

MASTER EN ENERGIA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE



Universidad
Católica
"Nuestra Señora de la Asunción"



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

MODULO 10 : PROYECTO FINAL DE MASTER
COORDINADOR : DANIEL GARCIA-ALMIÑANA

Diseño de una instalación de energía solar para el Eco-centro Les Obagues (Juneda)

- Anexos -

Autores :

Jordi Martí Zapater
Jaume Miralles Cisquer
Joan Moreu Gratacòs
Ígor Pallarès Alier
Mònica Pascual Fabra

GRUPO G05/2010-TER

Tutor :

Martí Rosas/ Manel Ibañez

Presentación :

Terrassa, a 15 de Enero de 2011

Palabras clave :

Solar térmica, solar fotovoltaica, techo frío, cocina solar, ACS, actividades didácticas, energías renovables.

Resumen del trabajo :

Diseño de soluciones de diversas energías renovables aplicables para el "Eco-Centro Les Obagues". En concreto la instalación de ACS a partir de solar térmica, estudio y diseño de la cocina solar, instalación fotovoltaica para el alumbrado exterior e instalación del techo frío para la climatización de las habitaciones.

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	---	--

ÍNDICE

1	Anexos recursos solares	3
1.1	Radiación en Juneda	3
1.2	Datos temperatura y precipitación.....	3
1.3	Recursos eólicos	5
1.4	Humedad.....	5
2	Anexo Cocina Solar.....	6
3	Anexo Solar térmica	13
4	Anexos Fotovoltaica	13
4.1	Anexo 1: Simulación PVsyst	31
4.2	Anexo 2: Estudio económico.....	35
4.3	Anexo 3: Características productos	37
4.4	Anexo 4: Esquema unifilar	¡Error! Marcador no definido.
4.5	Anexo 5: Normativa	42
5	Anexo Techo frio	43

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

1 Anexos recursos solares

1.1 Radiación en Juneda

Datos estación meteorológica de las Garrigas a 8km de Juneda.

Irradiación solar global

	Irradiación solar global diaria	Irradiación global difusa
	MJ/m ²	MJ/m ²
Enero	7.32	3.1
Febrero	10.55	4.2
Marzo	15.23	5.6
Abril	20.30	6.8
Mayo	24.25	7.5
Junio	26.06	7.7
Julio	25.19	7.5
Agosto	21.84	7.0
Septiembre	17.00	6.0
Octubre	11.95	4.7
Noviembre	8.04	3.4
Diciembre	6.34	2.8

1.2 Datos temperatura y precipitación

	Temperatura mitjana mensual [°C]	Temperatura màxima mijana mensual [°C]	Temperatura mínima mijana mensual [°C]
Enero	4,7	9	1,1
Febrero	7,1	13,2	2
Marzo	10	17,6	3,4
Abril	12,2	18,9	6,1
Mayo	19,2	27,6	11,2
Junio	23,1	31,3	14,9
Julio	24,7	33	16,7
Agosto	24,7	33,3	17
Septiembre	19,9	27,7	13,4
Octubre	15,8	22,7	9,9
Noviembre	10,5	17,3	5,2
Diciembre	5,8	10,3	1,9
Anual	14,9	21,9	8,6

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

	Temperatura máxima absoluta mensual [°C]	Temperatura mínima absoluta mensual [°C]
Enero	18	-3,8
día	23	8
Febrero	17	-1,3
día	9	20
Marzo	24,7	0,4
día	27	18
Abril	26	2,5
día	24	19
Mayo	34,3	5,3
día	21	16
Junio	37,6	10,2
día	14	1
Junio	37,4	12,3
día	13	19
Agosto	38,5	13,5
día	18	20
Septiembre	34,5	9,6
día	1	17
Octubre	31	-0,2
día	6	19
Noviembre	23,4	-2,2
día	15	25
Diciembre	17,7	-6,2
día	24	20
Anual	38,5	-6,2
día	18-ago	20-dic

	Amplitud tèrmica anual	Numero de días de helada	Precipitació mensual [mm]	Nombre de días de precipitación
Enero	7,9	12	29,6	15
Febrero	11,3	7	21,2	7
Marzo	14,1	0	43,6	7
Abril	12,8	0	135,4	14
Mayo	16,4	0	2,4	3
Junio	16,4	0	18,3	5
Junio	16,3	0	2,6	3
Agosto	16,3	0	10,9	3
Septiembre	14,4	0	32,9	10
Octubre	12,8	1	31,2	8
Noviembre	12,1	1	7	10
Diciembre	8,4	8	50,2	15
Anual	13,3	29	385,3	100

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

1.3 Recursos eólicos

	Velocitat mitjana del vent mensual [m/s] 2m	Direcció dominant del vent
Enero	1	W
Febrero	1,2	W
Marzo	1,1	W
Abril	1	SW
Mayo	0,8	SW
Junio	0,7	SW
Junio	0,7	SW
Agosto	0,5	SW
Septiembre	0,6	SW
Octubre	0,8	SW
Noviembre	0,9	W
Diciembre	1	SW
Anual	0,8	SW

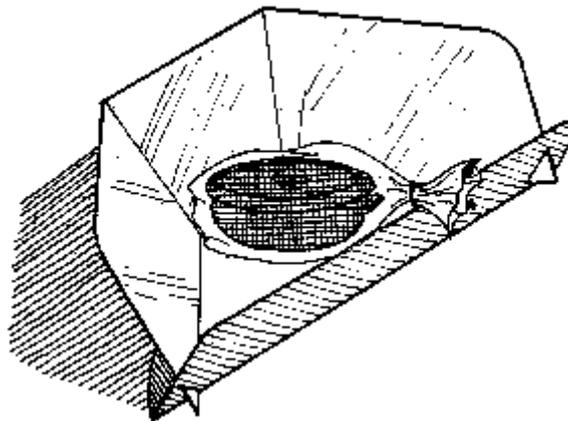
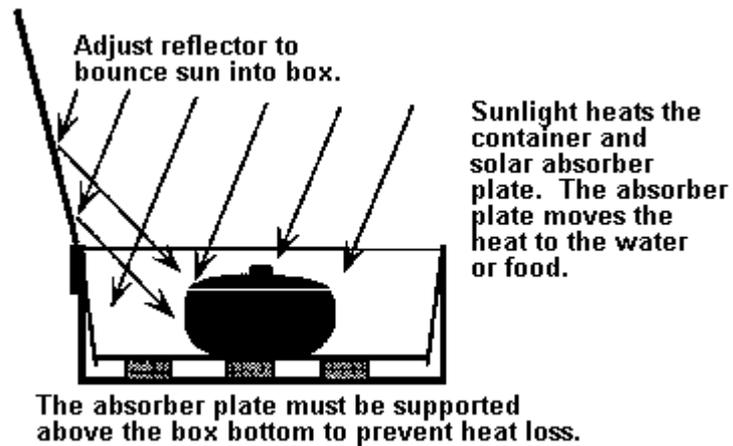
1.4 Humedad

	HUMITAT RELATIVA MITJANA MENSUAL	MITJANA MENSUAL DE LA HUMITAT RELATIVA MÍNIMA DIÀRIA (%) - 2009
Enero	83	68
Febrero	74	50
Marzo	66	40
Abril	71	43
Mayo	57	29
Junio	55	27
Junio	57	29
Agosto	62	31
Septiembre	67	36
Octubre	69	44
Noviembre	73	48
Diciembre	80	61
Anual	68	42

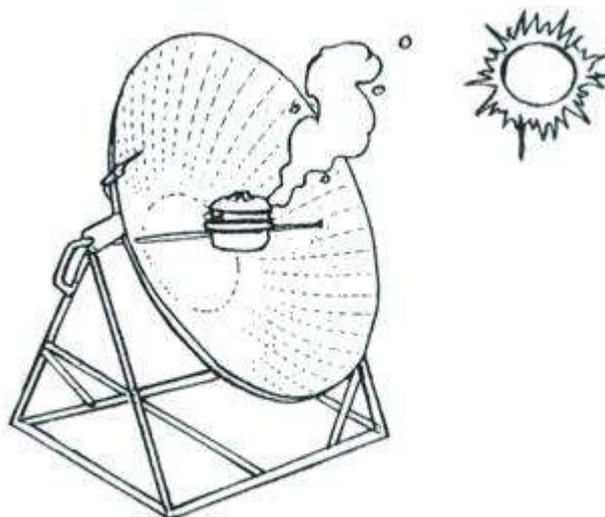
2 Anexo Cocina Solar

2.1 Cocinas solares

Horno solar



Cocina solar parabólica



Parabolic Solar Cooker

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

2.2 Fichas técnica

2.2.1 Captadores solares

Technical specification – SCHOTT PTR®70 with new absorber coating

Components	Specification
Dimension	<ul style="list-style-type: none"> length: 4,060 mm at 20°C ambient temperature (159.8 in. at 68°F) aperture length: >96% of the bulk length at working temperature (>300°C/>572°F)
Absorber	<ul style="list-style-type: none"> outer diameter: 70 mm/2.75 in. steel type: DIN 1.4541 or similar solar absorptance: $\alpha_{ISO} \geq 95\%$; $\alpha_{ASTM} \geq 95.3\%$ thermal emittance (at approx. 400°C/approx. 752°F): $\epsilon \leq 10\%$
Glass envelope	<ul style="list-style-type: none"> borosilicate glass outer diameter: 125 mm/4.9 in. antireflective coating solar transmittance: $\tau \geq 0.96$
Vacuum	<ul style="list-style-type: none"> gas pressure $\leq 10^{-3}$ mbar
Operating pressure	<ul style="list-style-type: none"> ≤ 40 bar (absolute)

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

Datos técnicos

ABSOLICON X10

Orientación	anchura
Seguimiento	Eje Este – Oeste
	Cálculo astronómico
Factor de Pérdidas (valor U)	0,5 W/m ² .K; 0,005 W/m ² .K ²
Rendimiento Óptico directo (valor n _{0dir})	70%
Rendimiento Óptico difuso (valor n _{0dif})	12%
Dependencia angular (valor b ₀)	0,1
Pérdida de carga	40 Pa a 300 l/h
Rango de temperatura de trabajo	10°C – 80°C para el modelo DST 10°C – 200°C para el modelo T
Potencia eléctrica a 25°C	100 Wp/m ² de superficie activa
Factor de forma	FF = 70%
Ratio Producción Eléctrica (Madrid)	120 kWh/m ² .año (0,112 kWh/m ²)
Ratio Producción Calor (50°C)	750 kWh/m ² .año

Designación de modelo	6 m	10 m
Longitud de artesa, medida exterior (m)	6	10
Anchura de artesa, medida exterior (m)	1,1	1,1
Peso (Kg)	195	315
Número de apoyos (unidad)	2	3

Calor Solar		
Producción térmica anual Madrid (kWh, 50°C)	4017	6856
Contenido de líquido, receptor (litros)	4,4	6,7
Caudal recomendado (litros / min.)	9	15
Superficie productora de calor (m ²)	5,8	9,9

Electricidad Solar		
Superficie activa productora de electricidad (m ²)	4,9	8,5
Potencia eléctrica, P _{mp} (Wp)	550	950
Corriente de cortocircuito, I _{sc} (A)	13	13
Tensión de circuito abierto, V _{oc} (V)	51	91
Corriente en punto de máxima potencia, I _{mp} (A)	12,5	12,5
Tensión en punto de máxima potencia, V _{mp}	40	72
Coefficiente de temperatura de potencia, (%/°C)	-0,4	-0,4

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CPC 3E+

Dimensões: 2008 x 1097 x 101 mm

Peso (vazio): 41 Kg

Peso (cheio): 42,6 Kg

Área do colector: 2 m²

Eficiência Óptica ($F'\eta_0$): 0,74 – 0,78

Perdas Térmicas ($F'UL$): 4.6 W/(m²°C)

Concentração: 1,15

Ângulo de aceitação: 56°

Ângulo de truncatura: 78°

AbsorSOR (recobrimento selectivo):

Coeficiente de emissividade: $0,03 < \epsilon < 0,$

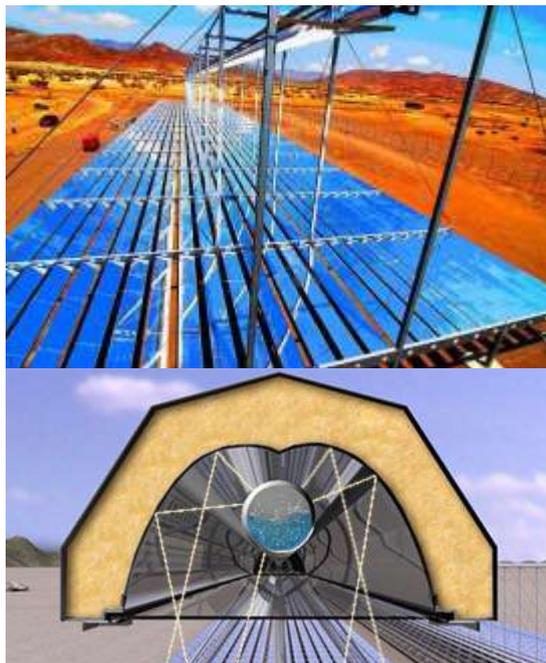
Coeficiente de absorvidade: $0,92 < \alpha < 0,96$ (100°C)

Pressão de funcionamento: 6 bar

Pressão de ensaio: 12 bar

Temperatura máxima de estagnação: 160°C

Perda de carga do colector (60-120 l/h): 30 - 80 Pa

Captadores tipo fresnel

2.2.2 Aceites térmicos

Therminol®XP Heat Transfer Fluid	
Operating Range -20°C to 315°C (0°F to 600°F)	
Appearance	Colorless, odorless liquid
Composition	White mineral oil, USP/NF
Flash Point (ASTM D-92)	199°C (390°F)
Fire Point (ASTM D-92)	232°C (450°F)
Autoignition Temperature (ASTM E-659)	346°C (655°F)
Kinematic Viscosity, at 40°C	23.7 mm ² /s (cSt)
Kinematic Viscosity, at 100°C	4.06 mm ² /s (cSt)
Density at 25°C	875 kg/m ³ (7.30 lb/gal)
Specific Gravity (60°F/60°F)	0.862
Coefficient of Thermal Expansion at 200°C	0.000892/°C (0.000495/°F)
Average Molecular Weight	350
Pour Point	-29°C (-20°F)
Pumpability, at 2000 mm ² /s (cSt)	-20°C (-4°F)
Pumpability, at 300 mm ² /s (cSt)	-1°C (30°F)
Minimum Temperatures for	
Fully Developed Turbulent Flow (Re = 10000)	
10 ft/sec, 1-in tube	72°C (162°F)
20 ft/sec, 1-in tube	51°C (123°F)
Transition Region Flow (Re=2000)	
10 ft/sec, 1-in tube	30°C (86°F)
20 ft/sec, 1-in tube	17°C (63°F)
Boiling Range, 10%	332°C (630°F)
Boiling Range, 90%	416°C (780°F)
Normal Boiling Point	358°C (676°F)
Heat of Vaporization at Max. Use Temp 315°C	214 kJ/kg (91.9 Btu/lb)
Optimum Use Range	-20°C to 315°C (0-600°F)
Maximum Film Temperature	330°C (625°F)
Pseudocritical Temperature	542°C (1007°F)
Pseudocritical Pressure	15.2 bar (220 psia)
Pseudocritical Density	280 kg/m ³ (17.5 lb/ft ³)

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	---	--

CARACTERÍSTICAS TÍPICAS

TEXATHERM HT 22

Color	ASTM D1500	3 máx
Densidad a 15 °C	Kg/l	0.876
Densidad a 180 °C	Kg/l	0.774
Densidad a 200 °C	Kg/l	0.761
Densidad a 250 °C	Kg/l	0.730
Viscosidad Cinemática a 40 °C	mm ² /s	19-22
Punto de Inflamación	°C	190
Punto de Congelación	°C	<-40
Calor Especifico a 20 °C	Kcal/Kg	0.440
Calor Especifico a 197 °C	Kcal/Kg	0.573
Calor Especifico a 300 °C	Kcal/Kg	0.114
Conductividad Térmica a 45 °C	Kcal/mh °C	0.113
Conductividad Térmica a 90 °C	Kcal/mh°C	0.110
Conductividad Térmica a 320 °C	Kcal/mh °C	0.096
Capacidad Calorífica a 15 °C	Kcal/Kg °C	0.423
Capacidad Calorífica a 50 °C	Kcal/Kg °C	0.456
Capacidad Calorífica a 150 °C	Kcal/Kg °C	0.550
Capacidad Calorífica a 200 °C	Kcal/Kg °C	0.596
Capacidad Calorífica a 300 °C	Kcal/Kg °C	0.693
Presión de Vapor a 45 °C	mm Hg	0.02
Presión de Vapor a 100 °C	mm Hg	0.70
Presión de Vapor a 150 °C	mm Hg	7.90
Corrosión Lámina de Cobre		1 A
Número de Neutralización	mg KOH/g	0.01
Temperatura de Utilización	°C	-40 a +340

2.3 Otros recursos

- Recetas para cocinas solares

<http://www.terra.org/almacen.php?s=14&ref=&yy=>

- Construcción cocinas

<http://solarcooking.org/plans/>

3 Anexo Solar térmica

3.1 Calculo cargas térmicas.fSOL

Curvas_f

(Sección B. apartado "1.2.2 Las curvas f (f-charts)" del Material teórico base del Módulo 4)

Captador
 F_r (ve) **0.83**
 $F_{c,u}$ **3.52**
 $F_{r,u}$ (Factor Capt-int.) **0.96**

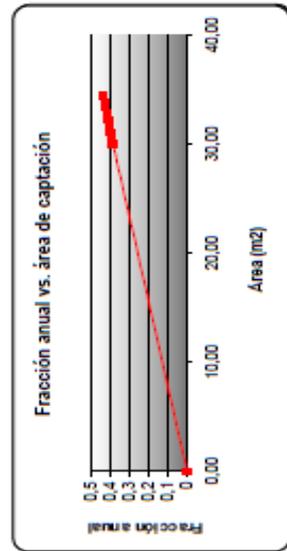
Sistema para ACS solamente
 Sistema con líquido
 Sistema con aire

Capacidad de almacenaje: **75** l/m²
10 l/s.m²
0.280 m³/m²

Rango de áreas de prueba (m²): **30** Mínimo **55** Máximo

Mes	Días	Segundos por mes	T _s (100-T _d)	Demanda (MJ/mes)	X/A (l/m ²)	X _c /A (ACS) (l/m ²)	H _{hor} (J/día-m ²)	(ve) / (ve) _s	Y/A (l/m ²)	Area = 30 m ²		Area = 30.56 m ²		Area = 31.11 m ²								
										X	Y	X	Y	X	Y							
G	31	2,68E+06	0	24,980	0,036	0,033	13,684,657	1,111	0,013	0,999	0,384	0,297	7,425	1,018	0,391	0,302	7,543	1,036	0,398	0,307		
F	29	2,31E+06	0	21,152	0,038	0,036	15,396,301	0,95	0,016	1,073	0,477	0,370	8,188	1,093	0,496	0,376	8,319	1,112	0,494	0,381		
M	31	2,68E+06	0	23,617	0,038	0,034	18,045,501	0,95	0,018	1,012	0,537	0,422	9,558	1,031	0,547	0,428	10,114	1,049	0,557	0,435		
A	30	2,59E+06	0	21,977	0,040	0,037	18,590,784	0,94	0,019	1,109	0,573	0,443	9,738	1,129	0,583	0,450	9,883	1,150	0,594	0,457		
M	31	2,68E+06	0	22,255	0,041	0,040	18,449,202	0,93	0,019	1,185	0,573	0,439	9,765	1,207	0,684	0,445	9,916	1,229	0,694	0,452		
J	30	2,59E+06	0	21,097	0,042	0,041	18,243,175	0,92	0,019	1,234	0,573	0,436	9,199	1,257	0,684	0,443	9,341	1,280	0,695	0,449		
A	31	2,68E+06	0	21,347	0,042	0,048	18,295,192	0,93	0,020	1,443	0,588	0,434	9,274	1,470	0,699	0,441	9,416	1,497	0,609	0,448		
J	31	2,68E+06	0	21,801	0,042	0,049	18,444,376	0,94	0,020	1,460	0,588	0,432	9,425	1,487	0,699	0,439	9,571	1,514	0,608	0,446		
S	30	2,59E+06	0	21,537	0,041	0,045	18,129,308	0,95	0,019	1,338	0,572	0,429	9,229	1,363	0,682	0,435	9,372	1,387	0,583	0,442		
O	31	2,68E+06	0	22,709	0,040	0,041	16,745,637	0,95	0,017	1,217	0,620	0,395	8,981	1,239	0,630	0,402	9,122	1,262	0,539	0,408		
N	30	2,59E+06	0	22,856	0,038	0,034	14,204,830	0,95	0,014	1,031	0,422	0,327	7,469	1,050	0,429	0,332	7,591	1,069	0,437	0,337		
D	31	2,68E+06	0	24,980	0,036	0,035	12,363,197	0,94	0,011	1,048	0,344	0,260	6,487	1,067	0,350	0,264	6,595	1,087	0,357	0,268		
Total										271,307	271,307	105,138	105,138	106,796								
												f_{total} = 0,388	f_{total} = 0,388	f_{total} = 0,384								

Area (m ²)	Fración anual
0,00	0
30,00	0,388
30,56	0,384
31,11	0,400
31,67	0,406
32,22	0,412
32,78	0,418
33,33	0,424
33,89	0,430
34,44	0,435



(Sección A, apartado "1.2.6 Pérdidas térmicas por conductos y tuberías" del Material teórico base del Módulo 4)

U conductos (Ud)	1	W/m ² K
Area conductos ida (Ao)	9,32	m ²
Area conductos retorno (Ar)	9,32	m ²
Area de captación (Ac)	30,1	m ²
Caudal másico unitario	0,02	kg/s·m ²
Caudal másico en primario (m _c)	0,602	kg/s
Capacidad calorífica fluido primario (c _{p,c})	4180	J/kgK

Valores originales de:

$$F_{R(tc)} = 0,83$$

$$F_{R,U} = 3,52$$

Nuevos valores de:	$F_{R(tc)} = 0,83$
	$F_{R,U} = 4,1$

Viabilidad_Económica

Gas natural
Individual

Combustible
Tipo de instalación

20 años
2 %

1699 € / m²
0 €

0,5 % sobre la inversión

41.441 kJ/m³
0,9
0,045 €/litro

Espacio temporal
Inflación(ipc)

Coste solar variable
Coste solar fijo

Mantenimiento

	Área (m ²)	f _{anual}	L _{TOT} (MJ/año)	Inversión (€)	Ahorro anual comb. (€)	Gastos (€)	Flujo de caja (€)	VAN (€)	TRI (años)
	0	0,00	271.307	0	0	0	0	-5	
f1	30	0,39	271.307	50.970	4.567	255	4.312	19.534	13,62
f2	31	0,39	271.307	51.914	4.639	260	4.379	19.691	13,67
f3	31	0,40	271.307	52.858	4.710	264	4.446	19.841	13,71
f4	32	0,41	271.307	53.802	4.781	269	4.512	19.983	13,76
f5	32	0,41	271.307	54.746	4.852	274	4.578	20.119	13,80
f6	33	0,42	271.307	55.689	4.923	278	4.644	20.248	13,85
f7	33	0,42	271.307	56.633	4.992	283	4.709	20.370	13,89
f8	34	0,43	271.307	57.577	5.062	288	4.774	20.484	13,94
f9	34	0,44	271.307	58.521	5.131	293	4.838	20.592	13,99

VAN opt. 20.592 → Área opt. 34 → Fracción solar opt. 0,435 TRI 14,0

TRI opt. 13,6 → Área opt. 30

Conclusiones

Factor de CO₂	kgCO ₂ /kWh	0,63	kgCO ₂ /kWh	
		0,21		
Área óptima de captación	m ²	30		
Área unitaria por captador	m ²	10,1		
Nº de captadores	captadores	3		
Fracción de aporte solar anual	MJ/año	0,41	Mcal/año	30.579 kWh/año
Ahorro energético	Unidades de combustible	110.083		
Ahorro de combustible	€	705,09		26.298
Ahorro del ciclo de vida (20 años)	años	19.983,34		518,82 €
Tiempo de recuperación de la inversión	kgCO ₂ /año	13,8		
Ahorro en emisiones anuales de CO₂		6.421,59		6,42 tCO ₂ /año
Caudal estandar	l/s·m ²	0,02		
Caudal en el primario	l/s	0,45		0,00 m ³ /s
Volumen de acumulación estandar	l/m ²	50		
Volumen de acumulación principal	l	1.516		1,64 m ³ /h

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

3.2 Conducto solar térmico

CÁLCULO TUBERÍAS CIRCUITO HIDRAÚLICO

PROYECTO: CENTRO LUDICO EN JUNEDA

Fórmula de Flamant

$$J = V^{1.75} \cdot L \cdot D^{-1.25} \cdot F$$

i para unos valores de F:

- 0,0005 para PE
- 0'0005 para acero negro
- 0'00055 para cobre
- 0'00058 para un tubo de PP
- 0,00070 para acero galvanizado
- 0,00074 para acero negro
- 0,00092 para acero galvanizado

P = Pérdida de carga para un metro de tubería (m. c. a.)

Q = Caudal (l/s)

d = Diámetro interior (mm)

Leq = Longitud equivalente (m) (incremento del 20%)

Jf = Pérdida de carga del tramo (m. c. a.)

Pi = Presión de entrada (m. c. a.)

Pd = Presión de salida (m. c. a.)

K = Coeficiente de similitud

v = Velocidad en la tubería (m/s)

CÁLCULO TUBERÍAS CIRCUITO HIDRAÚLICO

CAUDAL SUMINISTRO: 70 L/h*m2

CIRCUITO CERRADO CLIMATIZACIÓN

Nº Sum.	Tramo	Q (l/s)	D int. (mm)	V (m/s)	J (m c.a./m)	L (m)	Leq. (m)	Lt (m)	Jt (m.c.a.)	Pi (m.c.a.)	Pi-Jt (m.c.a.)	Material DN	Q (Wh)
CIRCUITO GENERAL SOLAR CIRCUITO 2 CAPTADORES CIRCUITO 1 CAPTADOR	A-B	0,59	33,00	0,68	0,021	140,00	28,0	168,0	3,567	8,000	4,433	Cu 33x35	2107,0
	C-D	0,39	26,00	0,74	0,032	15,00	3,0	18,0	0,585	4,433	3,848	Cu 26x28	1407,0
	D-E	0,21	20,00	0,67	0,038	40,00	8,0	10,0	0,382	3,848	3,466	Cu 20x22	757,5

Tubo Normalizado PEX (PEX) WIRSBO-Uponor. PN-20

Díámetro nominal inc.	Díámetro interior mm	e mm
16	12,4	1,8
20	16,2	1,9
25	20,4	2,3
32	26,2	2,9
40	32,6	3,7
50	40,8	5
63	51,4	5,8
75	61,4	6,8
90	73,6	8,2
110	90,0	10

Tubo Normalizado Polipropileno (PP) FUSIOTHERM -AquaTherm. SDR 6

Díámetro nominal inc.	Díámetro interior mm	e mm
16	11,8	2,2
20	14,4	2,8
25	18,0	3,5
32	23,2	4,4
40	29,0	5,5
50	36,2	6,9
63	45,8	8,6
75	54,4	10,3
90	65,0	12,3
110	79,6	15,1

Tubo Normalizado Cobre Norma UNE 37-141-74

Díámetro nominal mm	Díámetro interior mm
13x15	13,0
16x18	16,0
20x22	20,0
26x28	26,0
33x35	33,0
40x42	40,0
52x54	52,0
61x64	61,0

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	---	--

3.3 Cálculo contribución solar térmica (Juneda)

CONTRIBUCIÓ SOLAR D'AIGUA CALENTA SANITARIA

Projecte: CENTRE LUDIC LA JUNEDA

CÀLCUL segons CTE HE-4

Núm. de llits: 70	Tª de consum d'ACS: 60 ºC
Consum per ocupant: 55 l/d	Consumo de agua a máxima ocupación 3850 l/d

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set.	Oct.	Nov.	Des.	Mitjana Mensual
Dies computables	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30 dies
Consum mensual aigua habit.	119.350	107.800	119.350	115.500	119.350	115.500	119.350	119.350	115.500	119.350	115.500	119.350	117.104 litres
Increment Tª [ºC]:	55,00	54,00	52,00	50,00	49,00	48,00	47,00	48,00	49,00	50,00	52,00	55,00	47,75 ºC
E. nec.consum ACS habit. (kWh)	7.615	6.753	7.199	6.699	6.784	6.431	6.507	6.645	6.565	6.922	6.967	7.615	6.892 kWh
Contribució solar mínima	50%												

CÀLCUL segons DECRET d'ECOEFIÈNCIA

Núm. de llits: 70	Tª de consum d'ACS: 60 ºC
Consum per ocupant: 28 l/d	Consum d'aigua habitatges: 1960 l/d

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set.	Oct.	Nov.	Des.	Mitjana Mensual
Dies computables	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30 dies
Consum mensual aigua habit.	60.760	54.880	60.760	58.800	60.760	58.800	60.760	60.760	58.800	60.760	58.800	60.760	59.617 litres
Increment Tª [ºC]:	55,00	54,00	52,00	50,00	49,00	48,00	47,00	48,00	49,00	50,00	52,00	55,00	47,75 ºC
E. nec.consum ACS habit. (kWh)	3.876	3.438	3.665	3.410	3.454	3.274	3.313	3.383	3.342	3.524	3.547	3.876	3.509 kWh
Contribució solar mínima	60%												

CONTRIBUCIÓ SOLAR D'AIGUA CALENTA SANITARIA

Projecte: CENTRE LUDIC LA JUNEDA

RESUM DE NECESSITATS ENERGÈTIQUES

Contribució Solar mínima més desfavorable **3.759** KWh
 Contribució Solar mínima més desfavorable **2.262** l/dia

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set.	Oct.	Nov.	Des.	Irregularitat Mensual
E. nec.consum ACS Total(kWh)	6.922	6.139	6.545	6.090	6.167	5.846	5.915	6.041	5.968	6.293	6.334	6.922	6.265 KWh

Volum d'acumulació màxim 5454 l

Volum d'acumulació mínim 1515 l

Volum d'acumulació projectat **2000 l** CTE-HE4-3.3.3

Relació Volum / Àrea de captació 66,01 CTE-HE4-3.3.3

CONTRIBUCIÓ SOLAR D'AIGUA CALENTA SANITARIA

Projecte: CENTRE LUDIC LA JUNEDA
CAPTADORS. GEOMETRIA I CARACTERÍSTIQUES

Predimensionat: Àrea de captació: 28,6m ² Núm. captadors: 3,00

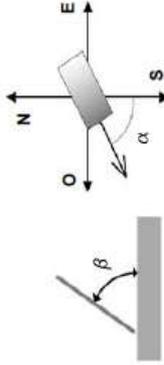
Àngulo de inclinació (β)	55º
Azimut (α)	0º
Nº Captadors	3

Marca / Model WAGNER LBM10HTF

Superfície útil del colector (m ²)	10,10m ²
Longitud del panell en max. pendent (m)	4,00m
Factor d'eficiència del colector:	0,83
Coefficient global de pèrdua W/(m ² ·°C)	3,523
Àrea total de captadors projectada	30,30m²

Factor de modificació de l'angle d'incidència	0,96	0,94 superfície transparente doble y 0,96 sup. Trans. Sencilla
Factor de correcció captador - intercanviador	0,95	Valor comú 0,95
Factor d'eficàcia corregida del colector	0,76	
Coefficient global de pèrdua corregit (KW/m ² ·°C)	0,0033	

Altura del captador	3,28 m
Distància mínima entre captadors	9,00 m



CONTRIBUCIÓN SOLAR D'AIGUA CALENTA SANITARIA

Projecte: CENTRE LUDIC LA JUNEDA
CÀLCUL DE DEMANDA ENERGÈTICA

Càlcul de la instal·lació pel mètode de corbes f (F-Chart).

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

DEMANDA PER CONSUM A.C.S

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maij	Juny	Juliol	Agost	Set.	Oct.	Nov.	Des.	Mitjana Mensual
Dies computables	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30 dies
Consum mensual aigua habit.	108.500	98.000	108.500	105.000	108.500	105.000	108.500	108.500	105.000	108.500	105.000	108.500	106.458 litres
Increment T°. [°C]:	55,00	54,00	52,00	50,00	49,00	48,00	47,00	48,00	49,00	50,00	52,00	55,00	47,75 °C
E. nec.consum ACS Total(kWh)	6.922	6.139	6.545	6.090	6.167	5.846	5.915	6.041	5.968	6.293	6.334	6.922	6.265 KWh

ENERGIA ABSORBIDA PER CAPTADORS

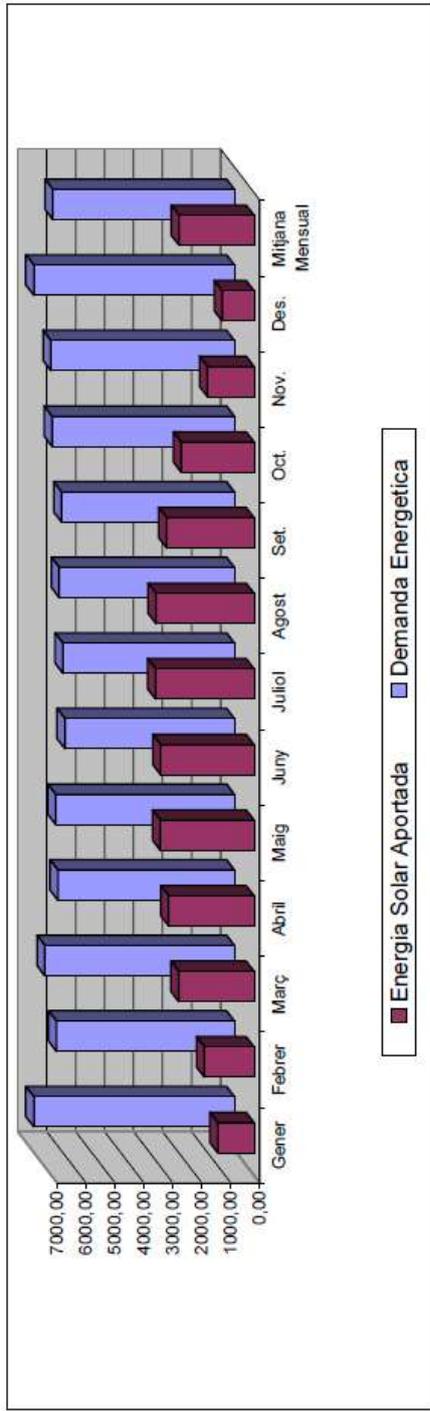
	Gener	Febrer	Març	Abril	Maij	Juny	Juliol	Agost	Set.	Oct.	Nov.	Des.	Mitjana Mensual
Dies computables	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30 dies
Rad. horiz. [kJ/m²/dia]:	4,92	8,28	13,22	18,64	22,92	24,94	24,13	20,65	15,54	10,14	5,90	3,99	14,44 MJ/m² dia
F. correcció per inclinació (k)	1,42	1,28	1,12	0,95	0,83	0,79	0,84	0,97	1,17	1,41	1,57	1,54	1,16
F. 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
F. correcció per ombres	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 corecció total	1,42	1,28	1,12	0,95	0,83	0,79	0,84	0,97	1,17	1,41	1,57	1,54	1,16
Rad. solar incident (KWh/m²)	60	82	127	148	164	164	175	172	152	123	77	53	125 KWh/m²
Rad. solar absorvida (KWh)	1.380	1.891	2.924	3.385	3.757	3.766	4.003	3.956	3.475	2.824	1.770	1.214	2.862 KWh

CONTRIBUCIÓ SOLAR D'AIGUA CAIENTA SANITARIA

Projecte: CENTRE LUDIC LA JUNEDA

CÀLCUL D'ENERGIA APORTADA

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set.	Oct.	Nov.	Des.	Miñana Mensual
Rad. absorv. / Energ. demand.	0,20	0,31	0,45	0,56	0,61	0,64	0,68	0,65	0,58	0,45	0,28	0,18	0,47 valor D1
F. correcció per emmagt.	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
F. correcció per ACS segons T	0,86	0,88	0,94	0,98	0,98	0,96	0,98	0,92	0,91	0,93	0,91	0,84	0,92 valor K2
E mens. perd. al captador (KW/h)	1503,00	1384,99	1594,15	1557,24	1547,99	1394,57	1425,66	1349,51	1320,87	1471,83	1454,14	1457,23	1455,10 KW/h
Energ. perduda / Dem. mensual	0,22	0,23	0,24	0,26	0,25	0,24	0,24	0,22	0,22	0,23	0,23	0,21	0,23 valor D2
% energia aportat pel sist. solar	18,15%	27,97%	39,71%	48,34%	52,46%	55,15%	57,53%	56,04%	50,60%	39,92%	25,41%	15,94%	41,27% valor f en %
E neces. per consum d'ACS (kWh)	6922,30	6138,72	6544,72	6090,00	6167,14	5846,40	5915,42	6041,28	5968,20	6293,00	6333,60	6922,30	6265 kWh
E aportada pel sistema solar	1256,54	1717,21	2598,62	2943,85	3235,44	3224,27	3402,95	3385,42	3020,16	2512,41	1609,61	1103,28	2586 kWh



COMPLIMENT CTE DB-HE4

CONTRIBUCIÓN SOLAR d'AIGUA CALENTA SANITARIA	
Projecte: CENTRE LUDIC LA JUNEDA	
1. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA	
CTE-HE4 Taula 2.1	
Capital de Provincia	Lleida
Zona climàtica	III
Demanda total d'ACS	2262 l/d
Contribució solar anual mínima (%)	60,00%
Contribució solar anual calculada (%)	41,27%
	NO COMPLEX
2. PÈRDUES LÍMIT	
CTE-HE4 Taula 2.4	
Disposició dels panells	General
Pèrdua límit per orientació i inclinació	10,00%
Pèrdua calculada per orientació i inclinació	2,35%
	COMPLEX
Pèrdua límit per ombres	10,00%
Pèrdua calculada per ombres	0,00%
	COMPLEX
Pèrdua límit TOTAL	15,00%
Pèrdua calculada TOTAL	0,00%
	COMPLEX

CONTRIBUCIÓ SOLAR d'AIGUA CALENTA SANITARIA			
Projecte: CENTRE LUDIC LA JUNEDA			
3. EXCÉS DE CONTRIBUCIÓ SOLAR			
Cap mes supera una contribució del 1.10%	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="272 604 430 672">CTE-HE4 2.1.4</td> <td data-bbox="430 604 794 672">COMPLEX</td> </tr> </table>	CTE-HE4 2.1.4	COMPLEX
CTE-HE4 2.1.4	COMPLEX		
No es supera el 100% de contribució en més de 3 mesos seguits	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="272 672 430 739"></td> <td data-bbox="430 672 794 739">COMPLEX</td> </tr> </table>		COMPLEX
	COMPLEX		
POTÈNCIA SISTEMA D'INTERCANVI			
Pot. mínima del Sistema d'Intercanvi	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="272 784 430 851">CTE-HE4 3.3.4.1</td> <td data-bbox="430 784 794 851">15.150 W</td> </tr> </table>	CTE-HE4 3.3.4.1	15.150 W
CTE-HE4 3.3.4.1	15.150 W		

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

3.5 Estudio financiero

Inversión financiación i recursos propios

Inversión total	
Inversión total	50.993,80 €
Explotación IPC anual	254,97 € 2,5%
Tasa interes	4%

TIR	11,9428%
Pay Back	10

Financiamiento	
% financiado	50,0%
Financiado	25.496,90 €
Sin financiar	25.496,90 €
Años	15
Tipo	3%
Cuota	-2.213,77 €

Balances anuales	GASTOS				INGRESOS		BALANCE		
	Año	Inversión	Financiacion	Explotación	Total	Facturación	Total	Saldo anual	Saldo acumulado
0	25.497 €				25.497 €	- €	- €	- 25.497 €	- 25.497 €
1			2.214 €	255 €	2.469 €	4.567 €	4.567 €	2.098 €	- 23.399 €
2			2.214 €	261 €	2.475 €	4.681 €	4.681 €	2.206 €	- 21.193 €
3			2.214 €	268 €	2.482 €	4.798 €	4.798 €	2.317 €	- 18.876 €
4			2.214 €	275 €	2.488 €	4.918 €	4.918 €	2.430 €	- 16.446 €
5			2.214 €	281 €	2.495 €	5.041 €	5.041 €	2.546 €	- 13.900 €
6			2.214 €	288 €	2.502 €	5.167 €	5.167 €	2.665 €	- 11.235 €
7			2.214 €	296 €	2.509 €	5.296 €	5.296 €	2.787 €	- 8.449 €
8			2.214 €	303 €	2.517 €	5.429 €	5.429 €	2.912 €	- 5.537 €
9			2.214 €	311 €	2.524 €	5.564 €	5.564 €	3.040 €	- 2.497 €
10			2.214 €	318 €	2.532 €	5.704 €	5.704 €	3.171 €	675 €
11			2.214 €	326 €	2.540 €	5.846 €	5.846 €	3.306 €	3.981 €
12			2.214 €	335 €	2.548 €	5.992 €	5.992 €	3.444 €	7.425 €
13			2.214 €	343 €	2.557 €	6.142 €	6.142 €	3.585 €	11.010 €
14			2.214 €	351 €	2.565 €	6.296 €	6.296 €	3.730 €	14.741 €
15			2.214 €	360 €	2.574 €	6.453 €	6.453 €	3.879 €	18.620 €
16				369 €	369 €	6.614 €	6.614 €	6.245 €	24.865 €
17				379 €	379 €	6.780 €	6.780 €	6.401 €	31.266 €
18				388 €	388 €	6.949 €	6.949 €	6.561 €	37.827 €
19				398 €	398 €	7.123 €	7.123 €	6.725 €	44.552 €
20				408 €	408 €	7.301 €	7.301 €	6.893 €	51.446 €
21				418 €	418 €	7.484 €	7.484 €	7.066 €	58.512 €
22				428 €	428 €	7.671 €	7.671 €	7.242 €	65.754 €
23				439 €	439 €	7.862 €	7.862 €	7.423 €	73.178 €
24				450 €	450 €	8.059 €	8.059 €	7.609 €	80.787 €
25				461 €	461 €	8.260 €	8.260 €	7.799 €	88.586 €

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

4 Anexo Fotovoltaico

4.1 Anexo 1: Simulación Pvsyst

	PVSYST V5.13	02/01/11	Página 1/4
Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación			
Proyecto :	Les Obagues 2a red		
Lugar geográfico	Juneda Les Obagues	Pais	España
Ubicación	Latitud 41.6N	Longitud	0.8E
Hora definido como	Hora Legal Huso hor. UT+1	Altitud	242 m
	Albedo 0.20		
Datos climatológicos :	Juneda (Catalunya), Sintesis datos por hora		
Variante de simulación : Nueva variante de simulación5			
	Fecha de simulación 02/01/11 14h02		
Parámetros de la simulación			
Orientación Plano Receptor	Inclinación 6°	Acimut	0°
Perfil obstáculos	Sin perfil de obstáculos		
Sombras cercanas	Sombreado lineal		
Características generador FV			
Módulo FV	Si-poly	Modelo	VS36 C54 P180
		Fabricante	Vidursolar
Número de módulos FV	En serie	16 módulos	En paralelo 8 cadenas
N° total de módulos FV	N° módulos	128	Pnom unitaria 180 Wp
Potencia global generador	Nominal (STC)	23 kWp	En cond. funciona. 21 kWp (50°C)
Caract. funcionamiento del generador (50°C)	V mpp	382 V	I mpp 56 A
Superficie total	Superficie módulos	281 m²	
Inversor			
	Modelo	SUNWAY TG 14-ES - 600V - TK	
	Fabricante	Santerno	
Características	Tensión Funciona.	315-630 V	Pnom unitaria 10.5 kW AC
Banco de inversores	N° de inversores	2 unidades	Potencia total 21.0 kW AC
Factores de pérdida Generador FV			
Factor de pérdidas térmicas	Uc (const)	20.0 W/m²K	Uv (viento) 0.0 W/m²K / m/s
=> Temp. Opera. Nom. Cél. (G=800 W/m², Tamb=20°C,	Vel/Viento=1m/s)		TONC 56 °C
Pérdida Óhmica en el Cableado	Res. global generador	111 mOhm	Fracción de Pérdidas 1.5 % en STC
Pérdida Calidad Módulo			Fracción de Pérdidas 2.5 %
Pérdidas Mismatch Módulos			Fracción de Pérdidas 2.0 % en MPP
Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE	IAM = 1 - bo (1/cos i - 1)	Parámetro bo	0.05
Necesidades de los usuarios :	Carga ilimitada (red)		

Sistema Conectado a la Red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Les Obagues 2a red
Variante de simulación : Nueva variante de simulación5

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red		
Sombras cercanas	Sombreado lineal			
Orientación Campos FV	Inclinación	6°	acimut	0°
Módulos FV	Modelo	VS36 C54 P180	Pnom	180 Wp
Generador FV	N° de módulos	128	Pnom total	23 kWp
Inversor	Modelo	SUNWAY TG 14-ES - 600V P100	Pnom	11 kW ac
Banco de inversores	N° de unidades	2.0	Pnom total	21 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)			

Perspectiva del campo FV y situación del sombreado cercano

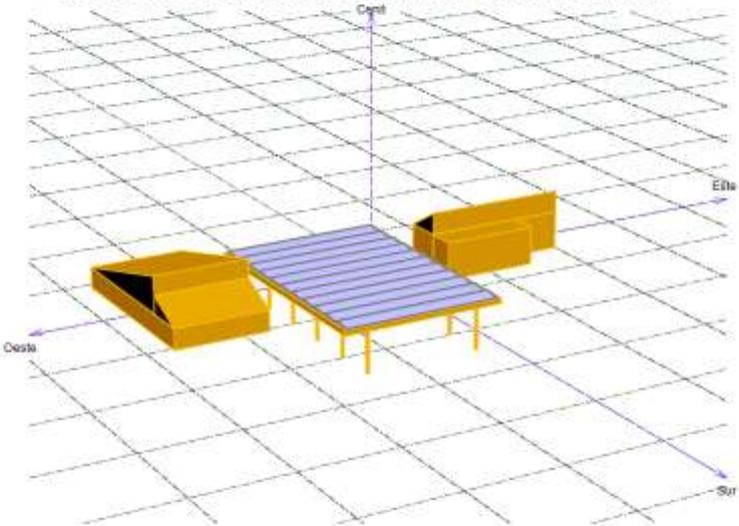
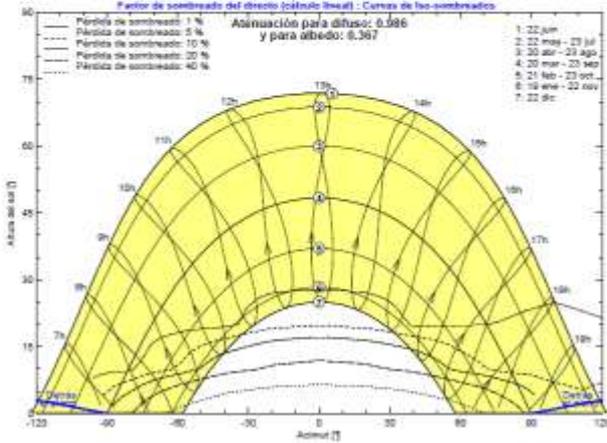


Diagrama de Iso-sombrados

Les Obagues 2a red: marquesina corregida 3



Traducción sin garantía. Sólo el texto inglés está garantizado.

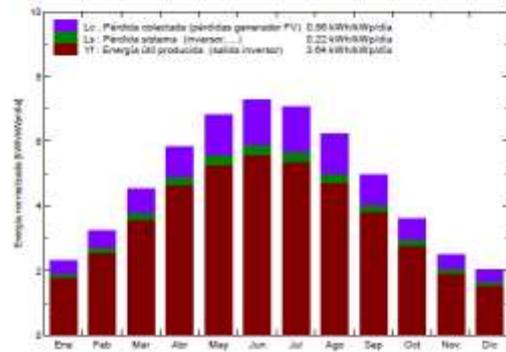
Sistema Conectado a la Red: Resultados principales

Proyecto : Les Obagues 2a red
Variante de simulación : Nueva variante de simulación5

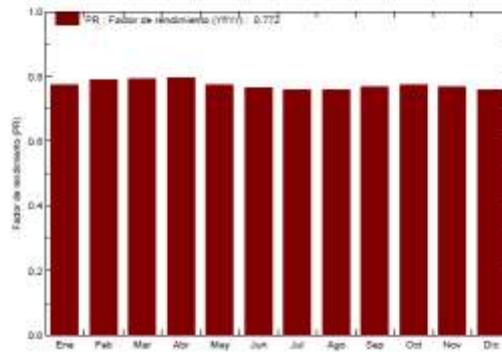
Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red		
Sombras cercanas	Sombreado lineal			
Orientación Campos FV	inclinación	6°	acimut	0°
Módulos FV	Modelo	VS36 C54 P180	Pnom	180 Wp
Generador FV	N° de módulos	128	Pnom total	23 kWp
Inversor	Modelo	SUNWAY TG 14-ES - 600V P14	Pnom	11 kW ac
Banco de inversores	N° de unidades	2.0	Pnom total	21 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)			

Resultados principales de la simulación
Producción del Sistema **Energía producida** 30.6 MWh/año **Producción específica** 1327 kWh/kWp/año
Factor de rendimiento (PR) 77.2 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 23 kWp



Factor de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación5
Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	T Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	EffArrR %	EffSysR %
Enero	63.0	4.70	72.1	66.4	1379	1287	6.81	6.36
Febrero	62.1	7.10	90.9	85.5	1759	1654	6.89	6.48
Marzo	131.2	10.00	140.2	133.8	2713	2560	6.89	6.50
Abril	169.2	12.20	175.2	168.4	3391	3209	6.89	6.52
Mayo	208.8	19.20	211.6	203.8	3985	3769	6.71	6.34
Junio	217.2	23.10	218.5	211.2	4069	3853	6.63	6.28
Julio	216.9	24.70	219.1	211.7	4048	3829	6.58	6.22
Agosto	188.1	24.70	193.1	185.7	3562	3368	6.57	6.21
Septiembre	141.7	19.90	148.9	142.5	2793	2639	6.66	6.31
Octubre	102.9	15.80	111.6	105.6	2111	1988	6.74	6.35
Noviembre	67.0	10.50	75.2	69.9	1420	1328	6.73	6.29
Diciembre	54.6	5.80	62.8	57.2	1183	1100	6.70	6.23
Año	1642.6	14.85	1719.3	1641.7	32413	30585	6.71	6.34

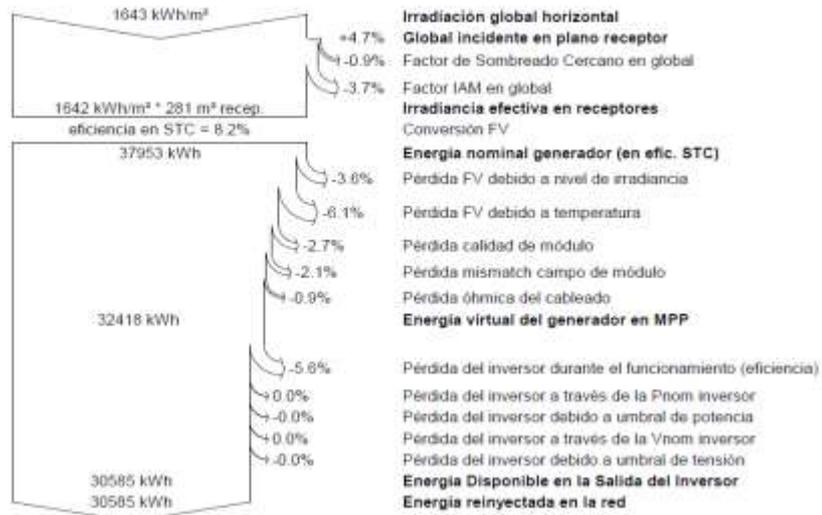
Leyendas: GlobHor Irradiación global horizontal EArray Energía efectiva en la salida del generador
T Amb Temperatura Ambiente E_Grid Energía reinyectada en la red
GlobInc Global incidente en plano receptor EffArrR Eficiencia Esal camposuperficie bruta
GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados EffSysR Eficiencia Esal sistema/superficie bruta

Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

Proyecto : **Les Obagues 2a red**
 Variante de simulación : **Nueva variante de simulación5**

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Sombras cercanas	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	6°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	VS36 C54 P180	Pnom 180 Wp
Generador FV	N° de módulos	128	Pnom total 23 kWp
Inversor	Modelo	SUNWAY TG 14-ES - 600V P100	Pnom 11 kW ac
Banco de inversores	N° de unidades	2.0	Pnom total 21 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Diagrama de pérdida durante todo el año



Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

4.2 Anexo 2: Estudio económico

Estudio económico

Inversión sin financiación con recursos propios

Inversión total	
Inversión total	72.382,46 €
Explotación	2.128,90 €
IPC anual	2,5%
Tasa interés	3%

VAN	27.254,79 €
TIR	6%
Pay Back	14

Año	GASTOS			INGRESOS		BALANCES	
	Inversión	Explotación	Total	Facturación	Total	Saldo anual	Saldo acumulado
0	72.382,46 €		72.382,46 €	- €	- €	- 72.382,46 €	- 72.382 €
1		2.129 €	2.129 €	7.340 €	7.340 €	5.212 €	- 67.171 €
2		2.182 €	2.182 €	7.449 €	7.449 €	5.267 €	- 61.904 €
3		2.237 €	2.237 €	7.558 €	7.558 €	5.321 €	- 56.583 €
4		2.293 €	2.293 €	7.668 €	7.668 €	5.375 €	- 51.208 €
5		2.350 €	2.350 €	7.778 €	7.778 €	5.428 €	- 45.780 €
6		2.409 €	2.409 €	7.890 €	7.890 €	5.481 €	- 40.299 €
7		2.469 €	2.469 €	8.002 €	8.002 €	5.533 €	- 34.766 €
8		2.531 €	2.531 €	8.115 €	8.115 €	5.584 €	- 29.182 €
9		2.594 €	2.594 €	8.228 €	8.228 €	5.634 €	- 23.547 €
10		2.659 €	2.659 €	8.342 €	8.342 €	5.683 €	- 17.864 €
11		2.725 €	2.725 €	8.457 €	8.457 €	5.732 €	- 12.132 €
12		2.793 €	2.793 €	8.572 €	8.572 €	5.779 €	- 6.354 €
13		2.863 €	2.863 €	8.687 €	8.687 €	5.824 €	- 530 €
14		2.935 €	2.935 €	8.803 €	8.803 €	5.869 €	5.339 €
15		3.008 €	3.008 €	8.920 €	8.920 €	5.912 €	11.251 €
16		3.083 €	3.083 €	9.036 €	9.036 €	5.953 €	17.204 €
17		3.160 €	3.160 €	9.153 €	9.153 €	5.993 €	23.197 €
18		3.239 €	3.239 €	9.271 €	9.271 €	6.031 €	29.228 €
19		3.320 €	3.320 €	9.388 €	9.388 €	6.067 €	35.295 €
20		3.403 €	3.403 €	9.505 €	9.505 €	6.102 €	41.397 €
21		3.488 €	3.488 €	9.622 €	9.622 €	6.134 €	47.531 €
22		3.576 €	3.576 €	9.740 €	9.740 €	6.164 €	53.695 €
23		3.665 €	3.665 €	9.857 €	9.857 €	6.192 €	59.887 €
24		3.757 €	3.757 €	9.974 €	9.974 €	6.217 €	66.104 €
25		3.851 €	3.851 €	10.090 €	10.090 €	6.240 €	72.344 €

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

Estudio económico financiación 80%

Inversión financiación i recursos propios

Inversión total		
Inversión total	70.963,20 €	
Explotación	1.419,26 €	
IPC anual		2,5%
Tasa interes		4%
Finançament		
% financiado		80,0%
Financiado	56.770,56 €	
Sin financiar	14.192,64 €	
Años		15
Tipo		3%
Cuota		-4.929,11 €

VAN	40.324,21784 €
TIR	13,9831%
Pay Back	10

Año	GASTOS				INGRESOS		BALANCE	
	Inversión	Financiacion	Explotación	Total	Facturación	Total	Saldo anual	Saldo acumulado
0	14.193 €			14.193 €	- €	- €	- 14.193 €	- 14.193 €
1		4.929 €	1.419 €	6.348 €	7.438 €	7.438 €	1.090 €	- 13.103 €
2		4.929 €	1.455 €	6.384 €	7.548 €	7.548 €	1.164 €	- 11.939 €
3		4.929 €	1.491 €	6.420 €	7.659 €	7.659 €	1.238 €	- 10.700 €
4		4.929 €	1.528 €	6.458 €	7.770 €	7.770 €	1.312 €	- 9.388 €
5		4.929 €	1.567 €	6.496 €	7.882 €	7.882 €	1.386 €	- 8.002 €
6		4.929 €	1.606 €	6.535 €	7.995 €	7.995 €	1.460 €	- 6.542 €
7		4.929 €	1.646 €	6.575 €	8.109 €	8.109 €	1.534 €	- 5.008 €
8		4.929 €	1.687 €	6.616 €	8.223 €	8.223 €	1.607 €	- 3.401 €
9		4.929 €	1.729 €	6.658 €	8.338 €	8.338 €	1.679 €	- 1.722 €
10		4.929 €	1.772 €	6.702 €	8.453 €	8.453 €	1.752 €	30 €
11		4.929 €	1.817 €	6.746 €	8.569 €	8.569 €	1.824 €	1.853 €
12		4.929 €	1.862 €	6.791 €	8.686 €	8.686 €	1.895 €	3.748 €
13		4.929 €	1.909 €	6.838 €	8.803 €	8.803 €	1.965 €	5.714 €
14		4.929 €	1.956 €	6.886 €	8.921 €	8.921 €	2.035 €	7.749 €
15		4.929 €	2.005 €	6.934 €	9.039 €	9.039 €	2.104 €	9.853 €
16			2.056 €	2.056 €	9.157 €	9.157 €	7.101 €	16.954 €
17			2.107 €	2.107 €	9.275 €	9.275 €	7.169 €	24.123 €
18			2.160 €	2.160 €	9.394 €	9.394 €	7.235 €	31.357 €
19			2.214 €	2.214 €	9.513 €	9.513 €	7.299 €	38.657 €
20			2.269 €	2.269 €	9.632 €	9.632 €	7.363 €	46.020 €
21			2.326 €	2.326 €	9.751 €	9.751 €	7.425 €	53.445 €
22			2.384 €	2.384 €	9.870 €	9.870 €	7.486 €	60.931 €
23			2.443 €	2.443 €	9.988 €	9.988 €	7.545 €	68.476 €
24			2.504 €	2.504 €	10.107 €	10.107 €	7.602 €	76.078 €
25			2.567 €	2.567 €	10.225 €	10.225 €	7.658 €	83.736 €

4.3 Anexo 3: Características productos

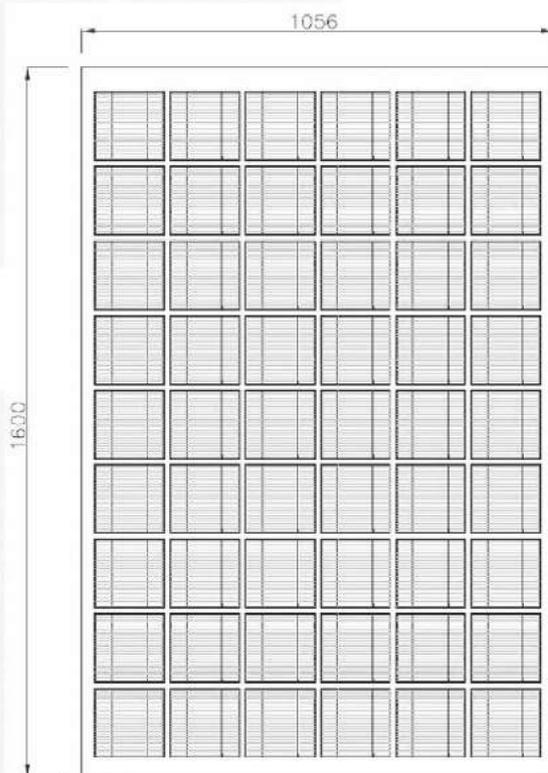
MODELO VS16 C54 P180



Módulos FV vidrio/vidrio pre-definidos
VIDURSOLAR, S.L.

LOS MÓDULOS FV VIDURSOLAR son especialmente diseñados para satisfacer los más altos estándares de calidad en la construcción. Llevan el marcaje CE para productos de construcción y pueden denominarse "Vidrio Laminado de Seguridad" según la norma EN 14449:2005.

Utilizamos como material encapsulante el PVB tradicionalmente usado en la construcción para el vidrio laminado de seguridad por sus ventajas de resistencia y robustez. Así, son especialmente indicados para aplicaciones de cubierta con paso de personas.



Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

Datos constructivos y eléctricos

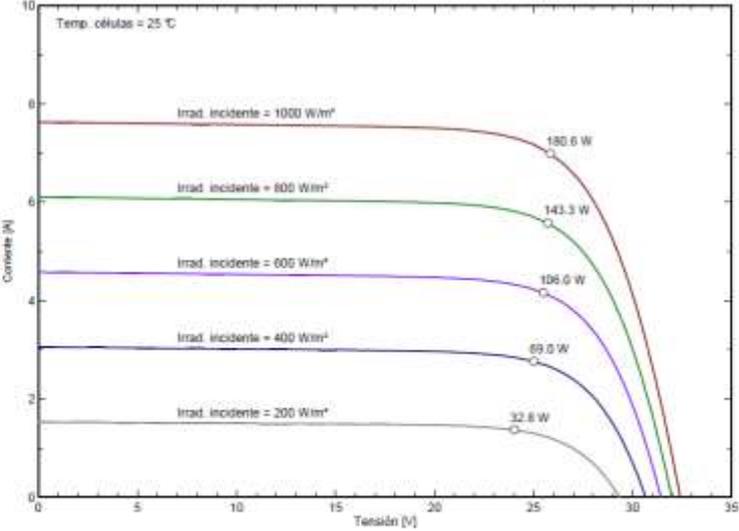
Modelo	VS16 C54 P180
Tecnología	Laminado vidrio-vidrio
Parte frontal	Vidrio templado extra-blanco de 5mm, canto pulido
Parte trasera	Vidrio templado incoloro de 5mm, canto pulido
Encapsulante	PVB, 2 x 0,76 mm
Dimensiones	1.600 mm x 1.056 mm
Espesor total	11,5 mm +/- 0,2 mm
Peso aprox.	46 kg
Distancia entre células FV	12 mm
Transparencia aprox.	16%
Tipo de células FV	Policristalina di 156x156 mm
Nº de células FV	54
Nº de diodos by-pass	3
Terminales de conexión	Caja de conexión TYCO, 2 x 1m cable de 4mm ² con conectores (Opción de terminal lateral bajo pedido)
Montaje	En perfilería adecuada para instalación de vidrio estructural, fijación por los 4 cantos o los 2 cantos largos
Potencia nominal P _{nom}	180 Wp
Voltaje MPP V _{MPP}	25,8 V
Corriente MPP I _{MPP}	7 A
Voltaje circuito abierto V _{oc}	32,4 V
Corriente corto circuito I _{sc}	7,63 A
Voltaje max. del sistema	1.000 V
Tolerancia de los datos eléctricos	+/- 5%
Clase de protección eléctrica	Clase II

Todos los datos eléctricos se refieren a condiciones estándar de ensayo: radiación de 1000W/m² - temperatura de 25°C - espectro AM 1,5.

Variaciones posibles según tipo de célula disponible

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

Datos panel fotovoltaico PVSYST; simulación:

	PVSYST V5.13	02/01/11 17h47
Características de un módulo FV		
Fabricante, modelo : Vidursolar, VS36 C54 P180		
Disponibilidad : Prod. desde 2009		
Origen de datos : Photon Mag. 2009		
Potencia STC (fabricante)	Pnom 180 Wp	Tecnología Si-poly
Dimensiones módulo (LxA)	1.196 x 1.834 m ²	Smódulo 2.19 m ²
Cantidad de células	1 x 54	Scélulas N/A m ²
Especificaciones para el modelo (fabricante o datos de medida)		
Temperatura de referencia	TRef 25 °C	Irradiancia de referencia GRef 1000 W/m ²
Tensión de circuito abierto	Voc 32.4 V	Corriente de cortocircuito Isc 7.63 A
Tensión punto potencia máx => potencia máxima	Vmpp 25.8 V Pmpp 180.6 W	Corriente punto potencia máx Impp 7.00 A Coef. de temp. Isc ?Isc 3.8 mA/°C
Parámetros de modelo con un diodo		
Resistencia paral.	Rparal 200 ohm	Corriente saturación diodo Io Ref 228 nA
Resistencia serie	Rserie 0.22 ohm	Coef. de temp. Voc ?Voc -112 mV/°C
Coef. temp. Pmpp específica	?PmáxR -0.32 %/°C	Factor calidad diodo Gamma 1.35 Coef. tem p. en Gamma muGamma 0.002 1/°C
Parámetros de Polarización Inversa, para comportamientos en sombreado parcial o mismatch		
Características inversas (oscuro)	BRev 3.20 mA/V ²	(Factor cuadrático por célula)
Cant. diodos bypass por módulo	3	Tensión directa diodos by-pass -0.7 V
Resultados modelo para las condiciones estándar (STC: T=25°C, G=1000 W/m², AM=1.5)		
Tensión punto potencia máx	Vmpp 25.8 V	Corriente punto potencia máx Impp 6.99 A
Potencia máxima	Pmpp 180.6 Wc	Coef. de temp. potencia ?Pmpp -0.32 %/°C
Eficiencia(/ Sup. módulo)	Efic_mód 8.2 %	Factor de forma FF 0.731
Eficiencia(/ Sup. células)	Efic_cél N/A %	
Módulo FV: Vidursolar, VS36 C54 P180		
		
Traducción sin garantía, sólo el texto inglés está garantizado.		

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

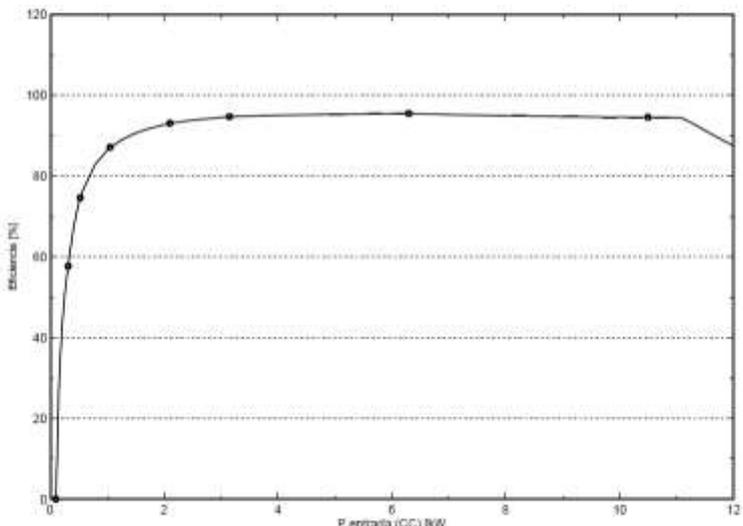
Datos fabricante inversor:

	Potencia de pico campo FV	Potencia máxima de salida	Potencia nominal de salida	Corriente nominal de salida	Corriente nominal de entrada	Dimensiones (LxAxP) Dimension (LxHxD)	Peso
Modelo compacto	kWp	kW	kW	A	A	(mm)	kg
SUNWAY TG 6 600V	6,2	5,2	4,7	6,8	14,1	800x1500x600*	238
SUNWAY TG 8 600V	7,5	6,3	5,8	8,3	17,2		238
SUNWAY TG 10 600V	10,3	8,7	7,9	11,4	23,5		260
SUNWAY TG 14 600V	13,7	11,6	10,5	15,2	31,4		260
SUNWAY TG 16 600V	15,8	13,4	12,2	17,6	36,4	800x1606x600**	280
SUNWAY TG 19 600V	18,6	15,7	14,3	20,6	42,6		280
SUNWAY TG 21 600V	21,1	17,9	16,2	23,4	48,5		310
SUNWAY TG 26 600V	26,4	22,3	20,3	29,3	60,6		340
SUNWAY TG 33 600V	33,0	27,9	25,4	36,6	75,7	800x1606x600	360
SUNWAY TG 37 600V	36,5	30,9	28,1	40,5	83,7		375
SUNWAY TG 42 600V	42,4	35,9	32,6	47,1	97,4		450
SUNWAY TG 47 600V	46,8	39,6	36,0	52,0	107,5	800x1856x600	450
SUNWAY TG 53 600V	53,1	44,9	40,8	58,9	121,8		518
SUNWAY TG 61 600V	61,0	51,6	46,9	67,7	140,1		518
SUNWAY TG 75 600V	74,3	62,8	57,1	82,5	170,5		680
SUNWAY TG 90 600V	88,9	75,2	68,4	98,7	204,0	1000x2256x800	790
SUNWAY TG 110 600V	109,5	92,7	84,3	121,6	251,4		832
SUNWAY TG 8 800V	8,2	7,0	6,3	9,1	14,1	800x1500x600*	235
SUNWAY TG 10 800V	10,0	8,5	7,7	11,1	17,2		250
SUNWAY TG 14 800V	13,7	11,6	10,5	15,2	23,5		310
SUNWAY TG 18 800V	18,3	15,5	14,1	20,3	31,4		310
SUNWAY TG 21 800V	21,2	17,9	16,3	23,5	36,4	800x1606x600**	320
SUNWAY TG 25 800V	24,8	21,0	19,1	27,6	42,6		340
SUNWAY TG 28 800V	28,2	23,9	21,7	31,3	48,5		350
SUNWAY TG 35 800V	35,3	29,8	27,1	39,2	60,6		360
SUNWAY TG 44 800V	44,1	37,3	33,9	49,0	75,7		450
SUNWAY TG 49 800V	48,8	41,3	37,5	54,1	83,7	800x1856x600	484
SUNWAY TG 57 800V	56,7	48,0	43,6	63,0	97,4		492
SUNWAY TG 63 800V	62,6	53,0	48,2	69,5	107,5		550
SUNWAY TG 71 800V	70,9	60,0	54,5	78,7	121,8		650
SUNWAY TG 82 800V	81,5	69,0	62,7	90,5	140,1		670
SUNWAY TG 100 800V	99,3	84,0	76,4	110,2	170,5	1000x2256x800	810
SUNWAY TG 120 800V	118,8	100,5	91,4	131,9	204,0		850
SUNWAY TG 145 800V	146,4	123,9	112,6	162,5	251,4		900

* entrada y salida aire de enfriamiento en los flancos de derecha e izquierda
** entrada aire de enfriamiento en el flanco de izquierda

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

4.4 Datos simulación inversor PVSYST:

	PVSYST V5.13	02/01/11 13h20																				
Características de un inversor de red																						
Fabricante, modelo : Santerno, SUNWAY TG 14-ES - 600V - TK																						
Disponibilidad : Prod. desde 2006																						
Origen de datos : Manufacturer 2007																						
Características de entrada (lado generador FV)																						
Modo funcionamiento	MPPT																					
Tensión MPP Mínima	Vmin 315 V	Potencia nominal FV Pnom DC 11 kW																				
Tensión MPP Máxima	Vmax 630 V	Potencia máxima FV Pmax DC 13 kW																				
Tensión FV máx Absoluta	Vmax array 740 V	Corriente máxima FV Imax DC N/A A																				
Tensión Mínima para Pnom	Vmin PNom 315 V	Umbral Potencia Pthresh. 100 W																				
Comport. en Vmin/Vmáx	Limitación	Comportamiento en Pnom Limitación																				
Características de salida (lado red CA)																						
Tensión de Red	Unom 400 V	Potencia nominal CA Pnom AC 11 kWac																				
Frecuencia de la red	Freq 50/60 Hz Trifásico	Potencia máxima CA Pmax AC 12 kWac																				
Eficiencia máxima	Max Eff. 95.5 %	Corriente CA nominal Inom AC 15 A																				
Eficiencia media europea	Euro Eff. 94.0 %	Corriente CA máxima Imax AC N/A A																				
Notas y Características técnicas		Dimensiones: Ancho 800 mm																				
Inter. CC interno, Ajusta desconexión de la tensión de salida ,		Altura 1606 mm																				
Protección ENS,		Fondo 600 mm																				
Tecnología: Transfo LF, IGBT		Peso 286.00 kg																				
Protección: IP 44, IP 54																						
Control: LCD 4x16 char, illum.																						
LV Grid connected 3ph inverter (Mover plants)																						
With internal LV transformer																						
Perfil de eficiencia vs Potencia de entrada																						
 <table border="1"> <caption>Datos estimados del gráfico de eficiencia vs potencia de entrada</caption> <thead> <tr> <th>Potencia de entrada (kW)</th> <th>Eficiencia (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.5</td><td>55</td></tr> <tr><td>1.0</td><td>75</td></tr> <tr><td>1.5</td><td>85</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>90</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>93</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>94</td></tr> <tr><td>6.0</td><td>95</td></tr> <tr><td>10.0</td><td>94</td></tr> <tr><td>12.0</td><td>88</td></tr> </tbody> </table>			Potencia de entrada (kW)	Eficiencia (%)	0.5	55	1.0	75	1.5	85	2.0	90	3.0	93	4.0	94	6.0	95	10.0	94	12.0	88
Potencia de entrada (kW)	Eficiencia (%)																					
0.5	55																					
1.0	75																					
1.5	85																					
2.0	90																					
3.0	93																					
4.0	94																					
6.0	95																					
10.0	94																					
12.0	88																					
Traducción sin garantía. Sólo el texto inglés está garantizado.																						

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

4.5 Anexo 5: Normativa

Normativa eléctrica

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Electrico.
- Real Decreto 1955/2000, d'1 de diciembre sobre procedimientos de autorización de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto por cual se aprueba el reglamento de Baja tensión.
- Real Decreto 363/2004 por el cual se regula el procedimiento administrativo para la aplicación del REBT y sus modificaciones.
- Orden ITC/1522/2007 por el cual se establece la regulación de la garantía de origen de energía eléctrica procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia.

Normativa Régimen especial:

- Real Decreto 1565/2010 del 19 de noviembre de 2010 por el cual se regulan y modifican los aspectos relativos a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- RD 1578/2008 de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha limite de retribución del RD 661/2007
- RD 661/2007 relativo a las actividades de producción de energía eléctrica en régimen especial

Normativa fotovoltaica:

- Real decreto 1663/2000 del 29 de septiembre sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas de baja tensión.
- Decreto 352/2001 sobre el procedimiento administrativo de las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	---	--

5 Anexo Techo frio

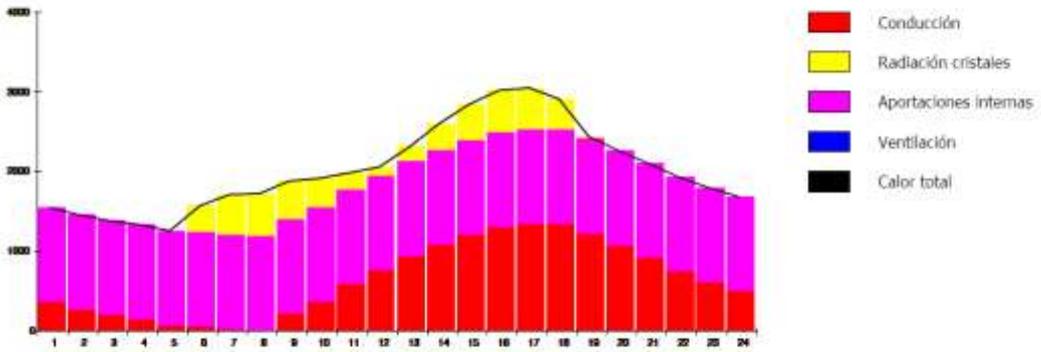
Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Empresa: CLIMAFELCA
 Dirección:
 Población:
 C.P.:
 Telf.:
 Fax:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 1 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)			CAUDAL DE VENTILACIÓN	
HABITACION 1 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")			0 m³/h	
17 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA	
Sensible (W)	2.688	0	2.688	
Latente (W)	362	0	362	
Total (W)	3.050	0	3.050	
F.C.S.	0,88		0,88	
Demanda térmica acumulada: 175.603 KJ/día (49 KWh térmicos/día)				





Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 1 Edificio: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)
Denominación: HABITACION 1
Día: 23 de Julio

DESGLOSE DE DATOS POR HORAS

Hora	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior
1	1.548	0,77	0	1.548	0,77
2	1.455	0,75	0	1.455	0,75
3	1.384	0,74	0	1.384	0,74
4	1.335	0,73	0	1.335	0,73
5	1.256	0,71	0	1.256	0,71
6	1.572	0,77	0	1.572	0,77
7	1.712	0,79	0	1.712	0,79
8	1.724	0,79	0	1.724	0,79
9	1.882	0,81	0	1.882	0,81
10	1.915	0,81	0	1.915	0,81
11	1.985	0,82	0	1.985	0,82
12	2.059	0,82	0	2.059	0,82
13	2.308	0,84	0	2.308	0,84
14	2.601	0,86	0	2.601	0,86
15	2.843	0,87	0	2.843	0,87
16	3.019	0,88	0	3.019	0,88
17	3.050	0,88	0	3.050	0,88
18	2.912	0,88	0	2.912	0,88
19	2.440	0,85	0	2.440	0,85
20	2.259	0,84	0	2.259	0,84
21	2.101	0,83	0	2.101	0,83
22	1.932	0,81	0	1.932	0,81
23	1.797	0,80	0	1.797	0,80
24	1.687	0,79	0	1.687	0,79



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

EDIFICIO: ECOCENTRE "LES OBAGUES"

SOLUCIÓN PARA CADA LOCAL EN LA HORA DE MÁXIMA CARGA TÉRMICA

Local	Hora (día)	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Caudal de Ventilación (m ³ /h)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior	Demanda térmica acumulada (KWh térmicos/día)
1	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
2	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
3	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
4	17 h. solar (23/7)	2.883	0,87	0	0	2.883	0,87	46
5	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
6	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
7	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
8	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
9	12 h. solar (22/9)	1.996	0,93	0	0	1.996	0,93	27
10	17 h. solar (23/7)	1.402	0,90	0	0	1.402	0,90	21
11	17 h. solar (21/6)	5.886	0,85	0	0	5.886	0,85	99

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

Habitación 2:



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 2 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)								
HABITACION 2 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")								
PARAMETROS DEL LOCAL			CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES		
Planta (m ²)	20,8			T (°C)	HR (%)	T max (°C)	34	
Altura (m)	3,5		Verano	24	55	T min (°C)	-5	
Personas	10		Invierno	21	40	Variación diaria (°C)	14	
						HR (%)	60	
DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m ²)]	Area (m ²)	Ventanas (m ²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m ²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Int.	Pint1 (1,474)	10,5	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Int.	Pint1 (1,474)	18,2	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Ext.	Muro1 (1,699)	10,5	1,2	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	W	0 %
Int.	Pint1 (1,474)	24,195	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Tej.	Techo1 (1,081)	21,5	0	Medio	*****	*****	*****	0 %
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	20,8	*****	*****	*****	*****	*****	*****
APORTACIONES INTERNAS					CAUDAL DE VENTILACIÓN			
Calor debido a:	Sensible (W)		Latente (W)		0 m ³ /h			
Personas	703		362					
Iluminación	125		-					
Otras fuentes	0		0					
17 h. solar (23/7)				CARGA MÁXIMA TOTAL		CARGA VENTILACIÓN		CARGA INTERNA
Sensible (W)				2.338		0		2.338
Latente (W)				362		0		362
Total (W)				2.700		0		2.700
F.C.S.				0,87				0,87
Demanda térmica acumulada: 150.322 KJ/día (42 KWh térmicos/día)								

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

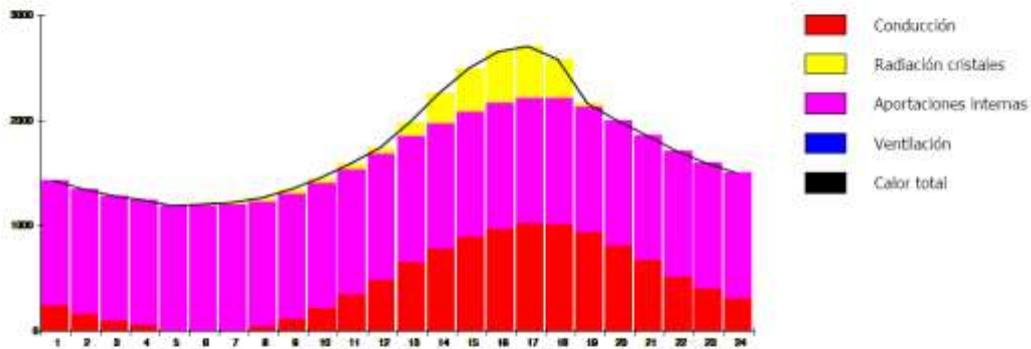
Habitación 2:



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 2 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)		CAUDAL DE VENTILACIÓN	
HABITACION 2 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")		0 m³/h	
17 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	2.338	0	2.338
Latente (W)	362	0	362
Total (W)	2.700	0	2.700
F.C.S.	0,87		0,87
Demanda térmica acumulada: 150.322 KJ/día (42 KWh térmicos/día)			



Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	---	--



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 2 Edificio: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)
Denominación: HABITACION 2
Día: 23 de Julio

DESGLOSE DE DATOS POR HORAS

Hora	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior
1	1.428	0,75	0	1.428	0,75
2	1.348	0,73	0	1.348	0,73
3	1.284	0,72	0	1.284	0,72
4	1.243	0,71	0	1.243	0,71
5	1.190	0,70	0	1.190	0,70
6	1.204	0,70	0	1.204	0,70
7	1.219	0,70	0	1.219	0,70
8	1.261	0,71	0	1.261	0,71
9	1.344	0,73	0	1.344	0,73
10	1.452	0,75	0	1.452	0,75
11	1.586	0,77	0	1.586	0,77
12	1.736	0,79	0	1.736	0,79
13	1.977	0,82	0	1.977	0,82
14	2.255	0,84	0	2.255	0,84
15	2.491	0,85	0	2.491	0,85
16	2.650	0,86	0	2.650	0,86
17	2.700	0,87	0	2.700	0,87
18	2.576	0,86	0	2.576	0,86
19	2.159	0,83	0	2.159	0,83
20	1.995	0,82	0	1.995	0,82
21	1.856	0,80	0	1.856	0,80
22	1.707	0,79	0	1.707	0,79
23	1.592	0,77	0	1.592	0,77
24	1.502	0,76	0	1.502	0,76

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

EDIFICIO: ECOCENTRE "LES OBAGUES"

SOLUCIÓN PARA CADA LOCAL EN LA HORA DE MÁXIMA CARGA TÉRMICA

Local	Hora (día)	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Caudal de Ventilación (m³/h)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior	Demanda térmica acumulada (KWh térmicos/día)
1	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
2	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
3	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
4	17 h. solar (23/7)	2.883	0,87	0	0	2.883	0,87	46
5	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
6	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
7	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
8	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
9	12 h. solar (22/9)	1.996	0,93	0	0	1.996	0,93	27
10	17 h. solar (23/7)	1.402	0,90	0	0	1.402	0,90	21
11	17 h. solar (21/6)	5.886	0,85	0	0	5.886	0,85	99

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

Habitación 3:



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 3 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)									
HABITACION 3 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")									
PARAMETROS DEL LOCAL				CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES		
Planta (m²)	20,8				T (°C)	HR (%)	T max (°C)	34	
Altura (m)	3,5			Verano	24	55	T min (°C)	-5	
Personas	10			Invierno	21	40	Variación diaria (°C)	14	
							HR (%)	60	
DATOS DE CERRAMIENTOS									
Tipo	Nombre [K (W/K.m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K.m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra	
Ext.	Muro1 (1,699)	10,5	1,2	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	W	0 %	
Int.	Pint1 (1,474)	18,2	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
Int.	Pint1 (1,474)	10,5	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
Int.	Pint1 (1,474)	24,195	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
Tej.	Techo1 (1,081)	21,5	0	Medio	*****	*****	*****	0 %	
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	20,8	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
APORTACIONES INTERNAS						CAUDAL DE VENTILACIÓN			
Calor debido a:		Sensible (W)		Latente (W)		0 m³/h			
Personas		703		362					
Iluminación		125		-					
Otras fuentes		0		0					
17 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL			CARGA VENTILACIÓN		CARGA INTERNA			
Sensible (W)	2.338			0		2.338			
Latente (W)	362			0		362			
Total (W)	2.700			0		2.700			
F.C.S.	0,87					0,87			
Demanda térmica acumulada: 150.322 KJ/día (42 KWh térmicos/día)									

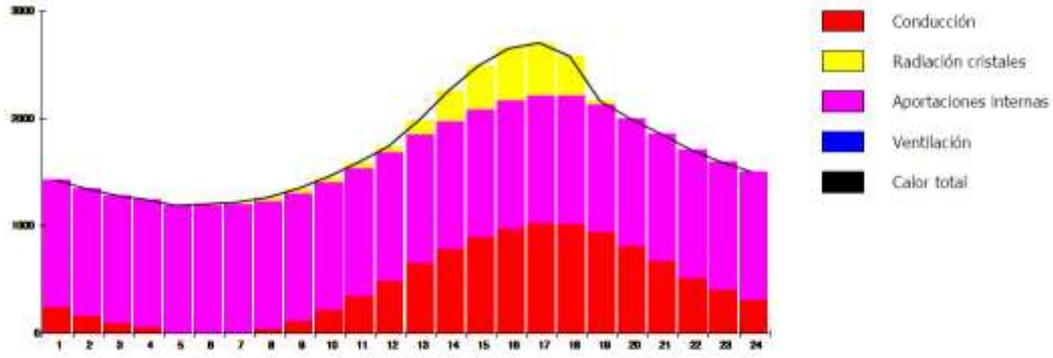
Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
 Población:
 C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 3 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)		CAUDAL DE VENTILACIÓN	
HABITACION 3 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")		0 m³/h	
17 h. solar (23:7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	2.338	0	2.338
Latente (W)	362	0	362
Total (W)	2.700	0	2.700
F.C.S.	0,87		0,87
Demanda térmica acumulada: 150.322 KJ/día (42 KWh térmicos/día)			





Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 3 Edificio: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)
Denominación: HABITACION 3
Día: 23 de Julio

DESGLOSE DE DATOS POR HORAS

Hora	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior
1	1.428	0,75	0	1.428	0,75
2	1.348	0,73	0	1.348	0,73
3	1.284	0,72	0	1.284	0,72
4	1.243	0,71	0	1.243	0,71
5	1.190	0,70	0	1.190	0,70
6	1.204	0,70	0	1.204	0,70
7	1.219	0,70	0	1.219	0,70
8	1.261	0,71	0	1.261	0,71
9	1.344	0,73	0	1.344	0,73
10	1.452	0,75	0	1.452	0,75
11	1.586	0,77	0	1.586	0,77
12	1.736	0,79	0	1.736	0,79
13	1.977	0,82	0	1.977	0,82
14	2.255	0,84	0	2.255	0,84
15	2.491	0,85	0	2.491	0,85
16	2.650	0,86	0	2.650	0,86
17	2.700	0,87	0	2.700	0,87
18	2.576	0,86	0	2.576	0,86
19	2.159	0,83	0	2.159	0,83
20	1.995	0,82	0	1.995	0,82
21	1.856	0,80	0	1.856	0,80
22	1.707	0,79	0	1.707	0,79
23	1.592	0,77	0	1.592	0,77
24	1.502	0,76	0	1.502	0,76

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
 Población:
 C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

EDIFICIO: ECOCENTRE "LES OBAGUES"

SOLUCIÓN PARA CADA LOCAL EN LA HORA DE MÁXIMA CARGA TÉRMICA

Local	Hora (día)	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Caudal de Ventilación (m ³ /h)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior	Demanda térmica acumulada (KWh térmicos/día)
1	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
2	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
3	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
4	17 h. solar (23/7)	2.883	0,87	0	0	2.883	0,87	46
5	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
6	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
7	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
8	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
9	12 h. solar (22/9)	1.996	0,93	0	0	1.996	0,93	27
10	17 h. solar (23/7)	1.402	0,90	0	0	1.402	0,90	21
11	17 h. solar (21/6)	5.886	0,85	0	0	5.886	0,85	99

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

Habitación 4:



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 4 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)									
HABITACION 4 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")									
PARAMETROS DEL LOCAL			CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES			
Planta (m²)	20,8			T (°C)	HR (%)	T max (°C)	34		
Altura (m)	3,5		Verano	24	55	T min (°C)	-5		
Personas	10		Invierno	21	40	Variación diaria (°C)	14		
						HR (%)	60		
DATOS DE CERRAMIENTOS									
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra	
Ext.	Muro1 (1,699)	10,5	1,2	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	E	50 %	
Ext.	Muro1 (1,699)	18,2	0	Medio	*****	*****	N	0 %	
Ext.	Muro1 (1,699)	10,5	1,2	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	W	0 %	
Int.	Pint1 (1,474)	24,195	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
Tej.	Techo1 (1,081)	21,5	0	Medio	*****	*****	*****	0 %	
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	20,8	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
APORTACIONES INTERNAS						CAUDAL DE VENTILACIÓN			
Calor debido a:		Sensible (W)		Latente (W)		0 m³/h			
Personas		703		362					
Iluminación		125		-					
Otras fuentes		0		0					
17 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL		CARGA VENTILACIÓN		CARGA INTERNA				
Sensible (W)	2.521		0		2.521				
Latente (W)	362		0		362				
Total (W)	2.883		0		2.883				
F.C.S.	0,87				0,87				
Demanda térmica acumulada: 164.374 KJ/día (46 KWh térmicos/día)									

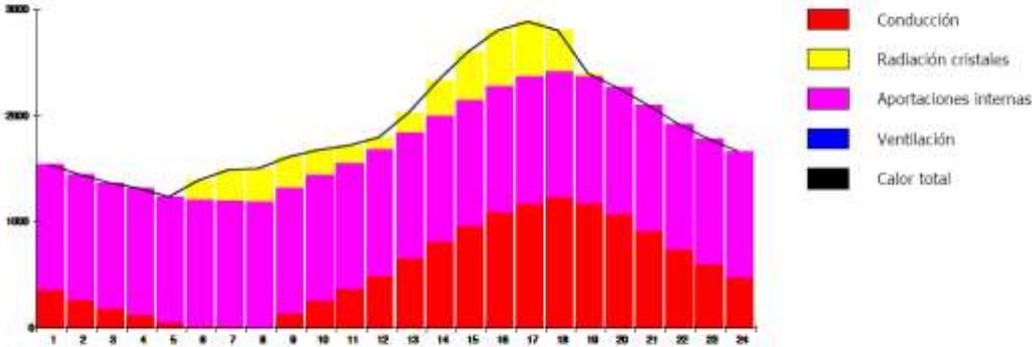
Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
 Población:
 C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 4 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)		CAUDAL DE VENTILACIÓN	
HABITACION 4 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")		0 m³/h	
17 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	2.521	0	2.521
Latente (W)	362	0	362
Total (W)	2.883	0	2.883
F.C.S.	0,87		0,87
Demanda térmica acumulada: 164.374 KJ/día (46 KWh térmicos/día)			





Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 4 Edificio: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)
Denominación: HABITACION 4
Día: 23 de Julio

DESGLOSE DE DATOS POR HORAS

Hora	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior
1	1.542	0,77	0	1.542	0,77
2	1.449	0,75	0	1.449	0,75
3	1.369	0,74	0	1.369	0,74
4	1.317	0,73	0	1.317	0,73
5	1.234	0,71	0	1.234	0,71
6	1.391	0,74	0	1.391	0,74
7	1.489	0,76	0	1.489	0,76
8	1.503	0,76	0	1.503	0,76
9	1.611	0,78	0	1.611	0,78
10	1.676	0,78	0	1.676	0,78
11	1.718	0,79	0	1.718	0,79
12	1.793	0,80	0	1.793	0,80
13	2.025	0,82	0	2.025	0,82
14	2.331	0,84	0	2.331	0,84
15	2.601	0,86	0	2.601	0,86
16	2.801	0,87	0	2.801	0,87
17	2.883	0,87	0	2.883	0,87
18	2.800	0,87	0	2.800	0,87
19	2.396	0,85	0	2.396	0,85
20	2.259	0,84	0	2.259	0,84
21	2.098	0,83	0	2.098	0,83
22	1.925	0,81	0	1.925	0,81
23	1.783	0,80	0	1.783	0,80
24	1.666	0,78	0	1.666	0,78

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

EDIFICIO: ECOCENTRE "LES OBAGUES"

SOLUCIÓN PARA CADA LOCAL EN LA HORA DE MÁXIMA CARGA TÉRMICA

Local	Hora (día)	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Caudal de Ventilación (m³/h)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior	Demanda térmica acumulada (KWh térmicos/día)
1	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
2	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
3	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
4	17 h. solar (23/7)	2.883	0,87	0	0	2.883	0,87	46
5	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
6	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
7	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
8	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
9	12 h. solar (22/9)	1.996	0,93	0	0	1.996	0,93	27
10	17 h. solar (23/7)	1.402	0,90	0	0	1.402	0,90	21
11	17 h. solar (21/6)	5.886	0,85	0	0	5.886	0,85	99

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

Habitación 5:



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 5 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)									
HABITACION 5 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")									
PARAMETROS DEL LOCAL				CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES		
Planta (m ²)	20,8				T (°C)	HR (%)		T max (°C)	34
Altura (m)	3,5			Verano	24	55		T min (°C)	-5
Personas	10			Invierno	21	40		Variación diaria (°C)	14
								HR (%)	60
DATOS DE CERRAMIENTOS									
Tipo	Nombre [K (W/K·m ²)]	Area (m ²)	Ventanas (m ²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m ²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra	
Ext.	Muro1 (1,699)	10,5	1,2	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	W	0 %	
Ext.	Muro1 (1,699)	18,2	0	Medio	*****	*****	S	0 %	
Ext.	Muro1 (1,699)	10,5	1,2	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	E	0 %	
Int.	Pint1 (1,474)	24,195	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
Tej.	Techo1 (1,081)	21,5	0	Medio	*****	*****	*****	0 %	
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	20,8	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
APORTACIONES INTERNAS						CAUDAL DE VENTILACIÓN			
Calor debido a:		Sensible (W)		Latente (W)		0 m ³ /h			
Personas		703		362					
Iluminación		125		-					
Otras fuentes		0		0					
17 h. solar (23:7)	CARGA MÁXIMA TOTAL		CARGA VENTILACIÓN		CARGA INTERNA				
Sensible (W)	2.688		0		2.688				
Latente (W)	362		0		362				
Total (W)	3.050		0		3.050				
F.C.S.	0,88				0,88				
Demanda térmica acumulada: 175.603 KJ/día (49 KWh térmicos/día)									

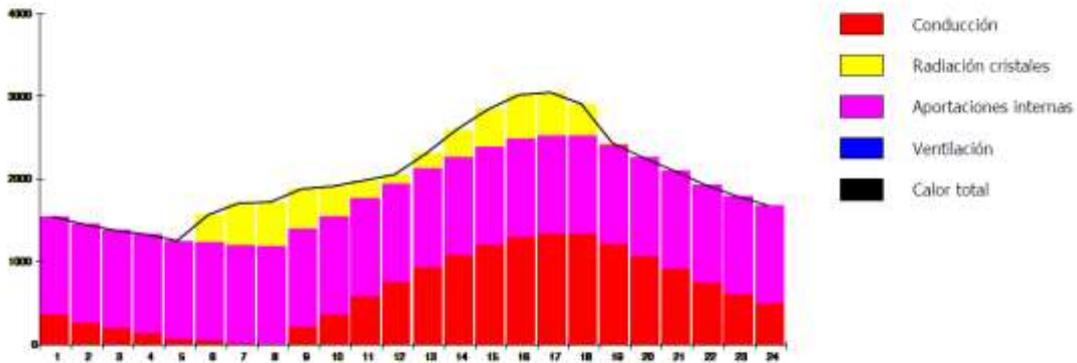
Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
 Población:
 C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 5 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)		CAUDAL DE VENTILACIÓN	
HABITACION 5 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")		0 m³/h	
17 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	2.688	0	2.688
Latente (W)	362	0	362
Total (W)	3.050	0	3.050
F.C.S.	0,88		0,88
Demanda térmica acumulada: 175.603 KJ/día (49 KWh térmicos/día)			





Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 5 Edificio: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)
Denominación: HABITACION 5
Día: 23 de Julio

DESGLOSE DE DATOS POR HORAS

Hora	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior
1	1.548	0,77	0	1.548	0,77
2	1.455	0,75	0	1.455	0,75
3	1.384	0,74	0	1.384	0,74
4	1.335	0,73	0	1.335	0,73
5	1.256	0,71	0	1.256	0,71
6	1.572	0,77	0	1.572	0,77
7	1.712	0,79	0	1.712	0,79
8	1.724	0,79	0	1.724	0,79
9	1.882	0,81	0	1.882	0,81
10	1.915	0,81	0	1.915	0,81
11	1.985	0,82	0	1.985	0,82
12	2.059	0,82	0	2.059	0,82
13	2.308	0,84	0	2.308	0,84
14	2.601	0,86	0	2.601	0,86
15	2.843	0,87	0	2.843	0,87
16	3.019	0,88	0	3.019	0,88
17	3.050	0,88	0	3.050	0,88
18	2.912	0,88	0	2.912	0,88
19	2.440	0,85	0	2.440	0,85
20	2.259	0,84	0	2.259	0,84
21	2.101	0,83	0	2.101	0,83
22	1.932	0,81	0	1.932	0,81
23	1.797	0,80	0	1.797	0,80
24	1.687	0,79	0	1.687	0,79

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

EDIFICIO: ECOCENTRE "LES OBAGUES"

SOLUCIÓN PARA CADA LOCAL EN LA HORA DE MÁXIMA CARGA TÉRMICA

Local	Hora (día)	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Caudal de Ventilación (m ³ /h)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior	Demanda térmica acumulada (KWh térmicos/día)
1	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
2	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
3	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
4	17 h. solar (23/7)	2.883	0,87	0	0	2.883	0,87	46
5	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
6	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
7	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
8	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
9	12 h. solar (22/9)	1.996	0,93	0	0	1.996	0,93	27
10	17 h. solar (23/7)	1.402	0,90	0	0	1.402	0,90	21
11	17 h. solar (21/6)	5.886	0,85	0	0	5.886	0,85	99

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

Habitación 6:



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 6 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)								
HABITACION 6 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")								
PARAMETROS DEL LOCAL			CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES		
Planta (m ²)	20,8			T (°C)	HR (%)	T max (°C)	34	
Altura (m)	3,5		Verano	24	55	T min (°C)	-5	
Personas	10		Invierno	21	40	Variación diaria (°C)	14	
						HR (%)	60	
DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m ²)]	Area (m ²)	Ventanas (m ²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m ²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	10,5	1,2	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	E	0 %
Int.	Pint1 (1,474)	18,2	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Int.	Pint1 (1,474)	10,5	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Int.	Pint1 (1,474)	24,195	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Tej.	Techo1 (1,081)	21,5	0	Medio	*****	*****	*****	0 %
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	20,8	*****	*****	*****	*****	*****	*****
APORTACIONES INTERNAS					CAUDAL DE VENTILACIÓN			
Calor debido a:		Sensible (W)		Latente (W)		0 m ³ /h		
Personas		703		362				
Iluminación		125		-				
Otras fuentes		0		0				
16 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL		CARGA VENTILACIÓN		CARGA INTERNA			
Sensible (W)	1.732		0		1.732			
Latente (W)	362		0		362			
Total (W)	2.094		0		2.094			
F.C.S.	0,83				0,83			
Demanda térmica acumulada: 149.716 KJ/día (42 KWh térmicos/día)								

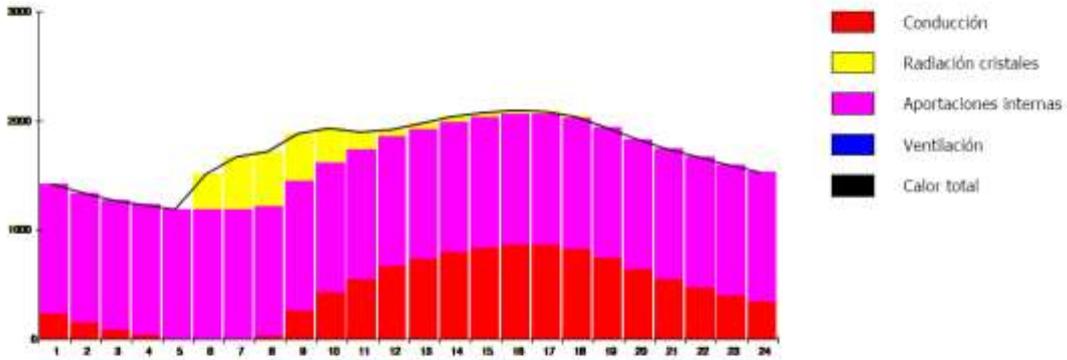
Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
 Población:
 C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 6 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)		CAUDAL DE VENTILACIÓN	
HABITACION 6 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")		0 m³/h	
16 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	1.732	0	1.732
Latente (W)	362	0	362
Total (W)	2.094	0	2.094
F.C.S.	0,83		0,83
Demanda térmica acumulada: 149.716 KJ/día (42 KWh térmicos/día)			





Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 6 Edificio: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)
Denominación: HABITACION 6
Día: 23 de Julio

DESGLOSE DE DATOS POR HORAS

Hora	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior
1	1.421	0,75	0	1.421	0,75
2	1.341	0,73	0	1.341	0,73
3	1.271	0,72	0	1.271	0,72
4	1.230	0,71	0	1.230	0,71
5	1.190	0,70	0	1.190	0,70
6	1.512	0,76	0	1.512	0,76
7	1.671	0,78	0	1.671	0,78
8	1.718	0,79	0	1.718	0,79
9	1.884	0,81	0	1.884	0,81
10	1.931	0,81	0	1.931	0,81
11	1.897	0,81	0	1.897	0,81
12	1.918	0,81	0	1.918	0,81
13	1.976	0,82	0	1.976	0,82
14	2.038	0,82	0	2.038	0,82
15	2.074	0,83	0	2.074	0,83
16	2.094	0,83	0	2.094	0,83
17	2.084	0,83	0	2.084	0,83
18	2.038	0,82	0	2.038	0,82
19	1.937	0,81	0	1.937	0,81
20	1.832	0,80	0	1.832	0,80
21	1.741	0,79	0	1.741	0,79
22	1.668	0,78	0	1.668	0,78
23	1.592	0,77	0	1.592	0,77
24	1.530	0,76	0	1.530	0,76

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

EDIFICIO: ECOCENTRE "LES OBAGUES"

SOLUCIÓN PARA CADA LOCAL EN LA HORA DE MÁXIMA CARGA TÉRMICA

Local	Hora (día)	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Caudal de Ventilación (m³/h)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior	Demanda térmica acumulada (KWh térmicos/día)
1	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
2	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
3	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
4	17 h. solar (23/7)	2.883	0,87	0	0	2.883	0,87	46
5	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
6	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
7	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
8	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
9	12 h. solar (22/9)	1.996	0,93	0	0	1.996	0,93	27
10	17 h. solar (23/7)	1.402	0,90	0	0	1.402	0,90	21
11	17 h. solar (21/6)	5.886	0,85	0	0	5.886	0,85	99

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

Habitación 7:



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 7		Planta nº: 0		(Edificio de una sola planta)					
HABITACION 7 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")									
PARAMETROS DEL LOCAL				CONDICIONES INTERIORES		CONDICIONES EXTERIORES			
Planta (m²)	20,8		T (°C)	HR (%)	T max (°C)	34			
Altura (m)	3,5	Verano	24	55	T min (°C)	-5			
Personas	10	Invierno	21	40	Variación diaria (°C)	14			
					HR (%)	60			
DATOS DE CERRAMIENTOS									
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra	
Int.	Pint1 (1,474)	10,5	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
Int.	Pint1 (1,474)	18,2	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
Ext.	Muro1 (1,699)	10,5	1,2	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	E	0 %	
Int.	Pint1 (1,474)	24,195	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
Tej.	Techo1 (1,081)	21,5	0	Medio	*****	*****	*****	0 %	
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	20,8	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
APORTACIONES INTERNAS				CAUDAL DE VENTILACIÓN					
Calor debido a:		Sensible (W)	Latente (W)		0 m³/h				
Personas	703	362							
Iluminación	125	-							
Otras fuentes	0	0							
16 h. solar (23/7)				CARGA MÁXIMA TOTAL		CARGA VENTILACIÓN		CARGA INTERNA	
Sensible (W)		1.732		0		1.732			
Latente (W)		362		0		362			
Total (W)		2.094		0		2.094			
F.C.S.		0,83				0,83			
Demanda térmica acumulada: 149.716 KJ/día (42 KWh térmicos/día)									

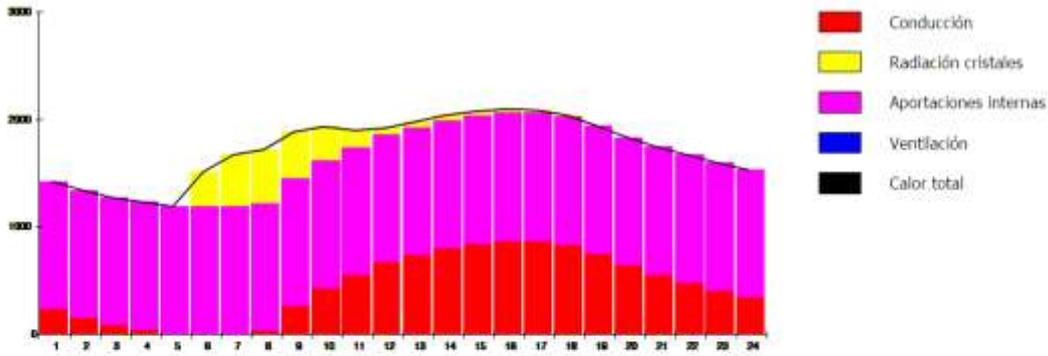
Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
 Población:
 C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 7 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)		CAUDAL DE VENTILACIÓN	
HABITACION 7 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")		0 m³/h	
16 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	1.732	0	1.732
Latente (W)	362	0	362
Total (W)	2.094	0	2.094
F.C.S.	0,83		0,83
Demanda térmica acumulada: 149.716 KJ/día (42 kWh térmicos/día)			





Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 7 Edificio: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)
Denominación: HABITACION 7
Día: 23 de Julio

DESGLOSE DE DATOS POR HORAS

Hora	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior
1	1.421	0,75	0	1.421	0,75
2	1.341	0,73	0	1.341	0,73
3	1.271	0,72	0	1.271	0,72
4	1.230	0,71	0	1.230	0,71
5	1.190	0,70	0	1.190	0,70
6	1.512	0,76	0	1.512	0,76
7	1.671	0,78	0	1.671	0,78
8	1.718	0,79	0	1.718	0,79
9	1.884	0,81	0	1.884	0,81
10	1.931	0,81	0	1.931	0,81
11	1.897	0,81	0	1.897	0,81
12	1.918	0,81	0	1.918	0,81
13	1.976	0,82	0	1.976	0,82
14	2.038	0,82	0	2.038	0,82
15	2.074	0,83	0	2.074	0,83
16	2.094	0,83	0	2.094	0,83
17	2.084	0,83	0	2.084	0,83
18	2.038	0,82	0	2.038	0,82
19	1.937	0,81	0	1.937	0,81
20	1.832	0,80	0	1.832	0,80
21	1.741	0,79	0	1.741	0,79
22	1.668	0,78	0	1.668	0,78
23	1.592	0,77	0	1.592	0,77
24	1.530	0,76	0	1.530	0,76

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

EDIFICIO: ECOCENTRE "LES OBAGUES"

SOLUCIÓN PARA CADA LOCAL EN LA HORA DE MÁXIMA CARGA TÉRMICA

Local	Hora (día)	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Caudal de Ventilación (m ³ /h)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior	Demanda térmica acumulada (KWh térmicos/día)
1	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
2	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
3	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
4	17 h. solar (23/7)	2.883	0,87	0	0	2.883	0,87	46
5	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
6	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
7	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
8	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
9	12 h. solar (22/9)	1.996	0,93	0	0	1.996	0,93	27
10	17 h. solar (23/7)	1.402	0,90	0	0	1.402	0,90	21
11	17 h. solar (21/6)	5.886	0,85	0	0	5.886	0,85	99

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

Habitación 8:



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 8 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)								
HABITACION 8 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")								
PARAMETROS DEL LOCAL			CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES		
Planta (m²)	20,8			T (°C)	HR (%)	T max (°C)	34	
Altura (m)	3,5		Verano	24	55	T min (°C)	-5	
Personas	10		Invierno	21	40	Variación diaria (°C)	14	
						HR (%)	60	
DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	10,5	1,2	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	E	0 %
Int.	Pint1 (1,474)	18,2	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Int.	Pint1 (1,474)	10,5	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Int.	Pint1 (1,474)	24,195	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Tej.	Techo1 (1,081)	21,5	0	Medio	*****	*****	*****	0 %
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	20,8	*****	*****	*****	*****	*****	*****
APORTACIONES INTERNAS						CAUDAL DE VENTILACIÓN		
Calor debido a:		Sensible (W)		Latente (W)		0 m³/h		
Personas		703		362				
Iluminación		125		-				
Otras fuentes		0		0				
16 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL		CARGA VENTILACIÓN		CARGA INTERNA			
Sensible (W)	1.732		0		1.732			
Latente (W)	362		0		362			
Total (W)	2.094		0		2.094			
F.C.S.	0,83				0,83			
Demanda térmica acumulada: 149.716 KJ/día (42 KWh térmicos/día)								

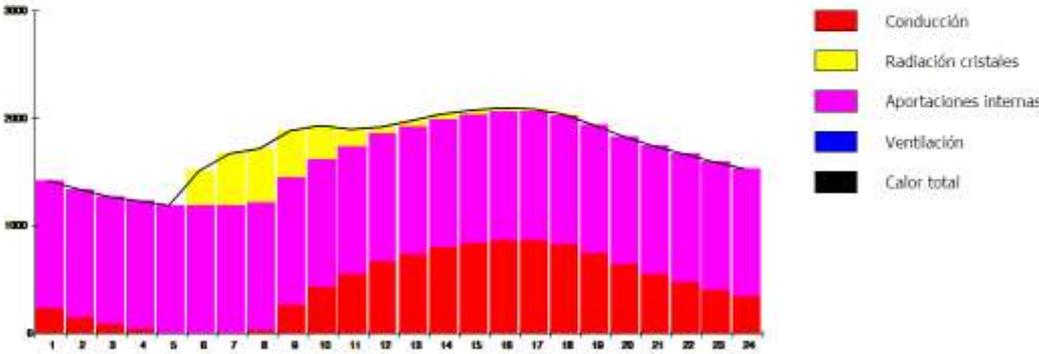
Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
 Población:
 C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 8 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)		CAUDAL DE VENTILACIÓN	
HABITACION 8 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")		0 m³/h	
16 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	1.732	0	1.732
Latente (W)	362	0	362
Total (W)	2.094	0	2.094
F.C.S.	0,83		0,83
Demanda térmica acumulada: 149.716 KJ/día (42 KWh térmicos/día)			





Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 8 Edificio: ECOCENTRE "LES OBAGUES"

Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)

Denominación: HABITACION 8

Día: 23 de Julio

DESGLOSE DE DATOS POR HORAS

Hora	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior
1	1.421	0,75	0	1.421	0,75
2	1.341	0,73	0	1.341	0,73
3	1.271	0,72	0	1.271	0,72
4	1.230	0,71	0	1.230	0,71
5	1.190	0,70	0	1.190	0,70
6	1.512	0,76	0	1.512	0,76
7	1.671	0,78	0	1.671	0,78
8	1.718	0,79	0	1.718	0,79
9	1.884	0,81	0	1.884	0,81
10	1.931	0,81	0	1.931	0,81
11	1.897	0,81	0	1.897	0,81
12	1.918	0,81	0	1.918	0,81
13	1.976	0,82	0	1.976	0,82
14	2.038	0,82	0	2.038	0,82
15	2.074	0,83	0	2.074	0,83
16	2.094	0,83	0	2.094	0,83
17	2.084	0,83	0	2.084	0,83
18	2.038	0,82	0	2.038	0,82
19	1.937	0,81	0	1.937	0,81
20	1.832	0,80	0	1.832	0,80
21	1.741	0,79	0	1.741	0,79
22	1.668	0,78	0	1.668	0,78
23	1.592	0,77	0	1.592	0,77
24	1.530	0,76	0	1.530	0,76

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
 Población:
 C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

EDIFICIO: ECOCENTRE "LES OBAGUES"

SOLUCIÓN PARA CADA LOCAL EN LA HORA DE MÁXIMA CARGA TÉRMICA

Local	Hora (día)	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Caudal de Ventilación (m ³ /h)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior	Demanda térmica acumulada (KWh térmicos/día)
1	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
2	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
3	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
4	17 h. solar (23/7)	2.883	0,87	0	0	2.883	0,87	46
5	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
6	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
7	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
8	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
9	12 h. solar (22/9)	1.996	0,93	0	0	1.996	0,93	27
10	17 h. solar (23/7)	1.402	0,90	0	0	1.402	0,90	21
11	17 h. solar (21/6)	5.886	0,85	0	0	5.886	0,85	99

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

Habitación 9:



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 9 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)									
HABITACION 9 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")									
PARAMETROS DEL LOCAL			CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES			
Planta (m²)	16,45			T (°C)	HR (%)	T max (°C)		34	
Altura (m)	2,5		Verano	24	55	T min (°C)		-5	
Personas	4		Invierno	21	40	Variación diaria (°C)		14	
						HR (%)		60	
DATOS DE CERRAMIENTOS									
Tipo	Nombre [K (W/K.m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K.m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra	
Int.	Pint1 (1,474)	11,75	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
Ext.	Muro1 (1,699)	8,75	2,22	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	S	0 %	
Ext.	Muro1 (1,699)	10,5	1,2	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	E	0 %	
Int.	Pint1 (1,474)	11,75	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	16,45	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	16,45	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
APORTACIONES INTERNAS					CAUDAL DE VENTILACIÓN				
Calor debido a:		Sensible (W)		Latente (W)		0 m³/h			
Personas		281		145					
Iluminación		125		-					
Otras fuentes		0		0					
12 h. solar (22:9)	CARGA MÁXIMA TOTAL		CARGA VENTILACIÓN		CARGA INTERNA				
Sensible (W)	1.851		0		1.851				
Latente (W)	145		0		145				
Total (W)	1.996		0		1.996				
F.C.S.	0,93				0,93				
Demanda térmica acumulada: 97.678 KJ/día (27 KWh térmicos/día)									

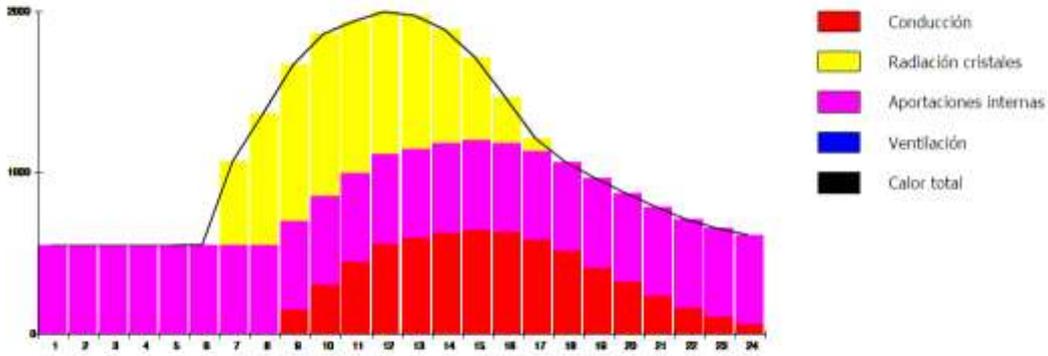
Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
 Población:
 C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 9 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)		CAUDAL DE VENTILACIÓN	
HABITACION 9 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")		0 m³/h	
12 h. solar (22/9)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	1.851	0	1.851
Latente (W)	145	0	145
Total (W)	1.996	0	1.996
F.C.S.	0,93		0,93
Demanda térmica acumulada: 97.678 KJ/día (27 KWh térmicos/día)			





Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 9 Edificio: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)
Denominación: HABITACION 9
Día: 22 de Septiembre

DESGLOSE DE DATOS POR HORAS

Hora	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior
1	551	0,74	0	551	0,74
2	551	0,74	0	551	0,74
3	551	0,74	0	551	0,74
4	551	0,74	0	551	0,74
5	551	0,74	0	551	0,74
6	554	0,74	0	554	0,74
7	1.070	0,86	0	1.070	0,86
8	1.365	0,89	0	1.365	0,89
9	1.668	0,91	0	1.668	0,91
10	1.859	0,92	0	1.859	0,92
11	1.938	0,93	0	1.938	0,93
12	1.996	0,93	0	1.996	0,93
13	1.974	0,93	0	1.974	0,93
14	1.887	0,92	0	1.887	0,92
15	1.716	0,92	0	1.716	0,92
16	1.469	0,90	0	1.469	0,90
17	1.214	0,88	0	1.214	0,88
18	1.065	0,86	0	1.065	0,86
19	964	0,85	0	964	0,85
20	871	0,83	0	871	0,83
21	787	0,82	0	787	0,82
22	710	0,80	0	710	0,80
23	655	0,78	0	655	0,78
24	616	0,76	0	616	0,76

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

EDIFICIO: ECOCENTRE "LES OBAGUES"

SOLUCIÓN PARA CADA LOCAL EN LA HORA DE MÁXIMA CARGA TÉRMICA

Local	Hora (día)	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Caudal de Ventilación (m ³ /h)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior	Demanda térmica acumulada (KWh térmicos/día)
1	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
2	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
3	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
4	17 h. solar (23/7)	2.883	0,87	0	0	2.883	0,87	46
5	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
6	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
7	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
8	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
9	12 h. solar (22/9)	1.996	0,93	0	0	1.996	0,93	27
10	17 h. solar (23/7)	1.402	0,90	0	0	1.402	0,90	21
11	17 h. solar (21/6)	5.886	0,85	0	0	5.886	0,85	99

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
 Población:
 C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 10 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)			CAUDAL DE VENTILACIÓN	
HABITACION 10 (ECOCENTRE "LES OBAGUES")			0 m³/h	
17 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA	
Sensible (W)	1.257	0	1.257	
Latente (W)	145	0	145	
Total (W)	1.402	0	1.402	
F.C.S.	0,90		0,90	
Demanda térmica acumulada: 76.783 KJ/día (21 KWh térmicos/día)				





Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 10 Edificio: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)
Denominación: HABITACION 10
Día: 23 de Julio

DESGLOSE DE DATOS POR HORAS

Hora	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior
1	753	0,81	0	753	0,81
2	709	0,80	0	709	0,80
3	672	0,78	0	672	0,78
4	651	0,78	0	651	0,78
5	613	0,76	0	613	0,76
6	613	0,76	0	613	0,76
7	614	0,76	0	614	0,76
8	618	0,77	0	618	0,77
9	644	0,77	0	644	0,77
10	682	0,79	0	682	0,79
11	736	0,80	0	736	0,80
12	802	0,82	0	802	0,82
13	930	0,84	0	930	0,84
14	1.078	0,87	0	1.078	0,87
15	1.224	0,88	0	1.224	0,88
16	1.337	0,89	0	1.337	0,89
17	1.402	0,90	0	1.402	0,90
18	1.375	0,89	0	1.375	0,89
19	1.187	0,88	0	1.187	0,88
20	1.103	0,87	0	1.103	0,87
21	1.020	0,86	0	1.020	0,86
22	920	0,84	0	920	0,84
23	850	0,83	0	850	0,83
24	794	0,82	0	794	0,82

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

EDIFICIO: ECOCENTRE "LES OBAGUES"

SOLUCIÓN PARA CADA LOCAL EN LA HORA DE MÁXIMA CARGA TÉRMICA

Local	Hora (día)	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Caudal de Ventilación (m ³ /h)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior	Demanda térmica acumulada (KWh térmicos/día)
1	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
2	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
3	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
4	17 h. solar (23/7)	2.883	0,87	0	0	2.883	0,87	46
5	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
6	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
7	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
8	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
9	12 h. solar (22/9)	1.996	0,93	0	0	1.996	0,93	27
10	17 h. solar (23/7)	1.402	0,90	0	0	1.402	0,90	21
11	17 h. solar (21/6)	5.886	0,85	0	0	5.886	0,85	99

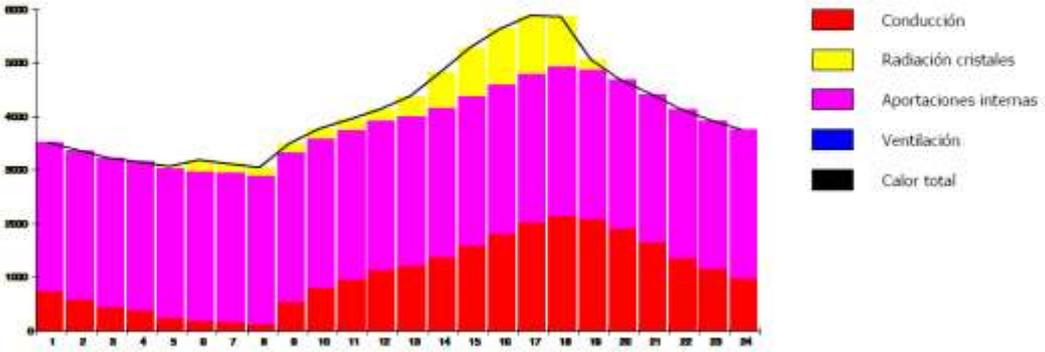
Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
 Población:
 C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 11 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)			CAUDAL DE VENTILACIÓN
SALA HABITACIONES (ECOCENTRE "LES OBAGUES")			0 m³/h
17 h. solar (21/6)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	4.980	0	4.980
Latente (W)	906	0	906
Total (W)	5.886	0	5.886
F.C.S.	0,85		0,85
Demanda térmica acumulada: 356.096 KJ/día (99 KWh térmicos/día)			





Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 11 Edificio: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)
Denominación: SALA HABITACIONES
Día: 21 de Junio

DESGLOSE DE DATOS POR HORAS

Hora	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior
1	3.517	0,74	0	3.517	0,74
2	3.367	0,73	0	3.367	0,73
3	3.225	0,72	0	3.225	0,72
4	3.157	0,71	0	3.157	0,71
5	3.068	0,70	0	3.068	0,70
6	3.190	0,72	0	3.190	0,72
7	3.117	0,71	0	3.117	0,71
8	3.050	0,70	0	3.050	0,70
9	3.500	0,74	0	3.500	0,74
10	3.775	0,76	0	3.775	0,76
11	3.947	0,77	0	3.947	0,77
12	4.133	0,78	0	4.133	0,78
13	4.380	0,79	0	4.380	0,79
14	4.825	0,81	0	4.825	0,81
15	5.291	0,83	0	5.291	0,83
16	5.641	0,84	0	5.641	0,84
17	5.886	0,85	0	5.886	0,85
18	5.867	0,85	0	5.867	0,85
19	5.063	0,82	0	5.063	0,82
20	4.678	0,81	0	4.678	0,81
21	4.422	0,80	0	4.422	0,80
22	4.133	0,78	0	4.133	0,78
23	3.925	0,77	0	3.925	0,77
24	3.758	0,76	0	3.758	0,76

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---



Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

EDIFICIO: ECOCENTRE "LES OBAGUES"

SOLUCIÓN PARA CADA LOCAL EN LA HORA DE MÁXIMA CARGA TÉRMICA

Local	Hora (día)	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Caudal de Ventilación (m ³ /h)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior	Demanda térmica acumulada (KWh térmicos/día)
1	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
2	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
3	17 h. solar (23/7)	2.700	0,87	0	0	2.700	0,87	42
4	17 h. solar (23/7)	2.883	0,87	0	0	2.883	0,87	46
5	17 h. solar (23/7)	3.050	0,88	0	0	3.050	0,88	49
6	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
7	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
8	16 h. solar (23/7)	2.094	0,83	0	0	2.094	0,83	42
9	12 h. solar (22/9)	1.996	0,93	0	0	1.996	0,93	27
10	17 h. solar (23/7)	1.402	0,90	0	0	1.402	0,90	21
11	17 h. solar (21/6)	5.886	0,85	0	0	5.886	0,85	99

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	--	---

Total simultaneidad 70%:

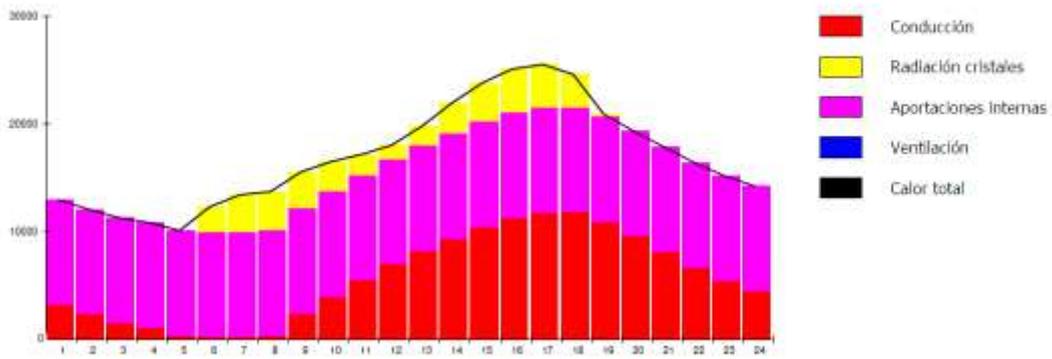


Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

DATOS CLIMÁTICOS	
Temperatura máxima en verano	34 °C
Temperatura mínima en invierno	-5 °C
Variación térmica diaria	14 °C
Humedad relativa en verano	60 %
Polución	Baja
Población	Lleida

RESULTADOS OBTENIDOS (ECOCENTRE "LES OBAGUES")			
17 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	22.650	0	22.650
Latente (W)	2.864	0	2.864
Total (W)	25.515	0	25.515
F.C.S.	0,89		0,89
PORCENTAJES POR TIPOS		CAUDAL DE VENTILACIÓN	
Conducción	45,8 %	0 m³/h	
Radiación por superficie acristalada	15,8 %		
Aportaciones internas	38,4 %		
Ventilación	0 %		





Dirección: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Población:
C.P.:

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Cálculos para el edificio: ECOCENTRE "LES OBAGUES"
Día: 23 de Julio

DESGLOSE DE DATOS POR HORAS

Hora	Carga Total (W)	F.C.S. Total	Carga de Ventilación (W)	Carga Interna (W)	F.C.S. Interior
1	12.954	0,78	0	12.954	0,78
2	12.046	0,76	0	12.046	0,76
3	11.274	0,75	0	11.274	0,75
4	10.813	0,74	0	10.813	0,74
5	10.081	0,72	0	10.081	0,72
6	12.302	0,77	0	12.302	0,77
7	13.402	0,79	0	13.402	0,79
8	13.709	0,79	0	13.709	0,79
9	15.520	0,82	0	15.520	0,82
10	16.478	0,83	0	16.478	0,83
11	17.134	0,83	0	17.134	0,83
12	18.020	0,84	0	18.020	0,84
13	19.766	0,86	0	19.766	0,86
14	21.957	0,87	0	21.957	0,87
15	23.816	0,88	0	23.816	0,88
16	25.104	0,89	0	25.104	0,89
17	25.515	0,89	0	25.515	0,89
18	24.585	0,88	0	24.585	0,88
19	20.895	0,86	0	20.895	0,86
20	19.305	0,85	0	19.305	0,85
21	17.852	0,84	0	17.852	0,84
22	16.360	0,82	0	16.360	0,82
23	15.158	0,81	0	15.158	0,81
24	14.190	0,80	0	14.190	0,80

Coefficiente de simultaneidad para aportaciones debidas a personas:

Coefficiente de simultaneidad para caudal simultáneo de ventilación:

Coefficiente de simultaneidad para cerramientos interiores:

Modulo 10 : PFM	Diseño de una instalación de energía solar para El eco-centro les Obagues (Juneda)	Máster en energía para el desarrollo sostenible
-----------------	---	--

5.2 Componentes instalación:

Intercambiador de calor:

Fecha :
Oferta :
Proyecto :
Referencia :
Posición :

Empresa :
A la atención de :
Dirección :
Localidad :

Hoja nº :

SEDICAL - INTERCAMBIADOR DE PLACAS UFP-63 / 19 H - H - PN10

Datos Generales		Caliente	Frio
Fluido		Agua	Agua
Potencia de intercambio	kW		30.0
Caudal	l/h	8608.2	6452.4
Temperatura entrada	°C	19.0	14.0
Temperatura salida	°C	16.0	18.0
Perdida de carga	kPa	45.7	27.1
Propiedades termodinámicas		Caliente	Frio
Peso específico	kg/m ³	998.22	998.50
Calor específico	kJ/kg×°K	4.19	4.19
Conductividad térmica	W/m×°K	0.60	0.59
Viscosidad media	mPa×s	1.07	1.12
Viscosidad pared	mPa×s	1.12	1.07
Datos técnicos del intercambiador			
Dif. temperatura logarítmica media	°C	1.44	
Numero de placas		19	
Agrupamiento		1 x 9 / 1 x 9	
Tipo / porcentaje		H	
Superficie de intercambio efectiva	m ²	3.78	
Coef. global de transmisión (sucio / limpio)	W/m ² ×°K	5491.9 / 5549.5	
Sobredimensionamiento	%	1.04	
Factor de ensuciamiento	m ² ×°K/kW	0.0018	
Presión de trabajo / prueba	bar	10.0 / 14.3	
Temperatura máxima de trabajo	°C	110	
Materiales, dimensiones y pesos			
Material del bastidor / tornillos		ST 52.3 / calidad 8.8	
Material de las placas / grosor	mm	AISI 316 / 0.5 mm	
Material de las juntas		Nitrilo HT (sin pegamento)	
Material de las conexiones circ. caliente		AISI 316	
Material de las conexiones circuito frio		AISI 316	
Diámetro de las conexiones		R 2 1/2"	
Situación de las conexiones (Caliente / frio)		F1 - F4 / F3 - F2	
Tipo de bastidor		H - PN10	
Especificación pintura del bastidor		Según ISO12944 Categ. C2 RAL5010	
Largo, alto, ancho y peso del bastidor		600 mm/ 970 mm/ 500 mm/ 236 kg	