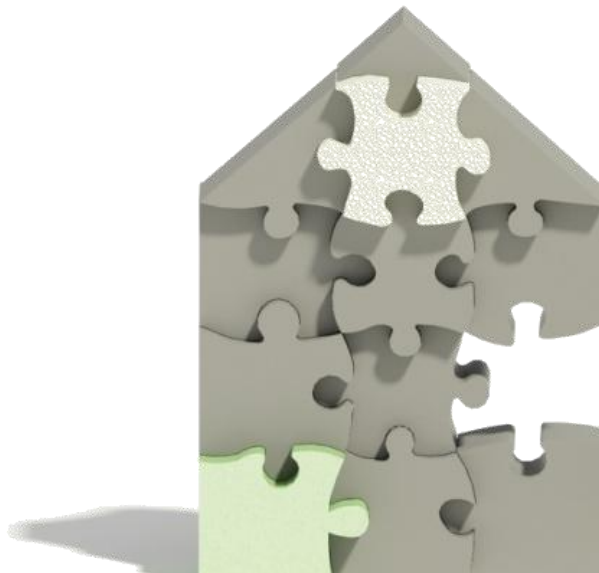


II Jornadas de REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS
(5 y 6 de Junio de 2012)



Catálogo de soluciones constructivas de Rehabilitación y Cuadernos de Rehabilitación.





01.
¿Por qué rehabilitar energéticamente?

02.
Cómo limitar las emisiones de CO₂

03.
Herramientas para la rehabilitación

04.
**Catálogo de soluciones constructivas
de rehabilitación energética**



01.
¿Por qué rehabilitar energéticamente?

02.
Cómo limitar las emisiones de CO₂

03.
Herramientas para la rehabilitación

04.
Catálogo de soluciones constructivas
de rehabilitación energética



Contexto

- El **precio de la electricidad** ha subido más del 40% desde 2005... y seguirá subiendo
- El **sector de la vivienda** genera el 30% de las emisiones totales de España
- Cada vivienda genera **2-3 TonCO₂/año**
- El sector de la construcción ha perdido cerca de 1.100.000 de **empleos** desde 2008





Edificios existentes

- NO ofrecen un **buen funcionamiento energético**
- NO ofrecen óptimas condiciones internas de **confort**
- Genera excesivas **emisiones de dióxido de carbono** y otros gases “de efecto invernadero”.
- Tienen un **alto impacto ambiental**



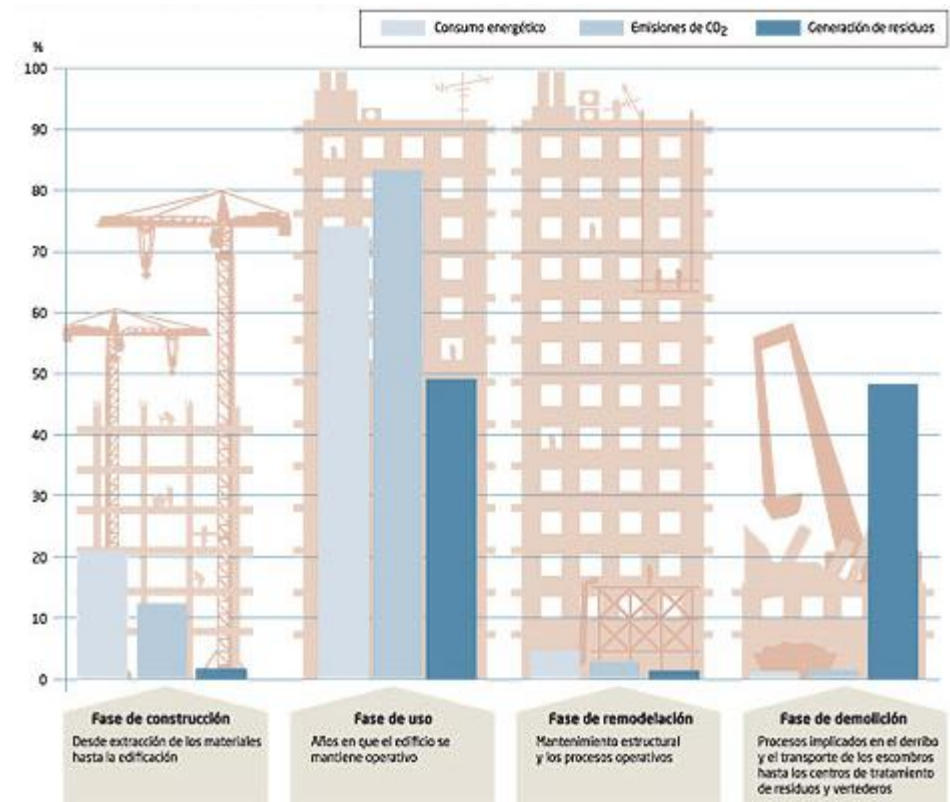


El consumo de energía de un edificio se da en sus tres fases...

- Construcción
- Operación o fase de uso
- Demolición

Los impactos de la **fase de uso** están condicionados por:

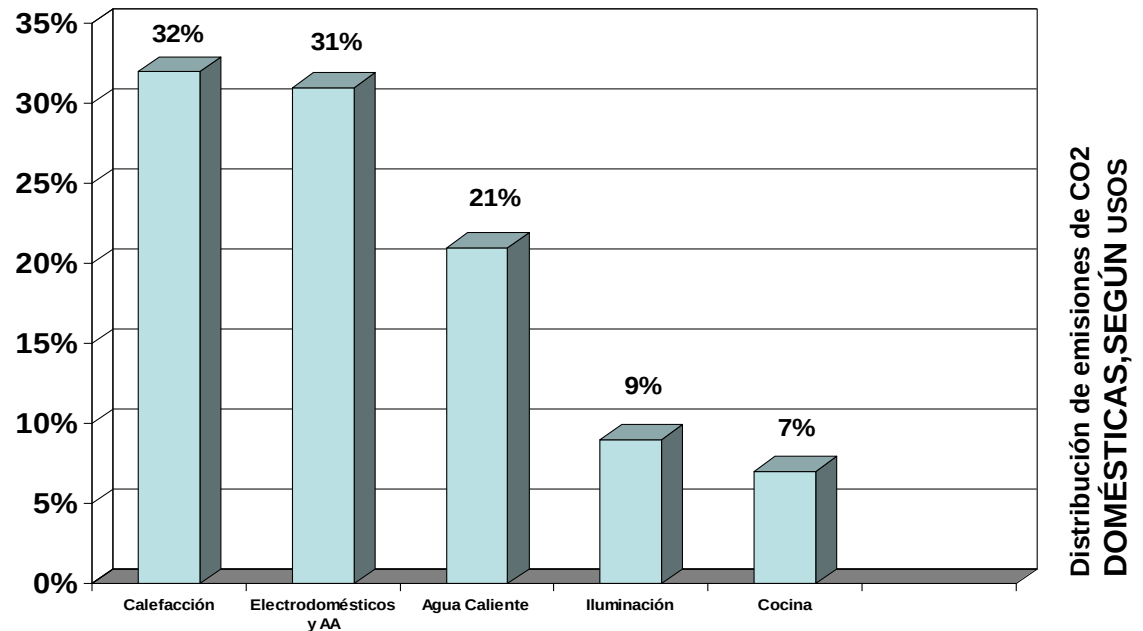
- Características constructivas del edificio
- Prácticas de los ocupantes





La demanda energética del sector residencial proviene principalmente:

- Calefacción
- Refrigeración
- Agua Caliente Sanitaria
- Iluminación





01.
¿Por qué rehabilitar energéticamente?

02.
Cómo limitar las emisiones de CO₂

03.
Herramientas para la rehabilitación

04.
Catálogo de soluciones constructivas
de rehabilitación energética

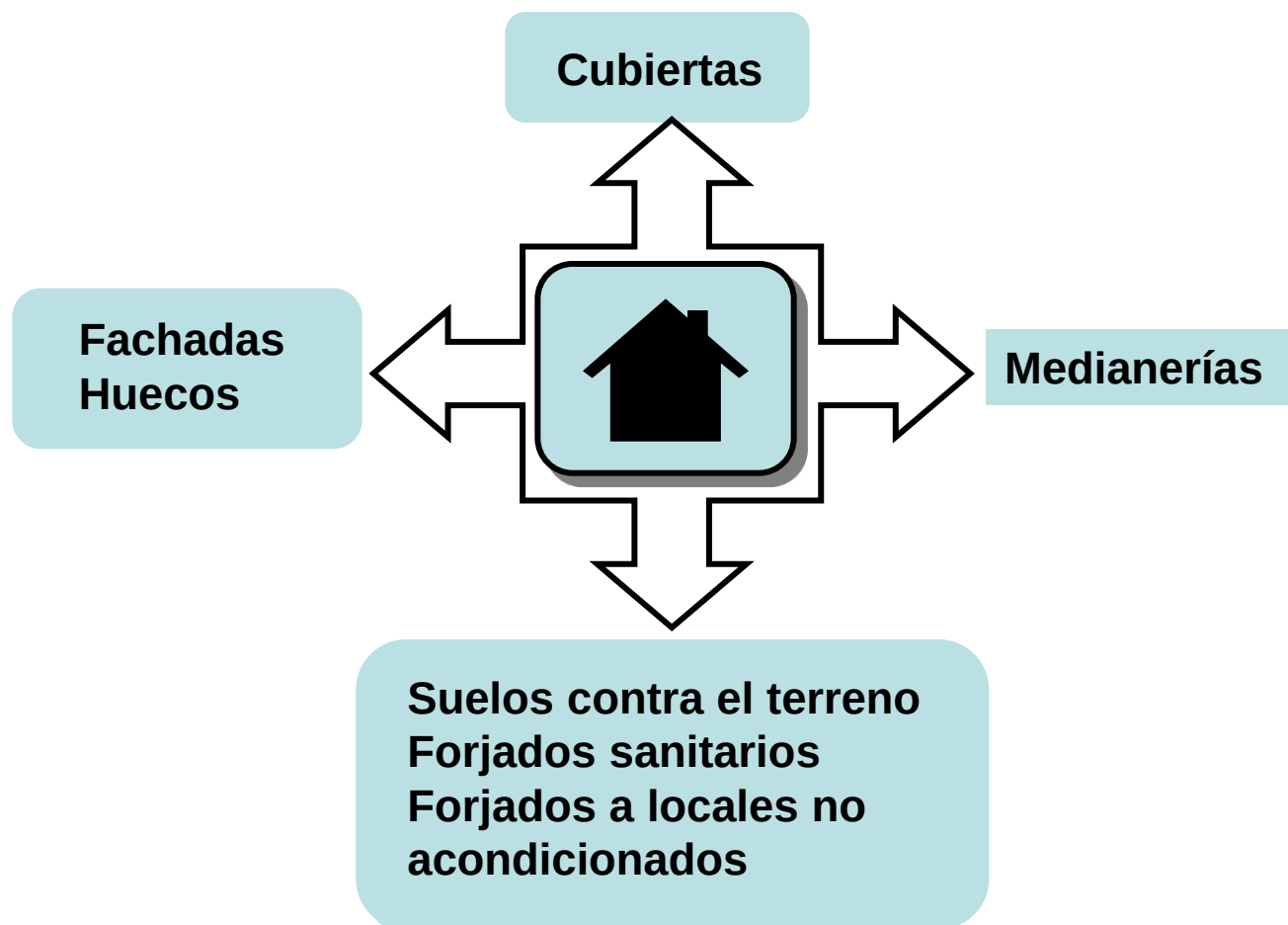
02.



Cómo limitar la emisiones de CO₂

Para limitar el consumo de energía hay que partir de su definición:

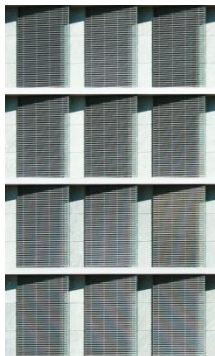






¿Cómo reducir la demanda en un edificio existente?

- Aislamiento
- Protección solar
- Inercia térmica
- Ventilación natural
- Iluminación natural





01.
¿Por qué rehabilitar energéticamente?

02.
Cómo limitar las emisiones de CO₂

03.
Herramientas para la rehabilitación

04.
Catálogo de soluciones constructivas
de rehabilitación energética



Herramientas para la rehabilitación: Sistema integral de procedimientos para la rehabilitación energética de edificios existentes

FASE DE EVALUACIÓN ESTADO ACTUAL



**INSPECCIÓN TÉCNICA Y
EVALUACIÓN ENERGÉTICA
DE EDIFICIOS EXISTENTES**



**CATÁLOGO DE SOLUCIONES
CONSTRUCTIVAS DE REHABILITACIÓN**



**CERMA REHABILITACIÓN
SOFTWARE**



**DISTINTIVO
PERFIL DE CALIDAD**

FASE DE EVALUACIÓN ESTADO MEJORADO E INTERVENCIÓN



Herramientas para la rehabilitación: Cuadernos de rehabilitación

Contemplan todas las etapas de un proyecto de rehabilitación:

- Evolución histórica (H)
- Lesiones y deficiencias (L)
- Inspección y evaluación (I)
- Reparación e intervención (R)
- Productos y materiales (P)
- Mantenimiento y durabilidad (M)
- Costes económicos (E)
- Control de calidad (C)
- Gestión y financiación (G)
- Comportamiento del usuario (U)

<http://www.five.es/inicio/rehabilitacion.html>

http://www.five.es/descargas/archivos/G1_portada.pdf





01.
¿Por qué rehabilitar energéticamente?

02.
Cómo limitar las emisiones de CO₂

03.
Herramientas para la rehabilitación

04.
Catálogo de soluciones constructivas
de rehabilitación energética



Contiene información sobre dos aspectos básicos en la rehabilitación energética:

- **Caracterización** de las tipologías constructivas del parque de viviendas entre 1950 y 1980, (bibliografía específica, consulta constructores, arquitectos, archivos, bases de datos,...)
- **Soluciones para mejorar** energéticamente la envolvente térmica dichas tipologías: economía, técnica, sostenibilidad,...





Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación: Estructura

Bloque 1:

Clasificación tipológica de elementos constructivos existentes y mejorados

Bloque 2:

Características de soluciones constructivas existentes y mejoradas





Bloque 1. Clasificación tipológica de elementos constructivos existentes y mejorados:

■ **QB** Cubiertas

■ **FC** Fachadas

■ **HU** Huecos

■ **PV** Particiones interiores verticales
y medianerías

■ **PH** Particiones horizontales
y suelos

- Codificación

- Identificación

- Mejoras:

Opciones para la rehabilitación energética

	MD-QB01	MD-QB02	MD-QB03	MD-QB04	MD-QB05	MD-QB06	MD-QB07	MD-QB08	MD-QB09	MD-QB10	MD-QB11	MD-QB12	MD-QB13	MD-QB14	MD-QB15
ID-QB01	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ID-QB02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ID-QB03	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ID-QB04	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ID-QB05	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ID-QB06	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ID-QB07	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Bloque 2. Características de soluciones constructivas existentes y mejoradas:

CUBIERTA INCLINADA CON SOPORTE RESISTENTE HORIZONTAL Y TEJADO: Sin soporte vertical

CONDICIONES

Constructiva

Cubierta inclinata con elemento estructural en un tejado horizontal unidireccional de hormigón armado en apoyo de compresión y aligerado mediante bovedillas de acero con 20 cm de canto total. Sobre el Tejado se apoyan entretejas planas que sirven de soporte a la barda contrante. La protección de los ejes ortogonales de colar son modernos puyos de madera sobre los bordes contrantes.

Hístrico

La cubierta inclinada "Tú" con sistema de ante ventilación, que utiliza como soporte resistente tejados unidireccionales de hormigón armados horizontales, es una evolución de las cubiertas inclinales sobre estructuras de madera con o sin techos horizontales. Disponen en su parte inferior generalmente de suelos modulares para generarlos de esta manera por cámara ventilada entre los dos elementos. Cuando se emplean a control edilicio con estructuras de hormigón armado, las ventajas de madera que servían anteriormente de soporte a protección de las cubiertas, se sustituyen por alfileres aluminio soldado en el Tejado Horizontal de la última planta. Su única tipología más habitual es el período comprendido entre los años 1940 y 1990.

DETALLE

ELEMENTOS

	Tamaño	Cantidad
TBC	Tubo cerámico	20
TIC	Taladro techaro cerámico	30
ChD	Cámara de aire - Gacha de ventilación caso D	20
FURZO	Fojito unidireccional atornillado peso 2x0.1mm	206
ENL	Enlache de yeso	108

Material CANTIDAD Unidades	Mesa Medida	Intermedio Medida	Intermedio Medida	Intermedio Medida	Suelo Medida	Suelo Medida	Suelo Medida	Suelo Medida	Suelo Medida
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
279	1,67	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86

IDENTIFICACION

[illegible]

CUBIERTA INCLINADA CON SOPORTE RESISTENTE HORIZONTAL Y TEJADO: Con aislante Ventilated

MS-JB30a1 MW

PARÁMETROS BÁSICOS

Objetivo

- Regular el comportamiento térmico de la cubierta.

Conservar en la colocación de aislante térmico sobre el tejado horizontal, entre los techos laterales, que sirven de apoyo a la protección de la cubierta.

Especificas

- Selección de la especie de protección y láminas de barbo entre componentes necesarios, interrelacionar los detalles.
- Extensión del aislamiento en todas las direcciones de trabajo de mayor superficie que el espacio entre lambrillas, cubriendo según sea el lateral del tejado para minimizar el puente térmico.
- Colocar los barbo entre costuras de nuevo, bien los costuras o en caso de deterioro, remendar.
- Equilibrar la protección de tipo termoisolante evitando sobrepasar los puentes térmicos.

Documentos de apoyo

- Reglamento de Condiciones Técnicas en la Edificación, Capítulo de obra de cubiertas, Base de Datos de Construcción Civil, CTE, Libro de uso y mantenimiento del edificio, Pruebas de Servicios de edificios.

DETALLE

VENTAJA

T _{EC}	Tapa ventrada	20
	rigidez adecuada	5
WORK	Módulo de rigidez	20
WC	Barbo entre costuras	No aplica
CH-O	Cemento de mayor resistencia Grado de verificación como O	20
MW	Lana mineral no halófila	No aplica

Nota: Sección constructiva simplificada según 200 mm

Elaborado por: Vite

Cálculo	Espesor (mm)	Espesor (mm)	Espesor (mm)	Espesor (mm)	Espesor (mm)	Espesor (mm)
	R (W/mK)	0.025	0.050	0.075	0.100	0.150
100	0.32			67.62	390-CH	
80	0.28			66.66	370-CH	
317	0.49		53	62	360-CH	
30-150	0.91-0.32		53	54		370-360-CH
276						

CUBIERTA INCLINADA CON SOPORTE RESISTENTE HORIZONTAL Y TEJADO:

Cuerpo Ventilado

Trazado de la cubierta en función del espesor del aislante R_{iso} calculado por el criterio de humedad



Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación: Características de soluciones existentes de cubiertas

- Masa
- Transmitancia
- Índice global de reducción acústica y nivel global de presión de ruido de impactos
- Espesor

CUBIERTA INCLINADA CON SOPORTE RESISTENTE HORIZONTAL Y TEJADO:
Sin aislante/ Ventilada

CONSTRUCTIVAS
Cubiertas
Cubierta inclinada cuyo elemento estructural es un forjado horizontal unidireccional de hormigón armado sin capa de compresión y aligerado mediante bowditch de yeso con 20 cm de canto total. Sobre el forjado se apoyan unos tabiques palmeros que sirven de soporte a baldos cerámicos. La protección de teja cerámica de colocan mediante pegos de mortero sobre los bordos cerámicos.

HISTÓRICAS
La cubierta inclinada "Tisa", con cámara de aire ventilada, que utiliza como soporte resistente forjados unidireccionales de hormigón armado horizontal, es una evolución de las cubiertas inclinadas sobre estructuras de madera con un falso techo horizontal dispuesto en la parte inferior, generalmente de cañizo recubierto con yeso, generando de esta manera una cámara ventilada entre los dos elementos. Cuando se empezian a construir edificios con estructuras de hormigón armado, las cerchas de madera que servían anteriormente de soporte a la protección de las cubiertas, se sustituyeron por tabiques palmeros sobre el forjado horizontal de la última planta. Es una tipología muy habitual en el periodo comprendido entre los años 1940 y 1960.

DETALLE

LEYENDA

	Espeor	
TBC	Teja cerámica	20
TBC	Tablero baldos cerámicos	20
CH-D	Cámara de aire. Grado de ventilación caso D	No uniforme
FUY20	Forjado unidireccional entrelazado yeso 200 mm	200
ENL	Enlucido de yeso	15

IDENTIFICACIÓN

Características técnicas	Masa M (kg/m ²)	Transmitancia U (W/m ² K)					Índice global de reducción acústica R (dBA)	Índice global presión ruido impactos norm R (dB)	Espesor E (mm)
		Actual	Exigible según CTE						
		A	B	C	D	E			
	279	1,67	0,50	0,45	0,41	0,38	51	84	265+CH

CUBIERTAS

ID-QB15a01

IDENTIFICACIÓN

CUBIERTA INCLINADA CON SOPORTE RESISTENTE HORIZONTAL Y TEJADO:
Sin aislante/ Ventilada

PUNTOS CRÍTICOS DEL SISTEMA

Encuentro con un paramento vertical y borde lateral
Alero
Los elementos de protección deben cubrir como mínimo 25 cm por encima del tejado y el remate debe estar bien ejecutado, de lo contrario será un foco inevitable de humedades en el paramento y en la cubierta.
Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo. Es frecuente la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, por diferencia de pendiente.
En las limahoyas deben existir elementos de protección. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo. La separación entre las piezas del tejado de los dos lados debe ser 20 cm.

Encuentro con elementos pasantes
No debe disponerse en las limahoyas. En el perímetro del encuentro deben existir elementos de protección que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Lucerneros
Deben impermeabilizarse las zonas de fijación que estén en contacto con el paramento o el cerco. En la parte inferior, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm.

Encuentro con canchales y anclaje de elementos
Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. Deben disponerse elementos de protección que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

FICHAS VINCULADAS

MEJORAS
MU-QB17a01, MU-QB21a02

LESIONES

INTERVENCIÓN

MANTENIMIENTO

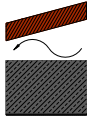
OBSERVACIONES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Masa	Transmitancia U (W/m2K)					Índice global de reducción acústica	Nivel global presión ruido impactos norm	Espesor
	M (kg/m2)	Actual	Exigible según CTE						
			A	B	C	D	E		
		279	1,67	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35	51





Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación: Identificación de tipologías de cubiertas existentes

ID- QB15			U (W/m²K)
	a ID-QB15a01	TJC + TBC + CH-D + FUY20 + ENL	1,67
	ID-QB15a02	TJC + TBC + CH-D + FUY25 + ENL	1,52
	ID-QB15a03	TJC + TBC + CH-D + FUH20 + ENL	2,56
	ID-QB15a04	TJC + TBC + CH-D + FUH25 + ENL	2,33
	ID-QB15a05	TJC + TBC + CH-D + FUH27 + ENL	2,27
	ID-QB15a06	TJC + TBC + CH-D + FUH30 + ENL	2,22
	ID-QB15a07	TJC + TBC + CH-D + FUC20 + ENL	2,04
	ID-QB15a08	TJC + TBC + CH-D + FUC25 + ENL	1,92
	ID-QB15a09	TJC + TBC + CH-D + FUC27 + ENL	1,85
	ID-QB15a10	TJC + TBC + CH-D + FUC30 + ENL	1,79
	b ID-QB15b01	TJC + TBC + CH-D + FRH25 + ENL	2,70
	ID-QB15b02	TJC + TBC + CH-D + FRH30 + ENL	2,56
	ID-QB15b03	TJC + TBC + CH-D + FRC25 + ENL	2,56
	ID-QB15b04	TJC + TBC + CH-D + FRC30 + ENL	2,38
	ID-QB15b05	TJC + TBC + CH-D + FRR25 + ENL	3,33
	ID-QB15b06	TJC + TBC + CH-D + FRR30 + ENL	3,23
	c ID-QB15c01	TJC + TBC + CH-D + FLHA15 + ENL	3,33
	ID-QB15c02	TJC + TBC + CH-D + FLHA20 + ENL	3,13
	ID-QB15c03	TJC + TBC + CH-D + FLHA25 + ENL	2,94
	ID-QB15c04	TJC + TBC + CH-D + FLHA30 + ENL	2,78



Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación: Características de soluciones existentes de cubiertas

- Masa
- Transmitancia
- Índice global de reducción acústica y nivel global de presión de ruido de impactos
- Espesor

CUBIERTA INCLINADA CON SOPORTE RESISTENTE HORIZONTAL Y TEJADO:
Sin aislante/ Ventilada

CUBIERTAS

Constructivas
Cubierta inclinada cuyo elemento estructural es un forjado horizontal unidireccional de hormigón armado sin capa de compresión y aligerado mediante bowditchs de yeso con 20 cm de canto total. Sobre el forjado se apoyan unos tabiques palmeros que sirven de soporte a baldos cerámicos. La protección de teja cerámica de colocan mediante pegos de mortero sobre los bordos cerámicos.

Historicas
La cubierta inclinada "Tria", con cámara de aire ventilada, que utiliza como soporte resistente forjados unidireccionales de hormigón armado horizontal, es una evolución de las cubiertas inclinadas sobre estructuras de madera con un falso techo horizontal dispuesto en la parte inferior, generalmente de cañizo recubierto con yeso, generando de esta manera una cámara ventilada entre los dos elementos. Cuando se empezian a construir edificios con estructuras de hormigón armado, las cerchas de madera que servían anteriormente de soporte a la protección de las cubiertas, se sustituyeron por tabiques palmeros sobre el forjado horizontal de la última planta. Es una tipología muy habitual en el periodo comprendido entre los años 1940 y 1960.

DETALLE

LEYENDA

	Espeor	
TJC	Teja cerámica	20
TBC	Tablero baldos cerámicos	30
CH-D	Cámara de aire. Grado de ventilación caso D	No uniforme
FUY20	Forjado unidireccional entrelazado yeso 200 mm	200
ENL	Enlucido de yeso	15

IDENTIFICACIÓN

Características técnicas	Masa M (kg/m²)	Transmitancia U (W/m²K)					Índice global de reducción acústica R (dB)	Índice global presión sonora Lp (dB)	Espesor E (mm)	
		Actual	A	B	C	D				E
	279	1,67	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35	51	84	265+CH

CUBIERTA INCLINADA CON SOPORTE RESISTENTE HORIZONTAL Y TEJADO:
Sin aislante/ Ventilada

ID-QB15a01

IDENTIFICACIÓN

CUBIERTA INCLINADA CON SOPORTE RESISTENTE HORIZONTAL Y TEJADO:
Sin aislante/ Ventilada

ID-QB15a01

PUNTOS CRÍTICOS DEL SISTEMA

Encuentro con un paramento vertical y borde lateral
Los elementos de protección deben cubrir como mínimo 25 cm por encima del tejado y el remate debe estar bien ejecutado, de lo contrario será un foco inevitable de humedades en el paramento y en la cubierta.
Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo. Es frecuente la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, por diferencia de pendiente.
En las limahoyas deben existir elementos de protección. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo. La separación entre las piezas del tejado de los dos lados debe ser 20 cm.

Encuentro con elementos pasantes
No debe disponerse en las limahoyas. En el perímetro del encuentro deben existir elementos de protección que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Lucerneros
Deben impermeabilizarse las zonas de fición que están en contacto con el proceso o el cerco. En la parte inferior, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm.

Encuentro con canchales y anclaje de elementos
Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. Deben disponerse elementos de protección que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

FICHAS VINCULADAS

MEJORAS
MU-QB17a01, MU-QB21a02

LESIONES

INTERVENCIÓN

MANTENIMIENTO

OBSERVACIONES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Masa	Transmitancia U (W/m2k)					Índice global de reducción acústica	Nivel global presión ruido impactos norm	Espesor
	M (kg/m2)	Actual	Exigible según CTE						
			A	B	C	D	E		
		279	1,67	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35	51





Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación: Opciones de rehabilitación energética de cubiertas existentes

	MJ-QB16	MJ-QB17	MJ-QB18	MJ-QB19	MJ-QB20	MJ-QB21	MJ-QB22	MJ-QB23
ID-QB14								
ID-QB15								
ID-QB16								
ID-QB17								

	Idoneidad técnica
▲	Alta
▲	Media
▲	Baja

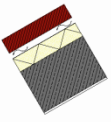
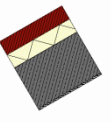
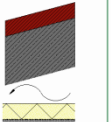
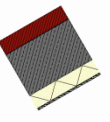
	Facilidad de ejecución
■	Alta
■	Media
■	Baja

	Viabilidad económica
●	Alta
●	Media
●	Baja

	Eficiencia medioambiental
◆	Alta
◆	Media
◆	Baja



Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación: Tipologías de cubiertas rehabilitadas

			AISLANTE POR EL EXTERIOR DEL SOPORTE		AISLANTE POR EL INTERIOR	
			Ventilada	No ventilada	Ventilada	No ventilada
CUBIERTAS INCLINADAS	SOPORTE RESISTENTE INCLINADO	TEJADO	 MJ_QB16	 MJ_QB18	 MJ_QB20	 MJ_QB22
		AUTOPROTEGIDA		 MJ_QB19		 MJ_QB23
	SOPORTE RESISTENTE HORIZONTAL	TEJADO	 MJ_QB17		 MJ_QB21	

CUBIERTAS PLANAS			AISLANTE COLOCADO POR LA PARTE SUPERIOR DEL SOPORTE RESISTENTE						AISLANTE COLOCADO POR LA PARTE INFERIOR DEL SOPORTE RESISTENTE		
			Ventilada		No ventilada				Ventilada		
			Convencional	Invertida	Convencional		Invertida	Exterior al soporte resistente	Interior al soporte resistente	No ventilada	
					Con retirada de material	Sin retirada de material					
TRANSITABLE	SOLADO FIJO	 MJ_QB01		 MJ_QB05		 MJ_QB09	 MJ_QB11	 MJ_QB13	 MJ_QB14		
	SOLADO FLOTANTE	 MJ_QB02	 MJ_QB04								
NO TRANSITABLE	GRAVA			 MJ_QB06		 MJ_QB10					
	AUTOPROTEGIDA	 MJ_QB03		 MJ_QB07	 MJ_QB08		 MJ_QB12		 MJ_QB15		



Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación: Características técnicas de soluciones rehabilitadas de cubiertas

Características técnicas dependiendo de:

- Espesor del aislante
- Propiedades del aislante

CUBIERTA INCLINADA CON SOPORTE RESISTENTE HORIZONTAL Y TEJADO: Con aislante/ Ventilada

CARACTERÍSTICAS

Objetivo

Mejorar el comportamiento térmico de la cubierta.

Descripción

Consiste en la colocación de aislante térmico sobre el forjado horizontal, entre los tabiques palmeros, que sirven de soporte a la protección de la cubierta.

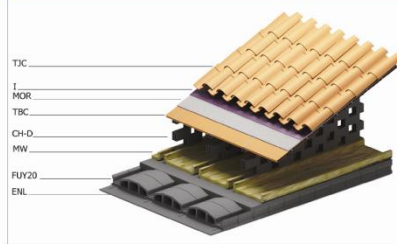
Ejecución

- Retirar la capa de protección y tablero de bardo cerámico necesarios, intentando no dañarlos.
- Extensión del aislante en mantas sobre el forjado de mayor superficie que el espacio entre tabiques, cubriendo parte del lateral del tabique para minimizar el puente térmico.
- Colocar los bards cerámicos de nuevo, bien los existentes o en caso de deterioro, reemplazar.
- Fijación de la protección de tejas cerámicas originales sustituyendo las piezas dañadas.

Documentos de apoyo

Pliego General de Condiciones Técnicas en la Edificación, Cartillas de obra de cubiertas, Base de Datos de Construcción C.Valenciana, CTE. Libro de uso y mantenimiento del edificio, Pruebas de Servicio de edificios

DETALLE



LEYENDA	Espesor	
TJC	Teja cerámica	20
I	Impermeabilización	5
MCR	Mortero de regularización	20
TBC	Tablero bardos cerámicos	30
CH-D	Cámara de aire horizontal. Grado de ventilación caso D	No uniforme
MW	Lana mineral no hidrófila	Variable
FUT20	Forjado unidireccional entretejado yeso 200 mm	200
ENL	Entulso de yeso	15

Índice global de transmisión térmica	Índice global de resistencia térmica	Índice global de resistencia térmica	Índice global de resistencia térmica	Índice global de resistencia térmica	Índice global de resistencia térmica
U (W/m²K)	R (m²K/W)	R (m²K/W)	R (m²K/W)	R (m²K/W)	R (m²K/W)
100	0.32	53	82	87.82	390+CH
80	0.38	53	82	86.89	370+CH
60	0.48	53	82	-	350+CH
20-100	0.91-0.32	53	82	-	(310-360)+CH
279	1.67	51	84	-	290+CH



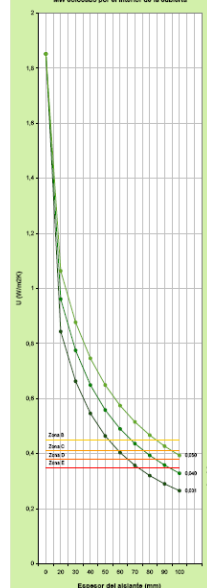
MJ-QB17a01 MWn



MEJORA

CUBIERTA INCLINADA CON SOPORTE RESISTENTE HORIZONTAL Y TEJADO: Con aislante/ Ventilada

Transmitancia de la cubierta en función del espesor del aislante MWn colocado por el exterior y medido MWn colocado por el interior de la cubierta



Observaciones:

Es determinante para valorar si esta intervención en la más conveniente estudiar la posibilidad de acceder a la cámara de aire ventilada para colocar el aislante en necesidad de demostrar toda la protección. En el caso que la protección existente en buen estado sería más conveniente intervenir por el interior. Si la protección de teja estuviera deteriorada y fuese necesario repararla en gran parte, entonces procedería demostrarla, poner el aislante y volver a colocar una nueva protección.

REQUISITO	VENTAJAS	INCONVENIENTES
TECNICA	La cámara de aire ventilada entre la protección y el aislante asegura que no se formen condensaciones en el trasdoso de la teja. Se aproxima toda la nueva forma del cerramiento.	El encuentro de los tabiques palmeros con el forjado genera un puente térmico que en el caso de intervención por el interior se evita.
ECONOMICA		Si no existe la posibilidad de acceder a la cámara ventilada por el interior, el hecho de tener que demostrar parte de la protección eleva considerablemente el coste.
EJECUCION		Se requiere conocimiento de la conveniencia. La colocación del aislante sobre el forjado entre tabiques en una zona de construcción previa a la intervención accesible como si no.
SEGURIDAD	Por su naturaleza inorgánica, las tejas minerales son incombustibles y permiten un alto grado de resistencia al calor del cable, disminuyendo el riesgo de incendio.	
SALUBRIDAD		
PROTECCION FRENTE AL RUIDO		
ABORRO DE ENERGIA	Se mejora el comportamiento térmico del cerramiento reduciendo las pérdidas y disminuyendo a su vez de forma indirecta las emisiones de CO2 a la atmósfera.	
FUNCIONAMIENTO	No se reduce la altura útil del tejado cubierto.	
DURABILIDAD	La lana mineral tiene una vida útil superior a 25 años.	
SOSTENIBILIDAD	Las tejas minerales son consideradas como "materiales no peligrosos", según los criterios establecidos en el listado europeo de residuos. Las tejas minerales no se pueden reciclar ni son biodegradables.	El coste energético de producción de las tejas minerales supera a otros materiales sintéticos con conductores similares. Las tejas minerales no se pueden reciclar ni son biodegradables.
APARIENCIA ESTETICA	No modifica la apariencia de la cubierta original.	

FICHAS VINCULADAS

IDENTIFICACIÓN ID-QB15a01

LESIONES

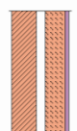
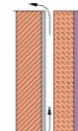
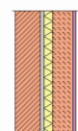
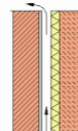
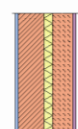
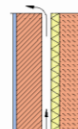
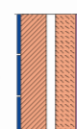
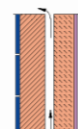
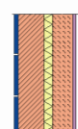
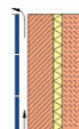
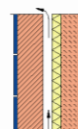
INTERVENCIÓN

MANTENIMIENTO





Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación: Identificación de tipologías de fachadas existentes

HOJA PRINCIPAL DE FÁBRICA		SIN AISLANTE				CON AISLANTE INTERMEDIO			
		Sin cámara de aire ventilada		Con cámara de aire ventilada		Sin cámara de aire ventilada	Con cámara de aire ventilada		
		1 hoja	2 hojas	Exterior a la hoja principal		Interior a la hoja principal	2 hojas	Exterior a la hoja principal	Interior a la hoja principal
				1 hoja	2 hojas	2 hojas		2 hojas	2 hojas
VISTA	 EXT. ID-FC01	 EXT. ID-FC04			 EXT. ID-FC09	 EXT. ID-FC12		 EXT. ID-FC16	
REVESTIMIENTO CONTINUO	 EXT. ID-FC02	 EXT. ID-FC05	EJEMPLO		 EXT. ID-FC10	 EXT. ID-FC13		 EXT. ID-FC17	
REVESTIMIENTO DISCONTINUO	 EXT. ID-FC03	 EXT. ID-FC06	 EXT. ID-FC07	 EXT. ID-FC08	 EXT. ID-FC11	 EXT. ID-FC14	 EXT. ID-FC15	 EXT. ID-FC18	

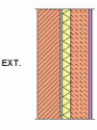
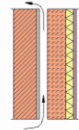
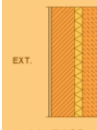
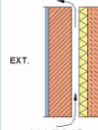
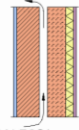
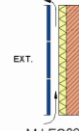
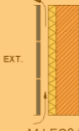
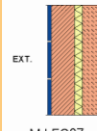
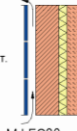
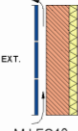
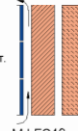
IDENTIFICACIÓN

FACHADAS

ID-FC05a01



Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación: Tipologías de fachadas rehabilitadas

		AISLANTE POR EL EXTERIOR				AISLANTE INTERMEDIO			AISLANTE POR EL INTERIOR				
		Sin cámara de aire ventilada		Con cámara de aire ventilada		Sin cámara de aire ventilada	Con cámara de aire ventilada		Sin cámara de aire ventilada		Con cámara de aire ventilada		
		1 hoja	2 hojas	1 hoja	2 hojas	2 hojas	Exterior a la hoja principal	Interior a la hoja principal	1 hoja	2 hojas	Exterior a la hoja principal		Interior a la hoja principal
							2 hojas	2 hojas			1 hoja	2 hojas	2 hojas
HOJA PRINCIPAL DE FÁBRICA	VISTA												
	REVESTIMIENTO CONTINUO												
	REVESTIMIENTO DISCONTINUO												



Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación: Características técnicas de soluciones rehabilitadas de fachadas



HOJA PRINCIPAL DE FÁBRICA CON REVESTIMIENTO DISCONTINUO: Aislante por el exterior / Con cámara de aire ventilada / Dos hojas

CARACTERÍSTICAS

Objetivo

Mejorar el comportamiento térmico del cerramiento.

Descripción

Consiste en la colocación de planchas de aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS) por el exterior de la hoja principal protegiéndola con un aplacado fijado mediante anclajes mecánicos.

Ejecución

Sobre el soporte se instalan los elementos de sujeción de la subestructura de la hoja exterior.

Se procede a la fijación de los paneles de XPS mediante adhesivo. No se recomienda utilizar fijaciones mecánicas pues supone riesgo de humedades.

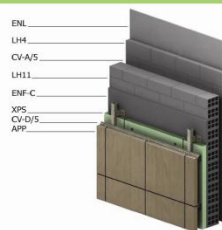
Se instala la subestructura fijada a los elementos de fijación.

Se instala la hoja exterior.

Documentos de apoyo

Pliego General de Condiciones Técnicas en la Edificación, Catálogos de obra de fachadas, Base de Datos de Construcción C/Valenciana, CTE, Libro de uso y mantenimiento del edificio, Pruebas de Servicio de edificios.

DETALLE



LEYENDA	Descripción
APP	Asfalto de piedra
CV-A/S	Cámara de aire ventilada simple de 50 mm. Grado de ventilación caso D
XPS	Poliestireno extruido
ENF-C	Enfitec de mortero de cemento
LHM	Ladrillo hueco macizo doble de 115 mm
CV-A/S	Cámara de aire ventilada simple de 50 mm. Grado de ventilación caso A
LHM	Ladrillo hueco macizo simple de 40 mm
ENL	Enduro de yeso

Capa	Tasa	Temperatura	Grado de	Índice global de	Peso máximo	Tamaño
(mm)	(g/m²)	(°C)	(m³/s)	(m³/s)	(kg/m²)	(mm)
60	0,38				190,03	375
50	0,44		5	51	187,75	365
40	0,53				185,46	355
20-100	0,65-0,23				-	335-415
204	1,33		3	46	-	235

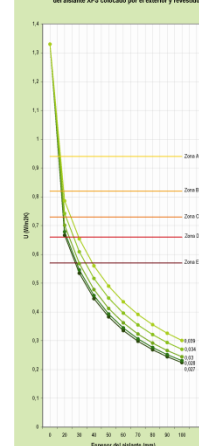


MI-FC04a07 XPS



HOJA PRINCIPAL DE FÁBRICA CON REVESTIMIENTO DISCONTINUO: Aislante por el exterior / Con cámara de aire ventilada / Dos hojas

Transmisión de la fachada en función del espesor del aislante XPS colocado por el exterior y revestido



CONDICIONES DE LOS COMPONENTES EXTERIORES	CONDICIONES DE LA BARRERA
Componente	Condición
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

Observaciones:
Es recomendable obtener el asesoramiento de empresas fabricantes e instaladoras especializadas en fachadas ventiladas, de modo que se garantice la compatibilidad de todos los productos integrantes del sistema.
Los cables eléctricos enterrados en PVC no deben estar en contacto con el aislamiento de poliestireno, ya que puede degradar la integridad del recubrimiento de cables.

REQUISITO

Técnica

Se cargan los puentes térmicos, de modo que se evite la formación de puentes térmicos y la formación de condensaciones superficiales o internas, tanto en la fachada como en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.

Se evita el riesgo de condensación de vapor de agua en el interior del edificio.



Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación: Características técnicas de soluciones rehabilitadas de fachadas

HOJA PRINCIPAL DE FÁBRICA CON REVESTIMIENTO CONTINUO: Aislante por el exterior/ Sin cámara de aire ventilada/ Dos hojas

CARACTERÍSTICAS

Objetivo

Mejorar el comportamiento térmico del cerramiento.

Descripción

Consiste en la aplicación, sobre la superficie exterior de la fachada existente, de las planchas de EPS, que van después revestidas por una capa protectora y de acabado ejecutado con morteros especiales por instaladores cualificados.

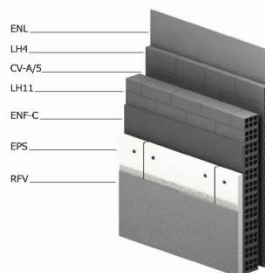
Ejecución

- Fijar el aislamiento al muro soporte mediante adhesivo previa limpieza. No se recomienda utilizar fijaciones mecánicas, pues supone riesgo de humedades.
- Colocación de la armadura (mallas de fibra de vidrio) embodida en el enlucido base.
- Colocación de angulares en arranque y esquinas como protección.
- Aplicación de una capa reguladora de fondo y del revestimiento de acabado y sellado de juntas.

Documentos de apoyo

Pliego General de Condiciones Técnicas en la Edificación, Cartillas de obra de fachadas, Base de Datos de Construcción C.Valenciana, CTE, Libro de uso y mantenimiento del edificio, Pruebas de Servicio de edificios

DETALLE



LEYENDA

	Revoco y adhesivo cementoso armado con malla de fibra de vidrio	Epesor
RFV	Poliuretano expandido	5
ENF-C	Enlucido de mortero de cemento	15
LH11	Ladrillo cerámico hueco doble de 115 mm	115
CV-A/5	Cámara de aire vertical de 50 mm. Grado de ventilación caso A	50
LH4	Ladrillo cerámico hueco simple de 40 mm	40
ENL	Enlucido de yeso	15

Epesor elemento (mm)	Masa M (kg/m2)	Transmisión U (W/m2K)	Grado de impermeabilidad GI (1-5)	Índice global de reducción acústica R (dB)	Precio orientativo (€/m2)	Epesor (mm)
60	210	0,42	4	46	53,07	300
50		0,47			51,77	290
40		0,54			50,47	280
20-100		0,77-0,29			-	260-340
-	204	1,33	3	46	-	235

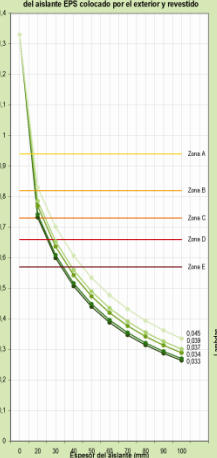


MJ-FC02a01 EPS



HOJA PRINCIPAL DE FÁBRICA CON REVESTIMIENTO CONTINUO: Aislante por el exterior/ Sin cámara de aire ventilada/ Dos hojas

Transmisión de la fachada en función del espesor del aislante EPS colocado por el exterior y revestido



CONDICIONES DE LOS COMPONENTES EXTERIORES		CONDICIONES DE LA BARRERA			
Condiciones del acabado	Condiciones de la hoja soporte	a1	b1	b2	b3
CV	C1	1	2	3	5
	C2	2	3	4	5
R1	C1	2	3	4	5
	C2	3	4	5	5
R2	C1	4	5	5	5
R3	C1	5	5	5	5

Observaciones:

Solución no apta para bajas temperaturas porque los materiales de fijado y morteros no pueden curar correctamente.
En fachadas con aislamiento de EPS revestido directamente por el exterior del muro soporte hay sistemas que se basan en morteros preparados a tal efecto. Dichos sistemas requieren el asesoramiento de empresas fabricantes e instaladoras especializadas, de modo que se garantice la compatibilidad de todos los productos integrantes del sistema.

A tal fin, algunos Institutos de Construcción proporcionan para tales sistemas constructivos los llamados Documentos de Identidad Técnica (DIT). Últimamente, dado el mayor legislativo armonizado europeo, se están empezando a emitir Documentos de Identidad Técnica Europea (DITE).
Los cables eléctricos entubados en PVC no deben entrar en contacto con el aislamiento de poliestireno, ya que puede degradar la integridad del recubrimiento de cables.
El caso de placas de poliestireno fijadas mediante adhesiva se limita a una altura de 22 metros, para edificios mayores se deben fijar mediante encastramiento en espiga.

REQUISITO	VENTAJAS	INCONVENIENTES
VARIABLES	Técnica	La hoja principal ha de ser suficientemente resistente para poder recibir los anclajes. Precisa el diseño de todos aquellos elementos que deban soportar el nuevo grueso de la fachada.
	Económica	El presupuesto de la solución de aislamiento por el interior o por el exterior con revestimiento continuo es menor. No es rentable para edificios de baja altura.
	Ejecución	La utilización de un sistema compuesto implica una ejecución más rápida y limpia. Es necesario desahogar las viviendas para realizar la intervención.
SEGURIDAD	Seguridad en caso de incendio	Durante su combustión, el EPS libera energía (400 kJ/kg) y una mínima cantidad de cenizas, pero no genera ningún gas nocivo a bajas de otros materiales.
	Salubridad	El DB-H1 considera una barrera de resistencia alta a la filtración. Un aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.
HABITABILIDAD	Protección frente al ruido	El aislante no se comporta como un buen material absorbente acústico ya que presenta una superficie lisa, y tampoco puede actuar como absorbente elástico de masa.
	Ahorro de energía	Se mejora el comportamiento térmico del cerramiento reduciendo las pérdidas y disminuyendo a su vez de forma indirecta las emisiones de CO2 a la atmósfera.
FUNCIONALIDAD	Dimensiones de los espacios	Instalado el aislamiento sobre las fachadas, no se reduce la superficie útil del edificio o vivienda. Al no existir cámara de aire se reduce el espesor de la solución.
	Durabilidad	Una intervención de estas características incrementa la vida útil de la fachada y por lo tanto del edificio. El EPS tiene una vida útil superior a 25 años.
OTROS	Sostenibilidad	La conservación de las propiedades térmicas favorece el ahorro energético.
	Apariencia estética	Solución muy eficaz de separar para su limpieza. El coste energético de producción del EPS es de los más altos de los aislantes, además no es biodegradable.

FICHAS VINCULADAS

IDENTIFICACIÓN ID-FC05a01

LESIONES

INTERVENCIÓN

MANUTENIMIENTO





Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación:

Características técnicas de soluciones rehabilitadas de fachadas

HOJA PRINCIPAL DE FÁBRICA CON REVESTIMIENTO CONTINUO: Aislante intermedio/ Sin cámara de aire ventilada/ Dos hojas

CARACTERÍSTICAS

Objetivo

Mejorar el comportamiento térmico del cerramiento.

Descripción

Consiste en la inyección del aislante térmico en el interior de la cámara de aire existente bien por el exterior de la fachada bien por el interior.

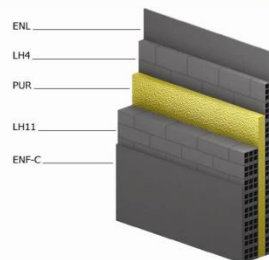
Ejecución

Revisión de las paredes por si existen grietas, defectos en las juntas o humedades.
Comprobar la continuidad de la cámara y la existencia de cableados interiores.
Realizar los taladros, distanciados como máximo 50 cm y nunca situados en la misma vertical.
Proceder a la inyección de la cámara debiendo comenzar por los taladros situados en la parte inferior, llenando la cámara de abajo a arriba lentamente.

Documentos de apoyo

Pliego General de Condiciones Técnicas en la Edificación, Cartillas de obra de fachadas, Base de Datos de Construcción C.Valenciana, CTE, Libro de uso y mantenimiento del edificio, Pruebas de Servicio de edificios

DETALLE



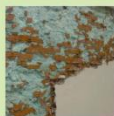
LEYENDA

	Espesor
ENF-C	15
LH11	115
PUR	50
LH4	40
ENL	15

Epaisseur (mm)	Masse M (kg/m ²)	Transparence U (W/m ² K)	Degré de perméabilité GI (h-h)	Indice global de réduction acoustique R (dB(A))	Puissance P (W/m ²)	Epaisseur E (mm)
60	204	0.47	3	46	8.14	245
50		0.53			-	235
40		0.62			-	225
20-100		0.91-0.31			-	205-285
-	204	1.33	3	46	-	235



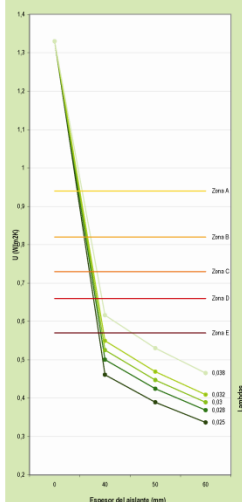
MJ-FC06a01 PUR



MEJORA

HOJA PRINCIPAL DE FÁBRICA CON REVESTIMIENTO CONTINUO: Aislante intermedio/ Sin cámara de aire ventilada/ Dos hojas

Transparencia en función del espesor de la cámara de aire inyectada con aislante PUR



CONDICIONES DE LOS COMPONENTES EXTERIORES acabado	CONDICIONES DE LA BARRERA		
	U0	R0	R0
C1	1	2	3
C2	2	3	4
C3	3	4	5
R1	C1	2	3
R2	C2	3	4
R3	C3	4	5

Observaciones

Existen dos sistemas de obtención de la proyección, que consiste en la pulverización al unísono de los dos componentes sobre una superficie ya colocada, en la que se mezcla físicamente por batido. Se debe recurrir a este tipo de solución cuando queden descartadas otras posibilidades de proyección. En ningún caso con este sistema se puede garantizar la impermeabilización del cerramiento.

REQUISITO	VENTAJAS	INCONVENIENTES
VARIABLE		
Técnica	El poliuretano al inyectarse y expandirse rellena todos los huecos y fisuras, eliminando las infiltraciones de aire.	La presencia de infiltraciones dificulta su aplicación. No aplicable cuando la función de la cámara de aire sea ventilar el muro. Esta solución conlleva la creación de numerosos puentes térmicos.
Económica	Ausencia de enfoscado, costes indirectos bajos.	
Ejecución	No es necesario deslizar las viviendas para realizar la intervención.	Se requiere más especialización por parte del aplicador. Requiere un control de obra muy minucioso. Se debe prever la expansión del PUR pues puede provocar lesiones en la hoja interior.
SEGURIDAD		
Seguridad en caso de incendio		La espuma rígida de poliuretano es un material combustible. Existen espumas de poliuretano clasificadas desde C-s3-d0 (-4M) hasta E (-4M), según UNE-EN 15501 (UNE 23577).
Salubridad	El poliuretano es un material inerte para la salud.	El factor de resistencia al paso de vapor de agua del PUR es cercano a 1. En función de las condiciones climáticas y la humedad principal, puede existir riesgo de condensaciones.
HABITABILIDAD		
Protección frente al ruido	El aislante no se comporta como un buen material absorbente acústico ya que presenta una superficie lisa y, a menudo, puede actuar como absorbente elástico de masa.	
Ahorro de energía	Se mejora el comportamiento térmico del cerramiento reduciendo las pérdidas y disminuyendo a su vez de forma indirecta las emisiones de CO ₂ a la atmósfera.	
FUNCIONALIDAD		
Dimensiones de los espacios	No se pierde superficie útil de la vivienda.	
Durabilidad	El PUR tiene una vida útil superior a 25 años.	El aislamiento no es accesible para operaciones de inspección y mantenimiento.
OTROS		
Sostenibilidad	La conservación de las propiedades térmicas favorece el ahorro energético.	El coste energético de producción del PUR supera con creces a otros materiales aislantes con conductividades similares. El PUR no se puede reciclar ni es biodegradable.
Apariencia estética	Tiene baja repercusión en la apariencia estética del edificio. Para reducirlo al mínimo es conveniente proyectar desde el interior.	

FICHAS Y CONSULTAS

IDENTIFICACIÓN	ID-FC05a01
LESIONES	
INTERVENCIÓN	
MANTENIMIENTO	





Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación:

Características técnicas de soluciones rehabilitadas de fachadas

HOJA PRINCIPAL DE FÁBRICA CON REVESTIMIENTO CONTINUO:

Aislante por el interior/ Sin cámara de aire ventilada/ Dos hojas

CARACTERÍSTICAS

Objetivo

Mejorar el comportamiento térmico del cerramiento.

Descripción

Consiste en el trasdosado directo por el interior de la fachada existente con un panel constituido por aislante y placa de yeso laminado.

Ejecución

Limpieza y preparación del soporte: zócalos, marcos de puertas y accesorios eléctricos.

Aplicación de peladitas de pasta de agarrar directamente sobre el panel constituido por aislante y placa de yeso laminado.

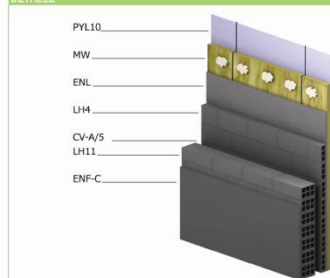
Se instala el panel sobre la pared presionándolo bien de manera que quede completamente fijo.

Recolocación de zócalos, marcos de puertas y accesorios eléctricos.

Documentos de apoyo

Pliego General de Condiciones Técnicas en la Edificación, Cartillas de obra de fachadas, Base de Datos de Construcción C.Valenciana, CTE, Libro de uso y mantenimiento del edificio, Pruebas de Servicio de edificios

DETALLE



LEYENDA

ENF-C	Enfoscado de mortero de cemento	15
LH11	Ladrillo cerámico hueco doble de 115 mm	115
CV-A/5	Cámara de aire vertical de 50 mm. Grado de ventilación caso A	50
LH4	Ladrillo cerámico hueco simple de 40 mm	40
ENL	Entlucido de yeso	15
MW	Lana mineral	Variable
PYL10	Placa de yeso laminado	10

Espesor aislante (mm) (λ=0,035)	Masa (kg/m ²)	Transparencia U (W/m ² ·K)	Grado de impermeabilidad G (l/s)	Índice global de reducción acústica R (dB)	Precio orientativo (€/m ²)	Espesor E (mm)
70	209	0,39	3	46	44,57	315
50		0,49			40,59	295
40		0,56			36,97	265
20-100		0,78-0,30			-	265-345
	204	1,33	3	46	-	235



MJ-FC16a01 MW

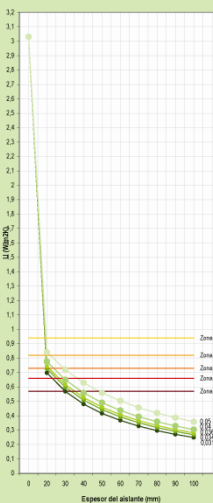


MEJORA

HOJA PRINCIPAL DE FÁBRICA CON REVESTIMIENTO CONTINUO:

Aislante por el interior/ Sin cámara de aire ventilada/ Dos hojas

Transparencia de la fachada en función del espesor del aislante MW colocado por el interior revestido con placa de yeso laminado



CONDICIONES DE LOS COMPONENTES EXTERIORES		CONDICIONES DE LA FÁBRICA	
Condiciones del acabado	Condiciones de la hoja soporte	U (W/m²·K)	R (dB)
CV	C1	1	2
	C2	2	3
	C3	3	4
	C4	4	5
	C5	5	6
R1	C1	2	3
	C2	3	4
	C3	4	5
	C4	5	6
	C5	6	7

Observaciones

En regímenes higrotérmicos severos debe considerarse la necesidad de una barrera de vapor, que debe incorporar el material aislante o bien el soporte. Se recomienda para esta solución los paneles semirrígidos de lana de vidrio o lana de roca, ya sean suministrados en forma de panel o de panel enrollado.

REQUISITO	VENTAJAS	INCONVENIENTES	
VARIABLE	Técnica	Permite sanear los muros de fábrica cuando estos presenten defectos. Permite el retrabajo de la carpintería favoreciendo la protección frente al sol en las estancias más cálidas.	No se eliminan los puentes térmicos existentes en la fachada original. Puede existir riesgo de condensaciones. No se aprovecha la inercia térmica del cerramiento.
	Económica	Comparativamente con la solución de aislamiento por el exterior resulta más económica.	
	Ejecución	Puede aplicarse a cualquier tipo de soporte. El proceso de instalación es rápido. Se puede ejecutar en cualquier época del año. No hay que evacuar el agua de la fachada.	Zócalos, marcos de puertas y accesorios eléctricos deben volver a colocarse. No hay que evacuar el agua de la fachada.
SEGURIDAD	Seguridad en caso de incendio	Por su naturaleza inorgánica, la lana mineral es incombustible y presenta un alto grado de resistencia al fuego del calor, disminuyendo el riesgo de incendio.	
	Salubridad	Las Lanas Minerales que disponen del certificado de EICER, garantizan que los productos de Lana Mineral cumplen con la legislación europea de salud y seguridad.	
	Protección frente al ruido	Si se siguen las indicaciones del catálogo del CTE, utilizando un espesor de aislante de 30 cm, se incrementa el índice de reducción acústica en 3 decibelios.	
FUNCIONALIDAD	Ahorro de energía	Se mejora el comportamiento térmico del cerramiento reduciendo las pérdidas y disminuyendo a su vez de forma indirecta las emisiones de CO ₂ a la atmósfera.	En viviendas de 1ª residencia en las que se hace un uso continuado de los espacios, esta solución aporta poca inercia térmica. En consecuencia las condiciones térmicas son menos estables.
	Dimensiones de los espacios		Se pierde superficie útil de la vivienda. Para reducir los puentes térmicos se debe aplicar aislamiento en el primer metro de la cara interior del buzo.
	Durabilidad	50 años es la vida media que se asigna en la UE a todos los aislantes térmicos en la edificación. Las soluciones por el interior permiten un mejor mantenimiento.	
OTROS	Sostenibilidad	Las lanas minerales son consideradas como "residuos no peligrosos", siguiendo los criterios establecidos en el listado europeo de residuos. El sistema aporta	
	Apertura estética	La apariencia exterior no se modifica. Posibilita la rehabilitación del interior, conformando una superficie plana y lisa que permite un acabado de pintura.	

FICHAS VINCULADAS

IDENTIFICACIÓN ID-FC05a01

LESIONES

INTERVENCIÓN

MANTENIMIENTO



Instituto Valenciano de la Edificación



GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT, AIGUA, URBANISME I HABITATGE



Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación: ayudas a la rehabilitación



Tipo de aislante		FACHADAS				
		Aislante colocado por el exterior		Aislante intermedio en fachadas de doble hoja cubriendo la cámara de aire al completo	Aislante colocado por el interior	
		Aislante protegido mediante revoco (sistema ETICS)	Aislante en la cámara de aire de una fachada ventilada con hoja exterior no pesada		Trasdoso directo	Trasdoso autoportante
PANEL	Lana de roca	●	●		●	●
	Lana de vidrio	●	●		●	●
	Poliestireno expandido	●	●		●	●
	Poliestireno extruado	●	●		●	●
	Poliuretano		●		●	●
	Vidrio celular		●			●
	Virutas de madera	●			●	●
	Corcho		●		●	●
	Cáñamo					●
	Celulosa					●
	Lino					●
INYECTADO	Poliuretano			●		
INSUFLADO	Lana de roca			●		
	Lana de vidrio			●		
	Poliestireno expandido			●		
	Celulosa			●		
PROYECTADO	Poliuretano		●			●
	Celulosa		●			●



Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación: ayudas a la rehabilitación



		Nombre del material aislante	Origen	Conductividad (λ) W/(m·K)	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ)	Inflamable ¹	Peso aproximado €/m²	Formato	Necesidad de protección en la instalación	Coste energético de producción MJ/Kg ²	Contenido de producto reciclado (0-3) ³	Biodegradable ⁴
	Lanas minerales (MW)	Lana de roca (SW)	Mineral	0,03 - 0,05	1	NO	<5	Panel, rollo y a granel	Ojos, sistema respiratorio y piel	15 - 25	1	NO
		Lana de vidrio (GW)	Mineral	0,03 - 0,05	1 - 1,3	NO	<5	Panel, rollo y a granel	Ojos, sistema respiratorio y piel	15 - 50	2	NO
	Poliestireno expandido (EPS)	Sintético	0,029 - 0,053	20 - 40	SI	<5	Panel y a granel	No	75 - 125	1	NO	
	Poliestireno extruido (XPS)	Sintético	0,025 - 0,04	100 - 220	SI	<15	Panel	Guantes	75 - 125	1	NO	
	Poliuretano o Polisocianurato (PUR)	Sintético	0,025 - 0,040	60 - 150	SI	<10	Panel y espuma	Ojos, sistema respiratorio y piel	70 - 125	1	NO	
	Perlita Expandida (EPB)	Mineral	0,040 - 0,060	3 - 8	NO	<5	Panel, rollo, espuma y a granel	Protección frente al polvo	5 - 20	0	NO	
	Vidrio celular (CG)	Mineral	0,035 - 0,055	Infinita	NO	<60	Panel y espuma	No	10 - 75	3	SI	

	Virutas de madera (WF)	Vegetal	0,038 - 0,107	1 - 10	SI	<40	Panel, rollo y a granel	No	5 - 25	0-2	SI
	Corcho (ICB)	Vegetal	0,034 - 0,100	5 - 30	NO	<25	Panel, rollo y a granel	No	1 - 25	0	SI
	Cañamo (HM)	Vegetal	0,039 - 0,045	1 - 2	NO	<25	Panel, rollo, proyectado y a granel	No	1 - 40	0	SI
	Celulosa (CL)	Vegetal	0,035 - 0,069	1 - 2	Autoxingible	<25	Panel, rollo, proyectado y a granel	Protección frente al polvo	1 - 25	3	SI
	Lana de oveja (SHW)	Animal	0,035 - 0,050	1 - 2	SI	<25	Rollo y a granel	No	10 - 40	0	SI
	Fibras de coco (CF)	Vegetal	0,043 - 0,047	1 - 2	NO	<40	Panel y rollo	No	1 - 10	0	SI
	Lino (FLX)	Vegetal	0,037 - 0,047	1 - 2	NO	<25	Panel, rollo y proyectado	No	25 - 40	0	SI
	Algodón (CO)	Vegetal	0,029 - 0,040	1 - 2	Autoxingible	<10	Rollo	No	40 - 50	0-3	SI

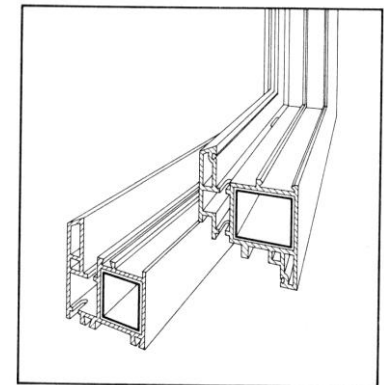
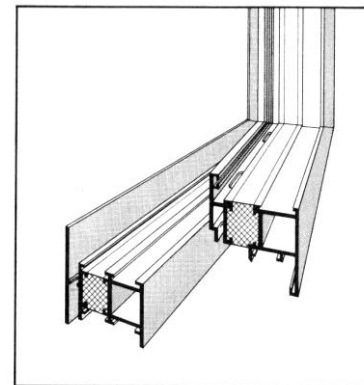
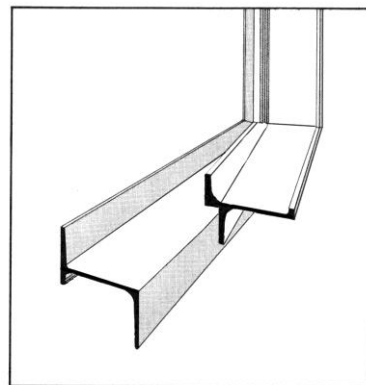
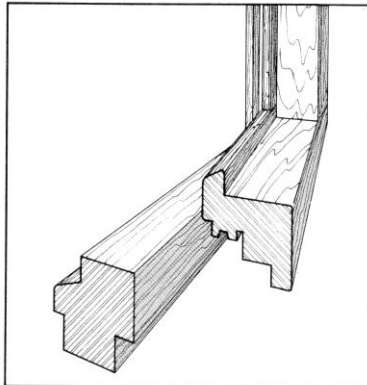


Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación: Huecos: Identificación



SENCILLOS	Monolíticos	4	$U_{tr}=5,7$
		6	
	Laminado de seguridad Laminado acústico	3+3	$U_{tr}=5,6$
		3+3a	
		4+4a	
		5+5a	
		6+6a	
		6+6a	
		6+6a	
		6+6a	

METÁLICO												HR	
Sin rotura de puente térmico U _{tr} =5,7				Con rotura de puente térmico 4-12mm U _{tr} =4				Con rotura de puente térmico >12mm U _{tr} =3,2				R _{air} dB A	
HE Fracción del marco				HE Fracción del marco				HE Fracción del marco				Battente	Corredera
20%		40%		20%		40%		20%		40%			
U _H W/m²K	F _H F _s	U _H W/m²K	F _H F _s	U _H W/m²K	F _H F _s	U _H W/m²K	F _H F _s	U _H W/m²K	F _H F _s	U _H W/m²K	F _H F _s		
5,70	0,69	5,70	0,54	5,36	0,69	5,02	0,52	5,20	0,69	4,70	0,52	26	26
HU/MtcA 01a4				HU/MtcB 01a4				HU/MtcC 01a4					
5,70	0,67	5,70	0,52	5,36	0,67	5,02	0,51	5,20	0,66	4,70	0,51	27	27
HU/MtcA 01a6				HU/MtcB 01a6				HU/MtcC 01a6					
5,62	0,66	5,64	0,50	5,28	0,64	4,96	0,49	5,12	0,64	4,64	0,49	28	27
HU/MtcA 01b3+3				HU/MtcB 01b3+3				HU/MtcC 01b3+3					
5,62	0,66	5,64	0,50	5,28	0,64	4,96	0,49	5,12	0,64	4,64	0,49	28	27
HU/MtcA 01c3+3				HU/MtcB 01c3+3				HU/MtcC 01c3+3					
5,62	0,63	5,64	0,49	5,28	0,63	4,96	0,48	5,12	0,62	4,64	0,48	28	27
HU/MtcA 01c4+4				HU/MtcB 01c4+4				HU/MtcC 01c4+4					
5,54	0,69	5,58	0,54	5,20	0,69	4,90	0,53	5,04	0,69	4,58	0,53	29	27
HU/MtcA 01c5+5				HU/MtcB 01c5+5				HU/MtcC 01c5+5					
5,46	0,69	5,52	0,54	5,12	0,69	4,84	0,53	4,96	0,69	4,52	0,53	29	27
HU/MtcA 01c6+6				HU/MtcB 01c6+6				HU/MtcC 01c6+6					





Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación: Huecos: Intervención

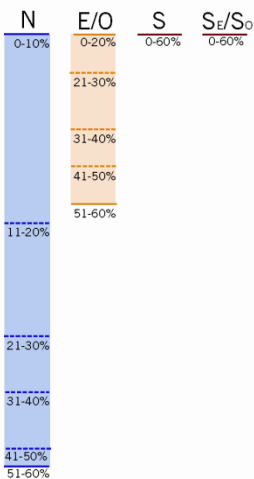
TIPO DE VIDRIO

1	VÍDRAS NORMALES	SENCILLOS	Monolitos	4	
2				6	
3			Laminado de seguridad	331	
4				331a	
5			Laminado acústico	441a	
6				551a	
7				661a	
8				Normal+Normal	446+4
9					446+6
10			Cámara 6mm	N+lam. seguridad	446+331
11				N+lam. acústico	446+441a
12					446+551a
13					446+661a
14				Normal+Normal	449+4
15				449+6	
16			Cámara 9mm	N+lam. seguridad	449+331
17				N+lam. acústico	449+441a
18					449+551a
19					449+661a
20				Normal+Normal	41+24
21			Cámara 12mm		41+26
22				N+lam. seguridad	41+24+331
23				N+lam. acústico	41+24+551a
24					41+24+661a
25				Normal+Normal	41+54
26				41+56	
27			Cámara 15mm	N+lam. seguridad	41+54+331
28				N+lam. acústico	41+54+41a
29					41+54+551a
30					41+54+661a
31				Normal+Normal	41+661a
32				41+20+4	
33			Cámara 20mm		41+20+6
34				N+lam. seguridad	41+20+331
35				N+lam. acústico	41+20+441a
36					41+20+551a
37					41+20+661a

TIPO DE CARPINTERIA

-  Metalica. Sin rotura de puente termico
-  Metalica. Con rotura de puente termico 4-12mm
-  Metalica. Con rotura de puente termico >12mm
-  Madera. Densidad media alta.
-  Madera. Densidad media baja.
-  PVC. Dos camaras.
-  PVC. Tres camaras.

ORIENTACION - PORCENTAJE HUECOS*

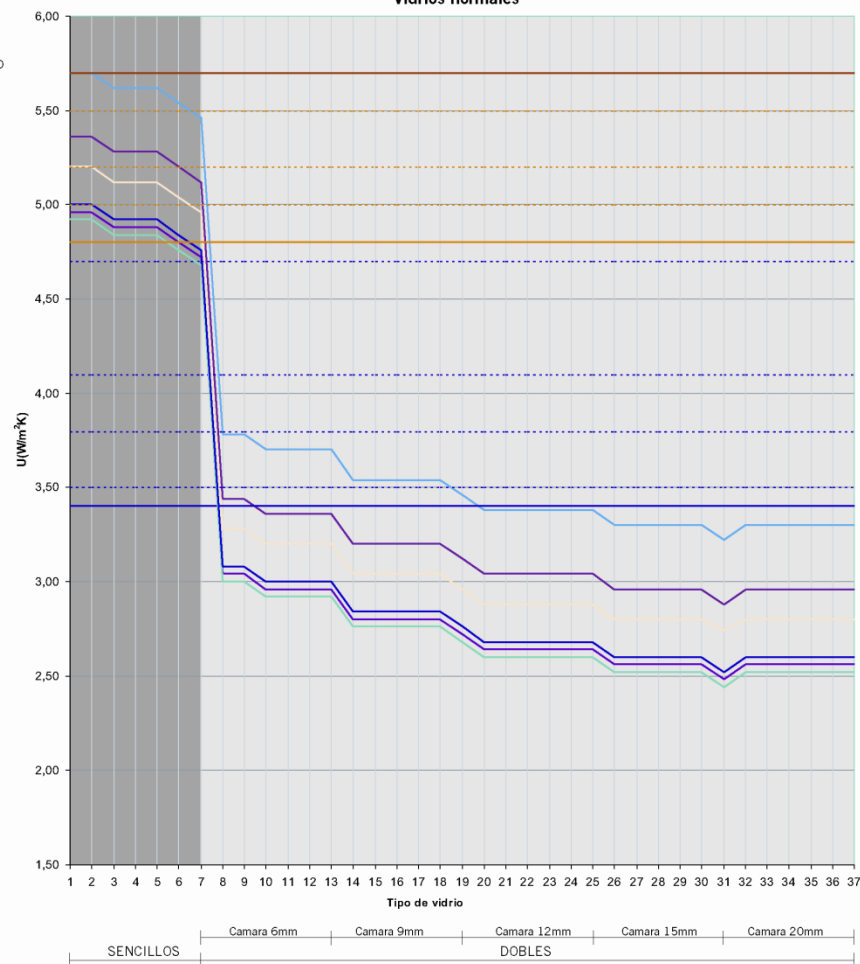


* Establece los límites entre un rango de porcentaje de superficie de huecos

TRANSMITACIA LIMITE DE HUECOS. ZONA CLIMATICA A

Marco: color blanco medio y fraccion20%

Vidrios normales





Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación: Huecos: Intervención

- Sellado de juntas
- Sustitución de los vidrios
- Instalación de una segunda ventana
- Protección de los huecos
- Cambios de orientación
- Sustitución de carpinterías y vidrios



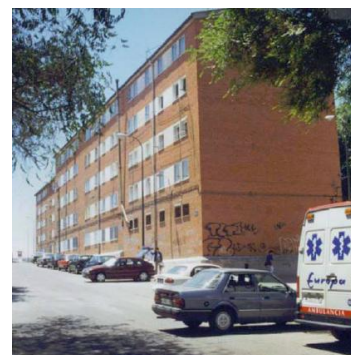
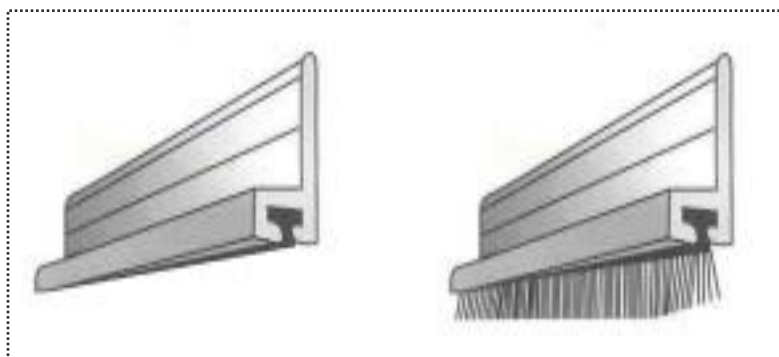
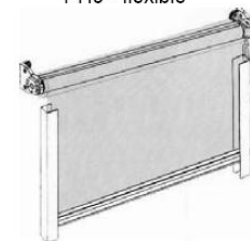
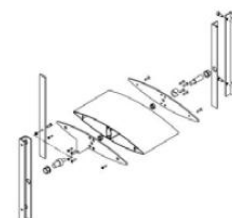
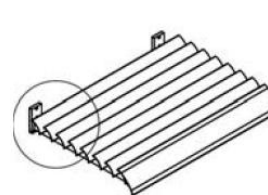
PH1 - fija



PH2 - móvil



PH3 - flexible



Muchas gracias por su atención
Eskerrik asko zure arretagatik



lortega@five.es
www.five.es



GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT, AIGUA, URBANISME I HABITATGE



**Instituto Valenciano
de la Edificación**