

# Código Técnico de la Edificación

---



***LIDER***  
**DOCUMENTO  
BÁSICO HE  
AHORRO DE ENERGÍA**  
**HE1: LIMITACIÓN  
DE DEMANDA  
ENERGÉTICA**



**IDAE** Instituto para la  
Diversificación y  
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL  
DE ARQUITECTURA  
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

**Proyecto: PFC**  
**Fecha: 12/11/2012**  
**Localidad: Girona**  
**Comunidad: Catalunya**

---

<b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1	Proyecto	
	Opción General	PFC	
		Localidad	Comunidad
		Girona	Catalunya

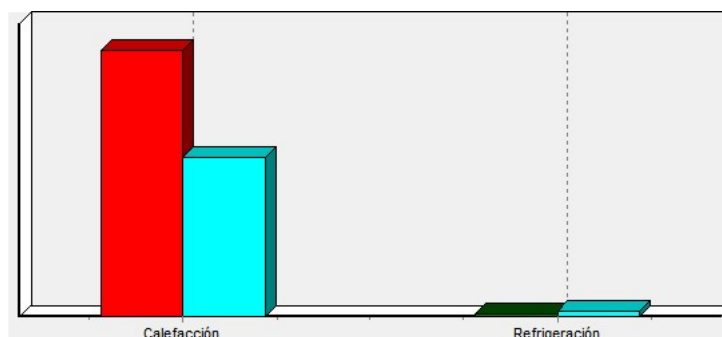
## 1. DATOS GENERALES

<b>Nombre del Proyecto</b> PFC	
<b>Localidad</b> Girona	<b>Comunidad Autónoma</b> Catalunya
<b>Dirección del Proyecto</b>	
<b>Autor del Proyecto</b> Marc Serra Barchín	
<b>Autor de la Calificación</b> UdG_Enginyers Industrials	
<b>E-mail de contacto</b>	<b>Teléfono de contacto</b> 000000000
<b>Tipo de edificio</b> Unifamiliar	


## 2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe NO CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	167,0	53,1
Proporción relativa calefacción refrigeración	99,0	1,0



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.

 <b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto PFC	
		Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P01\_E01\_PE001  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E01\_PE002  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E01\_FE001  $U = 2.18\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.53\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E01\_Med001  $U = 1.85\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E01\_FTER001  $U = 1.40\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.65\text{W/m}^2\text{K}$ ,

Aislamiento Perimetral de la Solera  $U = 1.51\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E03\_PI001  $U = 1.85\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E03\_Med009  $U = 1.10\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E03\_FTER003  $U = 1.40\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.65\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E05\_PI001  $U = 1.10\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E05\_PE001  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E05\_FTER005  $U = 1.40\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.65\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E07\_PE001  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E07\_PE002  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E07\_PE003  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E07\_FTER007  $U = 1.40\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.65\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E08\_PE001  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E08\_PE002  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,


P01\_E08\_FTER008  $U = 1.40\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.65\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E09\_PE001  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E09\_PE002  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E09\_PE003  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E09\_FTER009  $U = 1.40\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.65\text{W/m}^2\text{K}$ ,

 <b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto PFC	
		Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P02\_E01\_PE001  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E01\_PE002  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E02\_PE003  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E02\_PE004  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E02\_PE005  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E03\_PE001  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E04\_FI009  $U = 0.80\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.65\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E04\_PE001  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E04\_PE002  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E04C002  $U = 3.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.65\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E05\_PE001  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E06\_PE001  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E06\_PE002  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E07\_PE001  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E07\_PE002  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,


P02\_E07\_ME001  $U = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E07C001  $U = 3.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.65\text{W/m}^2\text{K}$ ,

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P01\_E01\_PE001  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P01\_E01\_PE002  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

 <b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto PFC	
		Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P01\_E01\_FE001  $fR_{si} = 0.45$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P01\_E05\_PE001  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P01\_E07\_PE001  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P01\_E07\_PE002  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P01\_E07\_PE003  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P01\_E08\_PE001  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P01\_E08\_PE002  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P01\_E09\_PE001  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P01\_E09\_PE002  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P01\_E09\_PE003  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P02\_E01\_PE001  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P02\_E01\_PE002  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P02\_E02\_PE003  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P02\_E02\_PE004  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P02\_E02\_PE005  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P02\_E03\_PE001  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P02\_E04\_PE001  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P02\_E04\_PE002  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,


P02\_E05\_PE001  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P02\_E06\_PE001  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P02\_E06\_PE002  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,


P02\_E07\_PE001  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

P02\_E07\_PE002  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

	HE-1	Proyecto	
	Opción General	PFC	
		Localidad	Comunidad
		Girona	Catalunya

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P02\_E07\_ME001  $fR_{si} = 0.12$   $fR_{si\_minimo} = 0.56$ ,

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

### 3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

#### 3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	12,61	2,80
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	5,95	2,80
P01_E03	P01	Residencial	3	6,75	2,80
P01_E04	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	2,83	2,80
P01_E05	P01	Residencial	3	3,95	2,80
P01_E06	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	4,91	2,80
P01_E07	P01	Residencial	3	25,58	2,80
P01_E08	P01	Residencial	3	3,83	2,80
P01_E09	P01	Residencial	3	31,67	2,80
P02_E01	P02	Residencial	3	3,98	2,70
P02_E02	P02	Residencial	3	24,53	2,70
P02_E03	P02	Residencial	3	11,45	2,70
P02_E04	P02	Residencial	3	6,38	2,70
P02_E05	P02	Residencial	3	8,60	2,70
P02_E06	P02	Residencial	3	13,25	2,70
P02_E07	P02	Residencial	3	13,19	2,70
P03_E01	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	83,25	0,90

#### 3.2. Cerramientos opacos

<b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto PFC	
		Localidad Girona	Comunidad Catalunya


## 3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
Terrazo	0,760	1700,00	1000,00	-	1	SI
Ladrillo Aislante de Hormigon	2,000	2450,00	1000,00	-	80	SI
Gres calcáreo 2000 < d < 2700	1,900	2350,00	1000,00	-	20	--
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	900,00	1000,00	-	10	--
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80	--
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	1,323	1330,00	1000,00	-	80	--
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6	--
Hormigón en masa 2300 < d < 2600	2,000	2450,00	1000,00	-	80	--
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2,000	1450,00	1050,00	-	50	--
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30	--
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	1,650	2150,00	1000,00	-	70	--
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor <	0,445	1000,00	1000,00	-	10	--
Enlucido de yeso d < 1000	0,400	900,00	1000,00	-	6	--

## 3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
FO_1	2,19	Gres calcáreo 2000 < d < 2700	0,020
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010



 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
SO_2	1,78	Terrazo	0,015
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,030
		Hormigón en masa 2300 < d < 2600	0,300
		Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,300
CO_2	3,35	Teja de arcilla cocida	0,020
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,030
		Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60	0,040
F_3	3,51	Ladrillo Aislante de Hormigon	0,230
Enva	3,23	Enlucido de yeso d < 1000	0,010
		Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60	0,040
		Enlucido de yeso d < 1000	0,010


### 3.3. Cerramientos semitransparentes

#### 3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
VER_DC_4-6-4	3,30	0,75	SI
VER_M_4	5,70	0,85	SI

#### 3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
VER_Madera de densidad media alta	2,20	--

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


### 3.3.3 Huecos

<b>Nombre</b>	V_2
<b>Acristalamiento</b>	VER_DC_4-6-4
<b>Marco</b>	VER_Madera de densidad media alta
<b>% Hueco</b>	10,00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	25,00
<b>U (W/m²K)</b>	3,19
<b>Factor solar</b>	0,68
<b>Justificación</b>	SI


<b>Nombre</b>	Porta
<b>Acristalamiento</b>	VER_M_4
<b>Marco</b>	VER_Madera de densidad media alta
<b>% Hueco</b>	100,00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	60,00
<b>U (W/m²K)</b>	2,20
<b>Factor solar</b>	0,06
<b>Justificación</b>	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.

 <b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto PFC	
		Localidad Girona	Comunidad Catalunya


	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

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

## 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
P01_E01	12,6	1	71,9	169,0	42,6	64,8
P01_E03	6,8	1	32,1	90,2	0,0	0,0
P01_E05	3,9	1	67,5	122,7	32,0	72,3
P01_E07	25,6	1	49,8	143,2	25,0	87,0
P01_E08	3,8	1	77,1	212,2	0,0	0,0
P01_E09	31,7	1	32,5	123,5	0,0	0,0
P02_E01	4,0	1	96,6	263,9	38,3	142,0
P02_E02	24,5	1	37,8	174,1	32,7	43,5
P02_E03	11,5	1	23,2	185,4	25,3	34,7
P02_E04	6,4	1	100,0	275,0	100,0	128,6
P02_E05	8,6	1	41,0	187,4	35,3	22,0
P02_E06	13,3	1	51,4	213,1	34,6	94,6
P02_E07	13,2	1	65,9	198,7	86,7	227,5

 <b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto PFC	
		Localidad Girona	Comunidad Catalunya

## 5. Lista de comprobación

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

Tipo	Nombre
Material	Terrazo
	Ladrillo Aislante de Hormigon
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
	VER_M_4