



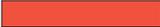
BUILD FOR
EFFICIENCY

Estudio energético en
rehabilitación de viviendas



 **aldes**


Kömmerling®


Soudal


URSA

SUMARIO



03	PRESENTACIÓN
04	OBJETIVO DEL ESTUDIO
06	LA HERMETICIDAD DE LA ENVOLVENTE
07	SUBVENCIONES Y AYUDAS A LA REHABILITACIÓN
08	REHABILITACIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR
11	REHABILITACIÓN DE UN EDIFICIO UNIFAMILIAR
14	SISTEMAS Y MATERIALES UTILIZADOS



El **parque edificatorio español** es uno de los más envejecidos y deficientes energéticamente de Europa, una problemática que tiene efectos negativos tanto en el confort y los consumos energéticos del usuario final, como en el bienestar del planeta, siendo **responsable del 40% de las emisiones de efecto invernadero**.

Si queremos alcanzar el objetivo de neutralidad climática en el año 2050, no solo se necesita de una concienciación por parte de la población, sino de acciones activas por parte de las administraciones públicas y empresas que lideran el sector de la construcción. Los fabricantes de soluciones **tenemos la responsabilidad de trabajar en pro de la eficiencia energética, ejerciendo de guías** para la transformación de las ciudades hacia espacios más sostenibles y eficientes.

Build for Efficiency es una iniciativa liderada por cuatro de las empresas más punteras en el desarrollo de soluciones para la eficiencia que se unen en un esfuerzo conjunto por impulsar la sostenibilidad en el sector de la edificación.

El objetivo de la alianza entre estas empresas: Aldes, Kömmerling, Soudal y URSA es, por un lado, facilitar el camino de la rehabilitación con **soluciones integrales sostenibles** y concretas que faciliten el camino **para abordar un proyecto de reforma que cumpla los objetivos esperados en cuanto a ahorro de energía**. Y, por otro lado, impulsar iniciativas que promuevan la **divulgación y formación entre los distintos agentes que intervienen en el proceso de la edificación para lograr viviendas más eficientes**, desde los arquitectos y promotores hasta los instaladores y usuarios finales que deben aprender a reconocer los parámetros a exigir para lograr un hogar más sostenible.

La iniciativa Build for Efficiency significa un **compromiso activo para impulsar la mejora en los procesos** con una visión transversal de la rehabilitación que facilite la puesta en marcha de proyectos. Representa un paso importante en este sentido, ya que se combina la innovación, la concienciación y la divulgación para lograr un cambio significativo en el parque edificatorio y contribuir a la protección del medio ambiente.

Build for Efficiency es una iniciativa liderada por cuatro empresas líderes en el desarrollo de soluciones integrales sostenibles de alta eficiencia.

OBJETIVO DEL ESTUDIO



Zonas climáticas



Frente al interés creciente por la rehabilitación energética presentamos este estudio, donde se cotejan diversas intervenciones de rehabilitación de diferentes tipologías de edificios en cinco ciudades de España. **El Estudio demuestra los beneficios técnicos y económicos de la rehabilitación de edificios utilizando materiales aislantes de alto rendimiento.**

El Estudio cumple con los requisitos establecidos por el CTE (Código técnico de la Edificación). Se ha realizado una simulación dinámica del edificio, teniendo en cuenta aspectos técnicos del mismo, además del confort que la rehabilitación energética supone para las personas que lo habitan.

Para determinar el impacto que la rehabilitación ejerce sobre el edificio del estudio, se ha analizado la demanda y el consumo energético del edificio antes y después de la dicha rehabilitación. Esta comparativa permite evaluar las mejoras energéticas y de sostenibilidad que la rehabilitación ha aportado al edificio.

Traduciendo el consumo de energía final a su coste económico, y restando la inversión de la rehabilitación, **se ha evaluado las mejoras económicas que la rehabilitación energética ha aportado al edificio, así como su plazo de amortización.**

Estas mejoras económicas se ven incrementadas por las actuales subvenciones del Gobierno, acortando más aún el plazo de amortización.

El objeto del estudio es evaluar el impacto en la reducción de la demanda energética en un edificio o vivienda al aplicar un conjunto de medidas de rehabilitación energética.



Consideraciones generales

- El coste del aislante representa solo la menor parte del coste total de intervención.
- Los resultados obtenidos sirven para evaluar el impacto energético y económico de las acciones de rehabilitación integral, basadas en la incorporación de aislamiento térmico en la envolvente (fachadas y cubierta) y la sustitución de las carpinterías preexistentes por otras de alta eficiencia energética.
- En otros escenarios de evolución de precios de la energía o de las tasas de interés, los resultados económicos serán diferentes.
- La rehabilitación de los elementos opacos presenta un efecto positivo sobre el aumento de valor patrimonial del inmueble, pero no se ha tenido en cuenta en este estudio.
- Un proyecto de rehabilitación debe abordarse de manera personalizada por un técnico especialista capaz de evaluar en cada situación la mejor combinación de técnicas y niveles de rehabilitación.

Conclusiones de los resultados de los estudios realizados

En rehabilitación, la demanda energética de un edificio es la energía necesaria para mantener las condiciones de confort en su interior, según el uso y zona climática donde esté ubicado dicho edificio. La temperatura de confort en invierno suele establecerse a 20°C y la temperatura de confort en verano a 25°C.

Por el contrario, el consumo energético es la ENERGÍA EMPLEADA para habitar un edificio en condiciones de confort. Para reducir el consumo energético de un edificio, se aconseja reducir la demanda energética del mismo con la instalación del mejor aislante térmico, utilizar instalaciones eficientes y generar energía para el autoconsumo.

Los estudios realizados demuestran el gran número de beneficios técnicos, económicos y medioambientales que se obtienen mediante un proceso de rehabilitación energética en el que se emplean materiales aislantes de alto rendimiento.

Principales beneficios de la rehabilitación energética

Estos son algunos de los principales beneficios de la rehabilitación energética:

- **Reducción de consumo y demanda energética.**
- La conciencia sobre el cambio climático lleva a reducir el consumo de energía primaria no renovable (EPnr).
- Un edificio rehabilitado vierte hasta un **50% menos de CO₂** a la atmósfera.
- Una rehabilitación con criterios de eficiencia energética que incluya la instalación de un correcto aislamiento puede **ahorrar entre el 60% y el 80% en el consumo de energía**, en función de la zona climática y el nivel de aislamiento considerado.
- La creciente subida de los precios de la electricidad y el gas ha aumentado la demanda de viviendas con una mayor eficiencia energética (ya que la factura en calefacción/ aire acondicionado será claramente inferior).

LA HERMETICIDAD DE LA ENVOLVENTE

Las exigencias de ahorro energético de los edificios requieren, por un lado, altos niveles de aislamiento térmico en los elementos constructivos, y por otro, un alto grado de hermeticidad de la envolvente térmica que limite las pérdidas energéticas debido a las infiltraciones de aire no controladas.

La última revisión del CTE 2019 incorpora nuevos requisitos a la hermeticidad de la envolvente de los edificios. El apartado 3.1.3 del DB-HE1 "Permeabilidad al aire de la envolvente térmica" pide asegurar una adecuada estanqueidad al aire, prestando especial atención a los encuentros con ventanas y puertas, y al resto de puntos de paso a través de la envolvente.

Las exigencias del CTE

Por un lado, el CTE exige que los huecos limiten su permeabilidad al aire en función de la zona climática de invierno con estos valores límite:

Zonas climáticas α , A y B:

$Q_{100,lim} \leq 27 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$

(ventanas clase 2 según la UNE-EN 12207)

Zonas climáticas C, D y E:

$Q_{100,lim} \leq 9 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$

(ventanas clase 3 según la UNE-EN 12207)

Y por otro, el conjunto de la vivienda, en edificios de uso residencial privado de nueva planta, no puede superar un determinado valor de relación de cambio de aire a 50 Pa (n50) que varía en función de su compacidad:

Compacidad ≤ 2 : $n_{50} \leq 6$

Compacidad ≥ 4 : $n_{50} \leq 3$

Compacidad entre 2 y 4: n50 valores interpolados entre 6 y 3.

La relación de cambio de aire a 50 Pa (n50) se puede obtener mediante ensayo del Blower Door (Norma UNE-EN ISO 9972) o mediante cálculo utilizando los valores de referencia recogidos en el Anejo H del DB-HE.

La correcta instalación es clave

Para conseguir estos niveles de estanqueidad en la envolvente térmica del edificio es fundamental utilizar los materiales adecuados y prestar atención a los detalles en la ejecución: asegurar la continuidad de los sistemas de aislamiento, eliminar o minimizar los puentes térmicos, el correcto sellado de los posibles puntos de fuga. Para lograr todo esto es importante que el instalador este debidamente formado. **BFE aporta el valor diferencial de formar y acompañar al instalador desde la etapa de preparación de los presupuestos hasta las dudas técnicas que pueda tener durante la instalación.**

SUBVENCIONES Y AYUDAS A LA REHABILITACIÓN

Las ayudas a la instalación del aislamiento para la rehabilitación energética de edificios pueden solicitarse a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, impulsado por Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). Existe una partida de 3.420 millones de euros para impulsar la rehabilitación residencial hasta el año 2026.

Las administraciones territoriales tienen un papel fundamental en la ejecución de los fondos del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia (PRTR). La Administración General del Estado había asignado en 2021 un total de 11.246.812.098,74 euros de los fondos a las comunidades autónomas, Ceuta y Melilla, universidades públicas y otras entidades públicas territoriales.

El Gobierno calcula que a lo largo del periodo (2021- 2026) las comunidades autónomas gestionarán hasta el 54% para el despliegue de inversiones en sus ámbitos de competencias: vivienda, movilidad sostenible, promoción de renovables, restauración de ecosistemas, renovación de edificios públicos, educación, empleo y formación profesional, inclusión y servicios sociales, entre otros.

Para un mejor entendimiento de cómo se está haciendo la distribución de estos fondos, el Ministerio de Hacienda y Función Pública ha recopilado los criterios de adjudicación de los fondos NextGenerationEU en un documento que puede ser consultado aquí: [Criterios de distribución de los fondos del Plan de Recuperación a las comunidades autónomas](#)

En total, a fecha de 30 de agosto de 2022 se habían asignado a las comunidades autónomas 18.268 millones de euros.



Más información:

- Datos periódicos de ejecución del Plan (XLS)
- Criterios de distribución de los fondos del Plan de Recuperación a las comunidades autónomas Subvenciones

Se ha establecido un programa de subvenciones para facilitar las obras de rehabilitación con los criterios siguientes:

Zona	Reducción mínima de la demanda energética anual global de calefacción y refrigeración de la vivienda unifamiliar o del edificio
A, B y α	Sin requisito
C	25 %
D y E	35 %

El montante de las ayudas depende del % de reducción del consumo de energía primaria no renovable.

Reducción EPnr	% Máximo del coste	Máximo por vivienda
$30\% \leq \Delta C_{ep,nren} < 45\%$	40	8.100
$45\% \leq \Delta C_{ep,nren} < 60\%$	65	14.500
$\Delta C_{ep,nren} \geq 60\%$	80	21.400

REHABILITACIÓN DE UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR



Se considerará que el edificio está orientado en la dirección Sur-Norte. Fachada Sur y Este.

El objeto de este estudio es evaluar el impacto en la reducción de la demanda energética en un edificio plurifamiliar al aplicar un conjunto de medidas de rehabilitación energética propuestas por las empresas ALDES, KÖMMERLING, SOUDAL y URSA.

En el modelo energético se han considerado cuatro plantas destinadas a viviendas, cada planta comprende dos viviendas y un núcleo de escalera. La planta baja se destina al acceso y a locales comerciales.

Para definir las cargas internas se han considerado las viviendas como espacios habitables con un perfil ocupacional propio de vivienda estándar, la zona de escaleras y accesos se ha considerado como no acondicionada y los locales comerciales de la planta baja se han considerado como no acondicionados para excluirlos en el cálculo de demanda y centrar esta solo a la parte de viviendas del edificio.

En la situación inicial se considera que el edificio no dispone de ninguna consideración específica desde un punto de vista de protección térmica (ningún aislamiento / ventanas de calidad mínima). En la situación inicial se considera que el edificio no dispone de ningún tratamiento específico para controlar la estanqueidad al aire y que las carpinterías son de escasa calidad desde un punto de vista de hermeticidad, lo que conduce a una tasa de infiltración + ventilación de 2 renovaciones hora constante en los recintos habitables.

Durante las noches de verano la ventilación nocturna se activará con un nivel de 4 Renovaciones por hora para favorecer el enfriamiento gratuito.

Se considerará que durante los meses de verano se dispone de un sistema de protección solar que equivale a bajar las persianas en un 30 % siempre que la radiación solar sobre la ventana alcance un valor umbral de 100 W/m².



FOTO URSA

Intervenciones en rehabilitación

Fachadas y ventanas

Incorporación de una fachada ventilada y de un sistema SATE en la fachada del patio. Sustituir las ventanas existentes por otras de altas prestaciones acompañadas de sistemas de persiana con aislamiento reforzado. Mejora de la hermeticidad del edificio minimizando las infiltraciones de aire.

Cubierta

Generación de una cubierta invertida.

Hermeticidad

Utilizar el sistema SWS Easy para garantizar altos estándares de hermeticidad al aire y estanquidad al agua, minimizando las infiltraciones de aire. Se evalúa que la contribución de todo este conjunto de medidas conjuntamente con la mejora de la hermeticidad de las carpinterías debería permitir reducir la tasa de infiltración de aire a un valor del orden de 0,2 Renovaciones por hora.

Ventilación

Introducción del sistema de ventilación. Se asimila el conjunto de dispositivos a un sistema de ventilación mecánico único con un caudal de 33 l/s/vivienda y con una eficacia del recuperador de calor de 88%.

La rehabilitación ha comportado una mejora de la protección térmica mediante la incorporación de los aislantes de URSA y las ventanas con sistemas KÖMMERLING.

El sistema SWS Easy de SOUDAL (polímero para el sellado exterior, espuma elástica en el centro y sellador acrílico y flexible en el interior) conjuntamente con la mejora de la hermeticidad de las ventanas con sistemas KÖMMERLING producen una mejora en el edificio que se estima en una tasa de Infiltración de 0,2 ACH.

La incorporación de un sistema de ventilación controlada con un recuperador de calor de 88 % de eficiencia aportada por ALDES permitirán reducir la demanda energética del edificio.



FOTO KÖMMERLING

RESULTADOS

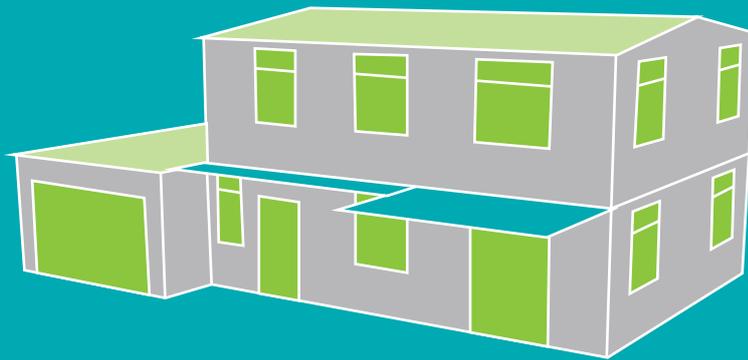
Zona climática	Ciudad referencia	Demanda calefacción				
		Inicial		Final		Ahorro
		kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²	%
A	Málaga	27817	47.60	528	0.90	98%
B	Valencia	42508	72.74	1497	2.56	96%
C	Barcelona	56511	96.70	3358	5.75	94%
D	Madrid	82803	141.69	6319	10.81	92%
E	León	121233	207.45	10878	18.61	91%

Zona climática	Ciudad referencia	Demanda refrigeración				
		Inicial		Final		Ahorro
		kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²	%
A	Málaga	16878	28.88	8903	15.23	47%
B	Valencia	12556	21.49	6958	11.91	45%
C	Barcelona	13986	23.93	7919	13.55	43%
D	Madrid	7875	13.48	3408	5.83	57%
E	León	1022	1.75	250	0.43	76%

Zona climática	Ciudad referencia	Demanda conjunta (Calefacción+Refrigeración)				
		Inicial		Final		Ahorro
		kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²	%
A	Málaga	44695	76.48	9431	16.14	79%
B	Valencia	55064	94.22	8455	14.47	85%
C	Barcelona	70497	120.63	11277	19.30	84%
D	Madrid	90678	155.16	9727	16.64	89%
E	León	122255	209.20	11128	19.04	91%

Desde un
79%
 de ahorro en calefacción y refrigeración.

REHABILITACIÓN DE UN EDIFICIO UNIFAMILIAR



Se considerará que el edificio está orientado preponderadamente al Sur. Fachada Sur y Este.

El objeto de este estudio es evaluar el impacto en la reducción de la demanda energética en un edificio unifamiliar al aplicar un conjunto de medidas de rehabilitación energética propuestas por las empresas ALDES, KÖMMERLING, SOUDAL y URSA.

En el modelo energético se han considerado tres zonas diferentes, una para la parte habitable planta baja, otra para la parte no habitable de la planta baja y la tercera para la planta 1 que se considera toda como habitable.

Para definir las cargas internas se han considerado dos tipos de espacio: uno que corresponde a las zonas habitables y otro para las zonas consideradas como no habitables.

En la situación inicial se considera que el edificio no dispone de ninguna consideración específica desde un punto de vista de protección térmica (ningún aislamiento / ventanas de calidad mínima).

En la situación inicial se considera que el edificio no dispone de ningún tratamiento específico para controlar la estanqueidad al aire y que las carpinterías son de escasa calidad desde un punto de vista de hermeticidad, lo que conduce a una tasa de infiltración + ventilación de 2 renovaciones hora constante en los recintos habitables.

Durante las noches de verano la ventilación nocturna se activará con un nivel de 4 Renovaciones por hora para favorecer el enfriamiento gratuito.

Se considerará que durante los meses de verano se dispone de un sistema de protección solar que equivale a bajar las persianas en un 30 % siempre que la radiación solar sobre la ventana alcance un valor umbral de 100 W/m².



FOTO SOUDAL

La rehabilitación ha comportado una mejora de la protección térmica mediante la incorporación de los aislantes de URSA y las ventanas con sistemas KÖMMERLING.

El sistema SWS Easy de SOUDAL (polímero para el sellado exterior, espuma elástica en el centro y sellador acrílico y flexible en el interior) conjuntamente con la mejora de la hermeticidad de las ventanas con sistemas KÖMMERLING producen una mejora en el edificio que se estima en una tasa de Infiltración de 0,2 ACH.

La incorporación de un sistema de ventilación controlada con un caudal de 33 l/s/vivienda y un recuperador de calor de 88 % de eficiencia aportada por ALDES permitirán reducir la demanda energética del edificio.



Intervenciones en rehabilitación

Fachadas y ventanas

Relleno de la cámara de aire mediante Insuflado. Sustituir las ventanas existentes por otras de altas prestaciones acompañadas de sistemas de persiana con aislamiento reforzado.

Cubierta

Generación de un falso techo rellenando por insuflado de lana mineral.

Solera

Reconstrucción del suelo bajo pavimento.

Hermeticidad

Utilizar el sistema SWS Easy para garantizar altos estándares de hermeticidad al aire y estanquidad al agua, minimizando la infiltración de aire. Se evalúa que la contribución de todo este conjunto de medidas conjuntamente con la mejora de la hermeticidad de las carpinterías debería permitir reducir la tasa de infiltración de aire a un valor del orden de 0,2 Renovaciones por hora.

Ventilación

Introducción del sistema de ventilación. Se asimila el conjunto de dispositivos a un sistema de ventilación mecánico único con un caudal de 33 l/s/vivienda y con una eficacia del recuperador de calor de 88%.

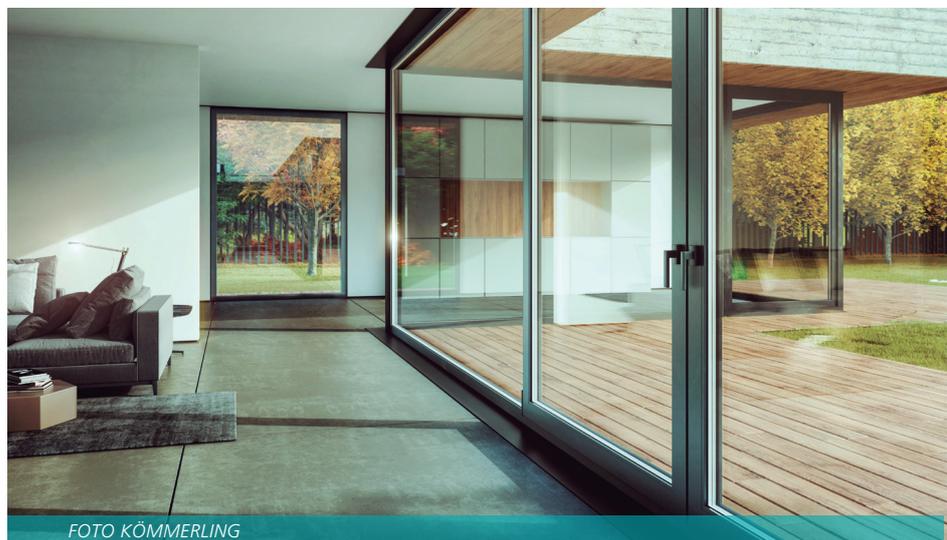


FOTO KÖMMERLING



RESULTADOS

Zona climática	Ciudad referencia	Demanda calefacción				
		Inicial		Final		Ahorro
		kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²	%
A	Málaga	7783	55.8	75	0.53	99 %
B	Valencia	11592	83.1	236	1.69	98 %
C	Barcelona	14758	105.8	611	4.38	96 %
D	Madrid	21850	156.6	1406	10.07	94 %
E	León	31517	225.9	2478	17.77	92 %

Zona climática	Ciudad referencia	Demanda refrigeración				
		Inicial		Final		Ahorro
		kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²	%
A	Málaga	3731	26.7	2578	18.48	31%
B	Valencia	2819	20.2	2078	14.89	26%
C	Barcelona	3583	25.7	2378	17.04	34%
D	Madrid	1931	13.8	1214	8.70	37%
E	León	417	3.0	208	1.49	50%

Zona climática	Ciudad referencia	Demanda conjunta (Calefacción+Refrigeración)				
		Inicial		Final		Ahorro
		kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²	%
A	Málaga	11514	82.5	2653	19.01	77%
B	Valencia	14411	103.3	2314	16.58	84%
C	Barcelona	18341	131.5	2989	21.42	84%
D	Madrid	23781	170.4	2620	18.77	89%
E	León	31934	228.9	2686	19.26	92%

Desde un
77%
 de ahorro en
 calefacción y
 refrigeración.

SISTEMAS Y MATERIALES UTILIZADOS



Fachada Ventilada

Aislamiento fijado a la cara externa del muro soporte, con un acabado de placas o elementos ligeros y una cámara de aire entre el aislamiento y el revestimiento exterior.

URSA TERRA Vento Plus P4203 Panel semirrígido de lana mineral de altas prestaciones térmicas, acústicas y mecánicas conforme a la norma UNE EN 13162, no hidrófila, recubierto por la cara exterior con un velo de vidrio negro reforzado. Suministrado en panel y en panel enrollado.



Sistema SATE

Sistema de aislamiento consistente en la colocación de paneles aislantes sobre la superficie exterior de la fachada revestida posteriormente por varias capas protectoras y de acabado, ejecutadas con morteros especiales.

URSA XPS F N-RG I
Panel de poliestireno extruido de 80 mm conforme a la norma UNE EN 13164, de superficie rugosa acanalada y mecanizado lateral recto.

Cubierta invertida

Sistema de cubierta plana en el que se “invierten” las posiciones del aislante y la lámina de impermeabilización respecto a las cubiertas tradicionales, de forma que el aislamiento se coloca por encima de la lámina impermeabilizante

URSA XPS N-III L

Panel de poliestireno extruido de 100 mm conforme a la norma UNE EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera.



Insuflado de lana mineral blanca en cámaras existentes

Sistema que permite una rápida instalación en viviendas habitadas, facilitando la rehabilitación de la envolvente de una forma sencilla y eficiente. Puede instalarse desde la fachada o desde el interior de las viviendas.

URSA PUREONE Pure Floc KD Lana mineral blanca URSA PUREONE conforme a la norma EN 14064 Productos aislantes térmicos in-situ formados a partir de lana mineral (MW), no hidrófila.



Falso techo

Aislamiento colocado sobre un falso techo para mejorar el aislamiento acústico a ruido aéreo así como para aumentar el aislamiento térmico.

URSA PUREONE PULS'R 47

Lana mineral blanca sin ligantes, incombustible y repelente al agua para aplicar por soplado conforme a la norma EN 14064 Productos aislantes térmicos formados in situ a partir de lana mineral (MW), no hidrófila.

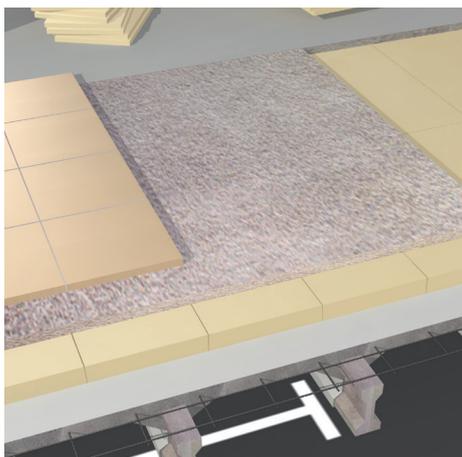


Aislamiento bajo pavimento

Aislamiento térmico en forjados en los que el aislante se instala sobre el forjado y debajo del pavimento. Indicado también para el aislamiento de la instalación de suelo radiante.

URSA XPS N-III

Panel de poliestireno extruido conforme a la norma UNE EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral recto.





Ventanas

Sustituir las ventanas existentes por otras de altas prestaciones y sistema de persiana con aislamiento reforzado.

Carpintería KÖMMERLING76 AD Xtrem
Sistema de 76 mm con refuerzo de acero, 5 cámaras estancas y doble junta con $U_f=1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Permeabilidad al aire: Clase 4.
Máxima resistencia al viento con clasificación, C5, gracias a un gran refuerzo de acero zincado de alta inercia.

Vidrio Planitherm 4/16/4 Bajo emisivo y relleno de Argón con $U_g=1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$.



Protección solar

Sustituir las ventanas existentes por otras de altas prestaciones con sistema de persiana con aislamiento reforzado.

Sistema de Persiana RolaPlus con aislamiento reforzado.
Usb desde $0.79 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Máxima permeabilidad al aire: Clase 4.
Especialmente diseñado para asegurar unas elevadas prestaciones evitando el paso de ruido y las filtraciones de aire.



Hermeticidad

SODAL dispone de un sistema especial para altos estándares de hermeticidad en ventanas en rehabilitación: se trata del SWS Easy (polímero para el sellado exterior, espuma elástica en el centro y sellador acrílico y flexible en el interior).

SWS Easy es un sistema certificado por el IFT Rosenheim con valores de hermeticidad garantizados para todo el ciclo de vida de la ventana.

Permeabilidad al aire:
 $a < 0.1 \text{ m}^3/(\text{m h daPa}^{2/3})$

Asimismo, todos sus componentes tienen la máxima cualificación como productos de muy bajas emisiones en interior.





Hermeticidad envolvente

La hermeticidad perfecta en la envolvente es fundamental para el buen funcionamiento del aislamiento y de los sistemas de ventilación. La membrana líquida permite de forma muy fácil y eficiente obtener una hermeticidad en todos los puntos críticos de la envolvente (encuentros, pasos de tuberías, etc). Se debe considerar que la aplicación de membrana líquida hermética siempre debe ir en la cara caliente del aislamiento.

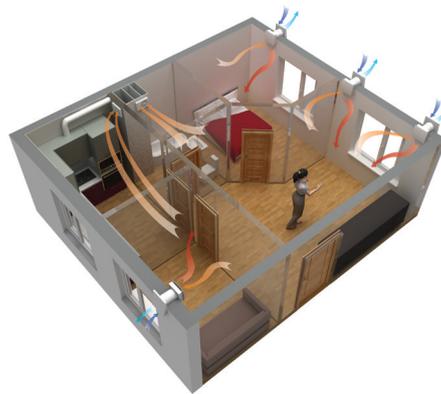
Las membranas líquidas de interior (Soudatight SP y Soudatight LQ) están certificadas por el instituto Passive House como sistemas herméticos. La membrana Soudatight SP está testada frente a la resistencia al radón, con altos estándares: 1991 Ms/m para 1,5 mm de espesor, lo que se correlaciona con una resistencia al radón de 993 Ms/m para 1 mm de espesor. Estos resultados superan el requisito ISO 11665-13 de 300 Ms/m y el requisito SINTEF (norma SP 3873) de 50 Ms/m.

Ventilación y Climatización

Maximiza la calidad del aire interior y la eficiencia energética de los proyectos de manera sencilla con la solución de Aerotermia y Ventilación Integrada.

Nano Air 50 es la solución de ventilación doble flujo cuarto por cuarto que aporta un aire más sano, preserva la vivienda de humedades y contribuye al ahorro energético.

La integración de dispositivos de ventilación NANO AIR 50 se equipara a un sistema de ventilación mecánico único con un caudal de 33 l/s/vivienda como el exigido por el CTE en obra nueva y, gracias al recuperador de calor, se obtiene una eficacia de hasta el 88%.



T.One® AquaAIR Solución multifunción de aerotermia de alto rendimiento. Utilizando los principios de la calefacción por aire, permite alcanzar en pocos minutos una temperatura confortable tanto de calefacción como de refrigeración.

Además, el sistema T.One® AquaAIR dispone de una regulación de caudal de aire variable exclusiva que asegura a la vez reactividad, precisión y rendimiento, ajustando en tiempo real las necesidades de caudal de aire impulsado de cada cuarto y el funcionamiento de la bomba de calor.



