



# Auditoria Solar para Campings

## Sistemas de Energia Solar Térmica

Diseño y rendimiento de un sistema de energía solar térmica  
para el camping  
**"Eurocamping"**  
en Girona

Cliente:  
Eurocamping  
Sant Antoni de Calonge  
Costa Brava

La Auditoria Solar fue realizada por:



BIOCLIMATICS ENERGIES RENOVABLES S.L.

N.I.F: B17923913

Av. Llibertat, 26 - 17230 Palamós

Tel. 972 312 218 - Fax. 972 319 804

info@bioclimatics.com

www.bioclimatics.com

## 1. Cuestiones básicas

Con fecha 20.06.07 se realizó una Auditoria Solar a su camping "Eurocamping".

Con la información obtenida y los datos estimados relacionados con el consumo de agua caliente, se realizó una simulación de ordenador con el programa T\*SOLCAMP<sup>1</sup> para:

### **Sistema de Energía Solar Térmica para agua caliente sanitaria con colector plano**

Como resultado de esta configuración optima de cálculo, desde un punto de vista económico y energético, su sistema solar ha sido calculado.

El sistema solar ha sido diseñado de tal forma que:

- Puede cubrir prácticamente la mitad de la demanda de agua caliente sanitaria durante los meses de verano, es decir sin calefacción adicional, una fracción solar suficientemente alta asegura esta demanda;
- Convierte la radiación solar con un alto coeficiente de rendimiento en energía térmica, para asegurar un funcionamiento eficiente del sistema.

El cálculo por ordenador está basado en "componentes neutrales de empresa", es decir componentes que no hacen referencia a ningún productor en especial. Esto hace referencia a colectores, tanques y calderas. Los datos de rendimiento de estos componentes corresponden a la mejor tecnología disponible.

El sistema de energía solar térmica para su camping ha sido diseñado en base a datos a largo plazo sobre radiación solar y temperaturas para Girona, que pueden sufrir desviaciones de la media actual, en un máximo de un 10 %.

---

<sup>1</sup> Este software de simulación ha sido desarrollado especialmente para el proyecto SOLCAMP. Usa una amplio espectro de datos sobre el clima para varios lugares.

## **2. Resultados de la Auditoria Solar (Lista de control en Anexo)**

### **2.1. Camping**

El camping "Eurocamping" tiene capacidad para unas 300 plazas turísticas, que corresponde a unas 900 - 1.000 personas. El camping se encuentra abierto desde el 1 Mayo hasta el 31 Septiembre.

La instalación del sistema de energía solar está prevista que se realice en el siguiente edificio: **Bloque sanitario A.**

La inclinación del tejado previsto para la instalación de los colectores es de 25° y la orientación es de 90°. La superficie del tejado que se utilizará es de 70 m<sup>2</sup>.

La situación de las sombras en el área donde está prevista la instalación de los colectores es la siguiente: **horizonte sin sombra.**

Actualmente, existe una caldera de gasoil. Su potencia nominal de salida es de 100 kW. El agua caliente sanitaria está producida por esta caldera. El volumen de almacenaje del tanque es de 1000 litros. Este tanque no será usado para el sistema solar.

### **2.2. Consumo de Agua Caliente Sanitaria**

Teniendo en cuenta la información presentada por el cliente, se ha utilizado el siguiente perfil de consumo de agua caliente sanitaria: "Perfil de consumo de costa".

El consumo medio de agua caliente sanitaria se estima en 7.000 litros por día a 45 °C. Hay circulación de agua caliente sanitaria en el sistema existente.

### **3. Resultados del cálculo (mirar Anexo)**

#### **3.1. Sistema de Energía Solar Térmica para Agua Caliente Sanitaria con colector plano**

##### **Descripción y Diseño del Sistema:**

Como elección óptima se ha determinado un usando los siguientes componentes:

- Área del colector 60 m<sup>2</sup>
- Número de acumuladores solares: 1 (o 2)
- Volumen total de los acumuladores solares 5.000 litros (2 x 2.500)
- Volumen del tanque auxiliar de agua caliente: 800 litros

El sistema de agua caliente sanitaria y el sistema de energía solar representan circuitos separados desconectados por medios hidráulicos. Para evitar daños por el frío, el circuito cerrado primario es llenado con líquido anticongelante que protege hasta una temperatura de hasta -15<sup>a</sup> C.

Cuando la radiación solar es suficiente para producir una diferencia de temperatura entre el colector y el depósito de acumulación de agua caliente sanitaria, se activa la circulación forzada en el circuito cerrado solar. En general el sistema está diseñado para diferencias de temperaturas entre 5 y 7 grados Kelvin.

La desinfección térmica del agua caliente sanitaria que se encuentra en el tanque auxiliar (que caliente el agua hasta los 60<sup>o</sup> una vez al día) tiene lugar durante la noche.

Esto permite al sistema solar de realizar un proceso de carga de mayor rendimiento ya que la diferencia de temperatura entre el tanque y el colector es mayor y la eficiencia del sistema aumenta.

El calentamiento en los tanques auxiliares se produce por los caldera existente de gasoil.

Se recomienda que la carga sea realizada cuando la temperatura del tanque baje de los 45 °C.

## **Fracción Solar y Coeficiente de Rendimiento**

El sistema de energía solar térmica diseñado tiene una fracción solar de aproximadamente un 40 %. El coeficiente de rendimiento del sistema solar es de aproximadamente un 50 %.

## **Ahorro de Energía y Ventajas Medioambientales**

La realización de sistema de energía solar térmica diseñado permitirá reducir el consumo de energía del camping en aproximadamente 6,4 m<sup>3</sup> de gasoil.

Esto lleva a una reducción de emisión de gases de CO<sub>2</sub> en aproximadamente 17.104 kg por año.

## **3.2. Costes de la Inversión y Ayudas Financieras**

Los costes específicos de la inversión (incluida la instalación) para los sistemas de energía solar térmica con colector plano son actualmente de 1.100 Euros por m<sup>2</sup> de área de colector. Para el sistema diseñado en el capítulo 3.1.1, la inversión total es de 66.000 Euros.

Para la instalación del sistema de energía solar propuesto existen ayudas a través del Generalitat de Catalunya que pueden ser solicitadas. (los formularios se adjuntan con el informe). La ayuda para el sistema propuesto es de 12.000 Euros. Por tanto, los costes de la inversión a cubrir por el cliente son de 54.000 Euros.

#### **4. Recomendaciones**

Si el diseño del sistema ofrecido por las empresas instaladoras difiere en gran medida del propuesto en este informe, se recomienda preguntar por las razones de esas diferencias. Si fuera necesario, puede contactar con el Auditor que preparó este informe. Un contrato de mantenimiento del sistema con la empresa instaladora es muy recomendable.

Palamòs, realizado en 20/06/2007

Javier Serentill Moya

Ingeniero Técnico.

Nº Colegiado: 3.874

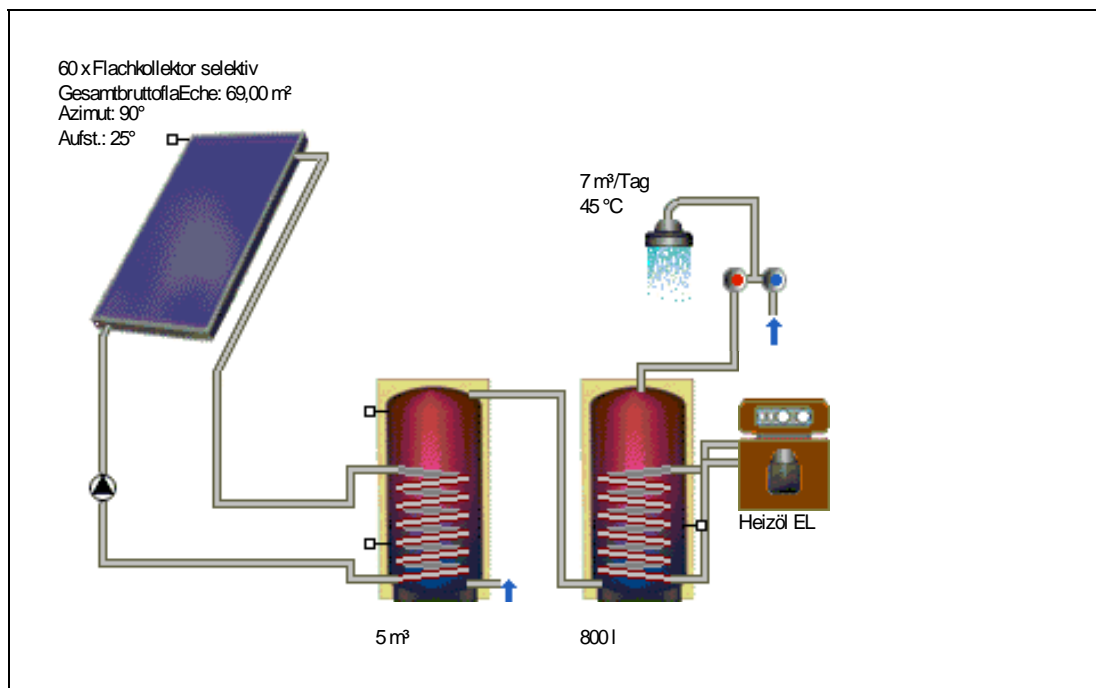
.....  
Firma



20/06/2007

## Instalación de Energía Solar Térmica para producción de A.C.S. en duchas colectivas

### EUROCAMPING



**Inicio de Temporada: 01/01/06      Fin de Temporada: 31/12/06**

Irradiación Área Superficie Colector	77,04 MWh	1284,04 kWh/m <sup>2</sup>
Energía suministrada por los colectores:	40,12 MWh	668,69 kWh/m <sup>2</sup>
Energía suministrada por los circuitos del colector:	39,14 MWh	652,32 kWh/m <sup>2</sup>
Suministro Energético para ACS:	92,74 MWh	
Energía sistema solar en el ACS:	38,27 MWh	
Energía del Equipo Auxiliar	58,92 MWh	

**Ahorro Gasoil: 6,4 m<sup>3</sup>**  
**Emisiones de CO2 Evitadas: 17.105,4 kg**

**Fracción solar ACS: 39,4 %**  
**Eficiencia Sistema: 49,7 %**

20/06/2007



20/06/2007

<b>Datos del proyecto</b>	
Localidad	Sant Antoni de Calonge - Costa Brava - Girona
Datos climáticos	"Girona"
Suma anual de la radiación global:	1345,48 kWh
Sistema de Sombras	Horizonte Despejado
Latitud:	41,98 °
Longitud:	2,75 °

<b>Datos</b>	
<b>Agua Caliente Sanitaria</b>	
Consumo Diario:	7 m <sup>3</sup> (7.000 Lt.)
Temperatura deseada:	45 °C
Temperatura del agua fría:	9 °C                      15 °C
Perfil de carga:	Sur de los Alpes - Costa

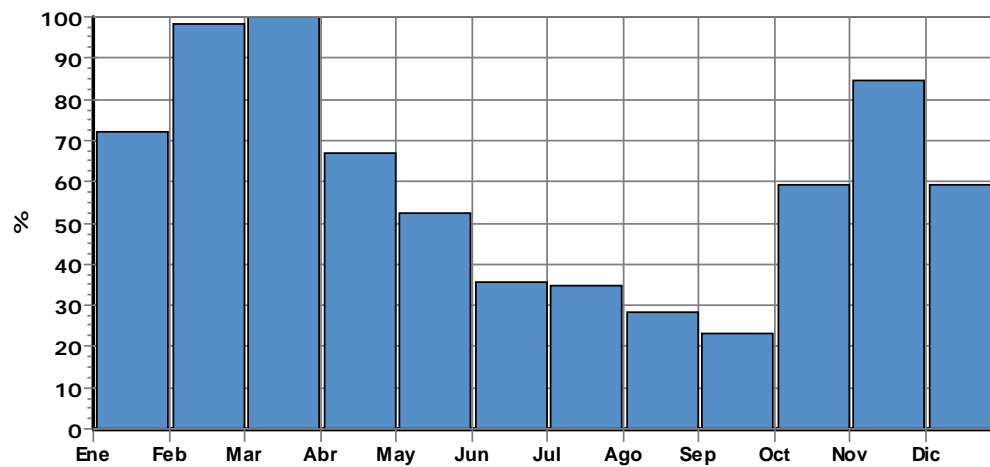
<b>Componentes de la instalación</b>	
<b>Circuito del colector</b>	
Tipo:	Colector plano selectivo
Área Superficie Bruta:	69 m <sup>2</sup>
Superficie Solar Activa	60 m <sup>2</sup>
Ángulo de inclinación:	25 °
Acimut:	90 ° (este – oeste)
<b>depósito de disponibilidad de ACS</b>	
Tipo:	Acumulador - calentador
Volumen:	800 Lt.
<b>Tanque de Pre calentamiento Solar (S)</b>	
Tipo:	Depósito interacumulador ACS
Volumen:	5 m <sup>3</sup> (5.000 Lt.)
<b>calefacción auxiliar</b>	
Tipo:	Gasoil
Max. Potencia nominal:	100 kW (4 x 25 kW)

20/06/2007



20/06/2007

### Fracción solar



	Irradiación Superficie Colector [kWh]	Energía suministrada por el circuito del colector [kWh]	Uso Energía ACS [kWh]	Fracción solar [%]	Ahorro CO2 [Kg]
Ene	3580	1027	1127	72	267
Feb	4605	1332	1017	98	334
Mar	6863	1833	1326	100	468
Abr	7543	3981	6017	67	1615
May	8644	5002	9335	52	2373
Jun	8154	4999	13638	36	2409
Jul	10798	7006	19049	35	3384
Ago	8858	5627	18839	28	2699
Sep	6417	3883	16112	23	1869
Oct	5303	2661	4204	59	1171
Nov	3555	1043	1003	85	308
Dic	2722	744	1075	59	210
<b>año</b>	<b>77043</b>	<b>39139</b>	<b>92743</b>	<b>39,4</b>	<b>17105</b>

La fracción solar se determina para cada hora del año y es promediada por la tabla superior en meses. Aunque la energía total producida por el sistema solar en este mes es mayor que las necesidades energéticas de este mes, la fracción solar media todavía puede ser mayor que 100 %.

Los cálculos han sido realizados con el programa de simulación para instalaciones solar térmicas T\*SOL camp .El esquema de la instalación no substituye el dibujo técnico de la instalación solar térmica.

Supported by:



20/06/2007