

# 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: Cálculo y mejora de la eficiencia energética de una vivienda**

**Fecha: 12/11/2010**

**Localidad: Zizur Mayor**

**Comunidad: Navarra**

---

<b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1	Proyecto	
	Opción General	Cálculo y mejora de la eficiencia energética de una vivienda	
		Localidad	Comunidad
		Zizur Mayor	Navarra

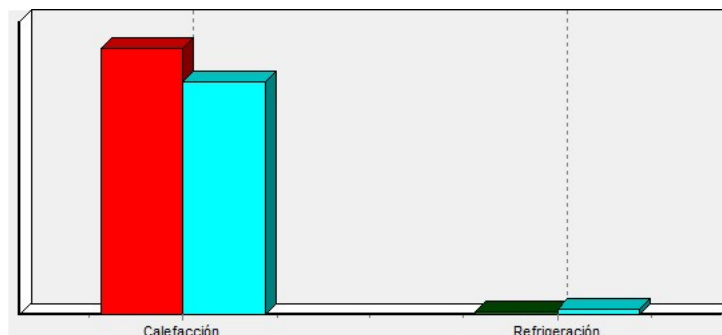
## 1. DATOS GENERALES

<b>Nombre del Proyecto</b>	
Cálculo y mejora de la eficiencia energética de una vivienda	
<b>Localidad</b>	<b>Comunidad Autónoma</b>
Zizur Mayor	Navarra
<b>Dirección del Proyecto</b>	
Avda.Belascoain 34	
<b>Autor del Proyecto</b>	
Mikel Del Olmo Aranguren	
<b>Autor de la Calificación</b>	
<b>E-mail de contacto</b>	<b>Teléfono de contacto</b>
<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	113,9	46,9
Proporción relativa calefacción refrigeración	99,2	0,8



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 Cálculo y mejora de la eficiencia energética de una vivienda	
		Localidad Zizur Mayor	Comunidad Navarra

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

P01\_E02\_PI001  $U = 1.73\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.86\text{W/m}^2\text{K}$ ,

Aislamiento Perimetral de la Solera  $U = 1.22\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.86\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E04\_PE001\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E06\_PE001\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E06\_PI007  $U = 0.56\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.49\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E07\_PE002\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E07\_PI001  $U = 0.56\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.49\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E08\_PE001\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E08\_PE001\_V2  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E08\_PI001  $U = 0.56\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.49\text{W/m}^2\text{K}$ ,

Aislamiento Perimetral de la Solera  $U = 1.09\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.86\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E09\_PE003\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E10\_PI002  $U = 0.56\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.49\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E05\_PE001\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E05\_PI001  $U = 0.56\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.49\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E01\_PE002\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E01\_FI001  $U = 1.94\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E02\_PE003\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,


P02\_E02\_FI002  $U = 1.94\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E04\_PE001\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E04\_FI005  $U = 1.94\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E05\_PE002\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E05\_PE003\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

 <b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto Cálculo y mejora de la eficiencia energética de una vivienda	
		Localidad Zizur Mayor	Comunidad Navarra

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

P02\_E05\_FI006  $U = 1.94\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E06\_PE005\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E06\_FI011  $U = 1.94\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E07\_PE006\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E07\_FI010  $U = 1.94\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E08\_PE001\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E08\_FI009  $U = 1.94\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E09\_FI008  $U = 1.94\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E11\_PE001\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E11\_FI007  $U = 1.94\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E03\_PE001\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E03\_FI003  $U = 1.94\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E10\_PE003\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E10\_PE006\_V1  $U_{\text{ventana}} = 5.35\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E10\_FI004  $U = 1.94\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P04\_E01C001  $U = 1.27\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.49\text{W/m}^2\text{K}$ ,


P04\_E01C002  $U = 1.27\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.49\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P04\_E01C003  $U = 1.27\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.49\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P04\_E01C004  $U = 1.27\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.49\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P04\_E01C005  $U = 1.27\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.49\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P04\_E01C006  $U = 1.27\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.49\text{W/m}^2\text{K}$ ,

 HE-1 Opción General	Proyecto Cálculo y mejora de la eficiencia energética de una vivienda	
	Localidad Zizur Mayor	Comunidad Navarra

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

P01\_E02\_PE004,

P01\_E02\_PE005,

P01\_E04\_PE001,

P01\_E04\_PE002,

P01\_E06\_PE001,

P01\_E07\_PE002,

P01\_E08\_PE001,

P01\_E09\_PE003,

P01\_E10\_PE001,

P01\_E10\_PE002,

P01\_E05\_PE001,

P02\_E01\_PE001,

P02\_E01\_PE002,

P02\_E02\_PE003,

P02\_E04\_PE001,

P02\_E05\_PE002,

P02\_E05\_PE003,


P02\_E06\_PE004,

P02\_E06\_PE005,

P02\_E07\_PE006,

P02\_E08\_PE001,

P02\_E09\_PE001,

	HE-1 Opción General	Proyecto Cálculo y mejora de la eficiencia energética de una vivienda	
		Localidad Zizur Mayor	Comunidad Navarra

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

P02\_E11\_PE001,

P02\_E11\_PE002,

P02\_E10\_PE001,


P02\_E10\_PE002,

P02\_E10\_PE003,

P02\_E10\_PE004,

P02\_E10\_PE005,


P02\_E10\_PE006,

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Cálculo y mejora de la eficiencia energética de una vivienda	
	Localidad Zizur Mayor	Comunidad Navarra

### 3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

#### 3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	80,00	3,00
P01_E02	P01	Residencial	3	16,00	3,00
P01_E03	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	36,00	3,00
P01_E04	P01	Residencial	3	28,00	3,00
P01_E06	P01	Residencial	3	9,00	3,00
P01_E07	P01	Residencial	3	9,00	3,00
P01_E08	P01	Residencial	3	21,00	3,00
P01_E09	P01	Residencial	3	4,00	3,00
P01_E10	P01	Residencial	3	30,00	3,00
P01_E05	P01	Residencial	3	7,00	3,00
P02_E01	P02	Residencial	3	10,50	3,00
P02_E02	P02	Residencial	3	14,00	3,00
P02_E04	P02	Residencial	3	10,50	3,00
P02_E05	P02	Residencial	3	12,25	3,00
P02_E06	P02	Residencial	3	9,00	3,00
P02_E07	P02	Residencial	3	9,00	3,00
P02_E08	P02	Residencial	3	6,00	3,00
P02_E09	P02	Residencial	3	9,00	3,00
P02_E11	P02	Residencial	3	10,50	3,00
P02_E03	P02	Residencial	3	10,50	3,00
P02_E10	P02	Residencial	3	58,75	3,00

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Cálculo y mejora de la eficiencia energética de una vivienda	
	Localidad Zizur Mayor	Comunidad Navarra


Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P03_E01	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	80,00	1,50
P04_E01	P04	Residencial	3	160,00	1,50

## 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.
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	--
Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm <	0,212	630,00	1000,00	-	10	--
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,041	40,00	1000,00	-	1	SI
Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	-	-	-	0,18	-	--
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10	--
Azulejo cerámico	1,300	2300,00	840,00	-	1e+30	--
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30	--
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	900,00	1000,00	-	10	--
BC con mortero aislante espesor 140 mm	0,324	1020,00	1000,00	-	10	--
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor <	0,445	1000,00	1000,00	-	10	--
Mortero de yeso	0,800	1500,00	1000,00	-	6	--
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000,00	800,00	-	30	--
Hormigón convencional d 2000	1,320	2000,00	1000,00	-	120	--
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20	SI
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2,000	1450,00	1050,00	-	50	--
Conífera de peso medio 435 < d < 520	0,150	480,00	1600,00	-	20	--
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	1,422	1240,00	1000,00	-	80	--



 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Cálculo y mejora de la eficiencia energética de una vivienda	
	Localidad Zizur Mayor	Comunidad Navarra

### 3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
con azulejo interior	0,50	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E <	0,080
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,020
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Azulejo cerámico	0,020
con mortero interior	0,51	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,020
		Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E <	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
Cubierta	1,27	Teja de arcilla cocida	0,100
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
		BC con mortero aislante espesor 140 mm	0,140
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
pared azulejo-azulejo	3,06	Azulejo cerámico	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60	0,040


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Cálculo y mejora de la eficiencia energética de una vivienda	
	Localidad Zizur Mayor	Comunidad Navarra

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
pared azulejo-azulejo	3,06	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Azulejo cerámico	0,020
pared yeso-azulejo	2,97	Azulejo cerámico	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60	0,040
		Mortero de yeso	0,020
pared yeso-yeso	3,23	Mortero de yeso	0,020
		Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60	0,040
		Mortero de yeso	0,020
Planta baja	1,18	Plaqueta o baldosa cerámica	0,020
		Hormigón convencional d 2000	0,100
		EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	0,020
		Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,100
planta baja con parquet	0,97	Conífera de peso medio 435 < d < 520	0,030
		Hormigón convencional d 2000	0,100
		EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	0,020
		Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,100
Suelo-techo-ceramica	2,35	Plaqueta o baldosa cerámica	0,020
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		Mortero de yeso	0,020

### 3.3. Cerramientos semitransparentes

#### 3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
--------	--------------	--------------	-------

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Cálculo y mejora de la eficiencia energética de una vivienda	
	Localidad Zizur Mayor	Comunidad Navarra

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
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	--
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00	--

### 3.3.3 Huecos

Nombre	Con marco de madera
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Madera de densidad media alta
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	25,00
U (W/m²K)	5,35
Factor solar	0,77
Justificación	SI

Nombre	Puerta madera
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Madera de densidad media alta
% Hueco	100,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,20

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Cálculo y mejora de la eficiencia energética de una vivienda	
	Localidad Zizur Mayor	Comunidad Navarra


Factor solar	0,06
Justificación	SI

Nombre	Puerta metalica
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	100,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	4,00
Factor solar	0,11
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.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,41	0,76
Encuentro suelo exterior-fachada	0,46	0,74
Encuentro cubierta-fachada	0,46	0,74
Esquina saliente	0,16	0,81
Hueco ventana	0,27	0,64
Esquina entrante	-0,13	0,84
Pilar	0,77	0,64

	HE-1 Opción General	Proyecto Cálculo y mejora de la eficiencia energética de una vivienda	
		Localidad Zizur Mayor	Comunidad Navarra


Unión solera pared exterior	0,13	0,75
-----------------------------	------	------

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Cálculo y mejora de la eficiencia energética de una vivienda	
	Localidad Zizur Mayor	Comunidad Navarra


## 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
P01_E02	16,0	1	100,0	87,2	0,0	0,0
P01_E04	28,0	1	48,1	70,5	0,0	0,0
P01_E06	9,0	1	65,0	89,6	0,0	0,0
P01_E07	9,0	1	65,0	92,5	0,0	0,0
P01_E08	21,0	1	63,3	97,2	0,0	0,0
P01_E09	4,0	1	73,8	95,6	11,5	32,0
P01_E10	30,0	1	51,0	78,8	0,0	0,0
P01_E05	7,0	1	66,5	94,9	0,0	0,0
P02_E01	10,5	1	47,1	109,6	8,9	48,3
P02_E02	14,0	1	28,8	113,1	0,0	0,0
P02_E04	10,5	1	31,9	113,3	0,0	0,0
P02_E05	12,3	1	50,9	101,0	31,5	77,0
P02_E06	9,0	1	70,7	109,8	0,0	0,0
P02_E07	9,0	1	54,0	116,7	0,0	0,0
P02_E08	6,0	1	50,5	109,7	0,0	0,0
P02_E09	9,0	1	33,7	87,8	0,0	0,0
P02_E11	10,5	1	54,8	92,7	0,0	0,0
P02_E03	10,5	1	36,9	138,1	100,0	70,0
P02_E10	58,8	1	33,2	112,7	0,0	0,0

 <b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto Cálculo y mejora de la eficiencia energética de una vivienda	
		Localidad Zizur Mayor	Comunidad Navarra

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P04_E01	160,0	1	34,4	248,7	0,0	0.0

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Cálculo y mejora de la eficiencia energética de una vivienda	
	Localidad Zizur Mayor	Comunidad Navarra

## 5. Lista de comprobación

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

Tipo	Nombre
Material	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]
	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]
Acristalamiento	VER_M_4