



EPS

Escola Politècnica

Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Arquitectura Tècnica. Pla 1998

Títol: CASA EFICIENT ENERGÈTICAMENT

Document: 4: ANNEXES I BIBLIOGRAFIA

Alumne: David Roca Cartañá

Director/Tutor: Joan Llorens Sulivera

Departament: Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

Àrea: Construcció

Convocatòria (mes/any): Juliol/2008

A
N
N
E
X
S

I

B
I
B
L
I
O
G
R
A
F
I
A

Í
N
D
E
X

ÍNDEX**Document 4: ANNEXES I BIBLIOGRÀFIA**

Annex A: Justificació preus i informació mediambiental aïllaments tèrmics

Annex B: Justificació de càlculs de les instal·lacions

Annex C: Justificació càlcul de la demanda energètica

Annex D: Certificació energètica dels edificis

Annex E: Estudi aïllament tèrmic CTE-PLUS

Annex F: Pressupostos

Annex G: Bibliografia

A
N
N
E
X
S

I

B
I
B
L
I
O
G
R
A
F
I
A

**ANNEXES I
BIBLIOGRÀFIA**

A
N
N
E
X
S

I

B
I
B
L
I
O
G
R
A
F
I
A

ANNEX A:
**Justificació preus i informació
mediambiental aïllaments tèrmics**


ANNEX A: Justificació de preus i informació mediambiental aïllaments tèrmics

Tota la informació d'aquests annex a estat extreta de la base de dades de l' ITEC

A.1.- Llana de vidre

Justificació de preus

E7C4_02 - AISLAMIENTO CON PLACAS SEMIRÍGIDAS DE LANA DE VIDRIO (MW) (E)

Código	U.M.	Definición	€	Más Info
 E7C4G434	m2	Aislamiento con placas semirígidas de lana de vidrio (MW) UNE-EN 13162, de 40 mm de espesor, conductividad térmica $\leq 0,039$ W/mK y resistencia térmica $\geq 1,05$ m ² K/W, con papel kraft con polietileno, colocado con fijaciones mecánicas	4,98	(J,MA)


Informació mediambiental


Consumo	Peso	Coste energético		Emisión CO2
	Kg	MJ	kwh	Kg
Componentes constitutivos de materiales	0,94	50,81	14,11	3,12
alquitrán	0,042	0,42	0,12	0,062
aluminio	0,021	3,39	0,94	0,19
fibra de vidrio	0,67	32,71	9,09	0,99
nylon	0,090	9,00	2,50	1,33
papel	0,084	2,61	0,73	0,15
polietileno	0,026	2,68	0,74	0,40
Total	0,94	50,81	14,11	3,12

Residuo	Peso (Kg)		Volumen (m3)
CER (Catálogo Europeo de Residuos)	0,14		0,0025
Residuo de obra	0,040		0,0020
170303* (Alquitrán de hulla y productos alquitranados)	otros	especiales	0,040
Residuo de embalaje	0,096		4,92E-04
150101 (envases de papel y cartón)	papel y cartón	no especiales	0,045
150103 (envases de madera)	madera	no especiales	0,039
150110* (envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estan contaminados por ellas)	otros	especiales	0,012
Residuos por materiales genéricos			
madera	0,039		2,09E-04
otros	0,053		0,0020
papel y cartón	0,045		2,7E-04
Separación selectiva en contenedores			
especiales	0,053		0,0020
no especiales	0,084		4,79E-04

A.2.- Espuma de poliuretà

Justificació de preus

 **E7C124A0 m2 Aislamiento amorfo proyectado de espesor 4 cm, con espuma para aislamientos de poliuretano de densidad 35 kg/m3** **10,77 € (J,MA)**

Código	U.M.	Definición	Precio	Cantidad	€	Más Info
 B7C100AE	m3	Espuma formada por poliuretano de densidad 35 kg/m3, preparada para proyectar	262,70	0,0410	10,77070	(MA,ON,C)

Informació mediambiental


Consumo	Peso	Coste energético		Emisión CO2
	Kg	MJ	kwh	Kg
Componentes constitutivos de materiales	1,44	100,45	27,90	14,83
espuma de poliuretano	1,44	100,45	27,90	14,83
Total	1,44	100,45	27,90	14,83

Residuo	Peso (Kg)	Volumen (m3)
CER (Catálogo Europeo de Residuos)	2,45	0,046
Residuo de obra	0,042	0,0012
070214* (residuo procedente de aditivos que contienen sustancias peligrosas)	0,042	0,0012
otros especiales		
Residuo de embalaje	2,41	0,045
150110* (envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estan contaminados por ellas)	2,41	0,045
otros especiales		
Residuos por materiales genéricos		
otros	2,45	0,046
Separación selectiva en contenedores		
especiales	2,45	0,046

A.3.- Poliestirè expandit

Justificació de preus

E7C2_01 - AISLAMIENTO CON PLANCHAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (E)

Código	U.M.	Definición	€	Más Info
 E7C23404	m2	Aislamiento con planchas de poliestireno expandido EPS, de 30 kPa de tensión a la compresión, de 40 mm de espesor, de 0,85 m2K/W de resistencia térmica, con caras de superficie lisa y canto liso, colocadas con fijaciones mecánicas	5,83	(J,MA)

Informació mediambiental


Consumo	Peso	Coste energético		Emisión CO2
	Kg	MJ	kwh	Kg
Componentes constitutivos de materiales	0,51	58,14	16,15	8,58
nylon	0,090	9,00	2,50	1,33
poliestireno expandido	0,42	49,14	13,65	7,25
Total	0,51	58,14	16,15	8,58

Residuo			Peso (Kg)	Volumen (m3)
CER (Catálogo Europeo de Residuos)			0,13	0,0026
Residuo de obra			0,020	0,0020
170604 (materiales de aislamiento que no contienen amianto ni otras sustancias peligrosas)	otros	no especiales	0,020	0,0020
Residuo de embalaje			0,11	5,7E-04
150101 (envases de papel y cartón)	papel y cartón	no especiales	0,045	2,7E-04
150102 (envases de plástico)	plástico	no especiales	0,013	1,41E-05
150103 (envases de madera)	madera	no especiales	0,054	2,86E-04
Residuos por materiales genéricos				
madera			0,054	2,86E-04
otros			0,020	0,0020
papel y cartón			0,045	2,7E-04
plástico			0,013	1,41E-05
Separación selectiva en contenedores				
no especiales			0,13	0,0026

A.4.- Llana de roca

Justificació de preus

E7C4_02 - AISLAMIENTO CON PLACAS SEMIRÍGIDAS DE LANA DE VIDRIO (MW) (E)

Código	U.M.	Definición	€	Más Info
 E7C4H404	m2	Aislamiento con placas semirígidas de lana de vidrio (MW) UNE-EN 13162, de 40 mm de espesor, conductividad térmica $\leq 0,035$ W/mK y resistencia térmica $\geq 1,15$ m ² K/W, colocado con fijaciones mecánicas	5,52	(J,MA)

Informació mediambiental


Consumo	Peso	Coste energético		Emisión CO2
	Kg	MJ	kwh	Kg
Componentes constitutivos de materiales	1,16	61,13	16,98	2,90
fibra de vidrio	1,07	52,13	14,48	1,57
nylon	0,090	9,00	2,50	1,33
Total	1,16	61,13	16,98	2,90

Residuo			Peso (Kg)	Volumen (m3)
CER (Catálogo Europeo de Residuos)			0,15	0,0025
Residuo de obra			0,051	0,0020
170604 (materiales de aislamiento que no contienen amianto ni otras sustancias peligrosas)	otros	no especiales	0,051	0,0020
Residuo de embalaje			0,096	4,92E-04
150101 (envases de papel y cartón)	papel y cartón	no especiales	0,045	2,7E-04
150102 (envases de plástico)	plástico	no especiales	0,012	1,36E-05
150103 (envases de madera)	madera	no especiales	0,039	2,09E-04
Residuos por materiales genéricos				
madera			0,039	2,09E-04
otros			0,051	0,0020
papel y cartón			0,045	2,7E-04
plástico			0,012	1,36E-05
Separación selectiva en contenedores				
no especiales			0,15	0,0025

A.5.- Poliestirè extruït

Justificació de preus

E7C2_02 - AISLAMIENTO CON PLACAS DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (E)

Código	U.M.	Definición	€	Más Info
 E7C29434	m2	Aislamiento de plancha de poliestireno extruido (XPS) UNE-EN 13164, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica entre 1,20 y 1,30 m ² K/W, de espesor 40 mm con la superficie lisa y canto machihembrado, colocada con fijaciones mecánicas	12,22	(J,MA)

Informació mediambiental


Consumo	Peso	Coste energético		Emisión CO2
	Kg	MJ	kwh	Kg
Componentes constitutivos de materiales	1,35	156,42	43,45	23,09
nylon	0,090	9,00	2,50	1,33
poliestireno extrusionado	1,26	147,42	40,95	21,76
Total	1,35	156,42	43,45	23,09

Residuo			Peso (Kg)	Volumen (m3)
CER (Catálogo Europeo de Residuos)			0,17	0,0026
Residuo de obra			0,060	0,0020
170604 (materiales de aislamiento que no contienen amianto ni otras sustancias peligrosas)	otros	no especiales	0,060	0,0020
Residuo de embalaje			0,11	5,7E-04
150101 (envases de papel y cartón)	papel y cartón	no especiales	0,045	2,7E-04
150102 (envases de plástico)	plástico	no especiales	0,013	1,41E-05
150103 (envases de madera)	madera	no especiales	0,054	2,86E-04
Residuos por materiales genéricos				
madera			0,054	2,86E-04
otros			0,060	0,0020
papel y cartón			0,045	2,7E-04
plástico			0,013	1,41E-05
Separación selectiva en contenedores				
no especiales			0,17	0,0026

A.6.- Vidre cel·lular

Justificació de preus

E7C6_01 - AISLAMIENTO CON PLACAS DE VIDRIO CELULAR (E)

Código	U.M.	Definición	€	Más Info
 E7C6A404	m2	Aislamiento con placas de vidrio celular de densidad 157 kg/m3 de 27,56 40 mm de espesor, colocadas con fijaciones mecánicas		(J,MA)

Informació mediambiental


Consumo	Peso	Coste energético		Emisión CO2
	Kg	MJ	kwh	Kg
Componentes constitutivos de materiales	6,83	115,66	32,13	10,40
nylon	0,24	24,00	6,67	3,54
vidrio celular	6,59	91,66	25,46	6,86
Total	6,83	115,66	32,13	10,40

Residuo	Peso (Kg)			Volumen (m3)
CER (Catálogo Europeo de Residuos)	0,43			0,0027
Residuo de obra	0,31			0,0020
170202 (vidrio)	otros	inertes	0,31	0,0020
Residuo de embalaje	0,12			7,2E-04
150101 (envases de papel y cartón)	papel y cartón	no especiales	0,12	7,2E-04
Residuos por materiales genéricos				
otros	0,31			0,0020
papel y cartón	0,12			7,2E-04
Separación selectiva en contenedores				
inertes	0,31			0,0020
no especiales	0,12			7,2E-04

A.7.- Suro

Justificació de preus

E7C5_01 - AISLAMIENTO CON PLACAS DE CORCHO AGLOMERADO (E)

Código	U.M.	Definición	€	Más Info
 E7C51404	m2	Placa de corcho aglomerado (ICB), según norma UNE-EN 13170, de 9,09 densidad 110 kg/m3, de 40 mm de espesor, colocadas con fijaciones mecánicas		(J,MA)

Informació mediambiental

Consumo	Peso	Coste energético		Emisión CO2
	Kg	MJ	kwh	Kg
Componentes constitutivos de materiales	4,71	27,20	7,56	2,44
corcho aglomerado	4,62	18,20	5,06	1,11
nylon	0,090	9,00	2,50	1,33
Total	4,71	27,20	7,56	2,44

Residuo			Peso (Kg)	Volumen (m3)
CER (Catálogo Europeo de Residuos)			0,85	0,0062
Residuo de obra			0,22	0,0020
170604 (materiales de aislamiento que no contienen amianto ni otras sustancias peligrosas)	otros	no especiales	0,22	0,0020
Residuo de embalaje			0,63	0,0042
150101 (envases de papel y cartón)	papel y cartón	no especiales	0,52	0,0035
150103 (envases de madera)	madera	no especiales	0,11	7E-04
Residuos por materiales genéricos				
madera			0,11	7E-04
otros			0,22	0,0020
papel y cartón			0,52	0,0035
Separación selectiva en contenedores				
no especiales			0,85	0,0062

A
N
N
E
X
S

I

B
I
B
L
I
O
G
R
A
F
I
A

ANNEX B:
Justificació de càlculs de les
instal·lacions

ANNEX B: Justificació de càlculs de les instal·lacions

B.1.- Justificació càlculs fontaneria:

Aigua Freda Sanitària:

En aquest cas s'ha d'abastar dos WC, dos lavabos, una dutxa, una banyera, dos bidets, la pica de la cuina, safareig, la rentadora, el rentaplats i una aixeta al garatge.

A continuació tenim els cabals instantanis de cada un d'aquests aparells:

APARELL DE CONSUM	CABAL INSTANTANI(L/S)	UNITATS	CABAL TOTAL (L/S)
WC	0,10	2	0,20
Lavabo	0,10	2	0,20
Dutxa	0,20	1	0,20
Banyera	0,30	1	0,30
Bidet	0,10	2	0,20
Pica cuina	0,20	1	0,20
Safareig	0,20	1	0,20
Rentaplats	0,15	1	0,15
Rentadora	0,20	1	0,20
Aixeta garatge	0,20	1	0,20

CABAL TOTAL(l/s): 0,20 +0,20 +0,20 +0,30 +0,20 +0,20 +0,20+0,15 +0,20+0,20 = **2,05 l/s**

Els cabals instantanis de la taula anterior s'han extret del CTE HS-4, concretament de la *taula 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato.*

Per al dimensionament de les canonades d'aigua, s'ha considerat una pressió inicial d'aigua de 4 kg/cm² (40 m.c.a), una velocitat de l'aigua per la canonada de 1 m/s. El càlcul es realitzarà per a l'aixeta més desfavorable, la qual es troba a uns 14,43 m, i hem de salvar una distància vertical de 3,5 m per això no calcularem les pèrdues de càrrega ja que arribarem a una pressió final superior a la mínima que és 15 m.c.a.

Taula resum del càlcul dels diàmetres:

Aigua Freda Sanitària						
TRAM	Q(l/s) necessari	K	V(m/s)	Qst(l/s)simult.	D.Teòric Càlcul (mm)	D.Comercial(mm)
A-B	2,05	0,29	1	0,6	28	
B-C	0,5	0,29	1	0,29	20	
B-D	1,4	0,38	1	0,53	26	
D-F	1,01	0,33	1	0,33	20	
D-E	1,4	0,38	1	0,53	26	
E-I	0,6	0,58	1	0,35	21	
E-G	0,8	0,58	1	0,46	24	
G-H	0,4	1	1	0,2	16	

Comentaris:

- Al tram G-H és col·locarà un diàmetre de 20 mm, complint lo establert al CTE HS-4, concretament a la *tabla 4.3, Diámetros mínimos de alimentación*.
- Els trams es poden visualitzar a la documentació gràfica. On s'han grafiat tots els punts de consum de la xarxa.

Aigua Calenta Sanitària:

En aquest cas s'ha d'abastar, dos lavabos, una dutxa, una banyera, dos bidets, la pica de la cuina, safareig, la rentadora i el rentaplats.

A continuació tenim els cabals instantanis de cada un d'aquests aparells:

APARELL DE CONSUM	CABAL INSTANTANI(L/S)	UNITATS	CABAL TOTAL (L/S)
Lavabo	0,065	2	0,13
Dutxa	0,10	1	0,10
Banyera	0,20	1	0,20
Bidet	0,065	2	0,13
Pica cuina	0,10	1	0,10
Safareig	0,10	1	0,10
Rentaplats	0,10	1	0,10
Rentadora	0,15	1	0,15

CABAL TOTAL (l/s): $0,13 + 0,10 + 0,20 + 0,13 + 0,10 + 0,10 + 0,10 + 0,15 = 1,01 \text{ l/s}$

Els cabals instantanis de la taula anterior s'han extret del CTE HS-4, concretament de la *taula 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato*.

Taula resum del càlcul dels diàmetres:

Aigua Calenta Sanitària						
TRAM	Q(l/s) necessari	K	V(m/s)	Qst(l/s)simult.	D.Teòric Càlcul (mm)	D.Comercial(mm)
A'-B'	1,01	0,33	1	0,33	20	
B'-C'	0,23	0,71	1	0,16	14	
B'-D'	0,78	0,41	1	0,32	20	
D'-E'	0,43	0,71	1	0,3	20	
D'-F'	0,45	0,58	1	0,26	18	
F'-G'	0,2	1	1	0,1	11	

Comentaris:

- Als trams B'-C', D'-F' col·locarà un diàmetre de 20 mm, complint lo establert al CTE HS-4, concretament a la *tabla 4.3, Diámetros mínimos de alimentación*.
- Els trams es poden visualitzar a la documentació gràfica. On s'han grafiat tots els punts de consum de la xarxa.

B.2.- Justificació càlculs caldera:**Casa amb sistemes tradicionals:****Potència caldera per ACS amb acumulació:**

Volum acumulador per ACS:

$V=Q \times t \times 60\text{seg./min.}$

Q= cabal simultani màxim l/s.

t= temps utilització en minuts.

$V \text{ a } 40^{\circ}\text{C} = 0,33 \text{ l/s} \times 15 \text{ min.} \times 60\text{seg/min} = \mathbf{297 \text{ L}}$

$V \text{ A } 60^{\circ}\text{C} = (60-10) = 297 \times (40-10) = 178,2 \text{ L} \rightarrow \mathbf{200 \text{ L}}$

Potència caldera:

$$\text{Potència} = \frac{V \times \Delta T}{T} = \frac{200 \text{ L} \times (60-10)}{2\text{H}} = \mathbf{5000 \text{ Kcal/h.}}$$

V= volum acumulador L.

 ΔT = variació temperatura

T= temps de preparació.

Potència caldera per a calefacció:Potència total necessària per calefacció= **15459 Kcal/h** (mirar justificació càlculs calefacció)

Potència caldera:

$P = \text{Pot. Calefacció} + (\% \text{ de pèrdues}) \times 1,1 (\text{pèrdues per conductes})$

$P = 15459 + (5\% \times 15459) \times 1,1 = \mathbf{17855,14 \text{ Kcal /h}}$

Potència TOTAL caldera:

$\text{Potència TOTAL} = 5000 \text{ kcal/h} + 17855,14 \text{ kcal/h} = \mathbf{22855,14 \text{ kcal/h}}$

$\text{Potència útil} = \frac{\text{Pot. Nominal}}{\text{Rendiment}} = \frac{22855,14}{0,85} = \mathbf{26888,41 \text{ kcal/h}}$

Casa eficient:**Potència caldera per ACS amb acumulació:**

Volum acumulador per ACS:

$V=Q \times t \times 60\text{seg./min.}$

Q= cabal simultani màxim l/s.
t= temps utilització en minuts.

$$V \text{ a } 40^{\circ}\text{C} = 0,33 \text{ l/s} \times 15 \text{ min.} \times 60 \text{ seg/min} = \mathbf{297 \text{ L}}$$

$$V \text{ A } 60^{\circ}\text{C} = (60-10) = 297 \times (40-10) = 178,2 \text{ L} \rightarrow \mathbf{200 \text{ L}}$$

Potència caldera:

$$\text{Potència} = \frac{V \times \Delta T}{T} = \frac{200 \text{ L} \times (60-10)}{2 \text{ H}} = \mathbf{5000 \text{ Kcal/h.}}$$

V= volum acumulador L.
 ΔT = variació temperatura
T= temps de preparació.

Potència caldera per a calefacció:

Potència total necessària per calefacció= **8182 Kcal/h** (mirar justificació càlculs calefacció)

Potència caldera:

$$P = \text{Pot. Calefacció} + (\% \text{ de pèrdues}) \times 1,1 (\text{pèrdues per conductes})$$

$$P = 8182 + (5\% \times 8182) \times 1,1 = \mathbf{9450,21 \text{ Kcal /h}}$$

Potència TOTAL caldera:

$$\text{Potència TOTAL} = 5000 \text{ kcal/h} + 9450,21 \text{ kcal/h} = \mathbf{14450,21 \text{ kcal/h}}$$

$$\text{Potència útil} = \frac{\text{Pot. Nominal}}{\text{Rendiment}} = \frac{14450,21}{1,05} = \mathbf{13762,10 \text{ kcal/h}}$$

B.3.- Justificació càlculs calefacció:

Casa amb sistemes tradicionals

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	Rebedor	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	10 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	29 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,71
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,91
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,51
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,41
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	3,30
		Porta exterior	3,30

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	8	0,71	25 °C	137	29 m ³	1	212
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,91	10 °C	0			
Finestres	1,56	3,30	25 °C	129			
Porta exterior	1,91	3,30	25 °C	158			
Sostre interior		0,51	10 °C	0			
Terra interior		0,51	10 °C	0			
Terra sobre terreny	10,11	0,51	12 °C	62			
Coberta	10,11	0,41	25 °C	104			
Q' =				589			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,1	0,05	0,25

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ 1.001 kcal/h

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:	ROCA BAXI GROUP
Model:	JET 70
Rendiment (kcal/h.element):	172 Kcal/h
Nº d'elements:	6
Mides element (mm):	670x600x97
Amplada element (mm):	80
Amplada total (m):	0,48

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	Safareig	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	8 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	22 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,71
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,91
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,51
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,41
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	3,30
		Porta exterior	3,30

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	2	0,71	25 °C	42	22 m ³	1	159
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,91	10 °C	0			
Finestres	3,45	3,30	25 °C	285			
Porta exterior		3,30	25 °C	0			
Sostre interior		0,51	10 °C	0			
Terra interior		0,51	10 °C	0			
Terra sobre terreny	7,6	0,51	12 °C	47			
Coberta	7,6	0,41	25 °C	78			
Q' =				451			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,05	0,1		0,15

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ 702 kcal/h

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:	ROCA BAXI GROUP
Model:	JET 70
Rendiment (kcal/h.element):	172 Kcal/h
Nº d'elements:	4
Mides element (mm):	670x600x97
Amplada element (mm):	80
Amplada total (m):	0,32

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	Bany 1	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	7 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	19 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,71
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,91
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,51
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,41
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	3,30
		Porta exterior	3,30

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	7	0,71	25 °C	121	19 m ³	1	138
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,91	10 °C	0			
Finestres	0,71	3,30	25 °C	59			
Porta exterior		3,30	25 °C	0			
Sostre interior		0,51	10 °C	0			
Terra interior		0,51	10 °C	0			
Terra sobre terreny	6,58	0,51	12 °C	40			
Coberta	6,58	0,41	25 °C	67			
			Q'=	288			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,1		0,2

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ **511 kcal/h**

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:	ROCA BAXI GROUP
Model:	JET 70
Rendiment (kcal/h.element):	172 Kcal/h
Nº d'elements:	3
Mides element (mm):	670x600x97
Amplada element (mm):	80
Amplada total (m):	0,24

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	Bany2	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	6 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	18 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,71
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,91
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,51
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,41
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	3,30
		Porta exterior	3,30

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	12	0,71	25 °C	205	18 m ³	1	131
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior	4,26	1,91	10 °C	81			
Finestres	0,81	3,30	25 °C	67			
Porta exterior		3,30	25 °C	0			
Sostre interior		0,51	10 °C	0			
Terra interior		0,51	10 °C	0			
Terra sobre terreny	6,26	0,51	12 °C	38			
Coberta	6,26	0,41	25 °C	64			
Q' =				456			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0,1		0,1

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ 645 kcal/h

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:	ROCA BAXI GROUP
Model:	JET 70
Rendiment (kcal/h.element):	172 Kcal/h
Nº d'elements:	4
Mides element (mm):	670x600x97
Amplada element (mm):	80
Amplada total (m):	0,32

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	Cuina	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	12 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	35 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,71
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,91
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,51
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,41
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	3,30
		Porta exterior	3,30

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	24	0,71	25 °C	431	35 m ³	1	255
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,91	10 °C	0			
Finestres	1,83	3,30	25 °C	151			
Porta exterior		3,30	25 °C	0			
Sostre interior		0,51	10 °C	0			
Terra interior		0,51	10 °C	0			
Terra sobre terreny	12,16	0,51	12 °C	74			
Coberta	12,16	0,41	25 °C	125			
			Q'=	781			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,05	0,1	0,05	0,2

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ **1.243 kcal/h**

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:	ROCA BAXI GROUP
Model:	JET 70
Rendiment (kcal/h.element):	172 Kcal/h
Nº d'elements:	7
Mides element (mm):	670x600x97
Amplada element (mm):	80
Amplada total (m):	0,56

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	Despatx	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	10 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	28 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,71
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,91
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,51
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,41
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	3,30
		Porta exterior	3,30

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	4	0,71	25 °C	68	28 m ³	1	205
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior	6,35	1,91	10 °C	121			
Finestres	1,76	3,30	25 °C	145			
Porta exterior		3,30	25 °C	0			
Sostre interior		0,51	10 °C	0			
Terra interior		0,51	10 °C	0			
Terra sobre terreny	9,77	0,51	12 °C	60			
Coberta	9,77	0,41	25 °C	100			
			Q'=	495			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,05	0,1		0,15

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ **804 kcal/h**

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:	ROCA BAXI GROUP
Model:	JET 70
Rendiment (kcal/h.element):	172 Kcal/h
Nº d'elements:	5
Mides element (mm):	670x600x97
Amplada element (mm):	80
Amplada total (m):	0,4

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	H1	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	11 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	32 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,71
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,91
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,51
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,41
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	3,30
		Porta exterior	3,30

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	16	0,71	25 °C	288	32 m ³	1	235
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,91	10 °C	0			
Finestres	3,31	3,30	25 °C	273			
Porta exterior		3,30	25 °C	0			
Sostre interior		0,51	10 °C	0			
Terra interior		0,51	10 °C	0			
Terra sobre terreny	11,19	0,51	12 °C	68			
Coberta	11,19	0,41	25 °C	115			
			Q'=	744			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0,1	0,05	0,15

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ 1.125 kcal/h

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:	ROCA BAXI GROUP
Model:	JET 70
Rendiment (kcal/h.element):	172 Kcal/h
Nº d'elements:	7
Mides element (mm):	670x600x97
Amplada element (mm):	80
Amplada total (m):	0,56

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	H2	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	17 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	50 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,71
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,91
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,51
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,41
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	3,30
		Porta exterior	3,30

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	21	0,71	25 °C	377	50 m ³	1	360
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,91	10 °C	0			
Finestres	5,04	3,30	25 °C	416			
Porta exterior		3,30	25 °C	0			
Sostre interior		0,51	10 °C	0			
Terra interior		0,51	10 °C	0			
Terra sobre terreny	17,16	0,51	12 °C	105			
Coberta	17,16	0,41	25 °C	176			
			Q'=	1.074			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,05	0,1	0,05	0,2

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ **1.720 kcal/h**

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:	ROCA BAXI GROUP
Model:	JET 70
Rendiment (kcal/h.element):	172 Kcal/h
Nº d'elements:	10
Mides element (mm):	670x600x97
Amplada element (mm):	80
Amplada total (m):	0,8

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	H3	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	10 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	30 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,71
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,91
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,51
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,41
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	3,30
		Porta exterior	3,30

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	9	0,71	25 °C	154	30 m ³	1	220
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,91	10 °C	0			
Finestres	2,32	3,30	25 °C	191			
Porta exterior		3,30	25 °C	0			
Sostre interior		0,51	10 °C	0			
Terra interior		0,51	10 °C	0			
Terra sobre terreny	10,47	0,51	12 °C	64			
Coberta	10,47	0,41	25 °C	107			
			Q'=	517			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,05	0,1		0,15

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ **847 kcal/h**

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:	ROCA BAXI GROUP
Model:	JET 70
Rendiment (kcal/h.element):	172 Kcal/h
Nº d'elements:	5
Mides element (mm):	670x600x97
Amplada element (mm):	80
Amplada total (m):	0,4

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	H4	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	10 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	30 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,71
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,91
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,51
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,41
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	3,30
		Porta exterior	3,30

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	24	0,71	25 °C	425	30 m ³	1	214
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,91	10 °C	0			
Finestres	2,32	3,30	25 °C	191			
Porta exterior		3,30	25 °C	0			
Sostre interior		0,51	10 °C	0			
Terra interior		0,51	10 °C	0			
Terra sobre terreny	10,22	0,51	12 °C	63			
Coberta	10,22	0,41	25 °C	105			
Q' =				784			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,1	0,05	0,25

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ 1.248 kcal/h

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:	ROCA BAXI GROUP
Model:	JET 70
Rendiment (kcal/h.element):	172 Kcal/h
Nº d'elements:	7
Mides element (mm):	670x600x97
Amplada element (mm):	80
Amplada total (m):	0,56

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	Menjador	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	38 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	109 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,71
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,91
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,51
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,41
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	3,30
		Porta exterior	3,30

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	49	0,71	25 °C	874	109 m ³	1	788
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,91	10 °C	0			
Finestres	11,85	3,30	25 °C	978			
Porta exterior		3,30	25 °C	0			
Sostre interior		0,51	10 °C	0			
Terra interior		0,51	10 °C	0			
Terra sobre terreny	37,58	0,51	12 °C	230			
Coberta	37,58	0,41	25 °C	385			
			Q'=	2.466			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,1	0,05	0,25

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ **4.068 kcal/h**

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:	ROCA BAXI GROUP	
Model:	JET 70	
Rendiment (kcal/h.element):	172 Kcal/h	
Nº d'elements:	24	
Mides element (mm):	670x600x97	
Amplada element (mm):	80	
Amplada total (m):	1,92	2 radiadors de 0,96 m d'amplada

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	Passadís	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	22 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	63 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,71
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,91
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,51
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,41
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	3,30
		Porta exterior	3,30

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	12	0,71	25 °C	208	63 m ³	1	453
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior	2,9	1,91	10 °C	55			
Finestres	3,31	3,30	25 °C	273			
Porta exterior		3,30	25 °C	0			
Sostre interior		0,51	10 °C	0			
Terra interior		0,51	10 °C	0			
Terra sobre terreny	21,61	0,51	12 °C	132			
Coberta	21,61	0,41	25 °C	222			
			Q'=	891			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0,1	0,05	0,15

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ 1.545 kcal/h

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:	ROCA BAXI GROUP
Model:	JET 70
Rendiment (kcal/h.element):	172 Kcal/h
Nº d'elements:	9
Mides element (mm):	670x600x97
Amplada element (mm):	80
Amplada total (m):	0,72

Casa eficient

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	Rebedor	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	10 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	29 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,21
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,44
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,23
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,16
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	1,20
		Porta exterior	1,20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	8	0,21	25 °C	41	29 m ³	1	212
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,44	10 °C	0			
Finestres	1,56	1,20	25 °C	47			
Porta exterior	1,91	1,20	25 °C	57			
Sostre interior		0,23	10 °C	0			
Terra interior		0,23	10 °C	0			
Terra sobre terreny	10,11	0,23	12 °C	28			
Coberta	10,11	0,16	25 °C	40			
			Q'=	213			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,1	0,05	0,25

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ **531 kcal/h**

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:
 Model:
 Rendiment (kcal/h.element):
 N° d'elements:
 Amplada radiador (mm):
 Amplada necessària (mm):

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	Safareig	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	8 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	22 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,21
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,44
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,23
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,16
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	1,20
		Porta exterior	1,20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	2	0,21	25 °C	12	22 m ³	1	159
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,44	10 °C	0			
Finestres	3,45	1,20	25 °C	104			
Porta exterior		1,20	25 °C	0			
Sostre interior		0,23	10 °C	0			
Terra interior		0,23	10 °C	0			
Terra sobre terreny	7,6	0,23	12 °C	21			
Coberta	7,6	0,16	25 °C	30			
Q' =				167			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,05	0,1		0,15

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ 376 kcal/h

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:
 Model:
 Rendiment (kcal/h.element):
 N° d'elements:
 Amplada radiador (mm):
 Amplada necessària (mm):

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	Bany 1	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	7 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	19 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,21
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,44
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,23
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,16
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	1,20
		Porta exterior	1,20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	7	0,21	25 °C	36	19 m ³	1	138
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,44	10 °C	0			
Finestres	0,71	1,20	25 °C	21			
Porta exterior		1,20	25 °C	0			
Sostre interior		0,23	10 °C	0			
Terra interior		0,23	10 °C	0			
Terra sobre terreny	6,58	0,23	12 °C	18			
Coberta	6,58	0,16	25 °C	26			
Q' =				102			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,1		0,2

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ 288 kcal/h

SELECCIÓ DEL RADIADOR

- Marca:
- Model:
- Rendiment (kcal/h.element):
- Nº d'elements:
- Amplada radiador (mm):
- Amplada necessària (mm):

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	Bany2	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	6 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	18 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,21
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,44
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,23
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,16
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	1,20
		Porta exterior	1,20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	12	0,21	25 °C	61	18 m ³	1	131
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior	4,26	1,44	10 °C	61			
Finestres	0,81	1,20	25 °C	24			
Porta exterior		1,20	25 °C	0			
Sostre interior		0,23	10 °C	0			
Terra interior		0,23	10 °C	0			
Terra sobre terreny	6,26	0,23	12 °C	17			
Coberta	6,26	0,16	25 °C	25			
			Q'=	189			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0,1		0,1

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ **352 kcal/h**

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:
 Model:
 Rendiment (kcal/h.element):
 N° d'elements:
 Amplada radiador (mm):
 Amplada necessària (mm):

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	Cuina	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	12 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	35 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,21
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,44
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,23
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,16
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	1,20
		Porta exterior	1,20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	24	0,21	25 °C	127	35 m ³	1	255
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,44	10 °C	0			
Finestres	1,83	1,20	25 °C	55			
Porta exterior		1,20	25 °C	0			
Sostre interior		0,23	10 °C	0			
Terra interior		0,23	10 °C	0			
Terra sobre terreny	12,16	0,23	12 °C	34			
Coberta	12,16	0,16	25 °C	49			
Q' =				265			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,05	0,1	0,05	0,2

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ 623 kcal/h

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:
 Model:
 Rendiment (kcal/h.element):
 N° d'elements:
 Amplada radiador (mm):
 Amplada necessària (mm):

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	Despatx	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	10 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	28 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,21
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,44
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,23
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,16
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	1,20
		Porta exterior	1,20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	4	0,21	25 °C	20	28 m ³	1	205
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior	6,35	1,44	10 °C	91			
Finestres	1,76	1,20	25 °C	53			
Porta exterior		1,20	25 °C	0			
Sostre interior		0,23	10 °C	0			
Terra interior		0,23	10 °C	0			
Terra sobre terreny	9,77	0,23	12 °C	27			
Coberta	9,77	0,16	25 °C	39			
Q' =				230			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,05	0,1		0,15

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ 501 kcal/h

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:
 Model:
 Rendiment (kcal/h.element):
 N° d'elements:
 Amplada radiador (mm):
 Amplada necessària (mm):

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	H1	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	11 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	32 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,21
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,44
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,23
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,16
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	1,20
		Porta exterior	1,20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	16	0,21	25 °C	85	32 m ³	1	235
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,44	10 °C	0			
Finestres	3,31	1,20	25 °C	99			
Porta exterior		1,20	25 °C	0			
Sostre interior		0,23	10 °C	0			
Terra interior		0,23	10 °C	0			
Terra sobre terreny	11,19	0,23	12 °C	31			
Coberta	11,19	0,16	25 °C	45			
			Q'=	260			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0,1	0,05	0,15

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ **569 kcal/h**

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:
 Model:
 Rendiment (kcal/h.element):
 N° d'elements:
 Amplada radiador (mm):
 Amplada necessària (mm):

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	H2	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	17 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	50 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,21
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,44
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,23
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,16
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	1,20
		Porta exterior	1,20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	21	0,21	25 °C	111	50 m ³	1	360
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,44	10 °C	0			
Finestres	5,04	1,20	25 °C	151			
Porta exterior		1,20	25 °C	0			
Sostre interior		0,23	10 °C	0			
Terra interior		0,23	10 °C	0			
Terra sobre terreny	17,16	0,23	12 °C	47			
Coberta	17,16	0,16	25 °C	69			
			Q'=	379			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,05	0,1	0,05	0,2

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ 886 kcal/h

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:
 Model:
 Rendiment (kcal/h.element):
 N° d'elements:
 Amplada radiador (mm):
 Amplada necessària (mm):

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	H3	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	10 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	30 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,21
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,44
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,23
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,16
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	1,20
		Porta exterior	1,20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	9	0,21	25 °C	46	30 m ³	1	220
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,44	10 °C	0			
Finestres	2,32	1,20	25 °C	70			
Porta exterior		1,20	25 °C	0			
Sostre interior		0,23	10 °C	0			
Terra interior		0,23	10 °C	0			
Terra sobre terreny	10,47	0,23	12 °C	29			
Coberta	10,47	0,16	25 °C	42			
			Q'=	186			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,05	0,1		0,15

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ 466 kcal/h

SELECCIÓ DEL RADIADOR

- Marca:
- Model:
- Rendiment (kcal/h.element):
- Nº d'elements:
- Amplada radiador (mm):
- Amplada necessària (mm):

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	H4	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	10 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	30 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,21
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,44
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,23
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,16
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	1,20
		Porta exterior	1,20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	24	0,21	25 °C	126	30 m ³	1	214
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,44	10 °C	0			
Finestres	2,32	1,20	25 °C	70			
Porta exterior		1,20	25 °C	0			
Sostre interior		0,23	10 °C	0			
Terra interior		0,23	10 °C	0			
Terra sobre terreny	10,22	0,23	12 °C	28			
Coberta	10,22	0,16	25 °C	41			
Q' =				264			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,1	0,05	0,25

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ 598 kcal/h

SELECCIÓ DEL RADIADOR

- Marca:
- Model:
- Rendiment (kcal/h.element):
- Nº d'elements:
- Amplada radiador (mm):
- Amplada necessària (mm):

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	Menjador	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	38 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	109 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,21
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,44
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,23
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,16
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	1,20
		Porta exterior	1,20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	49	0,21	25 °C	258	109 m ³	1	788
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior		1,44	10 °C	0			
Finestres	11,85	1,20	25 °C	356			
Porta exterior		1,20	25 °C	0			
Sostre interior		0,23	10 °C	0			
Terra interior		0,23	10 °C	0			
Terra sobre terreny	37,58	0,23	12 °C	104			
Coberta	37,58	0,16	25 °C	150			
			Q'=	868			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,1	0,05	0,25

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ 2.070 kcal/h

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:
 Model:
 Rendiment (kcal/h.element):
 N° d'elements:
 Amplada radiador (mm):
 Amplada necessària (mm):

PROJECTE : Casa unifamiliar

Habitatge:	Casa unifamiliar	-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
Planta:	Baixa	-Temperatura interior desitjada :	22,00 °C
Sala:	Passadís	-Temperatura locals veïns no calefactats:	12,00 °C
Superfície:	22 m ²	-Temperatura sales adjacents no calefactades:	12,00 °C
Volum:	63 m ³	-Temperatura del terreny	10,00 °C

Valors de Suplementació		Valors de K (kcal/hm ² °C)	
-Orientació Nord	0,1	Mur exterior	0,21
-Orientació Est	0,05	Mur interior (15cm)	0,00
-Règim d'intermitència :		Paret interior (7cm)	1,44
reducció nocturna	0,05	Forjat	0,23
de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta	0,16
més de 10 hores parada	0,2+0,25	Vidre senzill	0,00
Dues o més parets exteriors:	0,05	Vidre Doble	1,20
		Porta exterior	1,20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m ²	K kcal/hm ² °C	(t ₂ -t ₁) °C	Q'=S.k.(t ₂ -t ₁) kcal/h	Volum m ³	n ren/h	Q''=V.n.C _e .P _e .(t ₂ -t ₁) kcal/h
Mur Exterior	12	0,21	25 °C	62	63 m ³	1	453
Mur interior		0,00	10 °C	0			
Paret interior	2,9	1,44	10 °C	42			
Finestres	3,31	1,20	25 °C	99			
Porta exterior		1,20	25 °C	0			
Sostre interior		0,23	10 °C	0			
Terra interior		0,23	10 °C	0			
Terra sobre terreny	21,61	0,23	12 °C	60			
Coberta	21,61	0,16	25 °C	86			
Q' =				349			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0,1	0,05	0,15

Perdues de Calor Totals : $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$ 922 kcal/h

SELECCIÓ DEL RADIADOR

Marca:
 Model:
 Rendiment (kcal/h.element):
 N° d'elements:
 Amplada radiador (mm):
 Amplada necessària (mm):

B.4.- Justificació càlculs refrigeració:

Casa amb sistemes tradicionals

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: **Rebedor**
 Superfície: 10,11 m²
 Volum: 29,32 m³
 Ocupació: 1 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Reactiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	29 m ³	1 ren/h	29 m ³ /h
Per ocupació	1 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	10 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			29 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,71	Coberta	0,41
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,91	Vidre Doble	3,30
Forjat	0,51	Porta exterior	3,30

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
EST Vidre	1,56 m ²	35 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	0,00 m ²	x 0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre		x 0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre		x 0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari		x 0 kcal/hxm ²	x 0,6

33 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

33 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	K	Δ T
EST Mur	2,09 m ²	x 0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
NORD Mur	7,54 m ²	x 0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	0,00 m ²	x 0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	10,11 m ²	x 0,41 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa		x	x 11 °C

16 kcal/h
59 kcal/h
0 kcal/h
46 kcal/h
0 kcal/h

121 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

	Àrea	K	Δ T
Vidre	1,56 m ²	x 3,30 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur interior	0,00 m ²	x 0,00 kcal/hxm ²	x 5 °C
Mur interior		x	x 5 °C
Terra interior	10,11 m ²	x 0,51 kcal/hxm ²	x 5 °C
Sostre interior		x	x 5 °C

57 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
26 kcal/h
0 kcal/h

82 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW	x

60 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

163 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	29 m ³ /h	x 11 °C	x 0,29

93 kcal/h

93 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 492 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 50 kcal/persn.
Màquines		x
Altres		x

50 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

50 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	29 m ³ /h	x 12,00 gr/kg	x 0,72

253 kcal/h

253 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 303 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 796 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: Safareig
 Superfície: 7,60 m²
 Volum: 22,04 m³
 Ocupació: 1 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	22 m ³	1 ren/h	22 m ³ /h
Per ocupació	1 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	8 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			22 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,71	Coberta	0,41
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,91	Vidre Doble	3,30
Forjat	0,51	Porta exterior	3,30

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
EST Vidre	3,45 m ²	35 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	0,00 m ²	x 0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	x 0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	x 0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari	x	x 0 kcal/hxm ²	x 0,6

72 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

72 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

Àrea	K	Δ T
EST Mur	2,35 m ² x 0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	0,00 m ² x 0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	0,00 m ² x 0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	7,60 m ² x 0,41 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa	x	x 11 °C

18 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
34 kcal/h
0 kcal/h

53 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

Àrea	K	Δ T
Vidre	3,45 m ² x 3,30 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur interior	0,00 m ² x 0,00 kcal/hxm ²	x 5 °C
Mur interior	x	x 5 °C
Terra interior	7,60 m ² x 0,51 kcal/hxm ²	x 5 °C
Sostre interior	x	x 5 °C

125 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
19 kcal/h
0 kcal/h

145 kcal/h

CALOR INTERN

N°	Valor
Persones	1 pers x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW x

60 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

163 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	22 m ³ /h x 11 °C	x 0,29

70 kcal/h

70 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 503 kcal/h

CALOR INTERN

N°	Valor
Persones	1 pers x 50 kcal/persn.
Màquines	x
Altres	x

50 kcal/h
1.000 kcal/h
0 kcal/h

1.050 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	22 m ³ /h x 12,00 gr/kg	x 0,72

190 kcal/h

190 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 1.240 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 1.743 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: Bany 1
 Superfície: 6,58 m²
 Volum: 19,08 m³
 Ocupació: 1 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Reactiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	19 m ³	1 ren/h	19 m ³ /h
Per ocupació	1 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	7 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			19 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,71	Coberta	0,41
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,91	Vidre Doble	3,30
Forjat	0,51	Porta exterior	3,30

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
NORD Vidre	0,71 m ²	35 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	70 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6

15 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

15 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	K	Δ T
NORD Mur	6,83 m ²	x 0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	x	x	x 11 °C
Mur	x	x	x 11 °C
Teulat	6,58 m ²	x 0,41 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa	x	x	x 11 °C

53 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
30 kcal/h
0 kcal/h

83 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

	Àrea	K	Δ T
Vidre	0,71 m ²	x 3,30 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur interior	x	x	x 5 °C
Mur interior	x	x	x 5 °C
Terra interior	6,58 m ²	x 0,51 kcal/hxm ²	x 5 °C
Sostre interior	x	x	x 5 °C

26 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
17 kcal/h
0 kcal/h

43 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW	x

60 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

163 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	19 m ³ /h	x 11 °C	x 0,29

61 kcal/h

61 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 364 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 50 kcal/persn.
Màquines	x	x
Altres	x	x

50 kcal/h
0 kcal/h

50 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	19 m ³ /h	x 12,00 gr/kg	x 0,72

165 kcal/h

165 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 215 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 579 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: Bany 2
 Superfície: 6,26 m²
 Volum: 18,15 m³
 Ocupació: 1 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	18 m ³	1 ren/h	18 m ³ /h
Per ocupació	1 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	6 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			18 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,71	Coberta	0,41
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,91	Vidre Doble	3,30
Forjat	0,51	Porta exterior	3,30

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
OEST Vidre	0,81 m ²	390 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	70 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6

190 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

190 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

Orientació	Àrea	K	Δ T
OEST Mur	11,54 m ²	x 0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	x	x	x 11 °C
Mur	x	x	x 11 °C
Teulat	6,26 m ²	x 0,41 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa	x	x	x 11 °C

90 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
28 kcal/h
0 kcal/h

118 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

	Àrea	K	Δ T
Vidre	0,81 m ²	x 3,30 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur interior	4,26 m ²	x 1,91 kcal/hxm ²	x 5 °C
Mur interior	x	x	x 5 °C
Terra interior	6,26 m ²	x 0,51 kcal/hxm ²	x 5 °C
Sostre interior	x	x	x 5 °C

29 kcal/h
41 kcal/h
0 kcal/h
16 kcal/h
0 kcal/h

86 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW	x

60 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

163 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	18 m ³ /h	x 11 °C	x 0,29

58 kcal/h

58 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 615 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 50 kcal/persn.
Màquines		x
Altres		x

50 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

50 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	18 m ³ /h	x 12,00 gr/kg	x 0,72

157 kcal/h

157 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 207 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 822 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: Cuina
 Superfície: 12,16 m²
 Volum: 35,26 m³
 Ocupació: 3 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	35 m ³	1 ren/h	35 m ³ /h
Per ocupació	3 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	12 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			35 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,71	Coberta	0,41
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,91	Vidre Doble	3,30
Forjat	0,51	Porta exterior	3,30

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
SUD Vidre	1,83 m ²	70 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6

77 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

77 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	K	Δ T
SUD Mur	9,19 m ²	x 0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
OEST Mur	5,80 m ²	x 0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
EST Mur	9,28 m ²	x 0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	12,16 m ²	x 0,41 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa	x	x	x 11 °C

72 kcal/h
45 kcal/h
72 kcal/h
55 kcal/h
0 kcal/h

244 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

	Àrea	K	Δ T
Vidre	1,83 m ²	x 3,30 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur interior	x	1,91 kcal/hxm ²	x 5 °C
Mur interior	x	x	x 5 °C
Terra interior	12,16 m ²	x 0,51 kcal/hxm ²	x 5 °C
Sostre interior	x	x	x 5 °C

66 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
31 kcal/h
0 kcal/h

97 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	3 pers	x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,20 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW	x

180 kcal/h
172 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

352 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	35 m ³ /h	x 11 °C	x 0,29

112 kcal/h

112 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 883 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 50 kcal/persn.
Màquines	x	x
Altres	x	x

50 kcal/h
1.000 kcal/h
0 kcal/h

1.050 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	35 m ³ /h	x 12,00 gr/kg	x 0,72

305 kcal/h

305 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 1.355 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 2.238 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: Despatx
 Superfície: 9,77 m²
 Volum: 28,33 m³
 Ocupació: 1 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	28 m ³	1 ren/h	28 m ³ /h
Per ocupació	1 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	10 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			28 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,71	Coberta	0,41
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,91	Vidre Doble	3,30
Forjat	0,51	Porta exterior	3,30

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
EST Vidre	1,76 m ²	35 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6

37 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

37 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

EST	Àrea	K	Δ T
Mur	3,84 m ²	x 0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	x	0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	x	0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	9,77 m ²	x 0,41 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa	x	x	x 11 °C

30 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
44 kcal/h
0 kcal/h

74 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

Àrea	K	Δ T
Vidre	1,76 m ²	x 3,30 kcal/hxm ²
Mur interior	x	0,00 kcal/hxm ²
Mur interior	x	x 5 °C
Terra interior	9,77 m ²	x 0,51 kcal/hxm ²
Sostre interior	x	x 5 °C

64 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
25 kcal/h
0 kcal/h

89 kcal/h

CALOR INTERN

N°	Valor
Persones	1 pers x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW x

60 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

163 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	28 m ³ /h	x 11 °C x 0,29

90 kcal/h

90 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 453 kcal/h

CALOR INTERN

N°	Valor
Persones	1 pers x 50 kcal/persn.
Màquines	x
Altres	x

50 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

50 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	28 m ³ /h	x 12,00 gr/kg x 0,72

245 kcal/h

245 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 295 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 748 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: H1
 Superfície: 11,19 m²
 Volum: 32,45 m³
 Ocupació: 2 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Reactiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	32 m ³	1 ren/h	32 m ³ /h
Per ocupació	2 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	11 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			32 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,71	Coberta	0,41
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,91	Vidre Doble	3,30
Forjat	0,51	Porta exterior	3,30

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
SUD Vidre	3,31 m ²	70 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6

139 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

139 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	K	Δ T
SUD Mur	5,39 m ²	x 0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
OEST Mur	10,82 m ²	x 0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	x	0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	11,19 m ²	x 0,41 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa	x	x	x 11 °C

42 kcal/h
85 kcal/h
0 kcal/h
50 kcal/h
0 kcal/h

177 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

	Àrea	K	Δ T
Vidre	3,31 m ²	x 3,30 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur interior	x	0,00 kcal/hxm ²	x 5 °C
Mur interior	x	x	x 5 °C
Terra interior	11,19 m ²	x 0,51 kcal/hxm ²	x 5 °C
Sostre interior	x	x	x 5 °C

120 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
29 kcal/h
0 kcal/h

149 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	2 pers	x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW	x

120 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

223 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	32 m ³ /h	x 11 °C	x 0,29

103 kcal/h

103 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 791 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	2 pers	x 50 kcal/persn.
Màquines	x	x
Altres	x	x

100 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

100 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	32 m ³ /h	x 12,00 gr/kg	x 0,72

280 kcal/h

280 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 380 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 1.172 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: H2
 Superfície: 17,16 m²
 Volum: 49,76 m³
 Ocupació: 2 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	50 m ³	1 ren/h	50 m ³ /h
Per ocupació	2 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	17 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			50 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,71	Coberta	0,41
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,91	Vidre Doble	3,30
Forjat	0,51	Porta exterior	3,30

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
SUD Vidre	3,27 m ²	70 kcal/hxm ²	x 0,6
EST Vidre	1,68 m ²	35 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre		0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre		0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari		0 kcal/hxm ²	x 0,6

137 kcal/h
35 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

173 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	K	Δ T
SUD Mur	12,19 m ²	0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
EST Mur	9,14 m ²	0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur		0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	17,16 m ²	0,41 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa			x 11 °C

95 kcal/h
71 kcal/h
0 kcal/h
77 kcal/h
0 kcal/h

244 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

	Àrea	K	Δ T
Vidre	21,33 m ²	3,30 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur interior		0,00 kcal/hxm ²	x 5 °C
Mur interior			x 5 °C
Terra interior	17,16 m ²	0,51 kcal/hxm ²	x 5 °C
Sostre interior			x 5 °C

774 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
44 kcal/h
0 kcal/h

818 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	2 pers	x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW	x

120 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

223 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	50 m ³ /h	x 11 °C	x 0,29

158 kcal/h

158 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 1.616 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	2 pers	x 50 kcal/persn.
Màquines		x
Altres		x

100 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

100 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	50 m ³ /h	x 12,00 gr/kg	x 0,72

430 kcal/h

430 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 530 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 2.146 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: H3
 Superfície: 10,47 m²
 Volum: 30,36 m³
 Ocupació: 1 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	30 m ³	1 ren/h	30 m ³ /h
Per ocupació	1 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	10 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			30 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,71	Coberta	0,41
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,91	Vidre Doble	3,30
Forjat	0,51	Porta exterior	3,30

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
EST Vidre	2,32 m ²	35 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6

49 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

49 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

EST	Àrea	K	Δ T
Mur	8,70 m ²	x 0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	x	0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	x	0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	10,47 m ²	x 0,41 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa	x	x	x 11 °C

68 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
47 kcal/h
0 kcal/h

115 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

Àrea	K	Δ T
Vidre	2,32 m ²	x 3,30 kcal/hxm ²
Mur interior	x	0,00 kcal/hxm ²
Mur interior	x	x 5 °C
Terra interior	10,47 m ²	x 0,51 kcal/hxm ²
Sostre interior	x	x 5 °C

84 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
27 kcal/h
0 kcal/h

111 kcal/h

CALOR INTERN

N°	Valor
Persones	1 pers x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW x

60 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

163 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	30 m ³ /h	x 11 °C x 0,29

97 kcal/h

97 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 535 kcal/h

CALOR INTERN

N°	Valor
Persones	1 pers x 50 kcal/persn.
Màquines	x
Altres	x

50 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

50 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	30 m ³ /h	x 12,00 gr/kg x 0,72

262 kcal/h

262 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 312 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 847 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: H4
 Superfície: 10,22 m²
 Volum: 29,64 m³
 Ocupació: 1 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	30 m³	1 ren/h	30 m³/h
Per ocupació	1 pers.		0 m³/h
Per superfície	10 m²	0 m³/hm²	0 m³/h
Total			30 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,71	Coberta	0,41
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,91	Vidre Doble	3,30
Forjat	0,51	Porta exterior	3,30

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
EST Vidre	2,32 m²	35 kcal/hxm²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm²	x 0,6
Lluernari	x	0 kcal/hxm²	x 0,6

49 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

49 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	K	Δ T
EST Mur	3,86 m²	x 0,71 kcal/hxm²	x 11 °C
NORD Mur	13,92 m²	x 0,71 kcal/hxm²	x 11 °C
OEST Mur	6,18 m²	x 0,71 kcal/hxm²	x 11 °C
Teulat	10,22 m²	x 0,41 kcal/hxm²	x 11 °C
Terrassa	x	x	x 11 °C

30 kcal/h
109 kcal/h
48 kcal/h
46 kcal/h
0 kcal/h

233 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

	Àrea	K	Δ T
Vidre	2,32 m²	x 3,30 kcal/hxm²	x 11 °C
Mur interior	x	0,00 kcal/hxm²	x 5 °C
Mur interior	x	x	x 5 °C
Terra interior	10,22 m²	x 0,51 kcal/hxm²	x 5 °C
Sostre interior	x	x	x 5 °C

84 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
26 kcal/h
0 kcal/h

110 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW	x

60 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

163 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	30 m³/h	x 11 °C	x 0,29

94 kcal/h

94 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 650 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 50 kcal/persn.
Màquines	x	x
Altres	x	x

50 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

50 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	30 m³/h	x 12,00 gr/kg	x 0,72

256 kcal/h

256 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 306 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 956 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: Menjador
 Superfície: 37,58 m²
 Volum: 108,98 m³
 Ocupació: 6 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	109 m ³	1 ren/h	109 m ³ /h
Per ocupació	6 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	38 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			109 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,71	Coberta	0,41
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,91	Vidre Doble	3,30
Forjat	0,51	Porta exterior	3,30

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
SUD Vidre	9,50 m ²	70 kcal/hxm ²	x 0,6
NORD Vidre	2,32 m ²	35 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre		0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre		0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari		0 kcal/hxm ²	x 0,6

399 kcal/h
49 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

448 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	K	Δ T
SUD Mur	12,34 m ²	x 0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
OEST Mur	17,40 m ²	x 0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
NORD Mur	19,52 m ²	x 0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	37,58 m ²	x 0,41 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa		x	x 11 °C

96 kcal/h
136 kcal/h
152 kcal/h
169 kcal/h
0 kcal/h

554 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

	Àrea	K	Δ T
Vidre	11,82 m ²	x 3,30 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur interior		x 0,00 kcal/hxm ²	x 5 °C
Mur interior		x	x 5 °C
Terra interior	37,58 m ²	x 0,51 kcal/hxm ²	x 5 °C
Sostre interior		x	x 5 °C

429 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
96 kcal/h
0 kcal/h

525 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	6 pers	x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,35 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW	x

360 kcal/h
301 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

661 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	109 m ³ /h	x 11 °C	x 0,29

347 kcal/h

347 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 2.535 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	6 pers	x 50 kcal/persn.
Màquines		x
Altres		x

300 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

300 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	109 m ³ /h	x 12,00 gr/kg	x 0,72

942 kcal/h

942 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 1.242 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 3.776 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: Passadís
 Superfície: 21,61 m²
 Volum: 62,67 m³
 Ocupació: 1 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	63 m ³	1 ren/h	63 m ³ /h
Per ocupació	1 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	22 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			63 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,71	Coberta	0,41
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,91	Vidre Doble	3,30
Forjat	0,51	Porta exterior	3,30

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
SUD Vidre	3,31 m ²	70 kcal/hxm ²	x 0,6
NORD Vidre	1,56 m ²	x 35 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre		x 0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre		x 0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari		x 0 kcal/hxm ²	x 0,6

139 kcal/h
33 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

172 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	K	Δ T
SUD Mur	8,10 m ²	x 0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
NORD Mur	2,09 m ²	x 0,71 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	0,00 m ²	x 0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	21,61 m ²	x 0,41 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa		x	x 11 °C

63 kcal/h
16 kcal/h
0 kcal/h
97 kcal/h
0 kcal/h

177 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

	Àrea	K	Δ T
Vidre	4,87 m ²	x 3,30 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur interior	2,90 m ²	x 1,91 kcal/hxm ²	x 5 °C
Mur interior		x	x 5 °C
Terra interior	21,61 m ²	x 0,51 kcal/hxm ²	x 5 °C
Sostre interior		x	x 5 °C

177 kcal/h
28 kcal/h
0 kcal/h
55 kcal/h
0 kcal/h

260 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW	x

60 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

163 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	63 m ³ /h	x 11 °C	x 0,29

199 kcal/h

199 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 971 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 50 kcal/persn.
Màquines		x
Altres		x

50 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

50 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	63 m ³ /h	x 12,00 gr/kg	x 0,72

541 kcal/h

541 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 591 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 1.562 kcal/h

--

Casa eficient

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: **Rebedor**
 Superfície: 10,11 m²
 Volum: 29,32 m³
 Ocupació: 1 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Reactiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	29 m ³	1 ren/h	29 m ³ /h
Per ocupació	1 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	10 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			29 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,21	Coberta	0,16
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,44	Vidre Doble	1,20
Forjat	0,23	Porta exterior	1,20

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
EST Vidre	1,56 m ²	35 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	0,00 m ²	x 0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	x 0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	x 0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari	x	x 0 kcal/hxm ²	x 0,6

33 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

33 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	K	Δ T
EST Mur	2,09 m ²	x 0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
NORD Mur	7,54 m ²	x 0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	0,00 m ²	x 0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	10,11 m ²	x 0,16 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa	x	x	x 11 °C

5 kcal/h
17 kcal/h
0 kcal/h
18 kcal/h
0 kcal/h

40 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

	Àrea	K	Δ T
Vidre	1,56 m ²	x 1,20 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur interior	0,00 m ²	x 0,00 kcal/hxm ²	x 5 °C
Mur interior	x	x	x 5 °C
Terra interior	10,11 m ²	x 0,23 kcal/hxm ²	x 5 °C
Sostre interior	x	x	x 5 °C

21 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
12 kcal/h
0 kcal/h

32 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW	x

60 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

163 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	29 m ³ /h	x 11 °C	x 0,29

93 kcal/h

93 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 361 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 50 kcal/persn.
Màquines	x	x
Altres	x	x

50 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

50 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	29 m ³ /h	x 12,00 gr/kg	x 0,72

253 kcal/h

253 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 303 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 665 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: Safareig
 Superfície: 7,60 m²
 Volum: 22,04 m³
 Ocupació: 1 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	22 m ³	1 ren/h	22 m ³ /h
Per ocupació	1 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	8 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			22 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,21	Coberta	0,16
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,44	Vidre Doble	1,20
Forjat	0,23	Porta exterior	1,20

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
EST Vidre	3,45 m ²	35 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	0,00 m ²	x 0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	x 0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	x 0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari	x	x 0 kcal/hxm ²	x 0,6

72 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

72 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

EST	Àrea	K	Δ T
Mur	2,35 m ²	x 0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	0,00 m ²	x 0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	0,00 m ²	x 0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	7,60 m ²	x 0,16 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa	x	x	x 11 °C

5 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
13 kcal/h
0 kcal/h

19 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

Àrea	K	Δ T
Vidre	3,45 m ²	x 1,20 kcal/hxm ²
Mur interior	0,00 m ²	x 0,00 kcal/hxm ²
Mur interior	x	x
Terra interior	7,60 m ²	x 0,23 kcal/hxm ²
Sostre interior	x	x

46 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
9 kcal/h
0 kcal/h

54 kcal/h

CALOR INTERN

N°	Valor
Persones	1 pers x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW x

60 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

163 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	22 m ³ /h	x 11 °C x 0,29

70 kcal/h

70 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 379 kcal/h

CALOR INTERN

N°	Valor
Persones	1 pers x 50 kcal/persn.
Màquines	x
Altres	x

50 kcal/h
1.000 kcal/h
0 kcal/h

1.050 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	22 m ³ /h	x 12,00 gr/kg x 0,72

190 kcal/h

190 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 1.240 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 1.619 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: Bany 1
 Superfície: 6,58 m²
 Volum: 19,08 m³
 Ocupació: 1 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	19 m ³	1 ren/h	19 m ³ /h
Per ocupació	1 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	7 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			19 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,21	Coberta	0,16
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,44	Vidre Doble	1,20
Forjat	0,23	Porta exterior	1,20

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
NORD Vidre	0,71 m ²	35 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	70 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6

15 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

15 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	K	Δ T
NORD Mur	6,83 m ²	x 0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	x	x 11 °C	
Mur	x	x 11 °C	
Teulat	6,58 m ²	x 0,16 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa	x	x 11 °C	

16 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
12 kcal/h
0 kcal/h

27 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

	Àrea	K	Δ T
Vidre	0,71 m ²	x 1,20 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur interior	x	x 5 °C	
Mur interior	x	x 5 °C	
Terra interior	6,58 m ²	x 0,23 kcal/hxm ²	x 5 °C
Sostre interior	x	x 5 °C	

9 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
8 kcal/h
0 kcal/h

17 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW	x

60 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

163 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	19 m ³ /h	x 11 °C	x 0,29

61 kcal/h

61 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 283 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 50 kcal/persn.
Màquines	x	x
Altres	x	x

50 kcal/h
0 kcal/h

50 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	19 m ³ /h	x 12,00 gr/kg	x 0,72

165 kcal/h

165 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 215 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 498 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: Bany 2
 Superfície: 6,26 m²
 Volum: 18,15 m³
 Ocupació: 1 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	18 m ³	1 ren/h	18 m ³ /h
Per ocupació	1 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	6 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			18 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,21	Coberta	0,16
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,44	Vidre Doble	1,20
Forjat	0,23	Porta exterior	1,20

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
OEST Vidre	0,81 m ²	390 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	70 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6

190 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

190 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

Orientació	Àrea	K	Δ T
OEST Mur	11,54 m ²	x 0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	x	x	x 11 °C
Mur	x	x	x 11 °C
Teulat	6,26 m ²	x 0,16 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa	x	x	x 11 °C

27 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
11 kcal/h
0 kcal/h

38 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

Àrea	K	Δ T
Vidre	0,81 m ²	x 1,20 kcal/hxm ²
Mur interior	4,26 m ²	x 1,44 kcal/hxm ²
Mur interior	x	x
Terra interior	6,26 m ²	x 0,23 kcal/hxm ²
Sostre interior	x	x

11 kcal/h
31 kcal/h
0 kcal/h
7 kcal/h
0 kcal/h

49 kcal/h

CALOR INTERN

N°	Valor
Persones	1 pers x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW x

60 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

163 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	18 m ³ /h	x 11 °C x 0,29

58 kcal/h

58 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 497 kcal/h

CALOR INTERN

N°	Valor
Persones	1 pers x 50 kcal/persn.
Màquines	x
Altres	x

50 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

50 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	18 m ³ /h	x 12,00 gr/kg x 0,72

157 kcal/h

157 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 207 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 704 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: Cuina
 Superfície: 12,16 m²
 Volum: 35,26 m³
 Ocupació: 3 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	35 m ³	1 ren/h	35 m ³ /h
Per ocupació	3 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	12 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			35 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,21	Coberta	0,16
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,44	Vidre Doble	1,20
Forjat	0,23	Porta exterior	1,20

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
SUD Vidre	1,83 m ²	70 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6

77 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

77 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	K	Δ T
SUD Mur	9,19 m ²	x 0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
OEST Mur	5,80 m ²	x 0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
EST Mur	9,28 m ²	x 0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	12,16 m ²	x 0,16 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa	x	x	x 11 °C

21 kcal/h
13 kcal/h
21 kcal/h
21 kcal/h
0 kcal/h

77 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

	Àrea	K	Δ T
Vidre	1,83 m ²	x 1,20 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur interior	x	1,44 kcal/hxm ²	x 5 °C
Mur interior	x	x	x 5 °C
Terra interior	12,16 m ²	x 0,23 kcal/hxm ²	x 5 °C
Sostre interior	x	x	x 5 °C

24 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
14 kcal/h
0 kcal/h

38 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	3 pers	x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,20 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW	x

180 kcal/h
172 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

352 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	35 m ³ /h	x 11 °C	x 0,29

112 kcal/h

112 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 657 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 50 kcal/persn.
Màquines	x	x
Altres	x	x

50 kcal/h
1.000 kcal/h
0 kcal/h

1.050 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	35 m ³ /h	x 12,00 gr/kg	x 0,72

305 kcal/h

305 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 1.355 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 2.011 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: Despatx
 Superfície: 9,77 m²
 Volum: 28,33 m³
 Ocupació: 1 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	28 m ³	1 ren/h	28 m ³ /h
Per ocupació	1 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	10 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			28 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,21	Coberta	0,16
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,44	Vidre Doble	1,20
Forjat	0,23	Porta exterior	1,20

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
EST Vidre	1,76 m ²	35 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6

37 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

37 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

EST	Àrea	K	Δ T
Mur	3,84 m ²	x 0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	x	0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	x	0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	9,77 m ²	x 0,16 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa	x	x	x 11 °C

9 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
17 kcal/h
0 kcal/h

26 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

Àrea	K	Δ T
Vidre	1,76 m ²	x 1,20 kcal/hxm ²
Mur interior	x	1,44 kcal/hxm ²
Mur interior	x	x 5 °C
Terra interior	9,77 m ²	x 0,23 kcal/hxm ²
Sostre interior	x	x 5 °C

23 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
11 kcal/h
0 kcal/h

34 kcal/h

CALOR INTERN

N°	Valor
Persones	1 pers x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW x

60 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

163 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	28 m ³ /h	x 11 °C x 0,29

90 kcal/h

90 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 351 kcal/h

CALOR INTERN

N°	Valor
Persones	1 pers x 50 kcal/persn.
Màquines	x
Altres	x

50 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

50 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	28 m ³ /h	x 12,00 gr/kg x 0,72

245 kcal/h

245 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 295 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 646 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: H1
 Superfície: 11,19 m²
 Volum: 32,45 m³
 Ocupació: 2 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	32 m ³	1 ren/h	32 m ³ /h
Per ocupació	2 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	11 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			32 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,21	Coberta	0,16
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,44	Vidre Doble	1,20
Forjat	0,23	Porta exterior	1,20

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
SUD Vidre	3,31 m ²	70 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6

139 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

139 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	K	Δ T
SUD Mur	5,39 m ²	x 0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
OEST Mur	10,82 m ²	x 0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	x	0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	11,19 m ²	x 0,16 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa	x	x	x 11 °C

12 kcal/h
25 kcal/h
0 kcal/h
20 kcal/h
0 kcal/h

57 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

	Àrea	K	Δ T
Vidre	3,31 m ²	x 1,20 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur interior	x	1,44 kcal/hxm ²	x 5 °C
Mur interior	x	x	x 5 °C
Terra interior	11,19 m ²	x 0,23 kcal/hxm ²	x 5 °C
Sostre interior	x	x	x 5 °C

44 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
13 kcal/h
0 kcal/h

57 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	2 pers	x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW	x

120 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

223 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	32 m ³ /h	x 11 °C	x 0,29

103 kcal/h

103 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 579 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	2 pers	x 50 kcal/persn.
Màquines	x	x
Altres	x	x

100 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

100 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	32 m ³ /h	x 12,00 gr/kg	x 0,72

280 kcal/h

280 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 380 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 960 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: H2
 Superfície: 17,16 m²
 Volum: 49,76 m³
 Ocupació: 2 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	50 m ³	1 ren/h	50 m ³ /h
Per ocupació	2 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	17 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			50 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,21	Coberta	0,16
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,44	Vidre Doble	1,20
Forjat	0,23	Porta exterior	1,20

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
SUD Vidre	3,27 m ²	70 kcal/hxm ²	x 0,6
EST Vidre	1,68 m ²	35 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre		0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre		0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari		0 kcal/hxm ²	x 0,6

137 kcal/h
35 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

173 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	K	Δ T
SUD Mur	12,19 m ²	0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
EST Mur	9,14 m ²	0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur		0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	17,16 m ²	0,16 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa			x 11 °C

28 kcal/h
21 kcal/h
0 kcal/h
30 kcal/h
0 kcal/h

79 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

	Àrea	K	Δ T
Vidre	21,33 m ²	1,20 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur interior		1,44 kcal/hxm ²	x 5 °C
Mur interior			x 5 °C
Terra interior	17,16 m ²	0,23 kcal/hxm ²	x 5 °C
Sostre interior			x 5 °C

282 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
20 kcal/h
0 kcal/h

301 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	2 pers	x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW	x

120 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

223 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	50 m ³ /h	x 11 °C	x 0,29

158 kcal/h

158 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 935 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	2 pers	x 50 kcal/persn.
Màquines		x
Altres		x

100 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

100 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	50 m ³ /h	x 12,00 gr/kg	x 0,72

430 kcal/h

430 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 530 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 1.465 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: H3
 Superfície: 10,47 m²
 Volum: 30,36 m³
 Ocupació: 1 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	30 m ³	1 ren/h	30 m ³ /h
Per ocupació	1 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	10 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			30 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,21	Coberta	0,16
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,44	Vidre Doble	1,20
Forjat	0,23	Porta exterior	1,20

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
EST Vidre	2,32 m ²	35 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6

49 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

49 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

Àrea	K	Δ T
EST Mur	8,70 m ² x	0,21 kcal/hxm ² x 11 °C
Mur	x	0,00 kcal/hxm ² x 11 °C
Mur	x	0,00 kcal/hxm ² x 11 °C
Teulat	10,47 m ² x	0,16 kcal/hxm ² x 11 °C
Terrassa	x	x 11 °C

20 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
18 kcal/h
0 kcal/h

39 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

Àrea	K	Δ T
Vidre	2,32 m ² x	1,20 kcal/hxm ² x 11 °C
Mur interior	x	0,00 kcal/hxm ² x 5 °C
Mur interior	x	x 5 °C
Terra interior	10,47 m ² x	0,23 kcal/hxm ² x 5 °C
Sostre interior	x	x 5 °C

31 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
12 kcal/h
0 kcal/h

43 kcal/h

CALOR INTERN

N°	Valor
Persones	1 pers x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW x

60 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

163 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	30 m ³ /h x	11 °C x 0,29

97 kcal/h

97 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 390 kcal/h

CALOR INTERN

N°	Valor
Persones	1 pers x 50 kcal/persn.
Màquines	x
Altres	x

50 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

50 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	30 m ³ /h x	12,00 gr/kg x 0,72

262 kcal/h

262 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 312 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 702 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: H4
 Superfície: 10,22 m²
 Volum: 29,64 m³
 Ocupació: 1 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	30 m ³	1 ren/h	30 m ³ /h
Per ocupació	1 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	10 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			30 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,21	Coberta	0,16
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,44	Vidre Doble	1,20
Forjat	0,23	Porta exterior	1,20

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
EST Vidre	2,32 m ²	35 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari	x	0 kcal/hxm ²	x 0,6

49 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

49 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	K	Δ T
EST Mur	3,86 m ²	x 0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
NORD Mur	13,92 m ²	x 0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
OEST Mur	6,18 m ²	x 0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	10,22 m ²	x 0,16 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa	x	x	x 11 °C

9 kcal/h
32 kcal/h
14 kcal/h
18 kcal/h
0 kcal/h

73 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

	Àrea	K	Δ T
Vidre	2,32 m ²	x 1,20 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur interior	x	0,00 kcal/hxm ²	x 5 °C
Mur interior	x	x	x 5 °C
Terra interior	10,22 m ²	x 0,23 kcal/hxm ²	x 5 °C
Sostre interior	x	x	x 5 °C

31 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
12 kcal/h
0 kcal/h

42 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW	x

60 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

163 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	30 m ³ /h	x 11 °C	x 0,29

94 kcal/h

94 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 422 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 50 kcal/persn.
Màquines	x	x
Altres	x	x

50 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

50 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	30 m ³ /h	x 12,00 gr/kg	x 0,72

256 kcal/h

256 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 306 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 728 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: **Menjador**
 Superfície: 37,58 m²
 Volum: 108,98 m³
 Ocupació: 6 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	109 m ³	1 ren/h	109 m ³ /h
Per ocupació	6 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	38 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			109 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,21	Coberta	0,16
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,44	Vidre Doble	1,20
Forjat	0,23	Porta exterior	1,20

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
SUD Vidre	9,50 m ²	70 kcal/hxm ²	x 0,6
NORD Vidre	2,32 m ²	35 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre		0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre		0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari		0 kcal/hxm ²	x 0,6

399 kcal/h
49 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

448 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	K	Δ T
SUD Mur	12,34 m ²	0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
OEST Mur	17,40 m ²	0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
NORD Mur	19,52 m ²	0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	37,58 m ²	0,16 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa			x 11 °C

29 kcal/h
40 kcal/h
45 kcal/h
66 kcal/h
0 kcal/h

180 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

	Àrea	K	Δ T
Vidre	11,82 m ²	1,20 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur interior		0,00 kcal/hxm ²	x 5 °C
Mur interior			x 5 °C
Terra interior	37,58 m ²	0,23 kcal/hxm ²	x 5 °C
Sostre interior			x 5 °C

156 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
43 kcal/h
0 kcal/h

199 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	6 pers	x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,35 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW	x

360 kcal/h
301 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

661 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	109 m ³ /h	x 11 °C	x 0,29

347 kcal/h

347 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 1.835 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	6 pers	x 50 kcal/persn.
Màquines		x
Altres		x

300 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

300 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	109 m ³ /h	x 12,00 gr/kg	x 0,72

942 kcal/h

942 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 1.242 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 3.076 kcal/h

--

PROJECTE : **Casa unifamiliar**

Habitatge: Casa unifamiliar
 Planta: Baixa
 Sala: Passadís
 Superfície: 21,61 m²
 Volum: 62,67 m³
 Ocupació: 1 pers.

CONDICIONS DE CàLCUL 15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	35 °C	60%	21,5 gr/kg
Interior	24 °C	50%	9,5 gr/kg
Diferència	11 °C		12,0 gr/kg
Locals no climatitzats	29 °C		
Sales contigües	29 °C		

COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	kcal/hm ²	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	35	8,7 °C	11,0 °C
NE	35	10,4 °C	11,0 °C
E	35	11,5 °C	11,5 °C
SE	35	16,0 °C	16,0 °C
S	70	18,2 °C	18,2 °C
SO	339	17,6 °C	17,6 °C
O	390	14,9 °C	14,9 °C
NO	179	9,8 °C	11,0 °C
Horitz.	463	22,6 °C	22,6 °C

RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	63 m ³	1 ren/h	63 m ³ /h
Per ocupació	1 pers.		0 m ³ /h
Per superfície	22 m ²	0 m ³ /hm ²	0 m ³ /h
Total			63 m³/h

COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ

	Valors de K		Valors de K
Mur exterior	0,21	Coberta	0,16
Mur interior (15cm)	0,00	Vidre senzill	0,00
Paret interior (7cm)	1,44	Vidre Doble	1,20
Forjat	0,23	Porta exterior	1,20

GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

Orientació	Àrea	Radiació	Coef.
SUD Vidre	3,31 m ²	70 kcal/hxm ²	x 0,6
NORD Vidre	1,56 m ²	35 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre		0 kcal/hxm ²	x 0,6
Vidre		0 kcal/hxm ²	x 0,6
Lluernari		0 kcal/hxm ²	x 0,6

139 kcal/h
33 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

172 kcal/h

GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	K	Δ T
SUD Mur	8,10 m ²	0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
NORD Mur	2,09 m ²	0,21 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur	0,00 m ²	0,00 kcal/hxm ²	x 11 °C
Teulat	21,61 m ²	0,16 kcal/hxm ²	x 11 °C
Terrassa			x 11 °C

19 kcal/h
5 kcal/h
0 kcal/h
38 kcal/h
0 kcal/h

62 kcal/h

GUANY TRANSMISSIÓ VIDRE + TANCAMENTS INTERIORS

	Àrea	K	Δ T
Vidre	4,87 m ²	1,20 kcal/hxm ²	x 11 °C
Mur interior	2,90 m ²	1,44 kcal/hxm ²	x 5 °C
Mur interior			x 5 °C
Terra interior	21,61 m ²	0,23 kcal/hxm ²	x 5 °C
Sostre interior			x 5 °C

64 kcal/h
21 kcal/h
0 kcal/h
25 kcal/h
0 kcal/h

110 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 60 kcal/persn.
Enllumenat	0,12 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Motors	0,0 kW	x 860 kcal/(kW.h)
Altres	0,0 kW	x

60 kcal/h
103 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

163 kcal/h

CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	63 m ³ /h	x 11 °C	x 0,29

199 kcal/h

199 kcal/h

TOTAL CALOR SENSIBLE 706 kcal/h

CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	1 pers	x 50 kcal/persn.
Màquines		x
Altres		x

50 kcal/h
0 kcal/h
0 kcal/h

50 kcal/h

CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	63 m ³ /h	x 12,00 gr/kg	x 0,72

541 kcal/h

541 kcal/h

TOTAL CALOR LATENT 591 kcal/h

SELECCIÓ DE L'EQUIP

CALOR TOTAL 1.297 kcal/h

--

	CALEFACCIÓ (kcal/h)			AIRE ACONDICIONAT (kcal/h)		
	Casa convencional	Casa eficient	Estalvi %	Casa convencional	Casa eficient	Estalvi %
H1	1125	569	49,42	1172	960	18,09
H2	1720	886	48,49	2146	1465	31,73
H3	847	466	44,98	847	702	17,12
H4	1248	598	52,08	956	728	23,85
BANY 1	511	288	43,64	579	498	13,99
BANY 2	645	352	45,43	822	704	14,36
REBEDOR	1001	531	46,95	796	665	16,46
PASSADIS	1545	922	40,32	1562	1297	16,97
DESPATX	804	501	37,69	748	646	13,64
CUINA	1243	623	49,88	2238	2011	10,14
SAFAREIG	702	376	46,44	1743	1619	7,11
MENJADOR	4068	2070	49,12	3776	3076	18,54

Estalvi en Calefacció	46,20%
Estalvi en Refrigeració	16,83%

B.5.- Justificació càlculs ventilació:

Caudals de ventilació:

El càlcul dels caudals mínims de ventilació s'han fet segons la taula següent, extreta del apartat HS-3, del CTE:

Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido q_v en l/s		
		Por ocupante	Por m^2 útil	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2 ⁽¹⁾	50 por local ⁽²⁾
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

⁽¹⁾ En las cocinas con sistema de cocción por combustión o dotadas de calderas no estancas este caudal se incrementa en 8 l/s.

⁽²⁾ Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

H1: 5 l/s x 2 persones = **10 l/s**

H2: 5 l/s x 2 persones = **10 l/s**

H3: 5 l/s x 1 persona = **5 l/s**

H4: 5 l/s x 1 persona = **5 l/s**

Menjador: 3 l/s x 6 persones = **18 l/s**

Bany1: **15 l/s**

Bany 2: **15 l/s**

Cuina: 8 l/s x 12,16 m² = **97,28 l/s** (el sistema de cocció és a gas)

Despatx: 5 l/s x 1 persona = **5 l/s** (el considerem com una habitació individual)

Safareig: 0,7 l/s x 7,33 m² = **5,1 l/s**

Passadís: 0,7 l/s x 21,54 m² = **15 l/s**

Rebedor: 0,7 l/s x 10,11 m² = **7,08 l/s**

Garatge: 120 l/s x 1 plaça = **120 l/s**

Dimensionat:

El dimensionat de les obertures d'admissió com les d'extracció i de pas s'han calculat en vers a la taula següent, extreta de l'apartat HS-3, del CTE:

Tabla 4.1 Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm²

Aberturas de ventilación	Aberturas de admisión ⁽¹⁾	4· q_v ó 4· q_{va}
	Aberturas de extracción	4· q_v ó 4· q_{ve}
	Aberturas de paso	70 cm ² ó 8· q_{vp}
	Aberturas mixtas ⁽²⁾	8· q_v

Obertures d'admissió:

H1: 10 l/s x 4 = **40 cm2**
H2: 10 l/s x 4 = **40 cm2**
H3: 5 l/s x 4 = **20 cm2**
H4: 5 l/s x 4 = **20 cm2**
Menjador: 18 l/s x 4 = **72 cm2**
Bany1: 15 l/s x 4 = **60 cm2**
Bany 2: 15 l/s x 4 = **60 cm2**
Cuina: 97,28 l/s x 4 = **389,12 cm2**
Despatx: 5 l/s x 4 = **26,91 cm2**
Safareig: 5,1 l/s x 4 = **20,52 cm2**
Passadís: 15 l/s x 4 = **60 cm2**
Rebedor: 7,08 l/s x 4 = **28,31 cm2**
Garatge: 120 l/s x 4 = **480 cm2**

Obertures d'extracció:

H1: 10 l/s x 4 = **40 cm2**
H2: 10 l/s x 4 = **40 cm2**
H3: 5 l/s x 4 = **20 cm2**
H4: 5 l/s x 4 = **20 cm2**
Menjador: 18 l/s x 4 = **72 cm2**
Bany1: 15 l/s x 4 = **60 cm2**
Bany 2: 15 l/s x 4 = **60 cm2**
Cuina: 97,28 l/s x 4 = **389,12 cm2**
Despatx: 5 l/s x 4 = **26,91 cm2**
Safareig: 5,1 l/s x 4 = **20,52 cm2**
Passadís: 15 l/s x 4 = **60 cm2**
Rebedor: 7,08 l/s x 4 = **28,31 cm2**
Garatge: 120 l/s x 4 = **480 cm2**

Obertures de pas:

Les obertures de pas serien les portes entre estances, en aquest cas s'han col·locat portes de 70 x 220 cm, amb una àrea efectiva de 15400 cm², com la norma ens demana que sigui un mínim de 70 cm², ja complim.

Conductes d'extracció:

En aquest cas s'han col·locat dos conductes d'extracció, un a cada bany. Aquests recullen el cabal de les habitacions, despatx, zones de pas i els mateixos banys. Per extraure l'aire del menjador es farà mitjançant el conducte de la xemeneia, el del garatge, cuina i safareig es farà mitjançant una obertura d'extracció calculada anteriorment., així doncs ara es calcularà els conductes d'extracció dels banys.

Zona tèrmica: **Girona** Y (segons taula 4.4. apartat HS-3, del CTE)

Classe de tiro:

Tabla 4.3 Clases de tiro

		Zona tèrmica			
		W	X	Y	Z
Bany	Nº de plantes				
	1				T-4
	2				
	3				
	4			T-3	
	5				
	6		T-2		
	7				
≥8		T-1		T-2	

1:

Aquests recull els caudals de totes les habitacions, del mateix bany i de la meitat del passadís.

H1: 5 l/s x 2 persones = **10 l/s**

H2: 5 l/s x 2 persones = **10 l/s**

H3: 5 l/s x 1 persona = **5 l/s**

H4: 5 l/s x 1 persona = **5 l/s**

Passadís: 15 l/s / 2 = **7,5 l/s**

Bany 2: **15 l/s**

CAUDAL TOTAL = 52,5 l/s

El càlcul de la secció del conducte d'extracció es farà mitjançant la taula següent extreta de l'apartat HS-3, del CTE:

Tabla 4.2 Secciones del conducto de extracción en cm²

		Clase de tiro			
		T-1	T-2	T-3	T-4
Caudal de aire en el tramo del conducto en l/s	$q_{vt} \leq 100$	1 x 225	1 x 400	1 x 625	1 x 625
	$100 < q_{vt} \leq 300$	1 x 400	1 x 625	1 x 625	1 x 900
	$300 < q_{vt} \leq 500$	1 x 625	1 x 900	1 x 900	2 x 900
	$500 < q_{vt} \leq 750$	1 x 625	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	3 x 900
	$750 < q_{vt} \leq 1000$	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	2 x 900	3 x 900 + 1 x 625

Necessitem una secció de **625 cm²**

Bany 2:

Aquests recull els caudals del despatx, de la meitat del passadís, del rebedor i del mateix bany.

Bany 2: **15 l/s**

Despatx: 5 l/s x 1 persona = **5 l/s**

Rebedor: 0,7 l/s x 10,11 m² = **7,08 l/s**

Passadís: 15 l/s / 2 = **7,5 l/s**

CAUDAL TOTAL = 34,6 l/s

Tabla 4.2 Secciones del conducto de extracción en cm²

		Clase de tiro			
		T-1	T-2	T-3	T-4
Caudal de aire en el tramo del conducto en l/s	$q_{vt} \leq 100$	1 x 225	1 x 400	1 x 625	1 x 625
	$100 < q_{vt} \leq 300$	1 x 400	1 x 625	1 x 625	1 x 900
	$300 < q_{vt} \leq 500$	1 x 625	1 x 900	1 x 900	2 x 900
	$500 < q_{vt} \leq 750$	1 x 625	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	3 x 900
	$750 < q_{vt} \leq 1000$	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	2 x 900	3 x 900 + 1 x 625

Necessitem una secció de **625 cm²**

B.6.- Justificació càlculs contribució solar:

Casa amb sistemes tradicionals

En el cas de la casa amb sistemes tradicionals, la superfície de col·lectors solars, serà la mínima estipulada per la normativa CTE-HE 4 (contribució solar mínima de aigua calenta sanitària), ja que es tracta de una vivenda de nova construcció i llavors queda sotmesa a l'aplicació de la normativa.

Determinació de la càrrega de consum:

Demanda vivenda unifamiliar = **30 l/día** a 60°C. (segons el CTE HE-4, *Tabla 3.1. Demanda de referencia a 60°C*)

Número de persones = **6 persones** (segons la taula següent extreta del CTE HE -4, art. 3.4)

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	7	más de 7
Número de Personas	1,5	3	4	6	7	8	9	Nº de dormitorios

Demanda diària = 30 l/dia x 6 persones = **180 l/dia**.

Contribució solar mínima:

Zona climàtica: **III**
(segons CTE HE-4, *tabla 3.3. Zonas climáticas*)



GIRONA	Blanes	III
	Figueres	III
	Girona	III
	Olot	III
	Salt	III

Percentatge de contribució solar:

50% (segons CTE HE-4, *tabla 2.1. Contribución solar mínima en %. Caso general.*)

Demanda total de ACS del edificio (l/d) 50-5.000	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
	30	30	50	60	70

Càlculs superfície plaques i volum acumulador:

CONTRIBUCIÓ SOLAR MÍNIMA D'AIGUA CALENTA SANITARIA

DADES GEOGRÀFIQUES Y CLIMATOLÒGIQUES

Província:	Girona
Zona climàtica	III
Latitud de càlcul:	42°
Altitud [m]:	95m
Humitat relativa mitja [%]:	72%
Velocitat mitja del vent [Km/h]:	10Km/h
Temperatura màxima a estiu [°C]:	34°C
Temperatura mínima a l'hivern [°C]:	-4°C
Variació diürna:	15°C
Graus-dia. Temperatura base 15/15	456 (Durada Novembre/Març)
Graus-dia. Temperatura base 15/15	1119 (Tot any)

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Des.	Annual
Tª. mitja ambiente [°C]:	9,00	10,00	13,00	15,00	19,00	23,00	26,00	25,00	23,00	18,00	13,00	10,00	17,00
Tª. mitja aigua xarxa [°C]:	6,00	7,00	9,00	11,00	12,00	13,00	14,00	13,00	12,00	11,00	9,00	6,00	10,30
Rad. horiz. [MJ/m²/dia]:	7,10	10,50	14,20	15,90	18,70	19,00	22,30	18,50	14,90	11,70	7,80	6,60	13,90

CÀLCUL DE NECESSITATS ENERGETIQUES

Tipus d'edifici:	viviendas unifamiliares
Nº de persones:	6
Consum per persona	30 l/d
Tª de consum acs	60 °C

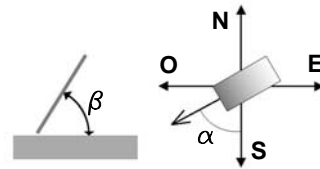
	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Des.	Annual
% Ocupació	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Consum d'aigua a màxima ocupació	180 l/d
Volum d'acumulació màxim	450 l
Volum d'acumulació mínim	180 l

Volum d'acumulació projectat	200 l	CUMPLE	CTE-HE4-3.3.3
Relació Volum / Àrea de captació	80,00	CUMPLE	CTE-HE4-3.3.3

CAPTADORS. GEOMETRIA I CARACTERISTIQUES

Angle d'inclinació (β)	45°	Predimensionat: Àrea de captació: 2,9m2 Nº captadors: 2,00
Azimut (α)	0°	
Nº Captadors	1	
Marca / Model	VISSMANN VITOSOL S 2.5	
Superfície útil del col·lector (m²)	2,50m²	
Longitud del panell en max. pendent (m)	2,00m	
Factor de eficiència del col·lector:	0,828	
Coefficient global de pèrdua W/(m²·°C)	4,441	
Àrea total de captadors projectada	2,50m²	
Factor de modificació de l'angle d'incidència	0,94	0,94 superfície transparent doble y 0,96 sup. Trans. Sencilla Valor comú 0,95
Factor de correcció captador - intercambiador	0,95	
Factor d'eficàcia corregida del col·lector	0,74	
Coefficient global de pèrdua corregit (KW/m²·°C)	0,0042	
Altura del captador	1,41 m	
Distància mínima entre captadors	4,11 m	



CÀLCUL DE LA DEMANDA ENERGETICA

Càlcul de l'instal·lació per el metoda de curvas f (F-Chart).

Equació de la fracció de la carga calorífica mensual aportada: $f = 1,029D1 - 0,065D2 - 0,245D1^2 + 0,0018D2^2 + 0,215D1^3$

1.- DEMANDA PER CONSUM A.C.S

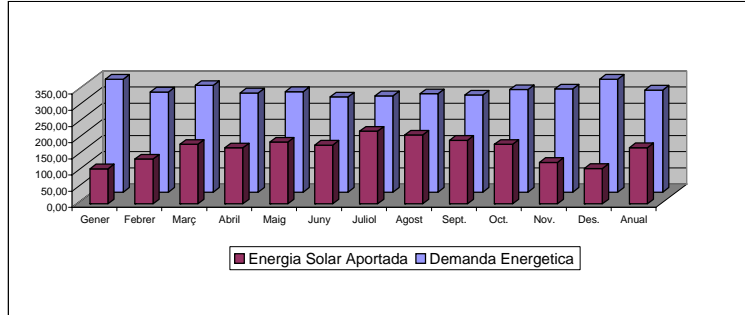
	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Des.	Annual
Dies computables	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30 dies
Consum mensual d'aigua	5580	5040	5580	5400	5580	5400	5580	5580	5400	5580	5400	5580	5475 litres
Increment Tª. [°C]	54,00	53,00	51,00	49,00	48,00	47,00	46,00	47,00	48,00	49,00	51,00	54,00	49,75 °C
Energia necessària per consum de ACS (kWh)	349,53	309,86	330,11	306,94	310,69	294,41	297,75	304,22	300,67	317,17	319,46	349,53	315,86 kWh

2.- ENERGIA ABSORBIDA PER CAPTADORES

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Des.	Annual
Dies computables	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30 dies
Rad. horiz. [kJ/m²/dia]:	7,10	10,50	14,20	15,90	18,70	19,00	22,30	18,50	14,90	11,70	7,80	6,60	13,93 MJ/m² dia
Factor de correcció per inclinació (k)	1,43	1,32	1,18	1,04	0,94	0,9	0,94	1,05	1,23	1,43	1,57	1,54	1,21
Factor de correcció per orientació	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Factor de correcció per ombra	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Factor de correcció total	1,43	1,32	1,18	1,04	0,94	0,90	0,94	1,05	1,23	1,43	1,57	1,54	1,21
Radiació solar incident (KWh/m²)	87,43	107,80	144,29	137,80	151,37	142,50	180,51	167,27	152,73	144,07	102,05	87,52	133,78 KWh/m²
Radiació solar absorbida (KWh)	161,61	199,27	266,72	254,72	279,80	263,41	333,67	309,20	282,31	266,32	188,64	161,79	247,29 KWh

3.- CALCUL DE L'ENERGIA APORTADA

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual	
Relació entre radiació absorbida i energia demandada	0,46	0,64	0,81	0,83	0,90	0,89	1,12	1,02	0,94	0,84	0,59	0,46	0,79	valor D1
Factor de correcció per emagatzamata	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	valor K1
Factor de correcció per acs segons la temperatura	0,93	0,96	1,00	1,06	1,04	1,03	1,03	0,99	0,98	1,01	1,00	0,92	1,00	valor K2
Energia mensual perduda per el captador (KWh)	653,87	601,33	671,63	672,98	653,56	591,98	587,77	575,88	563,13	641,67	649,96	635,96	624,98	KWh
Relació entre energia perduda i demanda mensual	1,87	1,94	2,03	2,19	2,10	2,01	1,97	1,89	1,87	2,02	2,03	1,82	1,98	valor D2
Percentatge d'energia aportada per el sistema solar	31,02%	44,68%	55,80%	56,36%	61,49%	61,65%	75,44%	69,87%	65,25%	57,99%	40,18%	31,36%	55,05%	valor f en %
Energia necessària per consum de ACS (KWh)	349,53	309,86	330,11	306,94	310,69	294,41	297,75	304,22	300,67	317,17	319,46	349,53	315,86	KWh
Energia aportada per el sistema solar	108,43	138,44	184,20	173,00	191,05	181,51	224,63	212,57	196,20	183,92	128,37	109,62	173,88	KWh



COMPLIMENT CTE DB-H4

1.- CONTRIBUCIÓ SOLAR MÍNIMA

CTE-HE4 Taula 2.1

Capital de Província	Girona
Zona climàtica	III
Demanda total d'aigua calenta sanitàària	180 l/d
Contribució solar anual mínima (%)	50,00%
Contribució solar anual calculada (%)	55,05% CUMPLE

Es contempla el compliment només per el cas general, no per fonts de recolzament per efecto Joule

2.- PERDUES MAXIMES

CTE-HE4 Taula 2.4

Disposició dels panells	General
Perdua màxima per orientació i inclinació	10,00%
Perdua calculada per orientació i inclinació	0,11% CUMPLE
Perdua màxima per ombres	10,00%
Perdua calculada per ombres	0,00% CUMPLE
Perdua màxima TOTAL	15,00%
Perdua calculada TOTAL	0,00% CUMPLE

3.- EXCCES DE CONTRIBUCIÓ SOLAR

CTE-HE4 2.1.4

Cap mes supera una contribució del 110%	CUMPLE
No es supera el 100% de contribució en més de 3 mesos seguidos	CUMPLE

4.- POTÈNCIA SISTEMA D'INTERCAMBI

CTE-HE4 3.3.4.1

Potència mínima del Sistema d'intercanvi	1250 W
------------------------------------------	--------

Casa eficient

En aquesta casa el que es vol es anar més enllà de la normativa, aconseguint un percentatge més elevat de cobertura solar. Aquí el que es busca és utilitzar les plaques no només per ACS sinó per calefacció.

S'han fet per separat el càlcul de la superfície necessària pels col·lectors solars per ACS i pels col·lectors per calefacció. I dintre de cada un d'aquests càlculs s'ha realitzat el càlcul per diferents percentatges a fi de poder comparar uns amb altres per veure quin resulta el més rendible:

Càlculs superfície plaques per producció d'ACS:

AIGUA CALENTA SANITÀRIA 100% CADA MES

DADES GEOGRÀFIQUES Y CLIMATOLÒGIQUES

Província:	Girona
Zona climàtica	III
Latitud de càlcul:	42°
Altitud [m]:	95m
Humitat relativa mitja [%]:	72%
Velocitat mitja del vent [Km/h]:	10Km/h
Temperatura màxima a estiu [°C]:	34°C
Temperatura mínima a l'hivern [°C]:	-4°C
Variació diürna:	15°C
Graus-dia. Temperatura base 15/15	456 (Durada Novembre/Març)
Graus-dia. Temperatura base 15/15	1119 (Tot any)

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Des.	Annual
Tª. mitja ambiente [°C]:	9,00	10,00	13,00	15,00	19,00	23,00	26,00	25,00	23,00	18,00	13,00	10,00	17,00
Tª. mitja aigua xarxa [°C]:	6,00	7,00	9,00	11,00	12,00	13,00	14,00	13,00	12,00	11,00	9,00	6,00	10,30
Rad. horiz. [MJ/m²/dia]:	7,10	10,50	14,20	15,90	18,70	19,00	22,30	18,50	14,90	11,70	7,80	6,60	13,90

CÀLCUL DE NECESSITATS ENERGETIQUES

Tipus d'edifici:	viviendas unifamiliares
Nº de persones:	6
Consum per persona	30 l/d
Tª de consum acs	60 °C

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Des.	Annual
% Ocupació	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Consum d'aigua a màxima ocupació	180 l/d
Volum d'acumulació màxim	1800 l
Volum d'acumulació mínim	500 l

Volum d'acumulació projectat	500 l	CUMPLE	CTE-HE4-3.3.3
Relació Volum / Àrea de captació	50,00	CUMPLE	CTE-HE4-3.3.3

CAPTADORS. GEOMETRIA I CARACTERISTIQUES

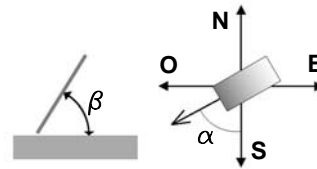
Angle d'inclinació (β)	45°
Azimut (α)	0°
Nº Captadors	4

Predimensionat: Àrea de captació: 7,1m2
Nº captadors: 3,00

Marca / Model	VIESSMANN VITOSOL S 2.5
Superfície útil del col·lector (m²)	2,50m²
Longitud del panell en max. pendent (m)	2,00m
Factor de eficiència del col·lector:	0,828
Coefficient global de pèrdua W/(m²·°C)	4,441
Àrea total de captadors projectada	10,00m²

Factor de modificació de l'angle d'incidència	0,94
Factor de correcció captador - intercambiador	0,95
Factor d'eficàcia corregida del col·lector	0,74
Coefficient global de pèrdua corregit (KW/m²·°C)	0,0042

0,94 superfície transparent doble y 0,96 sup. Trans. Sencilla
Valor comú 0,95



Altura del captador	1,41 m
Distància mínima entre captadors	4,11 m

CÀLCUL DE LA DEMANDA ENERGETICA

Càlcul de l'instal·lació per el metoda de curvas f (F-Chart).

Equació de la fracció de la carga calorífica mensual aportada: $f = 1,029D1 - 0,065D2 - 0,245D1^2 + 0,0018D2^2 + 0,215D1^3$

1.- DEMANDA PER CONSUM A.C.S

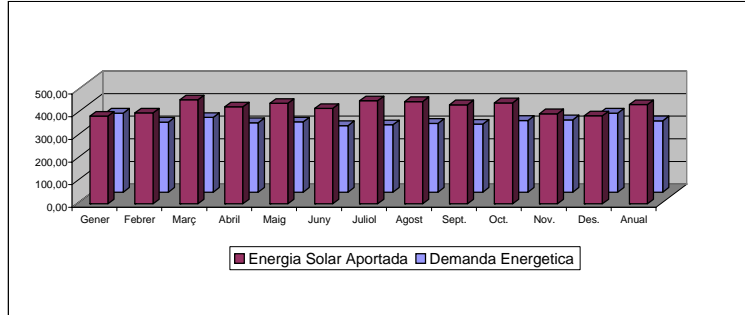
	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Des.	Annual
Dies computables	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30
Consum mensual d'aigua	5580	5040	5580	5400	5580	5400	5580	5580	5400	5580	5400	5580	5475
Increment Tª. [°C]	54,00	53,00	51,00	49,00	48,00	47,00	46,00	47,00	48,00	49,00	51,00	54,00	49,75
Energia necessària per consum de ACS (kWh)	349,53	309,86	330,11	306,94	310,69	294,41	297,75	304,22	300,67	317,17	319,46	349,53	315,86

2.- ENERGIA ABSORBIDA PER CAPTADORES

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Des.	Annual
Dies computables	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30
Rad. horiz. [kJ/m²/dia]:	7,10	10,50	14,20	15,90	18,70	19,00	22,30	18,50	14,90	11,70	7,80	6,60	13,93
Factor de correcció per inclinació (k)	1,43	1,32	1,18	1,04	0,94	0,9	0,94	1,05	1,23	1,43	1,57	1,54	1,21
Factor de correcció per orientació	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Factor de correcció per ombra	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Factor de correcció total	1,43	1,32	1,18	1,04	0,94	0,90	0,94	1,05	1,23	1,43	1,57	1,54	1,21
Radiació solar incident (KWh/m²)	87,43	107,80	144,29	137,80	151,37	142,50	180,51	167,27	152,73	144,07	102,05	87,52	133,78
Radiació solar absorbida (KWh)	646,45	797,06	1066,87	1018,90	1119,21	1053,65	1334,67	1236,81	1129,25	1065,28	754,56	647,15	989,16

3.- CALCUL DE L'ENERGIA APORTADA

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual	
Relació entre radiació absorbida i energia demandada	1,85	2,57	3,23	3,32	3,60	3,58	4,48	4,07	3,76	3,36	2,36	1,85	3,17	valor D1
Factor de correcció per emagatzamata	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	valor K1
Factor de correcció per acs segons la temperatura	0,93	0,96	1,00	1,06	1,04	1,03	1,03	0,99	0,98	1,01	1,00	0,92	1,00	valor K2
Energia mensual perduda per el captador (KWh)	520,00	478,22	534,13	535,20	519,76	470,78	467,44	457,98	447,84	510,30	516,90	505,76	497,03	KWh
Relació entre energia perduda i demanda mensual	1,49	1,54	1,62	1,74	1,67	1,60	1,57	1,51	1,49	1,61	1,62	1,45	1,58	valor D2
Percentatge d'energia aportada per el sistema solar	110,84%	129,57%	139,19%	139,47%	142,88%	143,08%	152,86%	148,49%	145,50%	140,70%	124,65%	111,15%	138,68%	valor f en %
Energia necessària per consum de ACS (KWh)	349,53	309,86	330,11	306,94	310,69	294,41	297,75	304,22	300,67	317,17	319,46	349,53	315,86	KWh
Energia aportada per el sistema solar	387,41	401,49	459,46	428,07	443,93	421,25	455,13	451,74	437,47	446,25	398,21	388,50	438,04	KWh



COMPLIMENT CTE DB-H4

1.- CONTRIBUCIÓ SOLAR MÍNIMA

CTE-HE4 Taula 2.1

Capital de Província	Girona
Zona climàtica	III
Demanda total d'aigua calenta sanitàària	180 l/d
Contribució solar anual mínima (%)	50,00%
Contribució solar anual calculada (%)	138,68% CUMPLE

Es contempla el compliment només per el cas general, no per fonts de recolzament per efecto Joule

2.- PERDUES MAXIMES

CTE-HE4 Taula 2.4

Disposició dels panells	General
Perdua màxima per orientació i inclinació	10,00%
Perdua calculada per orientació i inclinació	0,11% CUMPLE
Perdua màxima per ombres	10,00%
Perdua calculada per ombres	0,00% CUMPLE
Perdua màxima TOTAL	15,00%
Perdua calculada TOTAL	0,00% CUMPLE

3.- EXCES DE CONTRIBUCIÓ SOLAR

CTE-HE4 2.1.4

Cap mes supera una contribució del 110%	NO CUMPLE
No es supera el 100% de contribució en més de 3 mesos seguidos	NO CUMPLE

4.- POTÈNCIA SISTEMA D'INTERCAMBI

CTE-HE4 3.3.4.1

Potència mínima del Sistema d'intercanvi	5000 W
------------------------------------------	--------

AIGUA CALENTA SANITÀRIA 100% ANUAL

DADES GEOGRÀFIQUES Y CLIMATOLÒGIQUES

Província:	Girona
Zona climàtica	III
Latitud de càlcul:	42°
Altitud [m]:	95m
Humitat relativa mitja [%]:	72%
Velocitat mitja del vent [Km/h]:	10Km/h
Temperatura màxima a estiu [°C]:	34°C
Temperatura mínima a l'hivern [°C]:	-4°C
Variació diürna:	15°C
Graus-dia. Temperatura base 15/15	456 (Durada Novembre/Març)
Graus-dia. Temperatura base 15/15	1119 (Tot any)

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Des.	Annual
Tª. mitja ambiente [°C]:	9,00	10,00	13,00	15,00	19,00	23,00	26,00	25,00	23,00	18,00	13,00	10,00	17,00
Tª. mitja aigua xarxa [°C]:	6,00	7,00	9,00	11,00	12,00	13,00	14,00	13,00	12,00	11,00	9,00	6,00	10,30
Rad. horiz. [MJ/m²/dia]:	7,10	10,50	14,20	15,90	18,70	19,00	22,30	18,50	14,90	11,70	7,80	6,60	13,90

CÀLCUL DE NECESSITATS ENERGETIQUES

Tipus d'edifici:	viviendas unifamiliares
Nº de persones:	6
Consum per persona	30 l/d
Tª de consum acs	60 °C

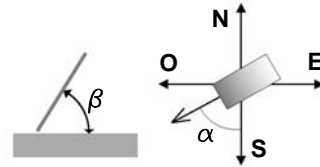
% Ocupació	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Des.	Annual
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Consum d'aigua a màxima ocupació	180 l/d
Volum d'acumulació màxim	900 l
Volum d'acumulació mínim	250 l

Volum d'acumulació projectat	250 l	CUMPLE	CTE-HE4-3.3.3
Relació Volum / Àrea de captació	50,00	CUMPLE	CTE-HE4-3.3.3

CAPTADORS. GEOMETRIA I CARACTERISTIQUES

Angle d'inclinació (β)	45°	Predimensionat: Àrea de captació: 3,6m2 Nº captadors: 2,00
Azimut (α)	0°	
Nº Captadors	2	
Marca / Model	VIESSMANN VITOSOL S 2.5	
Superfície útil del col·lector (m²)	2,50m²	
Longitud del panell en max. pendent (m)	2,00m	
Factor de eficiència del col·lector:	0,828	
Coefficient global de pèrdua W/(m²·°C)	4,441	
Àrea total de captadors projectada	5,00m²	
Factor de modificació de l'angle d'incidència	0,94	0,94 superfície transparent doble y 0,96 sup. Trans. Sencilla
Factor de correcció captador - intercambiador	0,95	Valor comú 0,95
Factor d'eficàcia corregida del col·lector	0,74	
Coefficient global de pèrdua corregit (KW/m²·°C)	0,0042	
Altura del captador	1,41 m	
Distància mínima entre captadors	4,11 m	



CÀLCUL DE LA DEMANDA ENERGETICA

Càlcul de l'instal·lació per el metoda de curvas f (F-Chart).
Equació de la fracció de la carga calorífica mensual aportada: $f = 1,029D1 - 0,065D2 - 0,245D1^2 + 0,0018D2^2 + 0,215D1^3$

1.- DEMANDA PER CONSUM A.C.S

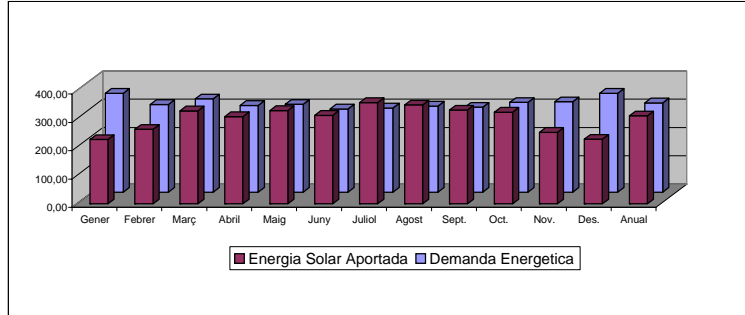
	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Des.	Annual
Dies computables	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30 dies
Consum mensual d'aigua	5580	5040	5580	5400	5580	5400	5580	5580	5400	5580	5400	5580	5475 litres
Increment Tª. [°C]	54,00	53,00	51,00	49,00	48,00	47,00	46,00	47,00	48,00	49,00	51,00	54,00	49,75 °C
Energia necessària per consum de ACS (kWh)	349,53	309,86	330,11	306,94	310,69	294,41	297,75	304,22	300,67	317,17	319,46	349,53	315,86 kWh

2.- ENERGIA ABSORBIDA PER CAPTADORES

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Des.	Annual
Dies computables	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30 dies
Rad. horiz. [kJ/m²/dia]:	7,10	10,50	14,20	15,90	18,70	19,00	22,30	18,50	14,90	11,70	7,80	6,60	13,93 MJ/m² dia
Factor de correcció per inclinació (k)	1,43	1,32	1,18	1,04	0,94	0,9	0,94	1,05	1,23	1,43	1,57	1,54	1,21
Factor de correcció per orientació	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Factor de correcció per ombra	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Factor de correcció total	1,43	1,32	1,18	1,04	0,94	0,90	0,94	1,05	1,23	1,43	1,57	1,54	1,21
Radiació solar incident (KWh/m²)	87,43	107,80	144,29	137,80	151,37	142,50	180,51	167,27	152,73	144,07	102,05	87,52	133,78 KWh/m²
Radiació solar absorbida (KWh)	323,23	398,54	533,43	509,45	559,60	526,83	667,33	618,40	564,63	532,64	377,28	323,59	494,58 KWh

3.- CALCUL DE L'ENERGIA APORTADA

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Annual	
Relació entre radiació absorbida i energia demandada	0,92	1,29	1,62	1,66	1,80	1,79	2,24	2,03	1,88	1,68	1,18	0,93	1,58	valor D1
Factor de correcció per emagatzamata	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	valor K1
Factor de correcció per acs segons la temperatura	0,93	0,96	1,00	1,06	1,04	1,03	1,03	0,99	0,98	1,01	1,00	0,92	1,00	valor K2
Energia mensual perduda per el captador (KWh)	618,39	568,70	635,19	636,46	618,10	559,86	555,88	544,63	532,58	606,85	614,70	601,45	591,07	KWh
Relació entre energia perduda i demanda mensual	1,77	1,84	1,92	2,07	1,99	1,90	1,87	1,79	1,77	1,91	1,92	1,72	1,87	valor D2
Percentatge d'energia aportada per el sistema solar	64,97%	85,07%	99,54%	100,42%	106,20%	106,29%	120,25%	114,93%	110,13%	102,12%	79,05%	65,32%	98,55%	valor f en %
Energia necessària per consum de ACS (KWh)	349,53	309,86	330,11	306,94	310,69	294,41	297,75	304,22	300,67	317,17	319,46	349,53	315,86	KWh
Energia aportada per el sistema solar	227,09	263,60	328,56	308,24	329,96	312,93	358,06	349,65	331,12	323,86	252,55	228,30	311,27	KWh



COMPLIMENT CTE DB-H4

1.- CONTRIBUCIÓ SOLAR MÍNIMA

CTE-HE4 Taula 2.1

Capital de Província	Girona
Zona climàtica	III
Demanda total d'aigua calenta sanitària	180 l/d
Contribució solar anual mínima (%)	50,00%
Contribució solar anual calculada (%)	98,55% CUMPLE

Es contempla el compliment només per el cas general, no per fonts de recolzament per efecto Joule

2.- PERDUES MAXIMES

CTE-HE4 Taula 2.4

Disposició dels panells	General
Perdua maxima per orientació i inclinació	10,00%
Perdua calculada per orientació i inclinació	0,11% CUMPLE
Perdua maxima per ombres	10,00%
Perdua calculada per ombres	0,00% CUMPLE
Perdua maxima TOTAL	15,00%
Perdua calculada TOTAL	0,00% CUMPLE

3.- EXCCES DE CONTRIBUCIÓ SOLAR

CTE-HE4 2.1.4

Cap mes supera una contribució del 110%	NO CUMPLE
No es supera el 100% de contribució en més de 3 mesos seguidos	NO CUMPLE

4.- POTENCIA SISTEMA D'INTERCAMBI

CTE-HE4 3.3.4.1

Potència mínima del Sistema d'intercanbio	2500 W
-------------------------------------------	--------

AIGUA CALENTA SANITÀRIA % MÀXIM COMPLINT CTE

DADES GEOGRÀFIQUES Y CLIMATOLÒGIQUES

Província:	Girona
Zona climàtica	III
Latitud de càlcul:	42°
Altitud [m]:	95m
Humitat relativa mitja [%]:	72%
Velocitat mitja del vent [Km/h]:	10Km/h
Temperatura màxima a estiu [°C]:	34°C
Temperatura mínima a l'hivern [°C]:	-4°C
Variació diürna:	15°C
Graus-dia. Temperatura base 15/15	456 (Durada Novembre/Març)
Graus-dia. Temperatura base 15/15	1119 (Tot any)

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Des.	Annual
Tª. mitja ambiente [°C]:	9,00	10,00	13,00	15,00	19,00	23,00	26,00	25,00	23,00	18,00	13,00	10,00	17,00
Tª. mitja aigua xarxa [°C]:	6,00	7,00	9,00	11,00	12,00	13,00	14,00	13,00	12,00	11,00	9,00	6,00	10,30
Rad. horiz. [MJ/m²/dia]:	7,10	10,50	14,20	15,90	18,70	19,00	22,30	18,50	14,90	11,70	7,80	6,60	13,90

CÀLCUL DE NECESSITATS ENERGETIQUES

Tipus d'edifici:	viviendas unifamiliares
Nº de persones:	6
Consum per persona	30 l/d
Tª de consum acs	60 °C

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Des.	Annual
% Ocupació	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Consum d'aigua a màxima ocupació	180 l/d
Volum d'acumulació màxim	675 l
Volum d'acumulació mínim	188 l

Volum d'acumulació projectat	500 l	CUMPLE	CTE-HE4-3.3.3
Relació Volum / Àrea de captació	133,33	CUMPLE	CTE-HE4-3.3.3

CAPTADORS. GEOMETRIA I CARACTERÍSTIQUES

Angle d'inclinació (β)	45°
Azimut (α)	0°
Nº Captadors	1,5

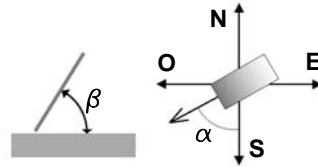
Predimensionat: Àrea de captació: 7,1m2
Nº captadors: 3,00

Marca / Model	VISSMANN VITOSOL S 2.5
Superfície útil del col·lector (m²)	2,50m²
Longitud del panell en max. pendent (m)	2,00m
Factor de eficiència del col·lector:	0,828
Coefficient global de pèrdua W/(m²·°C)	4,441
Àrea total de captadors projectada	3,75m²

Factor de modificació de l'angle d'incidència	0,94
Factor de correcció captador - intercambiador	0,95
Factor d'eficàcia corregida del col·lector	0,74
Coefficient global de pèrdua corregit (KW/m²·°C)	0,0042

0,94 superfície transparent doble y 0,96 sup. Trans. Sencilla
Valor comú 0,95

Altura del captador	1,41 m
Distància mínima entre captadors	4,11 m



CÀLCUL DE LA DEMANDA ENERGETICA

Càlcul de l'instal·lació per el metoda de curvas f (F-Chart).

Equació de la fracció de la carga calorífica mensual aportada: $f = 1,029D1 - 0,065D2 - 0,245D1^2 + 0,0018D2^2 + 0,215D1^3$

1.- DEMANDA PER CONSUM A.C.S

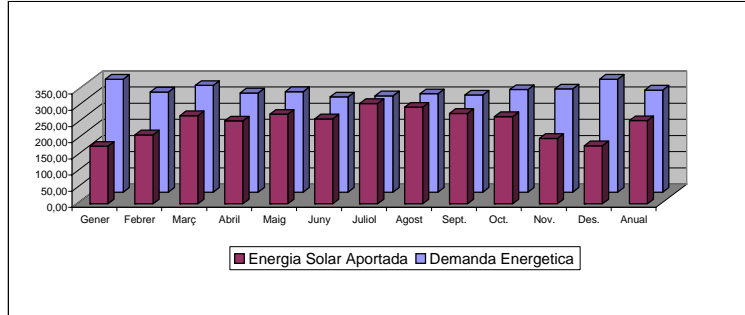
	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Des.	Annual
Dies computables	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30 dies
Consum mensual d'aigua	5580	5040	5580	5400	5580	5400	5580	5580	5400	5580	5400	5580	5475 litres
Increment Tª. [°C]:	54,00	53,00	51,00	49,00	48,00	47,00	46,00	47,00	48,00	49,00	51,00	54,00	49,75 °C
Energia necessària per consum de ACS (kWh)	349,53	309,86	330,11	306,94	310,69	294,41	297,75	304,22	300,67	317,17	319,46	349,53	315,86 kWh

2.- ENERGIA ABSORBIDA PER CAPTADORES

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Des.	Annual
Dies computables	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30 dies
Rad. horiz. [kJ/m²/dia]:	7,10	10,50	14,20	15,90	18,70	19,00	22,30	18,50	14,90	11,70	7,80	6,60	13,93 MJ/m² dia
Factor de correcció per inclinació (k)	1,43	1,32	1,18	1,04	0,94	0,9	0,94	1,05	1,23	1,43	1,57	1,54	1,21
Factor de correcció per orientació	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Factor de correcció per ombra	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Factor de correcció total	1,43	1,32	1,18	1,04	0,94	0,90	0,94	1,05	1,23	1,43	1,57	1,54	1,21
Radiació solar incident (KWh/m²)	87,43	107,80	144,29	137,80	151,37	142,50	180,51	167,27	152,73	144,07	102,05	87,52	133,78 KWh/m²
Radiació solar absorbida (KWh)	242,42	298,90	400,08	382,09	419,70	395,12	500,50	463,80	423,47	399,48	282,96	242,69	370,93 KWh

3.- CALCUL DE L'ENERGIA APORTADA

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual	
Relació entre radiació absorbida i energia demandada	0,69	0,96	1,21	1,24	1,35	1,34	1,68	1,52	1,41	1,26	0,89	0,69	1,19	valor D1
Factor de correcció per emmagatzematge	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	valor K1
Factor de correcció per acs segons la temperatura	0,93	0,96	1,00	1,06	1,04	1,03	1,03	0,99	0,98	1,01	1,00	0,92	1,00	valor K2
Energia mensual perduda per el captador (KWh)	520,00	478,22	534,13	535,20	519,76	470,78	467,44	457,98	447,84	510,30	516,90	505,76	497,03	KWh
Relació entre energia perduda i demanda mensual	1,49	1,54	1,62	1,74	1,67	1,60	1,57	1,51	1,49	1,61	1,62	1,45	1,58	valor D2
Percentatge d'energia aportada per el sistema solar	51,03%	68,79%	82,50%	83,49%	89,22%	89,23%	104,19%	98,17%	93,05%	85,04%	63,37%	51,32%	81,50%	valor f en %
Energia necessària per consum de ACS (KWh)	349,53	309,86	330,11	306,94	310,69	294,41	297,75	304,22	300,67	317,17	319,46	349,53	315,86	KWh
Energia aportada per el sistema solar	178,36	213,15	272,36	256,26	277,22	262,71	310,24	298,66	279,78	269,73	202,44	179,40	257,44	KWh



COMPLIMENT CTE DB-H4

1.- CONTRIBUCIÓ SOLAR MÍNIMA

CTE-HE4 Taula 2.1

Capital de Província	Girona
Zona climàtica	III
Demanda total d'agua calenta sanitària	180 l/d
Contribució solar anual mínima (%)	50,00%
Contribució solar anual calculada (%)	81,50% CUMPLE

Es contempla el compliment només per el cas general, no per fonts de recolzament per efecto Joule

2.- PERDUES MAXIMES

CTE-HE4 Taula 2.4

Disposició dels panells	General
Perdua maxima per orientació i inclinació	10,00%
Perdua calculada per orientació i inclinació	0,11% CUMPLE
Perdua maxima per ombres	10,00%
Perdua calculada per ombres	0,00% CUMPLE
Perdua maxima TOTAL	15,00%
Perdua calculada TOTAL	0,00% CUMPLE

3.- EXCCES DE CONTRIBUCIÓ SOLAR

CTE-HE4 2.1.4

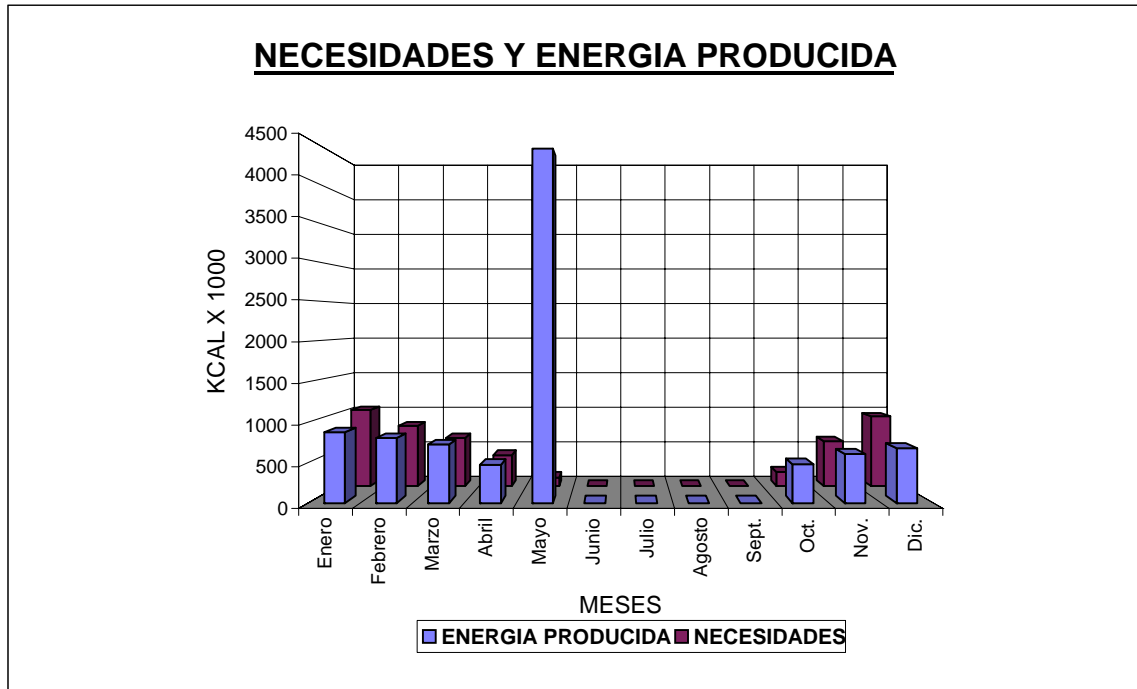
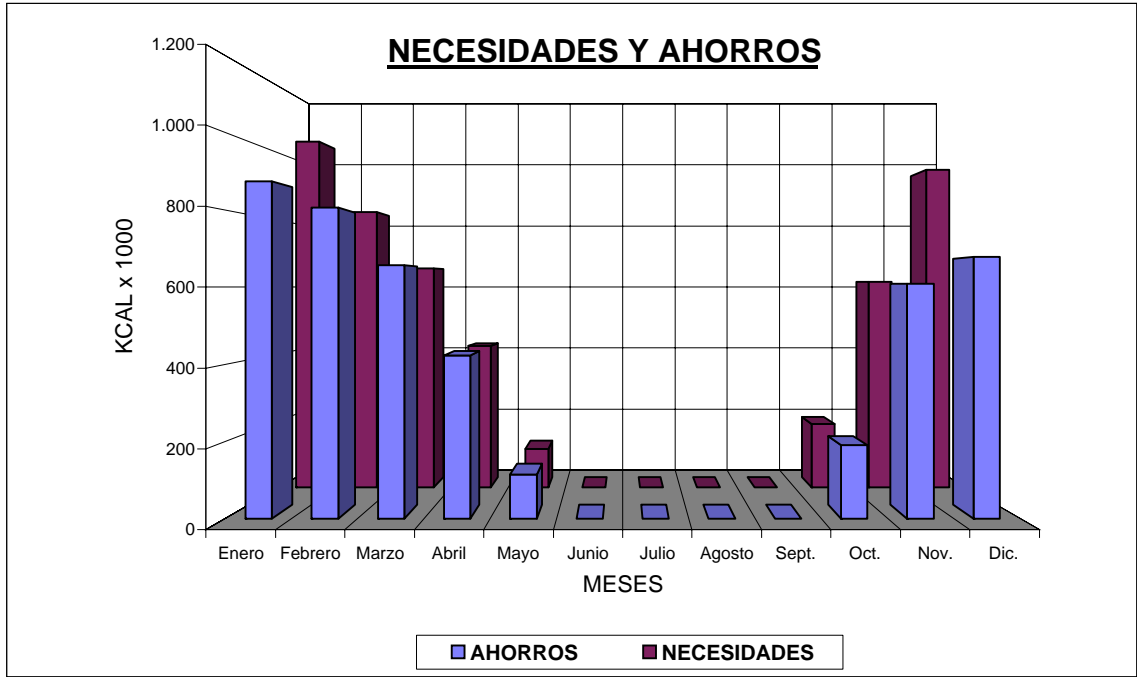
Cap mes supera una contribució del 110%	CUMPLE
No es supera el 100% de contribució en més de 3 mesos seguidos	CUMPLE

4.- POTENCIA SISTEMA D'INTERCAMBI

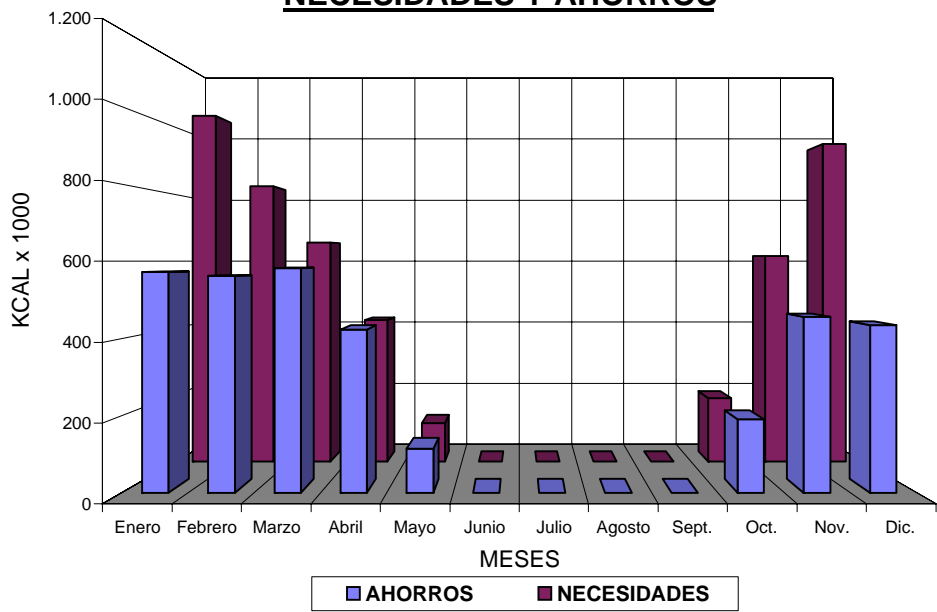
CTE-HE4 3.3.4.1

Potència mínima del Sistema d'intercambio	1875 W
-------------------------------------------	--------

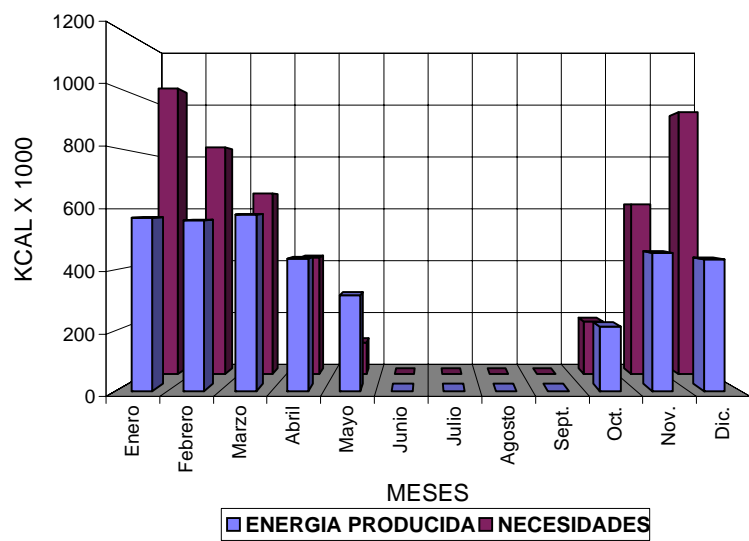
Càlculs superfície plaques per calefacció:

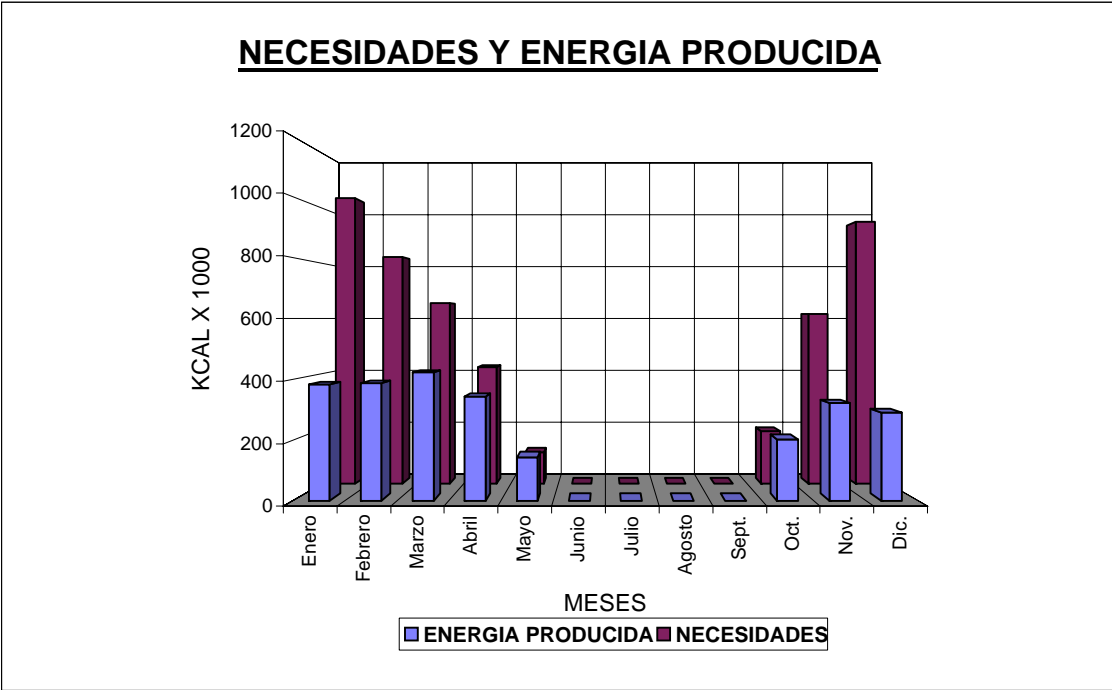
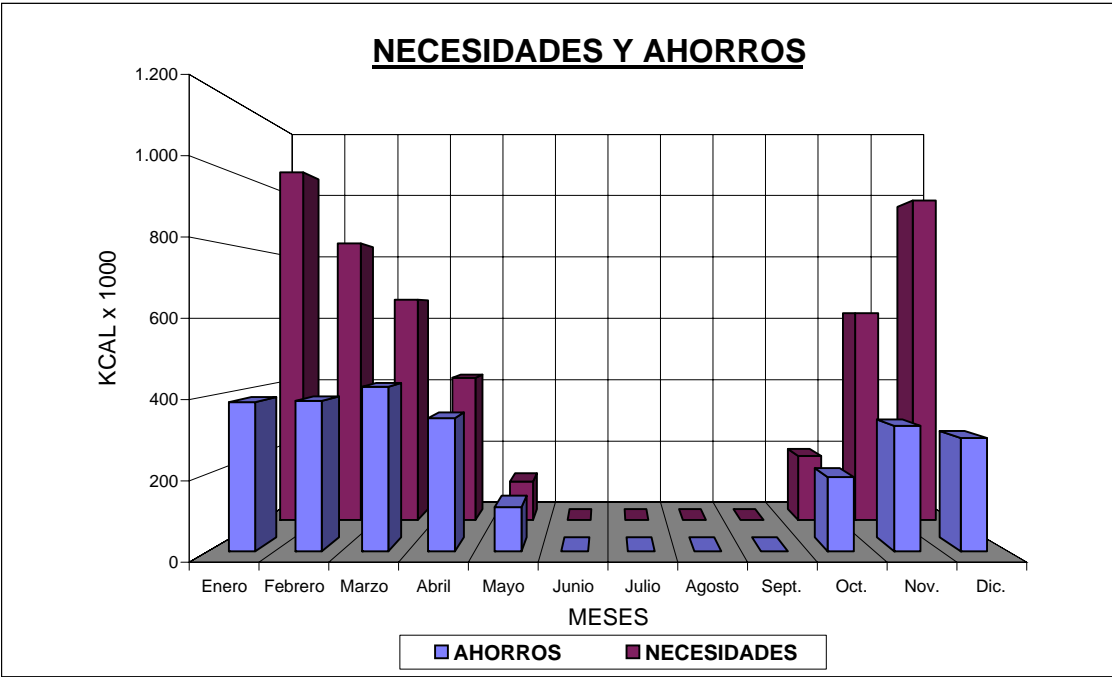


NECESIDADES Y AHORROS



NECESIDADES Y ENERGIA PRODUCIDA





B.7.- Justificació càlculs sanejament aigües pluvials:

Aigües pluvials:

Nombre mínim de desguassos de coberta:

El càlcul del nombre mínim de desguassos es farà mitjançant la taula següent extreta de l'apartat HS-5 del CTE.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Superfície total de la coberta: 205,48 m²

Nombre mínim de desguassos = 4

Diàmetre mínim dels baixants:

El càlcul del diàmetre mínim dels baixants es farà mitjançant la taula següent extreta de l'apartat HS-5 del CTE.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Baixant 1: 38 m² = 50 mm

Baixant 2: 48,48 m² = 50 mm

Baixant 3: 74,40 m² = 63 mm

Baixant 4: 44,60 m² = 50 mm

Diàmetre mínim dels col·lectors:

El càlcul del diàmetre mínim dels baixants es farà mitjançant la taula següent extreta de l'apartat HS-5 del CTE.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

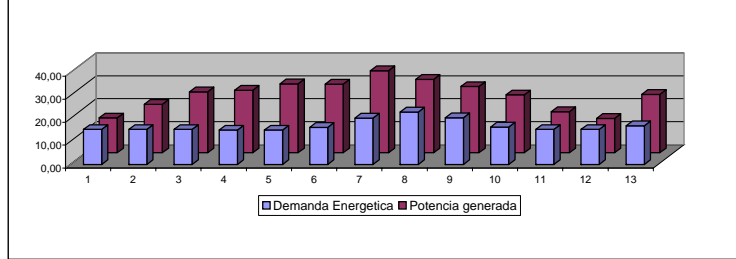
B.8.- Justificació càlculs plaques fotovoltaïques:

3.- CALCULO DE ENERGIA APORTADA

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Consumo energética media diaria (kWh)	12,04	12,04	12,04	11,83	11,83	12,78	15,93	18,03	16,03	12,88	12,04	12,04	13,29
Demanda energetica corregida (kWh)	15,29	15,29	15,29	15,02	15,02	16,22	20,22	22,89	20,36	16,36	15,29	15,29	16,88
Potencia pico del Campo Generador (kW)	6,65	4,78	3,80	3,64	3,31	3,59	3,74	4,73	4,67	4,29	5,64	6,76	4,39

Potencia pico del panel seleccionado	0,225 kW
Potencia pico demandada más desfavorable	6,760 kW
Nº Paneles a demanda completa	31,00
Nº Paneles en proyecto	25,00

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Demanda energetica corregida (kWh)	15,29	15,29	15,29	15,02	15,02	16,22	20,22	22,89	20,36	16,36	15,29	15,29	16,88
Potencia pico del Campo Generador en Proyecto (kW)	15,21	21,17	26,81	27,30	30,04	29,93	35,82	32,05	28,87	25,25	17,94	14,97	25,43
Diferencial energético (Energia Aportada - Demandada)	-0,08	5,88	11,32	12,27	15,02	13,70	15,60	9,16	8,51	8,89	2,65	-0,32	8,55
Porcentaje de potencia generada respecto a la demanda	99,46	138,44	174,05	181,68	199,96	184,45	177,13	140,01	141,79	154,34	117,30	97,89	150,65

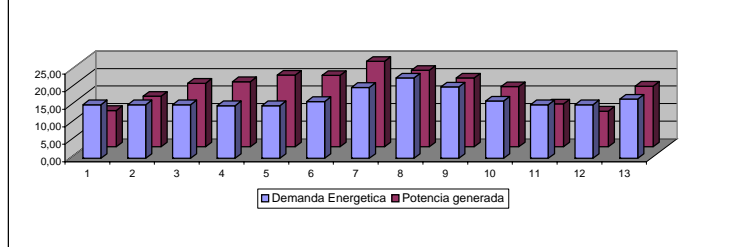


3.- CALCULO DE ENERGIA APORTADA

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Consumo energética media diaria (kWh)	12,04	12,04	12,04	11,83	11,83	12,78	15,93	18,03	16,03	12,88	12,04	12,04	13,29
Demanda energetica corregida (kWh)	15,29	15,29	15,29	15,02	15,02	16,22	20,22	22,89	20,36	16,36	15,29	15,29	16,88
Potencia pico del Campo Generador (kW)	6,65	4,78	3,80	3,64	3,31	3,59	3,74	4,73	4,67	4,29	5,64	6,76	4,39

Potencia pico del panel seleccionado	0,225 kW
Potencia pico demandada más desfavorable	6,760 kW
Nº Paneles a demanda completa	31,00
Nº Paneles en proyecto	17,00

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Demanda energetica corregida (kWh)	15,29	15,29	15,29	15,02	15,02	16,22	20,22	22,89	20,36	16,36	15,29	15,29	16,88
Potencia pico del Campo Generador en Proyecto (kW)	10,34	14,39	18,10	18,56	20,43	20,35	24,36	21,79	19,63	17,17	12,20	10,18	17,29
Diferencial energético (Energia Aportada - Demandada)	-4,95	-0,90	2,81	3,54	5,40	4,12	4,14	-1,10	-0,73	0,81	-3,09	-5,11	0,41
Porcentaje de potencia generada respecto a la demanda	67,63	94,14	118,36	123,54	135,97	125,42	120,45	95,21	96,41	104,95	79,76	66,57	102,44

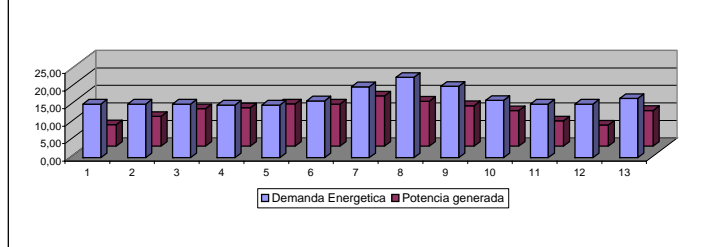


3.- CALCULO DE ENERGIA APORTADA

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Consumo energética media diaria (kWh)	12,04	12,04	12,04	11,83	11,83	12,78	15,93	18,03	16,03	12,88	12,04	12,04	13,29
Demanda energetica corregida (kWh)	15,29	15,29	15,29	15,02	15,02	16,22	20,22	22,89	20,36	16,36	15,29	15,29	16,88
Potencia pico del Campo Generador (kW)	6,65	4,78	3,80	3,64	3,31	3,59	3,74	4,73	4,67	4,29	5,64	6,76	4,39

Potencia pico del panel seleccionado	0,225 kW
Potencia pico demandada más desfavorable	6,760 kW
Nº Paneles a demanda completa	31,00
Nº Paneles en proyecto	10,00

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Demanda energetica corregida (kWh)	15,29	15,29	15,29	15,02	15,02	16,22	20,22	22,89	20,36	16,36	15,29	15,29	16,88
Potencia pico del Campo Generador en Proyecto (kW)	6,08	8,47	10,65	10,92	12,02	11,97	14,33	12,82	11,55	10,10	7,17	5,99	10,17
Diferencial energético (Energia Aportada - Demandada)	-9,21	-6,82	-4,65	-4,11	-3,01	-4,25	-5,89	-10,07	-8,81	-6,26	-8,12	-9,30	-6,71
Porcentaje de potencia generada respecto a la demanda	39,78	55,37	69,62	72,67	79,98	73,78	70,85	56,00	56,71	61,73	46,92	39,16	60,26

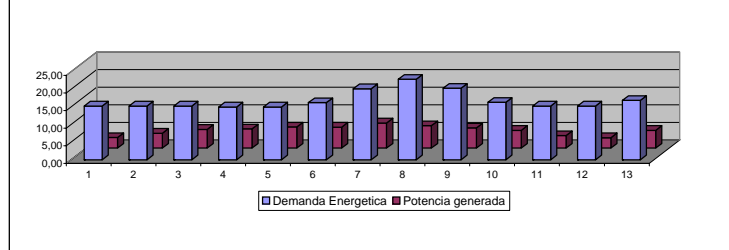


3.- CALCULO DE ENERGIA APORTADA

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Consumo energética media diaria (kWh)	12,04	12,04	12,04	11,83	11,83	12,78	15,93	18,03	16,03	12,88	12,04	12,04	13,29
Demanda energetica corregida (kWh)	15,29	15,29	15,29	15,02	15,02	16,22	20,22	22,89	20,36	16,36	15,29	15,29	16,88
Potencia pico del Campo Generador (kW)	6,65	4,78	3,80	3,64	3,31	3,59	3,74	4,73	4,67	4,29	5,64	6,76	4,39

Potencia pico del panel seleccionado	0,225 kW
Potencia pico demandada más desfavorable	6,760 kW
Nº Paneles a demanda completa	31,00
Nº Paneles en proyecto	5,00

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Demanda energetica corregida (kWh)	15,29	15,29	15,29	15,02	15,02	16,22	20,22	22,89	20,36	16,36	15,29	15,29	16,88
Potencia pico del Campo Generador en Proyecto (kW)	3,04	4,23	5,32	5,46	6,01	5,99	7,16	6,41	5,77	5,05	3,59	2,99	5,09
Diferencial energético (Energia Aportada - Demandada)	-12,25	-11,06	-9,97	-9,56	-9,02	-10,24	-13,06	-16,48	-14,59	-11,31	-11,70	-12,30	-11,73
Porcentaje de potencia generada respecto a la demanda	19,89	27,69	34,81	36,34	39,99	36,89	35,43	28,00	28,36	30,87	23,46	19,58	30,13



Càlcul bateries necessàries:

Capacitat de la bateria = $\frac{\text{Energia necessària} \times \text{dies autonomia}}{\text{Voltatge} \times \text{Prof. De descàrrega}}$

Dades bateria:

Bateria acumuladora ENERGY 250 12V 250 Ah

Cas contribució 100% cada mes:

Capacitat de la bateria = $\frac{13290 \text{ KW} \times 7 \text{ dies}}{12 \text{ V} \times 0,8} = 9690,62 \text{ Ah}$

Nombre de bateries = $\frac{9690,62 \text{ Ah}}{250 \text{ Ah}} = 39 \text{ Bateries}$

Cas contribució 100% anual:

Les mateixes que en el cas anterior.

Cas contribució 60% anual:

Capacitat de la bateria = $\frac{13290 \text{ KW} \times 7 \text{ dies}}{12 \text{ V} \times 0,8} = 9690,62 \text{ Ah}$

Però com sols volem cobrir el 60% de les necessitats:

$9690,62 \times 0,6 = 5814,37 \text{ Ah}$

Nombre de bateries = $\frac{5814,37 \text{ Ah}}{250 \text{ Ah}} = 23 \text{ bateries}$

Cas contribució solar 30% anual:

Capacitat de la bateria = $\frac{13290 \text{ KW} \times 7 \text{ dies}}{12 \text{ V} \times 0,8} = 9690,62 \text{ Ah}$

Però com sols volem cobrir el 30% de les necessitats:

$9690,62 \times 0,3 = 2907,19 \text{ Ah}$

Nombre de bateries = $\frac{2907,19 \text{ Ah}}{250 \text{ Ah}} = 12 \text{ bateries}$

A
N
N
E
X
S

I

B
I
B
L
I
O
G
R
A
F
I
A

ANNEX C:
Justificació càlcul de la
demanda energètica

Casa amb sistemes tradicionals

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: Casa eficient energèticament

Fecha: 25/04/2008

Localidad: Girona

Comunidad: Catalunya

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

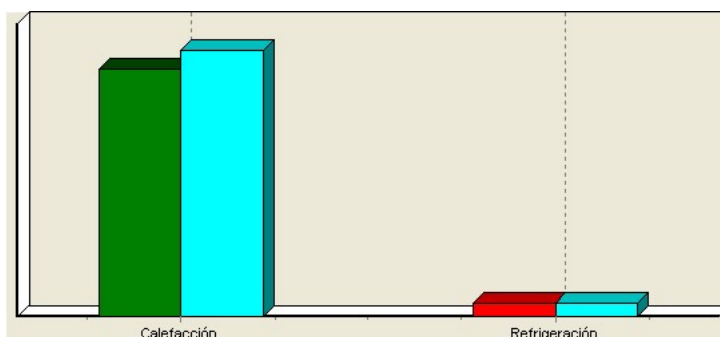
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Casa eficient energèticament	
Localidad Girona	Comunidad Autónoma Catalunya
Dirección del Proyecto Girona	
Autor del Proyecto David Roca Cartañá	
Autor de la Calificación Universitat de Girona	
E-mail de contacto u1056703@correu.udg.edu	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	


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	93,1	104,9
Proporción realtiva calefacción refrigeración	94,8	5,2



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 Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométria	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	205,46	0,80
P02_E01	P02	Residencial	3	12,90	2,90
P02_E03	P02	Residencial	3	12,14	2,90
P02_E04	P02	Residencial	3	11,84	2,90
P02_E05	P02	Residencial	3	6,96	2,90
P02_E06	P02	Residencial	3	10,10	2,90
P02_E08	P02	Residencial	3	6,18	2,90
P02_E09	P02	Residencial	3	37,99	2,90
P02_E11	P02	Residencial	3	7,86	2,90
P02_E12	P02	Residencial	3	10,22	2,90
P02_E13	P02	Residencial	3	22,79	2,90
P02_E10	P02	Residencial	3	12,31	2,90
P02_E07	P02	Residencial	3	35,16	2,90
P02_E02	P02	Residencial	3	19,01	2,90
P03_E01	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	271,39	1,00

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/Kg)	Just.
--------	----------	------------------------	------------	------------------------	---------------------------	-------

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,700	1350,00	1000,00	-	10	--
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.	0,032	50,00	1000,00	-	100	SI
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant	1,128	1090,00	1000,00	-	7	--
Enlucido de yeso d < 1000	0,400	900,00	1000,00	-	6	--
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2,000	1450,00	1050,00	-	50	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	--
Azulejo cerámico	1,300	2300,00	840,00	-	1e+30	--
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60	0,667	1140,00	1000,00	-	10	--
BH convencional espesor 250 mm	1,007	685,00	1000,00	-	10	--
Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm <	0,212	630,00	1000,00	-	10	--
Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	-	-	-	0,18	-	--
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 m	0,228	670,00	1000,00	-	10	--

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Coberta	0,41	Teja de arcilla cocida	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,030
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.032	0,060
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 30	0,300
		Enlucido de yeso d < 1000	0,020
Primer Forjat	0,48	FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 30	0,300
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.032	0,050

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Primer Forjat	0,48	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Azulejo cerámico	0,030
Murets forjat sanitari	1,69	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,115
		BH convencional espesor 250 mm	0,250
Tancament interior	1,67	Enlucido de yeso d < 1000	0,020
		Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E <	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,020
Tancaments exteriors	0,73	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,115
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.032	0,020
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	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_4-12-6	2,80	0,75	SI

3.3.2 Marcos

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

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


Nombre	U (W/m²K)	Just.
VER_Madera de densidad media baja	2,00	--

3.3.3 Huecos

Nombre	Finestra menjador 1
Acrilamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	33,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,20
Factor solar	0,54
Justificación	SI

Nombre	Porta vidriada
Acrilamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	55,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	3,46
Factor solar	0,40
Justificación	SI

Nombre	Finestra cuina
Acrilamiento	VER_DC_4-12-6


 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	38,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,26
Factor solar	0,51
Justificación	SI

Nombre	Porta safareig
Acristalamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	73,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	3,68
Factor solar	0,28
Justificación	SI

Nombre	Vidriera
Acristalamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	73,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	3,68
Factor solar	0,28
Justificación	SI


Nombre	Finestra 4 fulles
---------------	-------------------

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Acristalamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	33,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,20
Factor solar	0,54
Justificación	SI

Nombre	Finestra 4 fulles cantonera
Acristalamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	33,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,20
Factor solar	0,54
Justificación	SI


Nombre	Finestra 2 fulles cantonera
Acristalamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	40,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,28
Factor solar	0,49
Justificación	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Nombre	Finestra 3 fulles
Acristalamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente tèrmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	40,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,28
Factor solar	0,49
Justificaci3n	SI

Nombre	Finestra doble bany 1
Acristalamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente tèrmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	64,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,57
Factor solar	0,34
Justificaci3n	SI

Nombre	Finestra bany 1
Acristalamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente tèrmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	66,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,59
Factor solar	0,33


 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Justificación	SI
---------------	----

Nombre	Finestra 2 fulles
Acristamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente tèrmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	35,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	27,00
U (W/m ² K)	3,22
Factor solar	0,53
Justificación	SI

Nombre	Finestra garatge
Acristamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente tèrmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	40,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	27,00
U (W/m ² K)	3,28
Factor solar	0,49
Justificación	SI

Nombre	Porta garatge
Acristamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente tèrmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	100,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	60,00


 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

U (W/m²K)	4,00
Factor solar	0,11
Justificación	SI

Nombre	Finestra bany 2
Acrilamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	52,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,42
Factor solar	0,42
Justificación	SI


Nombre	Porta entrada
Acrilamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	100,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,00
Factor solar	0,06
Justificación	SI

3.4. Puentes Termicos

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

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	-0,03	0,88
Encuentro suelo exterior-fachada	0,44	0,72
Encuentro cubierta-fachada	0,19	0,82
Esquina saliente	0,16	0,80
Hueco ventana	0,13	0,76
Esquina entrante	-0,27	0,90
Pilar	0,05	0,79
Unión solera pared exterior	0,13	0,74

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m ²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P02_E01	12,9	1	58,8	104,8	74,9	88,6
P02_E03	12,1	1	69,4	101,9	76,8	85,5
P02_E04	11,8	1	100,0	99,7	67,5	83,5
P02_E05	7,0	1	62,4	92,1	18,7	105,3
P02_E06	10,1	1	46,9	94,4	0,0	0,0
P02_E08	6,2	1	84,3	86,4	22,9	111,1
P02_E09	38,0	1	59,3	87,8	80,2	130,0
P02_E11	7,9	1	86,9	87,9	100,0	155,4
P02_E12	10,2	1	73,1	83,6	62,9	236,3
P02_E13	22,8	1	43,0	95,2	51,7	97,1
P02_E10	12,3	1	77,3	90,1	20,8	77,6
P02_E07	35,2	1	58,2	93,9	19,3	90,1
P02_E02	19,0	1	45,4	100,0	89,1	88,2

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	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	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.032 W/[mK]]
Acristalamiento	VER_DC_4-12-6

Casa eficient

Código Técnico de la Edificación



LIDER
DOCUMENTO
BÁSICO HE
AHORRO DE ENERGÍA

HE1: LIMITACIÓN
DE DEMANDA
ENERGÉTICA



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO

IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



MINISTERIO
DE VIVIENDA


DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: Casa eficient energèticament

Fecha: 27/04/2008

Localidad: Girona

Comunidad: Catalunya

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

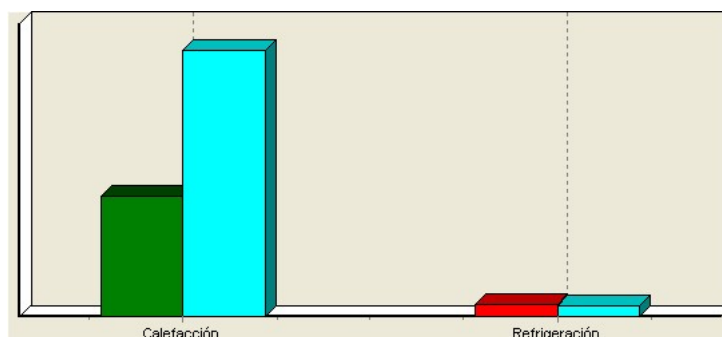
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Casa eficient energèticament	
Localidad Girona	Comunidad Autónoma Catalunya
Dirección del Proyecto Girona	
Autor del Proyecto David Roca Cartañá	
Autor de la Calificación Universitat de Girona	
E-mail de contacto u1056703@correu.udg.edu	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	


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	45,5	110,3
Proporción realtiva calefacción refrigeración	91,0	9,0



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 Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométria	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	205,46	0,80
P02_E01	P02	Residencial	3	12,90	2,90
P02_E03	P02	Residencial	3	12,14	2,90
P02_E04	P02	Residencial	3	11,84	2,90
P02_E05	P02	Residencial	3	6,96	2,90
P02_E06	P02	Residencial	3	10,10	2,90
P02_E08	P02	Residencial	3	6,18	2,90
P02_E09	P02	Residencial	3	37,99	2,90
P02_E11	P02	Residencial	3	7,86	2,90
P02_E12	P02	Residencial	3	10,22	2,90
P02_E13	P02	Residencial	3	22,79	2,90
P02_E10	P02	Residencial	3	12,31	2,90
P02_E07	P02	Residencial	3	35,16	2,90
P02_E02	P02	Residencial	3	19,01	2,90

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/Kg)	Just.
Suro	0,039	100,00	800,00	-	1	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60	0,667	1140,00	1000,00	-	10	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,700	1350,00	1000,00	-	10	--
Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	-	-	-	0,17	-	--
BC con mortero aislante espesor 140 mm	0,324	1020,00	1000,00	-	10	--
Enlucido de yeso d < 1000	0,400	900,00	1000,00	-	6	--
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-	--
Tierra vegetal [d < 2050]	0,520	2000,00	1840,00	-	1	--
Subcapa fieltro	0,050	120,00	1300,00	-	15	--
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2,000	1450,00	1050,00	-	50	--
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	--
Hormigón celular curado en autoclave d 600	0,180	600,00	1000,00	-	6	--
FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm	0,846	1110,00	1000,00	-	10	--
Azulejo cerámico	1,300	2300,00	840,00	-	1e+30	--
Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	-	-	-	0,16	-	--
BH convencional espesor 250 mm	1,007	685,00	1000,00	-	10	--
Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm <	0,212	630,00	1000,00	-	10	--

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Tancaments Nord-Sud	0,24	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,115
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Suro	0,120

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Tancaments Nord-Sud	0,24	BC con mortero aislante espesor 140 mm	0,140
		Enlucido de yeso d < 1000	0,020
Tancaments Oest-Est	0,25	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	0,115
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		Suro	0,120
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		BC con mortero aislante espesor 140 mm	0,140
		Enlucido de yeso d < 1000	0,020
Coberta	0,19	Tierra vegetal [d < 2050]	0,150
		Subcapa fieltro	0,005
		Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,100
		Subcapa fieltro	0,005
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Suro	0,150
		Subcapa fieltro	0,005
		Betún fieltro o lámina	0,020
		Hormigón celular curado en autoclave d 600	0,050
		FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm	0,300
		Primer Forjat	0,27
Suro	0,120		
Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,020		
Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050		
Azulejo cerámico	0,040		
Murets forjat sanitari	0,26	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	0,115

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Murets forjat sanitari	0,26	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		Suro	0,120
		BH convencional espesor 250 mm	0,250
Tancament interior	1,67	Enlucido de yeso d < 1000	0,020
		Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E <	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,020

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios


Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
VER_DB3_4-15-6	1,40	0,70	SI

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
VER_Madera de densidad media baja	2,00	--

3.3.3 Huecos

Nombre	Finestra menjador 1
Acrilamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	33,00


 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,60
Factor solar	0,49
Justificación	SI

Nombre	Porta vidriada
Acrilamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	55,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	1,73
Factor solar	0,35
Justificación	SI

Nombre	Finestra cuina
Acrilamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	38,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,63
Factor solar	0,46
Justificación	SI

Nombre	Porta safareig
Acrilamiento	VER_DB3_4-15-6


 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	73,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	1,84
Factor solar	0,23
Justificación	SI

Nombre	Vidriera
Acrilamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	73,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	1,84
Factor solar	0,23
Justificación	SI

Nombre	Finestra 4 fulles
Acrilamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	33,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,60
Factor solar	0,49
Justificación	SI


Nombre	Finestra 4 fulles cantonera
---------------	-----------------------------

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	33,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,60
Factor solar	0,49
Justificación	SI

Nombre	Finestra 2 fulles cantonera
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	40,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,64
Factor solar	0,44
Justificación	SI


Nombre	Finestra 3 fulles
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	40,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,64
Factor solar	0,44
Justificación	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Nombre	Finestra doble bany 1
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	64,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,78
Factor solar	0,29
Justificación	SI

Nombre	Finestra bany 1
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	66,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,80
Factor solar	0,27
Justificación	SI

Nombre	Finestra 2 fulles
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	35,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,61
Factor solar	0,47


 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Justificación	SI
---------------	----

Nombre	Finestra garatge
Acristallamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	40,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	27,00
U (W/m ² K)	1,64
Factor solar	0,44
Justificación	SI

Nombre	Porta garatge
Acristallamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	100,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	60,00
U (W/m ² K)	2,00
Factor solar	0,06
Justificación	SI

Nombre	Finestra bany 2
Acristallamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	52,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	27,00

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


U (W/m²K)	1,71
Factor solar	0,37
Justificación	SI

Nombre	Porta entrada
Acrilamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	100,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,00
Factor solar	0,06
Justificación	SI


3.4. Puentes Termicos

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	-0,03	0,88
Encuentro suelo exterior-fachada	0,44	0,72
Encuentro cubierta-fachada	0,19	0,82
Esquina saliente	0,16	0,80
Hueco ventana	0,13	0,76
Esquina entrante	-0,27	0,90

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


Pilar	0,05	0,79
Unión solera pared exterior	0,13	0,74

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m ²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P02_E01	12,9	1	39,5	35,2	59,0	94,2
P02_E03	12,1	1	64,9	47,9	58,5	88,6
P02_E04	11,8	1	88,5	45,8	54,7	90,1
P02_E05	7,0	1	78,2	54,3	0,0	0,0
P02_E06	10,1	1	63,6	59,6	0,0	0,0
P02_E08	6,2	1	100,0	49,6	16,9	96,5
P02_E09	38,0	1	44,2	32,2	68,7	158,2
P02_E11	7,9	1	82,0	42,7	100,0	241,7
P02_E12	10,2	1	85,8	49,8	53,7	288,9
P02_E13	22,8	1	45,8	47,7	43,5	109,6
P02_E10	12,3	1	88,6	50,2	16,7	75,2
P02_E07	35,2	1	72,1	54,3	0,0	0,0
P02_E02	19,0	1	38,4	40,6	72,3	97,3

 HE-1 Opción General	Proyecto Casa eficient energèticament	
	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	Suro
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6

A
N
N
E
X
S

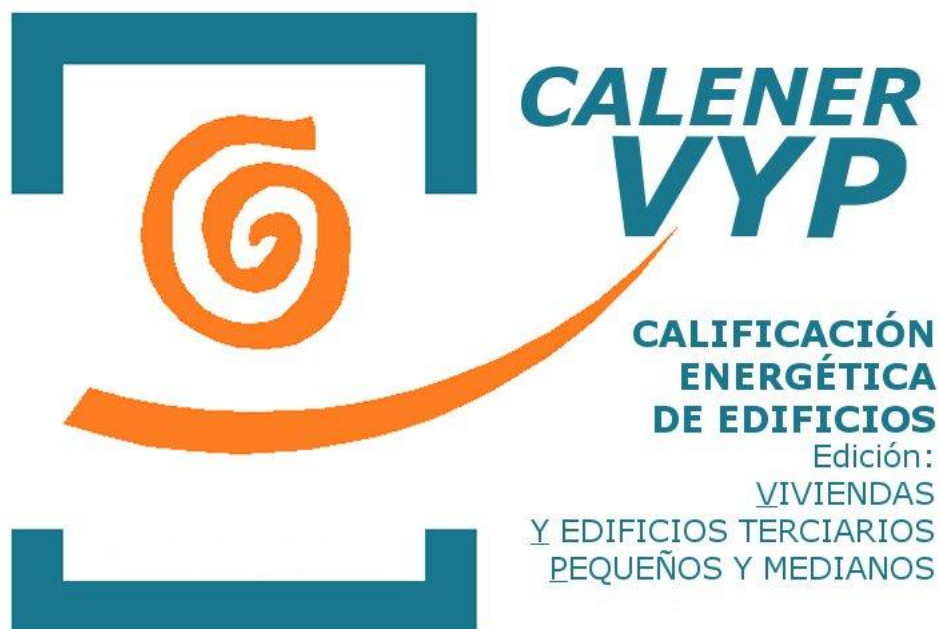
I

B
I
B
L
I
O
G
R
A
F
I
A

ANNEX D:
**Certificació energètica
dels edificis**

Casa amb sistemes tradicionals

Calificación Energética




IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA


Proyecto: Casa eficient energèticament

Fecha: 25/04/2008

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Casa eficient energèticament	
Localidad Girona	Comunidad Autónoma Catalunya
Dirección del Proyecto Girona	
Autor del Proyecto David Roca Cartañá	
Autor de la Calificación Universitat de Girona	
E-mail de contacto u1056703@correu.udg.edu	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

 Calificación Energética	Proyecto	
	Casa eficient energèticament	
	Localidad	Comunidad
	Girona	Catalunya

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	205,46	0,80
P02_E01	P02	Residencial	3	12,90	2,90
P02_E03	P02	Residencial	3	12,14	2,90
P02_E04	P02	Residencial	3	11,84	2,90
P02_E05	P02	Residencial	3	6,96	2,90
P02_E06	P02	Residencial	3	10,10	2,90
P02_E08	P02	Residencial	3	6,18	2,90
P02_E09	P02	Residencial	3	37,99	2,90
P02_E11	P02	Residencial	3	7,86	2,90
P02_E12	P02	Residencial	3	10,22	2,90
P02_E13	P02	Residencial	3	22,79	2,90
P02_E10	P02	Residencial	3	12,31	2,90
P02_E07	P02	Residencial	3	35,16	2,90
P02_E02	P02	Residencial	3	19,01	2,90
P03_E01	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	271,39	1,00

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/Kg)	Just.
--------	----------	------------------------	------------	------------------------	---------------------------	-------

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,700	1350,00	1000,00	-	10	--
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.	0,032	50,00	1000,00	-	100	SI
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant	1,128	1090,00	1000,00	-	7	--
Enlucido de yeso d < 1000	0,400	900,00	1000,00	-	6	--
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2,000	1450,00	1050,00	-	50	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	--
Azulejo cerámico	1,300	2300,00	840,00	-	1e+30	--
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60	0,667	1140,00	1000,00	-	10	--
BH convencional espesor 250 mm	1,007	685,00	1000,00	-	10	--
Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm <	0,212	630,00	1000,00	-	10	--
Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	-	-	-	0,18	-	--
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 m	0,228	670,00	1000,00	-	10	--

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Coberta	0,41	Teja de arcilla cocida	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,030
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.032	0,060
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 30	0,300
		Enlucido de yeso d < 1000	0,020
Primer Forjat	0,48	FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 30	0,300
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.032	0,050

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Primer Forjat	0,48	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Azulejo cerámico	0,030
Murets forjat sanitari	1,69	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,115
		BH convencional espesor 250 mm	0,250
Tancament interior	1,67	Enlucido de yeso d < 1000	0,020
		Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E <	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,020
Tancaments exteriors	0,73	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,115
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.032	0,020
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,040
		Enlucido de yeso d < 1000	0,010


2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
VER_DC_4-12-6	2,80	0,75	SI

2.3.2 Marcos

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

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


Nombre	U (W/m²K)	Just.
VER_Madera de densidad media baja	2,00	--

2.3.3 Huecos

Nombre	Finestra menjador 1
Acrilament	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	33,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,20
Factor solar	0,54
Justificación	SI

Nombre	Porta vidriada
Acrilament	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	55,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	3,46
Factor solar	0,40
Justificación	SI

Nombre	Finestra cuina
Acrilament	VER_DC_4-12-6


 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	38,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,26
Factor solar	0,51
Justificación	SI

Nombre	Porta safareig
Acristalamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	73,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	3,68
Factor solar	0,28
Justificación	SI

Nombre	Vidriera
Acristalamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	73,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	3,68
Factor solar	0,28
Justificación	SI


Nombre	Finestra 4 fulles
---------------	-------------------

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Acristalamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	33,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,20
Factor solar	0,54
Justificación	SI

Nombre	Finestra 4 fulles cantonera
Acristalamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	33,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,20
Factor solar	0,54
Justificación	SI


Nombre	Finestra 2 fulles cantonera
Acristalamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	40,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,28
Factor solar	0,49
Justificación	SI

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Nombre	Finestra 3 fulles
Acristalamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	40,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,28
Factor solar	0,49
Justificación	SI

Nombre	Finestra doble bany 1
Acristalamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	64,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,57
Factor solar	0,34
Justificación	SI

Nombre	Finestra bany 1
Acristalamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	66,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,59
Factor solar	0,33


 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Justificación	SI
----------------------	----

Nombre	Finestra 2 fulles
Acristamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	35,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,22
Factor solar	0,53
Justificación	SI

Nombre	Finestra garatge
Acristamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	40,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,28
Factor solar	0,49
Justificación	SI


Nombre	Porta garatge
Acristamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	100,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

U (W/m²K)	4,00
Factor solar	0,11
Justificación	SI


Nombre	Finestra bany 2
Acrilamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	52,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,42
Factor solar	0,42
Justificación	SI

Nombre	Porta entrada
Acrilamiento	VER_DC_4-12-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	100,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,00
Factor solar	0,06
Justificación	SI

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

3. Sistemas


Nombre	Sistema ACS i calefaccio
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Convencional-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	1 Radiador menjador 12 elements
Zona asociada	P02_E09
Nombre unidad terminal	2 Radiador menjador 12 elements
Zona asociada	P02_E09
Nombre unidad terminal	Radiador H4 7 elements
Zona asociada	P02_E04
Nombre unidad terminal	Radiador H3 5 elements
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	Radiador H2 10 elements
Zona asociada	P02_E02
Nombre unidad terminal	Radiador H1 7 elements
Zona asociada	P02_E01
Nombre unidad terminal	Radiador despatx 5 elements
Zona asociada	P02_E06
Nombre unidad terminal	Radiador Cuina 7 elements
Zona asociada	P02_E10
Nombre unidad terminal	Radiador bany 2 4 elements
Zona asociada	P02_E08

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Nombre unidad terminal	Radiador bany 1 3 elements
Zona asociada	P02_E05
Nombre unidad terminal	Radiador safareig 4 elements
Zona asociada	P02_E11
Nombre unidad terminal	Radiador Rebedor 6 elements
Zona asociada	P02_E12
Nombre unidad terminal	Radiador Passadis 9 elements
Zona asociada	P02_E13
Nombre demanda ACS	Demada ACS
Nombre equipo acumulador	Acumulador
Porcentaje abastecido con energia solar	50
Temperatura impulsión del ACS(°C)	40,0
Temperatura impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	AA menjador
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E09
Nombre Equipo	AA menjador
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire sólo frio
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	AA H1
---------------	-------


 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E01
Nombre Equipo	AA H1
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	AA H2
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E02
Nombre Equipo	AA H2
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	AA H3
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E03
Nombre Equipo	AA H3
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	AA H4
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E04
Nombre Equipo	AA H4
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire sólo frío

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


Caudal de ventilación	0,0
------------------------------	-----

Nombre	AA despatx
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E06
Nombre Equipo	AA despatx
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Caudal de ventilación	0,0

4. Equipos


Nombre	Acumulador
Tipo	Acumulador Agua Caliente
Volumen del deposito (L)	100,00
Coefficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (°C)	60,00
Temperatura de consigna alta del deposito (°C)	80,00
Temperatura de entrada del agua de red (°C)	15,00
Temperatura del ambiente exterior (°C)	25,00

Nombre	EQ_Caldera-Convencional-Defecto
---------------	---------------------------------

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	30,00
Rendimiento nominal	0,85
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Convencional-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	AA menjador
Tipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Capacidad total refrigeración nominal (kW)	4,40
Capacidad sensible refrigeración nominal(kW)	2,90
Consumo refrigeración nominal	1,50
Caudal de aire impulsión nominal (m³/h)	869,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


refrigeración en función de la temperatura	
Capacidad total refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Nombre	AA H1
Tipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Capacidad total refrigeración nominal (kW)	1,30
Capacidad sensible refrigeración nominal(kW)	0,90
Consumo refrigeración nominal	0,50
Caudal de aire impulsión nominal (m³/h)	270,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


refrigeración en función de la temperatura	
Capacidad total refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Nombre	AA H2
Tipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Capacidad total refrigeración nominal (kW)	2,50
Capacidad sensible refrigeración nominal(kW)	1,90
Consumo refrigeración nominal	0,70
Caudal de aire impulsión nominal (m³/h)	494,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


refrigeración en función de la temperatura	
Capacidad total refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Nombre	AA H3
Tipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Capacidad total refrigeración nominal (kW)	1,00
Capacidad sensible refrigeración nominal(kW)	0,60
Consumo refrigeración nominal	0,50
Caudal de aire impulsión nominal (m³/h)	195,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


refrigeración en función de la temperatura	
Capacidad total refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Nombre	AA H4
Tipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Capacidad total refrigeración nominal (kW)	1,10
Capacidad sensible refrigeración nominal(kW)	0,80
Consumo refrigeración nominal	0,50
Caudal de aire impulsión nominal (m³/h)	220,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

refrigeración en función de la temperatura	
Capacidad total refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Nombre	AA despatx
Tipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Capacidad total refrigeración nominal (kW)	0,90
Capacidad sensible refrigeración nominal(kW)	0,50
Consumo refrigeración nominal	0,50
Caudal de aire impulsión nominal (m³/h)	172,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto


 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

refrigeración en función de la temperatura	
Capacidad total refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Tipo energía	Electricidad

5. Unidades terminales

Nombre	Radiador Passadis 9 elements
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E13
Capacidad o potencia máxima (kW)	1,80
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	1 Radiador menjador 12 elements
---------------	---------------------------------


 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E09
Capacidad o potencia máxima (kW)	2,40
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	2 Radiador menjador 12 elements
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E09
Capacidad o potencia máxima (kW)	2,40
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Radiador H4 7 elements
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E04
Capacidad o potencia máxima (kW)	1,40
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Radiador H3 5 elements
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03


 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Capacidad o potencia máxima (kW)	1,00
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Radiador H2 10 elements
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	2,00
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Radiador H1 7 elements
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	1,40
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Radiador despatx 5 elements
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E06
Capacidad o potencia máxima (kW)	1,00
Ancho de banda	1,00

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament
	Localidad Girona


del termostato (°C)	
---------------------	--

Nombre	Radiador Cuina 7 elements
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E10
Capacidad o potencia máxima (kW)	1,40
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Radiador bany 2 4 elements
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E08
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,80
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Radiador bany 1 3 elements
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E05
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,60
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Radiador safareig 4 elements
---------------	------------------------------

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E11
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,80
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Radiador Rebedor 6 elements
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E12
Capacidad o potencia máxima (kW)	1,20
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

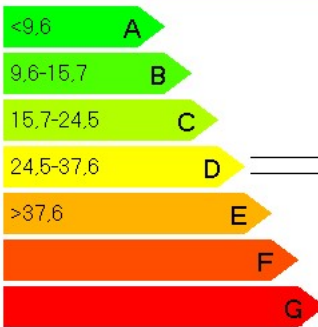
6. Justificación


6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar Minima	Contribución Solar Minima HE-4
Sistema ACS i calefaccio	50,0	50,0

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

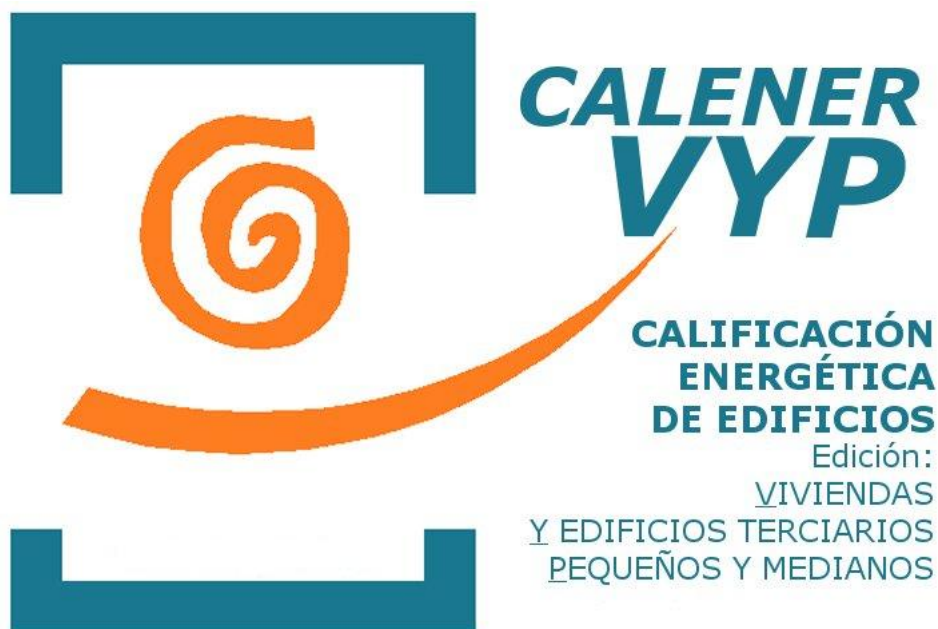
7. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto	Edificio Referencia
 <p><9,6 A</p> <p>9,6-15,7 B</p> <p>15,7-24,5 C</p> <p>24,5-37,6 D</p> <p>>37,6 E</p> <p>F</p> <p>G</p>		
	28,3 D	33,6 D
Demanda calefacción kWh/m ²	D 84,7	D 91,0
Demanda refrigeración kWh/m ²	B 4,6	B 4,4
Emisiones CO ₂ calefacción kgCO ₂ /m ²	D 23,4	D 29,1
Emisiones CO ₂ refrigeración kgCO ₂ /m ²	D 2,3	B 1,1
Emisiones CO ₂ ACS kgCO ₂ /m ²	B 2,6	D 3,4

 Calificación Energética	Proyecto	Casa eficient energèticament	
	Localidad	Girona	Comunidad Catalunya

Casa eficient

Calificación Energética




IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA


Proyecto: Casa eficient energèticament

Fecha: 27/04/2008

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Casa eficient energèticament	
Localidad Girona	Comunidad Autónoma Catalunya
Dirección del Proyecto Girona	
Autor del Proyecto David Roca Cartañá	
Autor de la Calificación Universitat de Girona	
E-mail de contacto u1056703@correu.udg.edu	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

 Calificación Energética	Proyecto	
	Casa eficient energèticament	
	Localidad	Comunidad
	Girona	Catalunya

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométria	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	205,46	0,80
P02_E01	P02	Residencial	3	12,90	2,90
P02_E03	P02	Residencial	3	12,14	2,90
P02_E04	P02	Residencial	3	11,84	2,90
P02_E05	P02	Residencial	3	6,96	2,90
P02_E06	P02	Residencial	3	10,10	2,90
P02_E08	P02	Residencial	3	6,18	2,90
P02_E09	P02	Residencial	3	37,99	2,90
P02_E11	P02	Residencial	3	7,86	2,90
P02_E12	P02	Residencial	3	10,22	2,90
P02_E13	P02	Residencial	3	22,79	2,90
P02_E10	P02	Residencial	3	12,31	2,90
P02_E07	P02	Residencial	3	35,16	2,90
P02_E02	P02	Residencial	3	19,01	2,90

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/Kg)	Just.
Suro	0,039	100,00	800,00	-	1	SI

 Calificación Energética	Proyecto	
	Casa eficient energèticament	
	Localidad	Comunidad
	Girona	Catalunya


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60	0,667	1140,00	1000,00	-	10	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,700	1350,00	1000,00	-	10	--
Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	-	-	-	0,17	-	--
BC con mortero aislante espesor 140 mm	0,324	1020,00	1000,00	-	10	--
Enlucido de yeso d < 1000	0,400	900,00	1000,00	-	6	--
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-	--
Tierra vegetal [d < 2050]	0,520	2000,00	1840,00	-	1	--
Subcapa fieltro	0,050	120,00	1300,00	-	15	--
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2,000	1450,00	1050,00	-	50	--
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	--
Hormigón celular curado en autoclave d 600	0,180	600,00	1000,00	-	6	--
FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm	0,846	1110,00	1000,00	-	10	--
Azulejo cerámico	1,300	2300,00	840,00	-	1e+30	--
Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	-	-	-	0,16	-	--
BH convencional espesor 250 mm	1,007	685,00	1000,00	-	10	--
Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm <	0,212	630,00	1000,00	-	10	--

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Tancaments Nord-Sud	0,24	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,115
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		Suro	0,120

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Tancaments Nord-Sud	0,24	BC con mortero aislante espesor 140 mm	0,140
		Enlucido de yeso d < 1000	0,020
Tancaments Oest-Est	0,25	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,115
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		Suro	0,120
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		BC con mortero aislante espesor 140 mm	0,140
		Enlucido de yeso d < 1000	0,020
Coberta	0,19	Tierra vegetal [d < 2050]	0,150
		Subcapa fieltro	0,005
		Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,100
		Subcapa fieltro	0,005
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Suro	0,150
		Subcapa fieltro	0,005
		Betún fieltro o lámina	0,020
		Hormigón celular curado en autoclave d 600	0,050
		FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm	0,300
		Primer Forjat	0,27
Suro	0,120		
Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,020		
Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050		
Azulejo cerámico	0,040		
Murets forjat sanitari	0,26	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,115

 Calificación Energética	Proyecto	
	Casa eficient energèticament	
	Localidad	Comunidad
	Girona	Catalunya

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Murets forjat sanitari	0,26	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		Suro	0,120
		BH convencional espesor 250 mm	0,250
Tancament interior	1,67	Enlucido de yeso d < 1000	0,020
		Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E <	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,020

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios


Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
VER_DB3_4-15-6	1,40	0,70	SI

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
VER_Madera de densidad media baja	2,00	--

2.3.3 Huecos

Nombre	Finestra menjador 1
Acrilamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	33,00


 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,60
Factor solar	0,49
Justificación	SI

Nombre	Porta vidriada
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	55,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	1,73
Factor solar	0,35
Justificación	SI

Nombre	Finestra cuina
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	38,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,63
Factor solar	0,46
Justificación	SI

Nombre	Porta safareig
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6


 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	73,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	1,84
Factor solar	0,23
Justificación	SI

Nombre	Vidriera
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	73,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	1,84
Factor solar	0,23
Justificación	SI

Nombre	Finestra 4 fulles
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	33,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,60
Factor solar	0,49
Justificación	SI


Nombre	Finestra 4 fulles cantonera
---------------	-----------------------------

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	33,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,60
Factor solar	0,49
Justificación	SI

Nombre	Finestra 2 fulles cantonera
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	40,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,64
Factor solar	0,44
Justificación	SI


Nombre	Finestra 3 fulles
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	40,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,64
Factor solar	0,44
Justificación	SI

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Nombre	Finestra doble bany 1
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	64,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,78
Factor solar	0,29
Justificación	SI

Nombre	Finestra bany 1
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	66,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,80
Factor solar	0,27
Justificación	SI

Nombre	Finestra 2 fulles
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	35,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,61
Factor solar	0,47


 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Justificación	SI
----------------------	----

Nombre	Finestra garatge
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	40,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,64
Factor solar	0,44
Justificación	SI


Nombre	Porta garatge
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	100,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,00
Factor solar	0,06
Justificación	SI

Nombre	Finestra bany 2
Acristalamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	52,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


U (W/m²K)	1,71
Factor solar	0,37
Justificación	SI

Nombre	Porta entrada
Acrilamiento	VER_DB3_4-15-6
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	100,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,00
Factor solar	0,06
Justificación	SI

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament
	Localidad Girona

3. Sistemas


Nombre	Sistema calefaccio i ACS
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	Caldera de condensacio
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	Terra radiant despatx
Zona asociada	P02_E06
Nombre unidad terminal	Terra radiant cuina
Zona asociada	P02_E10
Nombre unidad terminal	Terra radiant bany2
Zona asociada	P02_E08
Nombre unidad terminal	Terra radiant bany1
Zona asociada	P02_E05
Nombre unidad terminal	Terra radiant safareig
Zona asociada	P02_E11
Nombre unidad terminal	Terra radiant rebedor
Zona asociada	P02_E12
Nombre unidad terminal	Terra radiant passadis
Zona asociada	P02_E13
Nombre unidad terminal	Terra radiant menjador
Zona asociada	P02_E09
Nombre unidad terminal	Terra radiant H4
Zona asociada	P02_E04

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Nombre unidad terminal	Terra radiant H3
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	Terra radiant H2
Zona asociada	P02_E02
Nombre unidad terminal	Terra radiant H1
Zona asociada	P02_E01
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	Acumulador
Porcentaje abastecido con energia solar	100
Temperatura impulsión del ACS(°C)	50,0
Temperatura impulsión de la calefacción(°C)	40,0

Nombre	AA menjador
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E09
Nombre Equipo	AA menjador
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire sólo frio
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	AA H3
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E03

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


Nombre Equipo	AA H3
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	AA H2
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E02
Nombre Equipo	AA H2
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	AA H1
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E01
Nombre Equipo	AA H1
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	AA despatx
Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E06
Nombre Equipo	AA despatx
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Caudal de ventilación	0,0

Nombre	AA H4
---------------	-------


 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Tipo	Sistemas Unizona
Zona	P02_E04
Nombre Equipo	AA H4
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Caudal de ventilación	0,0

4. Equipos


Nombre	Caldera de condensacio
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	20,00
Rendimiento nominal	1,00
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	Acumulador
Tipo	Acumulador Agua Caliente

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


Volumen del deposito (L)	300,00
Coeficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (°C)	60,00
Temperatura de consigna alta del deposito (°C)	80,00
Temperatura de entrada del agua de red (°C)	15,00
Temperatura del ambiente exterior (°C)	25,00

Nombre	AA menjador
Tipo	Expansión directa aire-aire sólo frio
Capacidad total refrigeración nominal (kW)	3,60
Capacidad sensible refrigeración nominal(kW)	2,10
Consumo refrigeración nominal	1,00
Caudal de aire impulsión nominal (m³/h)	707,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Capacidad total refrigeración en función	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


de la carga parcial	
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Nombre	AA H3
Tipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Capacidad total refrigeración nominal (kW)	0,81
Capacidad sensible refrigeración nominal(kW)	0,45
Consumo refrigeración nominal	0,50
Caudal de aire impulsión nominal (m³/h)	161,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Capacidad total refrigeración en función	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


de la carga parcial	
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Nombre	AA H2
Tipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Capacidad total refrigeración nominal (kW)	1,70
Capacidad sensible refrigeración nominal(kW)	1,00
Consumo refrigeración nominal	0,50
Caudal de aire impulsión nominal (m³/h)	337,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Capacidad total refrigeración en función	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


de la carga parcial	
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Nombre	AA H1
Tipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Capacidad total refrigeración nominal (kW)	1,10
Capacidad sensible refrigeración nominal(kW)	0,70
Consumo refrigeración nominal	0,50
Caudal de aire impulsión nominal (m³/h)	221,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Capacidad total refrigeración en función	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


de la carga parcial	
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Nombre	AA despatx
Tipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Capacidad total refrigeración nominal (kW)	0,75
Capacidad sensible refrigeración nominal(kW)	0,41
Consumo refrigeración nominal	0,50
Caudal de aire impulsión nominal (m³/h)	149,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Capacidad total refrigeración en función	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

de la carga parcial	
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Nombre	AA H4
Tipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Capacidad total refrigeración nominal (kW)	0,84
Capacidad sensible refrigeración nominal(kW)	0,44
Consumo refrigeración nominal	0,50
Caudal de aire impulsión nominal (m³/h)	167,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Capacidad total refrigeración en función	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto


 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

de la carga parcial	
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Tipo energía	Electricidad

5. Unidades terminales

Nombre	Terra radiant despatx
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E06
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,58
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Terra radiant cuina
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E10
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,72

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya


Ancho de banda del termostato (°C)	1,00
-------------------------------------------	------

Nombre	Terra radiant bany2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E08
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,41
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Terra radiant bany1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E05
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,33
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Terra radiant safareig
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E11
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,44
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Terra radiant rebedor
---------------	-----------------------


 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E12
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,62
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Terra radiant passadis
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E13
Capacidad o potencia máxima (kW)	1,00
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Terra radiant menjador
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E09
Capacidad o potencia máxima (kW)	2,40
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Terra radiant H4
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E04


 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Capacidad o potencia máxima (kW)	0,69
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Terra radiant H3
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,54
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Terra radiant H2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	1,03
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	Terra radiant H1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,66
Ancho de banda	1,00


 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

del termostato (°C)

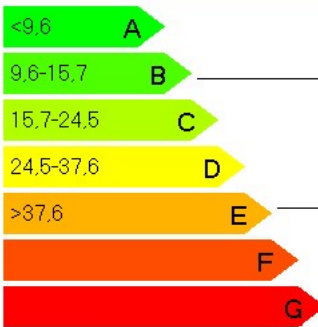
6. Justificación


6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar Minima	Contribución Solar Minima HE-4
Sistema calefaccio i ACS	100,0	50,0

 Calificación Energética	Proyecto Casa eficient energèticament	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

7. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto	Edificio Referencia
 <p><9,6 A</p> <p>9,6-15,7 B</p> <p>15,7-24,5 C</p> <p>24,5-37,6 D</p> <p>>37,6 E</p> <p>F</p> <p>G</p>	14,4 B	39,3 E
Demanda calefacción kWh/m ²	C 49,7	E 108,8
Demanda refrigeración kWh/m ²	B 4,9	B 4,5
Emisiones CO ₂ calefacción kgCO ₂ /m ²	B 11,4	E 34,8
Emisiones CO ₂ refrigeración kgCO ₂ /m ²	D 2,6	B 1,1
Emisiones CO ₂ ACS kgCO ₂ /m ²	A 0,4	D 3,4

 Calificación Energética	Proyecto	Casa eficient energèticament	
	Localidad	Girona	Comunidad Catalunya

A
N
N
E
X
S

I

B
I
B
L
I
O
G
R
A
F
I
A

ANNEX E:
Estudi aïllament tèrmic
CTE-PLUS



CTE **Plus**

EL POTENCIAL DE AHORRO DE ENERGÍA Y
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO₂ EN VIVIENDAS
MEDIANTE INCREMENTO DEL AISLAMIENTO

España 2005-2012

CENER 

Centro Nacional de Energías Renovables
c. Ciudad de la Innovación, s/n.
31621 Sarriguren - Navarra
Tel. 948 25 28 00 - Fax 948 27 07 74
e-mail: info@cener.com
www.cener.com

ROCKWOOL PENINSULAR, S.A. 

Bruc 50- 08010 BARCELONA
Tel. 93 318 90 28
Fax 93 317 89 66
e-mail: info@rockwool.es
www.rockwool.es



EL POTENCIAL DE AHORRO DE ENERGÍA Y
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO₂ EN VIVIENDAS
MEDIANTE INCREMENTO DEL AISLAMIENTO
España (2005-2012)

Estudio realizado por CENER
para ROCKWOOL

ÍNDICE

	Introducción	1
1	Estudio sobre ahorro energético y emisiones de CO ₂ en viviendas	2
1-1	Objetivos del estudio	2
1-2	Metodología empleada en el estudio	3
1-3	Modelos de simulación y programas de cálculo	4
1-4	Principales parámetros utilizados	5
1-5	Estadísticas	6
1-6	Estimación del porcentaje de área acondicionada	6
2	Propuesta para un escenario futuro de demanda de aislamiento	7
2-1	Espesor óptimo versus espesor ideal	7
2-2	Modelo de cálculo para el aislamiento óptimo	7
2-3	Amortización	8
2-4	Requerimientos del CTE para cada zona climática	9
2-5	Valores óptimos de aislamiento obtenidos y selección final	10
2-6	Espesor óptimo de aislamiento adicional	11
2-7	Espesores óptimos para cada zona climática	12
3	Resultados	13
3-1	Introducción	13
3-2	Parámetros utilizados	13
3-2.1	Valores del aislamiento utilizados en el “Escenario CTE”	13
3-2.2	Valores del aislamiento utilizados en el “Escenario CTE-PLUS”	14
3-3	Resultados	14
3-3.1	Vivienda individual	14
	a. Consumo de energía para cada escenario considerado	14
	b. Ahorros energéticos entre escenarios	16
3-3.2	Bloque de viviendas	17
	c. Consumo de energía para cada escenario considerado	17
	d. Ahorros energéticos entre escenarios	18
3-4	Resultados de ahorro energético y emisiones de CO ₂	19
3-5	Ahorros energéticos anuales (2005-2012) y total acumulado	21
3-6	Emisiones anuales de CO ₂ (2005-2012) y total acumulado	21
4	Conclusiones	22
—	Anexo 1 - Descripción detallada de los modelos empleados en la simulación	26
—	Anexo 2 - Mapa de zonas climáticas según CTE.	37
—	Listado de tablas y figuras	38
—	Bibliografía	39

En las últimas décadas hemos asistido en España a un incremento sostenido del consumo de energía en consonancia con la mejora del bienestar y de la favorable evolución de la economía.

La bonanza económica ha propiciado que en los hogares españoles se incremente el número de aparatos que consumen energía ya sea para ocio (ordenadores, impresoras), para mejor confort térmico (equipos de aire acondicionado, bombas de calor) o para comodidad de sus inquilinos (secadoras, lavaplatos). Este gasto en ocasiones desmesurado de energía y la adopción de hábitos que invitan al derroche no son en absoluto sostenibles a medio y largo plazo. El ciudadano medio ignora el importe de sus recibos y que existen medidas simples para ahorrar energía.

Paralelamente, la vida en el planeta se ve acosada por el deterioro de la capa de ozono como consecuencia de la proliferación de los gases producto del consumo de combustibles de origen fósil, que provocan el llamado efecto invernadero y que amenaza el mantenimiento del ecosistema, lo que se traduce en cambios en el clima y que pueden, con el tiempo, obligarnos a modificar nuestros hábitos de vida.

Europa ha tomado conciencia del problema y, desde hace varios años, diferentes directivas han sido publicadas con el ánimo de reducir el consumo de energía y, en consecuencia, las emisiones de CO₂.

Un nuevo problema se añade al consumo de energía, se trata de la dependencia que tiene Europa (y España) de la importación de combustibles fósiles para el correcto funcionamiento de la industria y el comercio: se estima que en 2030 en Europa el 90% del petróleo y el 80% del gas será de importación ⁽¹⁾. El considerable aumento del precio de estos carburantes ya sea por exceso de la demanda (desarrollo de países emergentes como la India o China) como por problemas en la oferta (falta de estabilidad política en los países productores: Irak, Venezuela), se traduce en un incremento imparable del coste de la energía.

Los gobiernos europeos se apresuran a poner en marcha medidas tendentes a neutralizar los efectos del exceso de consumo energético en el medio ambiente y el incremento del coste de los combustibles en el nivel de vida de los ciudadanos. Para ello se han implementado diferentes medidas que van desde programas de concienciación y educación de los ciudadanos para que en sus hábitos de vida reduzcan los consumos excesivos de energía, pasando por favorecer las tecnologías que permiten producir energías renovables, o el incremento de los niveles de aislamiento en los edificios.

Este estudio pretende contribuir al debate sobre las medidas para reducir el incremento imparable de los costes de la energía y el deterioro de nuestro entorno, mediante una propuesta para el incremento sostenible del aislamiento térmico en los edificios. Estas medidas deben aplicarse sin tardanza tanto en la edificación nueva como en el parque de edificios existente.

(1) Green Paper-Comisión Europea 2005

1-1 Objetivos del estudio

Con la firma del Protocolo de Kioto en 1997, los países industrializados tomaron el compromiso de reducir durante el periodo 2008-2012 las emisiones de los 6 gases responsables del efecto invernadero, entre los que destaca el CO₂. España se comprometió a que sus emisiones no superarían el 15% de las generadas en 1990. El 4 de Enero de 2006 entró en vigor en la Comunidad Europea la Directiva 91/2002, de Eficiencia Energética, que implicará la adopción por parte de los países miembros de toda una serie de medidas que fomenten la reducción del consumo energético de los edificios y la calificación de estos en función de su eficiencia energética. A partir de esa fecha toda vivienda vendida o alquilada deberá disponer del correspondiente documento acreditativo de su eficiencia energética.

La normativa relativa al aislamiento térmico en los edificios en España se encuentra recogida en la NBE-CT-79. Esta norma obsoleta será substituida por el “Código Técnico de la Edificación” (CTE) cuya aplicación se espera para 2006. Uno de los documentos que forman el mencionado CTE, es el DB-HE1 (Documento Básico Ahorro Energético), donde se indican las medidas para limitar la demanda energética del edificio.

En 2004 el Ministerio de Economía y Hacienda publicó el documento llamado E4 “Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004 - 2012”, donde, en el apartado dedicado al sector de la Edificación, incluye un estudio del potencial de ahorro energético comparando la existente y la futura reglamentación:

- El escenario existente con la NBE-CT 79
- El escenario futuro con el CTE

Para la realización del estudio e identificar el potencial, se utilizaron tres modelos diferentes de edificios, dos de tipo residencial, y un tercero de oficinas. Éstos fueron simulados en tres zonas climáticas diferentes (Sevilla-B4, Madrid-D3 y Burgos-E1). La media de ahorro potencial fue calculada aplicando una distribución de la población (63% en la zona climática B4, el 34% en la D3 y el 3% restante en la zona E1).

El primer objetivo de este estudio es mostrar el impacto positivo que el incremento de espesores de aislamiento en los edificios nuevos puede aportar al ahorro energético y a la reducción de emisiones de CO₂ en España.

El segundo objetivo consiste en valorar el coste que representará para España el exceso de emisiones de CO₂, dado que va a penalizarse a aquellos países que emitan en exceso CO₂ respecto a la cuota asignada.

En el presente trabajo se ha investigado el efecto de un posible futuro escenario con mayor demanda energética que el escenario del CTE (versión Abril 2005), mediante la comparación entre:

- El escenario normativo CTE DB-HE1 (que llamaremos CTE)
- Un escenario que llamamos CTE-PLUS basado en el “espesor matemáticamente óptimo de aislamiento”

El estudio trabaja con la hipótesis de un cambio en las características térmicas de las cubiertas y de las fachadas incrementando el espesor de aislamiento. Los resultados se refieren solamente a edificios nuevos construidos en el periodo 2005-2012. Los modelos de edificios empleados son los mismos definidos en el estudio E4, vivienda unifamiliar adosada y bloque de viviendas.

El estudio pretende ser objetivo y conservativo en lo posible en sus conclusiones.

1-2 Metodología empleada en el estudio

El estudio se ha basado en simulaciones paramétricas de dos modelos de edificios, uno de vivienda unifamiliar y otro de viviendas en bloque. Las fases para la realización del estudio fueron las siguientes:

Para los edificios

Ahorro de energía obtenido con el incremento del espesor de aislamiento prescrito por el CTE, mediante el espesor óptimo y la amortización de la inversión.

— Simulaciones paramétricas

Sobre cada y para cada zona climática de referencia seleccionada, se han ido variando los espesores de aislamiento de centímetro en centímetro, para determinar los ahorros obtenidos en función de cada espesor, obteniendo una gráfica que determina los ahorros energéticos en función del espesor.

— Ahorro de energía

Se ha determinado el coste de esa energía ahorrada, en función de un precio de energía medio considerado.

— Coste del aislamiento

En cada caso se ha determinado el coste del aislamiento, en función del espesor aplicado.

— Espesor matemáticamente óptimo

Se ha hallado el espesor del aislamiento óptimo matemático para cada modelo y zona climática de referencia mediante la utilización de los “ahorros de energía” y “costes inversión”. Se ha seleccionado finalmente un valor de incremento de espesor matemáticamente óptimo para cada zona climática de referencia.

— Amortización

Se ha realizado un cálculo del tiempo estimado de retorno de la inversión inicial, en función del grosor de aislamiento considerado, para cada modelo y zona climática de referencia

— Aplicación de los valores óptimos

En primer lugar, se han agrupado las 12 zonas climáticas de España en tres grupos, uno por cada zona climática de referencia. A cada grupo se le ha asignado el mismo espesor matemáticamente óptimo que el hallado para su zona de referencia. En segundo lugar se ha seleccionado un año climático tipo por cada zona climática.

— Obtención de los resultados en ahorro para cada zona climática con el espesor óptimo propuesto

Para cada modelo de edificio y en cada zona climática se ha calculado el ahorro energético teniendo en cuenta los correspondientes datos climáticos.

Cálculos a nivel nacional

— Obtención de los ahorros obtenidos en cada zona climática con el óptimo propuesto

Se han hallado, con el espesor óptimo asignado y con el año meteorológico tipo elegido para cada zona climática, los ahorros de cada modelo de vivienda en cada una de las capitales de provincia de España.

— Extrapolación de resultados

Los resultados obtenidos para cada modelo de edificio han sido extrapolados para calcular los valores de energía ahorrada, y reducción de emisiones de CO₂, para el periodo 2005 – 2012, teniendo en cuenta la previsión de construcción de nuevos edificios en ese periodo.

1-3 Modelos de simulación y programas de cálculo

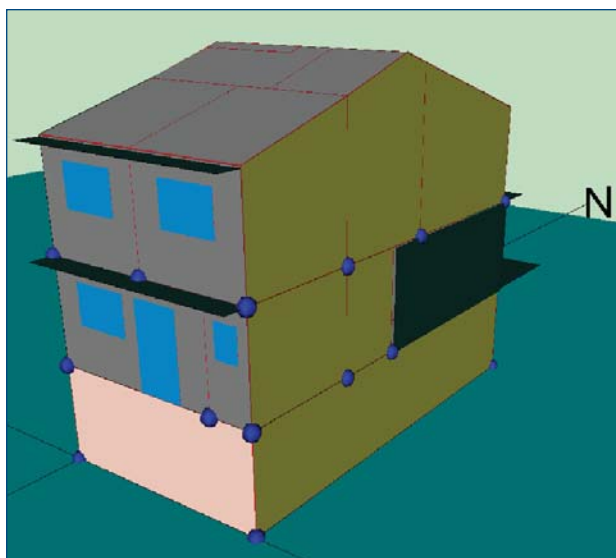
El estudio ha sido concebido con el propósito de ser lo más objetivo posible. Para ello se han utilizado siempre programas y datos oficiales. Para determinar el número de nuevos edificios construidos (*) y el escenario de consumo de energía para el periodo 2005 – 2012 han sido empleados estudios y programas que han sido considerados fiables, y que se describen a continuación.

(*) Ver 1.5 Estadísticas

Modelos de edificios

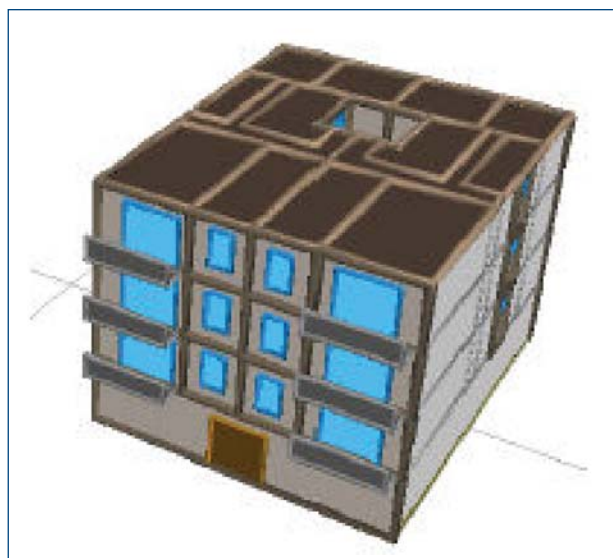
Se han utilizado para la realización del estudio los mismos modelos de viviendas individuales y de bloque de viviendas que fueron utilizados en el documento oficial del Ministerio de Economía E4 “Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012”, sector edificación. Los modelos están descritos en detalle en el Anexo 1.

Figura 1: Vivienda unifamiliar



Fachada Sur

Figura 2: Bloque de viviendas



Fachada Este

Programas de simulación empleados

El estudio ha sido realizado utilizando el programa de simulación CALENER 2.02, que en el futuro servirá para certificar la eficiencia energética de los edificios, de acuerdo con la Directiva de Eficiencia Energética de los Edificios (DEEE). El programa CALENER utiliza como motor de cálculo el programa DOE 2.2.

1-4 Principales parámetros utilizados

Precio de la energía

Predecir la evolución del precio de la energía es complicado, dado que ello no sigue reglas demasiado claras. El estudio se ha basado en la base de datos del Eurostat-05, que indica los precios de la energía en los últimos años, y otros estudios ⁽¹⁾. En función de ello y de la opinión de expertos consultados se ha optado por aplicar un incremento anual del coste de la energía del 1,5%

(1) E.G. Ecofys report "Mitigation of CO₂" 2004

Tabla 1: Precio de la energía

	Incremento anual	Precio de la energía 2004 (€/kWh)	Precio medio de la energía 2004-2044 (€/kWh)
Gas	1.5%	0.0348	0.0479
Electricidad	1.5%	0.1097	0.1511

Precio del aislamiento

Se ha aplicado un precio del aislamiento fijado en 36 €/m³ independientemente del espesor empleado. En el precio no se ha tenido en cuenta la mano de obra dado que el CTE ya prevé la necesidad de aplicar un mínimo de aislamiento y, consecuentemente, la mano de obra ya está contemplada. Ello implica una simplificación en el cálculo dado que la mano de obra es aproximadamente la misma, con independencia del espesor utilizado dentro del rango de espesores empleado en el presente estudio.

Durabilidad del aislamiento

A efectos de cálculo se ha decidido considerar 40 años como tiempo de servicio de los productos, tras 40 años de uso parece adecuado pensar en una renovación de los cerramientos del edificio.

Penalización del precio CO₂

Como medio para obtener el valor del CO₂ no emitido, se ha empleado una penalización de 20 €/tCO₂. Para obtener este valor medio se ha analizado previamente el histórico de la evolución del precio del CO₂, incluyendo las indicadas en el informe de PriceWaterhouseCoopers: "Efectos de la aplicación del Protocolo de Kioto en la economía española", donde se considera que entre 10 – 30 €/tCO₂ es un valor de intervalo conservativo, y muestra que la media resultante de los modelos presentados en el mencionado informe es alrededor de 20 €/tCO₂.

El precio máximo de penalización convenido para el primer periodo del acuerdo de Kioto se ha fijado a 50 € y 200 €/tCO₂, para el segundo periodo.

Valores de conversión de CO₂

Para convertir los valores de energía en emisiones de CO₂ es necesario definir unos valores de conversión. En este caso, los valores de conversión utilizados son los mismos que se encuentran en el programa CALENER. Son los siguientes:

Tabla 2: Valores de conversión de CO₂

Tipo de energía	Valores de conversión (Kg CO ₂ /kWh)
Gas Natural	0.2
Electricidad	0.486

1-5 Estadísticas

Estimación de edificios de viviendas a construir en el período 2005-2012

Para la estimación del número de edificios que se construirán en el período, se han analizado informaciones procedentes de dos orígenes diferentes:

- Licencias de Construcción de edificios procedente de la base de datos del Ministerio de Fomento.
- APCE-AFI ⁽²⁾ informe “Demanda de edificios:2013 pronóstico. Análisis del parque de edificios”

Tabla 3: Estimación de edificios de viviendas a construir en el periodo 2005-2012

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Nº Viviendas	633.867	643.603	603.045	465.045	451.088	442.072	483.230	424.665

Tabla 4: Estimación de la superficie total de los edificios (m²)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total Nacional	76.060.840	84.840.660	84.840.660	84.840.660	84.840.660	84.840.660	84.840.660	84.840.660

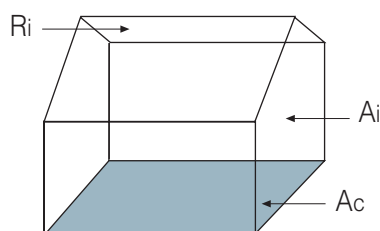
(2) AFI: International Financial Analysts, (prestigiosa compañía creada en 1987) cuya principal actividad se centra en ofrecer información financiera y sobre inversiones a empresas.

1-6 Estimación del porcentaje de área acondicionada

En España no todas las superficies de las viviendas son calefaccionadas o refrigeradas, por ello y para poder extrapolar los resultados es necesario conocer qué parte de la superficie de los edificios de referencia va a ir acondicionada. Este análisis debe realizarse también región a región.

Para hacer el estudio más fiable se ha procedido a emplear los mismos porcentajes de área acondicionada que en los modelos de edificios del documento E4. El porcentaje de área acondicionada varía de una zona a otra, por ejemplo en el norte de España es normal climatizar la cocina y el baño, lo cual no ocurre en las Comunidades del Sur.

Figura 3: Factor de conversión (Fc), Ejemplo:



$$\text{Área Acondicionada} = A_c = 80 \text{ m}^2$$

$$\text{Total área de fachada aislada} = \sum A_i = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 = 110 \text{ m}^2$$

$$\text{Total área de cubierta aislada} = \sum R_i = R_1 + R_2 = 95 \text{ m}^2$$

Dado que el incremento de energía se expresa en kWh por m² de vivienda acondicionada y no en kWh por m² de cerramiento, es necesario usar la constante **Fc**. Esta constante se usa para transformar m² de viviendas acondicionadas en m² de aislamiento instalado. Según la tipología de la vivienda nos dará la cantidad de m² necesarios instalar por cada m² acondicionado.

Ejemplo: Si tenemos 80 m² de vivienda acondicionada, tenemos 110 m² de fachadas aisladas + 95 m² de las cubiertas:

$$F_c = (110+95) / 80 = 2.56$$

2-1 Espesor óptimo versus espesor ideal

Cuando en el presente trabajo se habla de “espesor matemáticamente óptimo”, significa que con las premisas consideradas los beneficios económicos son los máximos. Sin embargo, con más aislamiento los ahorros siguen incrementándose, aunque los beneficios económicos comienzan a disminuir. Desde el punto de vista de ahorro energético y de emisiones de CO₂, el aislamiento ideal teórico, sería aquel en que se produzcan los máximos ahorros sin ningún coste económico. En la gráfica se ha llamado “espesor de aislamiento ideal”, a aquel punto en el que obtenemos el máximo de ahorro energético pero ningún beneficio económico.

2-2 Modelo de cálculo para el aislamiento óptimo

Con el objetivo de encontrar el aislamiento óptimo, se ha usado un análisis de coste-beneficio. Este modelo de cálculo es similar al usado en el informe de ECOFYS: "Cost-Effective Climate Protection in the EU building stock":

Para realizar esto, se creó una función “beneficio económico” (B (e)) definida como la diferencia entre “ingresos” (I (e)) (costes anuales totales derivados del ahorro cuando se aumenta el aislamiento) y “gastos” (G (e)) (Coste anual de la inversión al aumentar el aislamiento).

Esto es:

$$B(e) = I(e) - G(e)$$

Para obtener el máximo de la función, esto es, el máximo del “Beneficio económico”, se debe derivar la función resultado e igualarla a cero (para verificar que B(e) es el máximo de la función, debe chequearse que la segunda derivada es menos que cero).

B (e) es máximo:

$$\forall e / \frac{\partial B'(e)}{\partial e} = 0$$

Siendo “e” el aumento óptimo del grosor resultando el máximo beneficio.

En nuestro caso, el “Ingreso” se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$I(e) = \Delta\Sigma \times P_{\text{energía}}$$

Siendo:

$\Delta\Sigma$: Aumento de la energía ahorrada como resultado del aumento en “e” cm del grosor del aislamiento sobre el mínimo necesario para satisfacer los requerimientos establecidos por el CTE para el valor de U.

$P_{\text{energía}}$: Precio medio de la energía durante el tiempo equivalente a la vida del aislamiento.

Y los “Gastos” vienen expresados en la siguiente fórmula:

$$G(e) = Ct_{\text{aislamiento}} \times \text{Anualidad} \times Fc$$

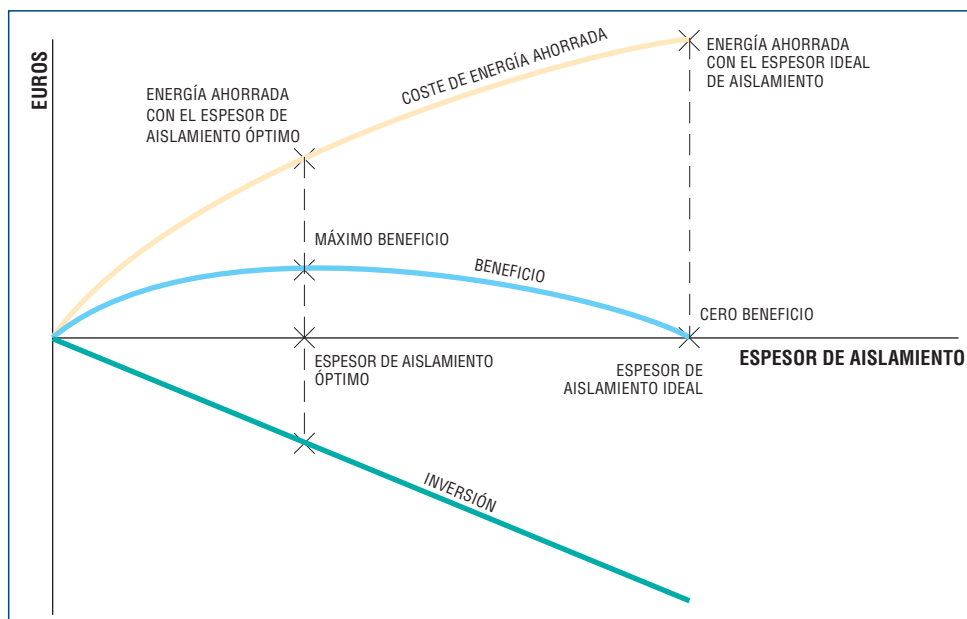
$Ct_{\text{aislamiento}}$ = Coste Aislamiento + Gastos generales + Beneficio industrial + Impuestos

Anualidad se expresa como:

$$\text{Anualidad} = \frac{(1 + i)^n * i}{(1 + i)^n - 1}$$

i = Ratio de interés
 n = Vida del aislamiento
 Fc = Factor de conversión. (1)

Figura 4: Ideal y óptimo espesor de aislamiento

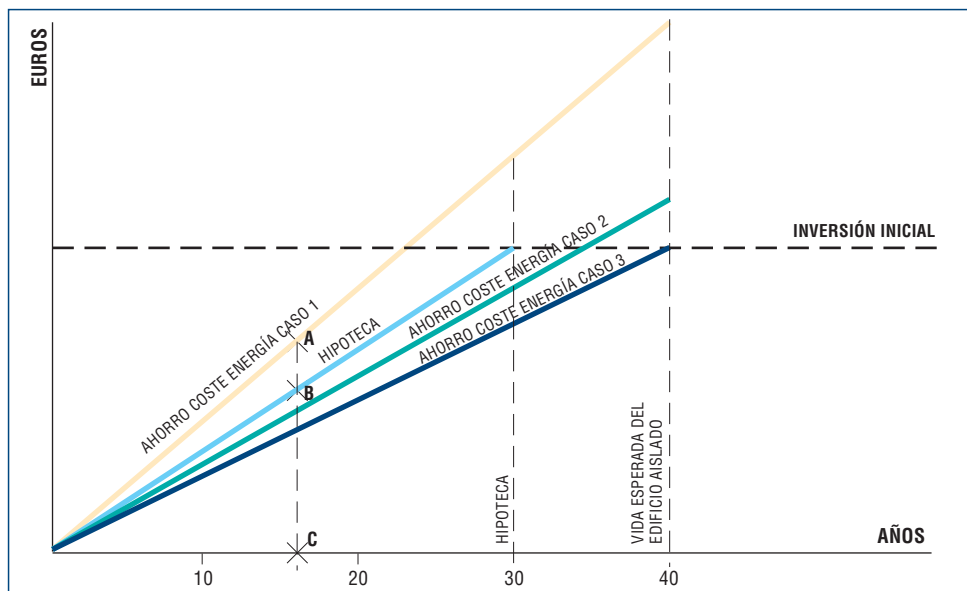


2-3 Amortización

Cuando se habla en el estudio de amortización, nos estamos refiriendo al número de años en que los “costes de energía ahorrada” igualarán a la inversión inicial realizada. Para el estudio realizado se ha considerado un periodo de amortización del aislamiento de 40 años, estimando que es el tiempo que tarda un edificio en ser rehabilitado integralmente y el momento en que posiblemente, se mejore o cambie el aislamiento de la envolvente a pesar de que éste pudiera encontrarse en buenas condiciones.

Independientemente del tiempo de uso del aislamiento sin ser modificado, existe el concepto del tiempo de hipoteca. Cuando se compra una casa se solicita una hipoteca, que establece el número de años que tardará en devolverse el préstamo. Si estimamos que el tiempo de hipoteca del aislamiento incluido en la vivienda es de 30 años, podemos realizar la siguiente gráfica simplificada (suponiendo que tanto los “costes de energía ahorrados” como los “costes de la hipoteca” siguen una tendencia lineal):

Figura 5: Amortizaciones



En esta gráfica se han representado 3 casos:

- **Caso 1:** Se corresponde con el caso en el que se generan unos ahorros en el coste de la energía, que hacen que se amortice la inversión inicial en aislamiento antes de que transcurra el tiempo de hipoteca (en este caso 30 años). Esto significa, que para cada año transcurrido, la diferencia entre los ahorros en el coste de la energía (A) y el coste de la hipoteca (B) es siempre positivo, por lo que desde el primer año, se estarían obteniendo beneficios.
- **Caso 2:** Se corresponde con un caso en el que se generan unos ahorros en el coste de la energía, que hacen que se amortice la inversión inicial en aislamiento después de que transcurra el tiempo de hipoteca (en este caso 30 años) pero antes de que expire el “lifetime” del mismo. En este caso los beneficios económicos se comenzarán a recibir en el momento que los ahorros en el coste de la energía igualen la inversión inicial, pero año tras año no se ganará dinero, como en el caso 1.
- **Caso 3:** Se corresponde con un caso en el que se generan unos ahorros en el coste de la energía, que hacen que se amortice la inversión inicial en aislamiento después de que transcurra el tiempo de hipoteca (en este caso 30 años) y justo en el “lifetime” del aislamiento que se ha considerado (en este caso 40 años). Significa que al cabo de 40 años, se recuperará la inversión inicial, que ni se perderá ni ganará dinero, y que año tras año no se ganará dinero, como ocurría en el caso 1.

2-4 Requerimientos del CTE para cada zona climática

Los modelos de edificios usados en el E4 cumplen con las características de aislamiento térmico requeridas por el CTE para las zonas climáticas B4, D3, y E1. y son las mismas que se usan en el presente estudio. Adaptar los edificios de referencia a los requerimientos del CTE para cada una del resto de las zonas climáticas ha requerido solamente adaptar el espesor de aislamiento al valor U de transmitancia requerido en cada zona climática.

Tabla 5: Valor U para cada una de las diferentes zonas climáticas

Zonas climáticas	Valores U (W/m²K)		
	Fachadas	Cubiertas	Superficies en contacto con espacios calefactados
A3 - Málaga	0,94	0,50	0,94
A4 - Almería	0,94	0,50	0,94
B3 - Valencia	0,82	0,45	0,82
B4 - Sevilla	0,82	0,45	0,82
C1 - A Coruña	0,73	0,41	0,73
C2 - Barcelona	0,73	0,41	0,73
C3 - Granada	0,73	0,41	0,73
C4 - Cáceres	0,73	0,41	0,73
D1 - Pamplona	0,66	0,38	0,66
D2 - Valladolid	0,66	0,38	0,66
D3 - Madrid	0,66	0,38	0,66
E1 - Burgos	0,57	0,36	0,57

(*) De acuerdo con el criterio empleado en los modelos del documento E4, los valores de transmitancia U, usados para el área en contacto con espacios no calefaccionados serán los mismos que los empleados en las fachadas.

Para cumplir con los requerimientos del CTE en los modelos constructivos definidos en el E4 los espesores en fachadas y cubiertas son los siguientes:

Tabla 6: Total espesor de aislamiento por zonas climáticas

Zonas climáticas	Total espesor aislamiento (cm)		
	Fachadas	Cubiertas	Superficies en contacto con espacios no calefactados
A3 - Málaga	3,0	6,0	2,5
A4 - Almería	3,0	6,0	2,5
B3 - Valencia	3,5	6,6	3,5
B4 - Sevilla	3,5	6,6	3,5
C1 - A Coruña	4,3	7,5	3,8
C2 - Barcelona	4,3	7,5	3,8
C3 - Granada	4,3	7,5	3,8
C4 - Cáceres	4,3	7,5	3,8
D1 - Pamplona	4,7	8,3	4,1
D2 - Valladolid	4,7	8,3	4,1
D3 - Madrid	4,7	8,3	4,1
E1 - Burgos	5,8	9,3	5,1

Ventanas

En relación a las ventanas, se ha optado por los mismos valores que en los modelos del E4.

Tabla 7: Valor U y factor solar para viviendas unifamiliares y en bloque

Zonas climáticas	Vivienda Familiar		Bloque de Viviendas	
	U (W/m ² K)	Factor Solar	U (W/m ² K)	Factor Solar
A3 - Málaga	3,00	0,72	3,40	0,55
A4 - Almería	3,00	0,72	3,40	0,55
B3 - Valencia	3,00	0,72	3,40	0,55
B4 - Sevilla	3,00	0,72	3,40	0,55
C1 - A Coruña	2,50	0,72	3,00	0,72
C2 - Barcelona	2,50	0,72	3,00	0,72
C3 - Granada	2,70	0,72	3,20	0,72
C4 - Cáceres	2,70	0,72	3,20	0,72
D1 - Pamplona	2,20	0,72	2,70	0,72
D2 - Valladolid	2,20	0,72	2,70	0,72
D3 - Madrid	2,20	0,72	2,70	0,72
E1 - Burgos	2,20	0,72	2,70	0,72

2-5 Valores óptimos de aislamiento obtenidos y selección final

Con los modelos de cálculo y los parámetros mencionados anteriormente, se ha desarrollado un análisis óptimo del grosor del aislamiento y de la amortización, teniendo en cuenta las siguientes variables:

— Tipo de vivienda:

- Vivienda individual
- Bloque de viviendas

— Zona climática:

- Burgos E1
- Madrid D3
- Sevilla B4

2-6 Espesor óptimo de aislamiento adicional

En la siguiente tabla se resume el aumento óptimo de aislamiento para cada caso considerado. Este aumento óptimo del grosor refleja únicamente el grosor del aislamiento que hace que la función “Beneficio económico” sea máxima, independientemente del periodo de amortización de la inversión inicial, considerando el siguiente escenario:

- Precio del aislamiento: 36 €/m³
- Ratio de incremento anual del precio de la energía 1,5%

Tabla 8: Espesor óptimo de aislamiento adicional

Zonas Climáticas	Viviendas Individuales	Bloques de Viviendas
B4	5,02	6,83
D3	9,16	8,32
E1	13,27	14,21

Elegir un grosor adicional óptimo de aislamiento es una tarea complicada, especialmente teniendo en cuenta la situación real en España:

- La realidad de la edificación en España es que se considera un coste extra equivalente al área perdida por el aumento del aislamiento. No aumentarlo podría ser económicamente defendible. Esto no debería aplicarse al aislamiento del tejado, ya que no hay pérdida de espacio al aumentar el aislamiento de los tejados.

- El hecho en España es que no se instala una gran cantidad de aislamiento en nuevas edificaciones si lo comparamos con los países del norte de Europa. Por lo tanto, el óptimo matemático obtenido parece ser un poco alto comparado con los grosores que se están instalando en la actualidad en España.

Sin embargo, cualquier “aislamiento óptimo” diferente del óptimo matemático, será siempre una decisión subjetiva.

Por esto desde nuestro punto de vista, debería elegirse un valor cercano a los valores óptimos con la fórmula. Cualquier otra consideración será difícil de justificar.

Por otro lado, considerar el óptimo matemático significaría tener dos escenarios extremos: en un extremo estaría el escenario E4 y en el otro extremo el escenario ideal. Aunque el ideal no sería un escenario alcanzable en la actualidad, esto significaría conocer cuál es el aislamiento potencial (para los modelos usados y para las consideraciones realizadas en este estudio) y serviría como punto objetivo.

Debido a las razones mencionadas, el aumento de aislamiento propuesto está cerca de los valores de aislamiento óptimo obtenidos para el modelo de una vivienda individual. (Se propone el aislamiento óptimo obtenido para el modelo de una vivienda individual y no el obtenido para un bloque de viviendas continuando en la línea conservativa seguida en el resto del estudio). El aislamiento adicional propuesto es:

Tabla 9: Espesor adicional

Aislamiento Adicional	
Zonas Climáticas	Espesores propuestos
B4	5,00
D3	9,00
E1	13,00

2-7 Espesores óptimos para cada zona climática

Una vez se ha obtenido el aumento óptimo de aislamiento para cada zona climática de referencia (B4, D3 y E1) es necesario decidir una valor óptimo para el resto de zonas climáticas.

Para estar en consonancia con el criterio del CTE, se ha propuesto agrupar las zonas climáticas siguiendo los requerimientos del CTE para el valor de U que ya tiene en cuenta la severidad del clima para cada zona.

Siguiendo este criterio, se han realizado los siguientes grupos:

- A3 (Málaga), A4 (Almería) y B3 (Valencia), se simularán con el aislante óptimo obtenido para B4 (Sevilla)
- C1 (A Coruña), C2 (Barcelona), C3 (Granada), C4 (Cáceres), D1 (Pamplona) y D2 (Valladolid) se simularán con el aislante óptimo definido para D3 (Madrid)
- E1 con su propio aislante óptimo.

Adoptar este criterio está en línea con el criterio del CTE relacionado con el criterio climático, los valores de U y el correspondiente grosor de aislamiento, como puede observarse en la tabla de abajo donde se han representado el aislamiento total necesario para alcanzar los valores del CTE y los valores de U.

Además, la tabla incluye el aumento óptimo de aislamiento (cm), y el correspondiente valor de U para la nueva definición de edificación. El aislamiento total se ha redondeado para la simulación para obtener grosores de aislamiento comerciales.

Tabla 10: Espesores adicionales y totales por zonas climáticas

Zonas Climáticas	CTE				CTE-PLUS Óptimo propuesto						Total Aislamiento (cm) Óptimo propuesto	
	Fachadas		Cubiertas		Fachadas			Cubiertas			Fachadas	Cubiertas
	Aislamiento (cm)	Valor U (W/m²K)	Aislamiento (cm)	Valor U (W/m²K)	Adicional (cm)	Total (cm)	Valor U (W/m²K)	Adicional (cm)	Total (cm)	Valor U (W/m²K)	(cm)	(cm)
A3 - Málaga	3,00	0,94	6,00	0,50	5,00	8,00	0,45	5,00	11,00	0,27	8,00	11,00
A4 - Almería	3,00	0,94	6,00	0,50	5,00	8,00	0,45	5,00	11,00	0,27	8,00	11,00
B3 - Valencia	3,50	0,82	6,60	0,45	5,00	8,50	0,42	5,00	11,60	0,26	9,00	12,00
B4 - Sevilla	3,50	0,82	6,60	0,45	5,00	8,50	0,42	5,00	11,60	0,26	9,00	12,00
C1 - A Coruña	4,30	0,73	7,50	0,41	9,00	13,30	0,29	9,00	16,50	0,22	13,00	17,00
C2 - Barcelona	4,30	0,73	7,50	0,41	9,00	13,30	0,29	9,00	16,50	0,22	13,00	17,00
C3 - Granada	4,30	0,73	7,50	0,41	9,00	13,30	0,29	9,00	16,50	0,22	13,00	17,00
C4 - Cáceres	4,30	0,73	7,50	0,41	9,00	13,30	0,29	9,00	16,50	0,22	13,00	17,00
D1 - Pamplona	4,70	0,66	8,30	0,38	9,00	13,70	0,28	9,00	17,30	0,21	14,00	17,00
D2 - Valladolid	4,70	0,66	8,30	0,38	9,00	13,70	0,28	9,00	17,30	0,21	14,00	17,00
D3 - Madrid	4,70	0,66	8,30	0,38	9,00	13,70	0,28	9,00	17,30	0,21	14,00	17,00
E1 - Burgos	5,80	0,57	9,30	0,36	13,00	18,80	0,21	13,00	22,30	0,17	19,00	22,00

3-1 Introducción

En el presente capítulo se incluyen los resultados de consumo de energía y las emisiones de CO₂ obtenidos en las simulaciones de los modelos del E4 (vivienda individual y bloque de viviendas), considerando dos escenarios diferentes:

- **Escenario CTE:** Cálculo del consumo de energía de dos tipos de modelos de edificios con un grosor del aislamiento que satisface los requerimientos del CTE-HE1
- **Escenario CTE-PLUS:** Cálculo del consumo de energía de dos tipos de modelos de edificios con el espesor óptimo de aislamiento.

Ambos escenarios se han simulado en todas las zonas climáticas. El año meteorológico típico utilizado en las simulaciones para cada zona climática, corresponde al año meteorológico típico de la ciudad seleccionada para cada zona climática.

3-2 Parámetros utilizados

3.2.1 Valores del aislamiento utilizados en el “Escenario CTE”

Como se ha comentado antes, el “CTE” está basado en los requerimientos del CTE. En la siguiente tabla se muestran los grosores de aislamiento utilizados para cada zona climática.

Tabla 11: Valores del aislamiento utilizados en el CTE

Zonas Climáticas	CTE			
	Espesores necesarios (cm) para cumplir el valor U según el CTE			
	Fachadas		Cubiertas	
	Aislamiento (cm)	valor U (W/m ² K)	Aislamiento (cm)	valor U (W/m ² K)
A3 - Málaga	3,00	0,94	6,00	0,50
A4 - Almería	3,00	0,94	6,00	0,50
B3 - Valencia	3,50	0,82	6,60	0,45
B4 - Sevilla	3,50	0,82	6,60	0,45
C1 - A Coruña	4,30	0,73	7,50	0,41
C2 - Barcelona	4,30	0,73	7,50	0,41
C3 - Granada	4,30	0,73	7,50	0,41
C4 - Cáceres	4,30	0,73	7,50	0,41
D1 - Pamplona	4,70	0,66	8,30	0,38
D2 - Valladolid	4,70	0,66	8,30	0,38
D3 - Madrid	4,70	0,66	8,30	0,38
E1 - Burgos	5,80	0,57	9,30	0,36

3.2.2 Valores del aislamiento utilizados en el “CTE-PLUS”

El escenario CTE-PLUS incluye el espesor de aislamiento “óptimo”, los valores se muestran en la tabla siguiente, donde se indican los espesores de aislamiento utilizados en las simulaciones para cada zona climática. Para obtener el consumo de energía de cada tipo de edificios para cada zona climática se utilizó el programa CALENER 2.02.

Tabla 12: Valores del aislamiento utilizados en el CTE-PLUS

Zonas Climáticas	CTE-PLUS			
	Espesores necesarios (cm) para cumplir el valor U según el CTE			
	Fachadas		Cubiertas	
	Aislamiento (cm)	valor U (W/m ² K)	Aislamiento (cm)	valor U (W/m ² K)
A3 - Málaga	8,00	0,45	11,00	0,31
A4 - Almería	8,00	0,45	11,00	0,31
B3 - Valencia	9,00	0,40	12,00	0,29
B4 - Sevilla	9,00	0,40	12,00	0,29
C1 - A Coruña	13,00	0,29	17,00	0,22
C2 - Barcelona	13,00	0,29	17,00	0,22
C3 - Granada	13,00	0,29	17,00	0,22
C4 - Cáceres	13,00	0,29	17,00	0,22
D1 - Pamplona	14,00	0,28	17,00	0,22
D2 - Valladolid	14,00	0,28	17,00	0,22
D3 - Madrid	14,00	0,28	17,00	0,22
E1 - Burgos	19,00	0,21	22,00	0,17

3-3 Resultados

En las siguientes tablas se pueden observar los resultados de las simulaciones realizadas de consumo de energía.

3.3.1 Vivienda individual

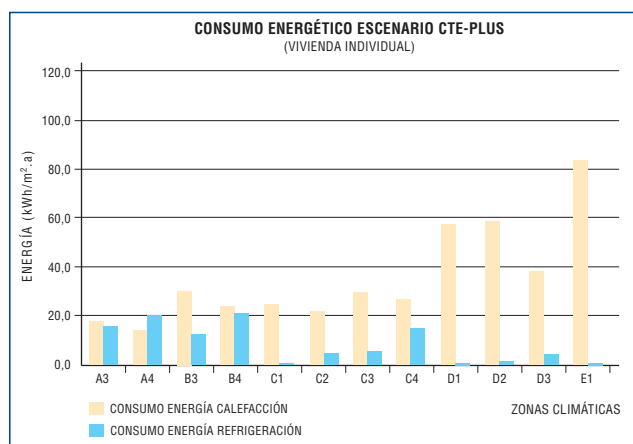
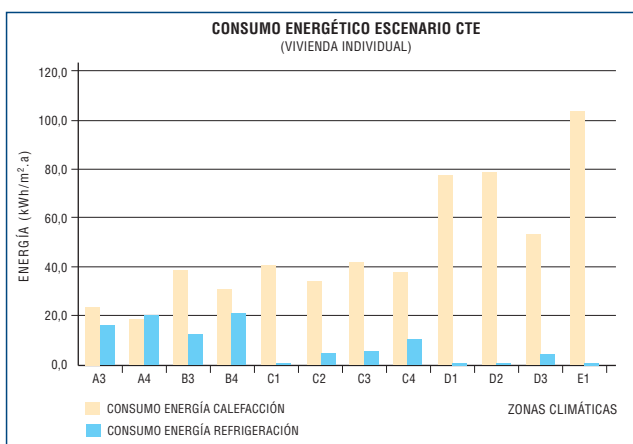
a. Consumo de energía para cada escenario considerado

En la siguiente tabla se incluye el consumo de energía de calentamiento y de enfriamiento para el modelo de una vivienda individual para cada zona climática.

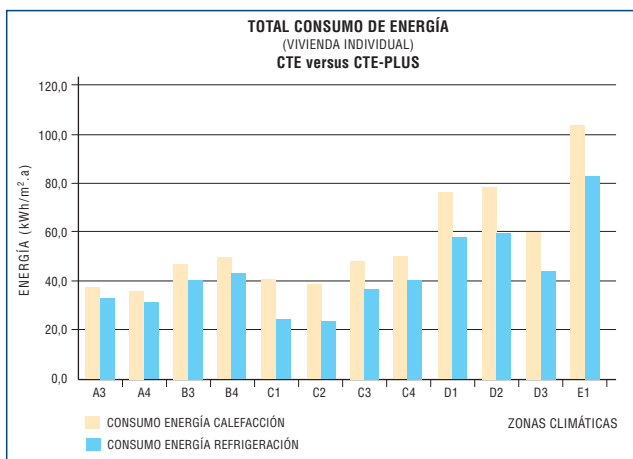
Tabla 13: Vivienda individual

Zonas climáticas	Consumo de Energía (W/m ² K)					
	Escenario CTE			Escenario CTE-PLUS		
	Calefacción	Refrigeración	Total	Calefacción	Refrigeración	Total
A3	23,5	14,5	37,9	17,1	14,6	31,7
A4	18,5	19,5	38,0	13,0	19,6	32,6
B3	38,5	10,1	48,6	30,1	10,1	40,2
B4	30,0	21,0	51,0	23,2	20,8	44,0
C1	40,3	0,20	40,6	26,4	0,40	26,8
C2	33,9	5,00	38,9	22,2	5,30	27,5
C3	42,0	6,70	48,7	28,4	6,70	35,1
C4	37,2	13,5	50,8	25,4	13,6	38,9
D1	78,0	0,20	78,2	59,8	0,30	60,1
D2	80,2	0,80	81,0	61,6	0,80	62,4
D3	53,6	5,70	59,3	38,8	5,80	44,6
E1	107,1	0,10	107,1	84,2	0,10	84,3

Mostrando los resultados obtenidos en gráficos, se obtienen las siguientes figuras:



En la siguiente gráfica se comparan los consumos de energía de los dos escenarios considerados:



b. Ahorros energéticos entre escenarios

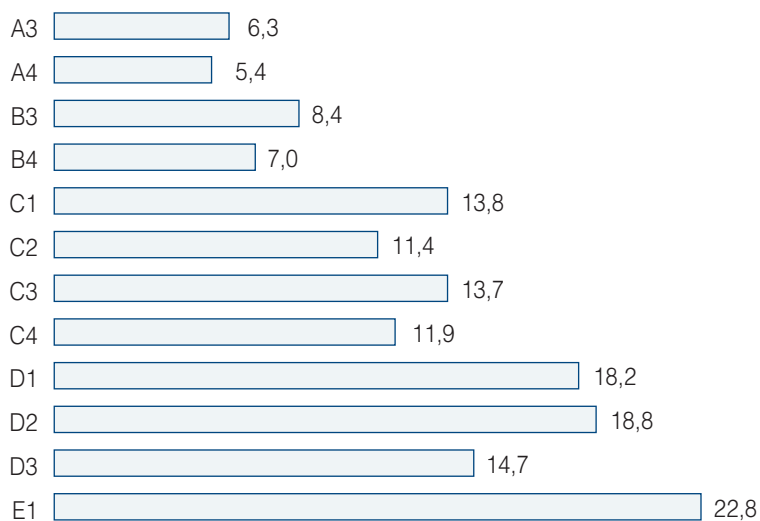
En la siguiente tabla se incluye el consumo de energía total de una vivienda individual para cada una de las doce zonas climáticas y los ahorros obtenidos entre escenarios

Tabla 14: Ahorros energéticos entre escenarios

Zonas climáticas	Viviendas individuales			
	CONSUMO DE ENERGÍA		AHORRO ENERGÍA (kWh/m ² .a)	AHORRO ENERGÍA (%)
	CTE	CTE-PLUS		
A3	37,9	31,7	6,3	16,6%
A4	38,0	32,6	5,4	14,1%
B3	48,6	40,2	8,4	17,3%
B4	51,0	44,0	7,0	13,7%
C1	40,6	26,8	13,8	34,0%
C2	38,9	27,5	11,4	29,2%
C3	49,7	36,0	13,7	27,5%
C4	51,6	39,7	11,9	23,0%
D1	76,0	57,8	18,2	24,0%
D2	78,8	60,0	18,8	23,8%
D3	59,3	44,6	14,7	24,8%
E1	107,1	84,3	22,8	21,3%

La siguiente imagen muestra gráficamente los datos de la tabla anterior.

Ahorro energético debido al cambio de escenario (Vivienda individual) (kWh/m²a)



3.3.2 Bloque de viviendas

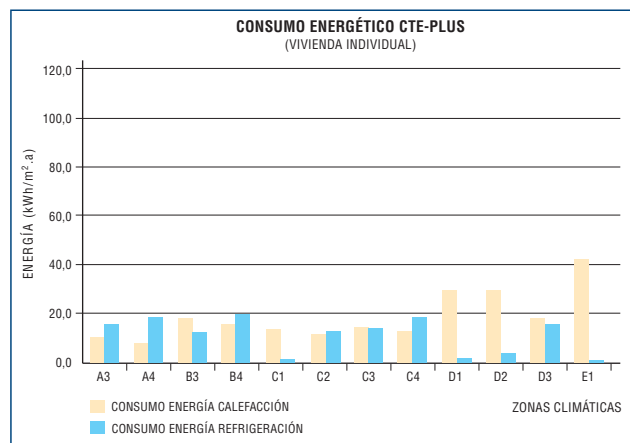
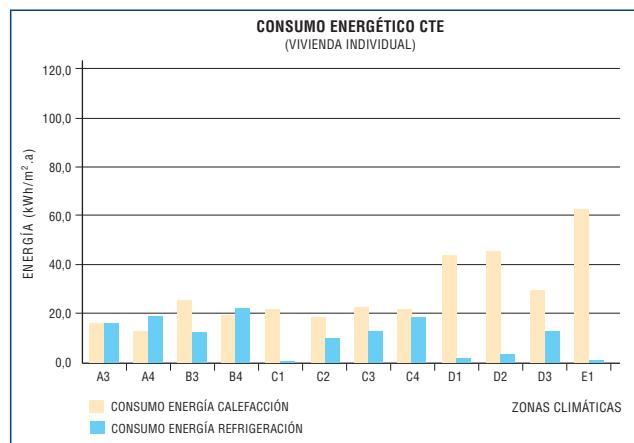
c. Consumo de energía para cada escenario considerado

En la siguiente tabla se incluye el consumo de energía de calentamiento y de enfriamiento de un bloque de viviendas para cada zona climática.

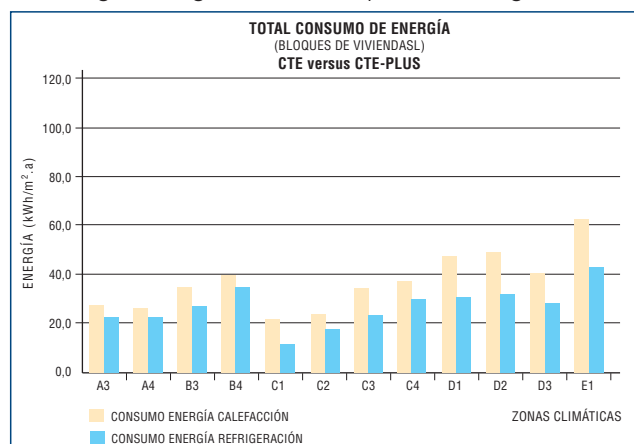
Tabla 15: Bloque de viviendas

Zonas climáticas	Consumo de Energía (W/m ² K)					
	CTE			CTE-PLUS		
	Calefacción	Refrigeración	Total	Calefacción	Refrigeración	Total
A3	14,5	14,6	29,0	8,7	14,3	23,0
A4	10,7	18,2	28,9	6,1	17,7	23,9
B3	25,7	9,6	35,3	17,6	9,4	27,0
B4	19,4	20,8	40,2	13,1	20,0	33,1
C1	21,2	0,9	22,0	10,4	1,8	12,2
C2	17,9	8,4	26,3	8,1	9,7	17,8
C3	22,7	11,4	34,0	12,1	12,2	24,3
C4	21,3	17,5	38,8	11,4	18,3	29,7
D1	45,1	1,4	46,5	28,7	2,0	30,7
D2	46,2	3,3	49,4	29,8	4,0	33,8
D3	29,9	10,3	40,2	17,4	11,4	28,8
E1	64,4	0,3	64,7	42,6	0,8	43,4

Mostrando los resultados obtenidos en gráficos, se obtienen las siguientes figuras:



En la siguiente gráfica se compara la energía total consumida entre los dos escenarios considerados:



d. Ahorros energéticos entre escenarios

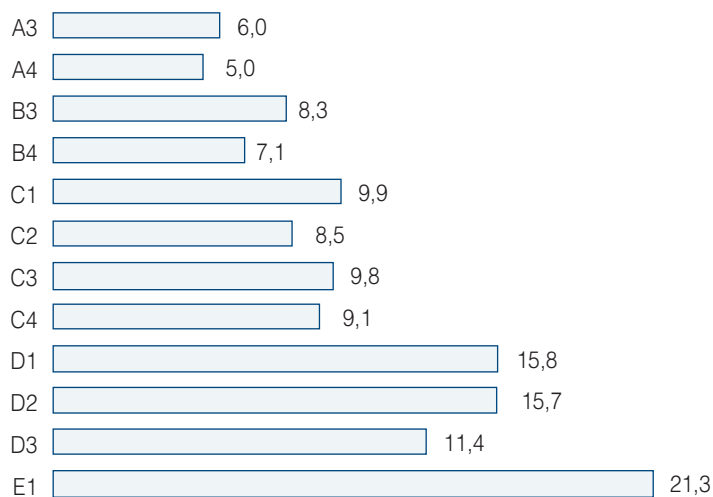
La siguiente tabla resume la energía total consumida de un bloque de viviendas para cada una de las doce zonas climáticas y los ahorros obtenidos entre los escenarios CTE y CTE-PLUS.

Tabla 16: Ahorros energéticos entre escenarios

Zonas climáticas	Bloque de viviendas			
	CONSUMO DE ENERGÍA		AHORRO ENERGÍA (kWh/m ² .a)	AHORRO ENERGÍA (%)
	CTE	CTE-PLUS		
A3	29,0	23,0	6,0	20,7%
A4	28,9	23,9	5,0	17,4%
B3	35,3	27,0	8,3	23,5%
B4	40,2	33,1	7,1	17,8%
C1	22,0	12,2	9,9	44,8%
C2	26,3	17,8	8,5	32,4%
C3	34,0	24,3	9,8	28,7%
C4	38,8	29,7	9,1	23,5%
D1	46,5	30,7	15,8	33,9%
D2	49,4	33,8	15,7	31,7%
D3	40,2	28,8	11,4	28,5%
E1	64,7	43,4	21,3	32,9%

La siguiente imagen muestra gráficamente los datos de la tabla anterior.

Ahorro energético debido al cambio de escenario (Bloque de viviendas) (kWh/m²a)



3-4 Resultados ahorro energético y emisiones de CO₂

En las siguientes tablas se muestran los resultados anuales obtenidos para cada zona climática, incluyendo los ahorros energéticos, las emisiones de CO₂ y el total nacional.

Tabla 17: Resultados ahorro energético y emisiones de CO₂. Viviendas individuales

			VIVIENDAS INDIVIDUALES					
			CTE		CTE-PLUS		AHORRO ENERGIA ANUAL (2012)	
Zonas climáticas	Área total 2005-2012 (m ²)	Área total acondicionada (m ²)	Consumo área total (GW/h)	Total anual de emisiones ahorradas (t.CO ₂)	Total anual de emisiones ahorradas (t.CO ₂)	Total anual de emisiones ahorradas (t.CO ₂)	Total anual de emisiones ahorradas (t.CO ₂)	Total anual de emisiones ahorradas (t.CO ₂)
A3	18.588.544	7.717.964	451	167.268	403	158.292	48	8.976
A4	3.205.352	1.330.862	87,1	35307,9	80,2	34024,6	6,9	1.283,3
B3	28.266.361	11.736.193	737	228.628	638	208.872	99	19.756
B4	22.990.806	9.545.783	769	291.964	700	276.576	70	15.387
C1	8.938.324	3.711.192	152	30.873	101	21.214	50	9.659
C2	16.932.036	7.030.181	318	84.675	239	70.314	79	14.362
C3	4.947.856	2.054.350	121,3	33667,0	93,1	27912,9	28,3	5.754,1
C4	18.247.700	7.576.445	534	177.061	444	158.923	90	18.138
D1	4.565.965	1.895.789	145	29.227	110	22.526	34	6.701
D2	10.664.959	4.428.091	354	73.241	271	56.913	83	16.328
D3	26.339.083	10.935.987	736	190.189	577	159.226	159	30.964
E1								
TOTAL NACIONAL	5.029.114	2.088.088	224	44.837	176	35.445	47	9.392

Tabla 18: Resultados ahorro energético y emisiones de CO₂ Bloque de viviendas

			BLOQUE DE VIVIENDAS					
			CTE		CTE-PLUS		AHORRO ENERGIA ANUAL (2012)	
Zonas climáticas	Área total 2005-2012 (m ²)	Área total acondicionada (m ²)	Consumo área total (GW/h)	Total anual de emisiones ahorradas (t.CO ₂)	Total anual de emisiones ahorradas (t.CO ₂)	Total anual de emisiones ahorradas (t.CO ₂)	Total anual de emisiones ahorradas (t.CO ₂)	Total anual de emisiones ahorradas (t.CO ₂)
A3	38.358.614	15.926.497	788,5	317.397	686,4	293.833	102,1	23.564
A4	8.476.699	3.519.525	191,7	82.388,5	171,9	77.397,3	19,8	4.991,3
B3	51.589.852	21.420.106	1.044,2	350.250	860,8	310.648	183,5	39.602
B4	33.954.925	14.098.085	980,2	398.180	862,4	366.230	117,8	31.950
C1	28.273.399	11.739.115	272,9	61.556	171,9	48.581	101,1	12.974
C2	35.176.443	14.605.259	556,5	195.745	459,0	189.355	97,5	6.391
C3	5.314.246	2.206.475	110,4	39.334,8	91,3	36.735,8	19,1	2.598,9
C4	13.736.665	5.703.463	362,3	141.306	316,5	135.152	45,8	6.154
D1	7.975.149	3.311.282	160,3	35.174	111,2	26.887	49,1	8.288
D2	16.053.778	6.665.529	360,1	86.942	262,4	70.739	97,7	16.203
D3	43.696.885	18.142.946	992,4	327.183	812,4	304.667	179,9	22.516
E1	7.293.527	3.028.273	197,2	40.087	134,7	28.574	62,5	11.514
TOTAL NACIONAL	289.900.181	120.366.555	6.017	2.075.544	4.941	1.888.789	1.076	186.746

Tabla 19: Resultados ahorro energético y emisiones de CO₂ Total de viviendas

			TOTAL DE VIVIENDAS					
			CTE		CTE-PLUS		AHORRO ENERGIA ANUAL (2012)	
Zonas climáticas	Área total 2005-2012 (m ²)	Área total acondicionada (m ²)	Consumo área total (GW/h)	Total anual de emisiones ahorradas (t.CO ₂)	Total anual de emisiones ahorradas (t.CO ₂)	Total anual de emisiones ahorradas (t.CO ₂)	Total anual de emisiones ahorradas (t.CO ₂)	Total anual de emisiones ahorradas (t.CO ₂)
A3	56.947.158	23.644.460	1.239	484.665,0	1.090	452.124,9	150	32.540,0
A4	11.682.051	4.850.388	279	117.696,4	252	111.421,8	27	6.274,6
B3	79.856.213	33.156.299	1.781	578.878,0	1.498	519.520,4	282	59.357,5
B4	56.945.730	23.643.867	1.749	690.143,6	1.562	642.806,2	188	47.337,4
C1	30.425.411	12.632.631	309	68.988,6	196	53.689,0	113	15.299,7
C2	52.108.478	21.635.440	874	280.420,7	698	259.668,3	177	20.752,4
C3	10.262.102	4.260.825	232	73.001,8	184	64.648,7	47	8.353,1
C4	31.984.364	13.279.908	897	318.366,9	761	294.075,5	136	24.291,4
D1	12.541.114	5.207.070	305	64.400,8	222	49.412,2	83	14.988,6
D2	26.718.737	11.093.620	714	160.182,5	534	127.651,5	180	32.530,9
D3	70.035.968	29.078.934	1.729	517.372,7	1.390	463.893,1	339	53.479,6
E1	12.322.642	5.116.361	421	84.924,5	311	64.018,8	110	20.905,8
TOTAL NACIONAL	458.616.279	190.417.479	10.645	3.462.481	8.774	3.119.037	1.870	343.444

3-5 Ahorros energéticos anuales (2005-2012) y total acumulado

En la siguiente tabla se muestran los ahorros energéticos anuales obtenidos para ambas tipologías desde el 2005 hasta el 2012 a nivel nacional.

Tabla 20: Resultados ahorros energéticos anuales y total acumulado

TOTAL AHORRO DE ENERGÍA ANUAL (GWh)									
	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010	2.011	2.012	
2.005	337,3	337,3	337,3	337,3	337,3	337,3	337,3	337,3	337,3
2.006		290,1	290,1	290,1	290,1	290,1	290,1	290,1	290,1
2.007			264,0	264,0	264,0	264,0	264,0	264,0	264,0
2.008				245,5	245,5	245,5	245,5	245,5	245,5
2.009					238,1	238,1	238,1	238,1	238,1
2.010						233,3	233,3	233,3	233,3
2.011							228,7	228,7	228,7
2.012								224,1	224,1
TOTAL NACIONAL	337,3	627,3	891,3	1.136,8	1.374,9	1.608,2	1.836,9	2.061,0	9.873,6

Las viviendas construidas en el período 2005 - 2012 tienen un potencial para ahorrar más de 88.000 GWh hasta el año 2050.

3-6 Emisiones anuales de CO₂ (2005 - 2012) y total acumulado

En la siguiente tabla se muestran los ahorros energéticos anuales de emisiones de CO₂ obtenidos para ambas tipologías desde el 2005 hasta el 2012 y los totales acumulados, a nivel nacional.

Tabla 21: Resultados anuales de CO₂ y total acumulado

TOTAL EMISIONES ANUALES (tCO ₂)									
	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010	2.011	2.012	
2.005	65.158	65.158	65.158	65.158	65.158	65.158	65.158	65.158	65.158
2.006		56.036	56.036	56.036	56.036	56.036	56.036	56.036	56.036
2.007			50.993	50.993	50.993	50.993	50.993	50.993	50.993
2.008				47.424	47.424	47.424	47.424	47.424	47.424
2.009					46.001	46.001	46.001	46.001	46.001
2.010						46.081	46.081	46.081	46.081
2.011							44.179	44.179	44.179
2.012								43.296	43.296
TOTAL NACIONAL	65.158	121.195	172.188	219.611	265.612	310.693	354.872	398.168	1.907.497

Las viviendas construidas en el período 2005 - 2012 tienen un potencial para reducir las emisiones de CO₂ en más de 17 millones de Tm.

CONCLUSIONES

Las simulaciones realizadas muestran el importante potencial de ahorro energético disponible para los edificios adquiridos incrementando los espesores previstos en el CTE, con el añadido del correspondiente incremento de reducción de emisiones de CO₂.

Las simulaciones demuestran que incrementando el espesor del aislamiento en 5, 9 y 13 cm sobre lo requerido en el CTE, y dependiendo de la zona climática, el ahorro energético acumulado es de ~10 TWh (9873 GWh) para las nuevas viviendas construidas en España en el periodo 2006 – 2012. Asimismo la reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera es de 2 Millones de Tm en el mismo periodo.

En estos cálculos no se ha tenido en cuenta el enorme mercado que representa la rehabilitación del parque de viviendas existente, ni tampoco los edificios del sector terciario.

Los resultados del estudio están lógicamente influenciados por los parámetros usados, que son el precio del aislamiento incluyendo la mano de obra, el precio de la energía, el precio de la penalización por Tm de CO₂ emitida, los modelos de viviendas empleados (en este caso los mismos que en el E4), y especialmente, el precio de la energía que tiene un importante impacto en el “óptimo” espesor de aislamiento. En este estudio, el precio de la energía son los correspondientes a 2004, con un incremento anual del 1,5%, que consideramos conservativo dado lo volátil que es este parámetro en la actual coyuntura del mercado energético.

Calefacción versus refrigeración: El estudio demuestra que aquí se encuentra el mayor potencial de ahorro energético incrementando los espesores por encima de los indicados en el CTE. Los mayores ahorros se obtienen en los periodos de calefacción mientras que en los periodos de refrigeración los ahorros son menores. En este estudio no se ha investigado la influencia de la especificación de los modelos E4 utilizados en los resultados obtenidos.

— **Ahorro energético en función de la tipología de edificio:** El ahorro energético obtenido por m² en las viviendas aisladas son mayores que los obtenidos en los bloques de viviendas. Una de las razones que justifican este resultado es que las viviendas unifamiliares tienen mayor área expuesta por m² que el bloque de viviendas y, por lo tanto, la influencia de los cambios en las características térmicas de los cerramientos es muy importante.

— **Ahorro energético en función de la zona climática:** El ahorro de energía obtenido según el escenario va del 13,7% mínimo al 44,8% como máximo. Las diferencias entre las zonas climáticas están relacionadas siempre con los datos climáticos correspondientes a las capitales de provincia, los modelos de cálculo del E4 y los diferentes requerimientos de severidad climática descritos en el CTE. Los mayores ahorros de energía los encontramos en la zona C1 tanto para viviendas unifamiliares como para bloques de pisos.

— **Valor de la energía ahorrada:** Dependiendo del precio base de energía utilizado y del incremento anual previsto, el valor óptimo varía. Si el precio de la energía se incrementa más que el 1,5% anual previsto en el presente estudio va a ser beneficioso para el comprador de la vivienda que disponga de un espesor de aislamiento propuesto.

— **Payback time:** El payback calculado para el incremento de espesor es de 30 años como plazo normal de amortización de una hipoteca. De manera que todos los casos se encuentran en la hipótesis 1 (ver punto 2.3) donde los beneficios se obtienen desde el primer día.

— **Extrapolación de resultados:** El ahorro potencial de una zona climática depende del potencial de ahorro de una vivienda y de la superficie construida.

Ejemplo: Si comparamos el resultado en Málaga (A3) y León (E1), podemos observar cómo en bloques de viviendas el ahorro potencial es mayor en León, (Bloque de vivienda 7,1 kWh/m²a en Málaga contra 21,3 kWh/m²a en León).

Sin embargo si los resultados los comparamos a nivel provincial, el resultado es el inverso: El ahorro potencial de la provincia de Málaga es mayor que el de la provincia de León, debido a las expectativas de construcción. El mayor potencial de ahorro se concentra en las Comunidades de Andalucía, Castilla y León, Cataluña y Valencia.

— **Emisiones de CO₂:** La reducción de emisiones de CO₂ está directamente relacionada con la fuente de energía utilizada. En este estudio, y de acuerdo con lo descrito en el E4, se ha empleado gas para calefacción y electricidad para refrigeración. Si se hubiera empleado electricidad para calefacción (en el sur de España se utiliza frecuentemente bomba de calor), los resultados de emisiones de CO₂ y de ahorro de energía hubieran sido considerablemente diferentes. El mayor potencial de ahorro de emisiones de CO₂ se encuentran en las Comunidades de Andalucía, Valencia, Castilla León y Madrid.

— **Valor del CO₂ NO emitido:** El valor del CO₂ no emitido durante el periodo 2005 – 2012 es de 38 millones de € con un precio medio de 20€ por tCO₂. Si comparamos el coste del incremento de espesor de aislamiento (en una vivienda unifamiliar) con la estimación del valor del CO₂ no emitido por esta vivienda durante 40 años a un precio de 20 € tCO₂, el valor del CO₂ no emitido es el 32,8% de la inversión inicial en la provincia de Burgos, 30% en la provincia de Madrid, y el 27,4% en la provincia de Sevilla. Si el precio medio llegara a 40€ tCO₂, en Burgos por ejemplo, el aumento será del 65% de la inversión inicial. Esto representa un ahorro considerable para la Comunidad por encima del ahorro energético para el consumidor.

Ahorrar energía quiere decir reducir las necesidades de suministro, en beneficio del medio ambiente es mejor reducir el consumo energético lo más posible y a continuación trabajar en el suministro de energías renovables.

1 Modelos de edificios adoptados por el E4

1-1 Introducción

Este anexo describe los modelos de vivienda individual y bloque de viviendas usados en el documento E4.

1-2 Descripción de los modelos

En las páginas siguientes se describen las viviendas individuales y los bloques de viviendas.

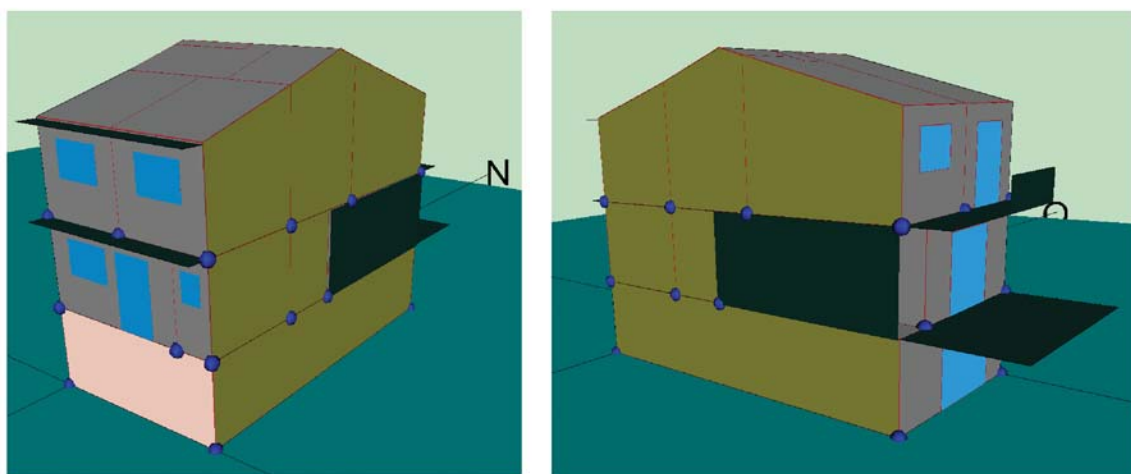
- Geometría, orientación y dimensiones
- Construcción y sombras
- Ganancias internas y ratios de ventilación
- Sistemas de calefacción y refrigeración

La única diferencia entre los dos modelos es la composición de las cubiertas.

Ambos modelos tienen las mismas ganancias internas, ratios de ventilación y sistema de refrigeración y calefacción.

1.2.1 Descripción de los modelos

Figura 6: Modelo de vivienda individual



Fachada Sur

Fachada Norte

Figura 7: Plantas

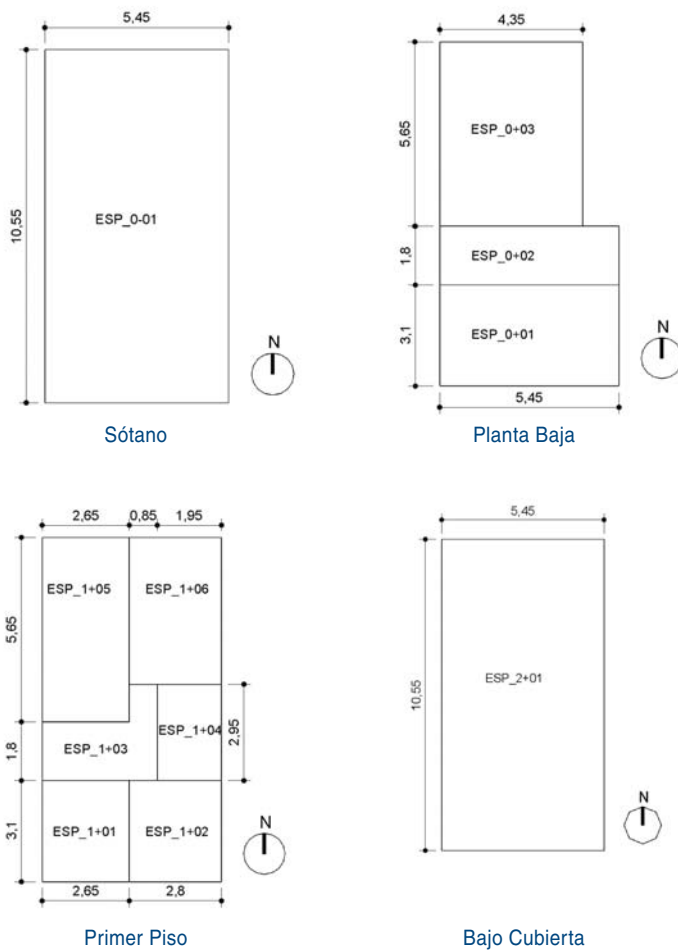
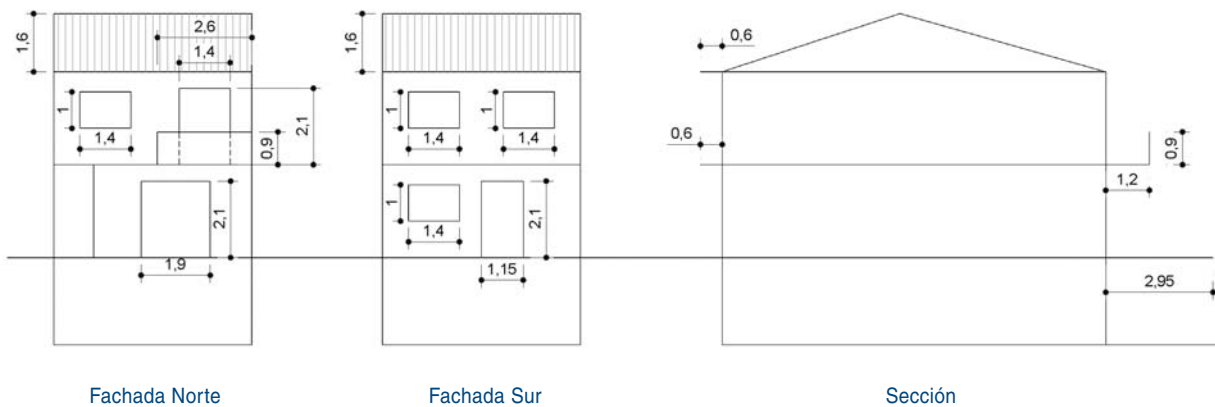


Figura 8: Fachadas

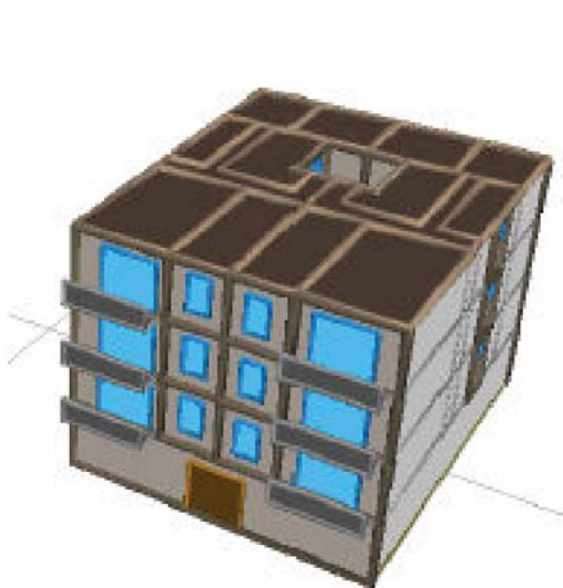


ANEXO 1- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODELOS EMPLEADOS EN LA SIMULACIÓN

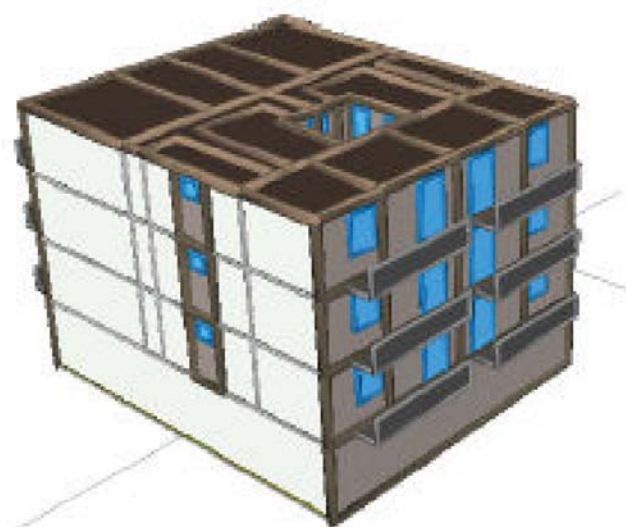
Tabla 22: Descripción de espacios en viviendas individuales

Piso	Espacio	Área (m ²)	Altura (m)	Acondicionado No Acondicionado	Descripción
Piso 0 -	0-01	57.50	2.40	NA	Sótano
Piso 0 +	0+01	16.90	2.55	NA	Cocina / Aseo
Piso 0 +	0+02	9.81	2.55	NA	Vestíbulo
Piso 0 +	0+03	24.58	2.55	A	Sala estar
Piso 1 +	1+01	8.25	2.55	A	Dormitorio
Piso 1 +	1+02	8.68	2.55	A	Dormitorio
Piso 1 +	1+03	7.28	2.55	NA	Distribuidor
Piso 1 +	1+04	5.75	2.55	NA	Aseo
Piso 1 +	1+05	14.97	2.55	A	Dormitorio
Piso 1 +	1+06	12.60	2.55	A	Dormitorio
Piso 2 +	2+01	57.50	0.80	NA	Bajo cubierta
TOTAL		166.28	(sin tener en cuenta el bajo cubierta)		

1.2.2 Geometría y orientación de los bloques de viviendas



Fachada Este



Fachada Oeste

Figura 9: Planta

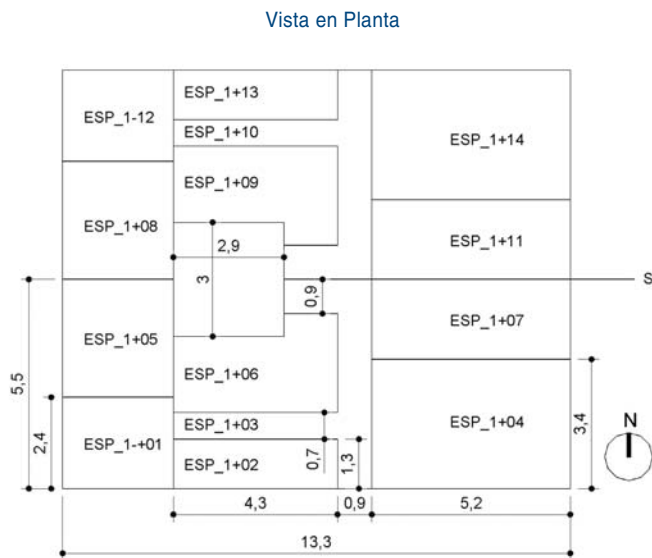
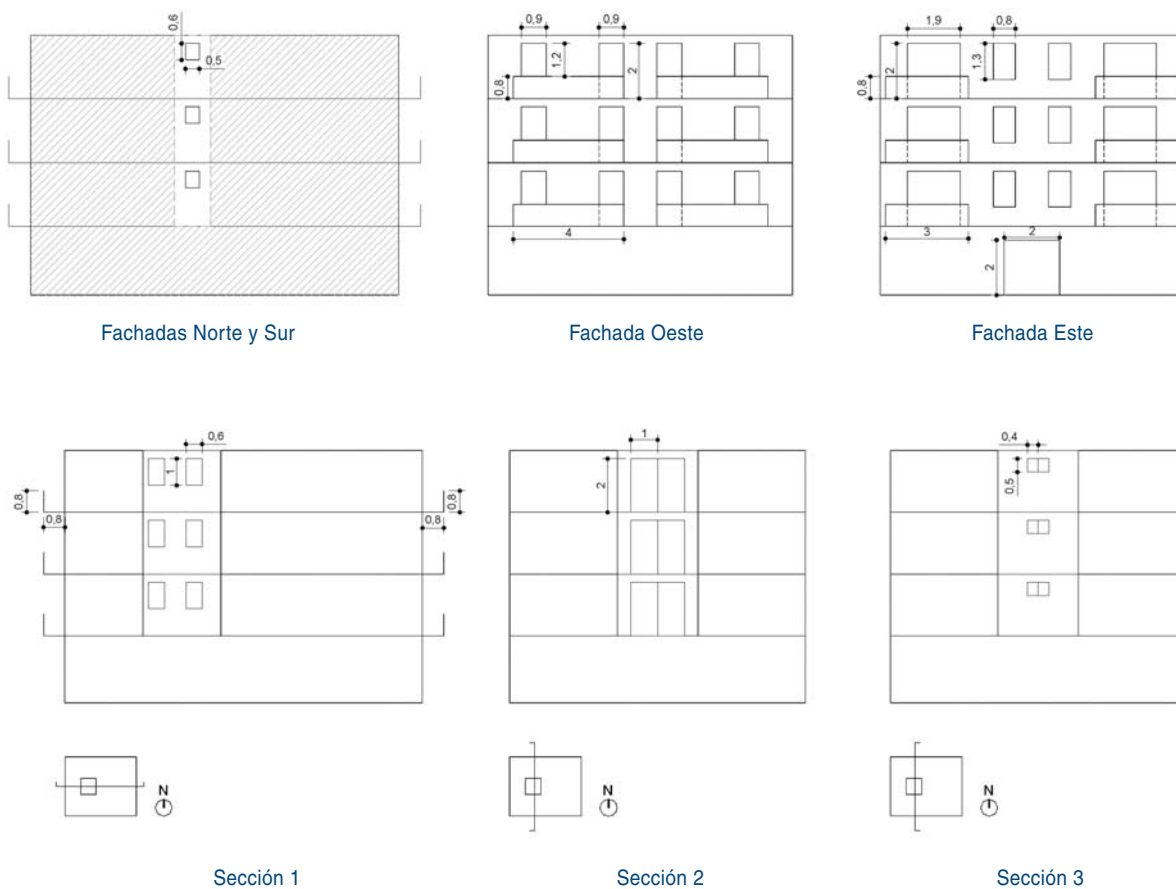


Figura 10: Fachadas y Secciones



ANEXO 1- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODELOS EMPLEADOS EN LA SIMULACIÓN

Tabla 23: Descripción de espacios en bloques de viviendas

Piso	Espacio	Área (m ²)	Altura (m)	Acondicionado No Acondicionado	Descripción
Piso 0 -	0+01	146.30	2.50	NA	Comercial
Piso 1 +	1+01	6.96	2.30	A	Dormitorio
Piso 1 +	1+02	5.59	2.30	NA	Aseo
Piso 1 +	1+03	9.22	2.30	NA	Pasillo
Piso 1 +	1+04	17.68	2.30	A	Sala estar
Piso 1 +	1+05	8.99	2.30	A	Dormitorio
Piso 1 +	1+06	9.44	2.30	A	Dormitorio
Piso 1 +	1+07	10.92	2.30	NA	Cocina
Piso 1 +	1+08	8.99	2.30	A	Dormitorio
Piso 1 +	1+09	9.44	2.30	A	Dormitorio
Piso 1 +	1+10	9.22	2.30	NA	Pasillo
Piso 1 +	1+11	10.92	2.30	NA	Cocina
Piso 1 +	1+12	6.96	2.30	A	Dormitorio
Piso 1 +	1+13	5.59	2.30	NA	Aseo
Piso 1 +	1+14	17.68	2.30	A	Sala estar
Piso 2 +	2+01	6.96	2.30	A	Dormitorio
Piso 2 +	2+02	5.59	2.30	NA	Aseo
Piso 2 +	2+03	9.22	2.30	NA	Pasillo
Piso 2 +	2+04	17.68	2.30	A	Sala estar
Piso 2 +	2+05	8.99	2.30	A	Dormitorio
Piso 2 +	2+06	9.44	2.30	A	Dormitorio
Piso 2 +	2+07	10.92	2.30	NA	Cocina
Piso 2 +	2+08	8.99	2.30	A	Dormitorio
Piso 2 +	2+09	9.44	2.30	A	Dormitorio
Piso 2 +	2+10	9.22	2.30	NA	Pasillo
Piso 2 +	2+11	10.92	2.30	NA	Cocina
Piso 2 +	2+12	6.96	2.30	A	Dormitorio
Piso 2 +	2+13	5.59	2.30	NA	Aseo
Piso 2 +	2+14	17.68	2.30	A	Sala estar
Piso 3 +	3+01	6.96	2.30	A	Dormitorio
Piso 3 +	3+02	5.59	2.30	NA	Aseo
Piso 3 +	3+03	9.22	2.30	NA	Pasillo
Piso 3 +	3+04	17.68	2.30	A	Sala estar
Piso 3 +	3+05	8.99	2.30	A	Dormitorio
Piso 3 +	3+06	9.44	2.30	A	Dormitorio
Piso 3 +	3+07	10.92	2.30	NA	Cocina
Piso 3 +	3+08	8.99	2.30	A	Dormitorio
Piso 3 +	3+09	9.44	2.30	A	Dormitorio
Piso 3 +	3+10	9.22	2.30	NA	Pasillo
Piso 3 +	3+11	10.92	2.30	NA	Cocina
Piso 3 +	3+12	6.96	2.30	A	Dormitorio
Piso 3 +	3+13	5.59	2.30	NA	Aseo
Piso 3 +	3+14	17.68	2.30	A	Sala estar
TOTAL		559.00			

2 Descripción de los cerramientos
Tabla 24 : Vivienda Individual - cubierta - CTE

Capas	Material	Espesor (m)	Conduct. Térmica (W/mK)	Densidad (kg/m ³)	Calor Específico (J/kg K)	Valor-R (m ² K/W)
1ª capa	Teja arcilla	0.100	1.00	2000	800	0.1000
2ª capa	Impermeabilizante	0.003	0.23	1000	1680	0.0130
3ª capa	Mortero de cemento	0.010	1.4	2000	1050	0.0071
4ª capa	Ladrillo - 4 cm	0.040	0.4900	1200	920	0.0816
5ª capa	Cámara de aire H>15 cm	---	---	---	---	0.16
6ª capa	Aislamiento	(*)	0.043	12.0	1450	(*)
7ª capa	Forjado Hormigón	0.210	1.38	1500	1000	0.1522
8ª capa	Enlucido Yeso	0.010	0.30	800	920	0.0333

Absortividad ext. (color) 0.70

(*) El espesor aislante varía en función de la zona climática y condiciona el valor U final.

Tabla 25 : Bloques de viviendas - cubierta - CTE

Capas	Material	Espesor (m)	Conduct. Térmica (W/mK)	Densidad (kg/m ³)	Calor Específico (J/kg K)	Valor-R (m ² K/W)
1ª capa	Baldosín catalán (Plaquetas)	0.020	1.05	2000	880	0.0190
2ª capa	Mortero de cemento	0.010	1.40	2000	1050	0.0071
3ª capa	Aislamiento	(*)	0.043	12.0	1450	(*)
4ª capa	Láminas bituminosas	0.003	0.19	1100	1680	0.0158
5ª capa	Mortero de cemento	0.010	1.40	2000	1050	0.0071
6ª capa	Hormigón celular sin aridos	0.020	0.09	305	1050	0.222
7ª capa	Forjado Hormigón	0.210	1.38	1500	1000	0.1522
8ª capa	Enlucido Yeso	0.010	0.30	800	920	0.0333

Absortividad ext. (color) 0.70

(*) El espesor aislante varía en función de la zona climática y condiciona el valor U final.

Tabla 26 : Viviendas y bloques de viviendas - fachadas - CTE

Capas	Material	Espesor (m)	Conduct. Térmica (W/mK)	Densidad (kg/m ³)	Calor Específico (J/kg K)	Valor-R (m ² K/W)
1ª capa	Ladrillo Macizo (11 cm)	0.110	0.87	1800	1380	0.1264
2ª capa	Mortero de cemento	0.010	1.40	2000	1050	0.0071
3ª capa	Aislamiento	(*)	0.043	12.0	1450	(*)
4ª capa	Ladrillo hueco (3 cm)	0.030	0.49	1200	920	0.0612
5ª capa	Enlucido Yeso	0.010	0.30	800.0	920	0.0333

Absortividad ext. (color) 0.70

(*) El espesor aislante varía en función de la zona climática y condiciona el valor U final.

ANEXO 1- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODELOS EMPLEADOS EN LA SIMULACIÓN

Tabla 27: Viviendas individuales y bloques de viviendas - Forjado en contacto con espacios no acondicionados - CTE

Capas	Material	Espesor (m)	Conduct. Térmica (W/mK)	Densidad (kg/m ³)	Calor Específico (J/kg K)	Valor-R (m ² K/W)
1ª capa	Terrazo (2 cm)	0.020	1.16	2000	1050	0.017
2ª capa	Hormigón armado	0.020	1.40	2000	1050	0.014
3ª capa	Aislamiento	(*)	0.043	12.0	1450	(*)
4ª capa	Forjado cerámico	0.110	0.40	1250	880	0.2750
5ª capa	Enlucido Yeso	0.015	0.30	800	920	0.05

Absortividad ext. (color) 0.70

(*) El espesor aislante varía en función de la zona climática y condiciona el valor U final.

Tabla 28: Viviendas individuales y bloques de viviendas - Forjado en contacto con el terreno - CTE

Capas	Material	Espesor (m)	Conduct. Térmica (W/mK)	Densidad (kg/m ³)	Calor Específico (J/kg K)	Valor-R (m ² K/W)
1ª capa	Encachado	0.150	1.4	2000	1000	0.1071
2ª capa	Hormigón armado	0.020	1.63	2400	1050	0.0123
3ª capa	Mortero Cemento (2 cm)	0.020	1.4	2000	1050	0.0143
4ª capa	Aislamiento	(*)	0.043	12.0	1450	(*)
5ª capa	Terrazo (2 cm)	0.020	1.16	2000	1050	0.017

Absortividad ext. (color) 0.70

(*) El espesor aislante varía en función de la zona climática y condiciona el valor U final.

2.1 Separación con edificios adyacentes

La separación con otros edificios se ha considerado como una capa adiabática.

- **Vivienda individual:** Las fachadas Este y Oeste han sido consideradas adiabáticas.
- **Bloque de viviendas:** Las fachadas Norte y Sur son casi totalmente adiabáticas como se muestra en los dibujos descriptivos.
- **Paredes separativas:** Las paredes separativas se han definido con un $U = 3.317 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ en todos los casos.
- **Puertas exteriores:** Las puertas exteriores se ha considerado que tienen un $U = 3.317 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ en todos los casos.
- **Vidrios:** El Valor U y el factor solar de los vidrios son los mismos usados en el documento E4.

De Junio a Septiembre se han alcanzado sombras que reducen un 30% las ganancias solares a través de ventanas.

2.2 Características del envolvente

Según los requerimientos del CTE, en cada zona climática, se aplicarán unos determinados espesores de aislamiento.

En la tabla siguiente se muestran los valores de aislamiento y de los vidrios, así como los ratios de infiltración de los modelos descritos en el documento E4 para cada zona climática en el escenario CTE.

Tabla 29: Viviendas individuales y bloques de viviendas - Parámetros térmicos

Caso	Fachada Exterior		Cubierta		Muros Espacios NA		Vidrios		Infiltraciones	
	U (W/m ² K)	Espesor (cm) Aislamiento	U (W/m ² K)	Espesor (cm) Aislamiento	U (W/m ² K)	Espesor (cm) Aislamiento	U (W/m ² K)	Factor solar	Tipo de marco	Caudal (renovaciones/h)
Adosado CTE B4	0.82	3.5	0.45	6.6	0.75	2.8	3.0	0.72	A1	1.5*
Adosado CTE D3	0.66	4.7	0.38	8.3	0.66	4.1	2.2	0.72	A2	0.8*
Adosado CTE E1	0.57	5.8	0.35	9.3	0.57	5.1	2.2	0.72	A2	0.8*
Bloque CTE B4	0.82	3.5	0.47	6.6	0.75	2.8	3.4	0.55	A1	1.5*
Bloque CTE D3	0.66	4.7	0.38	8.3	0.66	4.1	2.6	0.72	A2	0.8*
Bloque CTE E1	0.57	5.8	0.35	9.3	0.57	5.1	2.7	0.72	A2	0.8*

(*) Estas infiltraciones están relacionadas directamente con la calidad del marco empleado. Y la ventilación nocturna considerada para el periodo de verano.

2.3 Ganancias internas y ratios de ventilación

Tabla 30: Sumariza las cargas internas consideradas para cada zona y también el ratio de infiltración.

Espacio	Ocupación (m ² /personas)	Sensibilidad (W/personas)	Latente (W/personas)	Equipos (W/m ²)	Densidad lumínica	Infiltración (Renovaciones/h)
Vivienda individual (Sótano)	300	71.79	45.42	4.40	4.40	0.5
Vivienda individual (Bajo cubierta)	---	---	---	0	0	0.5
Bloque de viviendas (Comercio)	23.23	71.79	45.42	4.40	4.40	0.5
Resto de espacios	23.23	71.79	45.42	4.40	4.40	(*)

(*) Depende de la calidad de los marcos, durante las noches del periodo de verano, se ha considerado 4 renovaciones de aire por hora.

2.4 Infiltraciones y ventilación

Las infiltraciones durante el periodo de invierno se consideran constantes. El caudal de aire se describe en las tablas siguientes:

Durante las noches de verano, se considera que las viviendas están libres de refrigeración. El caudal considerado es de 4 renovaciones por hora durante el período que va desde 1 de Junio a 30 de Septiembre y desde las 2:00h de la madrugada a las 8:00h de la mañana.

3 Sistema de Refrigeración y Calefacción

Se han considerado los siguientes equipos y sistemas de calefacción y de refrigeración.

— **Refrigeración:**

EER = 2.0

Esta es la eficiencia usada en la simulación para obtener el consumo en refrigeración de acuerdo con los valores empleados en los modelos E4.

Temperatura: 25° C

Horarios: Desde 10:00 h a 22:00 h.

Periodo de refrigeración: De Junio a Septiembre

— **Calefacción:**

Caldera-Eficiencia = 0.85

Esta es la eficiencia usada en las simulaciones para obtener el consumo de calefacción, de acuerdo con los valores empleados en los modelos E4.

Temperatura: 20° C

Horarios: Desde 10:00 h a 22:00 h.

Periodo de calefacción: Resto del año

Tabla 31: Viviendas individuales - CTE B4

Sistema	Área (m ²)	Refrigeración Sensible (kW)	Refrigeración Total (kW)	Calefacción (kW)	Ventilación (kW)	Ventilación caudal (m ³ /h)
Sistema 0+	24.58	0.99	1.41	1.41	0.04	352.03
Sistema 1+ 01	8.21	0.46	0.66	0.66	0.02	164.16
Sistema 1+ 02	8.68	0.47	0.68	0.68	0.02	169.09
Sistema 1+ 05	14.97	0.69	0.99	0.99	0.02	247.85
Sistema 1+ 06	12.60	0.68	0.97	0.97	0.02	242.03

Tabla 32: Viviendas individuales - CTE D3

Sistema	Área (m ²)	Refrigeración Sensible (kW)	Refrigeración Total (kW)	Calefacción (kW)	Ventilación (kW)	Ventilación caudal (m ³ /h)
Sistema 0+	24.58	0.91	1.30	1.30	0.03	352.16
Sistema 1+ 01	8.21	0.35	0.50	0.50	0.01	124.19
Sistema 1+ 02	8.68	0.37	0.52	0.52	0.01	130.70
Sistema 1+ 05	14.97	0.62	0.89	0.89	0.02	222.11
Sistema 1+ 06	12.60	0.66	0.94	0.94	0.02	235.62

ANEXO 1- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODELOS EMPLEADOS EN LA SIMULACIÓN

Tabla 33: Viviendas individuales - CTE E1

Sistema	Área (m ²)	Refrigeración Sensible (kW)	Refrigeración Total (kW)	Calefacción (kW)	Ventilación (kW)	Ventilación caudal (m ³ /h)
Sistema 0+	24.58	1.27	1.82	1.82	0.05	453.75
Sistema 1+ 01	8.21	0.59	0.85	0.85	0.02	211.57
Sistema 1+ 02	8.68	0.62	0.89	0.89	0.02	221.67
Sistema 1+ 05	14.97	0.91	1.30	1.30	0.03	324.36
Sistema 1+ 06	12.60	0.90	1.28	1.28	0.03	320.23

Tabla 34: Bloque de viviendas - CTE B4

Sistema (m ²)	Área Sensible (kW)	Refrigeración Total (kW)	Refrigeración (kW)	Calefacción (kW)	Ventilación caudal (m ³ /h)	Ventilación
Sistema 1+ 01	6.96	0.28	0.40	0.40	0.01	101.07
Sistema 1+ 04	17.68	0.62	0.88	0.88	0.02	219.84
Sistema 1+ 05	8.99	0.52	0.74	0.74	0.02	184.28
Sistema 1+ 06	9.44	0.58	0.82	0.82	0.02	205.73
Sistema 1+ 08	8.99	0.54	0.77	0.77	0.02	192.10
Sistema 1+ 09	9.44	0.42	0.60	0.60	0.02	150.30
Sistema 1+ 12	6.96	0.35	0.50	0.50	0.01	125.72
Sistema 1+ 14	17.68	0.63	0.89	0.89	0.02	223.55
Sistema 2+ 01	6.96	0.30	0.43	0.43	0.01	108.11
Sistema 2+ 04	17.68	0.64	0.92	0.92	0.02	229.54
Sistema 2+ 05	8.99	0.43	0.62	0.62	0.02	153.95
Sistema 2+ 06	9.44	0.32	0.45	0.45	0.01	112.50
Sistema 2+ 08	8.99	0.42	0.60	0.60	0.01	148.97
Sistema 2+ 09	9.44	0.37	0.53	0.53	0.01	133.34
Sistema 2+ 12	6.96	0.27	0.39	0.39	0.01	96.46
Sistema 2+ 14	17.68	0.65	0.93	0.93	0.02	233.65
Sistema 3+ 01	6.96	0.31	0.45	0.45	0.01	112.17
Sistema 3+ 04	17.68	0.70	1.00	1.00	0.02	249.83
Sistema 3+ 05	8.99	0.43	0.61	0.61	0.02	152.84
Sistema 3+ 06	9.44	0.32	0.46	0.46	0.01	114.52
Sistema 3+ 08	8.99	0.41	0.59	0.59	0.01	147.12
Sistema 3+ 09	9.44	0.38	0.54	0.54	0.01	135.04
Sistema 3+ 12	6.96	0.28	0.39	0.39	0.01	98.56
Sistema 3+ 14	17.68	0.71	1.01	1.01	0.03	253.37

ANEXO 1- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODELOS EMPLEADOS EN LA SIMULACIÓN

Tabla 35: Bloque de viviendas - CTE D3

Sistema (m ²)	Área Sensible (kW)	Refrigeración Total (kW)	Refrigeración (kW)	Calefacción (kW)	Ventilación caudal (m ³ /h)	Ventilación
Sistema 1+ 01	6.96	0.25	0.35	0.35	0.01	87.85
Sistema 1+ 04	17.68	0.59	0.84	0.84	0.02	210.21
Sistema 1+ 05	8.99	0.44	0.63	0.63	0.02	156.28
Sistema 1+ 06	9.44	0.36	0.52	0.52	0.01	130.26
Sistema 1+ 08	8.99	0.44	0.62	0.62	0.02	156.22
Sistema 1+ 09	9.44	0.33	0.47	0.47	0.01	117.28
Sistema 1+ 12	6.96	0.25	0.36	0.36	0.01	89.69
Sistema 1+ 14	17.68	0.60	0.85	0.85	0.02	212.88
Sistema 2+ 01	6.96	0.25	0.35	0.35	0.01	88.42
Sistema 2+ 04	17.68	0.70	1.00	1.00	0.02	249.86
Sistema 2+ 05	8.99	0.38	0.54	0.54	0.01	135.59
Sistema 2+ 06	9.44	0.27	0.38	0.38	0.01	95.49
Sistema 2+ 08	8.99	0.38	0.54	0.54	0.01	133.93
Sistema 2+ 09	9.44	0.33	0.47	0.47	0.01	117.49
Sistema 2+ 12	6.96	0.23	0.33	0.33	0.01	81.49
Sistema 2+ 14	17.68	0.71	1.01	1.01	0.03	252.68
Sistema 3+ 01	6.96	0.29	0.41	0.41	0.01	103.15
Sistema 3+ 04	17.68	0.84	1.20	1.20	0.03	299.15
Sistema 3+ 05	8.99	0.40	0.57	0.57	0.01	142.41
Sistema 3+ 06	9.44	0.29	0.42	0.42	0.01	104.23
Sistema 3+ 08	8.99	0.39	0.56	0.56	0.01	139.86
Sistema 3+ 09	9.44	0.39	0.55	0.55	0.01	138.45
Sistema 3+ 12	6.96	0.25	0.36	0.36	0.01	90.08
Sistema 3+ 14	17.68	0.84	1.20	1.20	0.03	299.67

Tabla 36: Bloque de viviendas - CTE E1

Sistema (m ²)	Área Sensible (kW)	Refrigeración Total (kW)	Refrigeración (kW)	Calefacción (kW)	Ventilación caudal (m ³ /h)	Ventilación
Sistema 1+ 01	6.96	0.55	0.78	0.78	0.02	194.81
Sistema 1+ 04	17.68	1.14	1.63	1.63	0.04	407.09
Sistema 1+ 05	8.99	0.96	1.37	1.37	0.03	341.39
Sistema 1+ 06	9.44	1.43	2.04	2.04	0.05	508.96
Sistema 1+ 08	8.99	1.02	1.45	1.45	0.04	363.15
Sistema 1+ 09	9.44	0.94	1.34	1.34	0.03	335.46
Sistema 1+ 12	6.96	0.80	1.15	1.15	0.03	286.51
Sistema 1+ 14	17.68	1.17	1.67	1.67	0.04	417.67
Sistema 2+ 01	6.96	0.55	0.78	0.78	0.02	196.02
Sistema 2+ 04	17.68	1.16	1.66	1.66	0.04	415.91
Sistema 2+ 05	8.99	0.71	1.02	1.02	0.03	254.10
Sistema 2+ 06	9.44	0.49	0.70	0.70	0.02	175.37
Sistema 2+ 08	8.99	0.71	1.01	1.01	0.03	252.26
Sistema 2+ 09	9.44	0.77	1.10	1.10	0.03	274.40
Sistema 2+ 12	6.96	0.45	0.65	0.65	0.02	162.47
Sistema 2+ 14	17.68	1.20	1.71	1.71	0.04	428.07
Sistema 3+ 01	6.96	0.55	0.78	0.78	0.02	194.96
Sistema 3+ 04	17.68	1.15	1.64	1.64	0.04	409.47
Sistema 3+ 05	8.99	0.69	0.99	0.99	0.02	246.91
Sistema 3+ 06	9.44	0.50	0.71	0.71	0.02	177.08
Sistema 3+ 08	8.99	0.68	0.97	0.97	0.02	243.37
Sistema 3+ 09	9.44	0.73	1.04	1.04	0.03	260.99
Sistema 3+ 12	6.96	0.46	0.65	0.65	0.02	162.80
Sistema 3+ 14	17.68	1.18	1.68	1.68	0.04	420.11

ANEXO 2 - ZONAS CLIMÁTICAS POR PROVINCIAS

Tabla 37: Tabla de zonas climáticas por provincias

Provincia	Capital	Altura de referencia (m)
Albacete	D3	677
Alicante	B4	7
Almería	A4	0
Ávila	E1	1054
Badajoz	C4	168
Barcelona	C2	1
Bilbao	C1	214
Burgos	E1	861
Cáceres	C4	385
Cádiz	A3	0
Castellón de la Plana	B3	18
Ceuta	B3	0
Ciudad Real	D3	630
Córdoba	B4	113
Coruña (a)	C1	0
Cuenca	D2	975
Donostia - San Sebastián	C1	5
Girona	C2	1353
Granada	C3	754
Guadalajara	D3	708
Huelva	B4	50
Huesca	D2	432
Jaén	C4	436
León	E1	346
Lleida	D3	131
Logroño	D2	379
Lugo	D1	412
Madrid	D3	589
Málaga	A3	0
Melilla	A3	130
Murcia	B3	25
Orense	C2	327
Oviedo	C1	214
Palencia	D1	722
Palma de Mallorca	B3	1
Palmas de Gran Canaria (las)	A3	114
Pamplona	D1	456
Pontevedra	C1	77
Salamanca	D2	770
Santa Cruz de Tenerife	A3	0
Santander	C1	1
Segovia	D2	1013
Sevilla	B4	9
Soria	E1	984
Tarragona	B3	1
Teruel	D2	995
Toledo	C4	445
Valencia	B3	8
Valladolid	D2	704
Vitoria - Gasteiz	D1	512
Zamora	D2	617
Zaragoza	D3	207

MAPA NACIONAL DE ZONAS CLIMÁTICAS

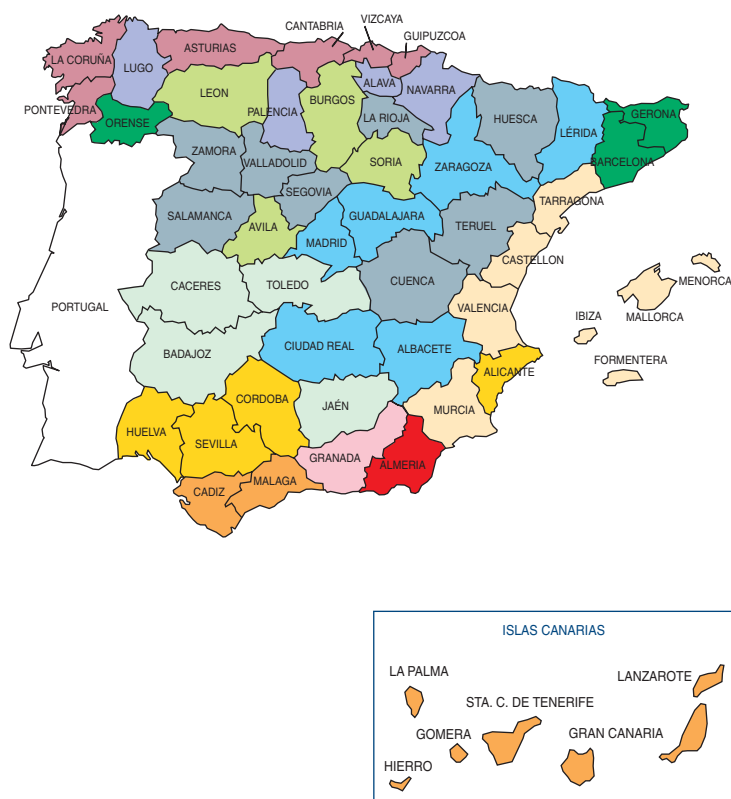


Figura 11: Mapa zonas climáticas

LISTADO DE TABLAS Y FIGURAS

1 Listado de Tablas

Tabla 1:	<i>Precio de la energía</i>	pág. 5
Tabla 2:	<i>Valores de conversión de CO₂</i>	pág. 5
Tabla 3:	<i>Estimación de edificios de viviendas a construir en el período 2005-2012</i>	pág. 6
Tabla 4:	<i>Estimación de la superficie total de los edificios (m²)</i>	pág. 6
Tabla 5:	<i>Valor U para cada una de las diferentes zonas climáticas</i>	pág. 9
Tabla 6:	<i>Total espesor de aislamiento por zonas climáticas</i>	pág. 10
Tabla 7:	<i>Valor U y factor solar para viviendas unifamiliares y en bloque</i>	pág. 10
Tabla 8:	<i>Espesor óptimo de aislamiento adicional</i>	pág. 11
Tabla 9:	<i>Espesor adicional</i>	pág. 11
Tabla 10:	<i>Espesores adicionales y totales por zonas climáticas</i>	pág. 12
Tabla 11:	<i>Valores del aislamiento utilizados en el Escenario CTE</i>	pág. 13
Tabla 12:	<i>Valores del aislamiento utilizados en el Escenario CTE-PLUS</i>	pág. 14
Tabla 13:	<i>Vivienda individual</i>	pág. 15
Tabla 14:	<i>Ahorros energéticos entre escenarios</i>	pág. 16
Tabla 15:	<i>Bloque de viviendas</i>	pág. 17
Tabla 16:	<i>Ahorros energéticos entre escenarios</i>	pág. 18
Tabla 17:	<i>Resultados ahorro energético y emisiones de CO₂ Viviendas individuales</i>	pág. 19
Tabla 18:	<i>Resultados ahorro energético y emisiones de CO₂ Bloque de viviendas</i>	pág. 19
Tabla 19:	<i>Resultados ahorro energético y emisiones de CO₂ Total viviendas</i>	pág. 20
Tabla 20:	<i>Resultados ahorros energéticos anuales y total acumulado</i>	pág. 21
Tabla 21:	<i>Resultados anuales de CO₂ y total acumulado</i>	pág. 21
Tabla 22:	<i>Descripción de espacios en Viviendas individuales</i>	pág. 28
Tabla 23:	<i>Descripción de espacios en Bloques de viviendas</i>	pág. 30
Tabla 24:	<i>Vivienda individual - cubierta - CTE</i>	pág. 31
Tabla 25:	<i>Bloques de viviendas - cubierta - CTE</i>	pág. 31
Tabla 26:	<i>Viviendas y Bloques de viviendas - fachadas - CTE</i>	pág. 31
Tabla 27:	<i>Viviendas individuales y Bloques de viviendas - forjado espacios no acondicionados - CTE</i>	pág. 32
Tabla 28:	<i>Viviendas individuales y Bloques de viviendas - forjado espacios con el terreno - CTE</i>	pág. 32
Tabla 29:	<i>Viviendas individuales y Bloques de viviendas - parámetros térmicos</i>	pág. 33
Tabla 30:	<i>Sumariza las cargas internas consideradas para cada zona y también el ratio de infiltración</i>	pág. 33
Tabla 31:	<i>Viviendas individuales - CTE B4</i>	pág. 34
Tabla 32:	<i>Viviendas individuales - CTE D3</i>	pág. 34
Tabla 33:	<i>Viviendas individuales - CTE E1</i>	pág. 35
Tabla 34:	<i>Bloque de viviendas - CTE B4</i>	pág. 35
Tabla 35:	<i>Bloque de viviendas - CTE D3</i>	pág. 36
Tabla 36:	<i>Bloque de viviendas - CTE E1</i>	pág. 36
Tabla 37:	<i>Tabla de zonas climáticas por provincias</i>	pág. 37

2 Listado de Figuras

Figura 1:	<i>Vivienda unifamiliar</i>	pág. 4
Figura 2:	<i>Bloque de viviendas</i>	pág. 4
Figura 3:	<i>Factor de conversión (Fc)</i>	pág. 6
Figura 4:	<i>Ideal y óptimo espesor de aislamiento</i>	pág. 8
Figura 5:	<i>Amortizaciones</i>	pág. 8
Figura 6:	<i>Modelo de vivienda individual</i>	pág. 26
Figura 7:	<i>Plantas</i>	pág. 27
Figura 8:	<i>Fachadas</i>	pág. 27
Figura 9:	<i>Plantas</i>	pág. 29
Figura 10:	<i>Fachadas y Secciones</i>	pág. 29
Figura 11:	<i>Mapa zonas climáticas</i>	pág. 37

IDAE

Eficiencia Energética y Energías Renovables. Boletín 6. IDAE, Marzo 2004.

EURIMA

Mitigation of CO₂, Emissions from the Building Stock. Ecofys 2004.

Ministerio de Fomento

CTE - Documento Básico HE sección 1. Limitación de demanda energética (borrador) Abril 2005.

Ministerio de Economía y Hacienda

E4 Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, sector Edificación, Noviembre 2003.

PricewaterhouseCoopers

Efectos de la aplicación del Protocolo de Kioto en la economía española.- 2004

ROCKWOOL®
LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

www.rockwool.es

**A
N
N
E
X
S

I

B
I
B
L
I
O
G
R
A
F
I
A**

ANNEX F:
Amidaments i Pressupostos

Casa amb sistemes tradicionals

Amidaments:
CAPÍTOL PAVIMENT

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Aïllament amorf projectat de gruix 5 cm, amb escuma per a aïllaments de poliuretà de densitat 35 kg/m3	Pl. BAIXA				
		Menjador	1		36,58	36,58
		Cuina	1		12,16	12,16
		Safareig	1		7,33	7,33
		Rebedor	1		10,37	10,37
		Bany 2	1		6,34	6,34
		Passadís	1		21,54	21,54
		Bany 1	1		7,12	7,12
		Despatx	1		10,08	10,08
		H1	1		12,40	12,40
		H2	1		18,35	18,35
		H3	1		12,26	12,26
	H4	1		11,82	11,82	
	Pàrquing	1		35,00	35,00	

TOTAL	201,35
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Paviment de terratzo llis de gra petit, de 40x40 cm, col.locat a truc de maceta amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra,sobre capa de sorra de 2 cm de gruix.	Menjador	1		36,58	36,58
		Cuina	1		12,16	12,16
		Safareig	1		7,33	7,33
		Rebedor	1		10,37	10,37
		Bany 2	1		6,34	6,34
		Passadís	1		21,54	21,54
		Bany 1	1		7,12	7,12
		Despatx	1		10,08	10,08
		CM: segons mides plànols	H1	1		12,40
		H2	1		18,35	18,35
		H3	1		12,26	12,26
		H4	1		11,82	11,82
		Pàrquing	1		35,00	35,00

TOTAL	201,35
--------------	---------------

CAPÍTOL FAÇANA

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal	
m2	Paret estructural d'una cara vista de 11,5 cm de gruix, de maó calat hidrofugat, HD, R-35, de 240x115x50 mm, cares viste, col.locat amb morter de ciment CEM II, de dosificació 1:0,25:3 (15 N/mm ²) i amb una resistència a compressió de la paret de 11 N/mm ²	PI. BAIXA	3	3,80	3,70	42,18	
			2	2,00	3,70	14,80	
			1	4,25	3,70	15,73	
			1	6,60	3,70	24,42	
			2	3,55	3,70	26,27	
			1	8,85	3,70	32,75	
			1	10,25	3,70	37,93	
			1	5,25	3,70	19,43	
			2	2,20	3,70	16,28	
			1	7,00	3,70	25,90	
			1	7,45	3,70	27,57	
			CM: buit per ple 0/2/4	1	5,45	3,70	20,17
				1	3,95	3,70	14,62
				1	10,20	3,70	37,74
		1	4,45	3,70	16,47		
		Xemeneia	1	0,98	6,20	6,08	
			2	0,82	6,20	10,17	
			2	1,05	1,50	3,15	
			1	0,98	1,50	1,47	
			Obertures				
			3	-0,50	3,32	-4,98	
			1	-1,00	6,23	-6,23	
			1	-0,50	3,45	-1,73	
			1	-0,50	3,43	-1,72	
			3	-0,50	2,32	-3,48	
			1	-1,00	8,64	-8,64	

TOTAL	366,31
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Aplacat de parament vertical exterior a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb carquinyoli ceràmic de cara vista de 250x50 mm, col.locat amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l i rejuntat amb beurada.	PI. BAIXA	3	3,80	0,29	3,31
			2	2,00	0,29	1,16
			1	4,25	0,29	1,23
			1	6,60	0,29	1,91
			2	3,55	0,29	2,06
			1	8,85	0,29	2,57
			1	10,25	0,29	2,97
			1	5,25	0,29	1,52
			2	2,20	0,29	1,28
			1	7,00	0,29	2,03
			1	7,45	0,29	2,16

			1	5,45	0,29	1,58
			1	3,95	0,29	1,15
			1	10,20	0,29	2,96
			1	4,45	0,29	1,29

TOTAL	29,174
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Arrebossat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, remolinat CM: buit per ple 0/2/4	PI.BAIXA	3	3,80	2,90	33,06
			2	2,00	2,90	11,60
			1	3,99	2,90	11,57
			1	6,60	2,90	19,14
			2	3,81	2,90	22,10
			1	8,59	2,90	24,91
			1	9,99	2,90	28,97
			1	4,99	2,90	14,47
			2	2,20	2,90	12,76
			1	7,00	2,90	20,30
			1	7,19	2,90	20,85
			1	5,19	2,90	15,05
			1	4,21	2,90	12,21
		1	10,20	2,90	29,58	
		1	4,19	2,90	12,15	
			Obertures			
			3	-0,50	3,32	-4,98
			1	-1,00	6,23	-6,23
			1	-0,50	3,45	-1,73
			1	-0,50	3,43	-1,72
			3	-0,50	2,32	-3,48
			1	-1,00	8,64	-8,64

TOTAL	261,95
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Aïllament amorf projectat de gruix 2 cm, amb escuma per a aïllaments de poliuretà de densitat 35 kg/m3 CM: buit per ple 0/2/4	PI. BAIXA	3	3,80	2,90	33,06
			2	2,00	2,90	11,60
			1	3,95	2,90	11,46
			1	6,60	2,90	19,14
			2	3,85	2,90	22,33
			1	8,55	2,90	24,80
			1	9,95	2,90	28,86
			1	4,95	2,90	14,36
			2	2,20	2,90	12,76
			1	7,00	2,90	20,30
			1	7,15	2,90	20,74

			1	5,15	2,90	14,94
			1	4,25	2,90	12,33
			1	10,20	2,90	29,58
			1	4,15	2,90	12,04
			Obertures			
			3	-0,50	3,32	-4,98
			1	-1,00	6,23	-6,23
			1	-0,50	3,45	-1,73
			1	-0,50	3,43	-1,72
			3	-0,50	2,32	-3,48
			1	-1,00	8,64	-8,64

TOTAL	261,49
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Envà recolzat de tancament de 4 cm de gruix, de supermaó de 600x250x60 mm, LD, per a revestir, col.locat amb morter mixt 1:2:10	PI. BAIXA	3	3,80	2,90	33,06
			2	2,00	2,90	11,60
			1	3,83	2,90	11,11
			1	6,60	2,90	19,14
			2	3,97	2,90	23,03
			1	8,43	2,90	24,45
	CM: buit per ple 0/2/4		1	9,83	2,90	28,51
			1	4,83	2,90	14,01
			2	2,20	2,90	12,76
			1	7,00	2,90	20,30
			1	7,03	2,90	20,39
			1	5,03	2,90	14,59
			1	4,37	2,90	12,67
			1	10,20	2,90	29,58
			1	4,03	2,90	11,69
			Obertures			
			3	-0,50	3,32	-4,98
			1	-1,00	6,23	-6,23
			1	-0,50	3,45	-1,73
			1	-0,50	3,43	-1,72
			3	-0,50	2,32	-3,48
			1	-1,00	8,64	-8,64

TOTAL	260,10
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Enguixat reglejat sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a	PI. BAIXA	4	3,80	2,90	44,08
			2	2,00	2,90	11,60
			1	6,60	2,90	19,14

	màxim, amb guix YG, acabat lliscat amb guix YF		3	4,00	2,90	34,80
			1	8,40	2,90	24,36
	CM: buit per ple 0/2/4		1	9,80	2,90	28,42
			1	4,80	2,90	13,92
			2	2,20	2,90	12,76
			2	7,00	2,90	40,60
			1	5,00	2,90	14,50
			1	4,40	2,90	12,76
			1	10,20	2,90	29,58
			Obertures			
			3	-0,50	3,32	-4,98
			1	-1,00	6,23	-6,23
			1	-0,50	3,45	-1,73
			1	-0,50	3,43	-1,72
			3	-0,50	2,32	-3,48
			1	-1,00	8,64	-8,64

TOTAL	259,75
--------------	---------------

CAPÍTOL COBERTA

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Teulada de teula àrab mecànica de ceràmica de color marró, de 25 peces/m2, com a màxim, col.locada amb morter mixt 1:2:10 elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	Pl. COBERTA	1		270,11	270,11

TOTAL	270,11
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
ut	Peça especial de ventilació, de ceràmica de color vermell, col.locada amb morter mixt 1:2:10,	Pl. COBERTA	14			14

TOTAL	14
--------------	-----------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
ml	Carener ceràmic de teula àrab, de color vermell i 4 peces/m, col.locat amb morter mixt 1:2:10	Pl. COBERTA	2		3,75	7,50
			1		3,80	3,80
			1		1,41	1,41
			1		5,16	5,16
			1		1,60	1,60
			1		1,55	1,55
			2		3,61	7,22
			1		2,00	2,00
			1		3,25	3,25
			1		2,40	2,40
			1		0,71	0,71
			1		4,20	4,20
			1		2,69	2,69
			1		6,29	6,29
			1		0,80	0,80
			1		1,98	1,98
			1		2,20	2,20
		2		4,31	8,62	
		1		5,90	5,90	
		3		4,45	13,35	
		1		2,10	2,10	

TOTAL	84,73
--------------	--------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Aïllament amb feltres de llana de roca de densitat 60 a 70 kg/m ³ , de 60 mm de gruix amb làmina d'alumini en la mateixa direcció de les fibres, col.locat sense adherir	Pl. COBERTA	1		270,11	270,11

TOTAL	270,11
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Solera de supermaó de 500x200x40 mm, col.locat amb morter mixt 1:2:10, recolzada sobre envanets de sostremort	Pl. COBERTA	1		270,11	270,11

TOTAL	270,11
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Paret ceràmica coberta recolzada de gruix 14 cm, de maó calat, de 290x140x100 mm, col.locat amb morter mixt 1:2:10 amb ciment CEM II	Pl. COBERTA	3	3,75	0,30	7,05
			1	3,80	0,60	5,40
			1	1,41	0,70	3,11
			1	5,16	0,40	6,56
			1	1,60	0,80	3,40
			1	1,55	0,70	3,25
			5	3,61	0,30	8,91
			1	2,00	0,60	3,60
			1	3,25	0,55	4,80
			1	1,84	0,15	2,99
			1	1,91	0,15	3,06
			1	2,40	0,50	3,90
			1	0,71	0,65	2,36
			1	4,20	0,60	5,80
			1	2,69	0,80	4,49
			1	6,29	1,00	8,29
			1	0,80	1,00	2,80
			1	1,98	0,85	3,83
			1	2,20	0,70	3,90
		4	4,31	0,35	8,66	
		1	5,90	0,70	7,60	
		3	4,45	0,35	7,80	
		1	2,10	0,70	3,80	

TOTAL	115,36
--------------	---------------

Pressupost casa amb sistemes tradicionals

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Tancaments exteriors									
SUBCAPÍTULO 01.01 Façanes									
01.01.01	m² Paret estructural ceràmica m3 Paret estructural d'una cara vista de 11,5 cm de gruix, de maó calat hidrofugat, HD, R-35, de 240x115x50 mm, cares vistes, categoria I, segons norma UNE-EN 771-1, col.locat amb morter de ciment CEM II, de dosificació 1:0,25:3 (15 N/mm2) i amb una resistència a compressió de la paret de 11 N/mm2						366,31	86,01	31.506,32
01.01.02	m² Arrebossat de morter m2 Arrebossat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, remolinat						261,95	16,52	4.327,41
01.01.03	m² Poliuretà projectat m2 Aïllament amorf projectat de gruix 2 cm, amb escuma per a aïllaments de poliuretà de densitat 35 kg/m3						261,49	5,52	1.443,42
01.01.04	m² Envà interior de 4 cm m2 Envà recolzat de tancament de 4 cm de gruix, de supermaó de 600x250x60 mm, LD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, per a revestir, col.locat amb morter mixt 1:2:10						260,10	12,57	3.269,46
01.01.05	m² Enguixat m2 Enguixat reglejat sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb guix YG, acabat lliscat amb guix YF						259,75	8,94	2.322,17
01.01.06	m² Carquinyoli ceràmic m2 Aplacat de parament vertical exterior a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb carquinyoli ceràmic de cara vista de 250x50 mm, col.locat amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l i rejuntat amb beurada CG2 (UNE-EN 13888)						29,17	42,40	1.236,81
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 Façanes									44.105,59
SUBCAPÍTULO 01.02 Coberta									
01.02.01	m² Teulada teula àrab m2 Teulada de teula àrab mecànica de ceràmica de color marró, de 25 peces/m2, com a màxim, col.locada amb morter mixt 1:2:10 elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l						270,11	34,66	9.362,01
01.02.02	m² Aïllament amb feltres de llana de roca m2 Aïllament amb feltres de llana de roca de densitat 60 a 70 kg/m3, de 60 mm de gruix amb làmina d'alumini en la mateixa direcció de les fibres, col.locat sense adherir						270,11	6,73	1.817,84
01.02.03	m² Solera ceràmica sobre envanets de sostre mort m2 Solera de supermaó de 500x200x40 mm ref. CC01110 de la sèrie SUPERMAONS de CALAF, col.locat amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, recolzada sobre envanets de sostremort						270,11	17,33	4.681,01
01.02.04	m² Paret de de 14 ceràmica m2 Paret ceràmica coberta recolzada de gruix 14 cm, de maó calat, HD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x100 mm, col.locat amb morter mixt 1:2:10 amb ciment CEM II						115,36	32,22	3.716,90

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.05	u Peça especial de ventilació ut Peça especial de ventilació, de ceràmica de color vermell, col.locada amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l						14,00	12,96	181,44
01.02.06	ml Carener ceràmic de teula àrab ml Carener ceràmic de teula àrab, de color vermell i 4 peces/m, col.locat amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l						84,73	11,88	1.006,59
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 Coberta									20.765,79
SUBCAPÍTULO 01.03 Paviment interior									
01.03.01	m² Poliuretà projectat m2 Aïllament amorf projectat de gruix 5 cm, amb escuma per a aïllaments de poliuretà de densitat 35 kg/m3						201,35	13,14	2.645,74
01.03.02	m² Paviment de terratzo m2 Recrescuda del suport de paviments amb terratzo classe 2A, col.locat a truc de maceta amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, sobre capa de sorra de 2 cm de gruix						201,35	25,33	5.100,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 Paviment interior									7.745,94
TOTAL CAPÍTULO 01 Tancaments exteriors									72.617,32

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 Instal·lacions									
SUBCAPÍTULO 02.01 Instal·lació de calefacció									
02.01.01	u Radiador d'alumini 9 elements ut Radiador d'alumini de 9 elements amb 1 columna, de 670 mm d'alçària màxima, per a aigua calenta de 6 bar i 110 °C, com a màxim i amb suport per a anar encastat, sense valvuleria.						1,00	169,17	169,17
02.01.02	u Radiador d'alumini 12 elements ut Radiador d'alumini de 12 elements amb 1 columna, de 670 mm d'alçària màxima, per a aigua calenta de 6 bar i 110 °C, com a màxim i amb suport per a anar encastat, sense valvuleria						2,00	216,65	433,30
02.01.03	u Radiador d'alumini 7 elements ut Radiador d'alumini de 7 elements amb 1 columna, de 670 mm d'alçària màxima, per a aigua calenta de 6 bar i 110 °C, com a màxim i amb suport per a anar encastat, sense valvuleria						3,00	136,09	408,27
02.01.04	u Radiador d'alumini 5 elements ut Radiador d'alumini de 5 elements amb 1 columna, de 670 mm d'alçària màxima, per a aigua calenta de 6 bar i 110 °C, com a màxim i amb suport per a anar encastat, sense valvuleria						2,00	94,43	188,86
02.01.05	u Radiador d'alumini 10 elements ut Radiador d'alumini de 10 elements amb 1 columna, de 670 mm d'alçària màxima, per a aigua calenta de 6 bar i 110 °C, com a màxim i amb suport per a anar encastat, sense valvuleria						1,00	183,57	183,57
02.01.06	u Radiador d'alumini 4 elements ut Radiador d'alumini de 4 elements amb 1 columna, de 670 mm d'alçària màxima, per a aigua calenta de 6 bar i 110 °C, com a màxim i amb suport per a anar encastat, sense valvuleria						2,00	80,03	160,06
02.01.07	u Radiador d'alumini 3 elements ut Radiador d'alumini de 3 elements amb 1 columna, de 670 mm d'alçària màxima, per a aigua calenta de 6 bar i 110 °C, com a màxim i amb suport per a anar encastat, sense valvuleria						1,00	65,63	65,63
02.01.08	u Radiador d'alumini 6 elements ut Radiador d'alumini de 6 elements amb 1 columna, de 670 mm d'alçària màxima, per a aigua calenta de 6 bar i 110 °C, com a màxim i amb suport per a anar encastat, sense valvuleria						1,00	121,69	121,69
02.01.09	u Conjunt de valvuleria termostàtica per a radiador ut Conjunt de valvuleria termostàtica per a radiador amb sistema bitubular, amb detentor, vàlvula, taps i purgador d'aire automàtic, acoblat al radiador						13,00	47,03	611,39
02.01.10	u Purgador automàtic d'aire ut Purgador automàtic d'aire, de llautó, per flotador, de posició vertical i vàlvula d'obturació incorporada, amb rosca de 3/8" de diàmetre, roscat						2,00	14,93	29,86
02.01.11	u Termòstat d'ambient						1,00	63,35	63,35
02.01.12	m Tub de coure						250,00	9,12	2.280,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 Instal·lació de calefacció.....									4.715,15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.02 Caldera a gas convencional									
02.02.01	Caldera a gas convencional								
	ut Caldera de gas natural amb cremador atmosfèric, de 30 kW de potència calorífica, de planxa d'acer per a calefacció i aigua calenta sanitària per acumulació de 3 bar, mural						1,00	1.900,09	1.900,09
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 Caldera a gas convencional									1.900,09
SUBCAPÍTULO 02.03 Instal·lació aire acondicionat									
02.03.01	u Condicionador partit d'expansió directa								
	ut Condicionador partit d'expansió directa amb condensació per aire de tipus mural, unitat exterior amb ventiladors axials, 1 unitat interior amb ventilador centrífug, comandament a distància i termòstat, de 5,1 kW de potència frigorífica, de EER de 2,60 a 2,80, amb alimentació monofàsica de 230 V, amb 1 compressor hermètic rotatiu i fluid frigorífic R407c o R410a, col.locat						1,00	999,45	999,45
02.03.02	u Condicionador partit d'expansió directa								
	ut Condicionador partit d'expansió directa amb condensació per aire de tipus mural, unitat exterior amb ventiladors axials, 3 unitat interior amb ventilador centrífug, comandament a distància i termòstat, de 3,5 kW de potència frigorífica, de EER de 2,60 a 2,80, amb alimentació monofàsica de 230 V, amb 1 compressor hermètic rotatiu i fluid frigorífic R407c o R410a, col.locat						1,00	1.674,43	1.674,43
02.03.03	u Condicionador partit d'expansió directa								
	ut Condicionador partit d'expansió directa amb condensació per aire de tipus mural, unitat exterior amb ventiladors axials, 2 unitat interior amb ventilador centrífug, comandament a distància i termòstat, de 3,5 kW de potència frigorífica, de EER de 2,60 a 2,80, amb alimentació monofàsica de 230 V, amb 1 compressor hermètic rotatiu i fluid frigorífic R407c o R410a, col.locat						1,00	1.125,18	1.125,18
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 Instal·lació aire acondicionat									3.799,06
SUBCAPÍTULO 02.04 Instal·lació solar tèrmica									
02.04.01	u Captador solar								
	ut Captador solar pla de planxa de coure amb vidre trempat, envoltant d'alumini anoditzat i aïllament de llana de roca amb una superfície activa de 2,25 a 2,55 m2, un rendiment màxim de 82 % i un coeficient de pèrdues <= 4 W/m2°C, col.locat amb suport vertical i/o horitzontal						1,00	1.172,21	1.172,21
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 Instal·lació solar tèrmica									1.172,21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.05 Acumulador									
02.05.01	Acumulador								
	ut Acumulador-bescanviador per a aigua calenta sanitària de 200 l de capacitat, amb un serpentí tubular, amb cubeta de planxa d'acer i aïllament de poliuretà, col.locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat								
							1,00	923,17	923,17
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 Acumulador								923,17
	TOTAL CAPÍTULO 02 Instal·lacions								12.509,68
	TOTAL								85.127,00

Casa eficient

Amidaments:
CAPÍTOL FAÇANA

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal	
m2	Paret de tancament passant de gruix 11,5 cm, de maó massís d'elaboració manual, H, de 240x115x50 mm, de resistència a compressió 30 N/mm ² , d'una cara vista, col.locat amb morter mixt 1:2:10 amb ciment CEM II	PI. BAIXA					
		Façanes nord-sud	2	3,80	4,70	35,72	
			1	4,71	4,70	22,14	
			1	3,06	4,70	14,38	
			1	8,93	4,70	41,97	
			1	5,71	4,70	26,84	
			1	2,20	4,70	10,34	
			1	3,09	4,70	14,52	
			1	7,91	4,70	37,18	
			1	10,20	4,70	47,94	
	CM: buit per ple 0/2/4	Xemeneia	1	0,98	6,20	6,08	
			2	0,80	6,20	9,92	
			2	0,80	1,50	2,40	
			1	0,98	1,50	1,47	
			Obertures				
			3	-0,50	3,32	-4,98	
			1	-1,00	6,23	-6,23	
			1	-0,50	3,43	-1,72	
			1	-0,50	2,32	-1,16	
			3	-1,00	4,55	-13,65	
			1	-1,00	4,5	-4,50	
			1	-0,50	3,67	-1,84	
		Façanes oest-est	2	2,00	4,70	18,80	
			1	6,58	4,70	30,93	
			1	3,82	4,70	17,95	
			1	10,30	4,70	48,41	
			1	2,20	4,70	10,34	
			1	7,00	4,70	32,90	
			1	5,85	4,70	27,50	
			1	3,55	4,70	16,69	
			1	4,85	4,70	22,80	
			Obertures				
			1	-0,50	3,45	-1,73	
			2	-0,50	2,32	-2,32	
			1	-1,00	8,64	-8,64	

TOTAL	450,44
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal	
m2	Aïllament tèrmic amb placa de suro aglomerat, de densitat 110 kg/m ³ , de 120 mm de gruix, col.locades amb fixacions mecàniques	PI. BAIXA					
		Façanes nord-sud	2	3,80	4,33	32,91	
			1	4,14	4,33	17,93	
			2	3,66	4,33	31,70	
			1	8,74	4,33	37,84	
			1	5,14	4,33	22,26	
			1	2,20	4,33	9,53	
	CM: buit per ple 0/2/4		1	7,34	4,33	31,78	
			1	10,20	4,33	44,17	
			Obertures				
			3	-0,50	3,32	-4,98	
			1	-1,00	6,23	-6,23	
			1	-0,50	3,43	-1,72	
			1	-0,50	2,32	-1,16	
			3	-1,00	4,55	-13,65	
			1	-1,00	4,5	-4,50	
			1	-0,50	3,67	-1,84	
			Obertures				
		Façanes oest-est	2	2,00	4,33	17,32	
			1	6,61	4,33	28,62	
			1	3,81	4,33	16,50	
			1	10,14	4,33	43,91	
			1	2,20	4,33	9,53	
			1	7,00	4,33	30,31	
			1	5,34	4,33	23,12	
			1	4,06	4,33	17,58	
			1	4,34	4,33	18,79	
			Obertures				
			1	-0,50	3,45	-1,73	
			2	-0,50	2,32	-2,32	
			1	-1,00	8,64	-8,64	

TOTAL	387,02
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Arrebossat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, remolinat	PI. BAIXA				
		Façanes nord-sud	2	3,80	2,90	22,04
			1	4,12	2,90	11,95
			2	3,68	2,90	21,34
			1	8,72	2,90	25,29
			1	5,12	2,90	14,85
			1	2,20	2,90	6,38
	CM: buit per ple 0/2/4		1	7,32	2,90	21,23

			1	10,20	2,90	29,58
			Obertures			
			3	-0,50	3,32	-4,98
			1	-1,00	6,23	-6,23
			1	-0,50	3,43	-1,72
			1	-0,50	2,32	-1,16
		Façanes oest-est	2	2,00	2,90	11,60
			1	6,61	2,90	19,17
			1	3,81	2,90	11,05
			1	10,12	2,90	29,35
			1	2,20	2,90	6,38
			1	7,00	2,90	20,30
			1	5,32	2,90	15,43
			1	4,08	2,90	11,83
			1	4,32	2,90	12,53
			Obertures			
			1	-0,50	3,45	-1,73
			2	-0,50	2,32	-2,32
			1	-1,00	8,64	-8,64

TOTAL	263,52
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Paret estructural de 14 cm de gruix, de bloc ceràmic d'argila alleugerida LD, de 300x190x140 mm, col.locat amb morter 1:4	PI.BAIXA				
		Façanes nord-sud	2	3,80	2,90	22,04
			1	3,84	2,90	11,14
			2	3,96	2,90	22,97
			1	8,44	2,90	24,48
			1	4,84	2,90	14,04
	CM: buit per ple 0/2/4		1	2,20	2,90	6,38
			1	7,04	2,90	20,42
			1	10,20	2,90	29,58
			Obertures			
			3	-0,50	3,32	-4,98
			1	-1,00	6,23	-6,23
			1	-0,50	3,43	-1,72
			1	-0,50	2,32	-1,16
			3	-1,00	4,55	-13,65
			1	-1,00	4,5	-4,50
			1	-0,50	3,67	-1,84
		Façanes oest-est	2	2,00	2,90	11,60
			1	6,61	2,90	19,17
			1	3,81	2,90	11,05

			1	9,84	2,90	28,54
			1	2,20	2,90	6,38
			1	7,00	2,90	20,30
			1	5,04	2,90	14,62
			1	4,36	2,90	12,64
			1	4,04	2,90	11,72
			Obertures			
			1	-0,50	3,45	-1,73
			2	-0,50	2,32	-2,32
			1	-1,00	8,64	-8,64

					TOTAL	240,29
Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Paret tancament de 29 cm de guix de bloc de 300x190x290 mm de ceràmica d'argila alleugerida, col.locat amb morter mixt 1:0,5:4		3	1,18	2,76	9,77
			1	1,43	1,93	2,76
			1	1,18	2,73	3,22
	CM: buit per ple 0/2/4					

TOTAL	15,75
--------------	--------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Enguixat reglejat sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb guix YG, acabat lliscat amb guix YF	Pl. BAIXA				
		Façanes nord-sud	3	3,80	2,90	33,06
			2	4,00	2,90	23,20
			1	8,40	2,90	24,36
			1	4,80	2,90	13,92
			1	2,20	2,90	6,38
		CM: buit per ple 0/2/4		1	7,00	2,90
			1	10,20	2,90	29,58
			Obertures			
			3	-0,50	3,32	-4,98
			1	-1,00	6,23	-6,23
			1	-0,50	3,43	-1,72
			1	-0,50	2,32	-1,16
		Façanes oest-est	1	3,80	2,90	11,02
			2	2,00	2,90	11,60
			1	6,61	2,90	19,17
			1	4,00	2,90	11,60
			1	9,80	2,90	28,42
			1	2,20	2,90	6,38
			1	5,00	2,90	14,50

truc de maceta amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra, sobre capa de sorra de 2 cm de gruix.	Safareig	1		7,33	7,33
	Rebedor	1		10,37	10,37
	Bany 2	1		6,34	6,34
	Passadís	1		21,54	21,54
	Bany 1	1		7,12	7,12
	Despatx	1		10,08	10,08
CM: segons mides plànols	H1	1		12,40	12,40
	H2	1		18,35	18,35
	H3	1		12,26	12,26
	H4	1		11,82	11,82
	Pàrquing	1		35,00	35,00

TOTAL	201,35
--------------	---------------

CAPÍTOL COBERTA

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Formació de pendents amb formigó cel.lular sense granulat, de densitat 300 kg/m3, de 10 cm de gruix mitjà	Pl. COBERTA	1		204,76	204,76
	CM: segons mides projecte					

TOTAL	204,76
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Membrana PA-8 de 5,9 kg/m2 de dues làmines de betum asfàltic modificat LBM (SBS)-30-FV amb armadura de feltre de fibra de vidre de 50 g/m2, adherides en calent, prèvia imprimació	Pl. COBERTA	1		204,76	204,76
			1	0,65	99,66	64,779
	CM: segons mides projecte					

TOTAL	269,54
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Placa de suro aglomerat, de densitat 110 kg/m ³ , de 150 mm de gruix, col.locades sense adherir	Pl. COBERTA	1		204,76	204,76
	CM: segons mides projecte					

TOTAL	204,76
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit lligat mecànicament de 140 a 190 g/m ² , col.locat sense adherir	Pl. COBERTA	2		204,76	409,52
	CM: segons mides projecte					

TOTAL	409,52
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Xapa de morter en parament horitzontal exterior, amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l.	Pl. COBERTA	1		204,76	204,76
	CM: segons mides projecte					

TOTAL	204,76
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Capa drenant de palet de riera de 16 a 32 mm de diàmetre de 10 cm de gruix, col.locat sense adherir	Pl. COBERTA	1		204,76	204,76

CM: segons mides projecte					
---------------------------	--	--	--	--	--

TOTAL	204,76
--------------	---------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m3	Aportació i incorporació de terra per a jardineria volcànica, a granel, amb mitjans manuals	Pl. COBERTA	1	0,15	204,76	30,714
	CM: segons mides projecte					

TOTAL	30,71
--------------	--------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
m2	Muret perimetral per a revestir, de 15 cm de gruix, de bloc de morter de ciment foradat, R-6, de 400x200x150 mm, revestir, llis, col.locat amb morter de ciment pòrtland	Pl. COBERTA	1	100,4	0,63	63,252
	CM: segons mides projecte					

TOTAL	63,25
--------------	--------------

Ut.	Descripció	Localització	Nombre	Dimensió 1	Dimensió 2	Subtotal
ml	Minvell remat muret perimetral, de rajola ceràmica fina, col.locada amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	Pl. COBERTA	1		100,4	100,4
	CM: segons mides projecte					

TOTAL	100,40
--------------	---------------

Pressupost construcció amb 12 cm d'aïllament tèrmic

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Tancaments exteriors									
SUBCAPÍTULO 01.01 Tancament exteriors NORD-SUD									
01.01.01	m² Paret exterior maó ceràmic m2 Paret de tancament passant de gruix 11,5 cm, de maó massís d'elaboració manual, HD, categoria I, segons norma UNE-EN 771-1, de 240x115x50 mm, de resistència a compressió 30 N/mm2, d'una cara vista, col.locat amb morter mixt 1:2:10 amb ciment CEM II						236,82	76,52	18.121,47
01.01.02	m² Arrebossat de morter m2 Arrebossat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, remolinat						138,57	16,52	2.289,18
01.01.03	m² Plaques de suro 12 cm m2 Placa de suro aglomerat (ICB), segons norma UNE-EN 13170, de densitat 110 kg/m3, de 120 mm de gruix, col.locades amb fixacions mecàniques						194,03	23,75	4.608,21
01.01.04	m² Paret de càrrega termoargila m2 Paret estructural de 14 cm de gruix, de bloc ceràmic d'argila alleugerida LD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, de 300x190x140 mm, col.locat amb morter 1:4, amb repercussió de peces especials						116,96	21,42	2.505,28
01.01.05	m² Enguixat m2 Enguixat reglejat sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb guix YG, acabat lliscat amb guix YF						136,72	8,11	1.108,80
01.01.06	m² Paret termoargila de 30 cm m2 Paret tancament de 29 cm de gruix de bloc de 300x190x290 mm de ceràmica d'argila alleugerida, LD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, col.locat amb morter mixt 1:0,5:4						15,75	35,88	565,11
01.01.07	m² Vidre aïllant de dues llunes incolores m2 Vidre aïllant de dues llunes incolores de 6 i 8 mm de gruix i cambra d'aire de 12 mm, col.locat amb llistó de vidre sobre fusta.						21,83	62,36	1.361,32
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 Tancament exteriors NORD-SUD ..									30.559,37

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.07	<p>m² Xapa de morter protecció aïllament tèrmic</p> <p>m2 Xapa de morter en parament horitzontal exterior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l.</p>						30,71	136,46	4.190,69
01.03.08	<p>m² Muret perimetral</p> <p>m2 Muret perimetral per a revestir, de 15 cm de gruix, de bloc de morter de ciment foradat, R-6, de 400x200x150 mm, revestir, llis, categoria I, segons norma UNE-EN 771-3, col.locat amb morter de ciment pòrtland amb filler calcari, de dosificació 1:0,5:4 (10 N/mm²) i amb una resistència a compressió de la paret de 3 N/mm²</p>						204,76	11,33	2.319,93
01.03.09	<p>m Minvell remat muret perimetral</p> <p>m1 Minvell remat muret perimetral, de rajola ceràmica fina, col.locada amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l</p>						63,25	31,05	1.963,91
							100,40	6,25	627,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 Coberta									25.751,87
SUBCAPÍTULO 01.04 Paviment de forjat inferior									
01.04.01	<p>m² Placa de suro aglomerat</p> <p>m2 Placa de suro aglomerat (ICB), segons norma UNE-EN 13170, de densitat 110 kg/m³, de gruix 120 mm</p>						201,35	22,10	4.449,84
01.04.02	<p>m² Paviment de terratzo</p> <p>m2 Paviment de terratzo llis de gra petit, de 40x40 cm, preu mitjà, col.locat a truc de maceta amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, sobre capa de sorra de 2 cm de gruix, per a ús interior normal</p>						201,35	25,33	5.100,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 Paviment de forjat inferior									9.550,04
TOTAL CAPÍTULO 01 Tancaments exteriors									92.296,25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 Instal·lacions									
SUBCAPÍTULO 02.01 Instal·lació de calefacció									
02.01.01	<p>Conjunt de col·lectors per a terra radiant</p> <p>ut Conjunt de col·lectors per a terra radiant de llautó, amb element impulsor amb detentor, element de retorn amb vàlvules termostatitzables, amb vuit sortides per a tub de 18 mm de diàmetre nominal, amb bomba circuladora, centraleta, armari, vàlvules i elements de muntatge necessaris, col·locat amb fixacions murals i connectat.</p>						1,00	1.720,26	1.720,26
02.01.02	Tub flexible de polipropilè de diàmetre 16 mm						1.200,00	2,87	3.444,00
02.01.03	Grapes						2.400,00	0,24	576,00
02.01.04	Termoestat						1,00	63,35	63,35
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 Instal·lació de calefacció.....									5.803,61
SUBCAPÍTULO 02.02 Caldera a gas de condensació									
02.02.01	<p>u Caldera de condensació</p> <p>ut Caldera de condensació de gas natural amb cremador atmosfèric, mural, de 22 kW de potència calorífica, de planxa d'acer per a calefacció i aigua calenta sanitària, de 3 bar de pressió, producció d'aigua calenta sanitària amb acumulador, amb vàlvules, vas d'expansió i conjunt d'accessoris, col·locada</p>						1,00	2.229,98	2.229,98
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 Caldera a gas de condensació									2.229,98
SUBCAPÍTULO 02.03 Instal·lació aire acondicionat									
02.03.01	<p>u Condicionador partit d'expansió directa</p> <p>ut Condicionador partit d'expansió directa amb condensació per aire de tipus mural, unitat exterior amb ventiladors axials, 1 unitat interior amb ventilador centrífug, comandament a distància i termòstat, de 3,5 kW de potència frigorífica, de EER de 2,60 a 2,80, amb alimentació monofàsica de 230 V, amb 1 compressor hermètic rotatiu i fluid frigorífic R407c o R410a, col·locat</p>						1,00	666,93	666,93
02.03.02	<p>u Condicionador partit d'expansió directa</p> <p>ut Condicionador partit d'expansió directa amb condensació per aire de tipus mural, unitat exterior amb ventiladors axials, 3 unitat interior amb ventilador centrífug, comandament a distància i termòstat, de 3,5 kW de potència frigorífica, de EER de 2,60 a 2,80, amb alimentació monofàsica de 230 V, amb 1 compressor hermètic rotatiu i fluid frigorífic R407c o R410a, col·locat</p>						1,00	1.674,43	1.674,43
02.03.03	<p>u Condicionador partit d'expansió directa</p> <p>ut Condicionador partit d'expansió directa amb condensació per aire de tipus mural, unitat exterior amb ventiladors axials, 2 unitat interior amb ventilador centrífug, comandament a distància i termòstat, de 2,2 kW de potència frigorífica, de EER de 3,00 a 3,20, amb alimentació monofàsica de 230 V, amb 1 compressor hermètic rotatiu i fluid frigorífic R407c o R410a, col·locat</p>						1,00	1.056,28	1.056,28
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 Instal·lació aire acondicionat									3.397,64
TOTAL CAPÍTULO 02 Instal·lacions.....									11.431,23
TOTAL									103.727,48

Pressupost construcció amb 10 cm d'aïllament tèrmic

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Tancaments exteriors									
SUBCAPÍTULO 01.01 Tancament exteriors NORD-SUD									
01.01.01	m² Paret exterior maó ceràmic m2 Paret de tancament passant de gruix 11,5 cm, de maó massís d'elaboració manual, HD, categoria I, segons norma UNE-EN 771-1, de 240x115x50 mm, de resistència a compressió 30 N/mm2, d'una cara vista, col.locat amb morter mixt 1:2:10 amb ciment CEM II						236,82	76,52	18.121,47
01.01.02	m² Arrebossat de morter m2 Arrebossat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, remolinat						138,57	16,52	2.289,18
01.01.03	m² Plaques de suro 10 cm m2 Placa de suro aglomerat (ICB), segons norma UNE-EN 13170, de densitat 110 kg/m3, de 100 mm de gruix, col.locades amb fixacions mecàniques						194,03	20,50	3.977,62
01.01.04	m² Paret de càrrega termoargila m2 Paret estructural de 14 cm de gruix, de bloc ceràmic d'argila alleugerida LD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, de 300x190x140 mm, col.locat amb morter 1:4, amb repercussió de peces especials						116,96	21,42	2.505,28
01.01.05	m² Enguixat m2 Enguixat reglejat sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb guix YG, acabat lliscat amb guix YF						136,72	8,11	1.108,80
01.01.06	m² Paret termoargila de 30 cm m2 Paret tancament de 29 cm de gruix de bloc de 300x190x290 mm de ceràmica d'argila alleugerida, LD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, col.locat amb morter mixt 1:0,5:4						15,75	35,88	565,11
01.01.07	m² Vidre aïllant de dues llunes incolores m2 Vidre aïllant de dues llunes incolores de 6 i 8 mm de gruix i cambra d'aire de 12 mm, col.locat amb llistó de vidre sobre fusta.						21,83	62,36	1.361,32
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 Tancament exteriors NORD-SUD ..									29.928,78

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.07	<p>m² Xapa de morter protecció aïllament tèrmic</p> <p>m2 Xapa de morter en parament horitzontal exterior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l.</p>						30,71	136,46	4.190,69
01.03.08	<p>m² Muret perimetral</p> <p>m2 Muret perimetral per a revestir, de 15 cm de gruix, de bloc de morter de ciment foradat, R-6, de 400x200x150 mm, revestir, llis, categoria I, segons norma UNE-EN 771-3, col.locat amb morter de ciment pòrtland amb filler calcari, de dosificació 1:0,5:4 (10 N/mm²) i amb una resistència a compressió de la paret de 3 N/mm²</p>						204,76	11,33	2.319,93
01.03.09	<p>m Minvell remat muret perimetral</p> <p>m1 Minvell remat muret perimetral, de rajola ceràmica fina, col.locada amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l</p>						63,25	31,05	1.963,91
							100,40	6,25	627,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 Coberta									24.752,65
SUBCAPÍTULO 01.04 Paviment de forjat inferior									
01.04.01	<p>m² Placa de suro aglomerat</p> <p>m2 Placa de suro aglomerat (ICB), segons norma UNE-EN 13170, de densitat 110 kg/m³, de gruix 100 mm</p>						201,35	18,85	3.795,45
01.04.02	<p>m² Paviment de terratzo</p> <p>m2 Paviment de terratzo llis de gra petit, de 40x40 cm, preu mitjà, col.locat a truc de maceta amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, sobre capa de sorra de 2 cm de gruix, per a ús interior normal</p>						201,35	25,33	5.100,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 Paviment de forjat inferior									8.895,65
TOTAL CAPÍTULO 01 Tancaments exteriors									89.384,84

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 Instal·lacions									
SUBCAPÍTULO 02.01 Instal·lació de calefacció									
02.01.01	<p>Conjunt de col·lectors per a terra radiant</p> <p>ut Conjunt de col·lectors per a terra radiant de llautó, amb element impulsor amb detentor, element de retorn amb vàlvules termostatitzables, amb vuit sortides per a tub de 18 mm de diàmetre nominal, amb bomba circuladora, centraleta, armari, vàlvules i elements de muntatge necessaris, col·locat amb fixacions murals i connectat.</p>						1,00	1.720,26	1.720,26
02.01.02	Tub flexible de polipropilè de diàmetre 16 mm						1.200,00	2,87	3.444,00
02.01.03	Grapes						2.400,00	0,24	576,00
02.01.04	Termoestat						1,00	63,35	63,35
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 Instal·lació de calefacció.....									5.803,61
SUBCAPÍTULO 02.02 Caldera a gas de condensació									
02.02.01	<p>u Caldera de condensació</p> <p>ut Caldera de condensació de gas natural amb cremador atmosfèric, mural, de 22 kW de potència calorífica, de planxa d'acer per a calefacció i aigua calenta sanitària, de 3 bar de pressió, producció d'aigua calenta sanitària amb acumulador, amb vàlvules, vas d'expansió i conjunt d'accessoris, col·locada</p>						1,00	2.229,98	2.229,98
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 Caldera a gas de condensació									2.229,98
SUBCAPÍTULO 02.03 Instal·lació aire acondicionat									
02.03.01	<p>u Condicionador partit d'expansió directa</p> <p>ut Condicionador partit d'expansió directa amb condensació per aire de tipus mural, unitat exterior amb ventiladors axials, 1 unitat interior amb ventilador centrífug, comandament a distància i termòstat, de 3,5 kW de potència frigorífica, de EER de 2,60 a 2,80, amb alimentació monofàsica de 230 V, amb 1 compressor hermètic rotatiu i fluid frigorífic R407c o R410a, col·locat</p>						1,00	666,93	666,93
02.03.02	<p>u Condicionador partit d'expansió directa</p> <p>ut Condicionador partit d'expansió directa amb condensació per aire de tipus mural, unitat exterior amb ventiladors axials, 3 unitat interior amb ventilador centrífug, comandament a distància i termòstat, de 3,5 kW de potència frigorífica, de EER de 2,60 a 2,80, amb alimentació monofàsica de 230 V, amb 1 compressor hermètic rotatiu i fluid frigorífic R407c o R410a, col·locat</p>						1,00	1.674,43	1.674,43
02.03.03	<p>u Condicionador partit d'expansió directa</p> <p>ut Condicionador partit d'expansió directa amb condensació per aire de tipus mural, unitat exterior amb ventiladors axials, 2 unitat interior amb ventilador centrífug, comandament a distància i termòstat, de 2,2 kW de potència frigorífica, de EER de 3,00 a 3,20, amb alimentació monofàsica de 230 V, amb 1 compressor hermètic rotatiu i fluid frigorífic R407c o R410a, col·locat</p>						1,00	1.056,28	1.056,28
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 Instal·lació aire acondicionat									3.397,64
TOTAL CAPÍTULO 02 Instal·lacions.....									11.431,23
TOTAL									100.816,07

Pressupost construcció amb 8 cm d'aïllament tèrmic

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Tancaments exteriors									
SUBCAPÍTULO 01.01 Tancament exteriors NORD-SUD									
01.01.01	m² Paret exterior maó ceràmic m2 Paret de tancament passant de gruix 11,5 cm, de maó massís d'elaboració manual, HD, categoria I, segons norma UNE-EN 771-1, de 240x115x50 mm, de resistència a compressió 30 N/mm2, d'una cara vista, col.locat amb morter mixt 1:2:10 amb ciment CEM II						236,82	76,52	18.121,47
01.01.02	m² Arrebossat de morter m2 Arrebossat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, remolinat						138,57	16,52	2.289,18
01.01.03	m² Plaques de suro 8 cm m2 Placa de suro aglomerat (ICB), segons norma UNE-EN 13170, de densitat 110 kg/m3, de 80 mm de gruix, col.locades amb fixacions mecàniques						194,03	17,08	3.314,03
01.01.04	m² Paret de càrrega termoargila m2 Paret estructural de 14 cm de gruix, de bloc ceràmic d'argila alleugerida LD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, de 300x190x140 mm, col.locat amb morter 1:4, amb repercussió de peces especials						116,96	21,42	2.505,28
01.01.05	m² Enguixat m2 Enguixat reglejat sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb guix YG, acabat lliscat amb guix YF						136,72	8,11	1.108,80
01.01.06	m² Paret termoargila de 30 cm m2 Paret tancament de 29 cm de gruix de bloc de 300x190x290 mm de ceràmica d'argila alleugerida, LD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, col.locat amb morter mixt 1:0,5:4						15,75	35,88	565,11
01.01.07	m² Vidre aïllant de dues llunes incolores m2 Vidre aïllant de dues llunes incolores de 6 i 8 mm de gruix i cambra d'aire de 12 mm, col.locat amb llistó de vidre sobre fusta.						21,83	62,36	1.361,32
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 Tancament exteriors NORD-SUD ..									29.265,19

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							30,71	136,46	4.190,69
01.03.07	<p>m² Xapa de morter protecció aïllament tèrmic</p> <p>m2 Xapa de morter en parament horitzontal exterior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l.</p>						204,76	11,33	2.319,93
01.03.08	<p>m² Muret perimetral</p> <p>m2 Muret perimetral per a revestir, de 15 cm de gruix, de bloc de morter de ciment foradat, R-6, de 400x200x150 mm, revestir, llis, categoria I, segons norma UNE-EN 771-3, col.locat amb morter de ciment pòrtland amb filler calcari, de dosificació 1:0,5:4 (10 N/mm²) i amb una resistència a compressió de la paret de 3 N/mm²</p>						63,25	31,05	1.963,91
01.03.09	<p>m Minvell remat muret perimetral</p> <p>m1 Minvell remat muret perimetral, de rajola ceràmica fina, col.locada amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l</p>						100,40	6,25	627,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 Coberta									24.087,18
SUBCAPÍTULO 01.04 Paviment de forjat inferior									
01.04.01	<p>m² Placa de suro aglomerat</p> <p>m2 Placa de suro aglomerat (ICB), segons norma UNE-EN 13170, de densitat 110 kg/m³, de gruix 80 mm</p>						201,35	15,58	3.137,03
01.04.02	<p>m² Paviment de terratzo</p> <p>m2 Paviment de terratzo llis de gra petit, de 40x40 cm, preu mitjà, col.locat a truc de maceta amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, sobre capa de sorra de 2 cm de gruix, per a ús interior normal</p>						201,35	25,33	5.100,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 Paviment de forjat inferior									8.237,23
TOTAL CAPÍTULO 01 Tancaments exteriors									86.737,33

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 Instal·lacions									
SUBCAPÍTULO 02.01 Instal·lació de calefacció									
02.01.01	<p>Conjunt de col·lectors per a terra radiant</p> <p>ut Conjunt de col·lectors per a terra radiant de llautó, amb element impulsor amb detentor, element de retorn amb vàlvules termostatitzables, amb vuit sortides per a tub de 18 mm de diàmetre nominal, amb bomba circuladora, centraleta, armari, vàlvules i elements de muntatge necessaris, col·locat amb fixacions murals i connectat.</p>						1,00	1.720,26	1.720,26
02.01.02	Tub flexible de polipropilè de diàmetre 16 mm						1.200,00	2,87	3.444,00
02.01.03	Grapes						2.400,00	0,24	576,00
02.01.04	Termoestat						1,00	63,35	63,35
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 Instal·lació de calefacció.....									5.803,61
SUBCAPÍTULO 02.02 Caldera a gas de condensació									
02.02.01	<p>u Caldera de condensació</p> <p>ut Caldera de condensació de gas natural amb cremador atmosfèric, mural, de 22 kW de potència calorífica, de planxa d'acer per a calefacció i aigua calenta sanitària, de 3 bar de pressió, producció d'aigua calenta sanitària amb acumulador, amb vàlvules, vas d'expansió i conjunt d'accessoris, col·locada</p>						1,00	2.229,98	2.229,98
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 Caldera a gas de condensació									2.229,98
SUBCAPÍTULO 02.03 Instal·lació aire acondicionat									
02.03.01	<p>u Condicionador partit d'expansió directa</p> <p>ut Condicionador partit d'expansió directa amb condensació per aire de tipus mural, unitat exterior amb ventiladors axials, 1 unitat interior amb ventilador centrífug, comandament a distància i termòstat, de 3,5 kW de potència frigorífica, de EER de 2,60 a 2,80, amb alimentació monofàsica de 230 V, amb 1 compressor hermètic rotatiu i fluid frigorífic R407c o R410a, col·locat</p>						1,00	666,93	666,93
02.03.02	<p>u Condicionador partit d'expansió directa</p> <p>ut Condicionador partit d'expansió directa amb condensació per aire de tipus mural, unitat exterior amb ventiladors axials, 3 unitat interior amb ventilador centrífug, comandament a distància i termòstat, de 3,5 kW de potència frigorífica, de EER de 2,60 a 2,80, amb alimentació monofàsica de 230 V, amb 1 compressor hermètic rotatiu i fluid frigorífic R407c o R410a, col·locat</p>						1,00	1.674,43	1.674,43
02.03.03	<p>u Condicionador partit d'expansió directa</p> <p>ut Condicionador partit d'expansió directa amb condensació per aire de tipus mural, unitat exterior amb ventiladors axials, 2 unitat interior amb ventilador centrífug, comandament a distància i termòstat, de 2,2 kW de potència frigorífica, de EER de 3,00 a 3,20, amb alimentació monofàsica de 230 V, amb 1 compressor hermètic rotatiu i fluid frigorífic R407c o R410a, col·locat</p>						1,00	1.056,28	1.056,28
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 Instal·lació aire acondicionat									3.397,64
TOTAL CAPÍTULO 02 Instal·lacions.....									11.431,23
TOTAL									98.168,56

Pressupost construcció amb 6 cm d'aïllament tèrmic

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Tancaments exteriors									
SUBCAPÍTULO 01.01 Tancament exteriors NORD-SUD									
01.01.01	m² Paret exterior maó ceràmic m2 Paret de tancament passant de gruix 11,5 cm, de maó massís d'elaboració manual, HD, categoria I, segons norma UNE-EN 771-1, de 240x115x50 mm, de resistència a compressió 30 N/mm2, d'una cara vista, col.locat amb morter mixt 1:2:10 amb ciment CEM II						236,82	76,52	18.121,47
01.01.02	m² Arrebossat de morter m2 Arrebossat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, remolinat						138,57	16,52	2.289,18
01.01.03	m² Plaques de suro 6 cm m2 Placa de suro aglomerat (ICB), segons norma UNE-EN 13170, de densitat 110 kg/m3, de 60 mm de gruix, col.locades amb fixacions mecàniques						194,03	13,05	2.532,09
01.01.04	m² Paret de càrrega termoargila m2 Paret estructural de 14 cm de gruix, de bloc ceràmic d'argila alleugerida LD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, de 300x190x140 mm, col.locat amb morter 1:4, amb repercussió de peces especials						116,96	21,42	2.505,28
01.01.05	m² Enguixat m2 Enguixat reglejat sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb guix YG, acabat lliscat amb guix YF						136,72	8,11	1.108,80
01.01.06	m² Paret termoargila de 30 cm m2 Paret tancament de 29 cm de gruix de bloc de 300x190x290 mm de ceràmica d'argila alleugerida, LD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, col.locat amb morter mixt 1:0,5:4						15,75	35,88	565,11
01.01.07	m² Vidre aïllant de dues llunes incolores m2 Vidre aïllant de dues llunes incolores de 6 i 8 mm de gruix i cambra d'aire de 12 mm, col.locat amb llistó de vidre sobre fusta.						21,83	62,36	1.361,32
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 Tancament exteriors NORD-SUD ..									28.483,25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							30,71	136,46	4.190,69
01.03.07	m² Xapa de morter protecció aïllament tèrmic m2 Xapa de morter en parament horitzontal exterior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l.						204,76	11,33	2.319,93
01.03.08	m² Muret perimetral m2 Muret perimetral per a revestir, de 15 cm de gruix, de bloc de morter de ciment foradat, R-6, de 400x200x150 mm, revestir, llis, categoria I, segons norma UNE-EN 771-3, col.locat amb morter de ciment pòrtland amb filler calcari, de dosificació 1:0,5:4 (10 N/mm ²) i amb una resistència a compressió de la paret de 3 N/mm ²						63,25	31,05	1.963,91
01.03.09	m Minvell remat muret perimetral ml Minvell remat muret perimetral, de rajola ceràmica fina, col.locada amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l						100,40	6,25	627,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 Coberta									23.417,61
SUBCAPÍTULO 01.04 Paviment de forjat inferior									
01.04.01	m² Placa de suro aglomerat m2 Placa de suro aglomerat (ICB), segons norma UNE-EN 13170, de densitat 110 kg/m ³ , de gruix 60 mm						201,35	11,69	2.353,78
01.04.02	m² Paviment de terratzo m2 Paviment de terratzo llis de gra petit, de 40x40 cm, preu mitjà, col.locat a truc de maceta amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, sobre capa de sorra de 2 cm de gruix, per a ús interior normal						201,35	25,33	5.100,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 Paviment de forjat inferior									7.453,98
TOTAL CAPÍTULO 01 Tancaments exteriors									83.724,82

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 Instal·lacions									
SUBCAPÍTULO 02.01 Instal·lació de calefacció									
02.01.01	<p>Conjunt de col·lectors per a terra radiant</p> <p>ut Conjunt de col·lectors per a terra radiant de llautó, amb element impulsor amb detentor, element de retorn amb vàlvules termostatzables, amb vuit sortides per a tub de 18 mm de diàmetre nominal, amb bomba circuladora, centraleta, armari, vàlvules i elements de muntatge necessaris, col·locat amb fixacions murals i connectat.</p>						1,00	1.720,26	1.720,26
02.01.02	Tub flexible de polipropilè de diàmetre 16 mm						1.200,00	2,87	3.444,00
02.01.03	Grapes						2.400,00	0,24	576,00
02.01.04	Termoestat						1,00	63,35	63,35
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 Instal·lació de calefacció.....									5.803,61
SUBCAPÍTULO 02.02 Caldera a gas de condensació									
02.02.01	<p>u Caldera de condensació</p> <p>ut Caldera de condensació de gas natural amb cremador atmosfèric, mural, de 22 kW de potència calorífica, de planxa d'acer per a calefacció i aigua calenta sanitària, de 3 bar de pressió, producció d'aigua calenta sanitària amb acumulador, amb vàlvules, vas d'expansió i conjunt d'accessoris, col·locada</p>						1,00	2.229,98	2.229,98
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 Caldera a gas de condensació									2.229,98
SUBCAPÍTULO 02.03 Instal·lació aire acondicionat									
02.03.01	<p>u Condicionador partit d'expansió directa</p> <p>ut Condicionador partit d'expansió directa amb condensació per aire de tipus mural, unitat exterior amb ventiladors axials, 1 unitat interior amb ventilador centrífug, comandament a distància i termòstat, de 3,5 kW de potència frigorífica, de EER de 2,60 a 2,80, amb alimentació monofàsica de 230 V, amb 1 compressor hermètic rotatiu i fluid frigorífic R407c o R410a, col·locat</p>						1,00	666,93	666,93
02.03.02	<p>u Condicionador partit d'expansió directa</p> <p>ut Condicionador partit d'expansió directa amb condensació per aire de tipus mural, unitat exterior amb ventiladors axials, 3 unitat interior amb ventilador centrífug, comandament a distància i termòstat, de 3,5 kW de potència frigorífica, de EER de 2,60 a 2,80, amb alimentació monofàsica de 230 V, amb 1 compressor hermètic rotatiu i fluid frigorífic R407c o R410a, col·locat</p>						1,00	1.674,43	1.674,43
02.03.03	<p>u Condicionador partit d'expansió directa</p> <p>ut Condicionador partit d'expansió directa amb condensació per aire de tipus mural, unitat exterior amb ventiladors axials, 2 unitat interior amb ventilador centrífug, comandament a distància i termòstat, de 2,2 kW de potència frigorífica, de EER de 3,00 a 3,20, amb alimentació monofàsica de 230 V, amb 1 compressor hermètic rotatiu i fluid frigorífic R407c o R410a, col·locat</p>						1,00	1.056,28	1.056,28
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 Instal·lació aire acondicionat									3.397,64
TOTAL CAPÍTULO 02 Instal·lacions.....									11.431,23
TOTAL									95.156,05

Pressupost instal·lació ACS amb contribució 100% mensual

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Instal·lació solar tèrmica									
01.01	u Captador solar ut Captador solar pla de planxa de coure amb vidre trempat, envoltant d'alumini anoditzat i aïllament de llana de roca amb una superfície activa de 2,00 a 2,25 m2, un rendiment màxim de 80 % i un coeficient de pèrdues <= 4 W/m2°C, col.locat amb suport vertical i/o horitzontal								
							4,00	904,86	3.619,44
01.02	u Acumulador ut Acumulador-bescanviador per a aigua calenta sanitària de 300 l de capacitat, amb un serpenti tubular, amb cubeta d'acer inoxidable i aïllament de poliuretà, col.locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat								
							1,00	1.037,05	1.037,05
TOTAL CAPÍTULO 01 Instal·lació solar tèrmica									4.656,49
TOTAL									4.656,49

Pressupost instal·lació ACS amb contribució 100% anual

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Instal·lació solar tèrmica									
01.01	u Captador solar ut Captador solar pla de planxa de coure amb vidre trempat, envoltant d'alumini anoditzat i aïllament de llana de roca amb una superfície activa de 2,00 a 2,25 m2, un rendiment màxim de 80 % i un coeficient de pèrdues <= 4 W/m2°C, col.locat amb suport vertical i/o horitzontal								
							2,00	904,86	1.809,72
01.02	u Acumulador ut Acumulador-bescanviador per a aigua calenta sanitària de 500 l de capacitat, amb un serpenti tubular, amb cubeta d'acer inoxidable i aïllament de poliuretà, col.locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat								
							1,00	1.789,51	1.789,51
TOTAL CAPÍTULO 01 Instal·lació solar tèrmica									3.599,23
TOTAL									3.599,23

Pressupost instal·lació ACS amb contribució màxima CTE

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Instal·lació solar tèrmica									
01.01	u Captador solar ut Captador solar pla de planxa de coure amb vidre trempat, envoltant d'alumini anoditzat i aïllament de llana de roca amb una superfície activa de 2,00 a 2,25 m2, un rendiment màxim de 80 % i un coeficient de pèrdues <= 4 W/m2°C, col.locat amb suport vertical i/o horitzontal								
							1,50	904,86	1.357,29
01.02	u Acumulador ut Acumulador-bescanviador per a aigua calenta sanitària de 200 l de capacitat, amb un serpenti tubular, amb cubeta de planxa d'acer i aïllament de poliuretà, col.locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat								
							1,00	923,17	923,17
TOTAL CAPÍTULO 01 Instal·lació solar tèrmica									2.280,46
TOTAL									2.280,46

Pressupost instal·lació plaques terra radiant contribució 90% anual

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Instal·lació solar tèrmica									
01.01	u Captador solar ut Captador solar pla de planxa de coure amb vidre trempat, envoltant d'alumini anoditzat i aïllament de llana de roca amb una superfície activa de 2,00 a 2,25 m2, un rendiment màxim de 80 % i un coeficient de pèrdues <= 4 W/m2°C, col.locat amb suport vertical i/o horitzontal								
							10,00	904,86	9.048,60
01.02	u Acumulador ut Acumulador-bescanviador per a aigua calenta sanitària de 900 l de capacitat, amb un serpenti tubular, amb cubeta d'acer esmaltat i aïllament de poliuretà, col.locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat								
							1,00	2.194,20	2.194,20
TOTAL CAPÍTULO 01 Instal·lació solar tèrmica									11.242,80
TOTAL									11.242,80

Pressupost instal·lació plaques terra radiant contribució 70% anual

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Instal·lació solar tèrmica									
01.01	u Captador solar ut Captador solar pla de planxa de coure amb vidre trempat, envoltant d'alumini anoditzat i aïllament de llana de roca amb una superfície activa de 2,00 a 2,25 m2, un rendiment màxim de 80 % i un coeficient de pèrdues <= 4 W/m2°C, col.locat amb suport vertical i/o horitzontal								
							5,00	904,86	4.524,30
01.02	u Acumulador ut Acumulador-bescanviador per a aigua calenta sanitària de 900 l de capacitat, amb un serpenti tubular, amb cubeta d'acer esmaltat i aïllament de poliuretà, col.locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat								
							1,00	2.194,20	2.194,20
TOTAL CAPÍTULO 01 Instal·lació solar tèrmica									6.718,50
TOTAL									6.718,50

Pressupost instal·lació plaques terra radiant contribució 50% anual

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Instal·lació solar tèrmica									
01.01	u Captador solar ut Captador solar pla de planxa de coure amb vidre trempat, envoltant d'alumini anoditzat i aïllament de llana de roca amb una superfície activa de 2,00 a 2,25 m2, un rendiment màxim de 80 % i un coeficient de pèrdues <= 4 W/m2°C, col.locat amb suport vertical i/o horitzontal								
							3,00	904,86	2.714,58
01.02	u Acumulador ut Acumulador-bescanviador per a aigua calenta sanitària de 900 l de capacitat, amb un serpenti tubular, amb cubeta d'acer esmaltat i aïllament de poliuretà, col.locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat								
							1,00	2.194,20	2.194,20
TOTAL CAPÍTULO 01 Instal·lació solar tèrmica									4.908,78
TOTAL									4.908,78

Pressupost instal·lació fotovoltaica contribució 100% mensual

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Instal·lació fotovoltaica									
01.01	u Mòdul fotovoltaic ut Mòdul fotovoltaic policristal·lí per a instal·lació aïllada, potència de pic 125 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia del 12,6%, col·locat amb suport sobre terra i teulada plana.						25,00	507,80	12.695,00
01.02	u Inversor ut Inversor per a instal·lació fotovoltaica aïllada, monofàsic, potència nominal de sortida 1000 W, tensió nominal de sortida 24 V, rendiment màxim de 93 a 93,5%, grau de protecció IP-20, col·locat.						1,00	458,96	458,96
01.03	u Regulador ut Regulador per a instal·lació fotovoltaica aïllada, amb gamma de tensions 12/24V, corrent màxima de càrrega 40 A, amb grau de protecció IP-22, interfície amb display gràfic, amb part proporcional d'accessoris i elements d'acabat, col·locat.						1,00	140,90	140,90
01.04	u Bateria ut Bateria acumuladora ENERGY 250 12V 250 Ah						1,00	15.912,00	15.912,00
TOTAL CAPÍTULO 01 Instal·lació fotovoltaica									29.206,86
TOTAL									29.206,86

Pressupost instal·lació fotovoltaica contribució 100% anual

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Instal·lació fotovoltaica									
01.01	u Mòdul fotovoltaic ut Mòdul fotovoltaic policristal·lí per a instal·lació aïllada, potència de pic 125 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia del 12,6%, col·locat amb suport sobre terra i teulada plana.						17,00	507,80	8.632,60
01.02	u Inversor ut Inversor per a instal·lació fotovoltaica aïllada, monofàsic, potència nominal de sortida 1000 W, tensió nominal de sortida 24 V, rendiment màxim de 93 a 93,5%, grau de protecció IP-20, col·locat.						1,00	458,96	458,96
01.03	u Regulador ut Regulador per a instal·lació fotovoltaica aïllada, amb gamma de tensions 12/24V, corrent màxima de càrrega 40 A, amb grau de protecció IP-22, interfície amb display gràfic, amb part proporcional d'accessoris i elements d'acabat, col·locat.						1,00	140,90	140,90
01.04	u Bateria ut Bateria acumuladora ENERGY 250 12V 250 Ah						1,00	15.912,00	15.912,00
TOTAL CAPÍTULO 01 Instal·lació fotovoltaica									25.144,46
TOTAL									25.144,46

Pressupost instal·lació fotovoltaica contribució 60% anual

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Instal·lació fotovoltaica									
01.01	u Mòdul fotovoltaic ut Mòdul fotovoltaic policristal·lí per a instal·lació aïllada, potència de pic 125 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia del 12,6%, col·locat amb suport sobre terra i teulada plana.						10,00	507,80	5.078,00
01.02	u Inversor ut Inversor per a instal·lació fotovoltaica aïllada, monofàsic, potència nominal de sortida 1000 W, tensió nominal de sortida 24 V, rendiment màxim de 93 a 93,5%, grau de protecció IP-20, col·locat.						1,00	458,96	458,96
01.03	u Regulador ut Regulador per a instal·lació fotovoltaica aïllada, amb gamma de tensions 12/24V, corrent màxima de càrrega 40 A, amb grau de protecció IP-22, interfície amb display gràfic, amb part proporcional d'accessoris i elements d'acabat, col·locat.						1,00	140,90	140,90
01.04	u Bateria ut Bateria acumuladora ENERGY 250 12V 250 Ah						1,00	9.384,00	9.384,00
TOTAL CAPÍTULO 01 Instal·lació fotovoltaica									15.061,86
TOTAL									15.061,86

Pressupost instal·lació fotovoltaica contribució 30% anual

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Instal·lació fotovoltaica									
01.01	u Mòdul fotovoltaic ut Mòdul fotovoltaic policristal·lí per a instal·lació aïllada, potència de pic 125 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia del 12,6%, col·locat amb suport sobre terra i teulada plana.						5,00	507,80	2.539,00
01.02	u Inversor ut Inversor per a instal·lació fotovoltaica aïllada, monofàsic, potència nominal de sortida 1000 W, tensió nominal de sortida 24 V, rendiment màxim de 93 a 93,5%, grau de protecció IP-20, col·locat.						1,00	458,96	458,96
01.03	u Regulador ut Regulador per a instal·lació fotovoltaica aïllada, amb gamma de tensions 12/24V, corrent màxima de càrrega 40 A, amb grau de protecció IP-22, interfície amb display gràfic, amb part proporcional d'accessoris i elements d'acabat, col·locat.						1,00	140,90	140,90
01.04	u Bateria ut Bateria acumuladora ENERGY 250 12V 250 Ah						1,00	4.896,00	4.896,00
TOTAL CAPÍTULO 01 Instal·lació fotovoltaica									8.034,86
TOTAL									8.034,86

Pressupost instal·lació fotovoltaica tot venda

Pressupost instal·lació geotèrmia

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Instal·lació geotèrmia									
TOTAL CAPÍTULO 01 Instal·lació geotèrmia.....									6.000,00
TOTAL.....									6.000,00

A
N
N
E
X
S

I

B
I
B
L
I
O
G
R
A
F
I
A

ANNEX G:
Bibliografia

BIBLIOGRAFIA:

“Codi Tècnic de L’Edificació”

“Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción.”

“Model ordenanza de construcció sostenible per a les comarques gironines”

“Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió”

“Calefacción y agua caliente sanitaria” – J.A. de Andres y Rodríguez-Pomatta, Santiago Aroca Lastra y Manuel García Gandara.

“Façana ventilada Ceràmica” – Ramon Boixeda Gonzalez

“Biblioteca Atrium de la construcció” - Colección técnica de bibliotecas profesionales.

“Biblioteca Atrium de las instalaciones” - Colección técnica de bibliotecas profesionales.

“Aislamiento térmico y acústico” – Miguel Payá

“Manual de diagnosis e intervenció en cubiertas planas” – Col.legi d’Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona.

“Arquitectura solar, aspectos pasivos, bioclimatismo e iluminación natural”._
Monografías de la Dirección General para la Vivienda y Arquitectura. Guillermo Yáñez.

*“Energía geotérmica”*_ Jaume Pous i Lluís Jutglar

“Energías renovables”- Mario Ortega Rodríguez

“Sistema de façana ventilada lleugera” - Gabriel Odin Venzala Jaume.

“Fundamentos técnicos de la Calificación Energética de Vivienda” – Ministerio de Fomento, IDEEA, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

“Manual de aire acondicionado” – Carrier

“Arquitectura solar, aspectos pasivos, bioclimatismo e iluminación natural” –
Monografías de la Dirección General para la Vivienda y Arquitectura, Guillermo Yáñez.

“Arquitectura solar natural”- David Wright

“Les energies a l’arquitectura” – Rafael Serra

“Construcción ecológica” - Pat Ass

“Clima, lugar y arquitectura, manual de diseño bioclimático” – Rafael Serra

“Arquitectura sostenible, lowtech houses” – Instituto Noma de edificación

“Comportamiento energético de edificios solares pasivos” – M^a del Rosario Celemin Y Jose Marco.

“Análisis y gestión energética de edificación” – William H. Clark II

“Introducción a la Arquitectura bioclimática” - Rodríguez Viguera

“Manual del aislamiento” – ISOVER

“CTE-PLUS” – Rockwool

PROGRAMARI UTILITZAT:

Office

Autocad 2007

Presto versió 8.8

LIDER

CALENER VYP

Fulles de càlculs EXCEL

PÀGINES WEB:

<http://www.construible.es/>

<http://www.soloarquitectura.com/>

<http://www.aislar.com/>

<http://www.bioconstruccion.biz/>

<http://www.canalconstruccionssostenible.com/>

<http://www.mityc.es/>

<http://detallesconstructivos.cype.es/>

<http://www.ecohabitar.org/>

<http://habitat.aq.upm.es/>

<http://www.rockwool.es/>

<http://www.isover.net/>

<http://www.autosuficiencia.com.ar/>

<http://www.glas-platz.de/powerglass/>

<http://www.enflo-windtec.com/>
<http://www.gea-es.org/>
<http://www.eraingenieria.com/>
<http://www.faircompanies.com/>
<http://www.calornatural.es/>
<http://erenovable.com/>
<http://www.solartec.org/>
<http://www.faircompanies.com/>
<http://www.soliclimate.com/>
<http://www.geocities.com/>
<http://www.enbuenasmanos.com/>
<http://www.consumer.es/>
<http://www.decopasion.com/>
<http://cambiandoelmundo.blogspot.com/>
<http://www.primenewswire.com/>
<http://www.xsunx.com/>
<http://www.revistabit.cl/>
<http://www.warmup.es/>
<http://www.laventanasolar.es/>
<http://www.polytherm.es/>
<http://www.cteplus.es/>
<http://www.itec.es/>
<http://www.xtec.es/>
<http://www2.csostenible.net/>
<http://www.biocarburante.com/>
<http://www.energias-renovables.com/>

<http://danosa.com/>

<http://www.geotics.net/>
<http://www.roca-calefaccion.com/>

<http://www.solarweb.net/>

<http://www.solarspain.com/>

<http://www.portalsolar.com/>

CURSET:

“Curset certificació energètica” – Col.legi aparelladors. CECAM