

**PROYECTO DE EJECUCION PARA LA TERMINACION
DE 34 VIVIENDAS UNIFAMILIARES Y GARAJE DE UN
PROYECTO INICIAL DE 54 VIVIENDAS
UNIFAMILIARES Y GARAJE**

CALLES DINAMARCA, NORUEGA Y GRAN BRETAÑA

CIUDAD REAL

**PROMOTOR: PROMOCIONES Y CONSTRUCCIONES ALDEA
FERNANDEZ, S.L.**

ARQUITECTO: RAFAEL HUMBERT, S.L.P.

CERTIFICADO ENERGETICO



ÍNDICE

1.- DATOS DE PARTIDA	2
1.1.- Datos relativos al DB-HE1 del Código Técnico de la Edificación	2
1.1.1.- Características generales	2
1.1.2.- Áreas y parámetros característicos de muros y huecos	2
1.1.3.- Áreas y parámetros característicos de suelos, cubiertas (incluidos lucernarios) y cerramientos en contacto con el terreno	2
1.2.- Datos relativos al DB-HE4 del Código Técnico de la Edificación	3
1.2.1.- Fracción de la demanda de ACS cubierta por energías renovables, para el cumplimiento de la exigencia del DB-HE4 del CTE	3
1.3.- Datos relativos al DB-HS3 del Código Técnico de la Edificación	3
1.3.1.- Caudal de ventilación total del edificio, para el cumplimiento de la exigencia del DB-HS3 del CTE	3
1.4.- Datos relativos a las instalaciones	3
1.4.1.- Instalación de calefacción	3
1.4.2.- Instalación de refrigeración	3
1.4.3.- Instalación de Agua Caliente Sanitaria	3
1.5.- Datos relativos a la captación solar de los huecos	4
1.5.1.- Tabla de justificación del cumplimiento de condiciones de captación solar. Sur	4
1.5.2.- Tabla de justificación del cumplimiento de condiciones de captación solar. Sureste	4
1.5.3.- Tabla de justificación del cumplimiento de condiciones de captación solar. Sudoeste	5
2.- CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN	5
3.- CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	7
4.- CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SISTEMAS	9
5.- CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL	11



Ce2. Procedimiento simplificado para la certificación energética

1.- DATOS DE PARTIDA

1.1.- Datos relativos al DB-HE1 del Código Técnico de la Edificación

1.1.1.- Características generales

Zona climática	Latitud	S_u Superficie útil	V Volumen	Nº de plantas sobre rasante (encerradas por la envolvente térmica)
	(grados)	(m ²)	(m ³)	
D3	38.99	149.73	358.99	3

1.1.2.- Áreas y parámetros característicos de muros y huecos

Orientación fachada	A_M Área muros	U_{Mm} Transmitancia media muros	$A_M \times U_{Mm}$	A_H Área huecos	U_{Hm} Transmitancia media huecos	$A_H \times U_{Hm}$	F_{Hm} Factor solar modificado medio de huecos
	(m ²)	W/m ² K	W/K	(m ²)	W/m ² K	W/K	
Norte	30.45	0.27	8.27	12.06	1.23	14.82	N/A
Este	---	---	---	---	---	---	---
Oeste	---	---	---	---	---	---	---
Sur	---	---	---	---	---	---	---
Sureste	31.60	0.27	8.58	10.44	1.27	13.23	0.26
Sudoeste	10.96	0.27	2.98	---	---	---	---

$A_{TM} = \sum A_M$ Área total muros edificio
(m ²)
73.02

$\sum A_M \times U_{Mm}$	$A_{TH} = \sum A_H$ Área total huecos edificio
W/K	(m ²)
19.83	22.50

$\sum A_H \times U_{Hm}$
W/K
28.05

$U_{Mme} = \sum A_M \times U_{Mm} / A_{TM}$ Transmitancia térmica media de muros del edificio	$U_{Hme} = \sum A_H \times U_{Hm} / A_{TH}$ Transmitancia térmica media de huecos del edificio
W/m ² K	W/m ² K
0.27	1.25

1.1.3.- Áreas y parámetros característicos de suelos, cubiertas (incluidos lucernarios) y cerramientos en contacto con el terreno

A_{TS} Área total de suelos	U_{Sm} Transmitancia térmica media de suelos	A_{TC} Área total de cubiertas	U_{Cm} Transmitancia térmica media de cubiertas	A_{CT} Área total de cerramientos en contacto con el terreno	U_{Tm} Transmitancia térmica media de cerramientos en contacto con el terreno



Ce2. Procedimiento simplificado para la certificación energética

(m ²)	W/m ² K	(m ²)	W/m ² K	(m ²)	W/m ² K
49.96	0.70	54.08	0.27	---	---

1.2.- Datos relativos al DB-HE4 del Código Técnico de la Edificación

1.2.1.- Fracción de la demanda de ACS cubierta por energías renovables, para el cumplimiento de la exigencia del DB-HE4 del CTE

En %

1.3.- Datos relativos al DB-HS3 del Código Técnico de la Edificación

1.3.1.- Caudal de ventilación total del edificio, para el cumplimiento de la exigencia del DB-HS3 del CTE

(m³/h)

1.4.- Datos relativos a las instalaciones

1.4.1.- Instalación de calefacción

Grado de centralización del sistema:

Centralizado Bloque Centralizado Vivienda Equipos individuales

Equipo: Caldera mixta, de condensación Combustible: Gas natural
 Rendimiento o COP nominal: 1.00 % calefactado de la superficie útil: 93.87

1.4.2.- Instalación de refrigeración

Grado de centralización del sistema:

Centralizado Bloque Centralizado Vivienda Equipos individuales

Equipo: EER nominal: 5.00 % refrigerado de la superficie útil: 84.88

1.4.3.- Instalación de Agua Caliente Sanitaria

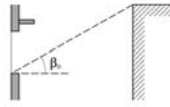
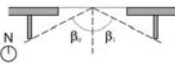
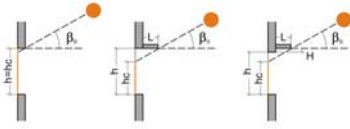
Equipo de producción: Caldera mixta, de condensación Combustible: Gas natural Rendimiento o COP nominal: 1.00



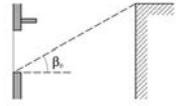
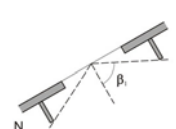
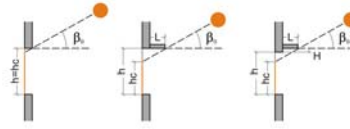
Ce2. Procedimiento simplificado para la certificación energética

1.5.- Datos relativos a la captación solar de los huecos

1.5.1.- Tabla de justificación del cumplimiento de condiciones de captación solar. Sur

Huecos a Sur Descripción	A_H Área de huecos orientados a Sur (m ²)	Condición 1		Condición 2		Factor de corrección por obstrucción vertical FC			$A_{HCS} = A_H \cdot FC$ (m ²)
		Latitud	β_0	Latitud	β_1	Latitud	K	β_2	
		> 41°	< 22°	> 41°	> 65°	> 41°	0,73	36°	
		$38^\circ \leq L \leq 41^\circ$	< 23°	$38^\circ \leq L \leq 41^\circ$	> 60°	$38^\circ \leq L \leq 41^\circ$	0,78	38°	
		< 38°	< 25°	< 38°	> 60°	< 38°	0,84	40°	
									
		Sección		Planta		Sección			
		β_0		β_1		a) $FC = \frac{hc}{h}$ b) $FC = 1 + \frac{H}{h} - \frac{L}{h} \cdot K$			
ΣA_{HCS} , Área de huecos captadores a Sur									---

1.5.2.- Tabla de justificación del cumplimiento de condiciones de captación solar. Sureste

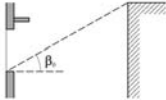
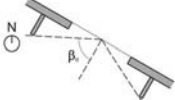
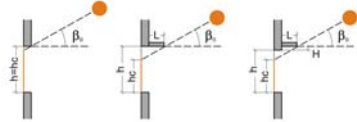
Huecos a Sureste Descripción	A_H Área de huecos orientados a Sureste (m ²)	Condición 1		Condición 2		Factor de corrección por obstrucción vertical FC			$A_{HCSE} = A_H \cdot FC$ (m ²)
		Latitud	β_0	Latitud	β_1	Latitud	K	β_2	
		> 41°	< 10°	> 41°	> 65°	> 41°	0,73	36°	
		$38^\circ \leq L \leq 41^\circ$	< 12°	$38^\circ \leq L \leq 41^\circ$	> 60°	$38^\circ \leq L \leq 41^\circ$	0,78	38°	
		< 38°	< 15°	< 38°	> 60°	< 38°	0,84	40°	
									
		Sección		Planta		Sección			
		β_0		β_1		a) $FC = \frac{hc}{h}$ b) $FC = 1 + \frac{H}{h} - \frac{L}{h} \cdot K$			



Ce2. Procedimiento simplificado para la certificación energética

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templa.lite Azur.lite color azul	9.00	---	---	0.94	8.43
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.44	87.60	---	---	---
ΣA_{HCSE} , Área de huecos captores a Sureste					8.43

1.5.3.- Tabla de justificación del cumplimiento de condiciones de captación solar. Sudoeste

Huecos a Sudoeste Descripción	Área de huecos orientados a Sudoeste (A_H) (m ²)	Condición 1		Condición 2		Factor de corrección por obstrucción vertical FC			Área de huecos captados a Sudoeste ($A_{HCSO} = A_H \cdot FC$) (m ²)
		Latitud	β_0	Latitud	β_1	Latitud	K	β_2	
		$> 41^\circ$	$< 10^\circ$	$> 41^\circ$	$> 65^\circ$	$> 41^\circ$	0,73	36°	
$38^\circ \leq L \leq 41^\circ$	$< 12^\circ$	$38^\circ \leq L \leq 41^\circ$	$> 60^\circ$	$38^\circ \leq L \leq 41^\circ$	0,78	38°			
$< 38^\circ$	$< 15^\circ$	$< 38^\circ$	$> 60^\circ$	$< 38^\circ$	0,84	40°			
									
		Sección	Planta	Sección					
		β_0	β_1	a) $FC = \frac{hc}{h}$ b) $FC = 1 + \frac{H}{h} - \frac{L}{h} \cdot K$					
ΣA_{HCSO} , Área de huecos captores a Sudoeste								---	



Ce2. Procedimiento simplificado para la certificación energética

2.- CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN

$F_{DC} - Du$	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN IEE_{DC}	ZONA	D
		TIPO	UNIFAMILIAR

$$IEE_{DC} = IEE_{opaco} \times f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$$

PROYECTO	
UBICACIÓN	Ciudad Real (Ciudad Real)

1. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO OPACO, IEE_{opaco}

A_T $A_{TM} + A_{TH} + A_{TS} + A_{TC} + A_{CT}$ (m ²)	U_{opaco} $\frac{U_{Mme} \times (A_{TM} + A_{TH}) + U_{Sm} \times A_{TS} + U_{Cm} \times A_{TC} + U_{Tm} \times A_{CT}}{A_T}$ (W/m ² K)	V / A _T (m)	IEE_{opaco}
199.55	0.38	1.80	0.31

2. FACTOR CORRECTOR DE PUENTES TÉRMICOS, f_{dt}

f_{dt}	1.34
----------	------

3. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEBIDO A LA VENTILACIÓN, IEE_{vent}

Caudal de ventilación	IEE_{vent}
Renovaciones / hora = (litros / segundo) x 3,6 / Volumen = 1.00	0.50

4. MODIFICACIÓN DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEBIDO A LA SUPERFICIE ACRISTALADA, ΔIEE_{huecos}

A_{TH} / S_U	A_{THC} Área total de huecos captoreadores $A_{HCS} + A_{HCSE} + A_{HCSSO}$ (m ²)	A_{THC} / A_{TH} (%)	$U_{Hme} - U_{Mme}$ (W/m ² K)	ΔIEE_{huecos}
0.15	8.43	37.48	0.98	0.04



Ce2. Procedimiento simplificado para la certificación energética

5. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN

$$IEE_{DC} = IEE_{opaco} \times f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$$

0.96

6. CALIFICACIÓN PARCIAL

Indicador de eficiencia energética de demanda de calefacción	Valor	Calificación parcial
IEE_{DC}	0.96	D

A	$IEE < 0.37$
B	$0.37 \leq IEE < 0.60$
C	$0.60 \leq IEE < 0.93$
D	$0.93 \leq IEE < 1.43$
E	$1.43 \leq IEE$



Ce2. Procedimiento simplificado para la certificación energética

3.- CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN

F_{DR} -3u	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN IEE_{DR}	ZONA	3
		TIPO	UNIFAMILIAR

PROYECTO	
UBICACIÓN	Ciudad Real (Ciudad Real)

$$IEE_{DR} = 0,47 + \sum IEE_{SE/E/O/SO} + IEE_S$$

1. HUECOS ORIENTADOS A SURESTE/ESTE/OESTE/SUDOESTE

Orientación de la fachada	A _H / S _U	F _{Hm}	IEE _{SE/E/O/SO}
Este	---	---	---
Oeste	---	---	---
Sureste	0.07	0.26	0.22
Sudoeste	---	---	---
ΣIEE_{SE/E/O/SO}			0.22

2. HUECOS ORIENTADOS A SUR

Orientación de la fachada	A _H / S _U	F _{Hm}	IEE _S
Sur	---	---	---
ΣIEE_S			---

3. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN

IEE_{DR} = 0,47 + ΣIEE_{SE/E/O/SO} + IEE_S	0.69
-----------------------------------------------------------------------------	-------------

4. CALIFICACIÓN PARCIAL



Ce2. Procedimiento simplificado para la certificación energética

Indicador de eficiencia energética de demanda de refrigeración	Valor	Calificación parcial
IEE _{DR}	0.69	C

A	IEE < 0.46
B	0.46 ≤ IEE < 0.66
C	0.66 ≤ IEE < 0.94
D	0.94 ≤ IEE < 1.37
E	1.37 ≤ IEE



Ce2. Procedimiento simplificado para la certificación energética

4.- CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SISTEMAS

F sis	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SISTEMAS IEE_{SC} IEE_{SR} IEE_{SACS}
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROYECTO	
UBICACIÓN	Ciudad Real (Ciudad Real)

IEE SISTEMA DE CALEFACCIÓN

Sistemas de calefacción	Rendimiento o COP nominal	Factor de ponderación	Rendimiento o COP medio estacional	IEE	Superficie (m ²)	IEE x Superficie
Tipo / Combustible	(a)	(b)	(c) = (a) x (b)	(d)	(e)	(f) = (d) x (e)
Caldera mixta, de condensación Gas natural	1.00	1.06	1.06	0.61	140.55	85.74
Sin sistema de calefacción	---	---	---	1.20	9.18	11.02
$\Sigma IEE \times Superficie =$						96.75

$\frac{IEE_{SC}}{(\Sigma IEE \times Superficie) / S_u}$	0.65
---------------------------------------------------------	------

IEE SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

Sistemas de refrigeración	EER nominal	Factor de ponderación	EER medio estacional	IEE	Superficie (m ²)	IEE x Superficie
	(a)	(b)	(c) = (a) x (b)	(d)	(e)	(f) = (d) x (e)
	5.00	0.66	3.30	0.74	127.09	94.04
Sin sistema de refrigeración	---	---	---	1.07	22.65	24.23
$\Sigma IEE \times Superficie =$						118.27

$\frac{IEE_{SR}}{(\Sigma IEE \times Superficie) / S_u}$	0.79
---------------------------------------------------------	------

IEE SISTEMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)



Ce2. Procedimiento simplificado para la certificación energética

Sistemas de ACS Tipo / Combustible	Rendimiento o COP nominal (a)	Factor de ponderación (b)	Rendimiento o COP medio estacional (c) = (a) x (b)	IEE _{SACS} (d)
Caldera mixta, de condensación Gas natural	1.00	1.06	1.06	0.51



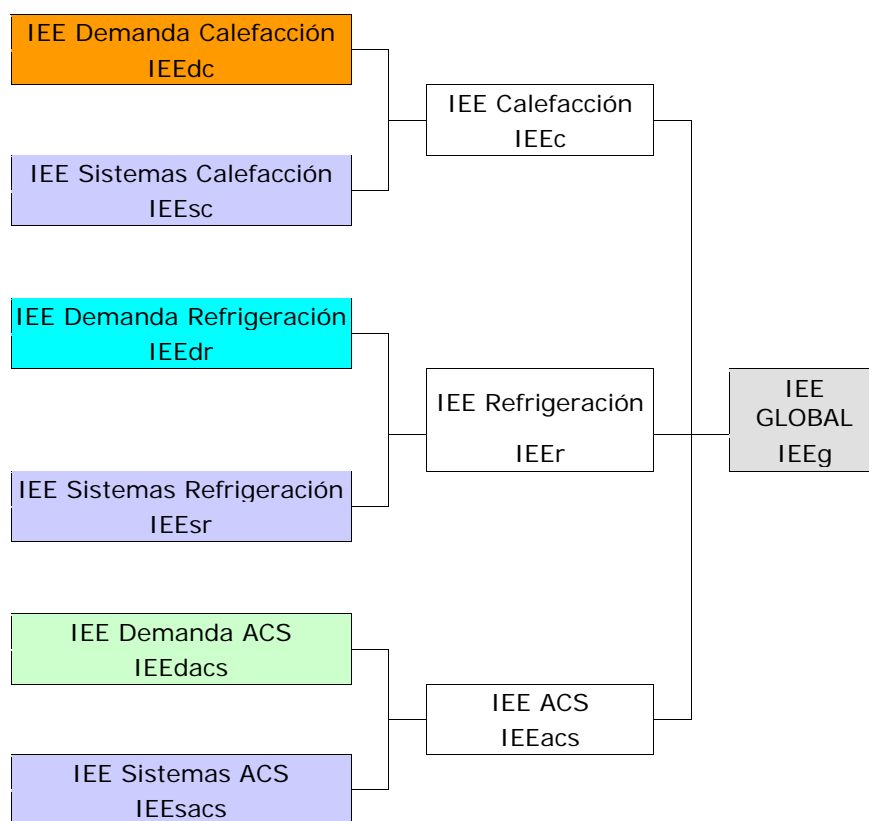
Ce2. Procedimiento simplificado para la certificación energética

5.- CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL

F ^G - D3u	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL IEE _G	ZONA INVIERNO	D
		ZONA VERANO	3
		TIPOLOGÍA	UNIFAMILIAR

PROYECTO	
UBICACIÓN	Ciudad Real (Ciudad Real)

SITUACIÓN EN EL ESQUEMA GENERAL



CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL IEE_G

	IEE demanda (a)	IEE sistemas (b)	IEE (c) = (a) x (b)	Coeficientes de reparto (d)	(e) = (c) x (d)
Calefacción	IEE _{DC} = 0.96	IEE _{SC} = 0.65	IEE _C = 0.62	0.76	0.47
Refrigeración	IEE _{DR} = 0.69	IEE _{SR} = 0.79	IEE _R = 0.55	0.14	0.08



Ce2. Procedimiento simplificado para la certificación energética

ACS	$IEE_{DACS} = 0.60$ $(100 - \text{contribución solar}) / 50 =$	$IEE_{SACS} = 0.51$	$IEE_{ACS} = 0.31$	0.10	0.03
IEE Global Σ (f)					0.58

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Indicador de eficiencia energética global	Valor	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA
IEE_G	0.58	B

A	$IEE < 0.37$
B	$0.37 \leq IEE < 0.60$
C	$0.60 \leq IEE < 0.93$
D	$0.93 \leq IEE < 1.43$
E	$1.43 \leq IEE$

