contribuye al aislamiento acústico a ruido aéreo o de impacto. Por el contrario, si utilizamos materiales de alta densidad puede que no se alcance el adecuado aislamiento térmico, ya que

se caracterizan por su alta conductividad térmica, aunque también pueden aportar inercia térmica por su alta capacidad de acumulación.

En el caso de diseño de cerramientos tradicionales con un sólo material, los requisitos de aislamiento térmico requieren de espesores considerables, generalmente inaceptables para la economía de mercado. Como referencia, el nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE) obligaría a fachadas

con espesores del orden de 32 cm. en muros homogéneos de fábrica de bloque hueco, y del orden de 28 cm. en fachadas con cámara de aire. Además, en el caso de cubiertas, suelos y medianeras será inevitable la colocación de alguna capa de material aislante.

Por otra parte, en el caso de utilizar una capa de material aislante comercial, sólo sería necesario un espesor de 3 a 6 cm. para alcanzar el total del aislamiento térmico requerido por el nuevo CTE en fachadas y cubiertas, pero entonces habría que añadirle unos 235 Kg/m² de material constructivo para alcanzar un aislamiento de ruido aéreo de 45 dBA, equivalente 20 cm. de fábrica de bloques huecos, o 12 cm. de fábrica de ladrillo o bloque de hormigón macizo.

En resumen, que la práctica constructiva se debe orientar al diseño de cerramientos de fachadas y cubiertas multicapa, de materiales constructivos de alta densidad, con algún material aislante térmico comercial incorporado, con la ventaja de cierta mejora del aislamiento acústico por el mecanismo masa-resorte, o de absorción acústica en la cámara aislante. Será recomendable que el espesor de la capa aislante sea superior al mínimo obligado por la normativa en aquellos casos en que las temperaturas exteriores sean extremas (climas de montaña), en cerramientos muy expuestos al viento (fachadas norte) y sometidos a un fuerte soleamiento (cubiertas o fachadas oeste y este, elevada insolación, revestimientos oscuros). También será recomendable incrementar el aislamiento térmico cuando exista riesgo de condensaciones superficiales interiores, por bajas temperaturas exteriores y elevada producción de vapor en el interior (cocinas industriales o lavanderías, piscinas climatizadas).

El incremento del espesor del aislante puede tener un coste económico relativamente reducido en comparación con las ventajas térmicas, sin embargo no suelen compensar incrementos de espesor superiores al doble del obligado por la normativa. Solo será exigible aislamiento térmico a las particiones y forjados interiores que estén en contacto con recintos no habitables comunicados con el exterior. En estos casos los criterios serán idénticos a los expuestos para los cerramientos exteriores.



AISLAMIENTO TÉRMICO. Fundamentos

■ Aislamiento térmico y comportamiento energético de los edificios

■ En la adaptación al medio, el ser humano se diferencia del resto de seres vivos por una actividad por la que el propio medio es transformado, para adecuarlo a las necesidades humanas. Se ve, por tanto, que, desde los orígenes, la propia habitación del hombre incluye esa idea fuerte de aislarse.

■ ¿Por qué aislar?

Hoy día los criterios medioambientales de sostenibilidad son la traducción actual de un pensamiento que nunca debe ser económico a secas, sino que comporta el uso adecuado de los recursos y un ecológico "menos es más". Y uno de los elementos fundamentales para lograrlo en la construcción es el aislamiento térmico.

■ ¿Cómo lograr el control térmico del edificio?

Un edificio se separa del continuo del entorno natural y crea unas condiciones internas más o menos controladas. Cualquier material de construcción que forme los muros, cubierta y suelo del edificio "aisla" del exterior en ese sentido de separar. La eficacia térmica de tal separación depende de varios factores: La configuración del edificio, la inercia térmica de la construcción, la ventilación de la superficie envolvente, el color de las superficies exteriores de la envolvente y el aislamiento térmico de la envolvente.

■ ¿Qué papel tienen las instalaciones y los equipos de acondicionamiento?

Todos los factores anteriores se refieren a la arquitectura y la construcción del edificio per se, antes de incorporar ninguna máquina. Los criterios de sostenibilidad pasan por dar el mínimo dimensionamiento posible a estas máquinas que queman y consumen recursos y emiten contaminantes a la atmósfera.

■ ¿Cómo funciona un aislamiento térmico?

Reduciendo intensamente la Transmisión Térmica (valor U, antiguo coeficiente K) a través de la superficie envolvente del edificio. Si se dice "intensamente" es porque hay que diferenciar las prestaciones térmicas ofrecidas por un aislamiento térmico como tal, de las ofrecidas por cualquier otro material de construcción. El valor que define dichas prestaciones es la conductividad térmica, λ (lambda).

■ ¿Qué significan las unidades de conductividad térmica?

Las unidades de conductividad térmica expresan, para un espesor unitario [m], la energía por tiempo [W = Vatio], por unidades dimensionales de superficie [m²], y por grado de diferencia de temperatura [K = Kelvin]. Como se ve, son unidades fácilmente traducibles en términos de energía por metro cuadrado [kWh/m²] una vez que se ha determinado

un período de tiempo [horas] y un salto térmico [grados] válido para ese período.

■ ¿Qué tipo de prestaciones térmicas definen propiamente a un aislamiento térmico?

Los aislamientos térmicos presentan valores muy bajos de conductividad, y aíslan térmicamente de un modo especialmente "intenso", con una diferencia respecto de los demás materiales de orden de magnitud.

■ ¿Qué incidencia tiene el agua en el comportamiento térmico de los materiales?

Aunque el agua no es un material de construcción "al uso" (a pesar de las cubiertas de agua o cubiertas aljibe, donde se aprovecha su capacidad calorífica -inercia térmica-, no su escaso poder aislante), forma parte no deseada pero inevitable de la construcción, tanto en su forma líquida, como en la mucho más peligrosa forma sólida (hielo).

■ ¿Es el aire un aislamiento térmico?

No. El aire no es un aislamiento térmico, a pesar de la muy baja conductividad que le caracteriza. En una cámara de aire la transmisión térmica no se produce en función de una conducción baja, sino de otro de los tres mecanismos físicos de la transmisión térmica: la convección (de fluidos y gases). Un coeficiente de conductividad bajo es irrelevante aquí.

■ El aislamiento térmico en la construcción. Necesidad

La necesidad de aislar térmicamente un edificio está justificada por cuatro razones: a) Economizar energía, al reducir las pérdidas térmicas por las paredes. b) Mejorar el confort térmico, al reducir la diferencia de temperatura de las superficies interiores de las paredes y ambiente interior. c) Suprimir los fenómenos de condensación y con ello evitar humedades y pérdida de aislamiento en los cerramientos. d) Mejorar el entorno medioambiental, al reducir la emisión de contaminantes asociada a la generación de energía.

■ La economía de la energía

La importancia de la crisis energética actual obliga a considerar seriamente las posibilidades de ahorro. Se puede actuar para conseguir una economía de energía en la edificación de varias formas:

· Mediante la incorporación de aislamiento térmico en paramentos e instalaciones (reducción de pérdidas de calor).

· Mejorando el rendimiento de las instalaciones de calefacción, con la puesta a punto de los quemadores, una buena regulación, etcétera.

· Reduciendo el desequilibrio producido al calentar un edificio entre la temperatura interior y la temperatura exterior, que provoca la fuga de calor, entre el ambiente interior (más caliente) y el ambiente exterior (más frío), y de dos formas distintas: Por renovación del aire (ventilación e infiltración a través de las rendijas de puertas, ventanas, etc.), y a través de las paredes, techos, suelos o acristalamientos.

■ Confort térmico

Generalmente se define el confort térmico como ausencia de molestias sensoriales. El confort térmico depende de la temperatura, el grado higrotérmico, la radiación y la turbulencia del aire.

■ Los cambios térmicos: Por conducción cuando hay contacto directo de la piel con un cuerpo sólido; por convección la evaporación del sudor acelera las pérdidas de calor; por radiación es la forma de cambio de calor más importante. La emisión es proporcional a la diferencia de temperatura entre la piel y las paredes del local.

■ Temperatura psicológicamente sentida. Se puede fijar como el valor aproximado de la semisuma de la temperatura del ambiente interior (Ti) y de la superficie interior (ti).

■ Aislamiento y confort térmico. Como las calefacciones tradicionales calientan fundamentalmente por convección, las paredes de las habitaciones están más frías que el aire ambiente. Esta diferencia de temperatura no debe sobrepasar determinados límites, a ser posible no debe ser superior a 3°C para los paramentos y 2°C para los techos.

■ Eliminación de las condensaciones. El aire ambiental siempre tiene un contenido de vapor de agua, en equilibrio gaseoso con el aire, dando lugar a una presión parcial de vapor de agua representada por gramos de agua por kilo de aire seco.

La cantidad de vapor de agua máxima admisible en el aire depende de la temperatura y es creciente con ella: cantidades de vapor de agua menores que el máximo admisible se mantendrán en equilibrio indefinidamente; por el contrario, si la cantidad de vapor tendiera a ser mayor que la admisible, el exceso no puede mantenerse en equilibrio y se condensaría.

Los criterios medioambientales de sostenibilidad son la traducción actual de un pensamiento que nunca debe ser económico a secas, sino que comporta el uso adecuado de los recursos y un ecológico "menos es más". Y uno de los elementos fundamentales para lograrlo en la construcción es el aislamiento térmico.

impermeabilizantes disponen de una resistividad elevada, y constituyen las «barreras de vapor».

■ Mejora del entorno medioambiental. La mayor parte de la energía que se utiliza en los procesos térmicos procede de la transformación de un combustible por reacción exotérmica del mismo con el oxígeno ambiental. La composición química de los combustibles, debido a su origen orgánico, es mayoritaria en Carbono (C), con porcentajes variables de Hidrógeno (H), Oxígeno (O), Azufre (S) y Nitrógeno (N), entre otros.

■ CO₂ y el efecto invernadero. El dióxido de carbono es un gas incoloro e incombustible, representando el más alto porcentaje de efluentes atmosféricos en los procesos de combustión. El volumen estimado de CO₂ que se arroja a la atmósfera en todo el planeta se evalúa en 20.000 millones de toneladas anuales.

Una de las particularidades de este gas es que deja pasar a través de él las radiaciones de baja longitud de onda del espectro solar; sin embargo, es capaz de absorber buena parte de la energía calorífica de la irradiación de la Tierra, cuyas longitudes de onda son más altas. De este modo, se forma una capa casi impermeable a la evacuación del calor terrestre, provocando un aumento de la temperatura del planeta. Este hecho es el conocido «efecto invernadero».

■ SO₂ y la lluvia ácida. El dióxido de azufre emitido a la atmósfera por las combustiones de algunas fuentes energéticas primarias (carbón, petróleo) es mucho menor en cantidad que el CO₂, pero sus valores anuales globales son importantes y sus consecuencias también muy graves. Por otra parte, el SO₂ producido se difunde por la atmósfera y es arrastrado por los vientos. Mediante la humedad y la lluvia, se transforma sucesivamente en SO₃H₂ (ácido sulfuroso) y SO₄H₂ (ácido sulfúrico) diluidos, capaces de atacar los materiales con los que entre en contacto. Constituye la llamada «lluvia ácida».

■ El Código Técnico de la Edificación

El Documento Básico sobre Habitabilidad -Ahorro de Energía (DB-HE) del CTE- plantea dos métodos para comprobar el cumplimiento de las exigencias: un método general, que implica una modelización del edificio mediante herramienta informática de relativa complejidad, y un método simplificado en el que sólo se verifica el cumplimiento de



Centro Comercial Zubiarte de Bilbao
Foto: Rockwool

Soluciones de aislamiento

Parámetros a tener en cuenta en su elección

La Conductividad Térmica es una característica fundamental para los productos de aislamiento. Se la representa (y denomina) mediante la letra griega λ (lambda). Representa la cantidad de calor que atraviesa un producto en condiciones "unitarias" de superficie, espesor, tiempo y diferencia de temperatura.

Es una característica intrínseca de cada "material" y es "independiente" del espesor del producto. Conductividades térmicas bajas indican mayor poder aislante. La Conductividad térmica por si sola no proporciona información sobre la cantidad de aislamiento incorporada por un producto a un elemento constructivo; se requiere conocer el espesor de aislante para determinar la resistencia térmica.

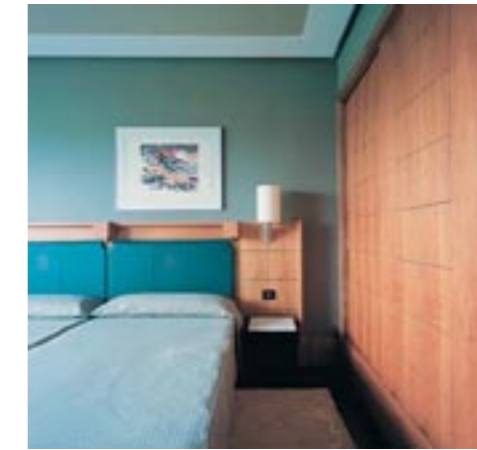
Resistencia térmica. Ésta es la propiedad que relaciona el espesor con la conductividad térmica de un producto para obtener el aislamiento que proporciona un material. Es un parámetro ensayado por el fabricante según la norma UNE-EN 12667 o la norma UNE-EN 12939. Se indica en las unidades de m²K/W. A mayor resistencia térmica más aislante es la plancha. Debe escogerse el producto con la resistencia necesaria para cumplir las exigencias térmicas del CTE. Se la representa (y denomina) mediante la letra R. Representa la diferencia de temperatura que se crea entre ambas caras del producto aislante cuando se produce a su través un flujo de calor unitario por unidad de superficie.

Reacción al Fuego. Describe el comportamiento al fuego del producto. En lo relativo a su reacción al fuego como Euroclase E, cuando se realiza el ensayo de acuerdo con la norma UNE-EN 13501-1.

Resistencia a la humedad. Absorción de Agua. WL(T) Absorción de agua por inmersión indica la capacidad del material de estar en contacto prolongado con el agua líquida. Se sumerge en una probeta y se mide el porcentaje de agua por volumen que absorbe. Cuando un material aislante absorbe agua sus prestaciones mecánicas, térmicas y de durabilidad disminuyen.

Propiedades Mecánicas. Resistencia y fluencia a la compresión.

Resistencia a compresión del producto en kPa. El ensayo consiste en la aplicación de una fuerza que provoque



Sistemas de Aislamiento Acústico



una serie de valores U máximos en cada cerramiento (ya no hay nada parecido a un coeficiente global KG).

De la comparación entre NBE CT-79 y el DB-HE, se ve que, por ejemplo, la transmisión térmica planteada por la NBE CT-79 para una cubierta en Ávila, [0.70 W/(m².K)], es mucho menos exigente que la transmisión térmica planteada por el DB-HE en Canarias, [0.50 W/(m².K)]. Por tanto, con la aplicación del CTE se llega a la misma conclusión relativa al espesor económico del aislamiento: se pueden y deben aumentar los espesores medios actuales hasta prácticamente duplicarlos. Está justificado plenamente desde el punto de vista de la eficiencia energética y medioambiental de la edificación.

Ahorro de Energía HE: El objetivo de este requisito básico consiste en conseguir un uso racional de la energía utilizada en los edificios. Presenta como una de sus exigencias la Exigencia Básica HE-1: Limitación de la Demanda Energética, por la que los edificios dispondrán de una envolvente que limite la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima y del uso del edificio. Ésta es aplicable a todos los edificios residenciales "nuevos" y todos los rehabilitados de más de 1.000 m² o con más de un 25% de los cerramientos rehabilitados. Y no es aplicable a edificios "abiertos", "históricos", "provisionales" o "no residenciales".

El espesor económico del aislamiento

El aislamiento térmico no es un gasto, sino una inversión, puesto que el desembolso inicial se ve compensado en un plazo breve (pocos años, incluso meses) a través del ahorro energético en combustible para la calefacción y, cada vez más, para la refrigeración del edificio o vivienda. Y en el largo plazo que es la vida útil del edificio, ese retorno económico produce un beneficio económico incontestable. Por ello, nos formulamos esta pregunta: ¿qué espesor de aislamiento produce el máximo retorno económico?

Para determinar la inversión más rentable en aislamiento, se considerará tanto el coste de la energía perdida a través de los cerramientos, como el producido por la compra e instalación del material aislante. Prácticamente en toda Europa, los métodos para determinar el espesor óptimo se basan en la técnica del Valor Actual Neto. El procedimiento consiste en determinar para cada inversión en aislamiento el Valor Actual Neto de los ahorros energéticos aportados, y deducir el coste de la inversión, es decir:

$$\left(\frac{\text{Incremento de ahorro}}{\text{Coeficiente VAN}} \right) \times \text{Coste Incremento de Aislamiento} = 0$$

Soluciones para todas las necesidades constructivas. Complementarias. Flexibles. Sencillas. Eficaces... Así de simple. Y con la misma ilusión que el primer día.

**Creamos soluciones
Construimos futuro**



composan

Oficinas centrales:
Avenida de los Pirineos, 7 - 2ª planta · P.I. Sur
28700 San Sebastián de los Reyes (Madrid)
T: 913 604 900 · F: 915 222 909
W. composan.com
E. composan@composan.com
Atención al cliente: 902 430 431



una deformación de un 10% sobre el espesor del producto a ensayar. En función de la fuerza y la superficie sobre la que se aplica se obtiene la Resistencia a compresión. $1 \text{ kPa} = 0,01 \text{ kg/cm}^2 = 100 \text{ kg/m}^2$.

Fluencia a compresión. Esta característica se utiliza para determinar la idoneidad de un producto para soportar cargas de muy larga duración sin fatiga. La fatiga suele presentarse en forma de aumento de las deformaciones a lo largo del tiempo sin que la carga se incremente. Es una característica imprescindible para el aislamiento de cimentaciones y muros enterrados y para algunas aplicaciones de cubierta invertida (protección pesada con plots).

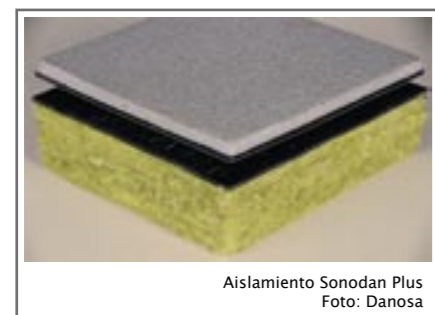
Absorción de agua por difusión. En aplicaciones como la cubierta invertida existen otros mecanismos a través de los cuales un aislante puede absorber agua, por ejemplo la difusión. El agua que había llegado a nivel de la impermeabilización e intenta evaporar se encuentra con un enfriamiento de la temperatura al ascender a través del aislante, por lo que puede condensar en su interior.

Hielo deshielo. Los ciclos de congelación y descongelación aplicados sobre productos que han absorbido agua son agresivos para el material, y reflejan un fenómeno físico que se produce en las cubiertas invertidas. El parámetro FT2 en el código de designación significa que un producto no empeora sus propiedades mecánicas más de un 10% ni su propiedad de absorción de agua en más de un 1% después de 300 ciclos de hielo deshielo.

■ Productos

■ Mantas y lanas minerales

Desde la más lejana antigüedad, fenicios y egipcios ya sabían obtener hilos de vidrio, sumergiendo una varilla metálica en un crisol conteniendo vidrio en fusión y retirándola rápidamente. Estos hilos se utilizaban para decorar vasos de vidrio moldeados sobre formas de arcilla. Sin embargo, la primera comunicación sobre la lana de vidrio no aparece hasta el siglo XVIII, y se debe al físico y naturalista francés Antoine de Reaumur (1713).



* Lana de Vidrio

Es un producto de origen mineral inorgánico, compuesto por un entrelazado de filamentos aglutinados mediante una resina ignífuga. Así, gracias a sus características, se obtiene aislamiento térmico y acústico y una total garantía de seguridad frente al fuego. Se suministra en forma de mantas y paneles, con diferentes recubrimientos o sin ellos, lo que permite todo tipo de usos específicos para cada cliente.

Aplicaciones:

Aislamiento térmico y acústico de fachadas, aislamiento acústico de divisorias, falsos techos aislantes térmicos, absorbentes acústicos y decorativos y aislamiento térmico y acústico de edificaciones y equipos industriales.

Confort térmico. Gracias a su entrelazado de fibras, que le confiere un elevado poder termoaislante, la lana de vidrio reduce las necesidades de climatización en cualquier época del año, consiguiendo: Ahorrar energía, facilitar el confort térmico, contribuir a la protección del medio ambiente y reducir la emisión de contaminantes atmosféricos.

Confort acústico. Gracias a su estructura elástica y fibrosa, la lana de vidrio presenta valores inmejorables de absorción y amortiguación acústica. El ruido, ya sea ambiental, industrial o proveniente de otros locales, es uno de los más acusados factores de falta de confort. El uso de lana de vidrio permite: Acondicionar y aislar acústicamente los locales y proteger a las personas de la agresión acústica.

Seguridad frente al fuego. Gracias a la naturaleza inorgánica de la lana de vidrio, ésta resulta incombustible y mantiene sus excelentes propiedades térmicas y acústicas incluso a elevadas temperaturas. La inclusión de lana de vidrio en los elementos constructivos permite evitar la formación y la transmisión de incendios en los aislantes.

* Lana de Roca

Es una lana mineral elaborada a partir de rocas diabásicas (rocas basálticas), con las que se obtiene un producto de propiedades complementarias a la lana de vidrio. Es un producto especialmente indicado para los aislamientos térmicos en la industria, o aquellos sometidos a altas temperaturas.

■ Espumas termoplásticas

* Poliestireno Extruido XPS

El poliestireno extruido es una espuma plástica y aislante de carácter termoplástico, estructura celular cerrada y expandida por extrusión sin CFC ni HCFC.

Características:

- Conductividad térmica: Su estructura celular cerrada le proporciona una baja conductividad térmica. Esto significa una gran capacidad de aislamiento.
- Resistencia mecánica: Tiene una alta resistencia mecánica por la tecnología utilizada en su proceso de fabricación.
- Resistencia frente al agua: El grado de absorción al agua es casi nulo, por inmersión o por difusión.
- Resistencia a la compresión: Es un factor importante que determina qué producto elegir. Está condicionada por las cargas que va a soportar la cubierta.

En el mercado ibérico pueden encontrarse productos de poliestireno extruido con resistencias térmicas declaradas desde $0,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ hasta $3,20 \text{ m}^2\text{K/W}$, suficientes para satisfacer las exigencias del nuevo Código Técnico de la Edificación.

En el mercado ibérico se encuentran productos de poliestireno extruido clasificados en lo relativo a su reacción al fuego como Euroclase E, cuando se realiza el ensayo de acuerdo con la norma UNE-EN 13501-1. En la realidad constructiva, el poliestireno extruido en su aplicación final de uso viene revestido o instalado entre hojas de materiales diversos (ej.: yeso, cartón yeso, ladrillos...) que proporcionan siempre una resistencia al fuego superior a los treinta minutos (RF-30).

Suele presentar absorciones de agua por debajo del 0,7% WL (T) 0,7 pero hay que comprobarlo en el código de designación del producto. Las resistencias a compresión que se pueden encontrar entre los productos de poliestireno extruido presentes en el mercado ibérico se sitúan entre los 200 kPa y los 700 kPa. Puede encontrarse con absorciones de agua por difusión de WD(V)3 3% y WD(V)5 5%.

El parámetro FT2 significa que un producto de poliestireno extruido no empeora sus propiedades mecánicas más de un 10% ni su propiedad de absorción de agua en más de un 1% después de 300 ciclos de hielo deshielo.

Aplicaciones: Suelos con aislante bajo pavimento, suelos industriales o cámaras frigoríficas, calefacción de suelo radiante, aislamiento de cubiertas invertidas, aislamiento de cubiertas inclinadas de tejas, construcción de falsos techos lavables para industrias agroalimentarias.

■ Espumas

* Planchas

Cortadas sobre pedido, a partir de grandes bloques, en las dimensiones y espesor requerido por el cliente. Las principales aplicaciones son la fabricación de paneles sándwich con diferentes tipos de paramentos: madera, fibrocemento, chapa metálica y poliéster

* Coquillas, segmentos y codos

Ya sean cortados de bloque o moldeados para el aislamiento de tuberías y depósitos. Al igual que las planchas también se fabrican en una completa gama de densidades y comportamientos al fuego.

* Planchas revestidas

Fabricadas con una amplia variedad de recubrimientos: papel mineral, aluminio y aluminio gofrado. Sus principales aplicaciones en el campo de la construcción, para el aislamiento de cerramientos verticales, suelos, terrazas, falsos techos, conductos de aire acondicionado, etc.

* Paneles de caras flexibles y rígidas

La combinación única de propiedades, como son su baja conductividad térmica, elevada resistencia a la compresión, baja transmisión del vapor de agua, amplio margen de temperaturas de trabajo, facilidad de mecanizado, y baja absorción de agua, la hacen especialmente indicada para una amplia gama de aplicaciones. En el primer caso, para aislamiento térmico de cubiertas, muros, techos, conductos, etc. En el segundo, para cámaras frigoríficas.



AISLAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

■ Aislamiento y Acondicionamiento Acústico en la Edificación

■ Percepción del Sonido

* Audición

El oído percibe las variaciones de presión en forma de sonido cuando su periodicidad está entre las 16 y 16.000 variaciones por segundo (de 20 a 20.000 según otras teorías); es decir, cuando su frecuencia está entre 16 y 16.000 Hz (o 20 a 20.000 Hz).

Esta banda de frecuencias audibles se descompone generalmente en tres regiones: frecuencias graves, medias y agudas.

* Intensidad

Las dos sensaciones fundamentales que nos da el oído, como hemos visto, son el tono y la intensidad. El tono se puede determinar fácil y objetivamente midiendo la frecuencia.

La intensidad es una magnitud, en parte, subjetiva. Está relacionada con la presión sonora, que es objetivamente medible; sin embargo, dos sonidos de igual presión sonora y de distinta frecuencia no producen la misma sensación de intensidad. Se define como la energía por unidad de superficie y se mide en W/m^2 .

* Sonoridad

Sensibilidad Auditiva

El oído humano no es igual de sensible a todas las frecuencias. Fletcher y Munson estudiaron la variación de la sensibilidad del oído con la presión sonora (o, lo que es lo mismo, con el nivel acústico) y resumieron su estudio en unas curvas que dan esta variación de sensibilidad en función de la frecuencia. Este efecto de sensibilidad depende de las personas y de la edad, la agudeza auditiva disminuye con la edad para frecuencias superiores a los 5.000 Hz.

Efecto de Enmascaramiento

La sensibilidad del oído humano que hemos visto para tonos puros no es igual en el caso de sonidos y ruidos compuestos de varios tonos. Esto es lo que se conoce como «efecto de enmascaramiento».

Complejo de Oficinas 22@, en Barcelona / Foto: Rockwool



* Molestia

El ruido, por sus efectos fisiológicos, puede ser una fuente de molestia. La aparición repentina de un ruido inhabitual lleva consigo una modificación de la actividad fisiológica: crecimiento del ritmo cardíaco, modificación del ritmo respiratorio, variación de la presión arterial...

* Vibraciones

Se entiende, en general, por sensación de vibración, la sensación de excitación vibrátil que se produce por contacto directo del cuerpo humano con un cuerpo sólido que vibra.

■ Aspectos Físicos del Sonido

* Propagación del Sonido

Normalmente se entiende como sonido solamente el que se propaga en gases, especialmente en el aire. Evidentemente, también es posible la propagación de sonidos en los líquidos y en los sólidos.

* Reflexión del Sonido

La propagación del sonido no se realiza nunca sin pérdidas, sino que está supeditada siempre a una mayor o menor amortiguación; es decir, la presión o la velocidad disminuyen al aumentar la distancia al foco sonoro.

Para esta amortiguación existen diferentes causas que dependen de las características del medio físico y de la frecuencia del sonido.

■ Amortiguación del Sonido

* Amortiguación del Sonido

En la amortiguación del sonido se incluyen todas las medidas destinadas a la absorción del sonido. Entre éstas se encuentran fundamentalmente las encaminadas a reducir el ruido en el mismo local de emisión, y a mejorar la calidad de escucha de una sala.

* Propagación y Amortiguación del Sonido en Espacio Libre

Si se considera una fuente de sonido en espacio libre, a medida que nos alejamos de la misma se produce una disminución de la presión sonora inversamente proporcional a la distancia para obtener una disminución de la amplitud originada por la distribución de la energía en un volumen mayor.

* Propagación y Amortiguación del Sonido en Recintos

En un recinto o local cerrado, las ondas emitidas por una fuente determinada chocan con las superficies que limitan el local, dando origen a ondas reflejadas, las cuales a su vez se reflejan nuevamente, repitiéndose el fenómeno multitud de veces.

* Tiempo de Reverberación

El cálculo de esta reducción de la presión sonora puede obtenerse igualmente, partiendo de los tiempos de reverberación

antes y después de la aplicación de los materiales absorbentes.

* Reducción del Nivel Sonoro Mediante Reducción de Reverberación

Ciertos locales pueden ser foco de un ruido de nivel sonoro elevado si no se toman precauciones. Este es el caso de muchos locales industriales, donde son corrientes los niveles peligrosos para la conservación de la agudeza auditiva. Esto ocurre también, aunque con una intensidad menor, en los locales que acogen público, como cafés, restaurantes, grandes oficinas, salas de espera de estaciones o aeropuertos, pool de mecanógrafas, salas de télex, etc. Para la disminución del ruido se puede recurrir, según los casos, a dos procedimientos:

– Reducir la potencia sonora emitida mediante recursos constructivos, es decir, mediante blindajes adecuados en las máquinas, o, si esto no es posible, mediante apantallados parciales, móviles o no.

– En el caso de no poderse realizar las medidas anteriores (gimnasios, piscinas cubiertas, restaurantes, etc.), sólo queda la posibilidad de reducir el nivel sonoro mediante el aumento del área de absorción equivalente o, lo que es lo mismo, mediante la reducción del tiempo de reverberación.

* Acústica de Recintos

Para salas pequeñas, esta mejora supone solamente el conseguir un tiempo de reverberación entre ciertos límites dados, que se conoce como «tiempo de reverberación óptimo». Para salas grandes, también influye la forma de las mismas, la distribución de materiales absorbentes, así como el uso que se vaya a hacer de ella. De una manera general, las cualidades acústicas que debe tener un local destinado a auditorio son las siguientes:

– La intensidad acústica de los sonidos útiles (palabra, canto, música, etc.) debe superar netamente a la de los ruidos de fondo.

– La forma de la sala sea tal que el sonido directo que llega de la fuente a los oyentes esté libre de obstáculos y, en particular,

que no pase muy cerca del público, pues se producirá una absorción no deseable que se uniría a la atenuación producida por la distancia. Lo más indicado es que el lugar para el auditorio se distribuya en gradas; esta condición, además, es favorable para una buena visión de la escena.

– El poder de absorción de la sala se ajuste de manera que la reverberación refuerce el sonido directo, sin hacerle perder su claridad por una prolongación excesiva de cada emisión sonora.

– Los ruidos de fondo sean de un nivel muy bajo, cuando la intensidad de los sonidos útiles sea débil. Para ello, el local debe estar bien protegido de los ruidos exteriores, y además los equipos del local (asientos, ventiladores, etc.) deben ser lo más silenciosos posible.

– La calidad del sonido percibido debe ser buena, en particular mediante: Ausencia de accidentes acústicos con ecos; Claridad apropiada a la naturaleza de la

El ruido, por sus efectos fisiológicos, puede ser una fuente de molestia. La aparición repentina de un ruido inhabitual lleva consigo una modificación de la actividad fisiológica: crecimiento del ritmo cardíaco, modificación del ritmo respiratorio, variación de la presión arterial...

escucha. Por ejemplo, para la palabra, la claridad debe ser bastante superior a la del caso de la música; Reverberación apropiada a cada tipo de música. Todas estas características están ligadas a la forma del local, así como a su poder absorbente (o tiempo de reverberación).

■ Absorbentes Sonoros

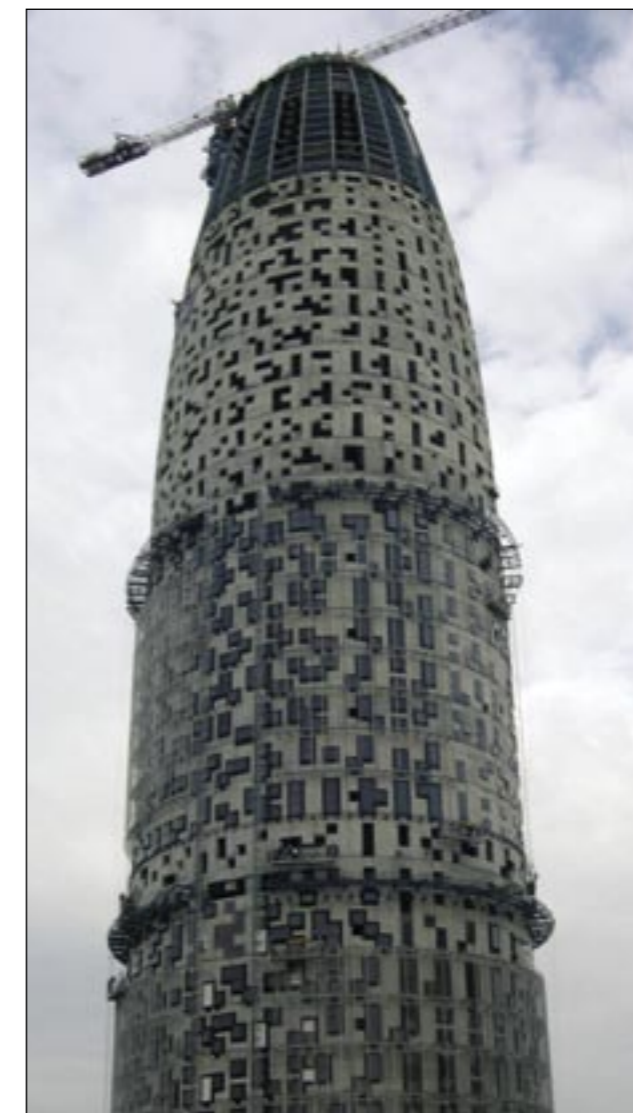
Son todos aquellos materiales o sistemas que disponen de elevados coeficientes de absorción sonora en todo o en parte del espectro de frecuencias audibles. Se pueden clasificar según en:

– Materiales porosos están constituidos por un medio sólido (esqueleto), recorrido por cavidades más o menos tortuosas (poros) comunicadas con el exterior.

– Resonadores, que producen la absorción de energía acústica mediante un proceso de resonancia. El movimiento resonante de una parte del sistema extrae energía del campo acústico, de manera selectiva y preferente, en una banda de frecuencias determinada.

■ Aislamiento del Sonido

■ Consiste en impedir su propagación por medio de obstáculos reflectores. Se trata de lograr un gran factor de reflexión. Hay que interponer en el camino del sonido un medio cuya impedancia 'Z' sea lo más diferente posible a la del medio que conduce el sonido; por tanto, es lógico tratar por un lado el aislamiento del sonido en el aire u otro medio gaseoso (baja impedancia) y, por otro, el aislamiento en sólidos (alta impedancia).



Torre Agbar, en Barcelona / Foto: Rockwool



Foto: Fermacell

- Haciendo que ambas hojas, si son del mismo material, no sean iguales de espesor, para evitar el efecto de acoplamiento en una misma frecuencia crítica.
- Diseñando hojas de materiales diferentes, especialmente que uno de ellos sea blando a la flexión (placas de yeso laminado, chapa metálica...), para que al menos una de las hojas tenga una frecuencia crítica muy elevada (> 3.000 Hz) donde el aislamiento ya es tan importante que no presenta influencias negativas apreciables. Este es el caso de los trasdosados sobre cerramientos o divisorios de obra, con PYL.

Los procedimientos anteriores se deben complementar con un elemento absorbente interno en el interior de la cámara de aire (p.ej.: lana de vidrio). El efecto de este elemento absorbente es conseguir un desacople de ambas hojas y una absorción de la energía acústica que se transmite de la hoja excitada por la vibración sonora, hacia la segunda.

- * Aislamiento del sonido transmitido por cuerpos sólidos y aislamiento a ruido de impactos

En el sonido transmitido por cuerpos sólidos, fundamentalmente se habla de sonido de impactos, que se propaga por la estructura del edificio y llega al oído mediante ondas aéreas. Para la medida del aislamiento a ruido de impactos se utilizan fundamentalmente dos índices:

- Nivel de ruido de impactos normalizado (LN): es el más utilizado. Se define como el nivel acústico normalizado de la sala de recepción.
- Disminución del ruido de pisada (ΔL): que se define como la diferencia de los niveles sonoros normalizados (usando martinete normalizado) de la pisada de un suelo, antes (L0) y después (LT) de realizar una mejora; por ejemplo, la instalación de un pavimento flotante, la colocación de una simple moqueta, etc. Como caso más importante, los ruidos producidos en los suelos.

Para evitar la propagación de estos ruidos de choque e impedir, así, su recepción por vía aérea en otros recintos distintos del de emisión, se debe realizar un «corte elástico» entre el revestimiento del suelo y el forjado. Actualmente, la mejor solución es realizar un suelo flotante sobre mantas o paneles elásticos de fibras minerales. Tal conjunto tiene que estar «totalmente» desolidarizado de las paredes verticales y de los forjados.

■ Código Técnico de la Edificación

■ Marco de calidad

- Ley 38/1999 del 5 de Noviembre. Ley de Ordenación de la edificación
- Asegurar la calidad mediante Requisitos Básicos
- Relación con la Reglamentación Europea
- Derogación de la Normativa Básica correspondiente
- Tendencia de la normativa
- Requisito de Habitabilidad HR: Exigencia básica de protección frente al ruido

■ El CTE

- * Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo de este requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este

objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

*** Aplicabilidad**

La aplicabilidad del DB HR supondrá una importante mejora de confort respecto a las condiciones acústicas del momento presente. Dicha mejora comporta asimismo un cambio importante en los sistemas constructivos usuales en nuestro país. Es importante e indiscutible proceder a introducir los conceptos de aislamiento acústico y acondicionamiento acústico en el proyecto, incluso con independencia de los valores o parámetros solicitados. Para cumplimentar los valores de aislamiento se debe acudir a la ejecución de sistemas cuyo comportamiento esté acreditado y comprobado. Se debe disponer de información (Mapas acústicos) del medio ambiente acústico exterior.



Instalación de placa de yeso sobre aislamiento
Fotos: Pladur

NOTA: Importancia de la estanquidad

Los defectos en las juntas de albañilería, las rendijas en puertas y ventanas, las juntas de paneles prefabricados, etc., juegan un papel nefasto para el aislamiento acústico, dando lugar a las «fugas acústicas» o «puentes acústicos» (por asimilarlos a los puentes térmicos). Estas fugas dejan pasar fundamentalmente las frecuencias agudas, con lo que el problema se agrava (recordar la sensibilidad del oído a dichas frecuencias).

■ Aislamiento del Sonido Transmitido por el Aire

El sonido transmitido por el aire es lo que normalmente se llama ruido aéreo, y así lo denominaremos en adelante. Si colocamos una barrera entre dos locales para conseguir un aislamiento al ruido aéreo, la transmisión del ruido de un local

a otro se puede realizar por distintos caminos: a) Por vía directa, que se puede descomponer en dos causas principales: La porosidad a través de fisuras e intersticios y el efecto de diafragma, es decir, flexión bajo el efecto de la presión sonora, como en una membrana. b) Por vías indirectas, como conductos y paredes adyacentes.

*** Aislamiento de Paredes Simples**

Se entiende por pared simple la que no está formada por varias paredes independientes, es decir, no es necesario que sea una pared homogénea (de un solo material), sino que debe cumplir que los puntos situados sobre una misma normal no modifiquen su distancia mutua cuando la pared realice vibraciones. Para obtener un buen aislamiento acústico, estas paredes se deben construir suficientemente pesadas, débilmente rígidas y estancas al aire.

*** Aislamiento de Paredes Múltiples**

Si una pared de masa «m» la dividimos en dos hojas de masas $m_1 + m_2 = m$ y las separamos una distancia «d», el conjunto ofrece un aislamiento acústico superior al de la pared simple de masa equivalente. La mejora del aislamiento se puede obtener con diversos procedimientos:

Las ventajas de Polynum

- Fácil instalación en obra nueva ó reforma
- Bloquea el 97% de la radiación de calor
- Impermeable a la humedad
- No se deforma con el tiempo
- Inatacable por plagas
- Constante nivel de aislamiento
- Ligero, flexible y fácil de manipular
- Protege el medio ambiente
- Ignífugo Clase M1, y B52-00
- Económico
- Garantía 10 años

Aislamiento es confort, confort es polynum

polynum **1^{er} Aislamiento Reflectivo con DTC**



¿Está su casa bien aislada del frío y del calor?

ASLAMIENTO REFLECTIVO



Polynum Industrial Sui Miguel, s/n 7-8, Ctra. Alcalá-Segorbe, km 3,200
Tel: 91 886 87 28 • Fax: 91 881 49 95, 22828 • Alcalá de Henares (Madrid)
optimer@polynum-system.com • www.polynum-system.com

PRODUCTOS Y SISTEMAS

■ Lanas de Vidrio Termoacústicas

■ Filtro acústico de lana de vidrio revestido en una de sus caras con velo de vidrio reforzado.

Aplicación: Aislamiento acústico diseñado para tabiquería interior de montaje en seco y cielorrasos.

■ Panel de lana de vidrio revestido en una de sus caras con velo de vidrio.

Aplicación: Aislamiento acústico especialmente diseñado para tabiquería interior de montaje en seco y cielorrasos. Tratamiento fono-absorbente de locales, disminuyendo el tiempo de reverberación de los mismos. Sirve como revestimiento de muros en el interior de tabiques y cielorrasos perforados, (transparentes acústicamente).

■ Panel de lana de vidrio, revestido en una de sus caras con velo de vidrio de color negro.

Aplicación: tratamiento fono-absorbente de locales, disminuyendo el tiempo de reverberación de los mismos. Sirve como revestimiento de muros, en el interior de tabiques y cielorrasos perforados (transparentes acústicamente).

■ Panel de alta densidad y resistencia mecánica de lana de vidrio, revestida en una de sus caras con velo de vidrio.

Aplicación: aislamiento acústico a ruidos de impacto en pisos. Se instala entre la losa y un contrapiso flotante, interponiendo entre el panel y el contrapiso un polietileno. En caso de construcciones industrializadas se reemplaza el contrapiso por dos capas de fenólicos machihembrados y trabados.

■ Panel rígido de lana de vidrio de alta densidad y resistencia mecánica. Adherido a una placa de roca de yeso con o sin barrera de vapor.

Aplicación: aislamiento térmico y acústico para muros exteriores como interiores, de hormigón armado, bloques, ladrillos huecos o comunes.

Características: continuidad del aislamiento sin interrupciones o juntas, mejor terminación, resistencia al fuego, rápida instalación, mayor aislamiento térmico y acústico, económica aislación en seco.

■ Panel rígido de lana de vidrio, revestido en la cara vista con PVC gofrado, con foil de aluminio, velo natural o velo negro.



Aislamiento en Viviendas de Mejorada del Campo
Foto: Artefacto Arq.

Aplicación: paneles para cielorrasos destinados al mejoramiento térmico y acústico de locales, con barrera de vapor incorporada, en el caso del revestimiento con PVC. Se instala sobre perfilera vista. Destinados a locales colectivos, oficinas, comercios, escuelas, revestimientos industriales, donde se obtienen mejoras en el tiempo de reverberación de los mismos.

■ Panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, revestido en una de sus caras con un foil de aluminio + kraft reforzado con hilos de vidrio que actúa como barrera de vapor. En su cara interna está revestido por un velo de vidrio para permitir elevadas velocidades de aire en los conductos.

Aplicación: fabricación de conductos autoportantes para aire acondicionado y calefacción, con elevado aislamiento térmico y atenuación acústica, disponiendo de una elevada barrera de vapor.

■ Panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, que en ambas caras del panel presenta una superficie de aluminio liso. Revestimiento exterior: aluminio + malla de refuerzo de fibra de vidrio +

papel kraft; funciona como barrera de vapor. Revestimiento interior: aluminio + papel kraft; reduce las pérdidas de presión estática.

Aplicación: fabricación de conductos autoportantes para aire acondicionado y calefacción, con elevado aislamiento térmico y atenuación acústica, disponiendo de una excelente barrera contra el vapor.

■ Filtro de lana de vidrio revestido en una de sus caras con un foil de aluminio kraft, reforzado tridimensionalmente con hilos de vidrio que actúan como soporte, dando una mayor resistencia mecánica y una excelente barrera de vapor.

Las finas fibras de vidrio otorgan a este producto varias ventajas: mayor resistencia térmica, más suavidad al tacto, mayor compresión, menor volumen de almacenamiento, menor costo de flete.

Aplicación: está destinado al aislamiento térmico exterior de conductos de aire acondicionado

(refrigeración y/o calefacción), y al control de condensación en los mismos.

■ Sección rígida con aluminio

Elemento cilíndrico rígido de lana de vidrio, con estructura concéntrica y abierta por su generatriz, revestido con un foil de aluminio-kraft reforzado que dispone de una solapa longitudinal.

Aplicación: aislamiento térmico y acústico de tuberías que transportan fluidos calientes y fríos.

■ Panel de lana de vidrio, revestido en una de sus caras con un velo de vidrio negro.

Aplicación: atenuación acústica y aislante térmico por el interior de conductos de aire acondicionado.

■ Aislamiento térmico:

■ Filtro liviano de lana de vidrio.

Aplicación: aislación térmica para instalar sobre cielorrasos suspendidos y entretechos en posición horizontal o inclinada sin cargas.

■ Filtro liviano de lana de vidrio, revestido en una de sus caras con velo de vidrio de color negro.

Aplicación: tratamiento fono-absorbente y aislación térmica para instalar en cielorrasos suspendidos perforados o parcialmente abiertos. Por ser de color negro evita la visión.

■ Filtro de lana de vidrio hidro-repelente, cortado a medida para ser instalado en techos de tejas cerámicas.

Es liviano, suave al tacto, fácil de cortar y flexible, adaptándose a las irregularidades propias de la construcción. Se caracteriza por ser hidro-repelente, es decir que el agua y la humedad no lo afectan. Por lo tanto se mantiene inalterable ante cualquier filtración por rotura de tejas, deslizamiento, etc.

Aplicación: aislamiento térmico y acústico para ser instalado entre clavaderas, y por debajo de las tejas.

■ Filtro liviano de lana de vidrio Isover Telstar, revestido en una de sus caras con un complejo de polipropileno blanco, hilos de vidrio y papel kraft.

El revestimiento que actúa como barrera de vapor presenta una solapa longitudinal de 50 mm. que permite, al ser instalado, cubrir las juntas evitando las fugas de vapor.

Aplicación: aislamiento termoacústico de cubiertas y muros en edificios livianos a base de cerramientos metálicos y/o fibrocemento. El filtro se instala entre la estructura metálica y las chapas, no requiriendo ningún trabajo adicional.

■ Panel rígido de lana de vidrio que presenta una elevada densidad.

El panel roofing se presenta en dos versiones: sin revestimiento y revestido con un complejo a base de velo de vidrio saturado en asfalto y terminado con un polietileno termofusible.

Aplicación: aislación térmica por el exterior en cubiertas de tránsito eventual, se utiliza en obras nuevas o a reparar, en cubiertas metálicas, losas planas de hormigón, etc.

■ Panel rígido de lana de vidrio, recubierto en su cara vista con un complejo de aluminio gofrado - papel kraft pegado con polietileno.

Aplicación: aislamiento térmico y corrección acústica de naves industriales, garajes, super e hipermercados, grandes superficies de centros de distribución, concesionarios de automóviles, etc.

■ Filtro liviano de lana de vidrio, revestido en una de sus caras con un complejo de foil de aluminio, hilos de vidrio y papel Kraft.

El revestimiento que actúa como barrera de vapor presenta una solapa longitudinal de 50 mm. que permite, al ser instalado, cubrir las juntas evitando las fugas de vapor.

Aplicación: aislamiento termoacústico de cubiertas y muros en edificios livianos a base de cerramientos metálicos y/o fibrocemento. El filtro se instala entre la estructura metálica y las chapas, no requiriendo ningún trabajo adicional.



Instalación de aislamiento en fachada
Foto: Optimer System

En el capítulo económico, el coste del aislamiento en los edificios es muy bajo. Aunque depende de la situación geográfica y de la tipología edificatoria, el valor oscila entre el 0,3 y 0,7% del coste del edificio. Siendo la vida media de los aislamientos de 50 años, el beneficio económico generado por su uso es como mínimo de 10 veces su coste.

Poliestireno extruído

- Panel XPS perfil media madera acabado liso o acanalado.

Definición: Placa aislante térmica de espuma de poliestireno extruído.

Presentación: Panel acabado liso o acanalado a una o dos caras.

Aplicaciones: Aislamiento bajo cubiertas de tejas amorteras. Se coloca sobre el forjado inclinado, y bajo la teja cerámica o de hormigón, aislante en cubiertas de tejas claveteadas, aislante en cubiertas DECK, cubierta invertida ajardinada, cubierta invertida no transitable, cubierta invertida transitable y aislamiento térmico bajo pavimento en suelos radiantes.

Para tejas de cerámica, pizarra hormigón, dejando una cámara de aire entre la teja y el aislante. Se puede así habilitar para uso el espacio bajo la cubierta.

Para instalar sobre cubiertas planas de chapa, encima necesita impermeabilización.

- Panel XPS perfil media madera para cubierta invertida transitable para tráfico rodado.

Definición: Placa aislante térmica de espuma de poliestireno extruído de alta resistencia a compresión, presentado en panel acabado liso, con perfil media madera (L) y un espesor de 30, 40 ó 50 mm.

Resistencia térmica: 90 / 1.20 / 1.50 R (m².K/W). Resistencia a la compresión: 500 kPa.

Aplicaciones: Cubierta invertida transitable para tráfico rodado. Se coloca sobre el forjado de techo y sobre la lámina de impermeabilización. Sobre aislamiento va una capa de hormigón, que hace las funciones de capa de rodadura, para la circulación de vehículos.

- Panel XPS perfil acabado liso para paredes de doble hoja.

Definición: Placa aislante térmica de espuma de poliestireno extruído, presentado en panel acabado liso, con perfil machihembrado y espesores de 30, 40, 50, 60 u 80 mm.

Resistencia térmica: 90 / 1.20 / 1.50 / 1.80 / 2.20 R (m².K/W). Resistencia a la compresión: 250 kPa.

Aplicaciones: Aislante intermedio en paredes de doble hoja de fábrica vista. Aislamiento intermedio en muros de

doble hoja de fábrica, en la que la hoja exterior compone la fachada, con función portante, y la interior es de cerramiento y protección. El aislante se incluye entre las mismas.

- Panel xps perfil machihembrado y recto, acabado rugoso para fondo de encofrado

Definición: Placa aislante térmica de espuma de poliestireno extruído. Presentación: Panel rugoso acanalado. Perfil: Machihembrado y recto. Espesor: 30 / 40 mm. Resistencia térmica: 90 / 1.20 R (m².K/W.). Resistencia a la compresión: 300 kPa.

Aplicaciones: Puentes térmicos. Se utiliza como fondo de encofrado, para minimizar el riesgo de condensaciones en los frentes de forjado y pilares.

Considerando la sostenibilidad, "lo que permite el crecimiento sin comprometer el futuro", el aislamiento térmico cumple totalmente este concepto, ya que responde a una demanda social, es totalmente económico y contribuye a la mejora del medio ambiente.

Los materiales aislantes son productos para la edificación con las máximas garantías de calidad: están sometidos al marcado CE obligatorio y, la mayoría de los fabricantes, disponen además de marcas de calidad voluntarias (por ejemplo, N de AENOR).

La medición "in situ" se constituye como la verificación definitiva del cumplimiento de la normativa y dependerá de las distintas comunidades y corporaciones locales su aplicación.

- Panel XPS superficie acanalada perfil machihembrado y recto.

Definición: Placa aislante térmica de espuma de poliestireno extruído. Presentación: Panel liso. Perfil: Machihembrado. Espesor: 30 / 40 / 50 / 60 mm. Resistencia térmica: 0.90 / 1.20 / 1.50 / 1.80 R (m².K/W). Resistencia a la compresión: 300 kPa.

Aplicaciones: Aislamiento térmico bajo pavimento en suelos radiantes. El aislante va instalado sobre el forjado y bajo el pavimento. La calefacción va sobre el aislante y el pavimento.

- Poliestireno expandido EPS

Definición: Denominado comúnmente EPS, se trata de un material plástico celular, y rígido, fabricado a partir del moldeo de perlas de poliestireno expandible o uno de sus polímeros, que presenta una estructura celular cerrada y rellena de aire.

Presentación:

* Bloque: Material rígido aislante con una sección rectangular generalmente y cuyo espesor no es significativamente menor que su anchura.

* Plancha: Producto aislante rígido, cortado, de forma y sección rectangular. Pueden tener espesor uniforme o bien estar perfiladas. Pueden tener cantos, escuadras, a media madera, machihembrados...

Ventajas:

- Mínimo peso.
- No absorbe agua (facilita el fraguado).
- Se fabrica de acuerdo con las especificaciones del cliente.
- Facilidad de manipulación y desencofrado.
- Artículos Preformados: Configuraciones de aislamiento formados a partir del corte o mecanización de bloques o planchas o bien a partir de formas moldeadas.

- Bovedilla de poliestireno expandido (EPS) para forjados unidireccionales ligeros y aislantes. Sustituye a la bovedilla tradicional.

Ventajas:

- Aislante térmico.
- Reducción del peso propio del forjado (cada bovedilla pesa 2 kg.).
- Reducción del tiempo de puesta en obra (longitud de cada bovedilla: de 0,60 a 1,20 m. aprox.).
- Adaptable a cualquier tipo de viga.
- Resiste el paso de personas y carretillas antes del hormigonado.
- Eliminación de pérdidas por roturas.
- Facilidad de manejo.

Coefficiente de conductividad térmica: 0,046 W/mK - 0,030 W/mK. Resistencia a la compresión: 40 kPa - 500 kPa. Densidad: 10 kg/m² - 50 kg/m². Comportamiento frente al fuego: M1-M4.

Los Aislantes Multicapas Termo-Reflectores

Son aislantes de espesor reducido (máximo 30 mm.) pero que ofrecen un alto poder aislante gracias a la tecnología "Multicapas". Esta tecnología consiste en combinar varios materiales, tipo guatas y espumas de polietileno, con láminas de alto poder reflectante. Por su sistema de colocación y tecnología de fabricación se consigue una reflexión del calor hacia el interior de la vivienda en invierno y hacia el exterior en verano consiguiendo altos niveles de ahorro energético y confort en ambas estaciones.

Ventajas:

- Confort Térmico Verano/Invierno
- Impiden la entrada del frío y restituyen el calor emitido desde el interior de las habitaciones en el invierno.
- Reenvían hacia el exterior la radiación solar para evitar el sobrecalentamiento en verano.
- Incrementos de volumen y superficies habitables.
- Los aislantes Actis tienen un espesor máximo de 30 mm.
- Ahorro de energía.
- Ahorros en calefacción y climatización.
- Incrementan la temperatura superficial de las paredes lo que redundará en un mayor confort incluso con una temperatura ambiente menor.
- Fácil y rápido de colocar.
- Flexibles y ligeros, se adaptan a cualquier tipo de contorno.
- Se cortan con cuchilla o tijera. Fijación mediante grapado, atornillado o pegado.
- Aislamiento duradero.
- Comprobado que después de 18 años bajo teja el aislante estaba en perfectas condiciones de uso.
- No atrae a los roedores y no le afecta la humedad ni el vapor de agua.
- Gran resistencia a los cambios de temperatura (-40°C-80°C).
- No tóxico y anti-alérgico.
- Garantizados no irritantes.
- Compuestos de calidad alimentaria e indumentaria.

Aplicaciones:

- Aislante Para Cubiertas Desvanes, Buhardillas Y Paredes

Eficacia térmica: Rt = 3m².K/W. Ut = 0,33 W/m².K. Presentación: Rollo: 1,58 m.(ancho) por 12,66 m. (largo) por 10 mm. (espesor) y 20m² (superficie). 8 Capas: 2 láminas metalizadas con malla de refuerzo, 3 espumas PE, 2 láminas reflectoras intermedias, 1 malla de agarre.

- Aislante Para Cubiertas Desvanes, Buhardillas Y Paredes Con Más Prestaciones

Eficacia térmica: Rt = 5m².K/W. Ut = 0,2W/m.K. Presentación: Rollo: 1,58 m.(ancho) por 6,33/12,66 m. (largo) por 20 mm. (espesor) con 10/20 m² (superficie). 14 Capas: 2 láminas metalizadas con malla de refuerzo, 2 guatas, 6 espumas PE, 4 láminas reflectoras intermedias.

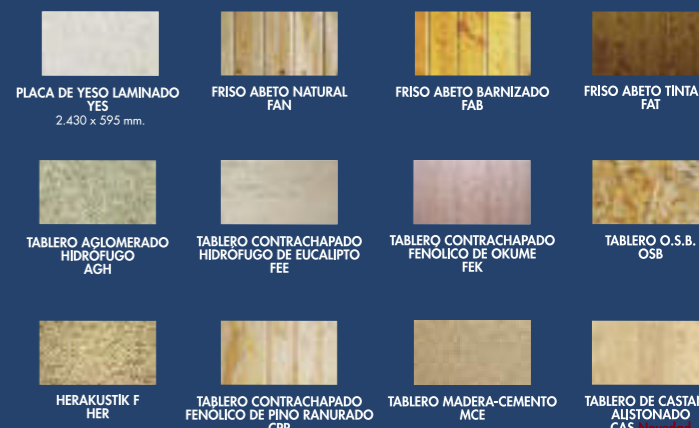
Aplicaciones: para todas estas aplicaciones donde se necesitan unos valores de aislamiento superiores Equivalencia térmica a 200 mm. de aislante grueso tradicional.

En cubiertas, desvanes y buhardillas: se puede utilizar tanto por el exterior como por el interior, entre tabiques palomeros, sobre o bajo el forjado y en cerramientos verticales, en cámara, grapado sobre marco de rastreles.



metazinc Aislant Block

EL PANEL SANDWICH



Atención al Cliente
902 22 44 55



APIP'ÑA

Asociación de Fabricantes de Paneles Inyectados de Poliuretano de España

Apartado de Correos 141
31080 Pamplona

www.apipna.com

Formada por empresas de tres sectores (construcción, frigoríficos y fabricantes de componentes afines al panel sándwich), la asociación representa al 90% de la producción española de paneles sándwich. A su vez es miembro de IPUR y de ANDIMA, con la que colabora en distintos eventos de información para los profesionales del sector.

AFELMA

Asociación de Fabricantes Españoles de Lanas Minerales Aislantes

Avda. Alberto Alcocer, 24 -5º
28036 Madrid

Tel. 91 344 05 68 / Fax. 91 344 04 76
www.aislar.com

Integrada por los tres únicos fabricantes de lanas minerales en España (SAINT GOBAIN, URSA y ROCKWOOL), tiene como objetivos promover el conocimiento del aislamiento en general y en particular de las lanas minerales aislantes, informando a los profesionales de la edificación y al público de sus características. La asociación establece formas de colaboración con otras entidades y organizaciones con objetivos y finalidades compatibles.

AECOR

Asociación Española Contra la Contaminación por el Ruido

Ríos Rosas, 46 - 1º B
28003 Madrid

Tel. 91 554 14 21 / Fax. 91 554 67 96
www.aecor.es

Los fines de la asociación son los de asegurar la calidad de las actuaciones encaminadas a proteger a la sociedad contra los ruidos y conseguir la mejora del medio ambiente contra la contaminación acústica. La asociación desempeña entre otras funciones cursos de formación técnica para profesionales del sector, también colaborando con organismos oficiales en la elaboración de la normativa y la legislación.

ANDIMA

Asociación Nacional de Industriales de Materiales Aislantes

Velázquez, 92 - 3º Dcha.
28006 Madrid

Tel. 91 575 54 26 / Fax. 91 575 08 00
www.andima.es

ANDIMA engloba a fabricantes e instaladores de materiales aislantes térmicos y acústicos. Desde sus inicios la filosofía de ANDIMA ha sido que la unión de todos permite alcanzar logros mayores, y el objetivo común es claro: que el mercado del aislamiento crezca en general. Para ello, ANDIMA representa al sector en todos los foros y defiende los legítimos intereses e inquietudes asociativas de sus miembros.

ANAPE

Asociación Nacional de Poliestireno Expandido

Pº de la Castellana, 203 - 1º Izq.
28046 Madrid

Tel. 91 314 08 07 / Fax. 91 378 80 01
www.anape.es

La misión de ANAPE es ostentar la representación de este sector y aportar a los usuarios de productos de poliestireno expandido (EPS) toda la información que demanden sobre este material aislante. Integrada por dos tipos de empresas: productoras y comercializadoras de materia prima y transformadoras de esta materia, está comprometida con el fomento de las mejores prácticas medioambientales sobre el producto.

AIPEX

Asociación Ibérica de Poliestireno Extruído

Coslada, 18
28028 Madrid

aipex2.geoscopio.net

Representa las empresas productoras de poliestireno extruído, con el objetivo de defender, promocionar, investigar y perfeccionar la fabricación de artículos con este material. Con un ámbito territorial que abarca España y Portugal, los objetivos fundamentales son los de dar a conocer la calidad de los productos de poliestireno extruído, difundir su fabricación conforme a las normas técnicas y promover el cumplimiento de los requisitos legales que las afectan.

IPUR

Asociación de la Industria del Poliuretano Rígido

Avda. Atenas, 1-3 - C.C. Las Rozas 2
28290 Las Rozas (Madrid)

Tel./Fax. 91 602 86 60

www.ipur.org

La asociación tiene como misión promover el uso del poliuretano rígido en todas sus aplicaciones relacionadas con el aislamiento térmico, concentrando su actividad en la comunicación de los beneficios que tiene el producto en materia de ahorro energético, respeto medioambiental, seguridad de uso y confort.



... paredes perfectas para espacios sin límites

La pasta de acabado Placofinish ofrece los mejores resultados en cuanto a estética, dureza, homogeneidad y planimetría además de juntas no visibles y un recubrimiento perfecto. En BPB Iberplaco incorporamos las tendencias más innovadoras, contrastadas ya en otros países desde hace más de una década. Estamos especializados en nuestros clientes, en aportar nuevas ideas para sus proyectos, en incorporar en cada nuevo producto el valor añadido de garantía de calidad. Innovación, perfección, ideas sin límites,te imaginas?.

Vanguardia en arquitectura de interiores
Soluciones en placa de yeso laminado + Placofinish



Si quieres conocer las posibilidades que la pasta de acabado Placofinish te ofrece, solicita ya nuestro catálogo de producto.

Atención al cliente:
902 253 550 - 902 296 226
www.iberplaco.es