

Supplementary Materials  
FileS5: Envelope\_CTE

**ENVELOPE**  
**COMPLIANCE WITH THE REQUIREMENTS BY LAW**  
**(CTE)**

The present annex belongs to the original academic work of 2013. It is all redacted in Spanish as computer program output. For the purposes of the study the numbers are the main information, and if needed, the technical terms should be easy to understand to most English speakers

SOLUCION (A) UNIFAMILIAR.

OPCION SIMPLIFICADA

# EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

## Fichas justificativas de la opción simplificada

### Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	C3	Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/> Zona de alta carga interna	<input type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	--	--------------------------

Muros ( $U_{Mm}$ ) y ( $U_{Tm}$ )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
<b>N</b>	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	473.27	0.53	250.12	$\Sigma A = 535.64 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 281.49 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.53 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique de dos hojas, para revestir (b = 0.91)	62.37	0.50	31.37	
<b>E</b>	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	130.98	0.53	69.22	$\Sigma A = 155.85 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 81.73 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.52 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique de dos hojas, para revestir (b = 0.91)	24.87	0.50	12.51	
<b>O</b>	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	130.98	0.53	69.22	$\Sigma A = 155.90 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 81.75 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.52 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique de dos hojas, para revestir (b = 0.91)	24.91	0.50	12.53	
<b>S</b>	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	445.34	0.53	235.36	$\Sigma A = 507.71 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 266.73 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.53 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique de dos hojas, para revestir (b = 0.91)	62.37	0.50	31.37	
<b>SE</b>	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	13.92	0.53	7.36	$\Sigma A = 13.92 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 7.36 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.53 \text{ W/m}^2\text{K}$
<b>SO</b>	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	14.02	0.53	7.41	$\Sigma A = 14.02 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 7.41 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.53 \text{ W/m}^2\text{K}$
<b>C-TER</b>					$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>

Suelos ( $U_{Sm}$ )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Forjado sanitario - Suelo flotante con poliestireno expandido elastificado con grafito. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (B' = 19.4 m)		711.62	0.37	260.08	$\Sigma A = 769.74 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 285.69 \text{ W/K}$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.37 \text{ W/m}^2\text{K}$
Revestimiento continuo - Forjado unidireccional - Suelo flotante con poliestireno expandido elastificado con grafito. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.91)		58.12	0.44	25.61	

# EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Cubiertas y lucernarios ( $U_{cm}$ , $F_{Lm}$ )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Revestimiento continuo - Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	699.28	0.42	294.20	$\Sigma A = 789.95 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 318.46 \text{ W/K}$
Techo suspendido continuo - Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	90.67	0.27	24.26	
				$U_{cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	F	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
				$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> $F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>

Huecos (U <sub>Hm</sub> , F <sub>Hm</sub> )					
Tipos		A (m²)	U (W/m²K)	A · U (W/K)	Resultados
N	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	57.60	3.26	187.78	<div>ΣA = 85.68 m²</div> <div>ΣA · U = 284.27 W/K</div> <div>U<sub>Hm</sub> = ΣA · U / 3.32</div> <div>ΣA = W/m²K</div>
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	11.76	3.24	38.10	
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	1.92	3.56	6.84	
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	14.40	3.58	51.55	

Tipos		A (m²)	U	F	A · U	A · F (m²)	Resultados
E							$\Sigma A =$ <input type="text"/>
							$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
							$\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/>
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U /$ $\Sigma A =$ <input type="text"/>
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F /$ $\Sigma A =$ <input type="text"/>
O							$\Sigma A =$ <input type="text"/>
							$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
							$\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/>
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U /$ $\Sigma A =$ <input type="text"/>
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F /$ $\Sigma A =$ <input type="text"/>
S	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	14.40	3.58	0.45	51.55	6.48	$\Sigma A = 85.68 \text{ m}^2$
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	57.60	3.26	0.35	187.78	20.16	

# EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U	F	A · U	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	11.76	3.24	0.40	38.10	4.70	$\Sigma A \cdot U = 284.27 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 31.59 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / 3.32$ $\Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / 0.37$ $\Sigma A =$
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	1.92	3.56	0.13	6.84	0.25	
SE							$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U /$ <input type="text"/> $\Sigma A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F /$ <input type="text"/> $\Sigma A =$ <input type="text"/>
SO							$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U /$ <input type="text"/> $\Sigma A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F /$ <input type="text"/> $\Sigma A =$ <input type="text"/>

## Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	C3	Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/> Zona de alta carga interna	<input type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	--	--------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\text{máx}}(\text{proyecto})^{(1)}$	$U_{\text{máx}}^{(2)}$
Muros de fachada	0.53 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.95 W/m <sup>2</sup> K
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	<input type="text"/>	≤ 0.95 W/m <sup>2</sup> K
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0.50 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.95 W/m <sup>2</sup> K
Suelos	0.44 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.65 W/m <sup>2</sup> K
Cubiertas	0.42 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.53 W/m <sup>2</sup> K
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	3.58 W/m <sup>2</sup> K	≤ 4.40 W/m <sup>2</sup> K
Medianerías	<input type="text"/>	≤ 1.00 W/m <sup>2</sup> K

Particiones interiores (edificios de viviendas) <sup>(3)</sup>	<input type="text"/>	≤ 1.20 W/m <sup>2</sup> K
--	----------------------	---------------------------

Muros de fachada			Huecos			
$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$		$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$
N	0.53 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.73 W/m <sup>2</sup> K	3.32 W/m <sup>2</sup> K ≤	3.40 W/m <sup>2</sup> K		
E	0.52 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.73 W/m <sup>2</sup> K	<input type="text"/> ≤	4.40 W/m <sup>2</sup> K	<input type="text"/>	≤ <input type="text"/>
O	0.52 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.73 W/m <sup>2</sup> K	<input type="text"/> ≤	4.40 W/m <sup>2</sup> K	<input type="text"/>	≤ <input type="text"/>

# EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Muros de fachada			Huecos			
$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$		$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$
S	$0.53 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$3.32 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq$ <input type="text"/>
SE	$0.53 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq 4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq$ <input type="text"/>
SO	$0.53 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq 4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq$ <input type="text"/>

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$	$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$	$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
<input type="text"/>	$\leq 0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.37 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.40 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.41 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq 0.28$

(1)  $U_{\text{máx(proyecto)}}$  corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.

(2)  $U_{\text{máx}}$  corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.

(3) En edificios de viviendas,  $U_{\text{máx(proyecto)}}$  de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

(4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

(5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

## Ficha 3: Conformidad. Condensaciones

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos										
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales							
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$		$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	$f_{Rsi}$	0.87	$P_n$	888.11	1044.32	1163.33	1167.80	1271.93	1285.32	
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$	945.31	1065.10	1852.34	2012.72	2171.43	2198.56	
Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	$f_{Rsi}$	0.87	$P_n$	865.92	866.79	867.46	867.49	868.07	868.20	1285.32
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$	945.48	1066.03	1859.62	2021.52	2181.79	2193.77	2197.77
Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	$f_{Rsi}$	0.87	$P_n$	865.92	866.79	867.46	867.49	868.07	868.15	1285.32
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$	945.25	1064.78	1849.80	2009.66	2167.82	2194.85	2198.83
Revestimiento continuo - Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	$f_{Rsi}$	0.89	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$							
Techo suspendido continuo - Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	$f_{Rsi}$	0.93	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$							
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	$f_{Rsi}$	0.82	$P_n$							
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$							
Puente térmico en esquina entrante de cerramiento	$f_{Rsi}$	0.90	$P_n$							
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$							
Puente térmico entre cerramiento y forjado	$f_{Rsi}$	0.75	$P_n$							
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$							
Puente térmico entre cerramiento y voladizo	$f_{Rsi}$	0.63	$P_n$							
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$							

SOLUCION (A) UNIFAMILIAR.

OPCION GENERAL. LIDER

# Código Técnico de la Edificación

---



***LIDER***

**DOCUMENTO  
BÁSICO HE  
AHORRO DE ENERGÍA**

**HE1: LIMITACIÓN  
DE DEMANDA  
ENERGÉTICA**



DIRECCIÓN GENERAL  
DE ARQUITECTURA  
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

**Proyecto: 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES**

**Fecha: 08/05/2013**

**Localidad: Mancha Real**

**Comunidad: Andalucía**

---



<b>CTE</b> <small>Código Técnico de la Edificación</small>	HE-1	Proyecto	
	Opción General	16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES	
		Localidad	Comunidad
		Mancha Real	Andalucía

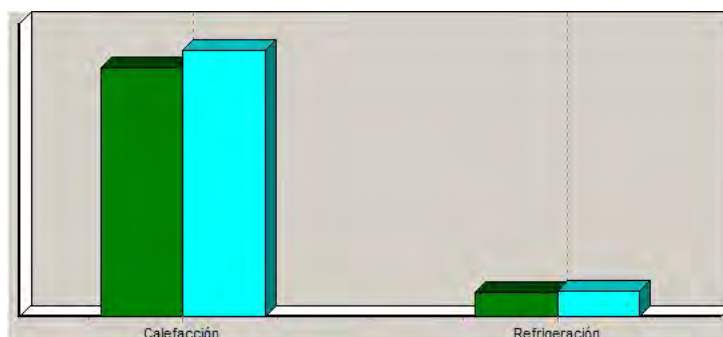
## 1. DATOS GENERALES

<b>Nombre del Proyecto</b>	
16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES	
<b>Localidad</b>	<b>Comunidad Autónoma</b>
Mancha Real	Andalucía
<b>Dirección del Proyecto</b>	
<b>Autor del Proyecto</b>	
<b>Autor de la Calificación</b>	
<b>E-mail de contacto</b>	<b>Teléfono de contacto</b>
	(null)
<b>Tipo de edificio</b>	
Bloque	


## 2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	93.3	92.1
Proporción relativa calefacción refrigeración	91.4	8.6




En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía


### 3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

#### 3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01_Espacio0	P01	Nivel de estanqueidad 4	3	886.31	1.10
P01_E02_Espacio0	P01	Nivel de estanqueidad 4	3	886.31	1.10
P02_E01_V1	P02	Residencial	3	57.37	3.00
P02_E02_V9	P02	Residencial	3	52.65	3.00
P02_E03_G1	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	15.27	3.00
P02_E04_G9	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	15.27	3.00
P02_E05_G2	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	15.16	3.00
P02_E06_V22	P02	Residencial	3	51.62	3.00
P02_E07_V102	P02	Residencial	3	51.62	3.00
P02_E08_G10	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	15.16	3.00
P02_E09_V3	P02	Residencial	3	51.73	3.00
P02_E10_V112	P02	Residencial	3	51.73	3.00
P02_E11_G3	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	15.19	3.00
P02_E12_G11	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	15.19	3.00
P02_E13_G4	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	15.19	3.00
P02_E14_V4	P02	Residencial	3	51.73	3.00
P02_E15_V122	P02	Residencial	3	51.73	3.00
P02_E16_G12	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	15.19	3.00
P02_E17_V52	P02	Residencial	3	52.70	3.00
P02_E18_V132	P02	Residencial	3	52.70	3.00
P02_E19_G5	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	15.81	3.00

 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m²)	Altura (m)
P02_E20_G13	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	15.81	3.00
P02_E21_G6	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	15.81	3.00
P02_E22_V62	P02	Residencial	3	52.70	3.00
P02_E23_V142	P02	Residencial	3	52.70	3.00
P02_E24_G14	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	15.81	3.00
P02_E25_V72	P02	Residencial	3	51.68	3.00
P02_E26_V152	P02	Residencial	3	51.68	3.00
P02_E27_G7	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	15.24	3.00
P02_E28_G15	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	15.24	3.00
P02_E29_G8	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	15.23	3.00
P02_E30_V82	P02	Residencial	3	52.54	3.00
P02_E31_V16	P02	Residencial	3	52.54	3.00
P02_E32_G16	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	15.23	3.00
P03_E01_V1	P03	Residencial	3	62.97	3.00
P03_E02_V9	P03	Residencial	3	58.11	3.00
P03_E03_V2	P03	Residencial	3	57.13	3.00
P03_E04_V10	P03	Residencial	3	57.13	3.00
P03_E05_V3	P03	Residencial	3	57.20	3.00
P03_E06_V11	P03	Residencial	3	61.88	3.00
P03_E07_V4	P03	Residencial	3	57.20	3.00
P03_E08_V12	P03	Residencial	3	57.20	3.00
P03_E09_V5	P03	Residencial	3	58.31	3.00
P03_E10_V13	P03	Residencial	3	62.99	3.00
P03_E11_V6	P03	Residencial	3	58.31	3.00
P03_E12_V14	P03	Residencial	3	58.31	3.00


 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m²)	Altura (m)
P03_E13_V7	P03	Residencial	3	57.22	3.00
P03_E14_V15	P03	Residencial	3	61.90	3.00
P03_E15_V8	P03	Residencial	3	58.02	3.00
P03_E16_V16	P03	Residencial	3	58.02	3.00

## 3.2. Cerramientos opacos

### 3.2.1 Materiales


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
M02_Base_de_mortero_autonive	1.300	1900.00	1000.00	-	10	
M03_Capa_de_grava	2.000	1950.00	1050.00	-	50	
M04_Espuma_de_poliisocianura	0.029	40.00	1000.00	-	40	
M05_Forjado_unidireccional_2	1.429	1241.11	1000.00	-	80	
M06_Formacion_de_pendientes	0.190	600.00	1000.00	-	4	
M07_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.457	920.00	1000.00	-	10	
M08_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.438	930.00	1000.00	-	10	
M09_Geotextil_de_poliester	0.038	250.00	1000.00	-	1	
M10_Guarnecido_de_yeso_a_bue	0.570	1150.00	1000.00	-	6	
M11_Guarnecido_y_enlucido_de	0.570	1150.00	1000.00	-	6	
M12_Impermeabilizacion_asfal	0.230	1100.00	1000.00	-	50000	
M13_Lana_mineral	0.034	70.00	840.00	-	1.3	
M14_Lamina_de_espuma_de_poli	0.050	70.00	2300.00	-	100	
M15_Mortero_autonivelante_de	1.300	1900.00	1000.00	-	10	
M16_Mortero_monocapa	0.700	1300.00	1000.00	-	10	

 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
M17_Particion_virtual	0.050	100.00	1000.00	-	1	
M18_Poliestireno_expandido	0.036	30.00	1000.00	-	20	
M19_Solado_de_baldosas_ceram	2.300	2500.00	1000.00	-	30	
BH convencional espesor 200 mm	0.923	860.00	1000.00	-	10	
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0.550	1125.00	1000.00	-	10	
Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	-	-	-	0.18	-	--
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. imp	0.025	45.00	1000.00	-	1e+30	
Tierra vegetal [d < 2050]	0.520	2000.00	1840.00	-	1	

### 3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C02_	0.58	M11_Guarnecido_y_enlucido_de	0.015
		M08_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.070
		M13_Lana_mineral	0.040
		M08_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.070
		M11_Guarnecido_y_enlucido_de	0.015
C03_Cerramiento_perimetral_e	2.36	BH convencional espesor 200 mm	0.200
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.020
C04_Cubierta_plana_no_transi	0.41	M03_Capa_de_grava	0.100
		M09_Geotextil_de_poliester	0.001
		M04_Espuma_de_poliisocianura	0.040

 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C04_Cubierta_plana_no_transi	0.41	M12_Impermeabilizacion_asfal	0.005
		M06_Formacion_de_pendientes	0.100
		M05_Forjado_unidireccional_2	0.300
		M10_Guarnecido_de_yeso_a_bue	0.015
C05_Fachada_con_revestimient	0.53	M16_Mortero_monocapa	0.015
		M07_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.105
		M18_Poliestireno_expandido	0.040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0.000
		M08_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.070
		M11_Guarnecido_y_enlucido_de	0.015
C06_Forjado_sanitario	0.50	M19_Solado_de_baldosas_ceram	0.010
		M02_Base_de_mortero_autonive	0.030
		PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. imperm	0.040
		M15_Mortero_autonivelante_de	0.002
		M05_Forjado_unidireccional_2	0.300
C07_Forjado_sanitario	2.63	M05_Forjado_unidireccional_2	0.300
C08_Forjado_unidireccional	1.84	M19_Solado_de_baldosas_ceram	0.010
		M02_Base_de_mortero_autonive	0.040
		M14_Lamina_de_espuma_de_poli	0.005
		M15_Mortero_autonivelante_de	0.002
		M05_Forjado_unidireccional_2	0.300
		M10_Guarnecido_de_yeso_a_bue	0.015
C09_Particion_virtual	0.85	M17_Particion_virtual	0.050
C10_Terreno_bajo_forjado_san	4.80	Tierra vegetal [d < 2050]	0.020

 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía

### 3.3. Cerramientos semitransparentes

#### 3.3.1 Vidrios


Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
V01_Doble_acristalamiento_Ai	2.90	0.76	SI
V02_Puerta	2.00	0.00	SI
V03_Puerta	0.59	0.00	SI

#### 3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
R01_Puerta	2.00	SI
R02_Puerta_de_aluminio_abisa	4.00	SI
R03_Puerta	0.59	SI
R04_Ventana_de_aluminio_abis	4.00	SI
R05_Ventana_de_aluminio_abis	4.00	SI
R06_Ventana_de_aluminio_abis	5.70	SI

#### 3.3.3 Huecos

Nombre	H01_Puerta
Acristalamiento	V02_Puerta
Marco	R01_Puerta
% Hueco	99.00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60.00

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía


<b>U (W/m²K)</b>	2.00
<b>Factor solar</b>	0.05
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	H02_Puerta
<b>Acristalamiento</b>	V03_Puerta
<b>Marco</b>	R03_Puerta
<b>% Hueco</b>	99.00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	60.00
<b>U (W/m²K)</b>	0.59
<b>Factor solar</b>	0.01
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	H03_Ventana
<b>Acristalamiento</b>	V01_Doble_acristalamiento_Ai
<b>Marco</b>	R02_Puerta_de_aluminio_abisa
<b>% Hueco</b>	31.08
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	9.00
<b>U (W/m²K)</b>	3.24
<b>Factor solar</b>	0.54
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	H04_Ventana
<b>Acristalamiento</b>	V01_Doble_acristalamiento_Ai
<b>Marco</b>	R04_Ventana_de_aluminio_abis




 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía

<b>% Hueco</b>	99.00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	9.00
<b>U (W/m²K)</b>	3.99
<b>Factor solar</b>	0.07
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	H05_Ventana
<b>Acristalamiento</b>	V01_Doble_acristalamiento_Ai
<b>Marco</b>	R05_Ventana_de_aluminio_abis
<b>% Hueco</b>	26.90
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	9.00
<b>U (W/m²K)</b>	3.20
<b>Factor solar</b>	0.57
<b>Justificación</b>	SI


<b>Nombre</b>	H06_Ventana
<b>Acristalamiento</b>	V01_Doble_acristalamiento_Ai
<b>Marco</b>	R06_Ventana_de_aluminio_abis
<b>% Hueco</b>	24.42
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	9.00
<b>U (W/m²K)</b>	3.58
<b>Factor solar</b>	0.60
<b>Justificación</b>	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía

### 3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos, los cuales han de ser justificados en el proyecto:


	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0.41	0.75
Encuentro suelo exterior-fachada	0.44	0.72
Encuentro cubierta-fachada	0.44	0.72
Esquina saliente	0.16	0.80
Hueco ventana	0.25	0.63
Esquina entrante	-0.13	0.82
Pilar	0.80	0.62
Unión solera pared exterior	0.13	0.74

 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía


## 4. Resultados

### 4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m <sup>2</sup> )	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P02_E01_V1	52.6	1	94.3	83.7	78.7	90.8
P02_E02_V9	52.6	1	100.0	87.5	81.1	90.0
P02_E06_V22	51.6	1	83.6	92.8	77.2	96.3
P02_E07_V102	51.6	1	89.6	91.5	78.8	91.6
P02_E09_V3	51.7	1	83.0	86.1	77.2	93.6
P02_E10_V112	51.7	1	90.0	96.2	79.0	91.4
P02_E14_V4	51.7	1	83.5	92.9	77.1	96.5
P02_E15_V122	51.7	1	89.4	95.5	78.7	91.5
P02_E17_V52	52.7	1	82.6	86.2	76.1	92.9
P02_E18_V132	52.7	1	89.7	96.3	78.2	91.8
P02_E22_V62	52.7	1	83.2	93.2	76.2	95.3
P02_E23_V142	52.7	1	89.0	95.8	77.9	91.6
P02_E25_V72	51.7	1	83.0	86.0	77.1	93.1
P02_E26_V152	51.7	1	90.1	96.0	78.9	91.5
P02_E30_V82	52.5	1	94.6	89.3	79.5	92.8
P02_E31_V16	52.5	1	98.6	92.2	82.8	89.7
P03_E01_V1	58.1	1	90.7	95.8	98.5	93.0
P03_E02_V9	58.1	1	93.4	95.8	98.7	92.7
P03_E03_V2	57.1	1	74.3	95.7	91.7	92.0

 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía


Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P03_E04_V10	57.1	1	77.3	95.5	92.1	91.6
P03_E05_V3	57.2	1	74.2	95.8	91.8	91.9
P03_E06_V11	57.2	1	77.2	95.8	92.1	91.6
P03_E07_V4	57.2	1	74.2	95.9	91.6	92.1
P03_E08_V12	57.2	1	77.3	95.7	92.0	91.6
P03_E09_V5	58.3	1	73.8	95.7	90.4	91.1
P03_E10_V13	58.3	1	76.6	95.0	91.1	91.6
P03_E11_V6	58.3	1	73.9	95.8	90.7	91.2
P03_E12_V14	58.3	1	76.4	95.0	91.1	91.6
P03_E13_V7	57.2	1	74.1	95.6	91.3	91.1
P03_E14_V15	57.2	1	77.3	95.6	92.0	91.8
P03_E15_V8	58.0	1	90.5	95.8	98.3	91.8
P03_E16_V16	58.0	1	91.2	95.9	100.0	92.2

 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía


## 5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	M02_Base_de_mortero_autonive
	M03_Capa_de_grava
	M04_Espuma_de_poliisocianura
	M05_Forjado_unidireccional_2
	M06_Formacion_de_pendientes
	M07_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M08_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M09_Geotextil_de_poliester
	M10_Guarnecido_de_yeso_a_bue
	M11_Guarnecido_y_enlucido_de
	M12_Impermeabilizacion_asfal
	M13_Lana_mineral
	M14_Lamina_de_espuma_de_poli
	M15_Mortero_autonivelante_de
	M16_Mortero_monocapa
	M17_Particion_virtual
	M18_Poliestireno_expandido
	M19_Solado_de_baldosas_ceram
	PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_Ai
	V02_Puerta

 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía

Tipo	Nombre
	V03_Puerta
Marco	R01_Puerta R02_Puerta_de_aluminio_abisa R03_Puerta R04_Ventana_de_aluminio_abis R05_Ventana_de_aluminio_abis R06_Ventana_de_aluminio_abis

 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS UNIFAMILIARES	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía

## SOLUCIÓN (B) PLURIFAMILIAR

### OPCIÓN SIMPLIFICADA



# EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

## Fichas justificativas de la opción simplificada

### Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	C3	Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/> Zona de alta carga interna	<input type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	--	--------------------------

Muros ( $U_{Mm}$ ) y ( $U_{Tm}$ )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
N	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	221.09	0.54	118.49	$\Sigma A = 314.24 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 168.31 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.54 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	93.15	0.53	49.82	
E	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	90.26	0.54	48.38	$\Sigma A = 145.26 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 77.79 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.54 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	54.99	0.53	29.41	
O	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	91.16	0.54	48.86	$\Sigma A = 145.76 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 78.06 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.54 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	54.60	0.53	29.20	
S	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	242.94	0.54	130.20	$\Sigma A = 289.83 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 155.28 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.54 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	46.90	0.53	25.08	
SE					$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
SO					$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
C-TER					$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>

Suelos ( $U_{Sm}$ )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Revestimiento continuo - Forjado unidireccional - Suelo flotante con poliestireno expandido elastificado con grafito. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.93)		338.10	0.45	152.25	$\Sigma A = 341.42 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 153.92 \text{ W/K}$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Forjado unidireccional - Suelo flotante con poliestireno expandido elastificado con grafito. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (Voladizo)		3.31	0.51	1.67	

# EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Cubiertas y lucernarios ( $U_{cm}$ , $F_{Lm}$ )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Revestimiento continuo - Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	255.90	0.42	107.42	$\Sigma A = 350.43 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 132.68 \text{ W/K}$ $U_{cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.38 \text{ W/m}^2\text{K}$
Techo suspendido continuo - Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	94.53	0.27	25.26	

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	F	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
				$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> $F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>

Huecos (U <sub>Hm</sub> , F <sub>Hm</sub> )					
Tipos		A (m²)	U (W/m²K)	A · U (W/K)	Resultados
N	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	51.00	3.33	169.83	<div>ΣA = 75.32 m²</div> <div>ΣA · U = 248.67 W/K</div> <div>U<sub>Hm</sub> = ΣA · U / 3.30</div> <div>ΣA = W/m²K</div>
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	0.80	3.29	2.63	
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	23.52	3.24	76.20	

Tipos		A (m²)	U	F	A · U	A · F (m²)	Resultados
E	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	3.20	3.29	0.42	10.53	1.34	$\Sigma A = 3.20 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 10.53 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 1.34 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / 3.29$ $\Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.42$
O	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	3.20	3.29	0.42	10.53	1.34	$\Sigma A = 3.20 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 10.53 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 1.34 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / 3.29$ $\Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.42$
S	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	120.96	3.21	0.42	388.28	50.80	$\Sigma A = 133.76 \text{ m}^2$
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	12.80	3.29	0.34	42.11	4.35	

# EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U	F	A · U	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
							$\Sigma A \cdot U = 430.39 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 55.16 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / 3.22$ $\Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / 0.41$ $\Sigma A =$
SE							$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U /$ <input type="text"/> $\Sigma A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F /$ <input type="text"/> $\Sigma A =$ <input type="text"/>
SO							$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U /$ <input type="text"/> $\Sigma A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F /$ <input type="text"/> $\Sigma A =$ <input type="text"/>

Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	C3	Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/> Zona de alta carga interna	<input type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	--	--------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\text{máx}}^{(1)}$	$U_{\text{máx}}^{(2)}$
Muros de fachada	0.54 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.95 W/m <sup>2</sup> K
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	<input type="text"/>	≤ 0.95 W/m <sup>2</sup> K
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0.45 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.95 W/m <sup>2</sup> K
Suelos	0.51 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.65 W/m <sup>2</sup> K
Cubiertas	0.42 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.53 W/m <sup>2</sup> K
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	3.33 W/m <sup>2</sup> K	≤ 4.40 W/m <sup>2</sup> K
Medianerías	<input type="text"/>	≤ 1.00 W/m <sup>2</sup> K

Particiones interiores (edificios de viviendas) <sup>(3)</sup>	0.57 W/m <sup>2</sup> K ≤ 1.20 W/m <sup>2</sup> K
--	---

Muros de fachada			Huecos		
$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$		$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$
N	0.54 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.73 W/m <sup>2</sup> K	3.30 W/m <sup>2</sup> K ≤	3.40 W/m <sup>2</sup> K	
E	0.54 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.73 W/m <sup>2</sup> K	3.29 W/m <sup>2</sup> K ≤	4.40 W/m <sup>2</sup> K	<input type="text"/> ≤ <input type="text"/>

# EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Muros de fachada			Huecos			
$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$		$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$
O	$0.54 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$3.29 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq$ <input type="text"/>
S	$0.54 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$3.22 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$3.90 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq$ <input type="text"/>
SE	<input type="text"/>	$\leq 0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq 4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq$ <input type="text"/>
SO	<input type="text"/>	$\leq 0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq 4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq$ <input type="text"/>

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$	$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$	$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
<input type="text"/>	$\leq 0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.45 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.38 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.41 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq 0.28$

(1)  $U_{\text{máx}}(\text{proyecto})$  corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.

(2)  $U_{\text{máx}}$  corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.

(3) En edificios de viviendas,  $U_{\text{máx}}(\text{proyecto})$  de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

(4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

(5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

## Ficha 3: Conformidad. Condensaciones

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos									
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales						
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$		$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6
Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	$f_{Rsi}$	0.87	$P_n$	888.84	1050.20	1173.14	1177.75	1285.32	
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$	945.74	1067.36	1870.06	2034.14	2196.66	
Forjado unidireccional - Suelo flotante con poliestireno expandido elastificado con grafito. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (Voladizo)	$f_{Rsi}$	0.88	$P_n$	866.05	866.05	1285.32	1285.32	1285.32	
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$	1032.33	1033.09	2144.91	2166.62	2170.74	
Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica, sin cámara o con cámara de aire no ventilada	$f_{Rsi}$	0.87	$P_n$	865.92	866.79	867.46	867.49	868.07	1285.32
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$	945.67	1067.03	1867.43	2030.96	2192.91	2196.94
Revestimiento continuo - Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	$f_{Rsi}$	0.90	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)					
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$						
Techo suspendido continuo - Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	$f_{Rsi}$	0.93	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)					
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$						
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	$f_{Rsi}$	0.82	$P_n$						
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$						
Puente térmico entre cerramiento y cubierta	$f_{Rsi}$	0.71	$P_n$						
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$						
Puente térmico entre cerramiento y forjado	$f_{Rsi}$	0.75	$P_n$						
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$						
Puente térmico entre cerramiento y voladizo	$f_{Rsi}$	0.63	$P_n$						
	$f_{Rmin}$	0.59	$P_{sat,n}$						

SOLUCION (B) PLURIFAMILIAR

OPCION GENERAL. LIDER

# Código Técnico de la Edificación

---



***LIDER***

**DOCUMENTO  
BÁSICO HE  
AHORRO DE ENERGÍA**

**HE1: LIMITACIÓN  
DE DEMANDA  
ENERGÉTICA**



DIRECCIÓN GENERAL  
DE ARQUITECTURA  
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

**Proyecto: 16 VIVIENDAS BLOQUE**

**Fecha: 06/05/2013**

**Localidad: Mancha Real**

**Comunidad: Andalucía**

---

<b>CTE</b> <small>Código Técnico de la Edificación</small>	HE-1	Proyecto	
	Opción General	16 VIVIENDAS BLOQUE	
		Localidad	Comunidad
		Mancha Real	Andalucía

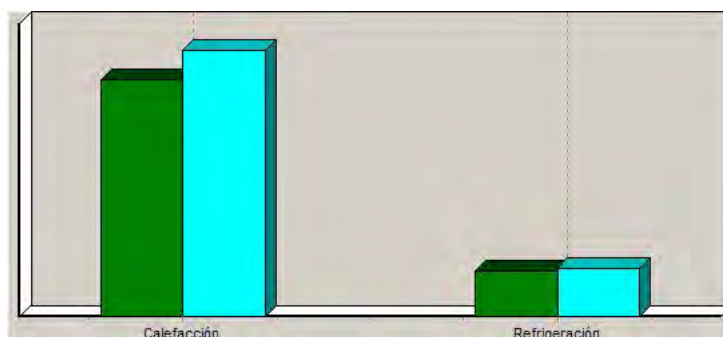
## 1. DATOS GENERALES

<b>Nombre del Proyecto</b>	
16 VIVIENDAS BLOQUE	
<b>Localidad</b>	<b>Comunidad Autónoma</b>
Mancha Real	Andalucía
<b>Dirección del Proyecto</b>	
<b>Autor del Proyecto</b>	
<b>Autor de la Calificación</b>	
<b>E-mail de contacto</b>	<b>Teléfono de contacto</b>
<b>Tipo de edificio</b>	
Bloque	


## 2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	89.3	95.0
Proporción relativa calefacción refrigeración	84.0	16.0



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.


 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS BLOQUE	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía

### 3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

#### 3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01_G	P01	Nivel de estanqueidad 4	3	464.14	3.00
P02_E01_V1	P02	Residencial	3	93.75	3.00
P02_E02_V2	P02	Residencial	3	97.59	3.00
P02_E03_ZC	P02	Residencial	3	23.75	3.00
P02_E04_V3	P02	Residencial	3	104.53	3.00
P02_E05_V4	P02	Residencial	3	93.75	3.00
P03_E01_V5_8_12	P03	Residencial	3	93.75	3.00
P03_E02_V6_10_14	P03	Residencial	3	97.59	3.00
P03_E03_ZC	P03	Residencial	3	23.75	3.00
P03_E04_V8_12_16	P03	Residencial	3	92.80	3.00
P03_E05_V7_11_15	P03	Residencial	3	94.03	3.00
P04_E01_V5_8_12	P04	Residencial	3	93.75	3.00
P04_E02_V6_10_14	P04	Residencial	3	97.59	3.00
P04_E03_ZC	P04	Residencial	3	23.75	3.00
P04_E04_V8_12_16	P04	Residencial	3	92.80	3.00
P04_E05_V7_11_15	P04	Residencial	3	94.03	3.00
P05_E01_V5_8_12	P05	Residencial	3	93.75	3.00
P05_E02_V6_10_14	P05	Residencial	3	97.59	3.00
P05_E03_ZC	P05	Residencial	3	23.75	3.00
P05_E04_V8_12_16	P05	Residencial	3	92.80	3.00
P05_E05_V7_11_15	P05	Residencial	3	94.03	3.00




 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS BLOQUE	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía

## 3.2. Cerramientos opacos

### 3.2.1 Materiales


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
M02_Adhesivo_cementoso	1.300	1900.00	1000.00	-	10	
M03_Base_de_mortero_autonive	1.300	1900.00	1000.00	-	10	
M04_Capa_de_grava	2.000	1950.00	1050.00	-	50	
M05_Emulsion_asfaltica	0.170	0.17	1000.00	-	50000	
M06_Espuma_de_poliisocianura	0.029	40.00	1000.00	-	40	
M07_Forjado_unidireccional_2	1.429	1241.11	1000.00	-	80	
M08_Formacion_de_pendientes	0.190	600.00	1000.00	-	4	
M09_Formacion_de_pendientes	0.190	600.00	1000.00	-	4	
M10_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.457	920.00	1000.00	-	10	
M11_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.438	930.00	1000.00	-	10	
M12_Geotextil_de_poliester	0.038	250.00	1000.00	-	1	
M13_Guarnecido_de_yeso_a_bue	0.570	1150.00	1000.00	-	6	
M14_Hormigon_armado	2.300	2500.00	1000.00	-	80	
M15_Hormigon_de_limpieza	2.000	2450.00	1000.00	-	80	
M16_Impermeabilizacion_asfal	0.230	1100.00	1000.00	-	50000	
M17_Impermeabilizacion_asfal	0.230	1100.00	1000.00	-	50000	
M18_Lana_mineral	0.034	70.00	840.00	-	1.3	
M19_Lana_mineral_soldable	0.039	40.00	1000.00	-	1	
M20_Lamina_de_espuma_de_poli	0.050	70.00	2300.00	-	100	
M21_Lamina_nodular_drenante	0.500	1500.00	1800.00	-	100000	
M22_Mortero_autonivelante_de	1.300	1900.00	1000.00	-	10	

 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS BLOQUE	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
M23_Mortero_monocapa	0.700	1300.00	1000.00	-	10	
M24_Muro_de_sotano_de_hormig	2.500	2500.00	1000.00	-	80	
M25_Pavimento_de_gres_rustic	2.300	2500.00	1000.00	-	30	
M26_Poliestireno_expandido	0.036	30.00	1000.00	-	20	
M27_Poliestireno_extruido	0.034	38.00	1000.00	-	100	
M28_Solado_de_baldosas_ceram	2.300	2500.00	1000.00	-	30	
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. imp	0.025	45.00	1000.00	-	1e+30	
Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	-	-	-	0.18	-	--

### 3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C02_	0.60	M11_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.070
		M18_Lana_mineral	0.040
		M11_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.070
C03_Cubierta_plana_no_transi	0.41	M04_Capa_de_grava	0.100
		M12_Geotextil_de_poliester	0.001
		M06_Espuma_de_poliisocianura	0.040
		M16_Impermeabilizacion_asfal	0.005
		M09_Formacion_de_pendientes	0.100
		M07_Forzado_unidireccional_2	0.300
		M13_Guarnecido_de_yeso_a_bue	0.015

 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS BLOQUE	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C04_Cubierta_plana_transitab	0.44	M25_Pavimento_de_gres_rustic	0.010
		M02_Adhesivo_cementoso	0.040
		M12_Geotextil_de_poliester	0.001
		M17_Impermeabilizacion_asfal	0.004
		M19_Lana_mineral_soldable	0.050
		M08_Formacion_de_pendientes	0.100
		M07_Forjado_unidireccional_2	0.300
		M13_Guarnecido_de_yeso_a_bue	0.015
C05_Fachada_con_revestimient	0.53	M23_Mortero_monocapa	0.015
		M10_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.105
		M26_Poliestireno_expandido	0.040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0.000
		M11_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.070
C06_Forjado_unidireccional	0.49	M28_Solado_de_baldosas_ceram	0.010
		M03_Base_de_mortero_autonive	0.030
		PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. imperm	0.040
		M22_Mortero_autonivelante_de	0.002
		M07_Forjado_unidireccional_2	0.300
		M13_Guarnecido_de_yeso_a_bue	0.015
C07_Forjado_unidireccional	0.50	M28_Solado_de_baldosas_ceram	0.010
		M03_Base_de_mortero_autonive	0.030
		PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. imperm	0.040
		M22_Mortero_autonivelante_de	0.002
		M07_Forjado_unidireccional_2	0.300


 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS BLOQUE	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C08_Forjado_unidireccional	1.84	M28_Solado_de_baldosas_ceram	0.010
		M03_Base_de_mortero_autonive	0.040
		M20_Lamina_de_espuma_de_poli	0.005
		M22_Mortero_autonivelante_de	0.002
		M07_Forjado_unidireccional_2	0.300
		M13_Guarnecido_de_yeso_a_bue	0.015
C09_Losa_de_cimentacion	1.62	M28_Solado_de_baldosas_ceram	0.010
		M03_Base_de_mortero_autonive	0.040
		M20_Lamina_de_espuma_de_poli	0.005
		M22_Mortero_autonivelante_de	0.002
		M14_Hormigon_armado	0.600
		M15_Hormigon_de_limpieza	0.100
C10_Muro_de_sotano_con_imper	0.68	M21_Lamina_nodular_drenante	0.001
		M27_Poliestireno_extruido	0.040
		M05_Emulsion_asfaltica	0.001
		M24_Muro_de_sotano_de_hormig	0.300

### 3.3. Cerramientos semitransparentes

#### 3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
V01_Doble_acristalamiento_Ai	2.90	0.76	SI
V02_Puerta	0.59	0.00	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS BLOQUE	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía


### 3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
R01_Puerta	0.59	SI
R02_Puerta_de_aluminio_abisa	4.00	SI
R03_Ventana_de_aluminio_abis	4.00	SI
R04_Ventana_de_aluminio_abis	4.00	SI
R05_Ventana_de_aluminio_abis	4.00	SI

### 3.3.3 Huecos

Nombre	H01_Puerta
Acristalamiento	V02_Puerta
Marco	R01_Puerta
% Hueco	99.00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60.00
U (W/m²K)	0.59
Factor solar	0.01
Justificación	SI

Nombre	H02_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_Ai
Marco	R02_Puerta_de_aluminio_abisa
% Hueco	21.58
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	9.00


 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS BLOQUE	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía

U (W/m²K)	3.14
Factor solar	0.61
Justificación	SI

Nombre	H03_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_Ai
Marco	R03_Ventana_de_aluminio_abis
% Hueco	35.37
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	9.00
U (W/m²K)	3.29
Factor solar	0.51
Justificación	SI

Nombre	H04_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_Ai
Marco	R04_Ventana_de_aluminio_abis
% Hueco	31.08
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	9.00
U (W/m²K)	3.24
Factor solar	0.54
Justificación	SI

Nombre	H05_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_Ai
Marco	R05_Ventana_de_aluminio_abis


 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS BLOQUE	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía

% Hueco	31.77
Permeabilidad m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> a 100Pa	9.00
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.25
Factor solar	0.54
Justificación	SI

### 3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos, los cuales han de ser justificados en el proyecto:

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0.41	0.75
Encuentro suelo exterior-fachada	0.44	0.72
Encuentro cubierta-fachada	0.44	0.72
Esquina saliente	0.16	0.80
Hueco ventana	0.25	0.63
Esquina entrante	-0.13	0.82
Pilar	0.80	0.62
Unión solera pared exterior	0.13	0.74


 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS BLOQUE	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía

## 4. Resultados


### 4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P02_E01_V1	93.7	1	98.7	92.7	89.7	100.2
P02_E02_V2	92.8	1	78.5	89.3	82.1	120.9
P02_E03_ZC	23.8	1	100.0	80.1	41.0	108.1
P02_E04_V3	92.8	1	81.9	93.0	82.7	121.6
P02_E05_V4	93.7	1	98.2	93.0	89.7	100.8
P03_E01_V5_8_12	93.7	1	71.4	87.2	83.2	93.0
P03_E02_V6_10_14	92.8	1	54.1	85.9	63.1	78.6
P03_E03_ZC	23.8	1	74.7	77.4	36.6	105.3
P03_E04_V8_12_16	92.8	1	54.2	85.9	63.2	78.5
P03_E05_V7_11_15	94.0	1	70.3	87.2	82.3	93.1
P04_E01_V5_8_12	93.7	1	71.4	87.5	84.2	93.3
P04_E02_V6_10_14	92.8	1	54.1	86.1	64.0	78.9
P04_E03_ZC	23.8	1	74.7	79.2	37.7	106.3
P04_E04_V8_12_16	92.8	1	54.2	86.1	64.0	78.8
P04_E05_V7_11_15	94.0	1	70.9	89.6	83.6	93.5
P05_E01_V5_8_12	93.7	1	92.0	91.7	100.0	96.5
P05_E02_V6_10_14	92.8	1	75.2	93.5	91.7	97.6
P05_E03_ZC	23.8	1	97.8	82.5	53.6	109.3
P05_E04_V8_12_16	92.8	1	75.3	93.5	91.7	97.4



 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS BLOQUE	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía


Espacios	Área (m <sup>2</sup> )	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P05_E05_V7_11_15	94.0	1	91.5	91.8	99.3	96.7

 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS BLOQUE	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía


## 5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	M02_Adhesivo_cementoso
	M03_Base_de_mortero_autonive
	M04_Capa_de_grava
	M05_Emulsion_asfaltica
	M06_Espuma_de_poliisocianura
	M07_Forjado_unidireccional_2
	M08_Formacion_de_pendientes
	M09_Formacion_de_pendientes
	M10_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M11_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M12_Geotextil_de_poliester
	M13_Guarnecido_de_yeso_a_bue
	M14_Hormigon_armado
	M15_Hormigon_de_limpieza
	M16_Impermeabilizacion_asfal
	M17_Impermeabilizacion_asfal
	M18_Lana_mineral
	M19_Lana_mineral_soldable
	M20_Lamina_de_espuma_de_poli
	M21_Lamina_nodular_drenante
	M22_Mortero_autonivelante_de

 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS BLOQUE	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía

Tipo	Nombre
	M23_Mortero_monocapa M24_Muro_de_sotano_de_hormig M25_Pavimento_de_gres_rustic M26_Poliestireno_expandido M27_Poliestireno_extruido M28_Solado_de_baldosas_ceram PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_Ai V02_Puerta
Marco	R01_Puerta R02_Puerta_de_aluminio_abisa R03_Ventana_de_aluminio_abis R04_Ventana_de_aluminio_abis R05_Ventana_de_aluminio_abis

 HE-1 Opción General	Proyecto 16 VIVIENDAS BLOQUE	
	Localidad Mancha Real	Comunidad Andalucía