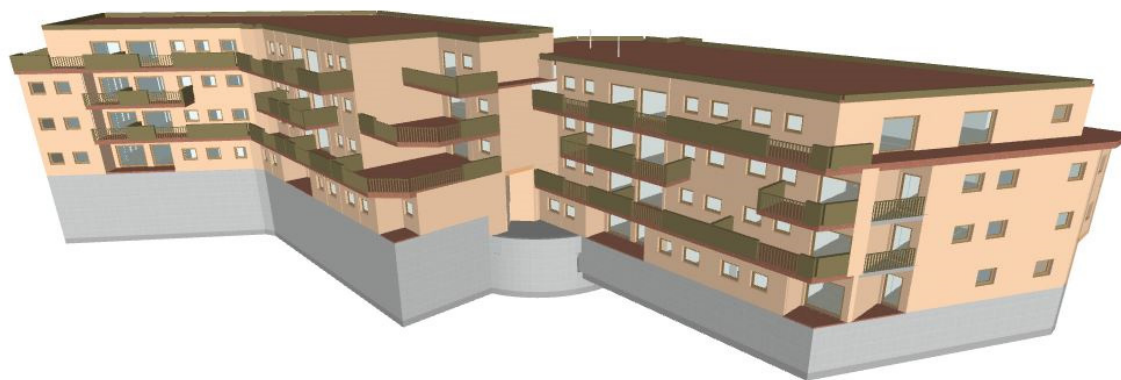




# ESTUDIO ENVOLVENTE y CUMPLIMIENTO HR

CTE 2019

EDIFICIO DE VIVIENDAS  
Málaga



JUNIO 2021

# INDICE

## 1 OBJETO

## 2 RECINTOS

- Hueco de ascensor
- Hueco extracción aire sótano
- Conductos de ventilación
- Máquinas de aire acondicionado encubierta

## 3 MATERIALES

- Masa ladrillos perforados
- Separación ascensor portal 1-vivienda
- Puertas de entrada a viviendas

## 4 CERRAMIENTOS HORIZONTALES

- Planta baja. Viviendas y zonas comunes
- Planta primera
  - Baños sobre zonas comunes de planta baja
  - Resto de viviendas y zonas comunes
- Planta segunda
- Terrazas sobre viviendas
- Cubierta del edificio

## 5 CERRAMIENTOS VERTICALES

- Cierre al exterior
- Cerramiento Vivienda-Pasillo
- Separación entre viviendas
- Ascensor y extracción garaje Portal 1 – Vivienda
- Ascensor Portal 2 – Vivienda (tipo 1)
- Ascensor Portal 2 – Vivienda (tipo 2)

## 6 VENTANAS

- Marcos
- Vidrios simples
- Vidrios laminados

## 7 RESULTADOS

## 8 ESTUDIO DE MODELOS CON MEJORAS

## 9 MODELO PROPUESTO

### ANEXO 1 Vidrios

### ANEXO 2 Puentes térmicos versión propuesta

### ANEXO 3 Resumen informe HE-1

### ANEXO 4 Puentes térmicos aislamiento cantos de forjado

## 1.- OBJETO

Se redacta el presente documento para recoger la definición de los elementos de la envolvente y de aquellos más relevantes para el cumplimiento del DB HR, con los que se obtienen los resultados iniciales de demanda para un **edificio de 73 viviendas en la provincia de Málaga**.

Posteriormente se realizan los cálculos con ciertas mejoras. En este caso se realizan cálculos con 8 cm de aislamiento en cubierta en lugar de los 6 cm considerados inicialmente, además de mejorar el valor de los puentes térmicos al aislar los cantos de forjado, no considerado en la hipótesis inicial.

Las envolventes estudiadas son las siguientes:

- V01. Cubiertas con 6 cm de aislamiento y cantos de forjado sin aislamiento
- V02. Cubiertas con 6 cm de aislamiento y cantos de forjado con aislamiento
- V03. Cubiertas con 8 cm de aislamiento y cantos de forjado sin aislamiento
- V04. Cubiertas con 8 cm de aislamiento y cantos de forjado con aislamiento

Al final del documento aparecen los valores del coeficiente K, así como la opción más eficiente.

## 2. RECINTOS

**Hueco de ascensor:** Al tener la maquinaria dentro del hueco, se considera recinto de instalaciones. Se consideran dos fuentes sonoras de 70 dBA.

Según el apartado 2.1.2.3.1 de la guía de aplicación, para el caso de ascensores de mochila, se recomienda que los elementos constructivos que forman el recinto del ascensor, tengan un  $R_A$  mayor que 60 dBA.

Este  $R_A$  se consigue con un muro de hormigón convencional de 20 cm de espesor, según Catalogo de Elementos Constructivos. No obstante, como se indica al principio, debe considerarse un recinto de instalaciones (Art. 3.3.3.5) y debemos obtener un  $D_{nT,A} \geq 55$  dBA.

**Hueco extracción aire sótano:**

Según el punto 2.1.2.2.2 TIPOS DE RECINTOS de la guía de aplicación del DB HR, el conducto de extracción de humos de garajes no es un recinto de instalaciones. Al igual que el recinto del ascensor, tiene una consideración específica en el apartado 3.3.3.3 del DB.

---

- *El conducto de ventilación que discurra dentro de una unidad de uso debe revestirse, en el caso de extracción de humos de garajes, con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado  $A$ ,  $R_A$ , sea al menos 45 dBA.*

En nuestro caso, en el portal 2 se ha cerrado ese hueco hacia la vivienda "H" con el mismo cerramiento que el usado entre vivienda y pasillo, es decir, citara con trasdosado de pladur.

Una citara de perforado, con yeso en sus dos caras, tiene un  $R_A = 42$ . En nuestro caso, como sólo tendría yeso en una cara, debemos restar 1 dBA, por lo que tendríamos un valor de  $41 < 45$ , no cumpliríamos. De ahí la necesidad de colocar un trasdosado, que nos proporciona un incremento de  $R_A$  de 14 dBA.

*Conductos de ventilación que no sean del garaje: El conducto de extracción que discurra dentro de una unidad de uso debe revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado  $A$ ,  $R_A$ , sea al menos 33 dBA.*

*Máquinas de Aire Acondicionado en cubierta.* A falta de definición de maquinaria por parte de la ingeniería, considero una máquina con 55dBA. Para este cálculo modelo fuentes sonoras de 55 dBA a 50 cm del suelo sobre distintas estancias para comprobar que no supera los límites acústicos con las viviendas de planta tercera.

### 3. MATERIALES

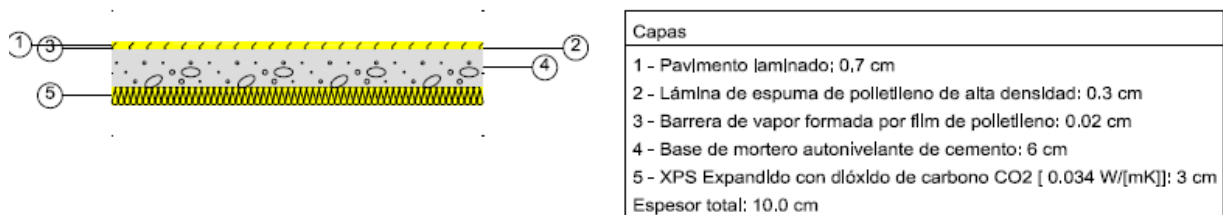
La masa de los ladrillos perforados debe ser mayor a  $150 \text{ kg/m}^2$ . La ley de masas empleada en el DB HR determina el aislamiento  $R_A$  en dBA en función de la masa por unidad de superficie, usando una fórmula para masas menores de  $150 \text{ kg/m}^2$  y otra distinta para masas mayores a esa cantidad. La simulación se ha realizado con masas de  $150 \text{ kg/m}^2$ , de ahí que se deba comprobar en obra esa característica del ladrillo perforado. (Anejo 1 Guía DB HR)

Separación ascensor portal 1 – Vivienda A. Se usará una citara de ladrillo fono resistente con una densidad superior a  $1.800 \text{ kg/m}^3$ . Los cálculos se han realizado con una densidad de  $1.836 \text{ kg/m}^3$ .

Puertas de entrada a viviendas. El valor  $R_A$  de la puerta no será menor de 20 dBA, ya que se trata de un recinto habitable colindante a un recinto que no pertenece a la unidad de uso, en este caso, la zona común.

#### 4. CERRAMIENTOS HORIZONTALES

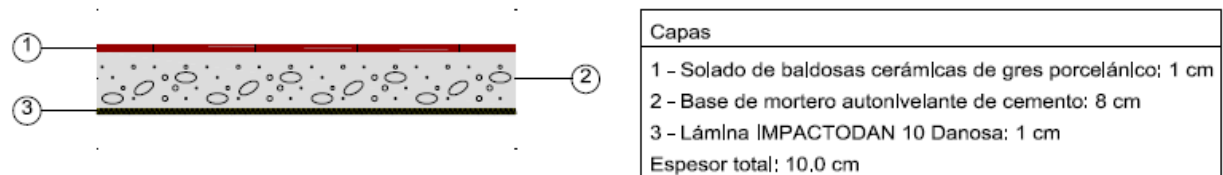
Planta baja. Viviendas y zonas comunes



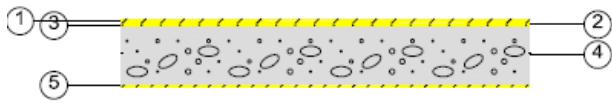
En núcleos húmedos y zonas comunes del edificio, el solado será de gres.

Planta primera.

Baños sobre zonas comunes de planta baja. IMPACTODAN 10 o similar. Es necesario colocar un aislamiento de 1 cm con una lambda de 0'038 W/mK, o superior. Con un aislamiento de menor espesor, no cumplimos la transmitancia con zonas comunes para evitar descompensaciones.



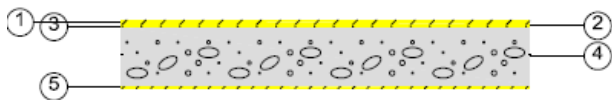
Resto de vivienda y zonas comunes. IMPACTODAN 5 o similar. Es necesario colocar un aislamiento de 0'5 cm con una lambda de 0'037 W/mK, o superior.



Capas
1 - Pavimento laminado: 0.7 cm
2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad: 0.3 cm
3 - Barrera de vapor formada por film de polietileno: 0.02 cm
4 - Base de mortero autonivelante de cemento: 8.5 cm
5 - Lámina IMPACTODAN 5 Danosa: 0.5 cm
Espesor total: 10,0 cm

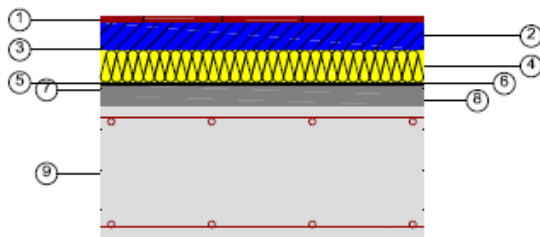
### Plantas segunda y tercera

En toda la vivienda y en zonas comunes. IMPACTODAN 5 o similar. Es necesario colocar un aislamiento de 0'5 cm con una lambda de 0'037 W/mK, o superior.



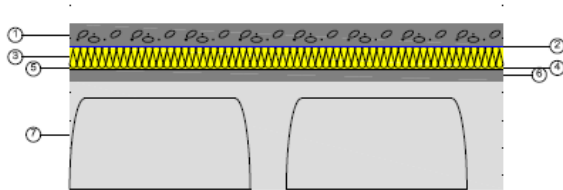
Capas
1 - Pavimento laminado: 0.7 cm
2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad: 0.3 cm
3 - Barrera de vapor formada por film de polietileno: 0.02 cm
4 - Base de mortero autonivelante de cemento: 8.5 cm
5 - Lámina IMPACTODAN 5 Danosa: 0.5 cm
Espesor total: 10,0 cm

### Terrazas sobre viviendas. Solado de gres



Tipo: Transitable, peatonal, con solado fijo
1 - Pavimento de de gres rústico: 1 cm
2 - Base de mortero: 5 cm
3 - Geotextil de poliéster: 0,06 cm
4 - Poliestireno extruido Ursa XPS F N-III L "URSA IBÉRICA AISLANTES": 6 cm
5 - Geotextil de poliéster: 0,06 cm
6 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida: 0,36 cm
7 - Capa de regularización de mortero de cemento: 2 cm
8 - Formación de pendientes con hormigón ligero con arcilla expandida: 2 cm
9 - Losa maciza 25 cm: 25 cm
Espesor total: 41,5 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Uc refrigeración: 0,43 W/(m <sup>2</sup> x K)
Uc calefacción: 0,44 W/(m <sup>2</sup> x K)
HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 803,34 kg/m <sup>2</sup>
Masa superficial del elemento base: 680,76 kg/m <sup>2</sup>
Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 65.9(+1; -6) dB
HS 1: Protección frente a la humedad
Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo
Tipo de Impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

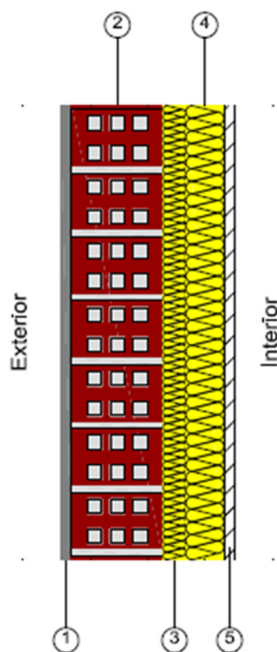
### Cubierta del edificio. Grava



Tipo: No transitable, con gravas
1 - Capa de cantos rodados lavados: 6 cm
2 - Geotextil de poliéster: 0.08 cm
3 - Poliestireno extruido: 6 cm
4 - Geotextil de poliéster: 0.06 cm
5 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida: 0,36 cm
6 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco: 3 cm
7 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón): 30 cm
Espesor total: 45,5 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Uc refrigeración: 0,40 W/(m2 x K)
Uc calefacción: 0,41 W/(m2 x K)
HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 518,49 kg/m2
Masa superficial del elemento base: 384.40 kg/m2
Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 56.8(-1; -6) dB
HS 1: Protección frente a la humedad
Tipo de cubierta: No transitable, con gravas
Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

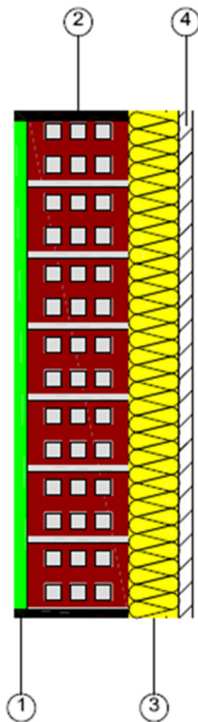
## 5. CERRAMIENTOS VERTICALES

### Cierre al exterior



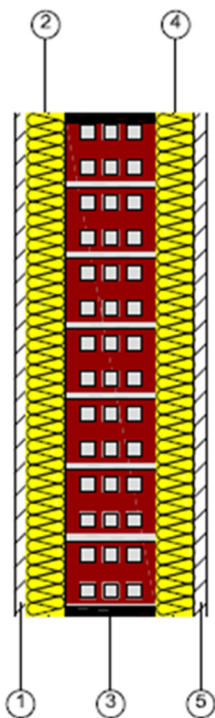
Pared de una hoja
1 - Mortero monocapa; 1,5 cm
2 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado: 12 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0,034 W/[mK]]; 3 cm
4 - Acustilaine 70: 5 cm
5 - Placa de yeso laminado; 1,5 cm
Espesor total: 23.0 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Um: 0.35 W/(m2 x K)
HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 182.10 kg/m2
Masa superficial del elemento base: 168.00 kg/m2
Caracterización acústica por ensayo, Rw(C; Ctr): 41.7(-1; -3) dB
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante la ley de masas.
Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento: 14 dBA
Protección frente a la humedad
Grado de Impermeabilidad alcanzado: 4
Condiciones que cumple: R1+B2+C1+H1+J2

Cerramiento vivienda-pasillos edificio. Colocación de **banda elástica** en la citara y el yeso.



Pared de una hoja
1 - Yeso dureza medla 600 < d < 900 (B): 1.5 cm
2 - CITARA PERFORADO (B): 12 cm
3 - Lana mlneral: 5 cm
4 - Placa de yeso laminado: 1.5 cm
Espesor total: 20.0 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Um: 0.51 W/(m2 x K)
HR: Protecclón frente al ruido
Masa superficial: 175.63 kg/m2
Masa superficial del elemento base: 161.25 kg/m2
Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 43.1(-1; -4) dB
Mejora del índlce global de reduccón acústica del revestimiento: 13 dBA
Seguridad en caso de incendio
Resistencia al fuego: EI 180

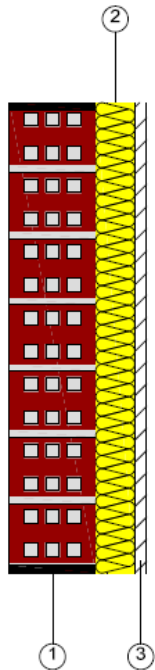
Separación entre viviendas



Pared de una hoja apoyada en banda elástica
1 - Placa de yeso laminado: 1.5 cm
2 - Lana mlneral: 4,5 cm
3 - Fábrlca de ladrillo cerámico perforado (B): 11 cm
4 - Lana mlneral: 4.5 cm
5 - Placa de yeso laminado: 1,5 cm
Espesor total: 23.0 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Um: 0.32 W/(m2 x K)
HR: Protecclón frente al ruido
Masa superficial: 127.35 kg/m2
Masa superficial del elemento base: 99.00 kg/m2
Apoyada en bandas elásticas (B)
Caracterización acústica por ensayo, Rw(C; Ctr): 38.1(-1; -2) dB
Referencia del ensayo: No dlsponble. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
Mejora del índlce global de reduccón acústica del revestimiento: 24 dBA
Seguridad en caso de Incendio
Resistencia al fuego: EI 240

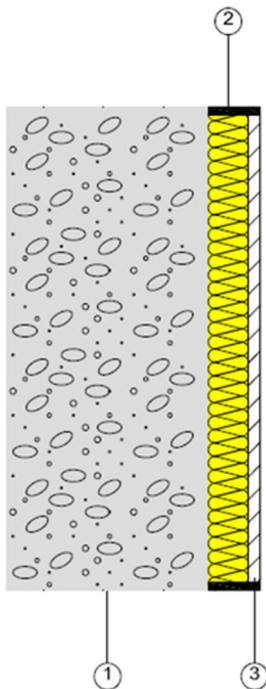


Cierre ascensor y extracción Portal 1 a vivienda. Ladrillo fono resistente con una densidad superior a  $1.800 \text{ kg/m}^3$ . Los cálculos se han realizado con una densidad de  $1.836 \text{ kg/m}^3$



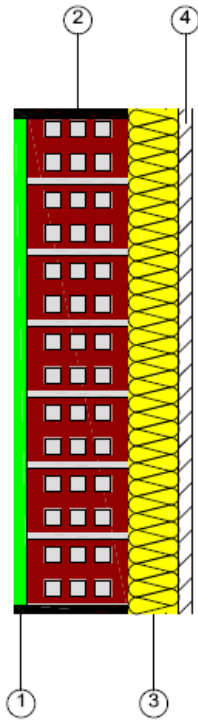
<b>Pared de una hoja</b>
1 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado (B): 11 cm 2 - Lana de roca Alpharock -E- 225 "ROCKWOOL": 5 cm 3 - Placa de yeso laminado: 1,5 cm Espesor total: 17.5 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Um: $0.49 \text{ W/(m}^2 \times \text{K)}$
HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: $217.84 \text{ kg/m}^2$ Masa superficial del elemento base: $201.96 \text{ kg/m}^2$ Caracterización acústica por ensayo, $R_w(\text{C}; \text{Ctr})$ : $53.0(-1; -2) \text{ dB}$ Referencia del ensayo: DECLARACION DE PRESTACIONES DEL LADRILLO Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento: 9 dBA
Seguridad en caso de incendio
Resistencia al fuego: EI 180

Cierre ascensor Portal 2 a vivienda Muro Hormigón.



<b>Pared de una hoja</b>
1 - Hormigón armado $d > 2500$ : 25 cm 2 - MW Lana mineral $[0.04 \text{ W/[mK]}]$ (B): 5 cm 3 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$ (B): 1,5 cm Espesor total: 31.5 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Um: $0.60 \text{ W/(m}^2 \times \text{K)}$
HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: $664.38 \text{ kg/m}^2$ Masa superficial del elemento base: $662.38 \text{ kg/m}^2$ Caracterización acústica, $R_w(\text{C}; \text{Ctr})$ : $65.5(-1; -7) \text{ dB}$
Seguridad en caso de incendio
Resistencia al fuego: EI 180

Cerramiento ascensor Portal 2 y conducto extracción a vivienda con fábrica. Idem cerramiento vivienda a pasillo del edificio.



<b>Pared de una hoja</b>
1 - Yeso dureza medla 600 < d < 900 (B): 1.5 cm
2 - CITARA PERFORADO (B): 12 cm
3 - Lana mlneral: 5 cm
4 - Placa de yeso laminado: 1.5 cm
Espesor total: 20.0 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Um: 0.51 W/(m2 x K)
HR: Protecclón frente al ruido
Masa superficial: 175.63 kg/m2
Masa superflclal del elemento base: 161.25 kg/m2
Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 43.1(-1; -4) dB
Mejora del índice global de reduccón acústlca del revestlmiento: 13 dBA
Seguridad en caso de incendio
Resistencia al fuego: EI 180

## 6. VENTANAS (Ver Anexo 1)

Marcos

- $U_m = 1'30 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Absortividad = 0'40

Vidrios simples para ventanas SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 6/14/6

- $U = 1'40 \text{ W/m}^2\text{K}$
- $F_s = 0'42$
- $R_w (C; C_{tr}) = 31 (-2;-5)$
- 

Vidrios laminares para puertas SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 4.4/14/4.4

- $U = 1'40 \text{ W/m}^2\text{K}$
- $F_s = 0'40$
- $R_w (C; C_{tr}) = 34 (-2;-6)$

Persianas en dormitorios. Cajas de persiana de PVC con aislamiento.

Cortinas en salones.

Todos los huecos clase 4. Puertas y ventanas abatibles.

## 7. RESULTADOS

Coefficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

$$K = 0.73 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq K_{\text{lim}} = 0.80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$



## 8. ESTUDIO DE MODELOS CON MEJORAS

Se recogen en la siguiente tabla los resultados de las distintas versiones estudiadas.

	Canto forjado SIN aislam	Canto forjado CON aislam
Aislam. Cubiertas 6 cm	$K = 0'73$ (V01)	$K = 0'71$ (V02)
Aislam. Cubiertas 8 cm	$K = 0'64$ (V03)	$K = 0'61$ (V04)

## 9. MODELO PROPUESTO

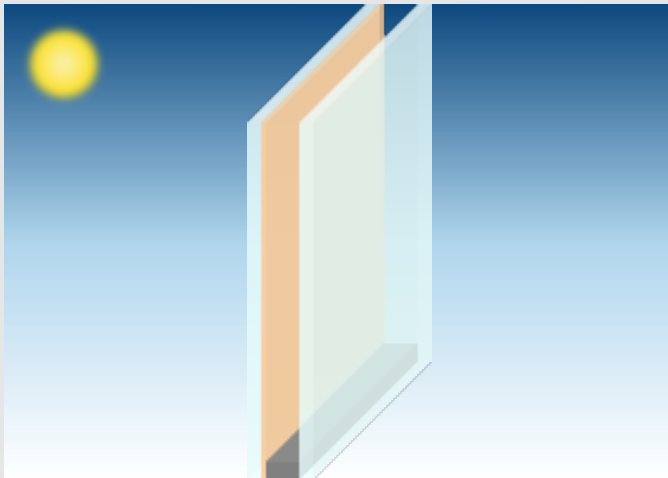
En vista de los resultados, se propone el **modelo V03**, con 8 cm de aislamiento en cubierta y sin aislar los cantos de forjado. El coste de ese aislamiento creemos que no compensa la ligera mejora en el coeficiente K.

En el Anexo 3 se recogen los valores de los puentes térmicos de los cantos de forjado aislados.

## ANEXO 1

Vidrios

---



Hoja 1	PLANICLEAR (6 mm) Annealed : Float PLANITHERM 4S
Cámara 1	AIR (100%) / 14 mm
Hoja 2	PLANICLEAR (6 mm) Annealed : Float

SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 6 (14 aire) 6

Para: FRANCISCO FRIAS  
Prestaciones exclusivamente válidas para productos STADIP/CLIMALIT

Saint Gobain  
Clara Garcia  
C/ Príncipe de Vergara, 132  
28002 Madrid  
España

CITAV

CITAV@saint-gobain.com  
clara.garcia@saint-gobain.com

	<b>FACTORES LUMINOSOS</b>	CIE (15-2004)
	Transmisión luminosa (TL %)	65 %
	Reflexión exterior (RLe %)	27 %
	Reflexión interior (RLi %)	24 %

	<b>FACTORES</b>	EN410 (2011-04)
	Factor Solar (g)	0,42
	Coefficiente de sombra (SC)	0,49

	<b>COLOR DE RENDERIZADO</b>	CIE (15-2004)
	Transmisión (Ra)	96,8
	Reflexión (Ra)	96,0

	<b>RESISTENCIA ANTI-AGRESIÓN</b>	EN356
	Resultado:	NPD

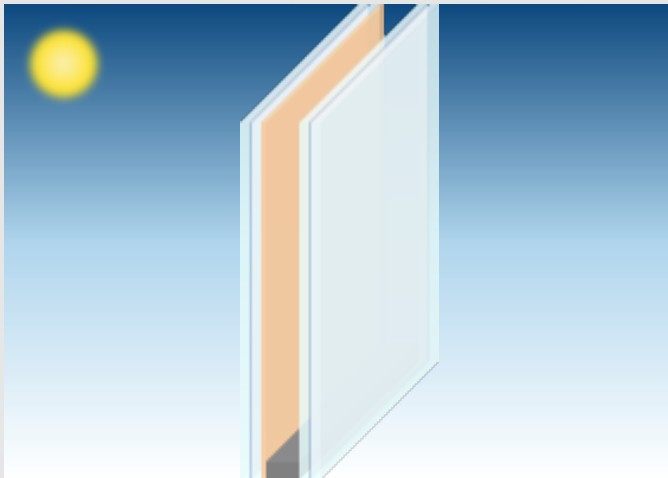
	<b>FACTORES ENERGÉTICOS</b>	EN410 (2011-04)
	Transmisión energética (Te %)	40 %
	Reflexión (Ree %)	41 %
	Interior (Rei %)	40 %
	Absorción (AE1)	17 %
	Absorción (AE2)	2 %

	<b>TRANSMITANCIA TÉRMICA</b>	EN673 (2011-04)
	Ug	1,4 W/m².K
	0° en relación a posición vertical	

	<b>DIMENSIONES DE FABRICACIÓN</b>	
	Espesor nominal	26,0 mm
	Peso	30 kg/m²

	<b>RESISTENCIA A IMPACTO DE CUERPO PENDULAR</b>	EN12600
	Resultado:	NPD

	<b>ACÚSTICA</b>	EN12758
	Valores acústicos simulados - v1.0	Rw(C;Ctr) = 31(-2;-5) dB
	OITC (ASTM E1332)	24
	STC (ASTM E413)	31



Hoja 1	PLANICLEAR (4 mm) Annealed : Float PVB standard (1 x 0,38 mm) PLANICLEAR (4 mm) Annealed : Float PLANITHERM 4S
Cámara 1	AIR (100%) / 14 mm
Hoja 2	PLANICLEAR (4 mm) Annealed : Float PVB standard (1 x 0,38 mm) PLANICLEAR (4 mm) Annealed : Float

SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.1 (14 aire) 44.1

Para: FRANCISCO FRIAS  
Prestaciones exclusivamente válidas para productos STADIP/CLIMALIT

Saint Gobain  
Clara Garcia  
C/ Príncipe de Vergara, 132  
28002 Madrid  
España

CITAV

CITAV@saint-gobain.com  
clara.garcia@saint-gobain.com

	<b>FACTORES LUMINOSOS</b>	CIE (15-2004)
	Transmisión luminosa (TL %)	64 %
	Reflexión exterior (RLe %)	27 %
	Reflexión interior (RLi %)	23 %

	<b>FACTORES</b>	EN410 (2011-04)
	Factor Solar (g)	0,40
	Coefficiente de sombra (SC)	0,46

	<b>COLOR DE RENDERIZADO</b>	CIE (15-2004)
	Transmisión (Ra)	96,2
	Reflexión (Ra)	95,6

	<b>RESISTENCIA ANTI-AGRESIÓN</b>	EN356
	Resultado:	NPD

	<b>FACTORES ENERGÉTICOS</b>	EN410 (2011-04)
	Transmisión energética (Te %)	36 %
	Reflexión (Ree %)	36 %
	Interior (Rei %)	35 %
	Absorción (AE1)	25 %
	Absorción (AE2)	3 %

	<b>TRANSMITANCIA TÉRMICA</b>	EN673 (2011-04)
	Ug	1,4 W/m².K
	0° en relación a posición vertical	

	<b>DIMENSIONES DE FABRICACIÓN</b>	
	Espesor nominal	30,8 mm
	Peso	41 kg/m²

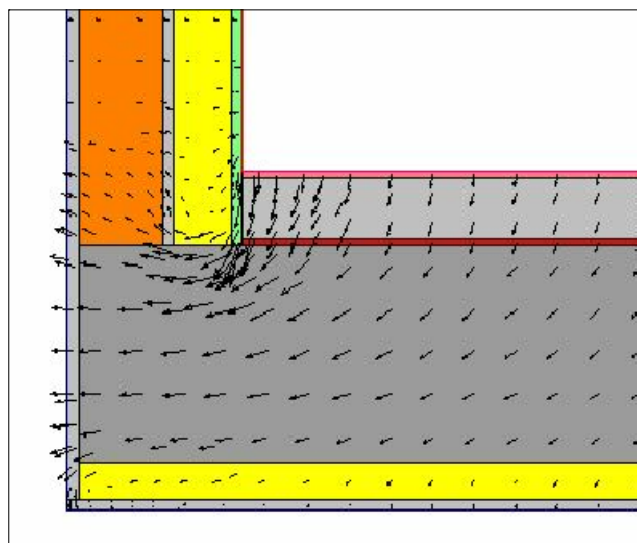
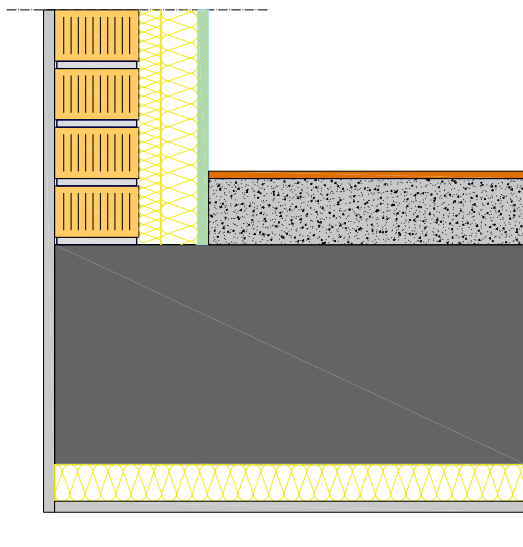
	<b>RESISTENCIA A IMPACTO DE CUERPO PENDULAR</b>	EN12600
	Resultado:	2B2/2B2

	<b>ACÚSTICA</b>	EN12758
	Valores acústicos simulados - v1.0	Rw(C;Ctr) = 34(-2;-6) dB
	OITC (ASTM E1332)	26
	STC (ASTM E413)	34

## ANEXO 2

Puentes térmicos V03

---



COMPOSICION DE FACHADA

	e	R	$\lambda$
	m	m <sup>2</sup> K/W	W/mK
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'015	0'012	1'300
½ Pie ladrillo perforado e = 9 cm	0'115	0'23	0'500
Aislamiento lana de roca	0'080	2'353	0'034
Placa de yeso laminado	0'015	0'060	0'25
Espesor = 0'225			

COMPOSICION DE SUELO

	e	R	$\lambda$
	m	m <sup>2</sup> K/W	W/mK
Suelo laminado	0'010	0'047	0'210
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'090	0'069	1'300
Forjado reticular entrevigado horm	0'300	0'150	2'00
Aislamiento XPS	0'080	2'353	0'034

MODELO COMPLETO

U 0'651 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 2'27 m  
 Transf. calor: 1'478 W/m<sup>2</sup>K

FACHADA

U 0'354 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 1'00 m  
 Transf. calor: 0'354 W/m<sup>2</sup>K

SUELO

U 0'478 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 1'27 m  
 Transf. calor: 0'607 W/m<sup>2</sup>K

TRANSMITANCIA TERMICA LINEAL = 0'517 W/mK

RIESGO DE CONDENSACIONES

	$\Omega$	A	B	C	D	E
Higrometría 5	---	SI	SI	SI	SI	SI
Higrometría 4	---	---	---	---	---	SI
Higrometría 3	---	---	---	---	---	---



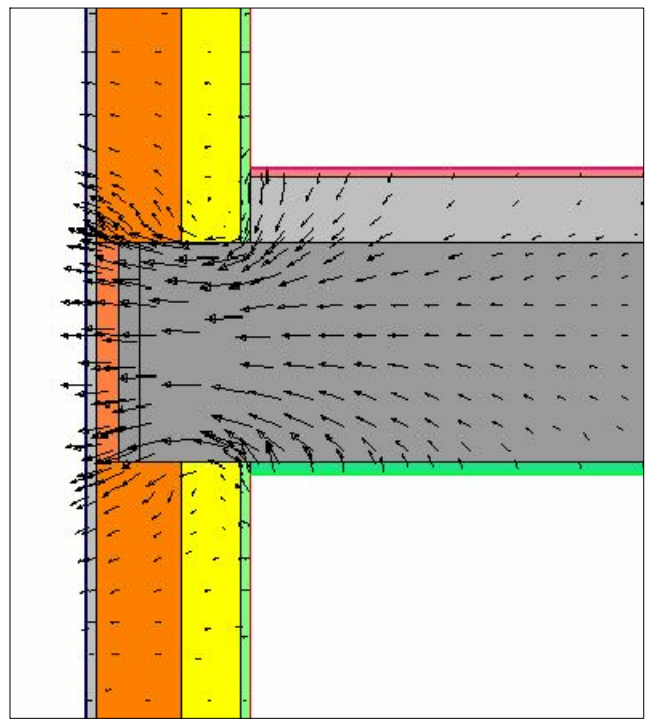
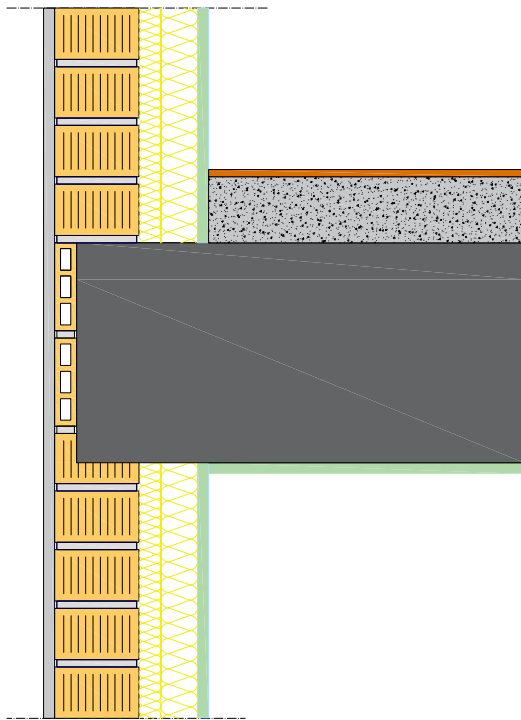
SUELO VOLADO SIN AISLAMIENTO EN CANTO DE FORJADO

Citara + Trasdosado. Aislamiento 8 cm

Escala 1/10

Proyecto: EDIFICIO DE VIVIENDAS EN MALAGA





#### COMPOSICION DE FACHADA

	e	R	$\lambda$
	m	m <sup>2</sup> K/W	W/mK
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'015	0'012	1'300
½ Pie ladrillo perforado e = 9 cm	0'115	0'23	0'500
Aislamiento lana de roca	0'080	2'353	0'034
Placa de yeso laminado	0'015	0'060	0'25
Espesor = 0'225			

#### COMPOSICION DE SUELO

	e	R	$\lambda$
	m	m <sup>2</sup> K/W	W/mK
Suelo laminado	0'010	0'047	0'210
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'090	0'069	1'300
Forjado reticular entrevigado horm	0'300	0'150	2'00
Yeso dureza media	0'015	0'050	0'300

#### MODELO COMPLETO

U 0'413 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 4'185 m  
 Transf. calor: 1'728 W/m<sup>2</sup>K

#### FACHADA

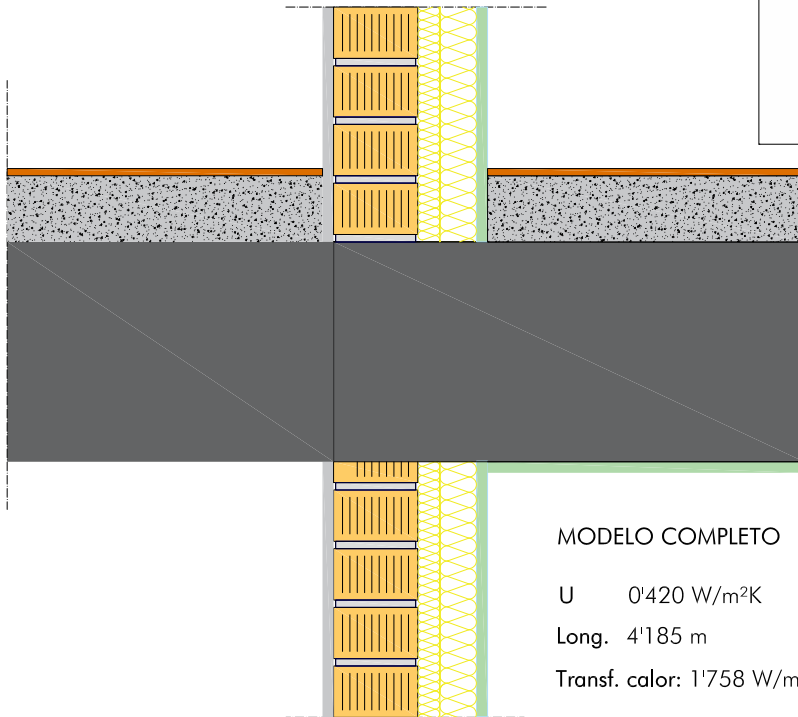
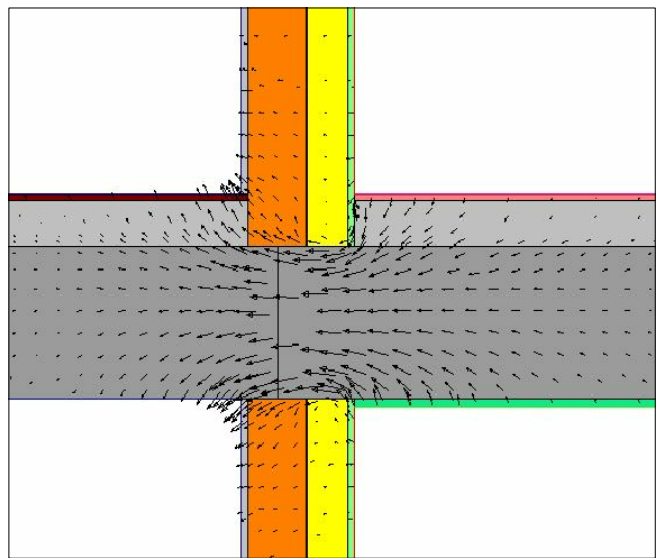
U 0'354 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 2'30 m  
 Transf. calor: 0'814 W/m<sup>2</sup>K

TRANSMITANCIA TERMICA LINEAL = 0'914 W/mK

#### RIESGO DE CONDENSACIONES

	$\Omega$	A	B	C	D	E
Higrometría 5	---	SI	SI	SI	SI	SI
Higrometría 4	---	---	---	---	---	SI
Higrometría 3	---	---	---	---	---	---





MODELO COMPLETO

U 0'420 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 4'185 m  
 Transf. calor: 1'758 W/m<sup>2</sup>K

FACHADA

U 0'354 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 2'30 m  
 Transf. calor: 0'814 W/m<sup>2</sup>K

COMPOSICION DE FACHADA

	e	R	λ
	m	m <sup>2</sup> K/W	W/mK
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'015	0'012	1'300
½ Pie ladrillo perforado e = 9 cm	0'115	0'23	0'500
Aislamiento lana de roca	0'080	2'353	0'034
Placa de yeso laminado	0'015	0'060	0'25
Espesor = 0'225			

COMPOSICION DE SUELO

	e	R	λ
	m	m <sup>2</sup> K/W	W/mK
Suelo laminado	0'010	0'047	0'210
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'090	0'069	1'300
Forjado reticular entrevigado horm	0'300	0'150	2'00
Yeso dureza media	0'015	0'050	0'300

TRANSMITANCIA TERMICA LINEAL = 0'944 W/mK

RIESGO DE CONDENSACIONES

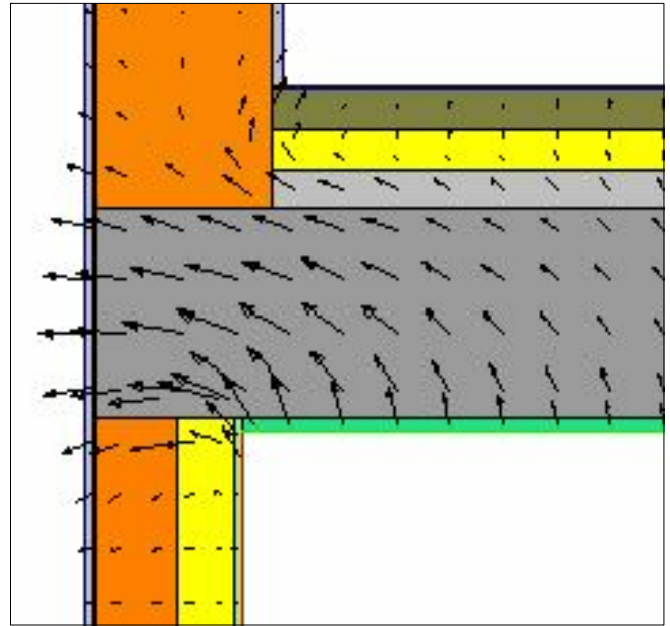
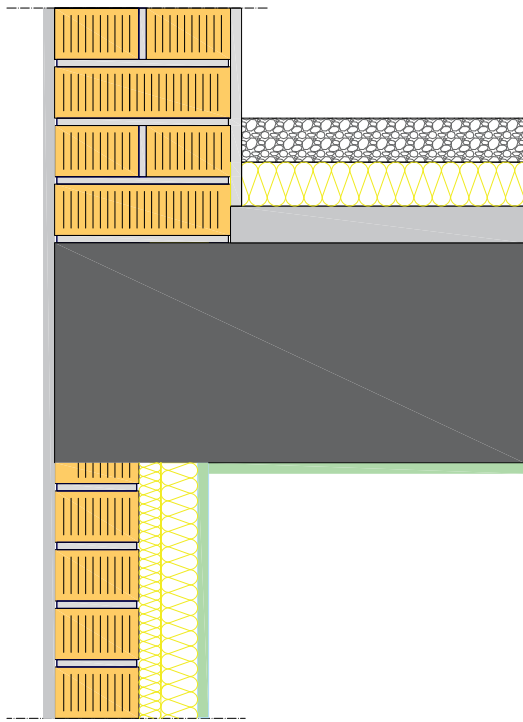
	Ω	A	B	C	D	E
Higrometría 5	---	SI	SI	SI	SI	SI
Higrometría 4	---	---	---	---	---	SI
Higrometría 3	---	---	---	---	---	---



FRENTE DE FORJADO CONTINUIDAD CON TERRAZA  
 Aislamiento en techo. Citara + Trasdosado. Aislamiento 8 cm

Proyecto: EDIFICIO DE VIVIENDAS EN MALAGA

Escala 1/10



#### COMPOSICION DE FACHADA

	e	R	$\lambda$
	m	m <sup>2</sup> K/W	W/mK
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'015	0'012	1'300
½ Pie ladrillo perforado e = 9 cm	0'115	0'23	0'500
Aislamiento lana de roca	0'080	2'353	0'034
Placa de yeso laminado	0'015	0'060	0'25
Espesor = 0'225			

#### COMPOSICION DE CUBIERTA

	e	R	$\lambda$
	m	m <sup>2</sup> K/W	W/mK
Capa de grava	0'060	0'030	2'00
Aislamiento XPS	0'060	1'765	0'034
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'050	0'038	1'300
Forjado reticular entrevigado horm	0'300	0'150	2'00
Yeso dureza media	0'015	0'050	0'300
PETO 1 pie perforado	0'240	0'410	0'585

#### MODELO COMPLETO

U 0'863 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 2'075 m  
 Transf. calor: 1'791 W/m<sup>2</sup>K

#### FACHADA

U 0'354 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 0'985 m  
 Transf. calor: 0'349 W/m<sup>2</sup>K

#### CUBIERTA

U 0'460 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 1'09 m  
 Transf. calor: 0'501 W/m<sup>2</sup>K

TRANSMITANCIA TERMICA LINEAL = 0'941 W/mK

#### RIESGO DE CONDENSACIONES

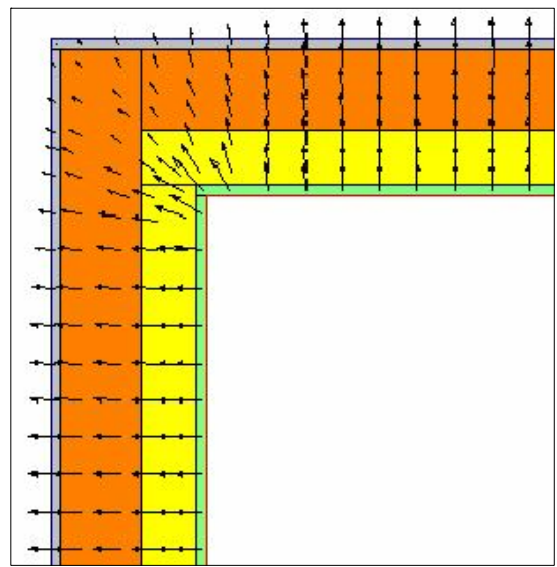
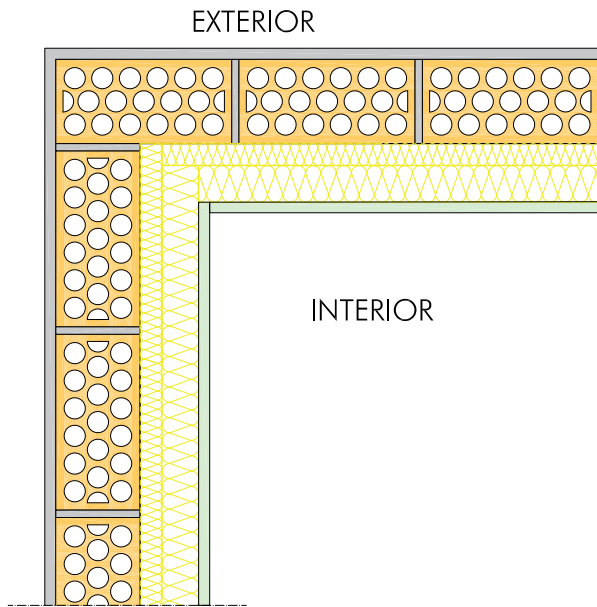
	$\Omega$	A	B	C	D	E
Higrometría 5	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Higrometría 4	---	SI	SI	SI	SI	SI
Higrometría 3	---	---	---	---	---	---



CUBIERTA PLANA SIN AISLAMIENTO EN CANTO DE FORJADO  
 Citara + Trasdado. Aislamiento 8 cm. Cubierta grava 6 cm aislamiento

Escala 1/10

Proyecto: EDIFICIO DE VIVIENDAS EN MALAGA



COMPOSICION DE FACHADA

	e m	R m²K/W	λ W/mK
Mortero de cemento (1.900 kg/m²)	0'015	0'012	1'300
½ Pie ladrillo perforado e = 9 cm	0'115	0'23	0'500
Aislamiento lana de roca	0'080	2'353	0'034
Placa de yeso laminado	0'015	0'060	0'25
Espesor = 0'225			

MODELO COMPLETO

U 0'3659 W/m²K  
 Long. 2'295 m  
 Transf. calor: 0'840 W/m²K

FACHADA

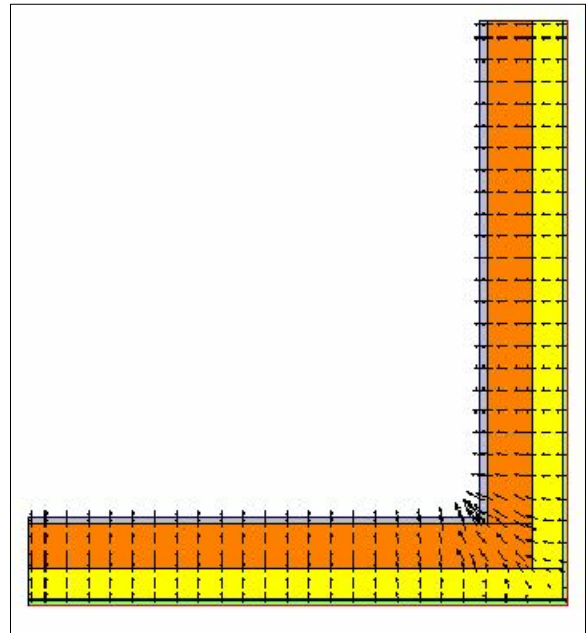
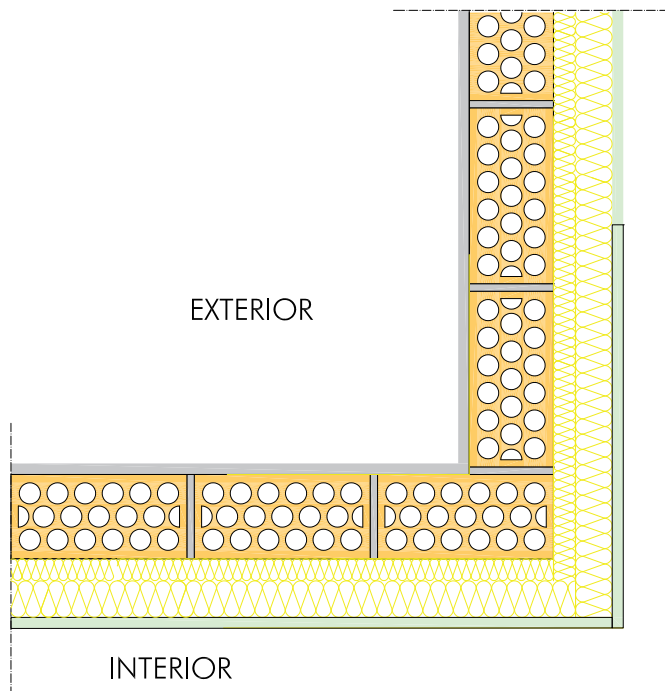
U 0'354 W/m²K  
 Long. 2'295 m  
 Transf. calor: 0'812 W/m²K

TRANSMITANCIA TERMICA LINEAL = 0'028 W/mK

RIESGO DE CONDENSACIONES

	Ω	A	B	C	D	E
Higrometría 5	---	---	---	---	---	---
Higrometría 4	---	---	---	---	---	---
Higrometría 3	---	---	---	---	---	---





#### COMPOSICION DE FACHADA

	e	R	$\lambda$
	m	m <sup>2</sup> K/W	W/mK
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'015	0'012	1'300
½ Pie ladrillo perforado e = 9 cm	0'115	0'23	0'500
Aislamiento lana de roca	0'080	2'353	0'034
Placa de yeso laminado	0'015	0'060	0'25
Espesor = 0'225			

#### MODELO COMPLETO

U 0'331 W/m<sup>2</sup>K

Long. 2'905 m

Transf. calor: 0'961 W/m<sup>2</sup>K

#### FACHADA

U 0'354 W/m<sup>2</sup>K

Long. 2'905 m

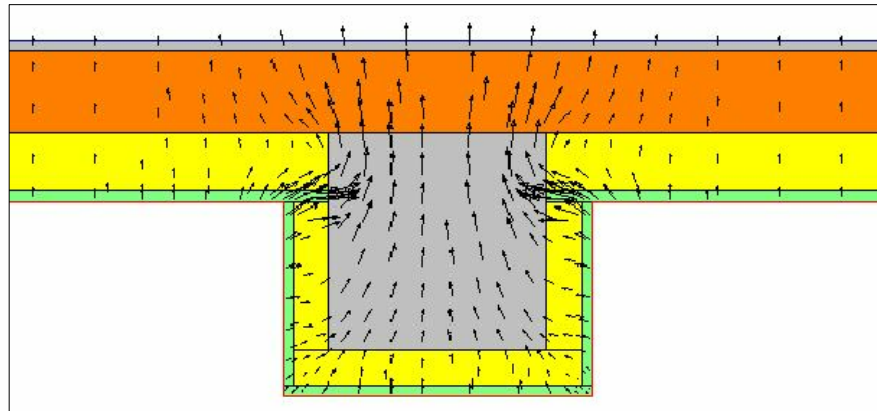
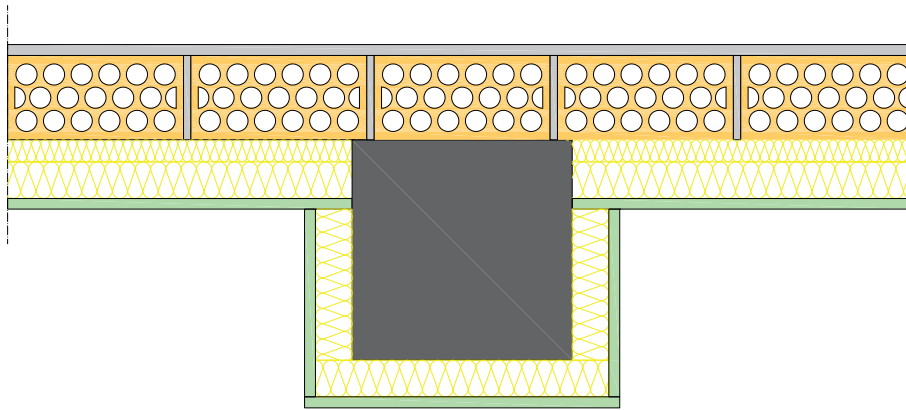
Transf. calor: 1'028 W/m<sup>2</sup>K

TRANSMITANCIA TERMICA LINEAL = -0'067 W/mK

#### RIESGO DE CONDENSACIONES

	$\Omega$	A	B	C	D	E
Higrometría 5	---	---	---	---	---	---
Higrometría 4	---	---	---	---	---	---
Higrometría 3	---	---	---	---	---	---





#### COMPOSICION DE FACHADA

	e	R	$\lambda$
	m	m <sup>2</sup> K/W	W/mK
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'015	0'012	1'300
½ Pie ladrillo perforado e = 9 cm	0'115	0'23	0'500
Aislamiento lana de roca	0'080	2'353	0'034
Placa de yeso laminado	0'015	0'060	0'25
Espesor = 0'225			

#### MODELO COMPLETO

U 0'359 W/m<sup>2</sup>K

Long. 2'840 m

Transf. calor: 1'020 W/m<sup>2</sup>K

#### FACHADA

U 0'354 W/m<sup>2</sup>K

Long. 2'300 m

Transf. calor: 0'814 W/m<sup>2</sup>K

TRANSMITANCIA TERMICA LINEAL = 0'206 W/mK

#### RIESGO DE CONDENSACIONES

	$\Omega$	A	B	C	D	E
Higrometría 5	---	---	---	---	SI	SI
Higrometría 4	---	---	---	---	---	---
Higrometría 3	---	---	---	---	---	---

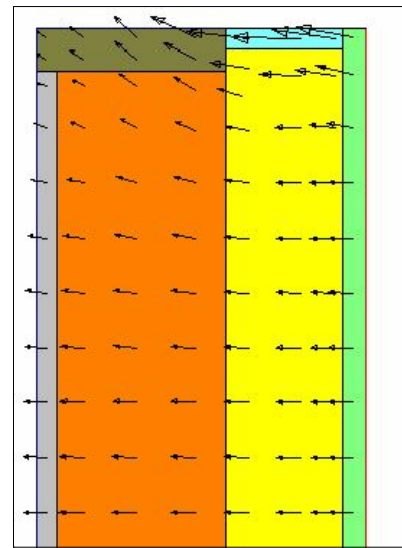
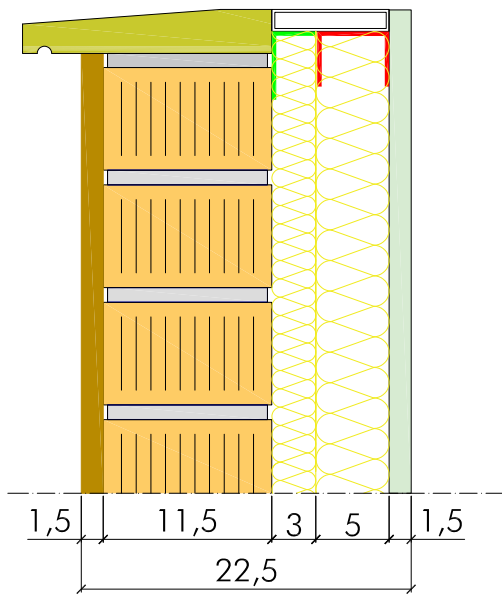


PILAR FACHADA CONTINUIDAD AISLAMIENTO INTERIOR. HOJA EXTERIOR CONTINUA

Citara + Trasdoso. Aislamiento 8 cm. Aislamiento en pilar 5 cm

Escala 1/10

Proyecto: EDIFICIO DE VIVIENDAS EN MALAGA



#### COMPOSICION DE FACHADA

	e m	R m <sup>2</sup> K/W	λ W/mK
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'015	0'012	1'300
½ Pie ladrillo perforado e = 9 cm	0'115	0'23	0'500
Aislamiento lana de roca	0'080	2'353	0'034
Placa de yeso laminado	0'015	0'060	0'25
Espesor = 0'225			

#### MODELO COMPLETO

U 0'369 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 1'00 m  
 Transf. calor: 0'368 W/m<sup>2</sup>K

#### FACHADA

U 0'354 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 1'00 m  
 Transf. calor: 0'354 W/m<sup>2</sup>K

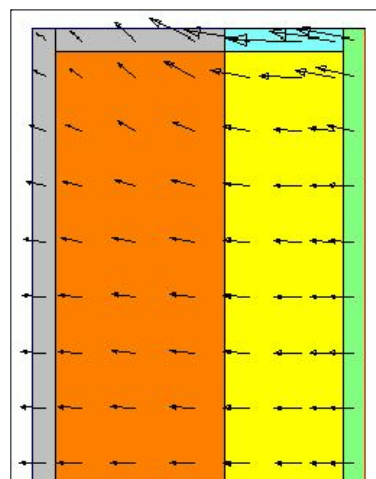
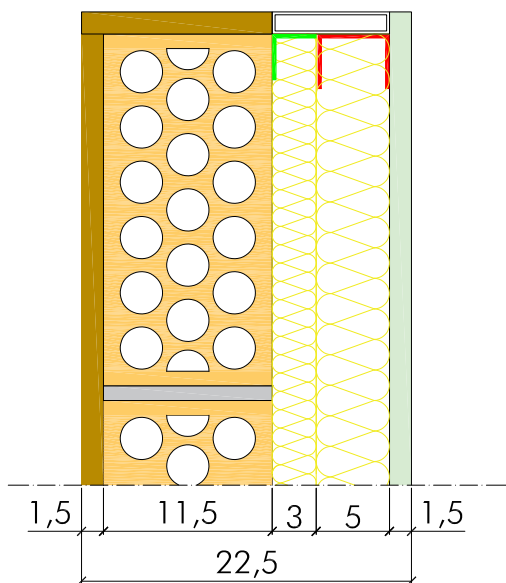
TRANSMITANCIA TERMICA LINEAL = 0'015 W/mK

#### RIESGO DE CONDENSACIONES

	Ω	A	B	C	D	E
Higrometría 5	---	---	---	---	---	---
Higrometría 4	---	---	---	---	---	---
Higrometría 3	---	---	---	---	---	---







#### COMPOSICION DE FACHADA

	e m	R m <sup>2</sup> K/W	λ W/mK
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'015	0'012	1'300
½ Pie ladrillo perforado e = 9 cm	0'115	0'23	0'500
Aislamiento lana de roca	0'080	2'353	0'034
Placa de yeso laminado	0'015	0'060	0'25
Espesor = 0'225			

#### MODELO COMPLETO

U 0'368 W/m<sup>2</sup>K

Long. 1'00 m

Transf. calor: 0'368 W/m<sup>2</sup>K

#### FACHADA

U 0'354 W/m<sup>2</sup>K

Long. 1'00 m

Transf. calor: 0'354 W/m<sup>2</sup>K

TRANSMITANCIA TERMICA LINEAL = 0'014 W/mK

#### RIESGO DE CONDENSACIONES

	Ω	A	B	C	D	E
Higrometría 5	---	---	---	---	---	---
Higrometría 4	---	---	---	---	---	---
Higrometría 3	---	---	---	---	---	---





## ANEXO 3

Resumen informe HE-1 V03

---

# Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

## 1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

### 1.1. Condiciones de la envolvente térmica

#### 1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica

Transmitancia de la envolvente térmica : Ninguno de los elementos de la envolvente térmica supera el valor límite de transmitancia térmica descrito en la tabla 3.1.1.a del DB HE1. ✓

Coefficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

$$K = 0.64 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)} \leq K_{\text{lim}} = 0.80 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

donde:

K: Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m<sup>2</sup>·K).

K<sub>lim</sub>: Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m<sup>2</sup>·K).

	S (m <sup>2</sup> )	L (m)	K <sub>i</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	%K
Área total de intercambio de la envolvente térmica = 3939.96 m <sup>2</sup>				
Fachadas	1877.52	--	0.17	26.42
Suelos con el paramento inferior expuesto a la intemperie	10.69	--	0.00	0.21
Cubiertas	1448.57	--	0.12	18.93
Huecos	603.19	--	0.23	36.43
Puentes térmicos	--	3229.794	0.11	18.01

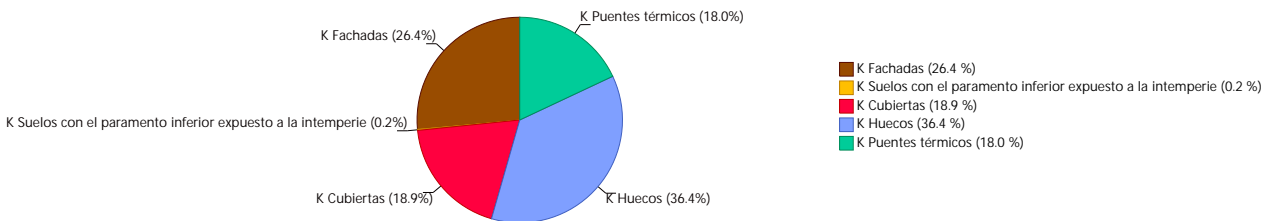
donde:

S: Superficie, m<sup>2</sup>.

L: Longitud, m.

K<sub>i</sub>: Coeficiente parcial de transmisión de calor, W/(m<sup>2</sup>·K).

%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor., %.



#### 1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

$$q_{\text{sol,jul}} = 1.90 \text{ kWh/m}^2 \leq q_{\text{sol,jul,lim}} = 2.00 \text{ kWh/m}^2$$

donde:

q<sub>sol,jul</sub>: Valor calculado del parámetro de control solar, kWh/m<sup>2</sup>.

q<sub>sol,jul,lim</sub>: Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m<sup>2</sup>.

#### 1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

$$n_{50} = 2.617 \text{ h}^{-1} \leq n_{50,\text{lim}} = 3.000 \text{ h}^{-1}$$


donde:

n<sub>50</sub>: Valor calculado de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h<sup>-1</sup>.


n<sub>50,lim</sub>: Valor límite de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h<sup>-1</sup>.

# Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

## 1.2. Limitación de descompensaciones

Limitación de descompensaciones : La transmitancia térmica de las particiones interiores no supera el valor límite descrito en la tabla 3.2 del DB HE1. 

## 1.3. Limitación de condensaciones de la envolvente térmica

Limitación de condensaciones : en la envolvente térmica del edificio no se producen condensaciones intersticiales que puedan producir una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. 

## 2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

### 2.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Rincón de la Victoria (provincia de Málaga), con una altura sobre el nivel del mar de 8.000 m. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE 1, la zona climática A3.

La pertenencia a dicha zona climática, junto con el tipo y el uso del edificio (Obra nueva - Residencial privado), define los valores límite aplicables en la cuantificación de la exigencia, descritos en la sección HE1. Control de la demanda energética del edificio, del Documento Básico HE Ahorro de energía, del CTE.

### 2.2. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de la envolvente térmica del edificio, así como la de cada una de las zonas que han sido incluidas en la misma:

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	V <sub>int</sub> (m <sup>3</sup> )	Q <sub>sol,just</sub> (kWh/mes)	n <sub>50</sub> (h <sup>-1</sup> )	Q <sub>sol,just</sub> (kWh/m <sup>2</sup> /mes)	V/A (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )
32D	32.64	101.53	85.08	118.42	8.094	-	-
B1F	38.16	123.41	100.28	195.05	3.313	-	-
B2A	60.00	194.59	156.71	79.03	1.824	-	-
B2B	59.81	194.41	155.80	179.92	1.848	-	-
B2C	60.14	192.07	156.83	188.72	2.410	-	-
B2D	57.97	179.22	150.64	169.73	4.025	-	-
B2E	59.84	189.11	155.90	202.17	1.843	-	-
B2F	59.71	189.82	155.56	137.66	1.841	-	-
B2G	59.81	188.82	155.80	184.14	1.845	-	-
B2H	56.15	178.77	146.57	117.92	3.456	-	-
B1A	59.19	191.79	154.16	89.94	1.734	-	-
B1B	60.35	196.26	157.37	182.88	1.836	-	-
B1C	69.47	223.06	183.75	5.54	5.707	-	-
B1D	59.61	188.94	155.70	189.42	1.900	-	-
B1E	60.10	189.99	156.57	187.94	1.847	-	-
B1G	59.80	194.45	155.77	64.56	1.854	-	-
B1H	60.18	194.84	156.82	80.28	2.135	-	-
B1I	72.71	234.07	189.37	102.02	2.543	-	-
B1J	73.75	233.74	192.16	105.64	2.357	-	-
B1K	75.35	240.24	196.85	79.34	1.721	-	-
12A	54.14	179.13	140.59	163.18	1.057	-	-
12B	54.07	178.87	140.39	158.15	1.079	-	-
12C	54.00	175.95	140.22	188.28	1.685	-	-
12D	68.22	210.60	177.83	134.74	3.331	-	-
12E	54.02	174.00	140.31	200.72	1.077	-	-
12F	53.90	173.70	139.96	185.81	1.069	-	-
12G	53.96	173.90	140.12	182.01	1.075	-	-
12H	70.66	236.06	185.81	91.63	1.874	-	-
11A	53.36	176.62	138.57	95.55	1.092	-	-
11B	54.46	174.78	141.42	94.81	2.437	-	-
11D	53.66	172.36	139.33	120.10	1.099	-	-
11E	66.32	212.38	172.34	182.18	1.405	-	-
11F	65.74	216.33	170.86	102.56	1.392	-	-
11G	53.97	178.78	140.20	68.53	1.113	-	-

## Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	V <sub>inf</sub> (m <sup>3</sup> )	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/mes)	n <sub>50</sub> (h <sup>-1</sup> )	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/m <sup>2</sup> /mes)	V/A (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )
11H	72.62	236.27	187.64	100.92	2.567	-	-
11I	73.76	237.57	192.17	59.03	2.355	-	-
11J	66.72	213.67	173.55	82.62	1.106	-	-
22A	54.14	179.09	140.59	172.39	1.010	-	-
22B	54.07	178.87	140.39	162.25	1.032	-	-
22C	54.00	176.29	140.41	98.54	1.937	-	-
22D	68.22	217.17	179.52	135.53	5.235	-	-
22E	54.03	173.94	140.30	200.72	1.031	-	-
22F	53.90	173.67	139.96	188.31	1.023	-	-
22G	53.96	173.86	140.12	184.40	1.028	-	-
22H	70.69	229.70	185.90	115.70	1.983	-	-
21A	53.36	176.62	138.57	95.51	1.044	-	-
21B	54.46	175.25	141.42	93.71	2.390	-	-
21C	88.38	285.09	230.98	62.79	1.927	-	-
21D	53.66	172.34	139.33	119.41	1.050	-	-
21E	66.32	213.45	172.34	187.05	1.368	-	-
21F	65.74	216.77	170.86	73.24	1.372	-	-
21G	53.97	178.82	140.20	100.77	1.058	-	-
21H	72.62	237.62	187.48	68.12	3.894	-	-
21I	73.76	238.72	193.29	58.75	3.530	-	-
21J	66.72	213.77	173.55	116.57	1.064	-	-
32A	54.14	178.78	140.59	189.43	4.935	-	-
32B	54.07	178.55	140.39	186.98	4.956	-	-
32C	50.78	164.36	131.75	120.87	6.041	-	-
32E	52.23	168.48	135.57	170.91	4.967	-	-
32F	53.85	173.70	139.82	202.72	4.946	-	-
32G	53.96	173.86	140.12	202.71	4.951	-	-
32H	70.70	227.99	184.27	108.51	5.880	-	-
31A	53.36	176.62	138.58	179.19	4.967	-	-
31B	54.46	175.25	141.42	174.77	6.289	-	-
31D	53.66	172.34	139.34	180.20	4.975	-	-
31E	66.32	213.45	172.34	204.65	5.277	-	-
31F	65.74	216.76	170.86	94.80	5.282	-	-
31G	53.97	178.81	140.20	93.79	4.992	-	-
31C	78.16	247.80	204.07	111.23	6.072	-	-
11C	88.38	298.54	230.72	56.65	1.484	-	-
31H	46.60	154.73	121.65	88.90	6.544	-	-
31I	48.53	155.48	126.84	118.18	6.380	-	-
31J	66.72	213.77	173.55	126.14	4.978	-	-
Zona habitable	712.28	2396.34	1802.14	0	1.411	-	-
Envolvente térmica	5108.19	16616.73	13248.39	9715.48	2.6	1.90	4.2

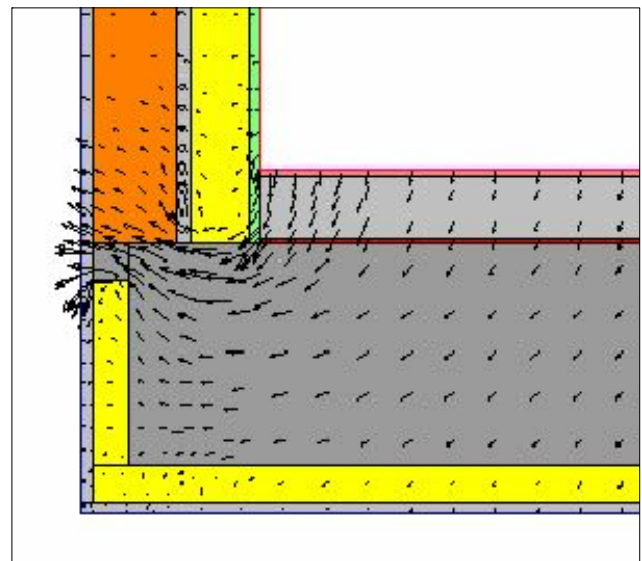
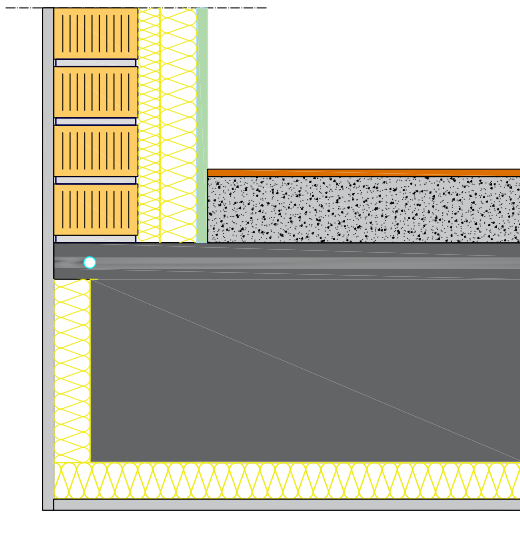
donde:

- S: Superficie útil interior, m<sup>2</sup>.
- V: Volumen interior, m<sup>3</sup>.
- V<sub>inf</sub>: Volumen interior para el cálculo de las infiltraciones, m<sup>3</sup>.
- Q<sub>sol,jul</sub>: Ganancias solares para el mes de julio de los huecos pertenecientes a la envolvente térmica, con sus protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.
- n<sub>50</sub>: Relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h<sup>-1</sup>.
- Q<sub>sol,jul</sub>: Control solar, kWh/m<sup>2</sup>/mes.
- V/A: Compacidad (relación entre el volumen encerrado y la superficie de intercambio con el exterior), m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

## ANEXO 4

Puentes térmicos aislamiento cantos de forjado

---



#### COMPOSICION DE FACHADA

	e	R	$\lambda$
	m	m <sup>2</sup> K/W	W/mK
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'015	0'012	1'300
½ Pie ladrillo perforado e = 9 cm	0'115	0'23	0'500
Aislamiento lana de roca	0'080	2'353	0'034
Placa de yeso laminado	0'015	0'060	0'25
Espesor = 0'225			

#### COMPOSICION DE SUELO

	e	R	$\lambda$
	m	m <sup>2</sup> K/W	W/mK
Suelo laminado	0'010	0'047	0'210
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'090	0'069	1'300
Forjado reticular entrevigado horm	0'300	0'150	2'00
Aislamiento XPS	0'080	2'353	0'034

#### MODELO COMPLETO

U 0'584 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 2'27 m  
 Transf. calor: 1'326 W/m<sup>2</sup>K

#### FACHADA

U 0'354 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 1'00 m  
 Transf. calor: 0'354 W/m<sup>2</sup>K

#### SUELO

U 0'478 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 1'27 m  
 Transf. calor: 0'607 W/m<sup>2</sup>K

TRANSMITANCIA TERMICA LINEAL = 0'365 W/mK

#### RIESGO DE CONDENSACIONES

	$\Omega$	A	B	C	D	E
Higrometría 5	---	---	---	---	SI	SI
Higrometría 4	---	---	---	---	---	---
Higrometría 3	---	---	---	---	---	---

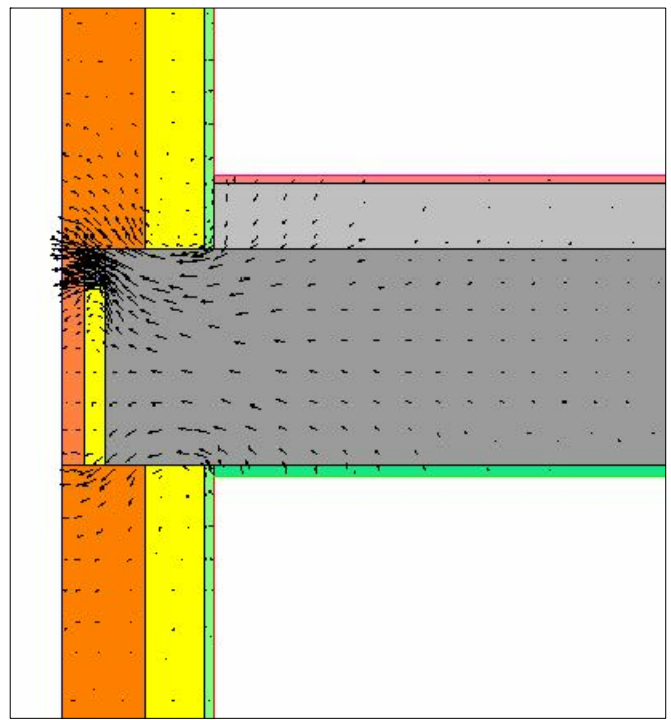
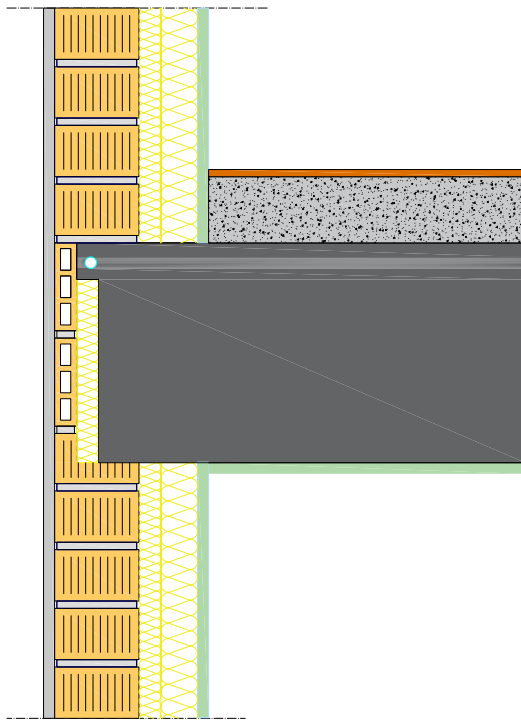


SUELO VOLADO CON AISLAMIENTO 5 cm EN CANTO DE FORJADO

Citara + Trasdosado. Aislamiento 8 cm

Escala 1/10

Proyecto: EDIFICIO DE VIVIENDAS EN MALAGA



COMPOSICION DE FACHADA

	e	R	$\lambda$
	m	m <sup>2</sup> K/W	W/mK
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'015	0'012	1'300
½ Pie ladrillo perforado e = 9 cm	0'115	0'23	0'500
Aislamiento lana de roca	0'080	2'353	0'034
Placa de yeso laminado	0'015	0'060	0'25
Espesor = 0'225			

COMPOSICION DE SUELO

	e	R	$\lambda$
	m	m <sup>2</sup> K/W	W/mK
Suelo laminado	0'010	0'047	0'210
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'090	0'069	1'300
Forjado reticular entrevigado horm	0'300	0'150	2'00
Yeso dureza media	0'015	0'050	0'300

MODELO COMPLETO

U 0'341 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 4'185 m  
 Transf. calor: 1'427 W/m<sup>2</sup>K

FACHADA

U 0'354 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 2'30 m  
 Transf. calor: 0'814 W/m<sup>2</sup>K

TRANSMITANCIA TERMICA LINEAL = 0'613 W/mK

RIESGO DE CONDENSACIONES

	$\Omega$	A	B	C	D	E
Higrometría 5	---	---	---	---	SI	SI
Higrometría 4	---	---	---	---	---	---
Higrometría 3	---	---	---	---	---	---

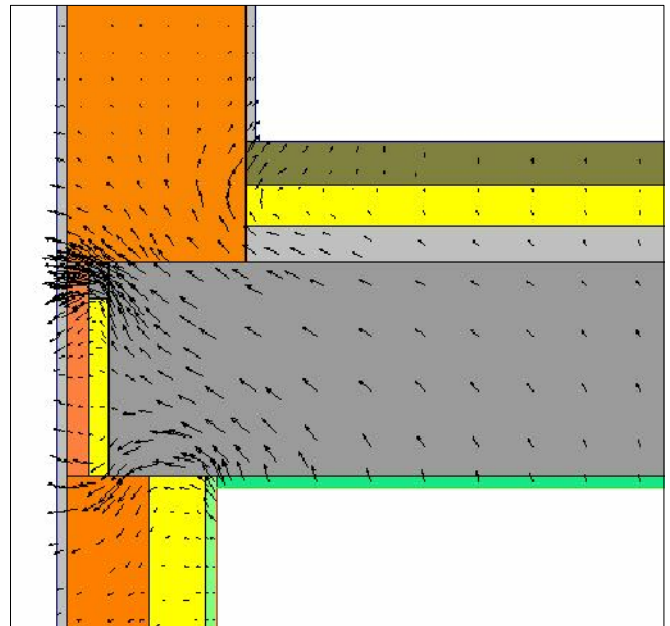
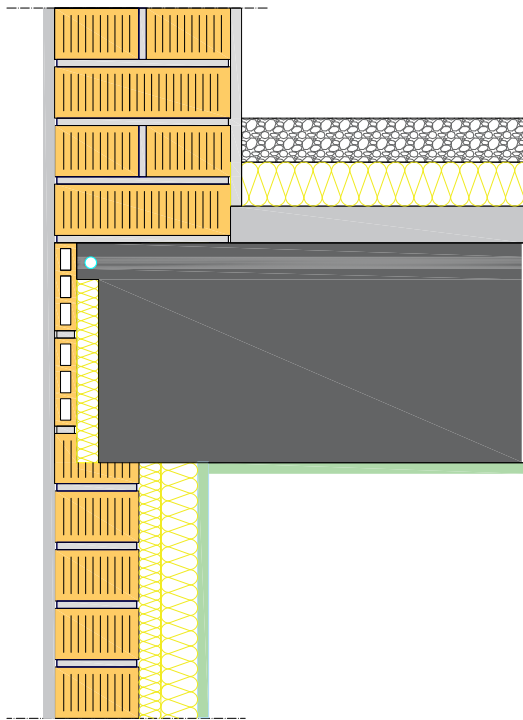


FRENTE DE FORJADO. AISLAMIENTO 3 cm + RASILLA 3 cm

Citara + Trasdosado. Aislamiento 8 cm

Escala 1/10

Proyecto: EDIFICIO DE VIVIENDAS EN MALAGA



#### COMPOSICION DE FACHADA

	e	R	$\lambda$
	m	m <sup>2</sup> K/W	W/mK
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'015	0'012	1'300
½ Pie ladrillo perforado e = 9 cm	0'115	0'23	0'500
Aislamiento lana de roca	0'080	2'353	0'034
Placa de yeso laminado	0'015	0'060	0'25
Espesor = 0'225			

#### COMPOSICION DE CUBIERTA

	e	R	$\lambda$
	m	m <sup>2</sup> K/W	W/mK
Capa de grava	0'060	0'030	2'00
Aislamiento XPS	0'060	1'765	0'034
Mortero de cemento (1.900 kg/m <sup>2</sup> )	0'050	0'038	1'300
Forjado reticular entrevigado horm	0'300	0'150	2'00
Yeso dureza media	0'015	0'050	0'300
PETO 1 pie perforado	0'240	0'410	0'585

#### MODELO COMPLETO

U 0'739 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 2'075 m  
 Transf. calor: 1'533 W/m<sup>2</sup>K

#### FACHADA

U 0'354 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 0'985 m  
 Transf. calor: 0'349 W/m<sup>2</sup>K

#### CUBIERTA

U 0'460 W/m<sup>2</sup>K  
 Long. 1'09 m  
 Transf. calor: 0'501 W/m<sup>2</sup>K

TRANSMITANCIA TERMICA LINEAL = 0'683 W/mK

#### RIESGO DE CONDENSACIONES

	$\Omega$	A	B	C	D	E
Higrometría 5	---	SI	SI	SI	SI	SI
Higrometría 4	---	---	---	---	---	SI
Higrometría 3	---	---	---	---	---	---



CUBIERTA PLANA CON AISLAMIENTO 3 cm EN CANTO DE FORJADO  
 Citara + Trasdosado. Aislamiento 8 cm. Cubierta grava 6 cm aislamiento

Escala 1/10

Proyecto: EDIFICIO DE VIVIENDAS EN MALAGA