

sto



Construir con conciencia.

Manual de StoTherm



**Indicaciones legales:**

Debe tenerse en cuenta que los datos, las ilustraciones, las afirmaciones técnicas generales y los dibujos recogidos en el folleto solo son sugerencias y detalles generales que representan este modo de funcionamiento. No se indica ninguna precisión dimensional. El aplicador/cliente es responsable de verificar la aplicabilidad y la integridad del producto en cada proyecto. Los trabajos a realizar por otros gremios se representan solo esquemáticamente. Todos los datos y especificaciones deben adaptarse a las condiciones locales, y no representan valores, detalles o montajes planificados. Es obligatorio observar las correspondientes especificaciones y datos técnicos de los productos que se indican en las fichas técnicas, así como las descripciones del sistema y las homologaciones.





Índice



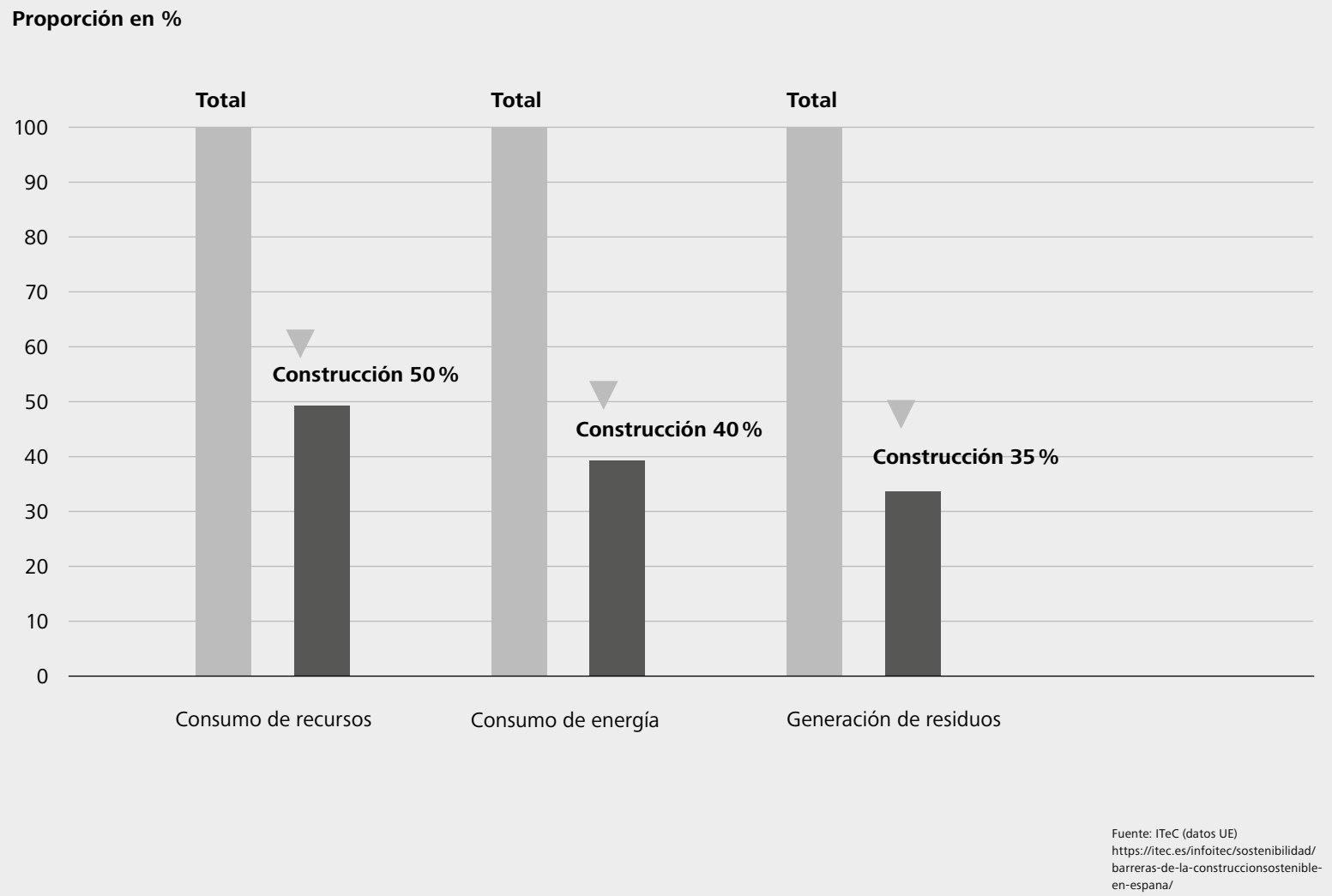
Índice

1. Sostenibilidad en la construcción

La huella de la industria de la construcción

La industria de la construcción en la UE es responsable de:

- 50 % del consumo de recursos
- 40 % del consumo de energía
- 35 % de la generación de residuos



Nuestra respuesta: Construir con conciencia.

Desde 1988, Sto persigue este objetivo con soluciones sostenibles, funcionales y estéticas.

Puesto que cada encargo de construcción tiene sus propios retos, ayudamos a nuestros clientes con el asesoramiento personalizado del líder del mercado mundial en sistemas de aislamiento térmico exterior.

Por el amor a construir.
Construir con conciencia.

Construir con conciencia: nuestras competencias centrales



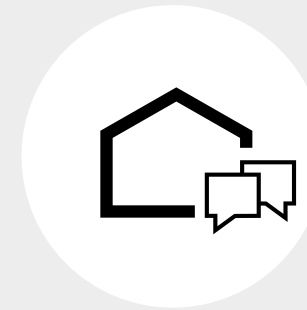
Sostenibilidad



Función



Estética



Servicio

Sistemas de aislamiento térmico exterior

Nuestros campos de actuación

1. Protección de los recursos

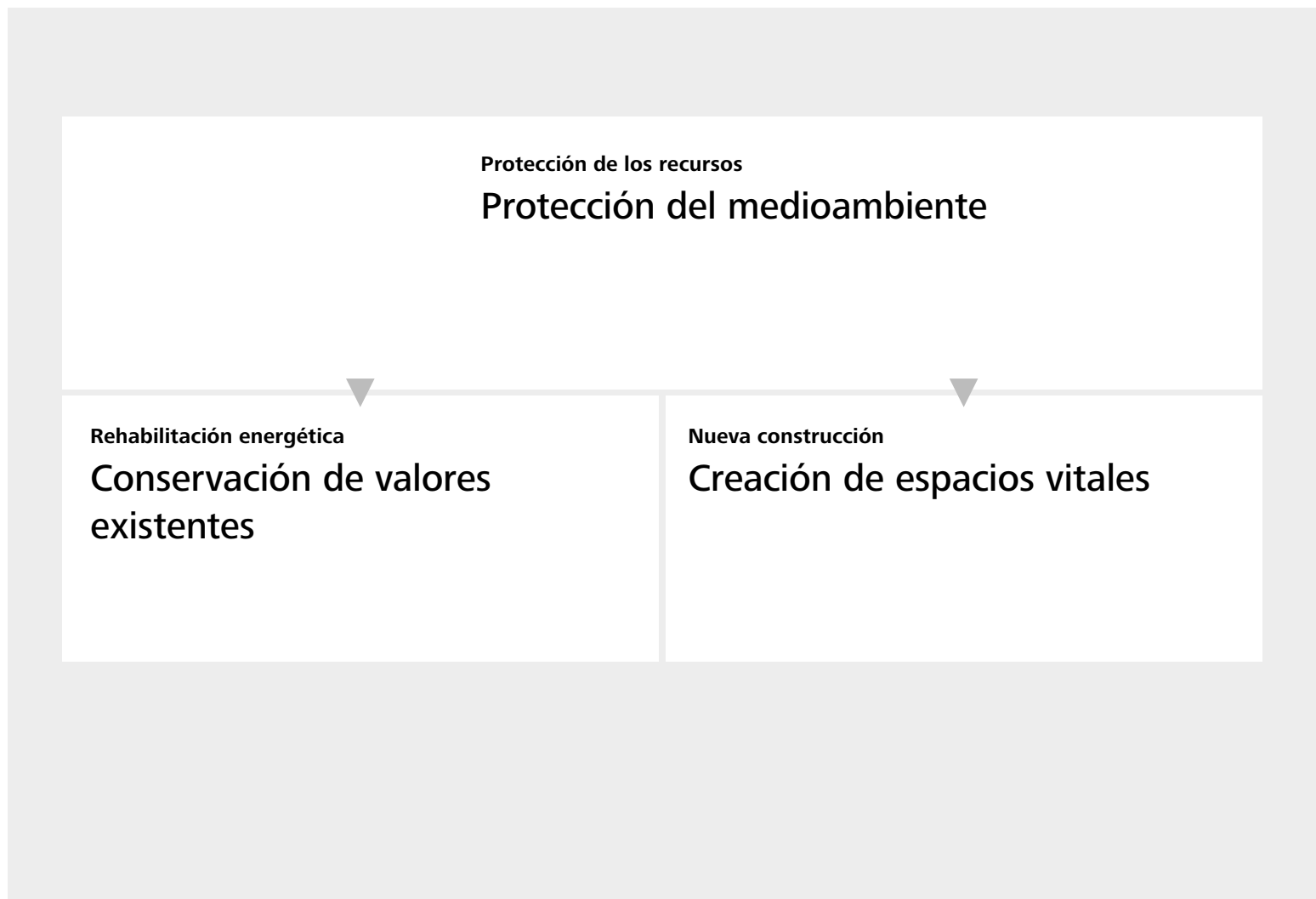
Soluciones de fabricación, uso y fin de vida útil

2. Rehabilitación energética

Utilización de recursos y ventajas de nuestros sistemas StoTherm

3. Soluciones sistemáticas para nueva construcción:

Minimización de la huella ecológica con StoTherm





Índice

2. Protección de los recursos

Reto

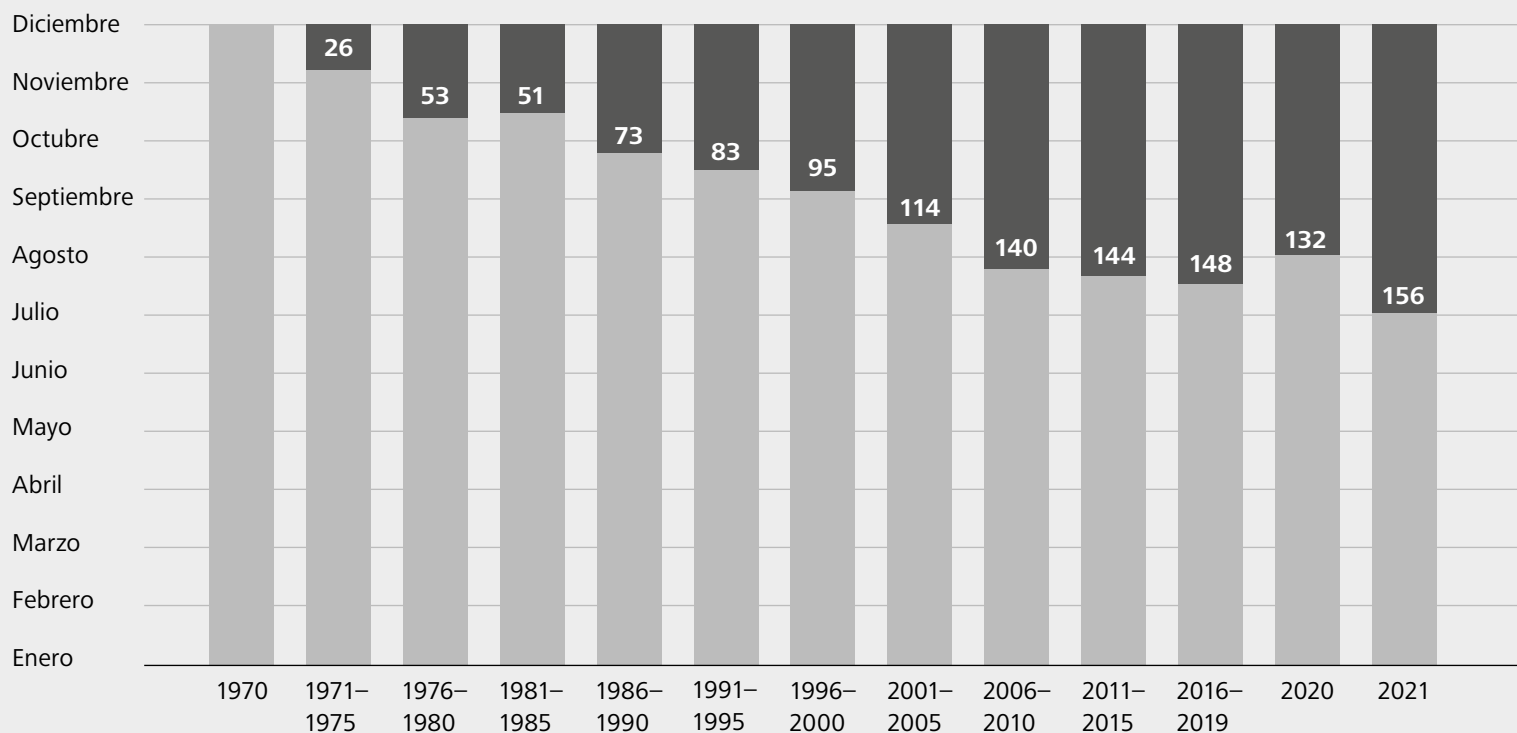
El Día de la Sobrecapacidad de la Tierra pone de relieve la escasez de recursos

Nuestro consumo de recursos sobrepasa la capacidad de la Tierra para la regeneración de los mismos.

El «Earth Overshoot Day» (conocido como el Día de la Sobrecapacidad de la Tierra o Día de la Deuda Ecológica) es el día del año en curso a partir del cual todo lo que degradamos ya no puede regenerarse, una alerta que lanza la campaña anual de la organización «Global Footprint Network». Esta fecha se adelanta cada vez más en el calendario.

Como mayor consumidor de recursos, la industria de la construcción debe actuar.

Número de días al año en los que se consumen recursos no regenerables



Datos clave:

En 2021, consumiremos durante 156 días recursos que la Tierra será incapaz de regenerar. Esto significa que el consumo de recursos ya ha vuelto a los niveles anteriores a la crisis del coronavirus.

Fuente:
overshootday.org

Solución 1

Seis materiales aislantes

Los materiales aislantes ayudan a ahorrar energía de calefacción. El nivel de ahorro dependerá de la capacidad de aislamiento, que se mide como conductividad térmica en $W/(m^2K)$. Cuanto más bajo sea el valor, mejor será la capacidad de aislamiento.

Un ejemplo:

El espesor de los materiales aislantes que aparecen en la imagen de la derecha tienen una capacidad de aislamiento similar.

- 1 — Espuma mineral
 $\lambda_D \geq 0,044 W/(m^2K)$
- 2 — Fibra de madera blanda
 $\lambda_D \geq 0,037 W/(m^2K)$
- 3 — Lana mineral (lana de roca)
 $\lambda_D \geq 0,034 W/(m^2K)$
- 4 — Espuma rígida de poliestireno (EPS)
 $\lambda_D \geq 0,031 W/(m^2K)$
- 5 — Espuma rígida de resina fenólica (resol)
 $\lambda_D \geq 0,020 W/(m^2K)$
- 6 — Espuma rígida de PIR
 $\lambda_D \geq 0,023 W/(m^2K)$



Utilización de recursos para materiales aislantes

CO₂e en kg/m²

Fibra de madera blanda con un balance de CO₂ negativo

Trasfondo: en el caso de la fibra de madera blanda (material aislante), el almacenamiento de CO₂ de la madera (materia prima) también se tiene en cuenta en la fase de crecimiento.

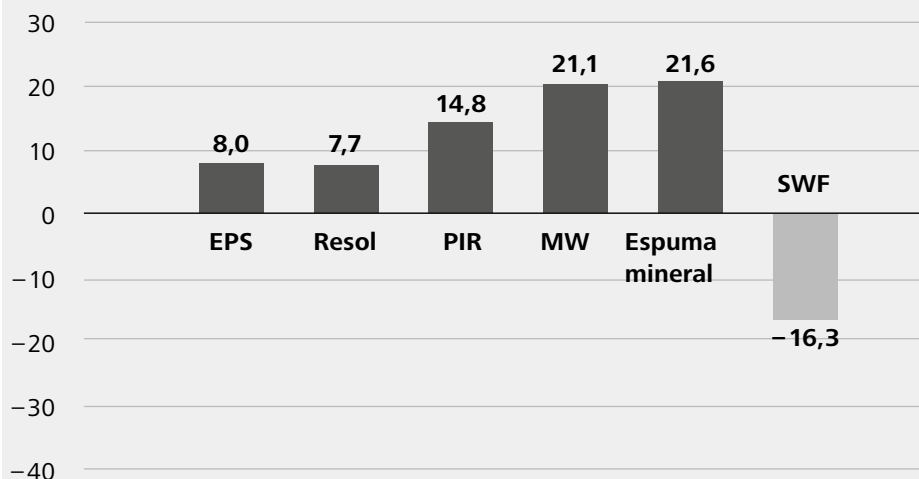
Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto para determinar el espesor del aislamiento:

- Valor U antes: 1,4 W/m² K
- Valor U después: 0,2 W/m² K

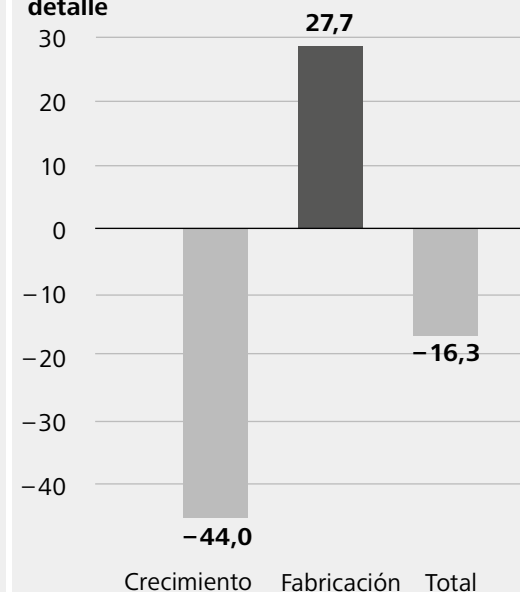
2. Valores procedentes de las declaraciones medioambientales de los productos de referencia correspondientes, fases A1–A3 (= «cradle to gate»)

Balance de CO₂ de los materiales aislantes en kg/m²



EPS — Espuma rígida de poliestireno
Resol — Espuma fenólica rígida
PIR — Espuma rígida de poliisocianurato
MW — Lana mineral (lana de roca)
Espuma mineral — Espuma mineral
SWF — Fibra de madera blanda

Balance de CO₂ de la fibra de madera blanda al detalle



Comparación:

Para absorber una tonelada de CO₂, un haya tiene que crecer unos 80 años.
 Es decir, absorbe aprox. 12,5 kg de CO₂ al año.

Fuente:
tagesschau.de

Utilización de recursos para materiales aislantes

Energía primaria en MJ/m² (energías renovables y no renovables)

Para fabricar materiales aislantes a partir de materias primas renovables, se necesita mucha más energía que para fabricar otros materiales aislantes.

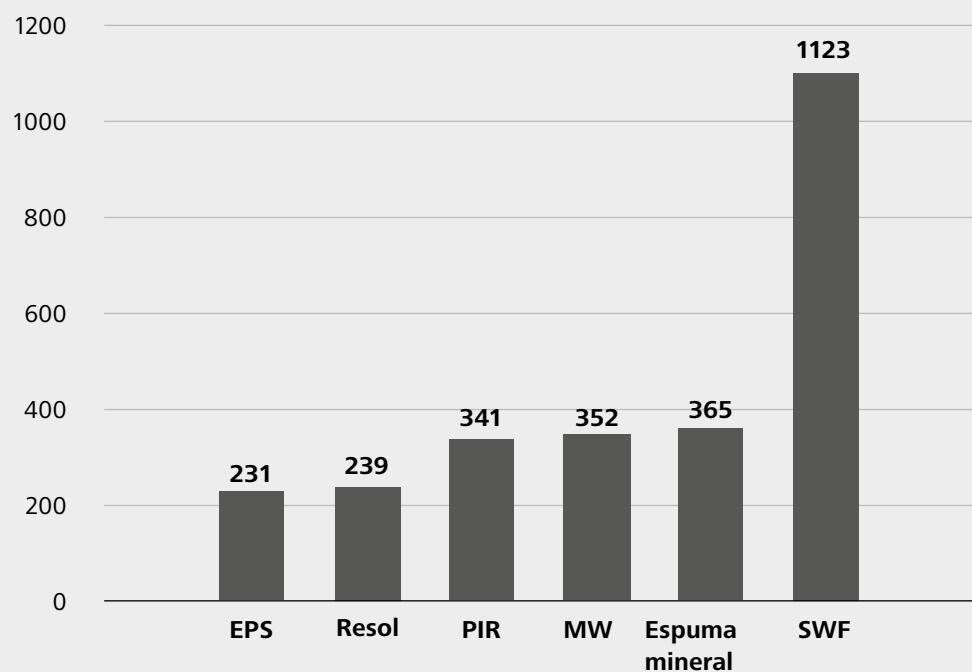
Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto para determinar el espesor del aislamiento:

- Valor U antes: 1,4 W/m² K
- Valor U después: 0,2 W/m² K

2. Valores procedentes de las declaraciones de producto medioambientales de los productos de referencia correspondientes, fases A1–A3 (= «cradle to gate»)

Demanda de energía primaria en MJ/m²



EPS — Espuma rígida de poliestireno
Resol — Espuma fenólica rígida
PIR — Espuma rígida de poliisocianurato
MW — Lana mineral (lana de roca)
Espuma mineral — Espuma mineral
SWF — Fibra de madera blanda

Comparación:

1 litro de gasóleo proporciona alrededor de 40 MJ de energía térmica, es decir, para fabricar 1 m² de espuma rígida de poliestireno, se consume aproximadamente tanta energía como la que podría generarse con 5 litros de gasóleo. Para la fibra de madera blanda, esto corresponde a 22 litros de gasóleo.

Fuente:
IWARU, Prof. Flamme

Utilización de materias primas para materiales aislantes

Peso en kg/m²

El peso del material aislante acabado indica las cantidades de materias primas contenidas en el producto en cuestión.

Un efecto secundario sostenible: menos peso también significa mayor seguridad laboral para los trabajadores.

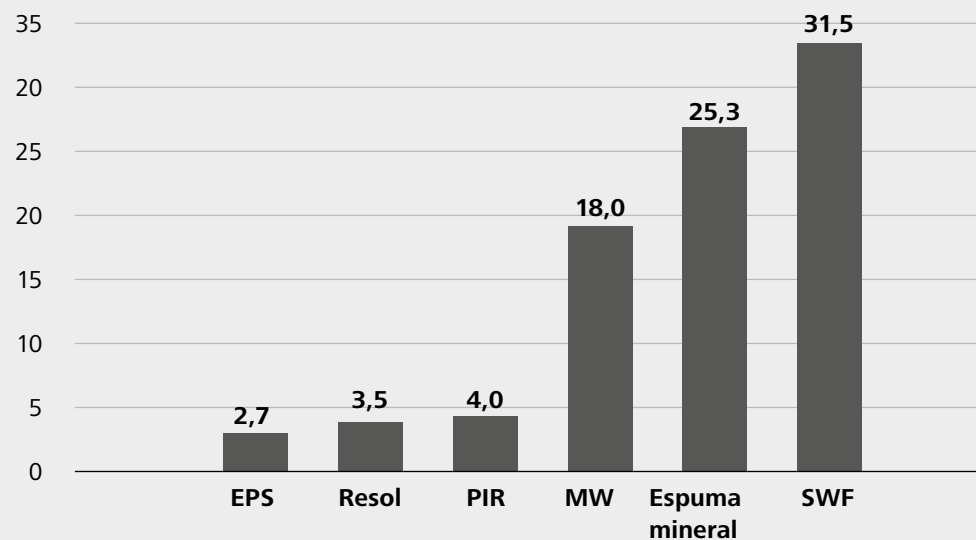
Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto para determinar el espesor del aislamiento:

- Valor U antes: 1,4 W/m² K
- Valor U después: 0,2 W/m² K

2. Valores procedentes de las declaraciones de producto medioambientales de los productos de referencia correspondientes, fases A1–A3 (= «cradle to gate»)

Proporción de recursos en el material aislante (en kg/m²)



EPS — Espuma rígida de poliestireno
Resol — Espuma fenólica rígida
PIR — Espuma rígida de poliisocianurato
MW — Lana mineral (lana de roca)
Espuma mineral — Espuma mineral
SWF — Fibra de madera blanda

Comparación:

En una vivienda unifamiliar media con una fachada de 200 m², se aplicarían 460 kg de espuma rígida de poliestireno como material aislante. En el caso de la lana mineral (lana de roca), serían 2800 kg, y en el de la fibra de madera blanda, 5040 kg.

Clasificación/comparación

Fabricación frente a 40 años de uso

1. Cada material aislante ahorra mucho más CO₂ y mucha más energía de lo que se necesita para fabricarlo.

2. La elección del material aislante adecuado dependerá del encargo de construcción y de sus requisitos.

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto para determinar el espesor del aislamiento:

- Valor U antes: 1,4 W/m² K
- Valor U después: 0,2 W/m² K

2. Valores procedentes de las declaraciones de producto medioambientales de los productos de referencia correspondientes, fases A1–A3 (= «cradle to gate»)

3. Potencial de ahorro 1–9 viviendas= 25 %

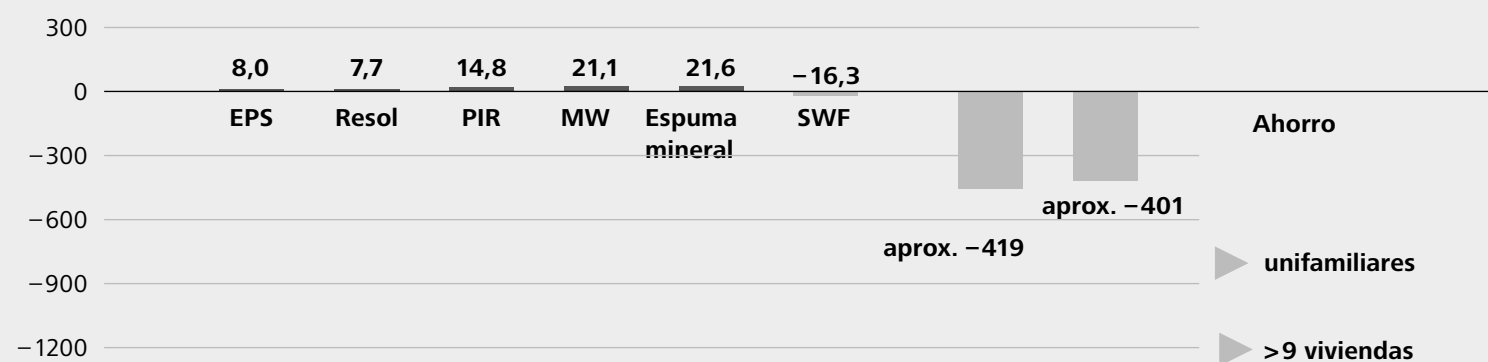
4. Potencial de ahorro >9 viviendas= 40%

5. Valores de consumo según el IDAE

Consumo de energía primaria, fabricación frente al ahorro (en MJ/m², vida útil de 40 años)



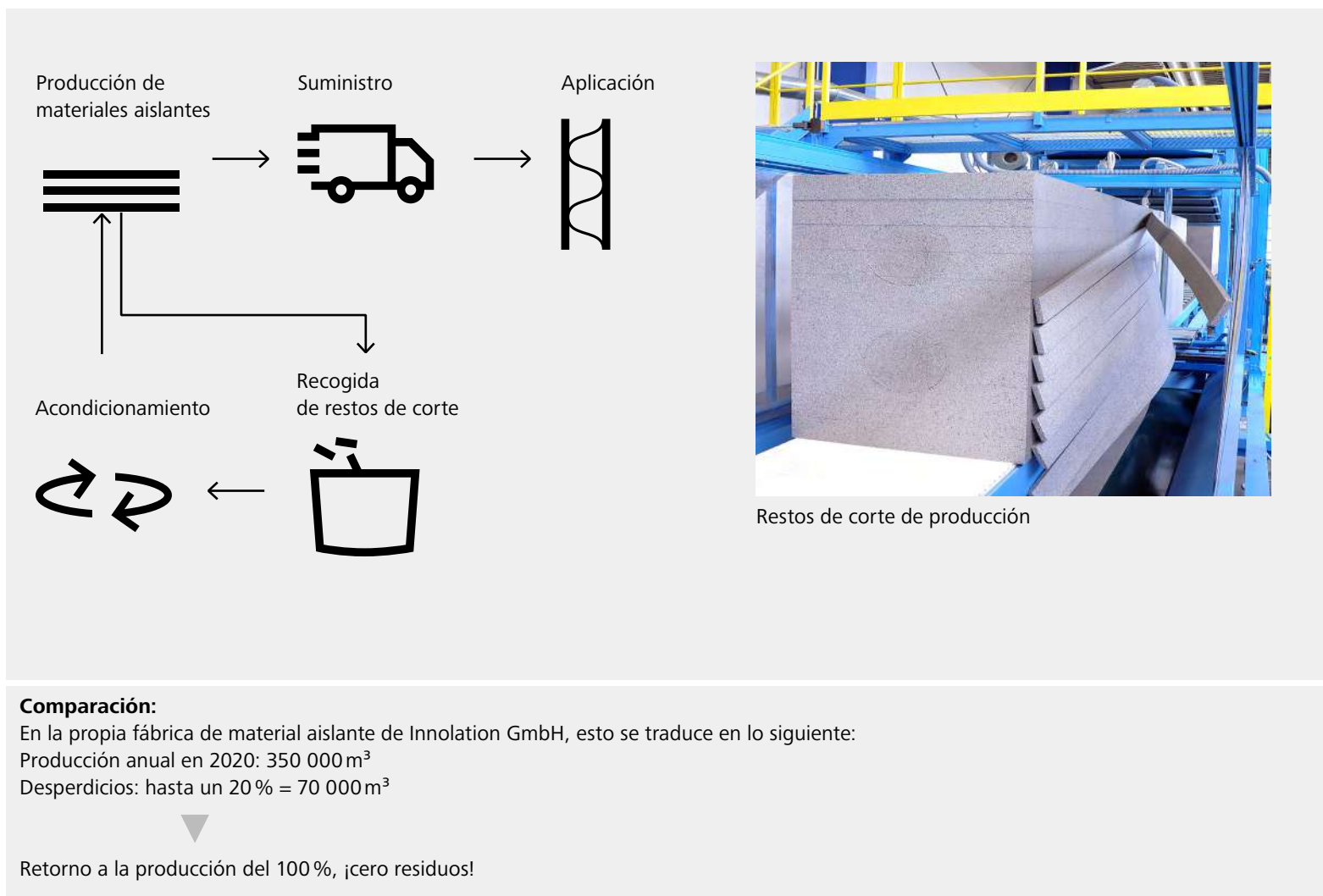
Emisiones de CO₂ frente al ahorro (en kg/m², 40 años de vida útil)



Solución 2

Retorno del material aislante a la producción

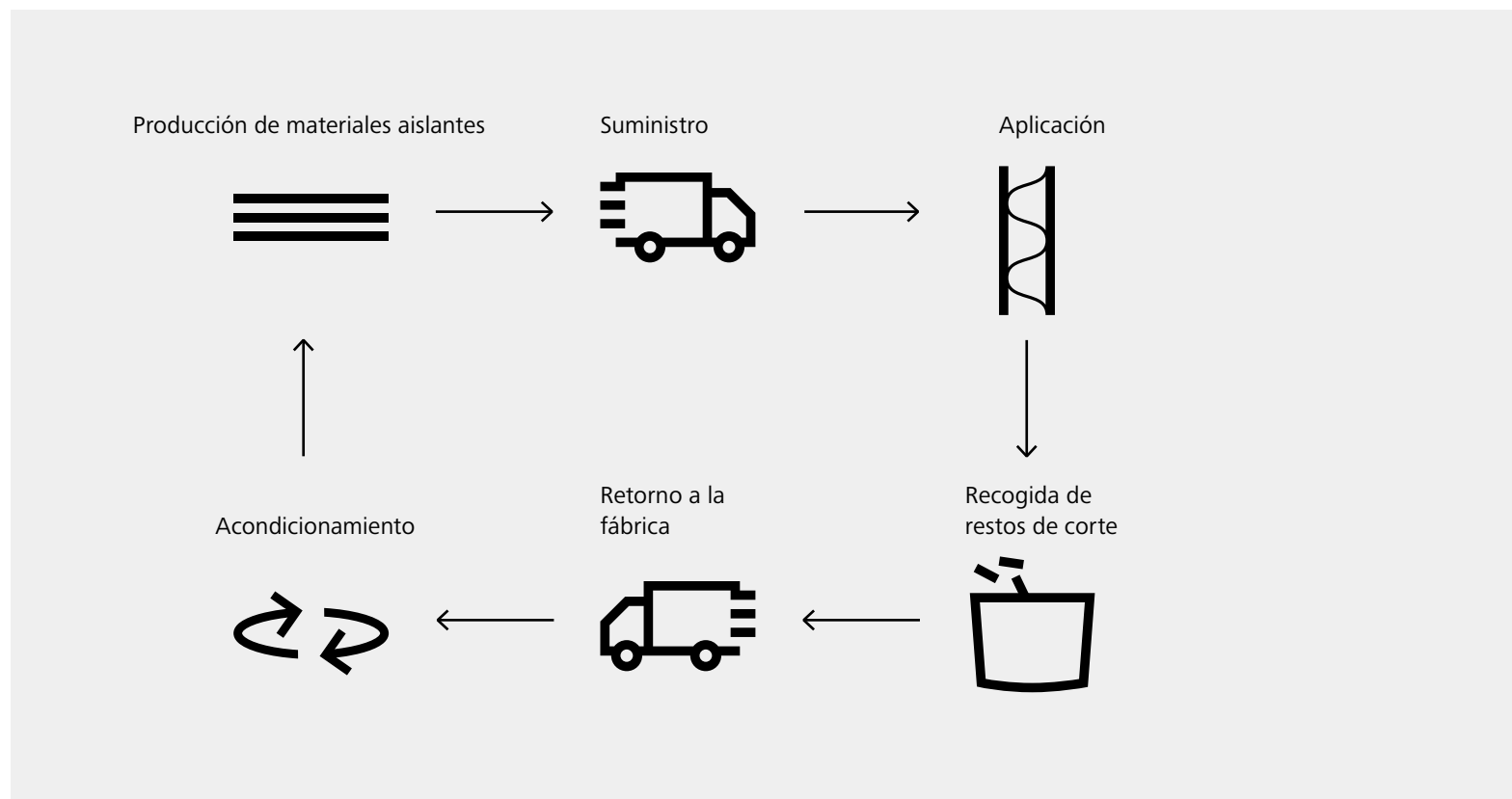
Los desperdicios de producción se recogen y se reincorporan a la producción.



Solución 3

Retorno del material aislante de la obra

En las obras con proyectos de sistemas de aislamiento térmico exterior, se genera un porcentaje medio de desperdicios del 5 %.



Comparación:

Teóricamente, en un proyecto con 2000 m² de aislamiento, se puede aislar una pequeña vivienda unifamiliar con una superficie de fachada de 100 m² con los desperdicios.

Solución 4

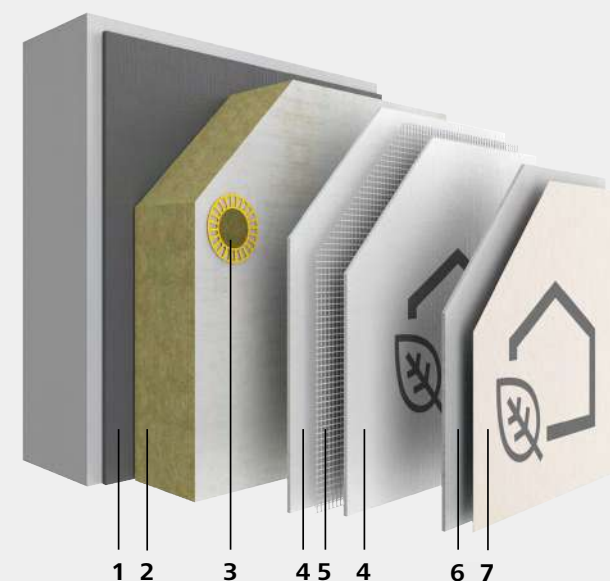
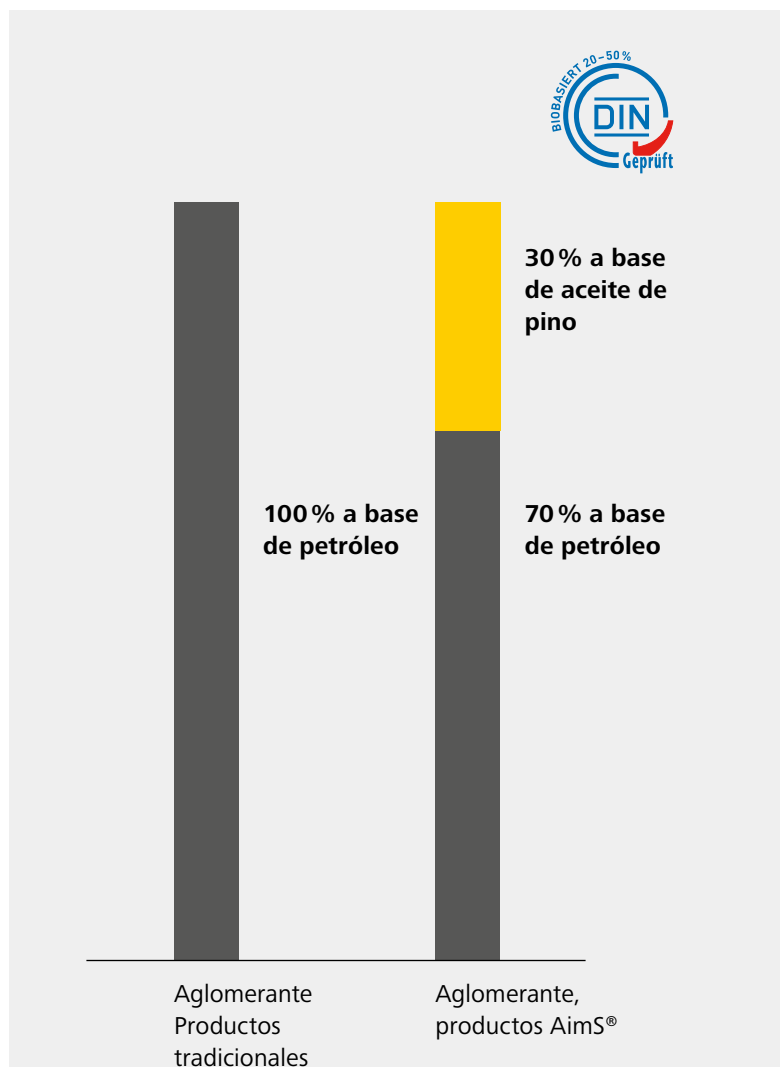
Nueva línea de productos AimS®

Con la nueva línea de productos AimS®
contribuimos a la implantación duradera
de productos y materiales respetuosos
con el medioambiente en el sector de la
construcción.

El primer resultado: tres productos que, combinados entre sí, crean un sistema de aislamiento térmico exterior que permite ahorrar petróleo durante la fabricación.

Hemos sustituido el 30 % del aglomerante de petróleo por un aceite de pino eficiente en el uso de los recursos.

a proporción del material sustituto, el aceite de pino, está probada por DIN.



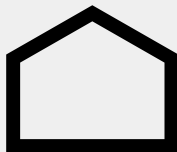
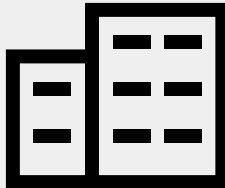
Estructura del sistema

- 1 — Fijación con adhesivo, StoLevell Uni
- 2 — Aislamiento, Sto-Panel de lana mineral
- 3 — Fijación, Sto-Termoespiga
- 4 — **Mortero base, StoArmat Classic Aims®**
- 5 — Refuerzo/armadura, Sto-Malla fibra de vidrio
- 6 — **Capa de acabado, Stolit Aims®**
- 7 — **Revestimiento (opcional), StoColor Lotusan Aims®**

Solución 4

Ejemplos concretos de ahorro

Ahorro de petróleo al utilizar productos AimS® en comparación con productos tradicionales

		
	Ejemplo: Vivienda unifamiliar Fachada de 200 m ²	Ejemplo: Vivienda multifamiliar Fachada de 800 m ²
StoArmat Classic AimS®	27 litros	109 litros
Stolit AimS®	14 litros	57 litros
StoColor Lotusan AimS® Revestimiento de 2 capas	2 litros	7 litros
StoTherm AimS® Ahorro = total de capas	43 litros	173 litros

Solución 5

Sistemas duraderos

Los estudios demuestran que los sistemas de aislamiento térmico exterior superan la vida útil del edificio (ver páginas siguientes).

Teoría: ≥ 40 años

Según el Instituto alemán de investigación sobre construcción, urbanismo y ordenación del territorio (BBSR), los sistemas de aislamiento térmico exterior tienen una vida útil de 40 años como mínimo.

Realidad: vida útil del edificio

Mayor vida útil gracias a los siguientes factores:

- Construcción con protección contra las inclemencias del tiempo
- Aplicación profesional
- Sistemas duraderos
- Mantenimiento periódico



Servicio adecuado del líder del mercado mundial:

- Servicio de planificación para detalles de construcción específicos del proyecto
- Recomendación de instaladores especializados
- Sistemas de aislamiento térmico exterior orgánicos
- Conceptos de rehabilitación





Solución 5

Estudio a largo plazo del sistema de aislamiento térmico exterior

Evaluación de la conservación a largo plazo de los sistemas de aislamiento térmico exterior instalados

Grupos de evaluación:

- 1 = prácticamente sin defectos
- 2 = defectos menores (fisuras ocasionales en las juntas de los paneles aislantes o fisuras en las ventanas)
- 3 = defectos importantes (fisuras frecuentes o de mayor tamaño, formación de burbujas, desprendimiento del revestimiento, claramente visibles)

Última comprobación: 2014
Próxima comprobación: 2024

Lugar, tipo de edificio	Material aislante, tipo/ espesor	Año de construcción Edificio	Año de construcción SATE	Rehabilitaciones técnicas del revestimiento	Grupo de evaluación	Sistema de aislamiento térmico exterior antiguo (durante la comprobación de 2014)
Múnich, Residencia de mayores	MW, 50 mm	1960	1986	0	1	28
Núremberg, Edificios residenciales	EPS, 60 mm	1982	1982	1	1	32
Núremberg, Edificios residenciales	EPS, 60 mm	1979	1979	1	2	35
Núremberg, Edificios residenciales	EPS, 50 mm	1969	1969	3	1	45
Geislingen/Steige, Edificios residenciales	EPS, 30 mm	1961	1970	2	1	44
Geislingen/Steige, Edificios residenciales	EPS, 30 mm	1961	1970	2	1	44

Datos clave:

Con los cuidados adecuados, el sistema de aislamiento térmico exterior alcanza la vida útil del edificio.

Fuente:
Instituto Fraunhofer de física de la construcción (IBP), evaluación de la conservación a largo plazo del sistema de aislamiento térmico exterior instalado

Solución 5

Sistemas de aislamiento térmico exterior orgánicos: capacidad de rendimiento

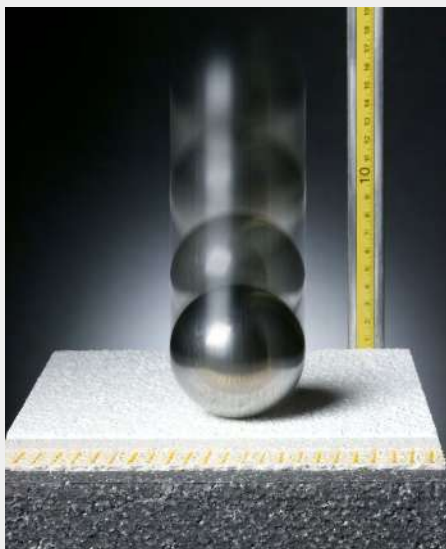
Ampliación de los ciclos de renovación mediante lo siguiente:

- Resistencia a los impactos
- Seguridad contra la formación de grietas

Capacidad de rendimiento en comparación con sistemas minerales

Máx. resistencia a los impactos

Un sistema con la estructura estándar absorbe impactos de hasta 15 julios sin sufrir daños. Comparación: un sistema tradicional con estructura mineral puede absorber 3 julios.



Máx. seguridad contra la formación de grietas

El sistema de revestimiento es capaz de absorber dilataciones de grietas de hasta un 2 % sin fisuras.

Las pruebas de flexión lo demuestran: la formación de grietas es significativamente más rápida en los sistemas minerales (muestra de ensayo delante) en comparación con los sistemas orgánicos (muestra de ensayo detrás).



Solución 5

Nuestros sistemas de aislamiento térmico exterior orgánicos

StoTherm AimS®

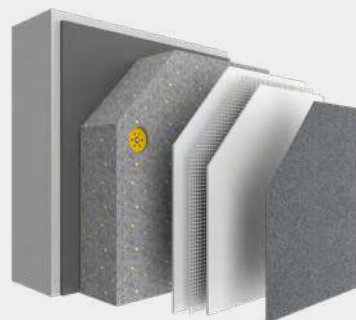


Sistema de aislamiento térmico exterior optimizado ecológicamente con materiales del futuro

Particularidad:

Sistema de revestimiento con materias primas renovables

StoTherm Classic®

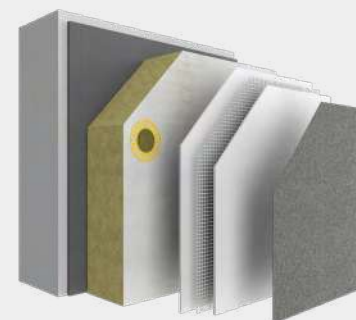


Sistema de aislamiento térmico exterior robusto con máxima resistencia a las fisuras y a los golpes.

Particularidad:

Más de 100 millones de m² de superficie de fachada por todo el mundo como referencia

StoTherm Classic® S1



Sistema de aislamiento térmico exterior mejorado con protección contra el fuego con máxima resistencia a las fisuras y a los golpes

Particularidad:

Clase de protección contra incendios no combustible (A2-s1, d0)

Solución 6

Superficies de revoco duraderas

La suciedad de las fachadas se debe principalmente al crecimiento de algas y hongos.

El crecimiento depende, simplificando un poco, del agua, de los nutrientes y –en el caso de las algas– también de la luz.

Para ampliar los ciclos de renovación, se pueden instalar películas protectoras en los sistemas de revestimiento.

Como alternativa, Sto ofrece sistemas de revestimiento con conceptos de protección naturales: **iQ–Intelligent Technology**

**Producto iQ StoColor Lotusan®
sin película de protección biocida**



**Producto estándar
sin película de protección biocida**



**Producto estándar
con película de protección biocida**



Condiciones de prueba:

Duración: 3 años

Lugar: Alemania del Sur

Orientación: norte

Solución 6

Superficies de revoco duraderas

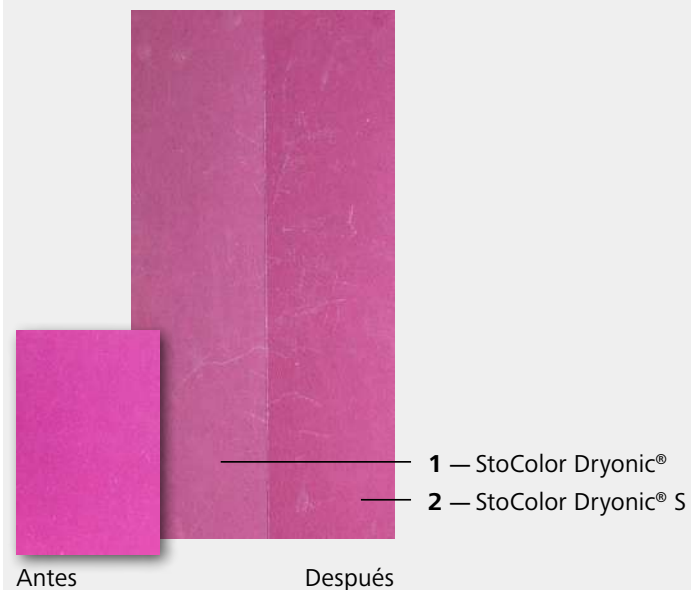
Para las fachadas de colores fuertes, la estabilidad del color es crucial para prolongar los ciclos de renovación.

La Sunblock Technology de nuestro StoColor Dryonic® S demuestra su rendimiento en las pruebas realizadas en el banco meteorológico.

Producto estándar



StoColor Dryonic® y StoColor Dryonic® S



Condiciones de prueba:

Duración: 3 años

Lugar: Alemania del Sur

Orientación: sur

Solución 6

Nuestros productos iQ con función protectora natural

Ampliación de los ciclos de renovación con principios activos naturales en lugar de película de protección biocida

Stolit AimS®

Revoco de acabado con protección natural contra algas y hongos

Principio activo:

- Biodisponibilidad reducida
- Baja susceptibilidad a la suciedad



StoSilco® blue

Revoco de acabado con protección natural contra algas y hongos

Principio activo:

- Biodisponibilidad reducida
- Baja susceptibilidad a la suciedad



StoColor Dryonic® StoColor Dryonic® S

Pintura de fachada con Dryonic® Technology

Principio activo:

- Principio biónico para el secado más rápido tras la lluvia o el rocío



StoColor Lotusan AimS® StoColor Lotusan®

Pintura de fachada/revoco de fachada con Lotus-Effect® Technology

Principio activo:

- Humectabilidad con agua reducida
- Adherencia reducida de las partículas de suciedad y autolimpieza durante la aspersión



Sin película de protección biocida

Solución 7

Aplacados rígidos para fachadas

Aplacados para fachadas macizas sobre sistema de aislamiento térmico exterior que prolongan los ciclos de renovación

- Los aplacados se fijan con adhesivo sobre el sistema de aislamiento térmico exterior.
- Especialmente adecuados para zonas muy transitadas
- Espesores del material de 6–25 mm por lo general
- Menor huella de CO₂/consumo de energía primaria en comparación con métodos de construcción tradicionales

Ejemplo:

StoBrick/StoCera
aprox. 13 kg de CO₂e/m²
Ladrillo caravista
29 kg de CO₂e/m²

Base de cálculo:

1. StoBrick/StoCera:
según EPD-BKF-20160002-IBE2-DE
12,94 kg de CO₂e/m²
2. Ladrillo caravista, 11,5 cm:
según EPD-ZWM-20160126-ICG1-DE
255,55 kg de CO₂e/m³

StoBrick

Clínteres expresivos



Más información en el manual de StoBrick

StoStone

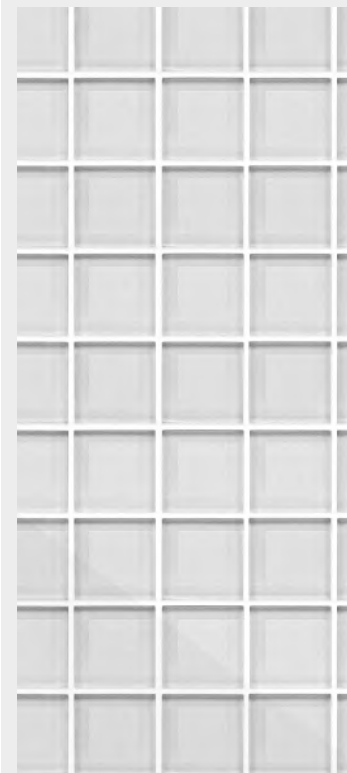
Placas de piedra natural modulares



Más información en el manual de StoStone

StoGlass Mosaic

Mosaicos de vidrio de un solo color y con motivos



StoCera

Elementos de cerámica vidriada de colores y plásticos



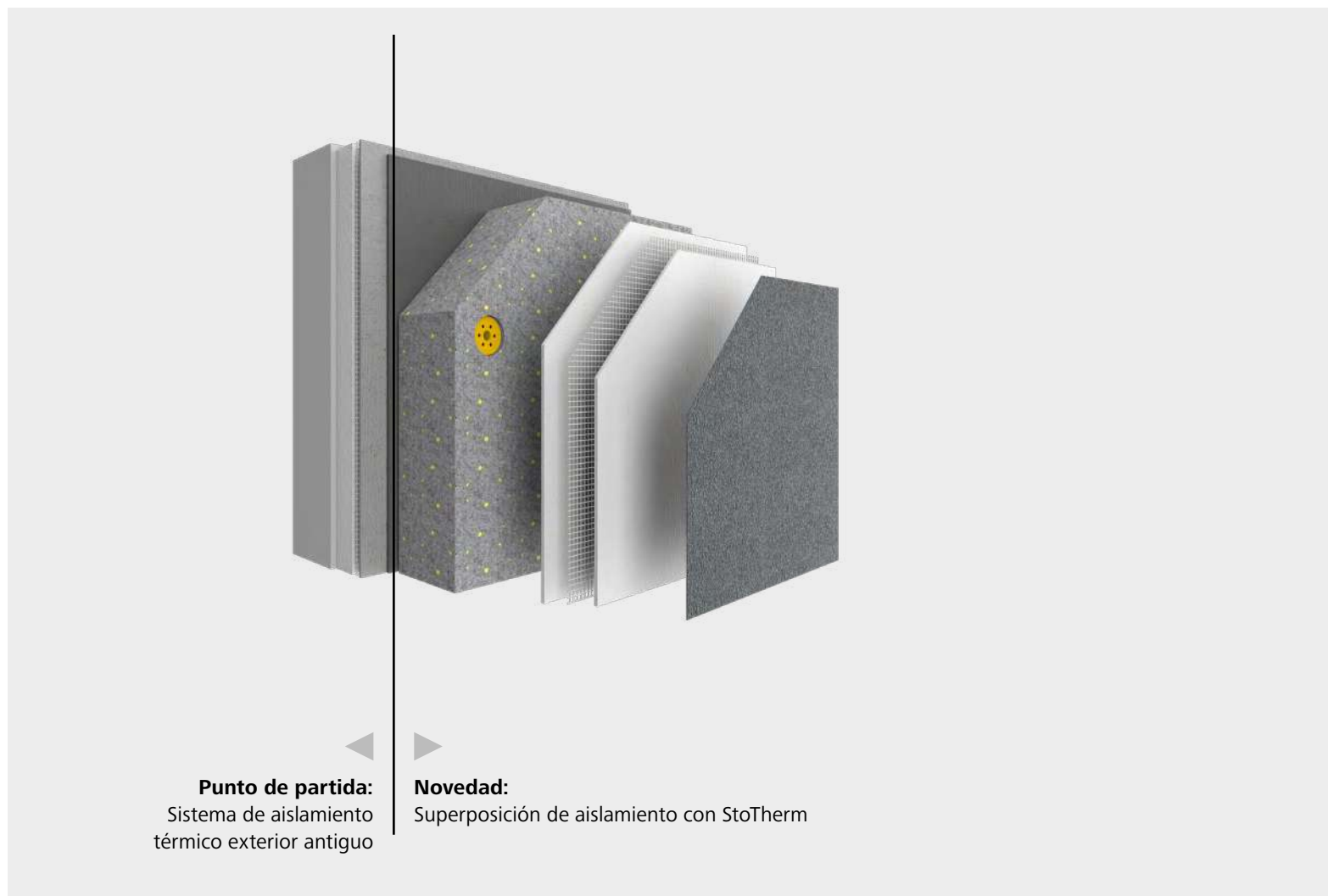
Más información en el manual de StoCera

Solución 8

Concepto de fin de vida útil, superposición

Los primeros sistemas de aislamiento térmico exterior se diseñaron hace aprox. 40 años, por lo general, con aislamientos de 4–6 cm de espesor.

- La rehabilitación se puede utilizar para aumentar el efecto aislante.
- Aprovechamiento del efecto aislante existente
- Aumento de la eficiencia energética con una capa aislante adicional
- Rehabilitación sin gastos de eliminación



Solución 9

Concepto de fin de vida útil, desmontaje

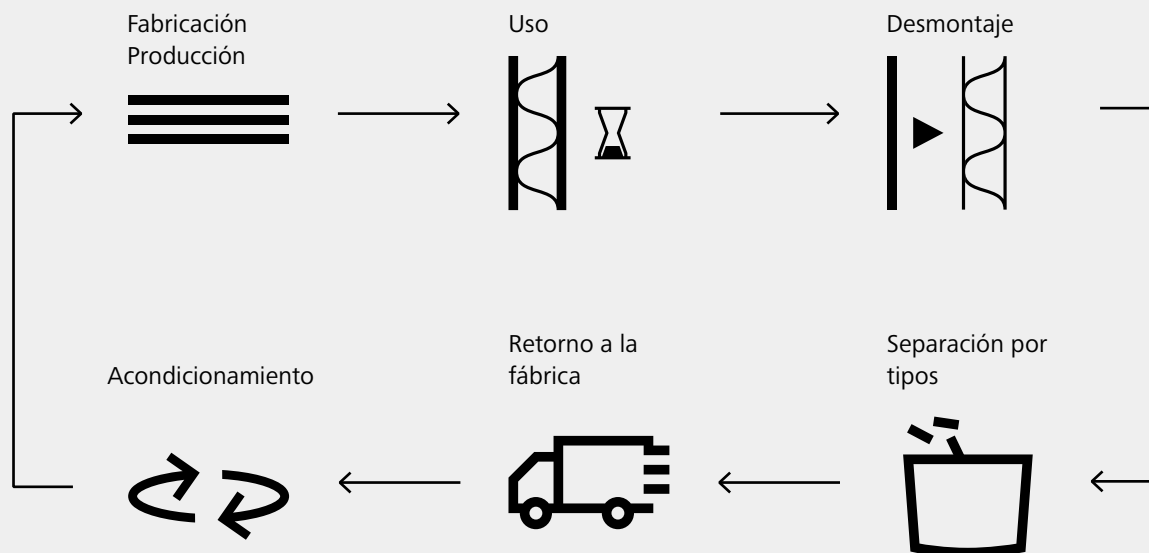
El sistema de recogida para los materiales aislantes más habituales, de lana mineral (roca mineral) y espuma rígida de poliestireno, muestra lo siguiente: el material aislante puro puede reincorporarse fácilmente al proceso de producción.

Ya se han desarrollado procesos químicos para los materiales aislantes contaminados.

Ejemplo:

El proceso consiste en transformar la espuma rígida de poliestireno en granulado de polímero, que luego puede utilizarse para producir nuevo material aislante.

Ciclo con retorno incluido



Ejemplo real:

La primera planta industrial de reciclado de espuma rígida de poliestireno procedente de desmontaje se inauguró en los Países Bajos el día 16.06.2021.

Solución 9

Estudio de caso de desmontaje de sistema de aislamiento térmico exterior

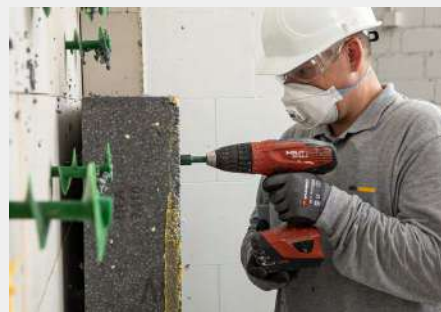
1. Corte



2. Desconchado del sistema de revestimiento



A. Sistemas con fijación mecánica 3. Desmontaje de aislamiento



4. Separación por tipos



B. Sistemas encolados y fijados con tacos 3. Desmontaje de aislamiento



4. Separación por tipos



Conclusión:

La fijación mecánica de los paneles aislantes es la mejor solución para la separación por tipos posterior.

Solución 9

¿Y en la práctica?

Cantidades comparativamente pequeñas de materiales de demolición gracias a lo siguiente:

- Durabilidad de los sistemas de aislamiento térmico exterior
- Superposición de sistemas de aislamiento obsoletos

Estado de utilización de los materiales aislantes en 2020

Reciclado técnicamente posible:

- Espuma rígida de poliestireno (EPS)
- Lana mineral (lana de roca)
- Espuma mineral
- Espuma rígida de PIR
- Espuma rígida de resina fenólica (resol)

A partir de 2030, se esperan cantidades aprovechables para poner en práctica los conceptos.

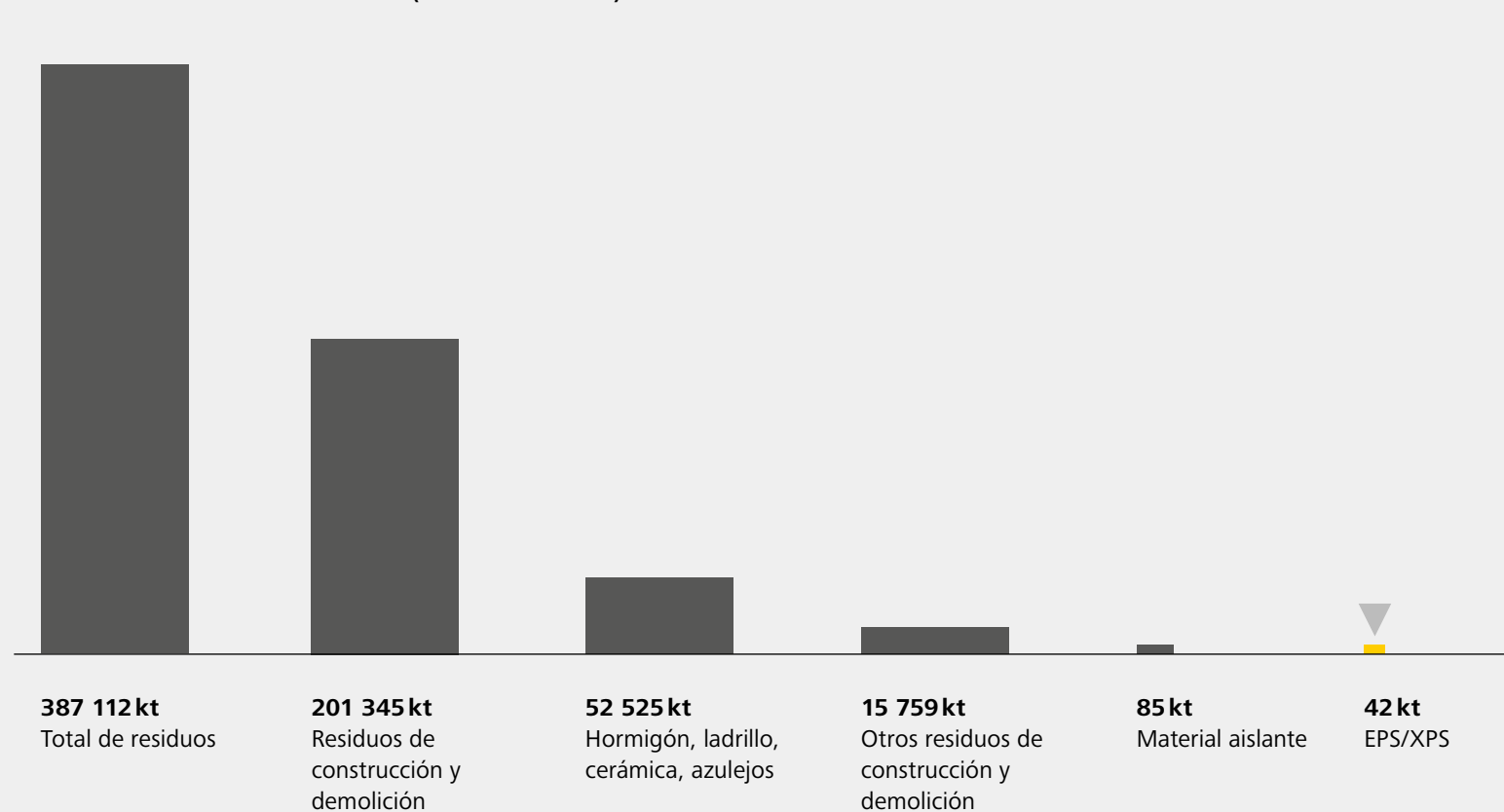
Aprovechamiento térmico:

- Fibra de madera blanda
- Espuma rígida de poliestireno (EPS)

Vertido:

- Espuma mineral

Volumen de residuos en Alemania (kt = kilotonelada)



Fuente:
Oficina federal de estadística de Alemania
y Consultic



Índice

3. Rehabilitación: conservación de valores

Reto

Industria de la construcción y responsabilidad

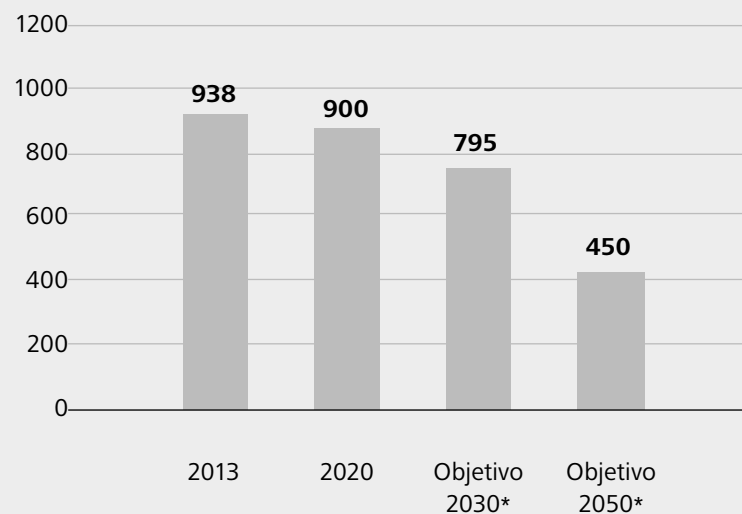
Objetivo del gobierno:

Reducir la demanda de energía primaria con respecto a 2020 en un 50 % para 2050

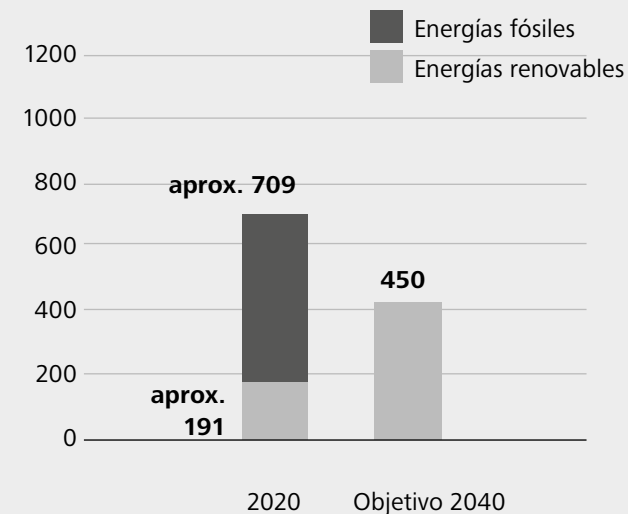
Cobertura del 100 % de la demanda con energías renovables para 2040 (Pacto Verde Europeo)

- 75 % de todos los edificios de la UE tienen un consumo de energía elevado (Pacto Verde Europeo)

Demanda de energía primaria en España en PJ (petajulios)



Combinación energética en España en PJ (petajulios)



Objetivo de la estrategia de eficiencia energética 2050:

Reducción del consumo de energía primaria para 2030 en un 11,7 %, y para 2050, en un 50 % (año base 2020)

Fuente:
Nueva Directiva Europea de Eficiencia Energética en los Edificios

Soluciones

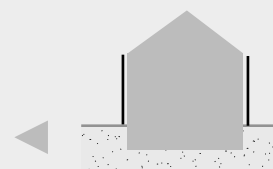
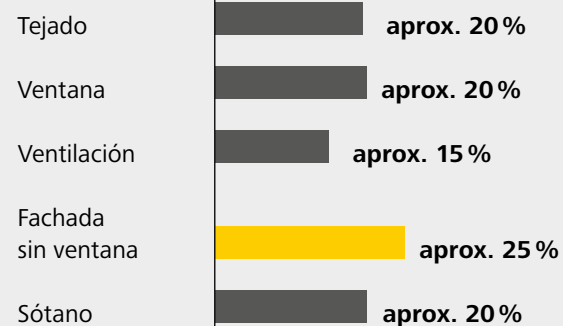
Sistemas de aislamiento térmico exterior para reducir las pérdidas de calor

Los sistemas de aislamiento térmico exterior reducen las pérdidas de calor a través de las fachadas entre un 25 % y un 40 %, dependiendo de la cubicación.

Nuestros 9 sistemas de aislamiento térmico exterior de la familia StoTherm cumplen, además, los requisitos específicos del proyecto.

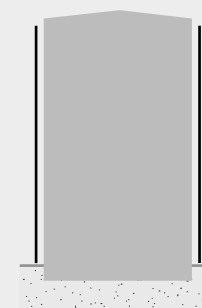
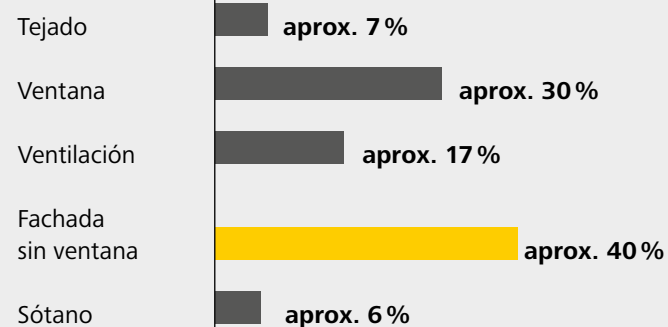
Potencial de ahorro para pérdidas de calor en edificios

Edificio pequeño



Sistema de aislamiento térmico exterior: aprox. 25 %

Edificio grande



Sistema de aislamiento térmico exterior: aprox. 40 %

Utilización de recursos para sistemas StoTherm

CO₂e en kg/m²

StoTherm Wood con balance de CO₂ negativo

Trasfondo: en el caso de la fibra de madera blanda (material aislante), el almacenamiento de CO₂ de la madera (materia prima) también se tiene en cuenta en la fase de crecimiento.

En términos de emisiones de CO₂, la alternativa de demolición y nueva construcción sale bastante peor parada que la rehabilitación (sin tener en cuenta los costes de eliminación ni de otros gremios).

Base de cálculo:

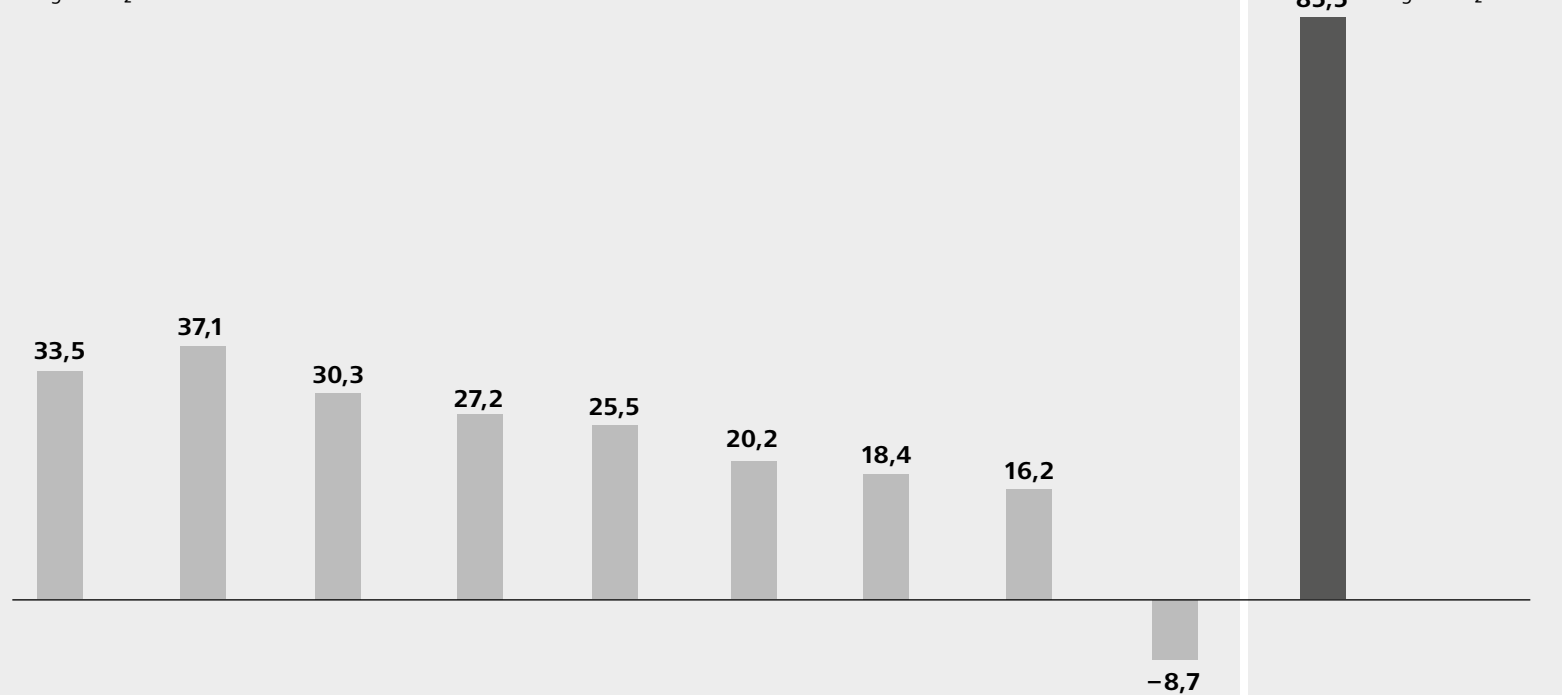
1. Objetivo de aislamiento previsto para determinar el espesor del aislamiento:

- Valor U antes: 1,4 W/m²K
- Valor U después: 0,2 W/m²K

2. Valores procedentes de las declaraciones de producto medioambientales de los productos de referencia correspondientes, fases A1–A3 (= «cradle to gate»)

Rehabilitación, sistema de aislamiento térmico exterior*₁

en kg de CO₂e/m²



Nueva construcción, ladrillos*₂

85,5 en kg de CO₂e/m²

Ladrillo de 42,5 cm, relleno + revoco



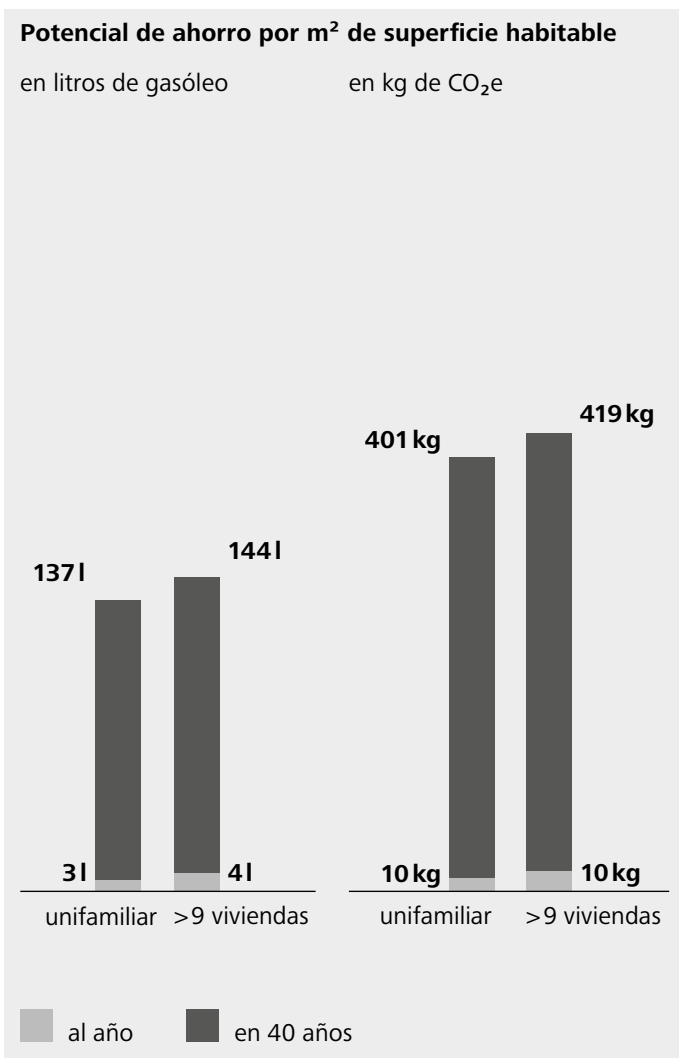
*₁ Emisiones de CO₂ durante la fabricación según un sistema con revoco de acabado K3 blanco, sin revestimiento ni barrera cortafuegos

*₂ Emisiones de CO₂ durante la fabricación en la nueva construcción con revoco de acabado K3 blanco sin revestimiento

(revestimiento doble = 1 kg de CO₂e/m²; barrera cortafuegos = 1 kg de CO₂e/m²)

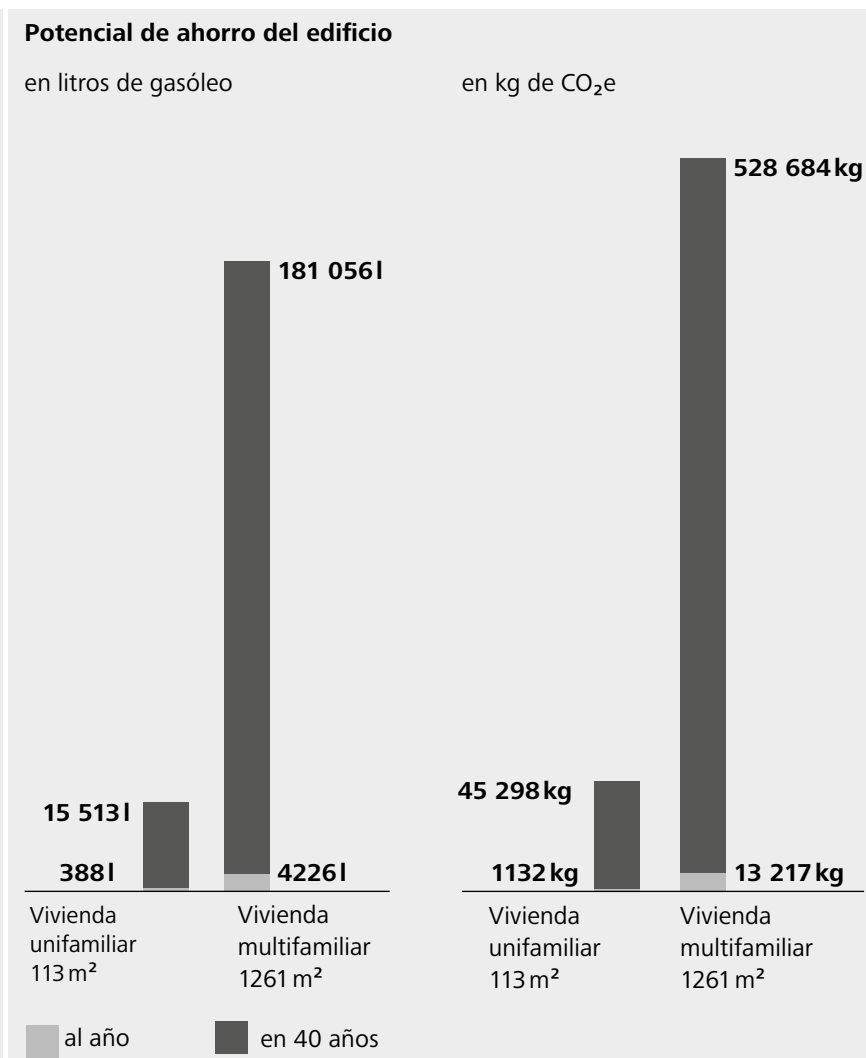


Potencial de ahorro de los sistemas StoTherm Gasóleo/CO₂



Base de cálculo:

1. Potencial de ahorro 1–9 viviendas= 25%
2. Potencial de ahorro > 9 viviendas= 40%
3. Valores de consumo según el IDAE



Potencial de ahorro de los sistemas StoTherm

Potencial de ahorro en España

Hay 18,5 millones de viviendas principales en España. De ellos, 11,9 millones de edificios tienen más de 30 años.

(Fuente: Instituto Nacional de Estadística en 2021)

Supuesto:

Los edificios de más de 30 años tienen un mayor consumo de energía.

Base de cálculo:

1. Potencial de ahorro 1–9 viviendas= 25%
2. Potencial de ahorro > 9 viviendas= 40%
3. Valores de consumo según IDAE

18,5 millones de viviendas en España

11,9 millones de viviendas con alto consumo

**Potencial de ahorro total por año:
3,7 billones de litros de gasóleo
10,8 millones de toneladas de CO₂e**



Índice

4. Nueva construcción: creación de viviendas

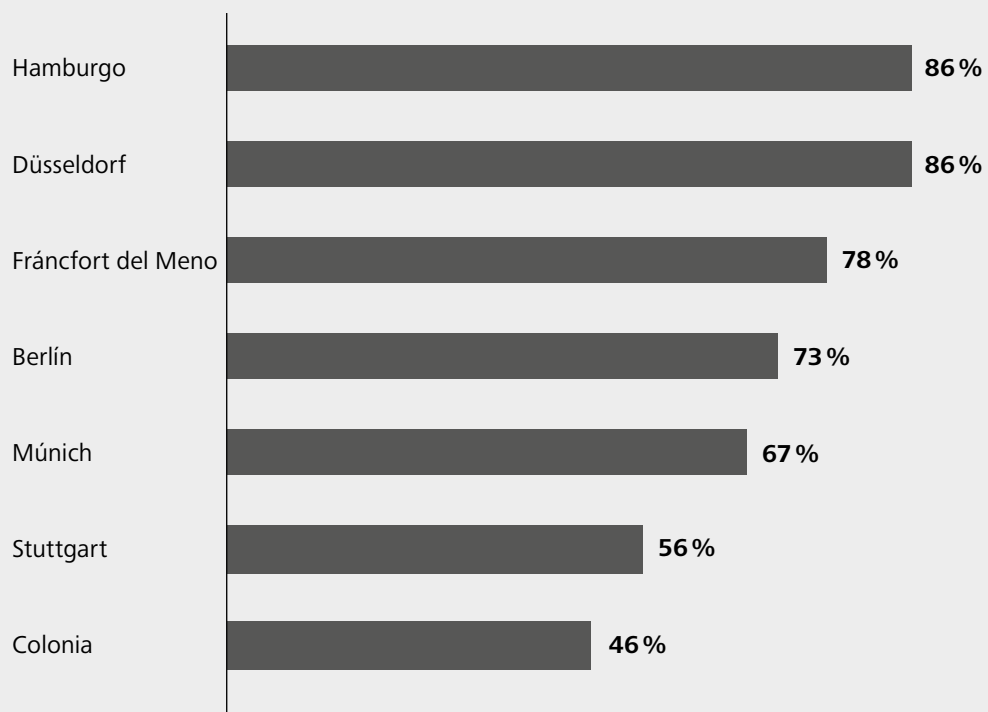
Reto

Demanda de vivienda en las grandes ciudades

En las grandes ciudades, el espacio habitable es especialmente escaso, por lo que no hay alternativa a la nueva construcción.

El objetivo debe ser aplicar los requisitos regionales en los edificios de nueva construcción de la manera más eficiente posible desde el punto de vista de los recursos.

Terminación anual de edificios frente a la demanda de vivienda
2016–2018



Fuente:
IW, Colonia

En algunos casos, las grandes ciudades solo cubren alrededor de la mitad de la demanda de vivienda con sus edificios terminados.

Soluciones

Sistemas de aislamiento térmico exterior para reducir la huella ecológica

En los edificios de nueva construcción, hay que tomar primero una decisión fundamental para alcanzar los objetivos de aislamiento térmico:

Opción 1: construcción monolítica

(p. ej., ladrillo, principalmente relleno)

Opción 2: construcción multicapa (p. ej., piedra arenisca calcárea/hormigón + sistema de aislamiento térmico exterior)

A la hora de tomar esta decisión, la huella ecológica de los materiales utilizados en los edificios de nueva construcción cobra cada vez más importancia. Sto ofrece 9 soluciones adecuadas con sistemas de aislamiento para su proyecto de construcción y reduce al mismo tiempo su huella de carbono.

Base de cálculo:

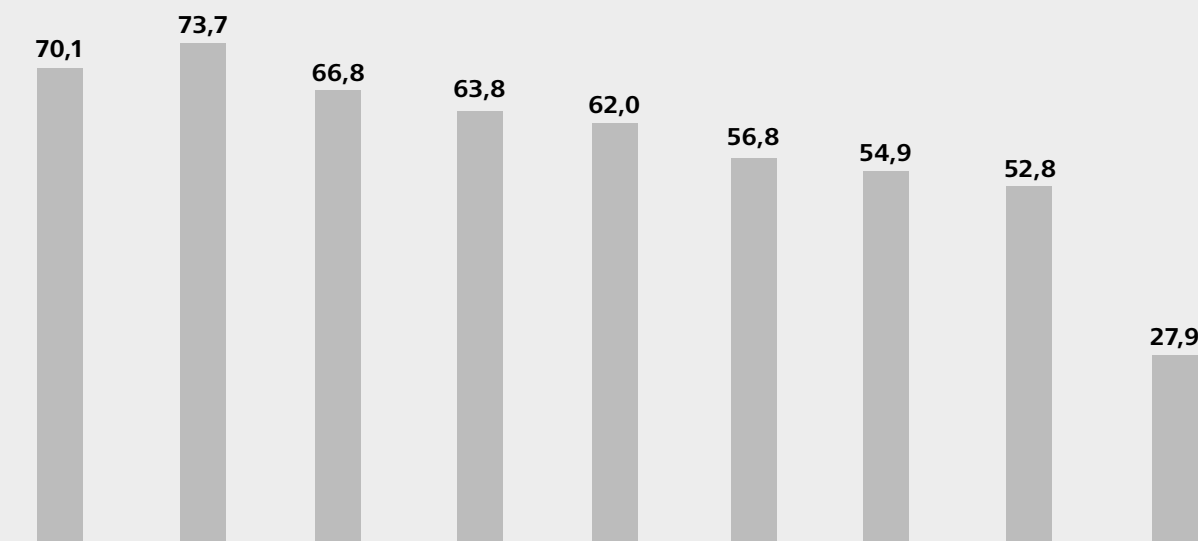
1. Objetivo de aislamiento previsto para determinar el espesor del aislamiento:

• Valor U: 0,2 W/m² K

2. Valores procedentes de las declaraciones de producto medioambientales de los productos de referencia correspondientes, fases A1–A3 (= «cradle to gate»)

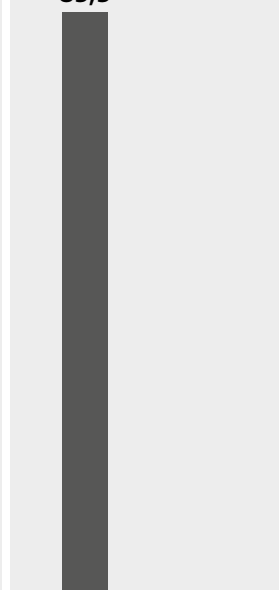
Nueva construcción, piedra arenisca calcárea + sistema de aislamiento térmico exterior*₁

en kg CO₂e/m²



Nueva construcción, ladrillos*₂

85,5 en kg de CO₂e/m²



Ladrillo de 42,5 cm, relleno + revoco



*₁ Emisiones de CO₂ durante la fabricación según un sistema con revoco de acabado K3 blanco, sin revestimiento ni barrera cortafuegos

*₂ Emisiones de CO₂ durante la fabricación en la nueva construcción con revoco de acabado K3 blanco sin revestimiento

(revestimiento doble = 1 kg de CO₂e/m²; barrera cortafuegos = 1 kg de CO₂e/m²)

Sistemas de aislamiento térmico exterior en edificios de nueva construcción

Construcción multicapa = división del trabajo

Tareas en el muro portante:

- Cálculo estático
- Protección acústica

Tareas en el nivel de aislamiento:

- Protección térmica
- Compensación de pequeñas tolerancias de obra gruesa

Tareas en el nivel de armadura:

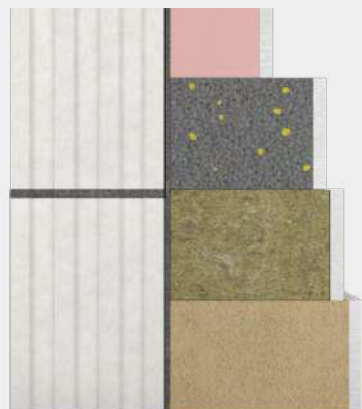
- Compensación de pequeñas irregularidades
- Absorción de tensiones de tracción

Tareas en el nivel de material:

- Protección contra los agentes atmosféricos
- Diseño óptico

Conclusión: todas las variantes de mampostería multicapa tienen propiedades que las distinguen favorablemente de las variantes monolíticas altamente aislantes. Esto se debe a que el uso de varios materiales de construcción permite distribuir determinados requisitos entre distintos componentes, cada uno de los cuales se especializa en esas tareas.

Piedra arenisca calcárea + sistema de aislamiento térmico exterior



Resol
54,9 kg de $\text{CO}_2\text{e/m}^2$

EPS
a partir de
52,8 kg de $\text{CO}_2\text{e/m}^2$

MW
a partir de
63,8 kg de $\text{CO}_2\text{e/m}^2$

SWF
27,9 kg de $\text{CO}_2\text{e/m}^2$

Total con sistema de revoco incluido:
a partir de 29 cm

Espesor del muro de carga:
17,5 cm
Espesor del aislamiento:
Resol 10 cm
EPS 16 cm
MW 18 cm
SWF 20 cm

Hormigón + sistema de aislamiento térmico exterior



Resol
50,4 kg de $\text{CO}_2\text{e/m}^2$

EPS
a partir de
48,3 kg de $\text{CO}_2\text{e/m}^2$

MW
a partir de
59,3 kg de $\text{CO}_2\text{e/m}^2$

SWF
23,4 kg de $\text{CO}_2\text{e/m}^2$

Total con sistema de revoco incluido:
a partir de 29,5 cm

Espesor del muro de carga:
18 cm
Espesor del aislamiento:
Resol 10 cm
EPS 16 cm
MW 18 cm
SWF 20 cm

Ladrillo relleno



85,5 kg de $\text{CO}_2\text{e/m}^2$

Total con sistema de revoco incluido:
44 cm

Espesor del muro de carga:
42,5 cm (ladrillo relleno, lana mineral como material aislante)



Índice

5. Ejemplos reales

Retorno del material aislante de la obra Zebra, Fráncfort, DE

Entrega:

6000 m² de Sto-Panel de lana mineral
Xtra 2/A, aislamiento de 16 cm y 18 cm
de espesor

Retorno:

55 sacos tipo «big bag» con restos de
corte

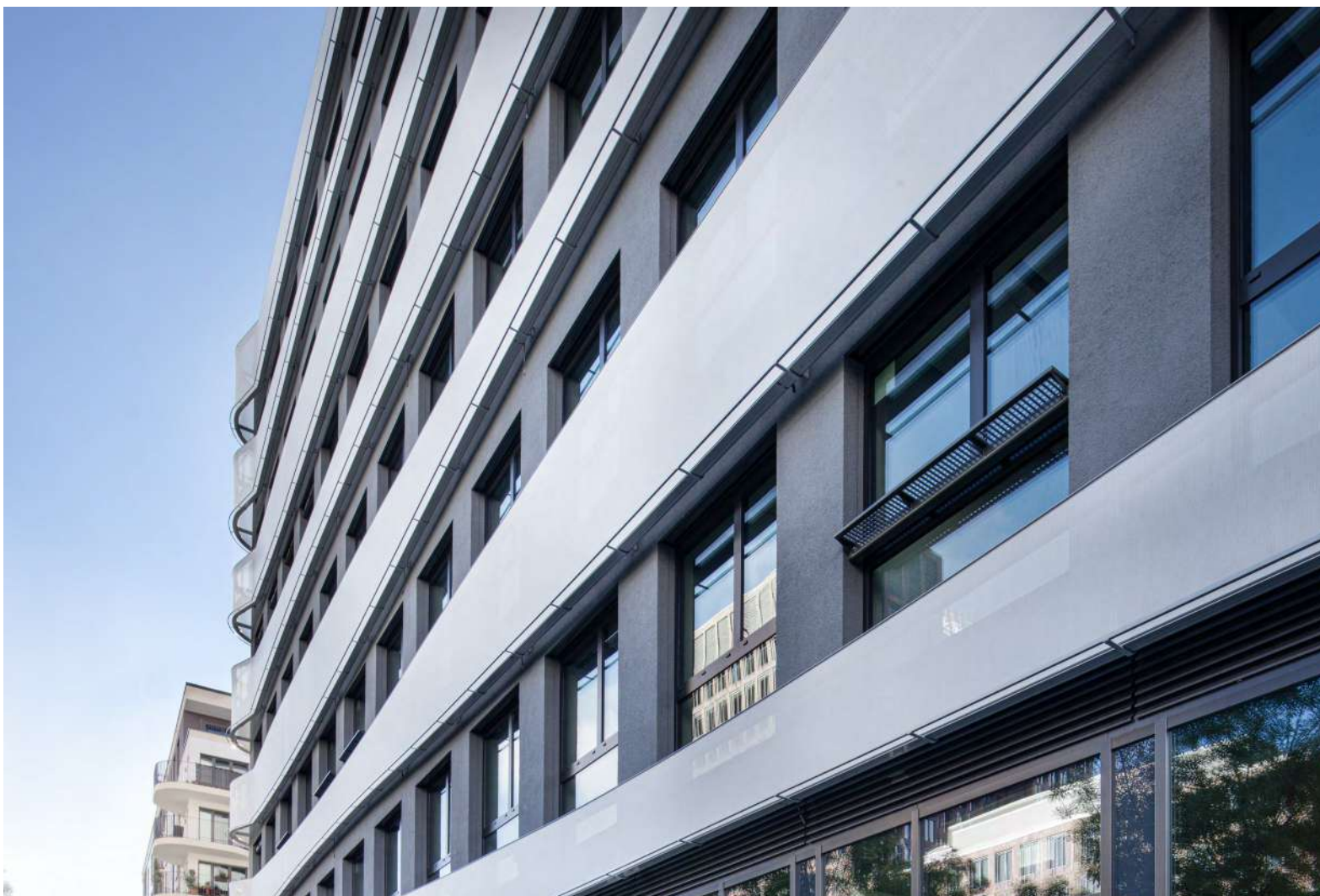
= aprox. 55 m³ de aislamiento

Capacidad de los sacos tipo «big bag»:

- Bruto: 1,5 m³
- Neto: aprox. 1 m³ (restos de corte
entrecruzados)

Resultado:

A partir de los restos de corte, se pueden
fabricar, **aprox. 350 m² de material
aislante nuevo**
(con un aislamiento de 16 cm de espesor).



Sistemas duraderos

Vivienda multifamiliar, Lustenau, AT

Año de construcción:

1966

Año de construcción del sistema de aislamiento térmico exterior:

1966

Superficie de fachada:

723 m²

Muro portante:

- Mortero de cal de 1,5 cm en el interior
- Ladrillo hueco de 25 cm
- Revoco de cemento de 2 cm
- Sistema de aislamiento térmico exterior StoTherm Classic® de 6 cm (aislamiento de espuma rígida de poliestireno de 5 cm, sistema de revestimiento orgánico de 1 cm)

Valor U:

- Sin sistema de aislamiento térmico exterior: 1,43
- Con sistema de aislamiento térmico exterior: 0,51

Balance de CO₂ en 1966–2021:

Ver página siguiente



Sistemas duraderos

Balance de CO₂ del sistema de aislamiento térmico exterior

En el caso del proyecto de vivienda multifamiliar de Lustenau, hemos calculado las emisiones de CO₂ del sistema de aislamiento incluyendo las medidas de mantenimiento en comparación con el ahorro gracias a la reducción del consumo de energía para calefacción.

Emisiones de CO₂ durante la fabricación/el mantenimiento

- Sistema de aislamiento térmico exterior: 11,1 t de CO₂e
- Medidas opcionales de mantenimiento
 - Rehabilitación técnica del revestimiento: 0,5 t de CO₂e
 - Rehabilitación técnica del revoco: 2,5 t de CO₂e

Ahorro de CO₂ en 1966–2021

- Reducción del consumo de energía: 690,5 t de CO₂e

Balance de CO₂ de vivienda multifamiliar en Lustenau

Ahorro bruto de 690,5 t de CO₂
 – 11,1 t (fabricación del sistema de aislamiento en 1966)
 – 0,5 t (rehabilitación técnica del revestimiento en 2014)
 = ahorro neto de 678,9 t de CO₂

Base de cálculo:

1. Calefacción del edificio: 33 años con petróleo, 22 años con gas
2. Valores procedentes de las declaraciones de producto medioambientales de los productos de referencia correspondientes, fases A1–A3 (= «cradle to gate»)
3. Superficie de fachada: 723 m²

Emisiones de CO₂ frente al ahorro (en t de CO₂e)



Aplacados para fachadas robustos

Erdberger Lände, Viena, AT

Selección de materiales con visión de futuro

Las áreas con alta carga mecánica, como la planta baja o los balcones, se revistieron con ladrillos StoBrick Sanded 470.

Las áreas con baja carga mecánica se diseñaron con revoco tintado.

Resultado

Gracias al uso de StoBrick, las áreas de uso intensivo son extremadamente resistentes a los impactos y están hechas a prueba de golpes, apenas se ensucian y, por tanto, los costes de mantenimiento se reducen al mínimo.



Erdberger Lände, Viena, AT

Proyecto: estudios de arquitectura Weichenberger, BEHF y Freimüller Söllinger, Viena, AT

Ejecución: Cena Bau GmbH, Alkoven, AT

Competencias de Sto: StoTherm Mineral; StoTherm Vario; StoBrick Sandig 470; StoSignature, Texture: Rough 01; StoColor X-black

Fotografía: Christian Schellander, Villach, AT

Concepto de fin de vida útil, desmontaje

Estudio de caso de aislamiento de espuma rígida de poliestireno con fijación mecánica

1. Corte



2. Despegado del revestimiento



3. Desmontaje de aislamiento



4. Desmontaje de la fijación



5. Separación por materiales



Concepto de fin de vida útil, desmontaje

Estudio de caso de aislamiento de espuma rígida de poliestireno encolado y fijado con tacos

1. Corte



2. Despegado del revestimiento



3. Desmontaje de la fijación



4. Desmontaje de aislamiento



5. Separación por materiales



Concepto de fin de vida útil, desmontaje

Estudio de caso de aislamiento de lana mineral con fijación mecánica

1. Corte



2. Despegado del revestimiento



3. Desmontaje de aislamiento



4. Desmontaje de la fijación



5. Separación por materiales



Sistemas de aislamiento térmico exterior para reducir las pérdidas de calor

Via Aslago, Bolzano, IT

Junto con Innsbruck, Bolzano forma parte del proyecto de investigación de cinco años SINFONIA (Smart INitiative of cities Fully cOMmitted to iNvest In Advanced largescaled energy solutions), que pretende cambiar radicalmente la fisonomía de algunos barrios y, con ello, implementar nuevas soluciones de energía. Objetivo: reducción de la demanda de energía del 40–60 %. Durante este proyecto de rehabilitación, se renovaron seis viviendas de un edificio en Via Aslago, incluyendo el aumento de plantas y ascensores.



Imagen izquierda: antes
Imagen derecha: después

Via Aslago, Bolzano, IT

Propietario: Ciudad de Bolzano, Bolzano, IT

Proyecto: Area architetti associati, Bolzano, IT

Ejecución: Nerobutto Srl Società Benefit, Grigno, IT

Imagen izquierda: Ivo Corrà, Appiano, IT

Imagen derecha: Andrea Zanchi, Arco, IT

Sistemas de aislamiento térmico exterior para reducir la huella ecológica

Zebra, Fráncfort, DE

Para el proyecto Zebra de Fráncfort del Meno, se requería una certificación Gold del DGNB. Al mismo tiempo, el diseño de la fachada debía destacar de su entorno.

Resultado: un diseño que juega con el contraste del blanco y del negro, realizado con un sistema de aislamiento térmico exterior sobre hormigón armado.

Muro portante:

- Muro portante: 25 cm de hormigón armado
- Sistema de aislamiento térmico exterior: StoTherm Mineral con aislamiento de lana mineral de 18 cm de espesor
- Valor U del muro portante: 0,2 W/m²K

Emisiones de CO₂/m²

- Muro portante: 44,5 kg
- Sistema de aislamiento térmico exterior: 27,2 kg
- Total: 71,7 kg

Zebra, Fráncfort, DE

Propietario: Aurelis Real Estate Service GmbH

Proyecto: holger meyer gmbh, Fráncfort del Meno, DE

Ejecución: Kaim Yildirim GmbH, Wiesbaden, DE

Competencias de Sto: StoTherm Mineral, StoColor X-black

Fotografía: Martin Baitinger, Böblingen, DE





Índice

6. Sistemas StoTherm



Sistemas StoTherm

Vista general del sistema 1/2

Sistema	1 — Nivel de aislamiento		2 — Nivel de armadura			3 — Nivel de material		
	Material aislante	Conductividad térmica	Mortero base	Seguridad contra la formación de grietas	Difusión del vapor de agua	Revoco de acabado	Límite del valor de referencia de la luminosidad	Opciones de material adicionales
StoTherm AimS® 	 Lana mineral (lana de roca)	a partir de $\lambda_D \geq 0,034 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	 Morteros base orgánicos	■ ■	Clase V2	 StoSignature	> 15	
StoTherm Classic®	 Espuma rígida de poliestireno	a partir de $\lambda_D \geq 0,031 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	 Morteros base orgánicos	■ ■	Clase V2	 StoSignature	> 15	+ 3 StoEcoshape, StoDeco, StoCleyer
StoTherm Vario	 Espuma rígida de poliestireno	a partir de $\lambda_D \geq 0,031 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	 Morteros base orgánicos	■	Clase V1	 StoSignature	> 20	+ 7 StoEcoshape, StoDeco, StoBrick, StoCera, StoStone, StoGlass Mosaic, StoCleyer
StoTherm Classic® S1	 Lana mineral	a partir de $\lambda_D \geq 0,034 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	 Morteros base orgánicos	■ ■	Clase V2	 StoSignature	> 15	+ 3 StoEcoshape, StoDeco, StoCleyer
StoTherm Mineral	 Lana mineral	a partir de $\lambda_D \geq 0,034 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	 Morteros base minerales	■	Clase V1	 StoSignature	> 20	+ 7 StoEcoshape, StoDeco, StoBrick, StoCera, StoStone, StoGlass Mosaic, StoCleyer
StoTherm Wood	 Fibra de madera blanda	a partir de $\lambda_D \geq 0,037 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	 Morteros base minerales	■	Clase V1	 StoSignature	> 20	+ 3 StoEcoshape, StoDeco, StoCleyer
StoTherm Cell	 Espuma mineral	a partir de $\lambda_D \geq 0,044 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	 Morteros base minerales	■	Clase V1	 StoSignature	> 25	+ 1 StoDeco
StoTherm Resol	 Espuma rígida de resina fenólica	a partir de $\lambda_D \geq 0,020 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	 Morteros base minerales	■	Clase V1	 StoSignature	> 20	+ 3 StoEcoshape, StoDeco, StoCleyer
StoTherm PIR	 Espuma rígida de PIR	a partir de $\lambda_D \geq 0,023 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	 Morteros base minerales	■	Clase V1	 StoSignature	> 25	+ 7 StoEcoshape, StoDeco, StoBrick, StoCera, StoStone, StoGlass Mosaic, StoCleyer

■ ■ Muy bueno
■ Bueno





Sistemas StoTherm

Vista general del sistema 2/2

Sistema	Propiedades del sistema				Campo de aplicación	
	Comportamiento al fuego	Resistencia al impacto Sistema estándar	Sostenibilidad	Rentabilidad	Vivienda unifamiliar/multifamiliar	Edificios altos
StoTherm AimS® 	A2, s1-d0	Hasta 15 julios	■ ■	■	■	■ ■
StoTherm Classic®	Hasta B	Hasta 15 julios	■	■ ■		
StoTherm Vario	Hasta B	Hasta 3 julios	■	■ ■	■ ■	
StoTherm Classic® S1	Hasta A2, s1-d0	Hasta 15 julios	■	■	■	■ ■
StoTherm Mineral	A2, s1-d0	Hasta 3 julios	■	■	■	■ ■
StoTherm Wood	Hasta B	Hasta 3 julios	■ ■	■	■ ■	
StoTherm Cell	A2, s1-d0	Hasta 3 julios	■ ■	■	■ ■	■
StoTherm Resol	Hasta B	Hasta 3 julios	■	■	■	
StoTherm PIR	Hasta B	Hasta 3 julios	■	■	■	

■ ■ Muy bueno
■ Bueno

StoTherm AimS®

Sistema de aislamiento térmico exterior ecológico con materiales del futuro

No ahorramos en nada. Excepto en petróleo.

El sistema de aislamiento térmico
exterior más sostenible de Sto.
Por el amor a construir.
Construir con conciencia.



Theresia Holder, ingeniera civil,
homologaciones y pruebas, Sto SE &
Co. KGaA



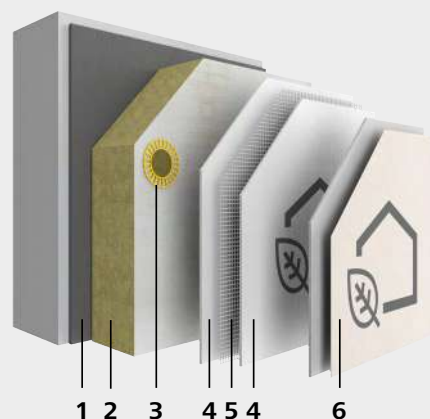
StoTherm AimS®

Sistema de aislamiento térmico exterior ecológico con materiales del futuro

Ventajas del sistema

- Más del 95 % fabricado con materias primas renovables y con suficiente disponibilidad
- Especialmente adecuado para edificios de gran altura, edificios públicos y construcciones especiales
- A prueba de fisuras y golpes
- Clase de protección contra incendios no combustible (A2-s1, d0 según EN 13501-1)
- Distinguido con la etiqueta ecológica "Blue Angel"

Sistema StoTherm AimS®



Nivel de aislamiento

- 1 — Fijación con adhesivo
- 2 — Aislamiento
- 3 — Fijación

Nivel de armadura

- 4 — Mortero base
- 5 — Refuerzo/armadura

Nivel de material

- 6 — Capa de acabado



Opciones a nivel de material



StoSignature (6)

StoTherm Classic®

Sistema de aislamiento térmico exterior robusto con máxima resistencia a las fisuras y a los golpes



**Edificio de apartamentos de Kraftwerksschule,
Essen, DE**

Propietario: Kraftwerksschule e.V., Essen, DE

Proyecto: bgs architekten GbR, Düsseldorf, DE

Ejecución: Lurvink GmbH, Bocholt, DE

Competencias de Sto: StoTherm Classic®;

StoSignature, Texture: Rough 1; StoSignature,

Texture: Linear 10 + Effect: Coating 20; StoDeco

Line

Fotografía: Guido Erbring, Colonia, DE

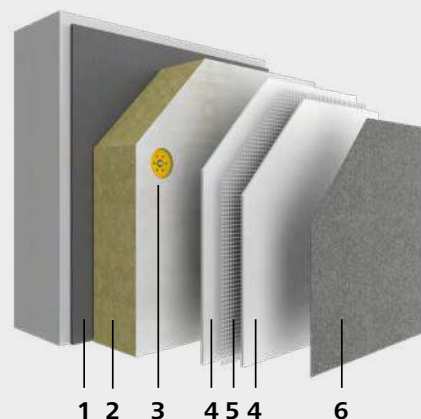
StoTherm Classic®

Sistema de aislamiento térmico exterior robusto con máxima resistencia a las fisuras y a los golpes

Ventajas del sistema

- Elevada resistencia mecánica
- Resistente contra el granizo, lluvias tormentosas y vientos huracanados según el ensayo simultáneo de FIBAG
- Seguro contra la formación de grietas gracias a un sistema de revestimiento orgánico
- Alta resistencia contra microorganismos (algas y hongos)
- Componentes del sistema libres de cemento y listos para su aplicación
- Posibilidad de aplicar sin capa intermedia ni capa de pintura
- Colores intensos y oscuros disponibles

Sistema StoTherm Classic®



Nivel de aislamiento

- 1 — Fijación con adhesivo
- 2 — Aislamiento
- 3 — Fijación

Nivel de armadura

- 4 — Mortero base
- 5 — Refuerzo/armadura

Nivel de material

- 6 — Capa de acabado
- 7 — Aplacado para fachadas*

* Niveles de material alternativos, ver «Opciones a nivel de material»

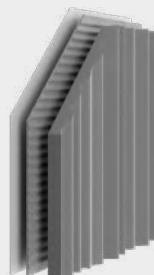
Opciones a nivel de material



StoSignature (6)



StoEcoshape (7)



StoDeco (7)



StoCleyer (7)

StoTherm Vario

Sistema de aislamiento térmico exterior de coste optimizado con una gran variedad de materiales



Reha-Zentrum, Bolzano, IT

Propietario: Provincia Autónoma de Bolzano, IT

Proyecto: MoDus Architects, Bresanona, IT

Ejecución: Amac-Bau, Rodengo, IT

Competencias de Sto: StoTherm Vario;

StoSignature,

Texture: Linear 30

Fotografía: René Riller, Tirol del Sur, IT

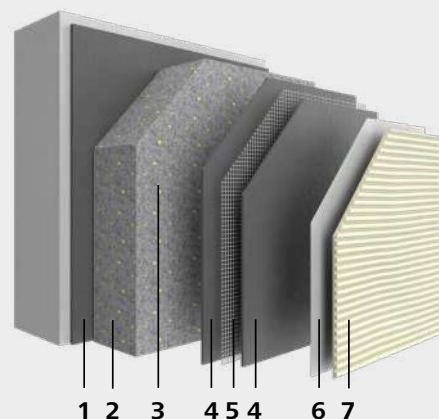
StoTherm Vario

Sistema de aislamiento térmico exterior de coste optimizado con una gran variedad de materiales

Ventajas del sistema

- Posibilidad de diseñar fachadas con StoBrick, StoStone y StoGlass Mosaic
- Diseño plástico de la fachada posible mediante la aplicación superficial y parcial de StoDeco
- Posibilidad de sistema de revestimiento puramente mineral
- Alta resistencia contra microorganismos (algas y hongos), especialmente, con un sistema de pintura adicional (imprimación base incluida)

Sistema StoTherm Vario



Nivel de aislamiento

- 1 — Fijación con adhesivo
- 2 — Aislamiento
- 3 — Fijación

Nivel de armadura

- 4 — Mortero base
- 5 — Refuerzo/armadura

Nivel de material

- 6 — Capa intermedia
- 7 — Capa de acabado
- 8 — Aplacado para fachadas*

* Niveles de material alternativos, ver «Opciones a nivel de material»

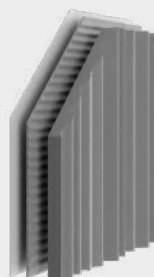
Opciones a nivel de material



StoSignature (7)



StoEcoshape (8)



StoDeco (8)



StoBrick (8)



StoCleyer (8)



StoStone (8)



StoCera (8)



StoGlass Mosaic (8)

StoTherm Classic® S1

Sistema de aislamiento térmico exterior mejorado con protección contra el fuego con máxima resistencia a las fisuras y a los golpes



Wohnen am Hochdamm, Berlín, DE
Proyecto: immolog. Architekten, Berlín, DE
Ejecución: ZABEL GmbH, Wittenberg, DE;
Harald Schreiner Putz GmbH & Co. KG,
Oberleichtersbach, DE
Competencias de Sto: StoTherm Classic® S1;
StoSignature, Texture: Rough 1
Fotografía: Mariela Apollonio, ES

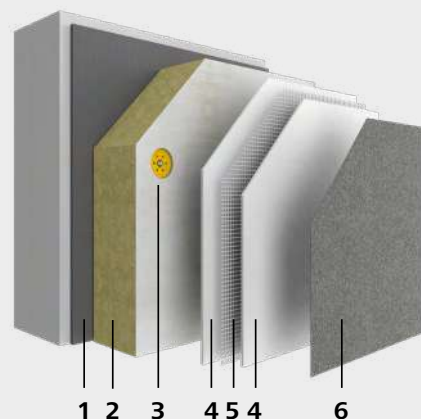
StoTherm Classic® S1

Sistema de aislamiento térmico exterior mejorado con protección contra el fuego con máxima resistencia a las fisuras y a los golpes

Ventajas del sistema

- Cumplimiento de los más altos requisitos de protección contra incendios
- Elevada resistencia mecánica
- Seguro contra la formación de grietas gracias a un sistema de revestimiento orgánico
- Alta resistencia contra microorganismos (algas y hongos)
- Componentes del sistema libres de cemento y listos para su aplicación
- Posibilidad de aplicar sin capa intermedia ni capa de pintura
- Colores intensos y oscuros disponibles

Sistema StoTherm Classic® S1



Nivel de aislamiento

- 1 — Fijación con adhesivo
- 2 — Aislamiento
- 3 — Fijación

Nivel de armadura

- 4 — Mortero base
- 5 — Refuerzo/armadura

Nivel de material

- 6 — Capa de acabado
- 7 — Aplacado para fachadas*

* Niveles de material alternativos, ver «Opciones a nivel de material»



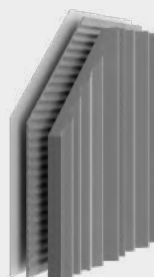
Opciones a nivel de material



StoSignature (6)



StoEcoshape (7)



StoDeco (7)



StoCleyer (7)

StoTherm Mineral

Sistema de aislamiento térmico exterior optimizado para la protección contra el fuego con una gran variedad de materiales



Cafetería y mediateca del centro de enseñanza Längenfeld, Balingen, DE
Propietario: Ayuntamiento de Balingen, DE
Proyecto: a+r Architekten, Tübingen, DE
Ejecución: MDD Stuck GmbH, Hechingen, DE
Competencias de Sto: StoTherm Mineral;
StoSignature, Texture: Rough 30; StoSignature,
Texture: Fine 40
Fotografía: Martin Duckek, Ulm, DE

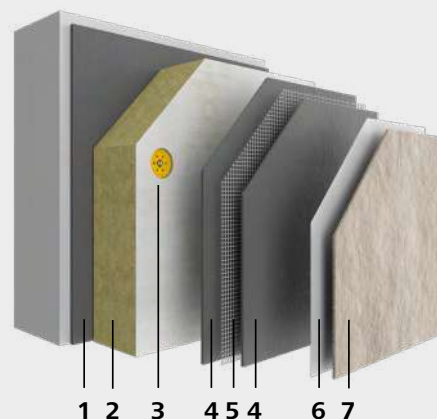
StoTherm Mineral

Sistema de aislamiento térmico exterior optimizado para la protección contra el fuego con una gran variedad de materiales

Ventajas del sistema

- Cumplimiento de los más altos requisitos de protección contra incendios
- Posibilidad de diseñar fachadas con StoBrick, StoStone y StoGlass Mosaic
- Diseño plástico de la fachada posible mediante la aplicación superficial y parcial de StoDeco
- Posibilidad de sistema de revestimiento puramente mineral
- Alta resistencia contra microorganismos (algas y hongos), especialmente, con un sistema de pintura adicional (imprimación base incluida)

Sistema StoTherm Mineral



Nivel de aislamiento

- 1 — Fijación con adhesivo
- 2 — Aislamiento
- 3 — Fijación

Nivel de armadura

- 4 — Mortero base
- 5 — Refuerzo/armadura

Nivel de material

- 6 — Capa intermedia
- 7 — Capa de acabado
- 8 — Aplacado para fachadas*

* Niveles de material alternativos, ver «Opciones a nivel de material»



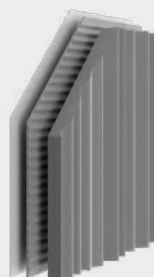
Opciones a nivel de material



StoSignature (7)



StoEcoshape (8)



StoDeco (8)



StoBrick (8)



StoCleyer (8)



StoStone (8)



StoCera (8)



StoGlass Mosaic (8)

StoTherm Wood

Sistema de aislamiento térmico exterior neutro desde el punto de vista climático gracias al material aislante renovable



Guardería infantil St. Franziskus, Neuhausen auf den Fildern, DE

Propietario: iglesia católica St. Petrus und Paulus, Neuhausen auf den Fildern, DE

Proyecto: Schwille Architektenpartnerschaft mbB, Reutlingen, DE

Ejecución: Gottfried Mack Stuckateurfachbetrieb GmbH, Pliezhausen, DE

Competencias de Sto: StoTherm Wood; StoSignature, Texture: Rough 1 +Effect: Coating 10; StoColor Lotusan® G

Fotografía: Martin Duckek, Ulm, DE

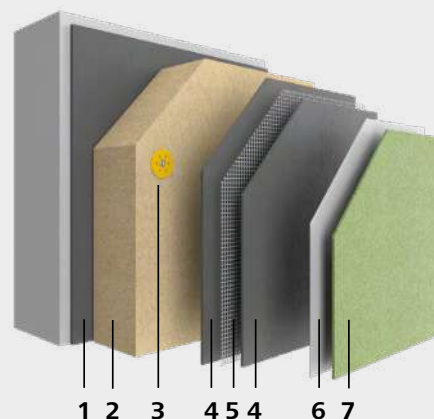
StoTherm Wood

Sistema de aislamiento térmico exterior neutro desde el punto de vista climático gracias al material aislante renovable

Ventajas del sistema

- Distinguido con la etiqueta ecológica "Blue Angel"
- Material aislante hecho con una materia prima renovable, la madera
- Mejora de la protección acústica en la estructura de madera
- Alta resistencia contra microorganismos (algas y hongos), especialmente, con un sistema de pintura adicional (imprimación base incluida)
- Máxima protección térmica en verano

Sistema StoTherm Wood



Nivel de aislamiento

- 1 — Fijación con adhesivo
- 2 — Aislamiento
- 3 — Fijación

Nivel de armadura

- 4 — Mortero base
- 5 — Refuerzo/armadura

Nivel de material

- 6 — Capa intermedia
- 7 — Capa de acabado
- 8 — Aplacado para fachadas*

* Niveles de material alternativos, ver «Opciones a nivel de material»



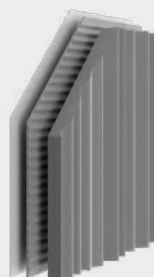
Opciones a nivel de material



StoSignature (7)



StoEcoshape (8)



StoDeco (8)



StoCleyer (8)

StoTherm Cell

Sistema de aislamiento térmico exterior optimizado para la protección contra el fuego con material aislante natural de Espuma mineral



Residencia de mayores Pradl, Innsbruck, AT
Propietario: Innsbrucker Immobilien GmbH & Co KG, Innsbruck, AT
Proyecto: Bodamer Faber Architekten BDA, Stuttgart, DE
Ejecución: SP Bau GmbH, Innsbruck, AT
Competencias de Sto: StoTherm Cell; StoSignature, Texture: Linear 10
Fotografía: Christian Schellander, Villach, AT

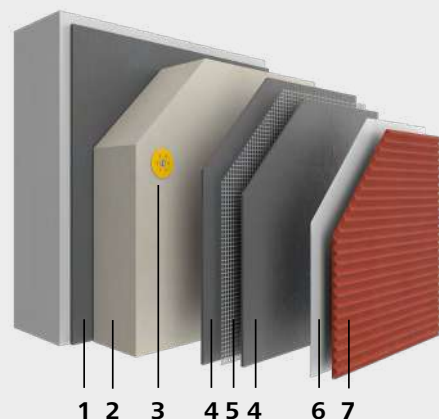
StoTherm Cell

Sistema de aislamiento térmico exterior optimizado para la protección contra el fuego con material aislante natural de Espuma mineral

Ventajas del sistema

- Distinguido con la etiqueta ecológica "Blue Angel"
- Material aislante puramente mineral, sin fibras sintéticas de apoyo
- Cumplimiento de los más altos requisitos de protección contra incendios
- Alta resistencia contra microorganismos (algas y hongos), especialmente, con un sistema de pintura adicional (imprimación base incluida)

Sistema StoTherm Cell



Nivel de aislamiento

- 1 — Fijación con adhesivo
- 2 — Aislamiento
- 3 — Fijación

Nivel de armadura

- 4 — Mortero base
5 — Refuerzo/armadura

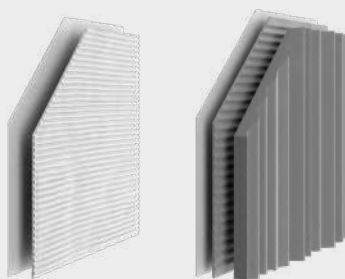
Nivel de material

- 6** — Capa intermedia
7 — Capa de acabado
8 — Aplacado para fachadas*

* Niveles de material alternativos, ver «Opciones a nivel de material»



Opciones a nivel de material



StoSignature (7)

StoDeco 8)

StoTherm Resol

Sistema de aislamiento térmico exterior delgado para la máxima superficie útil



Sky Towers, Regensburg, DE

Propietario: Sky Towers GmbH, Landau an der Isar, DE

Proyecto: PURE GRUPPE, Regensburg, DE

Ejecución: Kurt Glöckler GmbH, Oberthulba, DE

Competencias de Sto: StoTherm Resol;

StoSignature, Texture: Rough 1

Fotografía: Gerhard Hagen, Bamberg, DE

StoTherm PIR

Sistema de aislamiento térmico exterior fino con una gran variedad de materiales



Vivienda unifamiliar, Oberuzwil, CH
Propietario: Martin Brenner, Oberuzwil, CH
Proyecto: b+p architektur ag, Uzwil, CH
Ejecución: B + B Gebäudeisolationen GmbH, Bazenheid, CH
Competencias de Sto: StoTherm PIR; StoSignature, Texture: Rough 01
Fotografía: Martin Baitinger, Böblingen, DE

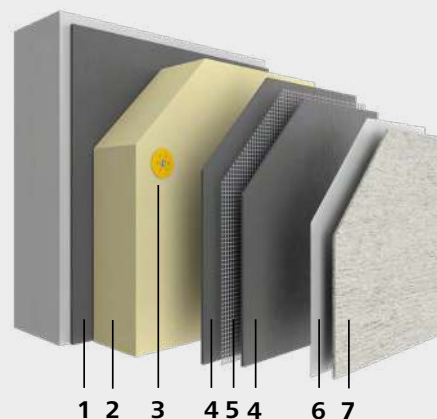
StoTherm PIR

Sistema de aislamiento térmico exterior fino con una gran variedad de materiales

Ventajas del sistema

- Sistema delgado gracias al material aislante de alto rendimiento
- Alta resistencia contra microorganismos (algas y hongos), especialmente, con un sistema de pintura adicional (imprimación base incluida)

Sistema StoTherm PIR



Nivel de aislamiento

- 1 — Fijación con adhesivo
- 2 — Aislamiento
- 3 — Fijación

Nivel de armadura

- 4 — Mortero base
- 5 — Refuerzo/armadura

Nivel de material

- 6 — Capa intermedia
- 7 — Capa de acabado
- 8 — Aplacado para fachadas*

* Niveles de material alternativos, ver «Opciones a nivel de material»

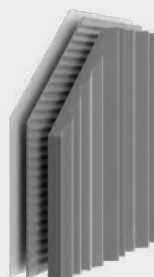
Opciones a nivel de material



StoSignature (7)



StoEcoshape (8)



StoDeco (8)



StoBrick (8)



StoCleyer (8)



StoStone (8)



StoCera (8)



StoGlass Mosaic (8)



Índice

7. Cifras al detalle

Utilización de recursos para materiales aislantes

CO₂e, energía primaria, peso

Producto	Material aislante	Espesor del aislamiento en cm*	CO ₂ en kg e/m ³	Módulo de ACV	CO ₂ en kg e/m ² *	Energía primaria renovable en MJ/m ³	Energía primaria no renovable en MJ/m ³	Energía primaria total en MJ/m ³	Energía primaria total en MJ/m ² *	Peso en kg/m ³	Peso en kg/m ² *
Sto-Panel de fibra de madera M 039 (EPD-STE-20200173-IBA1-DE)	SWF	20	-220,0	Crecimiento	-44,0						
		20	138,4	A1-A3	27,7						
		20	-81,6	Total	-16,3	2813	2804	5616	1123	157,5	31,5
Sto-Panel Resol (EPD-KSI-20190072-IBC1-EN)	Resol	10	77,1	A1-A3	7,7	65	2320	2385	239	35,0	3,5
Sto-Panel Top32 (EPD-IVH-20140137-IBB1-DE)	EPS	16	49,7	A1-A3	8,0	22	1420	1442	231	16,6	2,7
Sto-Panel PIR BLF-S (EPD-IVP-20160147-IBE1-DE)	PIR	12	123,3	A1-A3	14,8	136	2708	2844	341	33,0	4,0
Sto-Panel de lana de roca Xtra 2/B/H2 (EPD-VMI-20210019-IBG1-DE)	MW	18	117	A1-A3	21,1	357	1600	1957	352	100,0	18,0
Sto-Panel de Espuma mineral A (EPD-XEL-20180168-IBD1-EN)	Espuma mineral	22	98,4	A1-A3	21,6	427	1230	1657	365	115,0	25,3

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto para determinar el espesor del aislamiento:

- Valor U antes: 1,4 W/m² K
- Valor U después: 0,2 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla

*Nota:

Para calcular los valores por m², el espesor del aislamiento se ha definido en función del caso de rehabilitación (ver los principios de cálculo).

EPS — Espuma rígida de poliestireno
 Resol — Espuma fenólica rígida
 PIR — Espuma rígida de poliisocianurato
 MW — Lana mineral
 Espuma mineral — Espuma mineral
 SWF — Fibra de madera blanda



Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

StoTherm AimS®

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

StoLevell Duo plus EPD-IWM-20190156-IBG1-DE	por kg	por m²
Consumo en kg		7,00
CO ₂ e en kg	0,34	2,39
Energía primaria renovable en MJ	0,75	5,26
Energía primaria no renovable en MJ	2,80	19,60
Energía primaria total en MJ	3,55	24,86
Panel aislante: Sto-Panel de lana de roca Xtra 2/B/H2 S-P-01848	por m³	por m²
Consumo en kg		0,18
CO ₂ e en kg	109,00	19,62
Energía primaria renovable en MJ	294,00	52,92
Energía primaria no renovable en MJ	1660,00	298,80
Energía primaria total en MJ	1954,00	351,720
Sto-Termoespiga II UEZ 8/60 EPD-EJO-20140128-IBD1-DE	por hora	por m²
Consumo en kg		6,00
CO ₂ e en kg	0,13	0,75
Energía primaria renovable en MJ	0,18	1,08
Energía primaria no renovable en MJ	1,98	11,88
Energía primaria total en MJ	2,16	12,96
StoArmat Classic AimS® EPD-VDL-20190053-IBG1-DE (StoArmat Classic plus)	por kg	por m²
Consumo en kg		4,50
CO ₂ e en kg	1,34	6,03
Energía primaria renovable en MJ	4,62	20,78
Energía primaria no renovable en MJ	24,61	110,72
Energía primaria total en MJ	29,22	131,50

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto
para determinar el espesor del
aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva
construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla





Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

StoTherm AimS®

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

Sto-Malla fibra de vidrio EPD-VIT-20160008-IAC1-DE	por m ²	por m ²
Consumo en m ²		1,10
CO ₂ e en kg	1,34	1,47
Energía primaria renovable en MJ	3,55	3,91
Energía primaria no renovable en MJ	24,10	26,51
Energía primaria total en MJ	27,65	30,42

Stolit AimS® K 3,0 blanco EPD-VDL-20190056-IBG1-DE (Stolit® K)	por kg	por m ²
Consumo en kg		4,30
CO ₂ e en kg	0,75	3,24
Energía primaria renovable en MJ	2,54	10,91
Energía primaria no renovable en MJ	13,87	59,64
Energía primaria total en MJ	16,41	70,55

Total para todo el sistema	Rehabilitación	Nueva construcción con piedra caliza		Nueva construcción con hormigón armado	
por m ²	Sistema de aislamiento térmico exterior (SATE)	Muro portante de piedra caliza de 17,5 cm	Piedra caliza + SATE	Muro portante de hormigón armado 18 cm	Hormigón armado + SATE
CO ₂ e en kg	33,50	36,58	70,07	32,04	65,54
Energía primaria renovable en MJ	94,85	41,13	135,98	32,40	127,25
Energía primaria no renovable en MJ	527,15	248,50	775,65	164,16	691,31
Energía primaria total en MJ	622,01	289,63	911,63	196,56	818,57

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto
para determinar el espesor del
aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva
construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla





Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

StoTherm Classic® S1

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

StoLevell Duo plus EPD-IWM-20190156-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		7,00
CO ₂ e en kg	0,43	3,03
Energía primaria renovable en MJ	0,89	6,23
Energía primaria no renovable en MJ	4,69	32,83
Energía primaria total en MJ	5,58	39,06
Panel aislante: Sto-Panel de lana de roca Xtra 2/B/H2 (140 mm) EPD-FMI-20210019-IBG1-DE	por m ³	por m ²
Consumo en kg		0,18
CO ₂ e en kg	117,00	21,06
Energía primaria renovable en MJ	357,00	64,26
Energía primaria no renovable en MJ	1600,00	288,00
Energía primaria total en MJ	1957,00	352,26
Sto-Termoespiga II UEZ 8/60 EPD-EJO-20140128-IBD1-DE	por hora	por m ²
Consumo en kg		6,00
CO ₂ e en kg	0,13	0,75
Energía primaria renovable en MJ	0,18	1,08
Energía primaria no renovable en MJ	1,98	11,88
Energía primaria total en MJ	2,16	12,96
StoArmat Classic S1 EPD-VDL-20190053-IBG1-DE (StoArmat Classic plus)	por kg	por m ²
Consumo en kg		5,25
CO ₂ e en kg	1,41	7,40
Energía primaria renovable en MJ	4,86	25,52
Energía primaria no renovable en MJ	25,90	135,98
Energía primaria total en MJ	30,76	161,49

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto
para determinar el espesor del
aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva
construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla



Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

StoTherm Classic® S1

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

Sto-Malla fibra de vidrio EPD-VIT-20160008-IAC1-DE	por m ²	por m ²
Consumo en m ²		1,10
CO ₂ e en kg	1,34	1,47
Energía primaria renovable en MJ	3,55	3,91
Energía primaria no renovable en MJ	24,10	26,51
Energía primaria total en MJ	27,65	30,42
Stolit® K 3,0 blanco EPD-VDL-20190056-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		4,30
CO ₂ e en kg	0,79	3,41
Energía primaria renovable en MJ	2,67	11,48
Energía primaria no renovable en MJ	146,00	627,80
Energía primaria total en MJ	148,67	639,28

Total para todo el sistema	Rehabilitación	Nueva construcción con piedra caliza		Nueva construcción con hormigón armado	
por m ²	Sistema de aislamiento térmico exterior (SATE)	Muro portante de piedra caliza de 17,5 cm	Piedra caliza + SATE	Muro portante de hormigón armado 18 cm	Hormigón armado + SATE
CO ₂ e en kg	37,13	36,58	73,70	32,04	69,17
Energía primaria renovable en MJ	112,47	41,13	153,60	32,40	144,87
Energía primaria no renovable en MJ	1123,00	248,50	1371,50	164,16	1287,16
Energía primaria total en MJ	1235,47	289,63	1525,09	196,56	1432,03

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto para determinar el espesor del aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla



Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

StoTherm Cell

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

StoLevell Cell EPD-IWM-20190156-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		7,50
CO ₂ e en kg	0,43	3,25
Energía primaria renovable en MJ	0,89	6,68
Energía primaria no renovable en MJ	4,69	35,18
Energía primaria total en MJ	5,58	41,85
Sto-Panel de Espuma mineral A – 180 mm EPD-XEL-20180168-IBD1-EN	por m ³	por m ²
Consumo en kg		0,22
CO ₂ e en kg	98,40	21,65
Energía primaria renovable en MJ	427,00	93,94
Energía primaria no renovable en MJ	1230,00	270,60
Energía primaria total en MJ	1657,00	364,54
Sto-Termoespiga II EPD-EJO-20140128-IBD1-DE	por hora	por m ²
Consumo en kg		6,00
CO ₂ e en kg	0,13	0,75
Energía primaria renovable en MJ	0,18	1,08
Energía primaria no renovable en MJ	1,98	11,88
Energía primaria total en MJ	2,16	12,96
StoLevell Cell EPD-IWM-20190156-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		4,50
CO ₂ e en kg	0,43	1,95
Energía primaria renovable en MJ	0,89	4,01
Energía primaria no renovable en MJ	4,69	21,11
Energía primaria total en MJ	5,58	25,11

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto
para determinar el espesor del
aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva
construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla





Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

StoTherm Cell

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

Sto-Malla fibra de vidrio EPD-VIT-20160008-IAC1-DE	por m ²	por m ²
Consumo en m ²		1,10
CO ₂ e en kg	1,34	1,47
Energía primaria renovable en MJ	3,55	3,91
Energía primaria no renovable en MJ	24,10	26,51
Energía primaria total en MJ	27,65	30,42
StoPrep Miral EPD-VDL-20190051-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		0,30
CO ₂ e en kg	0,57	0,17
Energía primaria renovable en MJ	1,73	0,52
Energía primaria no renovable en MJ	10,50	3,15
Energía primaria total en MJ	12,23	3,67
StoMiral® K 3,0 blanco EPD-IWM-20190154-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		2,70
CO ₂ e en kg	0,37	1,01
Energía primaria renovable en MJ	0,78	2,11
Energía primaria no renovable en MJ	3,51	9,48
Energía primaria total en MJ	4,29	11,59
Total para todo el sistema	Rehabilitación	Nueva construcción con piedra caliza
por m²	Sistema de aislamiento térmico exterior (SATE)	Muro portante de piedra caliza de 17,5 cm
CO ₂ e en kg	30,25	36,58
Energía primaria renovable en MJ	111,16	41,13
Energía primaria no renovable en MJ	366,02	248,50
Energía primaria total en MJ	477,17	289,63
		Nueva construcción con hormigón armado
		Muro portante de hormigón armado 18 cm
		Hormigón armado + SATE
		32,04
		143,56
		530,18
		673,73

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto para determinar el espesor del aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla





Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

StoTherm Mineral encolado y fijado con tacos

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

StoLevell Duo plus EPD-IWM-20190156-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		7,00
CO ₂ e en kg	0,34	2,39
Energía primaria renovable en MJ	0,75	5,26
Energía primaria no renovable en MJ	2,80	19,60
Energía primaria total en MJ	3,55	24,86
Sto-Panel de lana de roca Xtra 2/B/H2 (140mm) S-P-01848	por m ³	por m ²
Consumo en kg		0,18
CO ₂ e en kg	109,00	19,62
Energía primaria renovable en MJ	294,00	52,92
Energía primaria no renovable en MJ	1660,00	298,80
Energía primaria total en MJ	1954,00	351,72
Sto-Termoespiga II UEZ 8/60 EPD-EJO-20140128-IBD1-DE	por hora	por m ²
Consumo en kg		6,00
CO ₂ e en kg	0,13	0,75
Energía primaria renovable en MJ	0,18	1,08
Energía primaria no renovable en MJ	1,98	11,88
Energía primaria total en MJ	2,16	12,96
StoLevell Duo plus EPD-IWM-20190156-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		5,25
CO ₂ e en kg	0,34	1,79
Energía primaria renovable en MJ	0,75	3,95
Energía primaria no renovable en MJ	2,80	14,70
Energía primaria total en MJ	3,55	18,65

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto
para determinar el espesor del
aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva
construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla





Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

StoTherm Mineral encolado y fijado con tacos

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

Sto-Malla fibra de vidrio EPD-VIT-20160008-IAC1-DE	por m ²	por m ²
Consumo en m ²		1,10
CO ₂ e en kg	1,34	1,47
Energía primaria renovable en MJ	3,55	3,91
Energía primaria no renovable en MJ	24,10	26,51
Energía primaria total en MJ	27,65	30,42
StoPrep Miral® EPD-VDL-20190051-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		0,30
CO ₂ e en kg	0,57	0,17
Energía primaria renovable en MJ	1,73	0,52
Energía primaria no renovable en MJ	10,50	3,15
Energía primaria total en MJ	12,23	3,67
StoMiral K 3,0mm EPD-IWM-20190154-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		2,70
CO ₂ e en kg	0,37	1,01
Energía primaria renovable en MJ	0,78	2,11
Energía primaria no renovable en MJ	3,51	9,48
Energía primaria total en MJ	4,29	11,59
Total para todo el sistema	Rehabilitación	Nueva construcción con piedra caliza
por m²	Sistema de aislamiento térmico exterior (SATE)	Muro portante de piedra caliza de 17,5 cm
CO ₂ e en kg	27,20	36,58
Energía primaria renovable en MJ	69,75	41,13
Energía primaria no renovable en MJ	384,12	248,50
Energía primaria total en MJ	453,86	289,63
		Piedra caliza + SATE
		63,78
		110,87
		632,62
		743,49
		Nueva construcción con hormigón armado
		Muro portante de hormigón armado 18 cm
		32,04
		32,40
		164,16
		196,56
		Hormigón armado + SATE
		59,24
		102,15
		548,28
		650,42

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto para determinar el espesor del aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva construcción:

• Valor U: 0,20W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla





Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

StoTherm PIR encolado y fijado con tacos

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

StoLevell Novo EPD-IWM-20190155-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		4,00
CO ₂ e en kg	0,34	1,36
Energía primaria renovable en MJ	0,75	3,01
Energía primaria no renovable en MJ	2,80	11,20
Energía primaria total en MJ	3,55	14,21
Sto-Panel PIR BLF-S EPD-IVP-20160147-IBE1-DE	por m ³	por m ²
Consumo en kg		0,12
CO ₂ e en kg	123,33	14,80
Energía primaria renovable en MJ	135,83	16,30
Energía primaria no renovable en MJ	2708,33	325,00
Energía primaria total en MJ	2844,17	341,30
Sto-Termoespiga II UEZ 8/60 EPD-EJO-20140128-IBD1-DE	por hora	por m ²
Consumo en kg		6,00
CO ₂ e en kg	0,13	0,75
Energía primaria renovable en MJ	0,18	1,08
Energía primaria no renovable en MJ	1,98	11,88
Energía primaria total en MJ	2,16	12,96
StoLevell Novo EPD-IWM-20190155-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		10,00
CO ₂ e en kg	0,34	3,41
Energía primaria renovable en MJ	0,75	7,52
Energía primaria no renovable en MJ	2,80	28,00
Energía primaria total en MJ	3,55	35,52

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto
para determinar el espesor del
aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva
construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla





Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

StoTherm PIR encolado y fijado con tacos

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

Sto-Malla fibra de vidrio EPD-VIT-20160008-IAC1-DE	por m²	por m²
Consumo en m²		1,10
CO₂e en kg	1,34	1,47
Energía primaria renovable en MJ	3,55	3,91
Energía primaria no renovable en MJ	24,10	26,51
Energía primaria total en MJ	27,65	30,42
Sto-Putzgrund EPD-VDL-20190052-IBG1-DE	por kg	por m²
Consumo en kg		0,30
CO₂e en kg	0,81	0,24
Energía primaria renovable en MJ	1,43	0,43
Energía primaria no renovable en MJ	17,60	5,28
Energía primaria total en MJ	19,03	5,71
Stolit® K 3,0 blanco EPD-VDL-20190056-IBG1-DE	por kg	por m²
Consumo en kg		4,30
CO₂e en kg	0,79	3,41
Energía primaria renovable en MJ	2,67	11,48
Energía primaria no renovable en MJ	14,60	62,78
Energía primaria total en MJ	17,27	74,26
Total para todo el sistema	Rehabilitación	
por m²	Sistema de aislamiento térmico exterior (SATE)	
CO₂e en kg	25,4	
Energía primaria renovable en MJ	43,7	
Energía primaria no renovable en MJ	470,6	
Energía primaria total en MJ	514,3	

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto
para determinar el espesor del
aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva
construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla





Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

StoTherm Classic® encolado sin barrera cortafuegos

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

StoLevell Duo plus EPD-IWM-20190156-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		4,00
CO ₂ e en kg	0,43	1,73
Energía primaria renovable en MJ	0,89	3,56
Energía primaria no renovable en MJ	4,69	18,76
Energía primaria total en MJ	5,58	22,32
Sto-Panel Top32 – 140mm EPD-IVH-20140137-IBB1-DE	por m ³	por m ²
Consumo en kg		0,16
CO ₂ e en kg	49,70	7,95
Energía primaria renovable en MJ	21,80	3,49
Energía primaria no renovable en MJ	1420,00	227,20
Energía primaria total en MJ	1441,80	230,69
StoArmat Classic plus (G) EPD-VDL-20190053-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		4,00
CO ₂ e en kg	1,41	5,64
Energía primaria renovable en MJ	4,86	19,44
Energía primaria no renovable en MJ	25,90	103,60
Energía primaria total en MJ	30,76	123,04
Sto-Malla fibra de vidrio EPD-VIT-20160008-IAC1-DE	por m ²	por m ²
Consumo en m ²		1,10
CO ₂ e en kg	1,34	1,47
Energía primaria renovable en MJ	3,55	3,91
Energía primaria no renovable en MJ	24,10	26,51
Energía primaria total en MJ	27,65	30,42

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto
para determinar el espesor del
aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva
construcción:

• Valor U: 0,20W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla





Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción StoTherm Classic® encolado sin barrera cortafuegos

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

Stolit® K 3,0 blanco EPD-VDL-20190056-IBG1-DE	por kg	por m²				
Consumo en kg		4,30				
CO ₂ e en kg	0,79	3,41				
Energía primaria renovable en MJ	2,67	11,48				
Energía primaria no renovable en MJ	146,00	627,80				
Energía primaria total en MJ	148,67	639,28				
Total para todo el sistema	Rehabilitación		Nueva construcción con piedra caliza		Nueva construcción con hormigón armado	
por m²	Sistema de aislamiento térmico exterior (SATE)		Muro portante de piedra caliza de 17,5 cm	Piedra caliza + SATE	Muro portante de hormigón armado 18 cm	Hormigón armado + SATE
CO ₂ e en kg	20,21		36,58	56,78	32,04	52,25
Energía primaria renovable en MJ	41,87		41,13	83,00	32,40	74,27
Energía primaria no renovable en MJ	1003,87		248,50	1252,37	164,16	1168,03
Energía primaria total en MJ	1045,74		289,63	1335,37	196,56	1242,30

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto
para determinar el espesor del
aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva
construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla





Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

StoTherm Resol

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

StoLevell Novo EPD-IWM-20190155-IBG1-DE	por kg	por m²
Consumo en kg		4,00
CO ₂ e en kg	0,34	1,36
Energía primaria renovable en MJ	0,75	3,01
Energía primaria no renovable en MJ	2,80	11,20
Energía primaria total en MJ	3,55	14,21
Sto-Panel Resol EPD-KSI-20190072-IBC1-EN	por m³	por m²
Consumo en kg		0,10
CO ₂ e en kg	77,10	7,71
Energía primaria renovable en MJ	65,10	6,51
Energía primaria no renovable en MJ	2320,00	232,00
Energía primaria total en MJ	2385,10	238,51
Sto-Termoespiga II UEZ 8/60 EPD-EJO-20140128-IBD1-DE	por hora	por m²
Consumo en kg		6,00
CO ₂ e en kg	0,13	0,75
Energía primaria renovable en MJ	0,18	1,08
Energía primaria no renovable en MJ	1,98	11,88
Energía primaria total en MJ	2,16	12,96
StoLevell Novo EPD-IWM-20190155-IBG1-DE	por kg	por m²
Consumo en kg		10,00
CO ₂ e en kg	0,34	3,41
Energía primaria renovable en MJ	0,75	7,52
Energía primaria no renovable en MJ	2,80	28,00
Energía primaria total en MJ	3,55	35,52

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto
para determinar el espesor del
aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva
construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla





Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

StoTherm Resol

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

Sto-Malla fibra de vidrio EPD-VIT-20160008-IAC1-DE	por m²	por m²
Consumo en m²		1,10
CO₂e en kg	1,34	1,47
Energía primaria renovable en MJ	3,55	3,91
Energía primaria no renovable en MJ	24,10	26,51
Energía primaria total en MJ	27,65	30,42
Sto-Putzgrund EPD-VDL-20190052-IBG1-DE	por kg	por m²
Consumo en kg		0,30
CO₂e en kg	0,81	0,24
Energía primaria renovable en MJ	1,43	0,43
Energía primaria no renovable en MJ	17,60	5,28
Energía primaria total en MJ	19,03	5,71
Stolit® K 3,0 blanco EPD-VDL-20190056-IBG1-DE	por kg	por m²
Consumo en kg		4,30
CO₂e en kg	0,79	3,41
Energía primaria renovable en MJ	2,67	11,48
Energía primaria no renovable en MJ	14,60	62,78
Energía primaria total en MJ	17,27	74,26
Total para todo el sistema	Rehabilitación	
por m²	Sistema de aislamiento térmico exterior (SATE)	
CO₂e en kg	18,36	
Energía primaria renovable en MJ	32,85	
Energía primaria no renovable en MJ	365,77	
Energía primaria total en MJ	398,62	

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto
para determinar el espesor del
aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva
construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla





Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

StoTherm Vario encolado sin barrera cortafuegos

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

StoLevell Duo plus EPD-IWM-20190156-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		4,00
CO ₂ e en kg	0,34	1,36
Energía primaria renovable en MJ	0,75	3,01
Energía primaria no renovable en MJ	2,80	11,20
Energía primaria total en MJ	3,55	14,21
Sto-Panel Top32 EPD-IVH-20140137-IBB1-DE	por m ³	por m ²
Consumo en kg		0,16
CO ₂ e en kg	49,70	7,95
Energía primaria renovable en MJ	21,80	3,49
Energía primaria no renovable en MJ	1420,00	227,20
Energía primaria total en MJ	1441,80	230,69
StoLevell Duo plus EPD-IWM-20190156-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		5,25
CO ₂ e en kg	0,34	1,79
Energía primaria renovable en MJ	0,75	3,95
Energía primaria no renovable en MJ	2,80	14,70
Energía primaria total en MJ	3,55	18,65
Sto-Malla fibra de vidrio EPD-VIT-20160008-IAC1-DE	por m ²	por m ²
Consumo en m ²		1,10
CO ₂ e en kg	1,34	1,47
Energía primaria renovable en MJ	3,55	3,91
Energía primaria no renovable en MJ	24,10	26,51
Energía primaria total en MJ	27,65	30,42

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto
para determinar el espesor del
aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva
construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla



Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción StoTherm Vario encolado sin barrera cortafuegos

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

Sto-Putzgrund EPD-VDL-20190052-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		0,30
CO ₂ e en kg	0,81	0,24
Energía primaria renovable en MJ	1,43	0,43
Energía primaria no renovable en MJ	17,60	5,28
Energía primaria total en MJ	19,03	5,71
Stolit® K 3,0 blanco EPD-VDL-20190056-IBG1-DE	por kg	por m ²
Consumo en kg		4,30
CO ₂ e en kg	0,79	3,41
Energía primaria renovable en MJ	2,67	11,48
Energía primaria no renovable en MJ	14,60	62,78
Energía primaria total en MJ	17,27	74,26

Total para todo el sistema	Rehabilitación	Nueva construcción con piedra caliza		Nueva construcción con hormigón armado	
por m ²	Sistema de aislamiento térmico exterior (SATE)	Muro portante de piedra caliza de 17,5 cm	Piedra caliza + SATE	Muro portante de hormigón armado 18 cm	Hormigón armado + SATE
CO ₂ e en kg	16,23	36,58	52,81	32,04	48,27
Energía primaria renovable en MJ	26,26	41,13	67,38	32,40	58,66
Energía primaria no renovable en MJ	347,67	248,50	596,17	164,16	511,83
Energía primaria total en MJ	373,93	289,63	663,55	196,56	570,49

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto
para determinar el espesor del
aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva
construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla



Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

StoTherm Wood

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

StoLevell Uni EPD-IWM-20190155-IBG1-DE	por kg	por m²
Consumo en kg		6,00
CO ₂ e en kg	0,34	2,05
Energía primaria renovable en MJ	0,75	4,51
Energía primaria no renovable en MJ	2,80	16,80
Energía primaria total en MJ	3,55	21,31
Sto-Panel de fibra de madera M 039 EPD-STE-20200173-IBA1-DE	por m³	por m²
Consumo en kg		0,20
CO ₂ e en kg	-81,57	-16,31
Energía primaria renovable en MJ	2812,89	562,58
Energía primaria no renovable en MJ	2803,60	560,72
Energía primaria total en MJ	5616,49	1123,30
Sto-Termoespiga II EPD-EJO-20140128-IBD1-DE	por hora	por m²
Consumo en kg		6,00
CO ₂ e en kg	0,13	0,75
Energía primaria renovable en MJ	0,18	1,08
Energía primaria no renovable en MJ	1,98	11,88
Energía primaria total en MJ	2,16	12,96
StoLevell Uni EPD-IWM-20190155-IBG1-DE	por kg	por m²
Consumo en kg		6,50
CO ₂ e en kg	0,34	2,22
Energía primaria renovable en MJ	0,75	4,89
Energía primaria no renovable en MJ	2,80	18,20
Energía primaria total en MJ	3,55	23,09

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto
para determinar el espesor del
aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva
construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla





Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

StoTherm Wood

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

Sto-Malla fibra de vidrio EPD-VIT-20160008-IAC1-DE	por m³	por m²
Consumo en m²		1,10
CO₂e en kg	1,34	1,47
Energía primaria renovable en MJ	3,55	3,91
Energía primaria no renovable en MJ	24,10	26,51
Energía primaria total en MJ	27,65	30,42
StoPrep Miral® EPD-VDL-20190051-IBG1-DE	por kg	por m²
Consumo en kg		0,30
CO₂e en kg	0,57	0,17
Energía primaria renovable en MJ	1,73	0,52
Energía primaria no renovable en MJ	10,50	3,15
Energía primaria total en MJ	12,23	3,67
StoMiral K 3,0 blanco EPD-IWM-20190154-IBG1-DE	por kg	por m²
Consumo en kg		2,70
CO₂e en kg	0,37	1,01
Energía primaria renovable en MJ	0,78	2,11
Energía primaria no renovable en MJ	3,51	9,48
Energía primaria total en MJ	4,29	11,59
Total para todo el sistema	Rehabilitación	
por m²	Sistema de aislamiento térmico exterior (SATE)	
CO₂e en kg	-8,6	
Energía primaria renovable en MJ	578,5	
Energía primaria no renovable en MJ	634,8	
Energía primaria total en MJ	1213,3	

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto
para determinar el espesor del
aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva
construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla





Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

Ladrillo (relleno) con revoco

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

Ladrillo (relleno de material aislante) – Poroton de 36,5 cm EPD-AMZ-20140245-ICG1-DE	por m³	por m²
Consumo en kg		0,43
CO ₂ e en kg	177,00	75,23
Energía primaria renovable en MJ	287,00	121,98
Energía primaria no renovable en MJ	1780,00	756,50
Energía primaria total en MJ	2067,00	878,48
StoMiral® FL Vario EPD-STO-20170135-IBG1-EN	por kg	por m²
Consumo en kg		13,00
CO ₂ e en kg	0,39	5,12
Energía primaria renovable en MJ	0,46	5,95
Energía primaria no renovable en MJ	3,96	51,48
Energía primaria total en MJ	4,42	57,43
Malla de armadura EPD-VIT-20160008-IAC1-DE	por m²	por m²
Consumo en m ²		1,10
CO ₂ e en kg	1,34	1,47
Energía primaria renovable en MJ	3,55	3,91
Energía primaria no renovable en MJ	24,10	26,51
Energía primaria total en MJ	27,65	30,42
Sto-Putzgrund EPD-VDL-20190052-IBG1-DE	por kg	por m²
Consumo en kg		0,30
CO ₂ e en kg	0,81	0,24
Energía primaria renovable en MJ	1,43	0,43
Energía primaria no renovable en MJ	17,60	5,28
Energía primaria total en MJ	19,03	5,71

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto
para determinar el espesor del
aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva
construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla





Utilización de recursos para rehabilitación y nueva construcción

Ladrillo (relleno) con revoco

Este cálculo solo incluye
las fases A1–A3.

Stolit® K 3,0 blanco EPD-VDL-20190056-IBG1-DE	por kg	por m²
Consumo en kg		4,30
CO ₂ e en kg	0,79	3,41
Energía primaria renovable en MJ	2,67	11,48
Energía primaria no renovable en MJ	146,00	627,80
Energía primaria total en MJ	148,67	639,28
Total para todo el sistema	Nueva construcción con ladrillo relleno	
	por m²	
CO ₂ e en kg		85,47
Energía primaria renovable en MJ		143,74
Energía primaria no renovable en MJ		1467,57
Energía primaria total en MJ		1611,31

Base de cálculo:

1. Objetivo de aislamiento previsto
para determinar el espesor del
aislamiento

Antes de la rehabilitación:

• Valor U: 1,4 W/m² K

Después de la rehabilitación/nueva
construcción:

• Valor U: 0,20 W/m² K

2. DAPs según los datos de la tabla





Potencial de ahorro de los sistemas StoTherm

Proyección por m²/por edificio

	Tipo de edificio		
Superficie habitable en m ²	113	88	84
Viviendas	1 vivienda	2-9 viviendas	>9 viviendas
Consumo/año con un consumo de energía elevado según el			
en kWh/m ²	137	86	90
en MJ/m ² (1 kWh = 3,6 MJ)	494	309	323
en l de gasóleo/m ² (1 kWh = 9,8 MJ)	14	9	9
en kg de CO ₂ e (1 l = 2,92 kg de CO ₂)	40	25	26
Potencial de ahorro con los sistemas StoTherm			
en %	25%	25%	40%
Potencial de ahorro por m² y año			
en kWh	34	21	36
en MJ	124	77	129
en litros de gasóleo	3	2	4
en kg de CO ₂ e	10	6	10
Potencial de ahorro por m² en 40 años			
en kWh	1.373	860	1.436
en MJ	4941	3095	5169
en litros de gasóleo	137	86	144
en kg de CO ₂	401	251	419
Potencial de ahorro por edificio			
Superficie habitable media en m ²	113	483	1261
en kWh	3.878	10.373	45.264
en MJ	13.962	37.343	162.950
en litros de gasóleo	388	1.037	4.526
en kg de CO ₂ e	1.132	3.029	13.217
Potencial de ahorro por edificio en 40 años			
en kWh	155.130	414.920	1.810.560
en MJ	558.468	1.493.712	6.518.016
en litros de gasóleo	15.513	41.492	181.056
en kg de CO ₂ e	45.298	121.157	528.684

Base de cálculo:

1. Potencial de ahorro 1–9 viviendas= 25%
2. Potencial de ahorro > 9 viviendas= 40%
3. Valores de consumo según el IDAE

Potencial de ahorro de los sistemas StoTherm

Proyección en toda España

Hay 18,5 millones de viviendas principales en España. De ellos, 11,9 millones de edificios tienen más de 30 años.
(Fuente: Instituto Nacional de Estadística en 2021)

Supuesto:

Los edificios de más de 30 años tienen un mayor consumo de energía.

	Tipo de edificio				
Viviendas	1 vivienda	2-9 viviendas	>9 viviendas	"Viviendas (>30 años)"	
Porcentaje de viviendas >30 años	32%	16%	52%	100%	
Número de viviendas en millones	3,9	1,9	6,2	11,9	
Potencial de ahorro anual/vivienda					
Superficie habitable media en m ²	113	88	84		
en kWh	3.878	1.886	3.018		
en litros de gasóleo	388	189	302		
en kg de CO ₂ e	1.132	3.029	13.217		
Potencial de ahorro anual total					
en GWh (1 GWh = 1 millón de kWh)	14.934	3.493	18.576	37.003	= 37 terawatioshora
en millones de litros de gasóleo de calefacción	1.493	349	1.858	3.700	= 3,7 billones de litros de gasóleo de calefacción
en millones de kg de CO ₂ e	4.361	1.020	5.424	10.805	= 10,8 millones de toneladas de CO ₂ e

Base de cálculo:

1. Potencial de ahorro 1–9 viviendas= 25%
2. Potencial de ahorro > 9 viviendas= 40%
3. Valores de consumo según IDAE

Sede Central

Sto SDF Ibérica S.L.U

Barcelona

Oficina y Almacén

Riera del Fonollar 13

08830 Sant Boi de Llobregat

Teléfono +34 937 41 59 72

Más información

info.es@sto.com

www.sto.es

Otras Delegaciones

