

# Auditoria Solar para Casa Rural



## Sistemas de Energía Solar Térmica

Diseño y rendimiento de un sistema de energía solar térmica  
para la casa rural

**"El Doncel"**

En Malpartida de Cáceres (Cáceres)

La Auditoria Solar fue realizada por:

Javier Serentill Moya

Ingeniero Técnico Depaex S.L.

## 1. Cuestiones básicas

Con fecha 04.03.2008 se realizó una Auditoria Solar a su casa rural "El Doncel".

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

### ***Sistema de Energía Solar Térmica para agua caliente sanitaria (ACS) con colector solar plano selectivo***

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

El sistema solar ha sido diseñado de tal forma que:

- Puede cubrir prácticamente más de la mitad de la demanda de agua caliente sanitaria durante el año, 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 solares, depósito de acumulación y calderas.

Los datos de rendimiento de estos componentes corresponden a la mejor tecnología disponible.

El sistema de energía solar térmica para el camping ha sido diseñado en base a datos a largo plazo de radiación solar y temperaturas en Malpartida de Cáceres (Cáceres), 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 un amplio espectro de datos sobre el clima para varios lugares.

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

### 2.1. Introducción

La Casa Rural "El Doncel" tiene capacidad para 20 plazas turísticas, 2 permanentes. La Casa Rural se encuentra abierta desde el 1 Enero hasta el 31 Diciembre.

La inclinación del tejado previsto para la instalación de los colectores es de 35° y la orientación es de 0°. La superficie del tejado que se utilizará es de **16 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 32 kW. El agua caliente sanitaria está producida por esta caldera. El volumen de almacenaje del tanque es de 100 litros. Este tanque no será usado para el sistema solar. Cuando en épocas de bajo consumo el depósito solar alcance la temperatura de acumulación (60 °C), se calentará también el depósito auxiliar con la energía 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 interior". El consumo medio de agua caliente sanitaria se estima en **800 litros por día a 45 °C**.

No 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 solar plano selectivo*

#### Descripción y Diseño del Sistema:

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

- Área del colector: **14 m<sup>2</sup>**
- Número de acumuladores solares: **1**
- Volumen total de los acumuladores solares: **500** litros
- Volumen del tanque auxiliar de agua caliente: **100** 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 -25<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 calienta el agua hasta los 60º 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 el tanque auxiliar se produce por la caldera existente de gas propano. 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 **23 %**.

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

La realización de sistema de energía solar térmica diseñado permitirá reducir el consumo de energía de la casa en aproximadamente **800 litros de gasoil**. Esto lleva a una **reducción de emisión de gases de CO<sub>2</sub>** en aproximadamente **2.120,5 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 solar plano selectivo* son actualmente de **700 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 **9.800 Euros**.

Para la instalación del sistema de energía solar propuesto existen ayudas a través del Junta de Extremadura que pueden ser solicitadas. (los formularios se adjuntan con el informe). La ayuda para el sistema propuesto es de 1.600 Euros. Por tanto, los costes de la inversión a cubrir por el cliente son de 8.200 Euros.

#### **4. Recomendaciones**

Se recomienda realizar un mantenimiento por personal cualificado cada 6 meses.

Éste consistirá en una inspección visual de la instalación, comprobación de la presión y temperaturas, limpieza de vidrios, purgado del circuito.

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 recomendado.

Barcelona, realizado en 02/04/2008

.....  
Firma Javier Serentill Moya



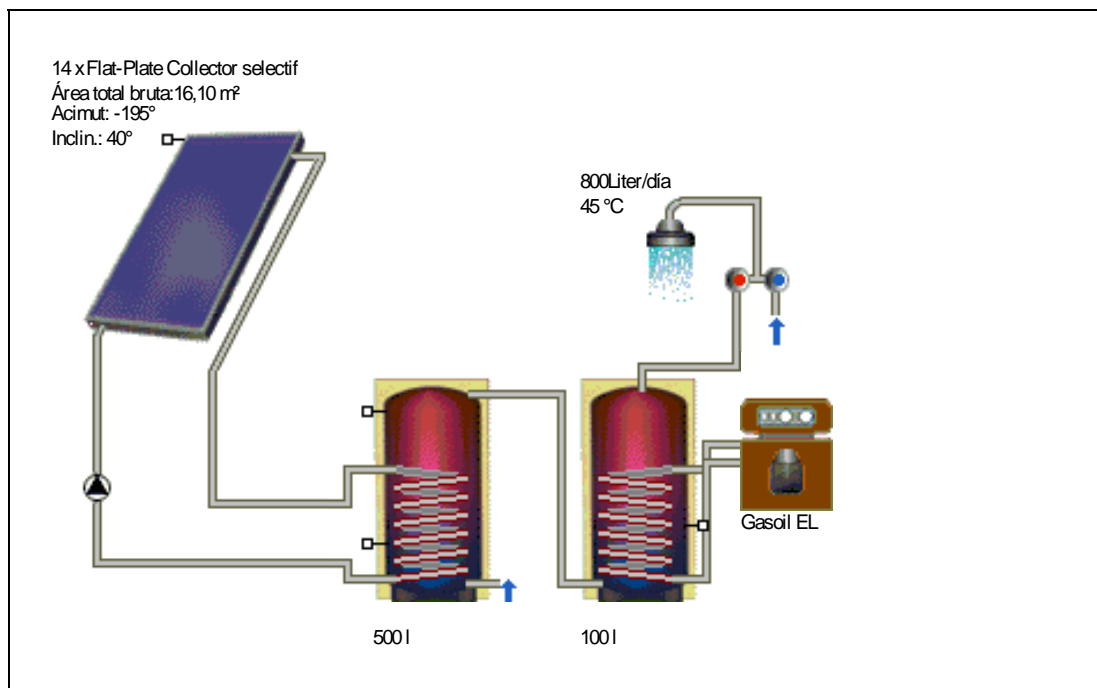
02/04/2008

**Auditoría solar**

Autor: J. Serentill

Ingeniero Técnico colegiado

**Casa Rural “El Doncel”**



**Inicio de Temporada: 01/01/08      Fin de Temporada: 31/12/08**

Irradiación Área Superficie Colector:	19,49 MWh	1392,22 kWh/m <sup>2</sup>
Energía suministrada por los colectores:	6,1 MWh	435,71 kWh/m <sup>2</sup>
Energía suministrada por los circuitos del colector:	5,26 MWh	375,91 kWh/m <sup>2</sup>
Suministro Energético para ACS:	10,26 MWh	
Energía sistema solar en el ACS:	4,42 MWh	
Energía del Equipo Auxiliar:	6,46 MWh	

**Ahorro Gasoil: 797,0 l**  
**Emisiones de CO2 Evitadas: 2.120,5 kg**

**Fracción solar ACS: 40,6 %**  
**Eficiencia Sistema: 22,7 %**

02/04/2008



02/04/2008

#### Datos del proyecto

Localidad	Malpartida de Cáceres
Datos climáticos	"Caceres"
Suma anual de la radiación global:	1962,97 kWh
Sistema de Sombras	Horizonte Despejado
Latitud:	-16,05 °
Longitud:	57,68 °

#### Datos

##### Agua Caliente Sanitaria

Consumo Diario:	800 l	
Temperatura deseada:	45 °C	
Temperatura del agua fría:	10 °C	16 °C
Perfil de carga:	Sur de los Alpes - Interior	

#### Componentes de la instalación

##### Circuito del colector

Tipo:	Flat-Plate Collector selectif
Área Superficie Bruta:	16,1 m <sup>2</sup>
Superficie Solar Activa	14 m <sup>2</sup>
Ángulo de inclinación:	40 °
Acimut:	-15 °

##### depósito de disponibilidad de ACS

Tipo:	Depósito TSOL
Volumen:	100 l

##### Tanque de Pre calentamiento Solar (S)

Tipo:	
Volumen:	500 l

##### calefacción auxiliar

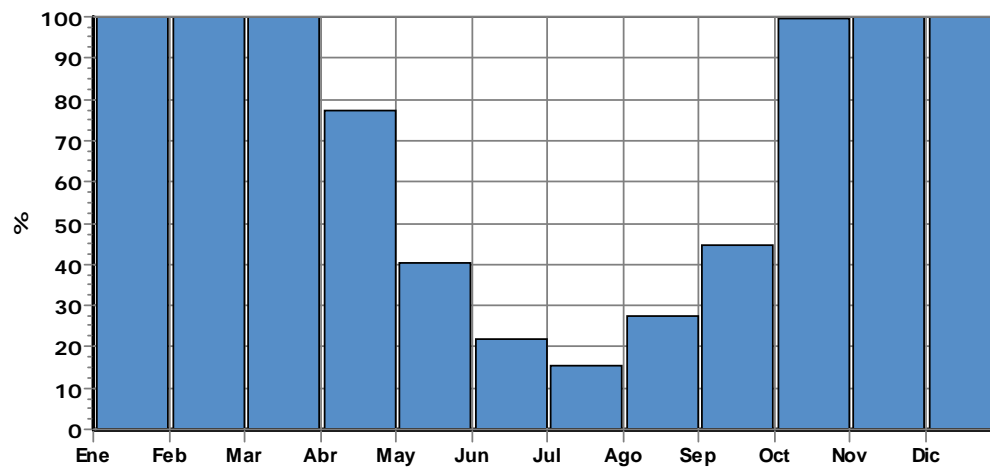
Tipo:	Caldera a gasoil-25
Max. Potencia nominal:	25 kW

02/04/2008



02/04/2008

### Fracción solar



	Irradiación Superficie Colector [kWh]	Energía suministrada por el circuito del colector [kWh]	Uso Energía ACS [kWh]	Fracción solar [%]	Ahorro CO2 [Kg]
Ene	2365	356	129	100	84
Feb	1946	279	113	100	73
Mar	1734	305	147	100	90
Abr	1320	547	668	77	261
May	995	432	1034	40	207
Jun	745	334	1509	22	163
Jul	816	335	2105	16	163
Ago	1171	590	2081	27	283
Sep	1573	842	1781	45	400
Oct	2091	639	465	99	245
Nov	2317	304	111	100	73
Dic	2417	299	119	100	78
<b>año</b>	<b>19491</b>	<b>5263</b>	<b>10264</b>	<b>40,6</b>	<b>2121</b>

La fracción solar se determina para cada hora del año y es promediada por la tabla superior en meses.

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

Supported by:



02/04/2008