

Soluciones

de Aislamiento con Lana Mineral

**Actualización
Casos de
rehabilitación
CTE DB-HE
2019**

ÍNDICE

1	Introducción	3 -	
2	Rehabilitación de fachadas con aislamiento por el interior: trasdosados autoportantes - de placas de yeso sobre perfiles metálicos y aislamiento de lana mineral - (Lana de vidrio/Lana de roca)	4 -	Actualización
2.1	Listado de materiales y costes del sistema de rehabilitación	4 -	
2.2	Aplicación a un edificio tipo	5 -	
3	Rehabilitación de fachadas mediante la aplicación de un sistema de fachada ventilada - con lana mineral (Lana de vidrio/Lana de roca)	8 -	Actualización
3.1	Listado de materiales y costes del sistema de rehabilitación	8 -	
3.2	Aplicación a un edificio tipo	10 -	
4	Rehabilitación de fachadas mediante la aplicación de un sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE) -con lana mineral (Lana de vidrio/Lana de roca)		NUEVO
4.1	Listado de materiales y costes del sistema de rehabilitación	12 -	
4.2	Aplicación a un edificio tipo	13 -	
5	Rehabilitación de fachadas mediante la instalación de lana mineral insuflada -		NUEVO
5.1	Listado de materiales y costes del sistema de rehabilitación	14 -	
5.2	Aplicación a un edificio tipo	15 -	
6	Rehabilitación de cubiertas con aislamiento por el interior: revestimientos - de yeso y aislamiento de lana mineral -(Lana de vidrio/Lana de roca)-		Actualización
6.1	Listado de materiales y costes del sistema de rehabilitación	17 -	
6.2	Aplicación a un edificio tipo	19 -	

1 INTRODUCCIÓN

La guía técnica para la rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios se publicó por el IDAE en el año 2008, desde entonces el Código Técnico de la Edificación (CTE) ha sufrido dos revisiones. Estando en vigor las exigencias del CTE publicado en el año 2020. Esta versión ha supuesto una mejora en las exigencias térmicas de los edificios. En el caso de la rehabilitación de edificios dónde se interviene en más del 25% de la superficie de la envolvente y para aquellas actuaciones en las que no se alcanza ese nivel, obras de reforma, se debe incorporar unos valores de aislamiento superiores a los propuestos en la guía publicada.

Esta actualización a la guía pretende actualizar los sistemas de rehabilitación mencionados en la guía y por la propia evolución del mercado de la rehabilitación, se incluyen soluciones nuevas que ya existían entonces, pero en los últimos años están ganando una mayor participación. Al tener que modificarse los espesores de aislamiento también se ha procedido a actualizar los costes de los materiales y mano de obra.

Para la comprensión general de esta guía, se entenderá como envolvente térmica del edificio, tanto los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior (cubiertas y fachadas) como las

particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables, que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Este documento recoge la información técnica para la rehabilitación de edificios mediante el aislamiento térmico con productos de lana mineral (lana de vidrio o lana de roca), que puede llevarse a cabo de las siguientes formas:

- Rehabilitación de fachadas con aislamiento por el interior mediante trasdosados autoportantes de placas de yeso laminado sobre perfiles metálicos y aislamiento de lana mineral.
- Rehabilitación de fachadas mediante la aplicación de un sistema de fachada ventilada con lana mineral.
- Rehabilitación de fachadas mediante la aplicación de un sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE) con lana mineral.
- Rehabilitación de fachadas mediante la instalación de lana mineral insuflada.
- Rehabilitación de cubiertas con aislamiento por el interior mediante revestimientos de yeso y aislamiento de lana mineral.

2

REHABILITACIÓN DE FACHADAS CON AISLAMIENTO POR EL INTERIOR: TRASDOSADOS AUTOPORTANTES DE PLACAS DE YESO LAMINADO SOBRE PERFILES METÁLICOS Y AISLAMIENTO DE LANA MINERAL (LANA DE VIDRIO/LANA DE ROCA)

2.1 LISTADO DE MATERIALES Y COSTES DEL SISTEMA DE REHABILITACIÓN

En la tabla siguiente se resume el listado de materiales componentes y de mano de obra necesaria para realizar un metro cuadrado de superficie de trasdosado. Los precios de referencia empleados en este estudio se han obtenido de la base de precios de CYPE.

Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel semirrígido de lana mineral, espesor 60 mm, según UNE-EN 13162, colocado entre los montantes de la estructura portante.

Aislamiento térmico entre montantes en trasdosado autoportante de placas					
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio Unitario	Importe
Materiales					
mt16lra060c	m²	Panel semirrígido de lana mineral, espesor 60 mm, según UNE-EN 13162, Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	1,050	4,27	4,48
Subtotal materiales:					4,48
Mano de obra					
mo054	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,050	19,42	0,97
mo101	h	Ayudante montador de aislamientos.	0,050	17,90	0,90
Subtotal mano de obra:					1,87
Costes directos complementarios					
%		Costes directos complementarios	2,000	6,35	0,13
Coste de mantenimiento decenal: 0,13€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		6,48

Según el tipo de trasdosado

Trasdosado autoportante libre, de 85 mm de espesor, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado tipo normal de 15 mm de espesor, atornillada directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por canales horizontales, sólidamente fijados al suelo y al techo y montantes verticales de 70 mm y 0,6 mm de espesor con una modulación de 600 mm y con disposición normal "N", montados sobre canales junto al paramento vertical. Incluso banda acústica; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares, pero no incluye el aislamiento a colocar entre las placas y el paramento.

Trasdosado autoportante de placas de yeso laminado

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio Unitario	Importe
1		Materiales			
mt12psg070d	m	Canal de perfil de acero galvanizado de 70 mm de anchura, según UNE-EN 14195.	0,800	1,17	0,94
mt12psg060d	m	Montante de perfil de acero galvanizado de 70 mm de anchura, según UNE-EN 14195.	2,000	1,45	2,9
mt12psg041c	m	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 70 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	1,200	0,36	0,43
mt12psg010b	m²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados.	1,050	4,66	4,89
mt12psg081c	Ud	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	14,000	0,01	0,14
mt12psg030a	kg	Pasta de juntas, según UNE-EN 13963.	0,300	1,10	0,33
mt12psg040a	m	Cinta microperforada de papel, según UNE-EN 13963.	1,600	0,04	0,06
mt12psg040b	m	Cinta de papel con refuerzo metálico, según UNE-EN 14353.	0,150	0,31	0,05
Subtotales materiales:					9,74
2		Mano de obra			
mo053	h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	0,249	20,40	5,08
mo100	h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	0,249	18,77	4,67
Subtotal mano de obra					9,75
3		Costes directos complementarios			
%		Costes directos complementarios	2,000	19,49	0,39
Coste de mantenimiento decenal: 2,19€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		19,88

Trasdosado autoportante arriostrado (15+74)/600 (74), de 89 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso natural (GRG) tipo estándar de 15 mm de espesor, atornillada directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por canales horizontales, sólidamente fijados al suelo y al techo y montantes verticales de 74 mm y 0,6 mm de espesor con una modulación de 600 mm y con disposición normal "N", montados sobre canales y fijados al paramento vertical. Incluso banda desolidarizadora; fijaciones para el anclaje de los perfiles metálicos; tornillería para la fijación de las placas y pasta de juntas. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

Tabique de placas de yeso natural (GRG)

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio Unitario	Importe
1		Materiales			
mt12pna080c	m	Banda estanca autoadhesiva, de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 70 mm de anchura; para la estanqueidad de la base y el aislamiento acústico del perímetro en tabiques y trasdosados de placas.	0,800	0,13	0,10
mt12pna050b	m	Canal, de perfil de acero galvanizado Z1 (Z140), fabricado mediante laminación en frío, 75x35 mm de sección y 0,6 mm de espesor, según UNE-EN 14195.	0,800	1,21	0,97
mt12pna060b	m	Montante, de perfil de acero galvanizado Z1 (Z140), fabricado mediante laminación en frío, 74x50 mm de sección y 0,6 mm de espesor, según UNE-EN 14195.	2,100	1,55	3,26
mt12pna010ae	m²	Placa de yeso natural (GRG), estándar / UNE-EN 13815 - 600 / 1200 / 15 / con los bordes longitudinales desiguales, formada por un alma de yeso de origen natural reforzada por la inclusión en	1,02	2,04	2,08

		la masa de fibra de vidrio; Euroclase A1 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.			
mt12pna025a	Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo de cabeza avellanada, de 5x30 mm.	2,000	0,03	0,06
mt12pna020b	Ud	Tornillo autoperforante, con cabeza de trompeta, de 25 mm de longitud, para instalación de placas de yeso natural (GRG) sobre perfiles de espesor inferior a 6 mm.	14,000	0,01	0,14
mt12pna030bp	kg	Pasta de juntas, de fraguado normal (60 minutos), con aditivo hidrófugo; para aplicación manual o mecánica sin cinta de juntas.	0,110	0,61	0,07
2mt12pna040b	Ud	Cartucho de 300 cm³ de masilla monocomponente; para el sellado de encuentros perimetrales.	20	0.003	0,06
			Subtotales materiales:		6,74
2	Mano de obra				
mo053	h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	0,265	19,56	5,18
mo100	h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	0,145	18,05	2,62
			Subtotal mano de obra		7,80
3	Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios		2,000	26,50	0,53
Coste de mantenimiento decenal: 1,63€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		14,54

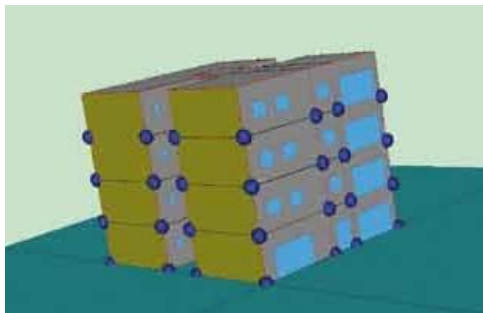
Cuadro resumen			
Partida	Ud.	Descripción	Importe (€/m ²)
NAS002	m ²	Aislamiento térmico entre montantes en trasdosado autoportante de placas.	6,48
FBY010	m ²	Tabique de placa de yeso laminado.	19,88
	m ²	Tabique de placa de yeso natural (GRG)	14,54
		Trasdosado de placa de yeso laminado (PYL) con aislamiento	26,36
		Tabique de placa de yeso natural (GRG) con aislamiento	21,02

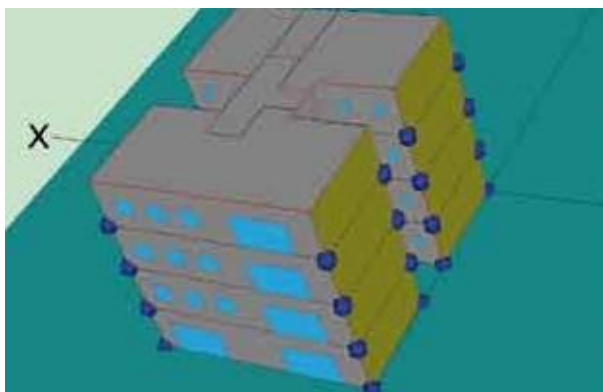
2.2 APLICACIÓN A UN EDIFICIO TIPO

A título de ejemplo se adjunta la eficacia energética que se obtiene con esta técnica aplicada a un edificio tipo:

Descripción del edificio y descripción constructiva inicial (rehabilitada).

Caracterización de las viviendas tipo 9 de 11. Tipología 9M: edificio entre medianeras posterior a 1979.





Características edificatorias:

- Edificio entre medianeras.
 - Anchura de la calle: 12 m.
 - Altura del edificio: 3 plantas + planta baja con local comercial.
 - Distribución por planta: 2 viviendas por planta + escalera.
 - Cubierta: plana.
 - Superficies:
 - Superficie total del edificio: 800 m².
- Superficie por planta: $184 + 16 = 200 \text{ m}^2$ (13 x 15,4 m).
 - Altura libre de las plantas = 2,5 m (3,2 m PB local).
 - Superficie por vivienda: 92 m².
 - Superficie de escalera = 16 m².
 - Superficie de los patios interiores = 27 m² (2 patios de 4,5 x 3 m²).
 - Superficie acristalada de las fachadas principal y posterior = 18,8 m² por planta (2 ventanas de 1,2 x 1 m² y una ventana de terraza de 2 x 3,5 m² en cada fachada, principal y posterior). Terraza de 6 m de largo con voladizo de 1 m.
 - Superficie acristalada de los patios interiores: 3,2 m² por planta (4 ventanas de 0,8 x 0,5 m en cada patio interior).
 - Superficie de huecos PB = 16 m² en fachada principal (puerta de 2 m² de acceso a la vivienda + puerta de 2 m² y 2 x 3,5 m² de superficie acristalada del local comercial) y 4,8 m² en fachada posterior (4 ventanas de 1 x 1,2 m²).

Elemento constructivo	Material	Espesor (cm)
Fachadas	Revocado exterior	2
	Ladrillo perforado o hueco	14
	Cámara de aire	6
	Aislamiento	2,5
	Tabique ladrillo 1/4 hueco	4
Divisores interiores	Enlucido interior	1
	Enlucido interior	1
	Ladrillo hueco (fábrica)	14
	Enlucido interior	1
Pared medianera	Ladrillo perforado (fábrica)	14
	Enlucido interior	1
Forjado entre plantas	Pavimento gres	1
	Mortero	1
	Forjado cerámico	22
	Enlucido interior	1
	Pavimento baldosa cerámica	4
Cubierta	Tela asfáltica	0,5
	Hormigón de pendientes	10
	Aislamiento	2,5
	Forjado cerámico	22
	Enlucido interior	1

(continuación)

Elemento constructivo	Material	Espesor (cm)
Huecos de fachada	Aluminio (marco de perfil hueco)	6
	Vidrio sencillo	0,4

Demanda energética media del edificio kWh·año/m², espesor de aislamiento, coste de la intervención por vivienda y % de ahorro respecto a la situación inicial para un trasdosado autoportante de placa de yeso laminado

	Situación inicial	Incorporando trasdosado			Incorporando trasdosado y mejora ventanas		Incorporando trasdosado; mejora de las ventanas y aislamiento cubierta	
		Espesor aislamiento	Coste intervención	Ahorro (%)	Coste intervención	Ahorro (%)	Coste intervención	Ahorro (%)
ZONA A (Cádiz)	147,39	70 mm	1.428,71 €	30,1	3.078,71 €	38,8	4.022,71 €	59,8
ZONA B (Sevilla)	180,97	70 mm	1.428,71 €	26,3	3.078,71 €	33,2	4.022,71 €	52,5
ZONA C (Barcelona)	199,11	70 mm	1.428,71 €	31,8	3.078,71 €	43,2	4.047,71 €	58,8
ZONA D (Madrid)	264,44	90 mm	1.553,37 €	34,3	3.247,37 €	46	4.266,37 €	61,4
ZONA E (Burgos)	332,67	150 mm	1.927,35 €	35,5	3.621,35 €	48,4	4.840,35 €	60,5

Demanda energética media del edificio kWh·año/m², espesor de aislamiento, coste de la intervención por vivienda y % de ahorro respecto a la situación inicial para un trasdosado autoportante de placa de yeso natural

	Situación inicial	Incorporando trasdosado			Incorporando trasdosado y mejora ventanas		Incorporando trasdosado; mejora de las ventanas y aislamiento cubierta	
		Espesor aislamiento	Coste intervención	Ahorro (%)	Coste intervención	Ahorro (%)	Coste intervención	Ahorro (%)
ZONA A (Cádiz)	147,39	70 mm	1.139,28 €	30,1	2.789,28 €	38,8	3.733,28 €	59,8
ZONA B (Sevilla)	180,97	70 mm	1.139,28 €	26,3	2.789,28 €	33,2	3.733,28 €	52,5
ZONA C (Barcelona)	199,11	70 mm	1.139,28 €	31,8	2.789,28 €	43,2	3.758,28 €	58,8
ZONA D (Madrid)	264,44	90 mm	1.263,94 €	34,3	2.957,94 €	46	3.976,94 €	61,4
ZONA E (Burgos)	332,67	150 mm	1.637,92 €	35,5	3.331,92 €	48,4	4.550,92 €	60,5

3

REHABILITACIÓN DE FACHADAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE FACHADA VENTILADA - CON LANA MINERAL: (LANA DE VIDRIO/LANA DE ROCA)

3.1 LISTADO DE MATERIALES Y COSTES DEL SISTEMA DE REHABILITACIÓN

En la tabla siguiente se resume el listado de materiales componentes y de mano de obra necesaria para realizar un metro cuadrado de superficie de una fachada ventilada.

Hoja principal de fachada ventilada, apoyada sobre el forjado y enrasada, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Dintel de fábrica para revestir sobre perfil laminado.

Aislamiento térmico por el exterior en fachada ventilada, formado por panel de lana mineral, según UNE-EN 13162, de 80 mm de espesor, revestido por una de sus caras con un velo negro, resistencia térmica 2,25 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

Hoja principal de fachada ventilada, de fábrica de ladrillo cerámico para revestir

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio Unitario	Importe
1		Materiales			
mt04lpv010a	Ud	Ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, 24x11,5x9 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 780 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	42,000	0,17	7,14
mt08aaa010a	m ³	Agua.	0,006	1,50	0,01
mt09mif010cb	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,034	30,98	1,05
mt07ala010dea	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra.	2,400	0,86	2,06
mt07ala011j	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	0,240	1,21	0,29
Subtotal materiales:					10,55
2		Equipo y maquinaria			
mq06mms010	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,128	1,73	0,22

				Subtotal equipo y maquinaria:	0,22
3	Mano de obra				
mo021	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,577	18,89	10,90
mo114	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,368	17,67	6,50
				Subtotal mano de obra:	17,40
4	Costes directos complementarios				
	%	Costes directos complementarios	3,000	28,17	0,85
				Costes directos (1+2+3+4):	29,02

Aislamiento térmico por el exterior en fachada ventilada					
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio Unitario	Importe
1	Materiales				
mt16aaa020ab	Ud	Fijación mecánica para paneles aislantes de lana mineral, colocados directamente sobre la superficie soporte.	4,000	0,20	0,80
mt16lva070e	m²	Panel de lana mineral, según UNE-EN 13162, de 80 mm de espesor, revestido por una de sus caras con un velo negro, resistencia térmica 2,25 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	1,050	7,81	8,20
mt16aaa030	m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,440	0,30	0,13
				subtotales materiales	9,13
2	Mano de obra				
mo054	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,080	19,42	1,55
mo101	h	Ayudante montador de aislamientos.	0,040	17,90	0,72
				subtotal mano de obra	2,27
3	Costes directos complementarios				
	%	Costes directos complementarios	2,000	11,40	0,23
				Costes directos (1+2+3):	11,63

Revestimiento exterior de fachada ventilada, de baldosas cerámicas de gres porcelánico, 60x60 cm y 10 mm de espesor, color antracita, acabado brillo, capacidad de absorción de agua $E < 0,5\%$, grupo Bla, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento $15 < R_d \leq 35$ según UNE 41901 EX, resbaladicidad clase 1 según CTE con mecanizado en los cantos de la pieza para anclaje oculto mediante grapas; colocación mediante el sistema de anclaje oculto de grapa, sobre subestructura soporte regulable en las tres direcciones, de aleación de aluminio EN AW-6063 T6. Incluso tirafondos y anclajes mecánicos de expansión de acero inoxidable A2, para la fijación de la subestructura soporte. El precio no incluye el aislamiento térmico ni la resolución de puntos singulares.

Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas de gres porcelánico					
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio Unitario	Importe
1	Materiales				
mt19pcf0 20hab	m ²	Baldosa cerámica de gres porcelánico, 60x60 cm y 10 mm de espesor, color antracita, acabado brillo, capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo Bla, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento 15<Rd<=35 según UNE 41901 EX, resbaladicidad clase 1 según CTE con mecanizado en los cantos de la pieza para anclaje oculto mediante grapas.	1,000	47,62	47,62
mt19pag0 20ccbc	m ²	Subestructura soporte regulable en las tres direcciones, para la sustentación del revestimiento exterior, de placas cerámicas, mediante el sistema de anclaje oculto de grapa, formada por: perfiles verticales en C de aluminio extruido de aleación 6063 con tratamiento térmico T6, grapas con uña oculta de aluminio extruido de aleación 6063 con tratamiento térmico T6, escuadras de carga y escuadras de apoyo de 80x60x100x5 mm, de aluminio extruido de aleación 6063 con tratamiento térmico T6; con tirafondos de acero inoxidable A2 y tacos de nylon para la fijación de los perfiles a la hoja principal (fck>=150 kp/cm ²) cada 1,50 m como máximo y anclajes mecánicos de expansión, de acero inoxidable A2 para la fijación de los perfiles al forjado (aproximadamente 3 m de altura libre).	1,000	24,24	24,24
Subtotal materiales:					71,86
2	Mano de obra				
mo052	h	Oficial 1ª montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	0,816	19,42	15,85
mo099	h	Ayudante montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	0,816	17,90	14,61
Subtotal mano de obra:					30,46
3	Costes directos complementarios				
%		Costes directos complementarios	2,000	102,32	2,05
Costes directos (1+2+3):					104,37

Cuadro resumen			
Partida	Ud.	Descripción	Importe (€/m ²)
FAR010	m ²	Hoja principal de fachada ventilada, de fábrica de ladrillo cerámico para revestir.	29,02
NAQ010	m ²	Aislamiento térmico (60mm) por el exterior en fachada ventilada.	11,63
FAG005	m ²	Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas de gres porcelánico.	104,37
			145,02

3.1 APLICACIÓN A UN EDIFICIO TIPO

La tabla siguiente indica un resumen del porcentaje de reducción de la demanda energética del edificio rehabilitando la parte ciega de la fachada, rehabilitando toda la fachada y rehabilitando toda la fachada y la cubierta del del edificio. También se indica el coste de dicha intervención para este edificio tipo.

Demanda energética media del edificio kWh·año/m², espesor de aislamiento, coste de la intervención por vivienda y % de ahorro respecto a la situación inicial

	Situación inicial	Incorporando fachada ventilada			Incorporando FV y mejora ventanas		Incorporación FV, mejora de las ventanas y aislamiento cubierta	
		Espesor aislamiento	Coste intervención	Ahorro (%)	Coste intervención	Ahorro (%)	Coste intervención	Ahorro (%)
	Total							
ZONA A (Cádiz)	147,39	40 mm	7.860,08 €	33,2	9.510,08 €	50,1	10.454,08 €	67,7
ZONA B (Sevilla)	180,97	60 mm	7.860,08 €	28,9	9.510,08 €	35,5	10.454,08 €	58,4
ZONA C (Barcelona)	199,11	90 mm	7.922,41 €	35,6	9.572,41 €	46,5	10.541,41 €	67,6
ZONA D (Madrid)	264,44	100 mm	8.109,40 €	37,5	9.803,40 €	48,6	10.822,40 €	69,4
ZONA E (Burgos)	332,67	120 mm	8.234,06 €	38,9	9.928,06 €	51,1	11.147,06 €	68,7

4

REHABILITACIÓN DE FACHADAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL EXTERIOR (SATE) CON LANA MINERAL: (LANA DE VIDRIO/LANA DE ROCA)

4.1 LISTADO DE MATERIALES Y COSTES DEL SISTEMA DE REHABILITACIÓN

En la tabla siguiente se resume el listado de materiales componentes y de mano de obra necesaria para realizar un metro cuadrado de superficie de una fachada rehabilitada con un sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE):

Aislamiento térmico por el exterior de fachadas, con sistema SATE, compuesto por: lana mineral, no revestido, según UNE-EN 13162, , de superficie lisa y mecanizado lateral recto, fijado al soporte con mortero, aplicado manualmente y fijaciones mecánicas con taco de expansión de polipropileno capa de regularización de mortero, aplicado manualmente, armado con malla de fibra de vidrio, antiálcalis, de 5x4 mm de luz de malla, de 0,6 mm de espesor y de 160 g/m² de masa superficial; capa de acabado de mortero acrílico color blanco, sobre imprimación acrílica. Incluso perfiles de arranque de aluminio, perfiles de cierre superior de aluminio, perfiles de esquina de PVC con malla, masilla selladora monocomponente y cordón de espuma de polietileno expandido de celdas cerradas para sellado de juntas. El precio incluye la ejecución de remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

Sistema SATE de aislamiento térmico por el exterior de fachadas					
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio Unitario	Importe
1		Materiales			
mt28mop080f	m	Perfil de arranque de aluminio, de 60 mm de anchura, con goterón, para nivelación y soporte de los paneles aislantes de los sistemas de aislamiento térmico por el exterior sobre la línea de zócalo.	0,170	4,43	0,75
mt28mop085f	m	Perfil de cierre superior, de aluminio, de 60 mm de anchura, para coronación de los paneles aislantes de los sistemas de aislamiento térmico por el exterior.	0,170	15,55	2,64
mt28mop030g	kg	Mortero compuesto de cemento blanco, cal aérea, áridos ligeros, áridos calizos seleccionados, fibras naturales, aditivos y resinas en polvo, impermeable al agua de lluvia, permeable al vapor de agua y con resistencia al envejecimiento, para aplicar con llana, para adherir los paneles aislantes y como capa base, previo amasado con agua.	10,400	1,01	10,50
mt16lvi070b	m ²	Panel rígido de aislamiento en lana mineral, no revestido, de 60 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 1,7 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego según	1,050	19,51	20,49

		UNE-EN 13501-1, de aplicación como aislante térmico y acústico en sistemas compuestos de aislamiento por el exterior de fachadas.			
mt16pep100b	Ud	Taco de expansión de polipropileno de 110 mm de longitud, para fijación de placas aislantes.	8,000	0,21	1,68
mt28mop050a	m²	Malla de fibra de vidrio, antiálcalis, de 5x4 mm de luz de malla, de 0,6 mm de espesor, de 160 g/m² de masa superficial y de 1x50 m, para armar morteros.	1,100	1,55	1,71
mt28mop070b	m	Perfil de esquina de PVC con malla, para refuerzo de cantos.	0,300	1,23	0,37
mt28mop320a	kg	Imprimación acrílica compuesta por resinas acrílicas, pigmentos minerales y aditivos orgánicos e inorgánicos, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, para aplicar con brocha, rodillo o pistola, para regularizar la absorción e incrementar la adherencia de morteros acrílicos.	0,220	3,69	0,81
mt28mop310ma	kg	Mortero acrílico color blanco, compuesto por resinas acrílicas, pigmentos minerales y aditivos orgánicos e inorgánicos, antimoho y antiverdín, permeable al vapor de agua y con resistencia al envejecimiento, a la contaminación urbana y a los rayos UV, para revestimiento de paramentos exteriores.	2,500	3,72	9,30
mt15bas010a	m	Cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección circular de 6 mm de diámetro, para el relleno de fondo de junta.	0,170	0,06	0,01
mt15bas035a	Ud	Cartucho de masilla elastómera tixotrópica, monocomponente, a base de polímeros híbridos (MS), de color gris, de 600 ml, de alta adherencia, con elevadas propiedades elásticas, resistencia al envejecimiento y a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 25 y alargamiento en rotura > 600%, según UNE-EN ISO 11600.	0,020	8,24	0,16
2		Mano de obra			
mo054	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,100	19,42	1,94
mo101	h	Ayudante montador de aislamientos.	0,100	17,90	1,79
mo039	h	Oficial 1ª revocador.	0,600	18,89	11,33
mo079	h	Ayudante revocador.	0,600	17,90	10,74
		Subtotal mano de obra:			25,80
3		Costes directos complementarios			
%		Costes directos complementarios	2,000	74,22	1,48
		Costes directos (1+2+3):			75,70

Cuadro resumen				
Partida	Ud.	Descripción	Importe (€/m²)	
NAS002	m²	Sistema SATE de aislamiento térmico por el exterior de fachadas.	75,70	
			75,70	

4.2 APLICACIÓN A UN EDIFICIO TIPO

La tabla siguiente indica un resumen del porcentaje de reducción de la demanda energética del edificio rehabilitando la parte ciega de la fachada, rehabilitando toda la fachada y rehabilitando toda la fachada y la cubierta del del edificio. También se indica el coste de dicha intervención para este edificio tipo.

Demanda energética media del edificio kWh·año/m², espesor de aislamiento, coste de la intervención por vivienda y % de ahorro respecto a la situación inicial

	Situación inicial	Incorporando SATE			Incorporando SATE y mejora ventanas		Incorporación SATE, mejora de las ventanas y aislamiento cubierta	
		Espesor aislamiento	Coste intervención	Ahorro (%)	Coste intervención	Ahorro (%)	Coste intervención	Ahorro (%)
	Total							
ZONA A (Cádiz)	147,39	40 mm	4.102,94 €	33,2	5.752,94 €	50,1	6.696,94 €	67,7
ZONA B (Sevilla)	180,97	60 mm	4.265,54 €	28,9	5.915,54 €	35,5	6.859,54 €	58,4
ZONA C (Barcelona)	199,11	90 mm	4.428,14 €	35,6	6.078,14 €	46,5	7.047,14 €	67,6
ZONA D (Madrid)	264,44	100 mm	4.536,54 €	37,5	6.230,54 €	48,6	7.249,54 €	69,4
ZONA E (Burgos)	332,67	120 mm	4.753,34 €	38,9	6.447,34 €	51,1	7.666,34 €	68,7

5

REHABILITACIÓN DE FACHADAS MEDIANTE INSTALACIÓN DE LANA MINERAL INSUFLADA

5.1 LISTADO DE MATERIALES Y COSTES DEL SISTEMA DE REHABILITACIÓN

En la tabla siguiente se resume el listado de materiales componentes y de mano de obra necesaria para realizar un metro cuadrado de superficie mediante el relleno de una cámara de aire de una fachada insuflando lana mineral (lana de vidrio/ lana de roca).

Aislamiento térmico en cerramientos de doble hoja de fábrica, rellenando el interior de la cámara de aire de 40 mm de espesor medio, por insuflación, desde el exterior, de grana de lana mineral, según UNE-EN 14064-1 y conductividad térmica 0,035 W/(m.K).

Aislamiento térmico en cámaras de aire de cerramiento de doble hoja de fábrica, por insuflación desde el exterior					
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio Unitario	Importe
1		Materiales			
mt16lvi100e	kg	Lana mineral para insuflar, según UNE-EN 14064-1, conductividad térmica 0,035 W/(m.K), Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, capacidad de absorción de agua a corto plazo ≤ 1 kg/m ² , calor específico 800 J/kgK y factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 1; para relleno de cámaras por insuflación.	2,000	2,67	5,34
mt09moe080a	kg	Mortero de cemento, color gris, compuesto de cemento, áridos seleccionados y aditivos, tipo GP CSIII W2 según UNE-EN 998-1.	0,600	0,21	0,13
Subtotal materiales:					5,47
2		Equipo y maquinaria			
mq08mpa010	h	Maquinaria para insuflación de aislamiento en cámaras de aire.	0,083	13,00	1,08
Subtotal equipo y maquinaria:					1,08
3		Mano de obra			
mo030	h	Oficial 1ª aplicador de productos aislantes.	0,102	18,89	1,93
mo068	h	Ayudante aplicador de productos aislantes.	0,102	17,90	1,83
Subtotal mano de obra:					3,76
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios		2,000	10,31
Costes directos (1+2+3+4):					10,52

Cuadro resumen			
Partida	Ud.	Descripción	Importe (€/m2)
NAS002	m ²	instalación de lana mineral insuflada en cámara de aire	10,52
			10,52

5.2 APLICACIÓN A UN EDIFICIO TIPO

La tabla siguiente indica un resumen del porcentaje de reducción de la demanda energética del edificio rehabilitando la parte ciega de la fachada, rehabilitando toda la fachada y rehabilitando toda la fachada y la cubierta del del edificio. También se indica el coste de dicha intervención para este edificio tipo.

Demanda energética media del edificio kWh·año/m², espesor de aislamiento, coste de la intervención por vivienda y % de ahorro respecto a la situación inicial

	Situación inicial	Incorporando aislamiento en cámara			Aislamiento en cámara y mejora ventanas		Aislamiento en cámara, mejora de las ventanas y aislamiento cubierta	
		Espesor aislamiento	Coste intervención	Ahorro (%)	Coste intervención	Ahorro (%)	Coste intervención	Ahorro (%)
Total	147,39	50 mm a 70 mm	570,18 €	22,5	2.220,18 €	24	3.164,18 €	43,9
ZONA A (Cádiz)	180,97	50 mm a 70 mm	570,18 €	20,5	2.220,18 €	22,9	3.164,18 €	40,9
ZONA B (Sevilla)	199,11	50 mm a 70 mm	570,18 €	19,8	2.220,18 €	25,4	3.189,18 €	47,5
ZONA C (Barcelona)	264,44	50 mm a 70 mm	570,18 €	21,2	2.264,18 €	27,3	3.283,18 €	48,9
ZONA D (Madrid)	332,67	50 mm a 70 mm	570,18 €	23,8	2.264,18 €	31,1	3.483,18 €	49,1
ZONA E (Burgos)								

6

REHABILITACIÓN DE CUBIERTAS CON AISLAMIENTO POR EL INTERIOR: REVESTIMIENTOS DE YESO Y AISLAMIENTO DE LANA MINERAL: (LANA DE VIDRIO/LANA DE ROCA)

6.1 LISTADO DE MATERIALES Y COSTES DEL SISTEMA DE REHABILITACIÓN

En la tabla siguiente se resume el listado de materiales componentes y de mano de obra necesaria para realizar un metro cuadrado de superficie de cubierta con aislamiento por el interior con falso techo continuo de placas de escayola o placas de yeso laminado y aislamiento de lana mineral, para la mejora del aislamiento térmico y acústico.

Aislamiento térmico por el interior de la cubierta, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 2,25 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(m.K) y un falso techo de yeso.

El falso techo puede ser de:

- falso techo continuo suspendido constituido por placas de escayola con nervaduras, situado a una altura menor de 4 m, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes de pasta de escayola y fibras vegetales, repartidas uniformemente (3 fijaciones/m²) y separadas de los paramentos verticales un mínimo de 5 mm. Incluso pasta de escayola para el pegado de los bordes de las placas y rejuntado de la cara vista y enlucido final.

Falso techo continuo de placas de escayola					
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio Unitario	Importe
1		Materiales			
mt12fpe010b	m ²	Placa de escayola con nervaduras, de 100x60 cm y de 8 mm de espesor (20 mm de espesor total, incluyendo las nervaduras), con canto recto y acabado liso, sin revestir, para falsos techos.	1,050	3,11	3,27
mt12fac010	kg	Fibras vegetales en rollos.	0,120	2,00	0,24
mt09pes010	m ³	Pasta de escayola, según UNE-EN 13279-1.	0,120	2,50	0,30
Subtotales materiales:					3,81
2		Mano de obra			
mo035	h	Oficial 1ª escayolista.	0,315	26,15	8,22
mo117	h	Peón escayolista.	0,264	18,40	4,86
Subtotal mano de obra:					13,08
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	14,42	0,29
Costes directos (1+2+3):					17,23

- b) Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje.

Falso techo continuo de placas de yeso laminado					
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio Unitario	Importe
1		Materiales			
mt12psg160a	m	Perfil en U, de acero galvanizado, de 30 mm.	0,400	0,65	0,26
mt12psg220	Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	2,000	0,06	0,12
mt12psg210a	Ud	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	1,200	0,39	0,47
mt12psg210b	Ud	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	1,200	0,04	0,05
mt12psg210c	Ud	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	1,200	0,54	0,65
mt12psg190	Ud	Varilla de cuelgue.	1,200	0,35	0,42
mt12psg050c	m	Maestra 60/27 de chapa de acero galvanizado, de ancho 60 mm, según UNE-EN 14195.	3,200	0,63	2,02
mt12pek020la	Ud	Conector, para maestra 60/27.	0,600	0,17	0,10
mt12pek020da	Ud	Conector tipo caballete, para maestra 60/27.	2,300	0,26	0,60
mt12psg010a	m ²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados.	1,050	3,93	4,13
mt12psg081c	Ud	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	17,000	0,01	0,17
mt12psg041b	m	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,400	0,24	0,10
mt12psg030a	kg	Pasta de juntas, según UNE-EN 13963.	0,300	1,10	0,33
Subtotales materiales:					9,47
2		Mano de obra			
mo015	h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	0,355	20,40	7,24
mo082	h	Ayudante montador de falsos techos.	0,355	18,77	6,66
Subtotal mano de obra:					13,90
3		Costes directos complementarios			
%		Costes directos complementarios	2,000	23,37	0,47
Costes directos (1+2+3):					23,84

- c) Falso techo continuo suspendido, liso, 13+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado Q3, constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 47/18 mm con una modulación de 600 mm y suspendidas del forjado o elemento soporte de hormigón con horquillas de cuelgue y varillas; PLACAS: una capa de placas de yeso natural (GRG), estándar / UNE-EN 13815 - 600 / 1200 / 13 / con los bordes longitudinales desiguales. Incluso banda estanca autoadhesiva, perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas; pasta de acabado, masilla

monocomponente; para el sellado de encuentros perimetrales y accesorios de montaje.

Falso techo continuo de placas de yeso natural (GRG)					
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio Unitario	Importe
1		Materiales			
mt12pna080a	m	Banda estanca autoadhesiva, de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 30 mm de anchura; para la estanqueidad de la base y el aislamiento acústico del perímetro en tabiques y trasdosados de placas.	1,360	0,26	0,35
mt12pna100a	m	Perfil angular, de acero galvanizado, fabricado mediante laminación en frío, de 3000 mm de longitud, 30x30 mm de sección y 0,60 mm de espesor, para la realización de trasdosados autoportantes y techos, según UNE-EN 14195.	0,400	0,88	0,35
mt12pna025a	Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo de cabeza avellanada, de 5x30 mm.	1,360	0,08	0,11
mt12pna028a	Ud	Taco de expansión M6.	1,360	0,13	0,18
mt12pna027a	m	Varilla roscada galvanizada, de 6 mm de diámetro y 1000 mm de longitud, con dos tuercas y una arandela.	1,360	0,60	0,82
mt12pna120g	Ud	Horquilla de cuelgue, para maestra 60/27.	1,360	0,19	0,26
mt12pna090a	m	Maestra 47/18 de chapa de acero galvanizado, de 47 mm de anchura y 0,60 mm de espesor, según UNE-EN 14195.	2,100	1,22	2,56
mt12pna010ad	m ²	Placa de yeso natural (GRG), estándar / UNE-EN 13815 - 600 / 1200 / 13 / con los bordes longitudinales desiguales, formada por un alma de yeso de origen natural reforzada por la inclusión en la masa de fibra de vidrio; Euroclase A1 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	1,020	4,70	4,79
mt12pna020b	Ud	Tornillo autoperforante, con cabeza de trompeta, de 25 mm de longitud, para instalación de placas de yeso natural (GRG) sobre perfiles de espesor inferior a 6 mm.	14,000	0,02	0,28
mt12pna030bp	kg	Pasta de juntas, de fraguado normal (60 minutos), con aditivo hidrófugo; para aplicación manual o mecánica sin cinta de juntas.	0,110	2,17	0,24
mt12pna030ow	kg	Pasta de acabado, de fraguado lento (90 minutos).	0,110	0,86	0,09
mt12pna040b	Ud	Cartucho de 300 cm ³ de masilla monocomponente; para el sellado de encuentros perimetrales.	0,033	4,06	0,13
Subtotales materiales:					10,16
2		Mano de obra			
mo015	h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	0,251	19,56	4,91
mo082	h	Ayudante montador de falsos techos.	0,093	18,05	1,68
Subtotal mano de obra:					6,59
3		Costes directos complementarios			
%		Costes directos complementarios	2,000	16,75	0,34
Costes directos (1+2+3):					17,09

Aislamiento acústico a ruido aéreo sobre falso techo, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 2,25 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK). El precio no incluye el falso techo.

Aislamiento acústico a ruido aéreo sobre falso techo, con paneles de lana mineral.					
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio Unitario	Importe
1	Materiales				
mt16lra 020bga	m ²	Panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 2,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	1,050	10,51	11,04
Subtotal material:					11,04
2	Mano de obra				
mo054	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,070	19,42	1,36
mo101	h	Ayudante montador de aislamientos.	0,070	17,90	1,25
Subtotal mano de obra:					25,80
3	Costes directos complementarios				
%		Costes directos complementarios	2,000	13,65	0,27
Costes directos (1+2+3):					13,92

Cuadro resumen sistema de aislamiento por el interior de cubierta con falso techo			
Partida	Ud.	Descripción	Importe (€/m ²)
NBT010	m ²	Aislamiento acústico a ruido aéreo sobre falso techo, con paneles de lana mineral.	13,92
RTC015	m ²	Falso techo continuo de placas de yeso laminado.	23,84
RTA010	m ²	Falso techo continuo de placas de escayola.	17,23
	m ²	Falso techo continuo suspendido de placa de yeso natural (GRG)	17,09
Sistema de aislamiento con falso techo continuo de placas de escayola			31,15
Sistema de aislamiento con falso techo continuo de placa de yeso laminado			37,76
Sistema de aislamiento con falso techo continuo de placa de yeso natural			31,01

6.2 APLICACIÓN A UN EDIFICIO TIPO

La tabla siguiente indica un resumen del porcentaje de reducción de la demanda energética del edificio incorporando aislamiento bajo cubierta, rehabilitando la cubierta por el interior y sustituyendo las ventanas y por último rehabilitando la fachada por el interior con trasdosado, sustituyendo las ventanas y la cubierta por el interior del edificio. También se indica el coste de dicha intervención para este edificio tipo.

Demanda energética media del edificio kWh·año/m², espesor de aislamiento, coste de la intervención para el edificio y % de ahorro respecto a la situación inicial para un sistema de falso techo de escayola

	Situación inicial	Incorporando aislamiento bajo cubierta			cubierta por el interior y mejora ventanas		Cubierta por el interior, ventanas y trasdosado	
		Espesor aislamiento	Coste intervención	Ahorro (%)	Coste intervención	Ahorro (%)	Coste intervención	Ahorro (%)
ZONA A (Cádiz)	147,39	80 mm	1.688,33 €	28	3.338,33 €	31,3	4.282,33 €	59,8

ZONA B (Sevilla)	180,97	80 mm	1.688,33 €	24	3.338,33 €	33,2	4.282,33 €	52,5
ZONA C (Barcelona)	199,11	90 mm	1.742,53 €	22,7	3.392,53 €	,3	4.361,53 €	58,8
ZONA D (Madrid)	264,44	110 mm	1.850,93 €	22,1	3.544,93 €	28,2	4.563,93 €	61,4
ZONA E (Burgos)	332,67	190 mm	2.284,53 €	18,4	3.978,53 €	27,1	5.197,53 €	60,5

En la siguiente tabla se muestran los resultados empleando un sistema de aislamiento por el interior de cubierta con falso techo de placa de yeso laminado.

Demanda energética media del edificio kWh·año/m², espesor de aislamiento, coste de la intervención por vivienda y % de ahorro respecto a la situación inicial para un sistema de falso techo de placa de yeso laminado

	Situación inicial	Incorporando aislamiento bajo cubierta			cubierta por el interior y mejora ventanas		Cubierta por el interior, ventanas y trasdosado	
		Espesor aislamiento	Coste intervención	Ahorro (%)	Coste intervención	Ahorro (%)	Coste intervención	Ahorro (%)
	Total							
ZONA A (Cádiz)	147,39	80 mm	2.046,59 €	28	3.696,59 €	31,3	4.640,59 €	59,8
ZONA B (Sevilla)	180,97	80 mm	2.046,59 €	24	3.696,59 €	33,2	4.640,59 €	52,5
ZONA C (Barcelona)	199,11	90 mm	2.100,79 €	22,7	3.750,79 €	28,3	4.719,79 €	58,8
ZONA D (Madrid)	264,44	110 mm	2.209,19 €	22,1	3.903,19 €	28,2	4.922,19 €	61,4
ZONA E (Burgos)	332,67	190 mm	2.642,79 €	18,4	4.336,79 €	27,1	5.555,79 €	60,5

Demanda energética media del edificio kWh·año/m², espesor de aislamiento, coste de la intervención por vivienda y % de ahorro respecto a la situación inicial para un sistema de falso techo de placa de yeso natural

	Situación inicial	Incorporando aislamiento bajo cubierta			cubierta por el interior y mejora ventanas		Cubierta por el interior, ventanas y trasdosado	
		Espesor aislamiento	Coste intervención	Ahorro (%)	Coste intervención	Ahorro (%)	Coste intervención	Ahorro (%)
	Total							
ZONA A (Cádiz)	147,39	80 mm	1.680,74 €	28	3.330,74 €	31,3	4.105,99 €	59,8
ZONA B (Sevilla)	180,97	80 mm	1.680,74 €	24	3.330,74 €	33,2	4.105,99 €	52,5
ZONA C (Barcelona)	199,11	90 mm	1.734,94 €	22,7	3.384,94 €	28,3	4.185,19 €	58,8
ZONA D (Madrid)	264,44	110 mm	1.843,34 €	22,1	3.537,34 €	28,2	4.387,59 €	61,4
ZONA E (Burgos)	332,67	190 mm	2.276,94 €	18,4	3.970,94 €	27,1	5.021,19 €	60,5

