



# EL SOL PUEDE SER TUYO

RESPUESTAS A TODAS LAS PREGUNTAS CLAVE

*6 de junio de 2007*

## ÍNDICE

1. ¿ QUÉ ES LA ENERGÍA SOLAR TERMICA?.
2. ¿ PARA QUÉ SIRVE ?
3. ¿ CUÁNTO CUESTA ?
4. ¿ HAY AYUDAS ?
5. ¿ CUÁL ES LA SITUACIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR EN ESPAÑA ? ¿ Y EN EUROPA ?
6. ¿ QUÉ PROYECTOS HAY SIGNIFICATIVOS?
7. ¿ POR QUÉ ES BUENO INVERTIR EN UNA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA ?

# 1. ¿ QUÉ ES LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA ?

## ¿ EN QUÉ CONSISTE?

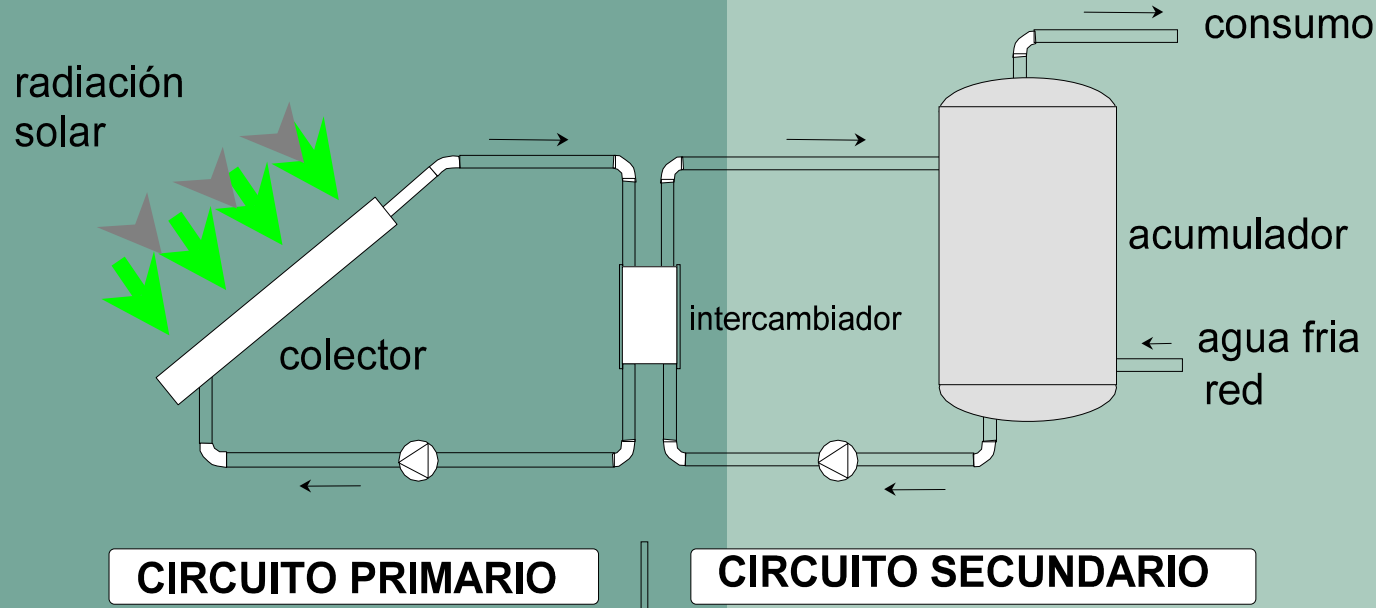
- Consiste en la captación y aplicación de la radiación solar, generalmente en edificios para usos térmicos.

Ejemplo:

### AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

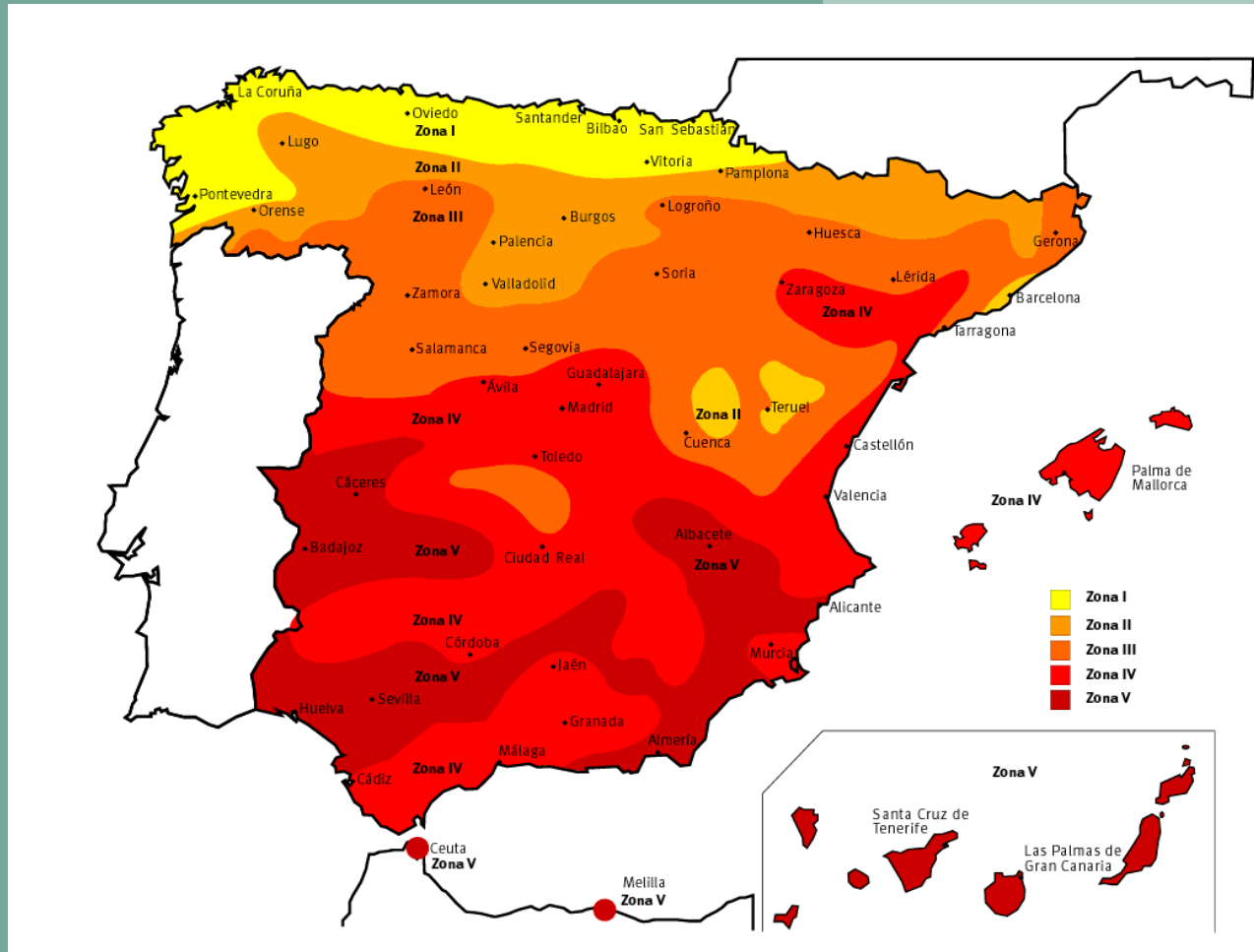
- El efecto térmico producido por la energía solar puede ser utilizado directamente por el hombre mediante diferentes dispositivos artificiales, transfiriendo ese calor a los fluidos que le interesen.
- Presenta características peculiares entre las que se destacan:
  - Elevada calidad energética.
  - Pequeño o nulo impacto ecológico.
  - Inagotable a escala humana.

## ¿ CÓMO FUNCIONA ?



- La energía térmica (calor) procedente de los rayos solares llega a los captadores, calentando el fluido que circula por su interior (agua con anticongelante). Esta energía en forma de agua caliente es intercambiada hasta otro circuito donde es acumulada en un depósito acumulador hasta poder ser utilizada, normalmente como AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).

## ¿ DE QUÉ RECURSOS DISPONEMOS ?



Zona I:  $H < 3,8$   
 Zona II:  $3,8 \leq H < 4,2$   
 Zona III:  $4,2 \leq H < 4,6$   
 Zona IV:  $4,6 \leq H < 5,0$   
 Zona V:  $H \geq 5,0$   
 H se mide en kWh/m<sup>2</sup>

Fuente: INM .Generado a partir de isolinias de radiación solar global anual sobre superficie horizontal.

## ¿ QUÉ RECURSOS PODEMOS APROVECHAR?

- Solamente utilizando una parte mínima de estos recursos, con la tecnología disponible, España es capaz de cubrir el 70 % de las necesidades de producción de agua caliente de todos los hogares.

## 2. ¿ PARA QUÉ SIRVE ?

## ¿ CUÁLES SON SUS APLICACIONES ?

- Principales aplicaciones:
  - Agua caliente sanitaria en el sector residencial y servicios.
  - Calefacción por suelo radiante, fan-coils o elementos radiantes en los sectores residencial, servicios o industrial.
  - Climatización de piscinas.
  - Refrigeración.
  - Procesos industriales en los que se utilice agua caliente u otro fluido caliente.

## ¿ CUÁLES SON SUS BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES ?

- Contribuye eficazmente a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>:
  - Una vivienda unifamiliar (2 m<sup>2</sup> de captadores) puede evitar anualmente 1,5 t de CO<sub>2</sub> al año (sustituyendo consumo eléctrico).
  - Un hotel con capacidad para 400 personas (580 m<sup>2</sup> de captadores) puede evitar 128 t de CO<sub>2</sub> al año.

## *EJEMPLO 1. VIVIENDA UNIFAMILIAR*



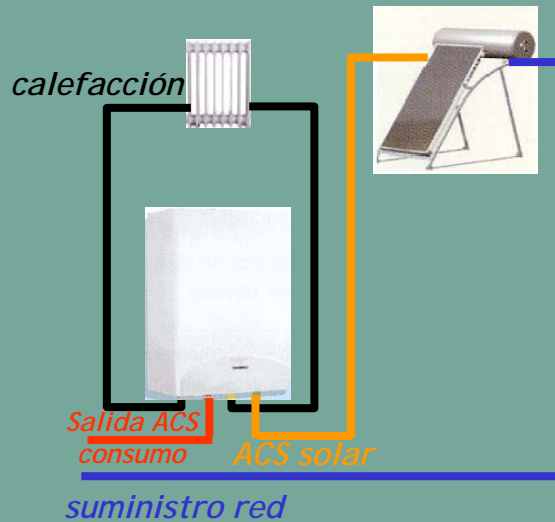
## EJEMPLO 2. HOTEL



### 3. ¿ CUÁNTO CUESTA ?

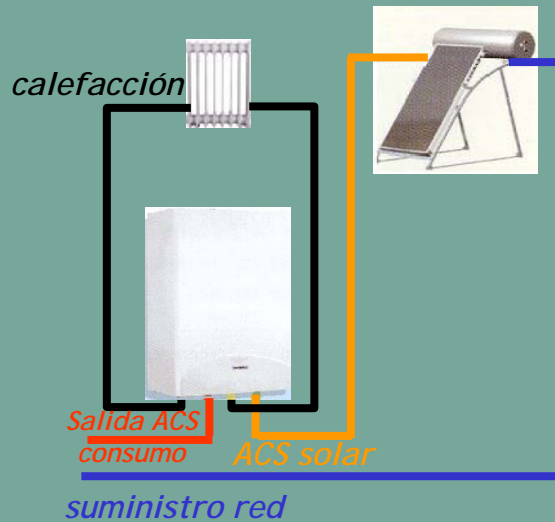
## ¿ CUÁNTO CUESTA LA ENERGÍA SOLAR PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR ? (I)

(Con ayudas a la inversión)



- Madrid equipo compacto.
- Vivienda 4 personas con 160 l/día consumo de agua caliente.
- Vida útil 25 años
- Instalación tipo:
  - 2 m<sup>2</sup> y 200 l.
  - Aporte solar 67 %.
  - Producción energética: 1.276 te/año.
  - Energía sustituida: electricidad

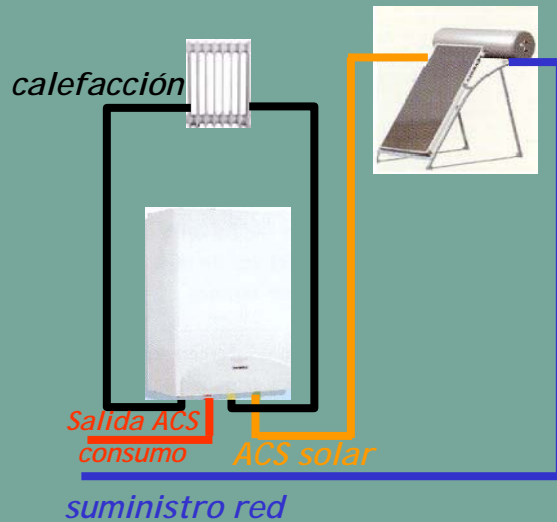
## ¿ CUÁNTO CUESTA LA ENERGÍA SOLAR PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR ? (II) (Con ayudas a la inversión)



- Inversión 1.624 €.
- Ayudas a la inversión (max.37 %): 601 €.
- Titular(63 %): 1.023 €
- Ingresos anuales (1<sup>er</sup> año): 179 €
- Gastos de operación y Mnto(1<sup>er</sup> año): 29 €

- Madrid equipo compacto.
- Vivienda 4 personas con 160 l/día consumo de agua caliente.
- Vida útil 25 años
- Instalación tipo:
  - 2 m<sup>2</sup> y 200 l.
  - Aporte solar 67 %.
  - Producción energética: 1.276 te/año.
  - Energía sustituida: electricidad

## ¿ CUÁNTO CUESTA LA ENERGÍA SOLAR PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR ? (III) (Con ayudas a la inversión)



- Zona Norte equipo compacto.
- Vivienda 4 personas con 160 l/día consumo de agua caliente.
- Vida útil 25 años.
- Instalación tipo:
  - 2 m<sup>2</sup> y 200 l.
  - Aporte solar 51 %.
  - Producción energética: 974 te/año.
  - Energía sustituida: electricidad

- Inversión 1.624 €.
- Ayudas a la inversión (max.37 %): 601 €.
- Titular(63 %): 1.023 €
- Ingresos anuales (1<sup>er</sup> año): 179 €
- Gastos de operación y Mnto(1<sup>er</sup> año): 29 €

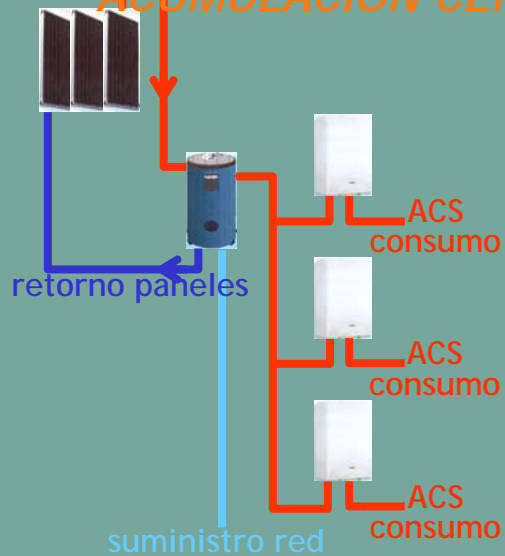
- Se evita la emisión de 1,5 t de CO<sub>2</sub> al año.
- Emisiones evitadas en la vida útil: 37,5 t de CO<sub>2</sub>.

## ¿ CUÁNTO CUESTA LA ENERGÍA SOLAR PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR ? (IV) (Con ayudas a la inversión)

	Norte	Centro	Sur
Superficie (m2)	2	2	2
Acumulación (l)	200	200	200
Aporte (%)	51	67	72
Producción anual (te/año)	974	1.276	1.374
Energía sustituida	Electricidad	Electricidad	Electricidad
Vida útil (años)	25	25	25
Inversión (€)	1.624	1.624	1.624
Ayudas a la inversión (37 %) (€):	601	601	601
Titular (63 %) (€):	1.023	1.023	1.023
Ingresos anuales (1 <sup>er</sup> año)(€)	136	179	192
Gastos de operación y Mnto. (€) (1 <sup>er</sup> año):	29	29	29
Toneladas de CO <sub>2</sub> /año evitadas:	1,2	1,5	1,7
Toneladas de CO <sub>2</sub> evitadas durante la vida útil de la instalación:	30	37,5	42,5

Datos en moneda corriente. Índice de actualización del combustible e IPC 2 %

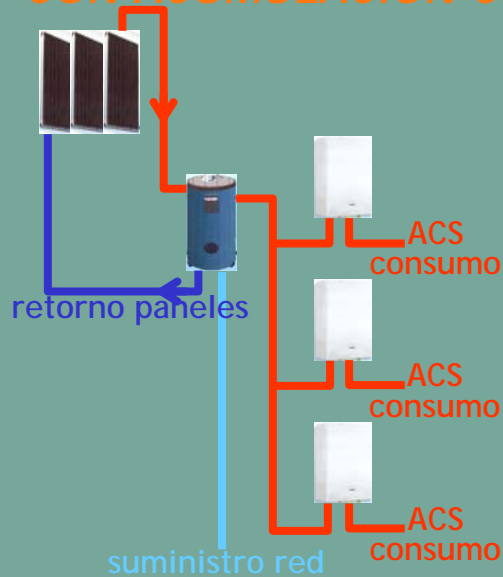
## ¿ CUÁNTO CUESTA LA ENERGÍA SOLAR EN UN EDIFICIO DE 20 VIVIENDAS CON ACUMULACIÓN CENTRALIZADA? (I) (Con Financiación tipo IDAE)



- Madrid.
- Edificio de 20 vivienda, 80 personas con 2.400 l/día consumo de agua caliente.
- Vida útil 25 años
- Instalación tipo:
  - 38 m<sup>2</sup> y 2.400 l.
  - Aporte solar: 75 %.
  - Producción energética: 21. 537 te/año.
  - Energía sustituida: gas natural.



## ¿ CUÁNTO CUESTA LA ENERGÍA SOLAR EN UN EDIFICIO DE 20 VIVIENDAS CON ACUMULACIÓN CENTRALIZADA? (II) (Con Financiación tipo IDAE)



- Madrid.
- Edificio de 20 vivienda, 80 personas con 2.400 l/día consumo de agua caliente.
- Vida útil 25 años
- Instalación tipo:
  - 38 m<sup>2</sup> y 2.400 l.
  - Aporte solar: 75 %.
  - Producción energética: 21. 537 te/año.
  - Energía sustituida: gas natural.

•Inversión: 26.999 €.

•Pago inicial del titular (15 %): 4.050 €.

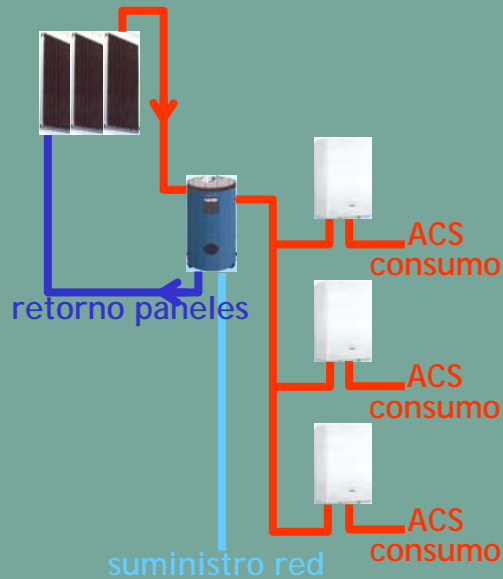
•Préstamo ICO (85 %): 22.949 €.

•Pago anual del préstamo años (10 años, interés Euribor +0,3 %) : 2.900 €.

•Ingresos anuales (1<sup>er</sup> año): 1.508 €.

•Gastos de operación y Mnto. (1<sup>er</sup> año): 486 €

## ¿ CUÁNTO CUESTA LA ENERGÍA SOLAR EN UN EDIFICIO DE 20 VIVIENDAS CON ACUMULACIÓN CENTRALIZADA? (III) (Con Financiación tipo IDAE)



- Madrid.
- Edificio de 20 vivienda, 80 personas con 2.400 l/día consumo de agua caliente.
- Vida útil 25 años
- Instalación tipo:
  - 38 m<sup>2</sup> y 2.400 l.
  - Aporte solar: 75 %.
  - Producción energética: 21. 537 te/año.
  - Energía sustituida: gas natural.

- Inversión: 26.999 €.
- Pago inicial del titular (15 %): 4.050 €.
- Préstamo ICO (85 %): 22.949 €.
- Pago anual del préstamo años (10 años, interés Euribor +0,3 %) : 2.900 €.
- Ingresos anuales (1<sup>er</sup> año): 1.508 €.
- Gastos de operación y Mnto. (1<sup>er</sup> año): 486 €

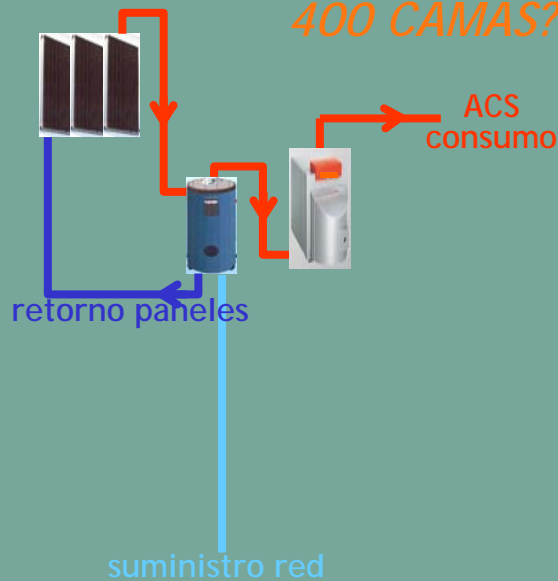
- Se evita la emisión de 6 t de CO<sub>2</sub> al año.
- Emisiones evitadas en la vida útil: 150 t de CO<sub>2</sub>.

## ¿ CUÁNTO CUESTA LA ENERGÍA SOLAR EN UN EDIFICIO DE 20 VIVIENDAS CON ACUMULACIÓN CENTRALIZADA? (IV) (Con Financiación tipo IDAE)

	Norte	Centro	Sur
Superficie (m <sup>2</sup> )	38	38	38
Acumulación (l)	2.400 centra	2.400 centra	2.400 centra
Aporte (%)	58	75	80
Producción anual (te/año)	16.553	21.537	22.971
Energía sustituida	Gas	Gas	Gas
Vida útil (años)	25	25	25
<b>Inversión (€):</b>	<b>26.999</b>	<b>26.999</b>	<b>26.999</b>
<b>Financiación Entidad Credito (85 %) (€):</b>	<b>22.949</b>	<b>22.949</b>	<b>22.949</b>
<b>Titular (15%) (€):</b>	<b>4.050</b>	<b>4.050</b>	<b>4.050</b>
<b>Ingresos anuales (1<sup>er</sup> año)(€):</b>	<b>1.159</b>	<b>1.508</b>	<b>1.608</b>
<b>Gastos de operación y Mnto. (€) (1<sup>er</sup> año):</b>	<b>486</b>	<b>486</b>	<b>486</b>
<b>Gastos financieros (10 años, Euribor+0,3)</b>	<b>2.900</b>	<b>2.900</b>	<b>2.900</b>
<b>Toneladas de CO<sub>2</sub>/año evitadas:</b>	<b>4,6</b>	<b>6</b>	<b>6,3</b>
<b>Toneladas de CO<sub>2</sub> evitadas durante la vida útil de la instalación:</b>	<b>115</b>	<b>150</b>	<b>158</b>

Datos en moneda corriente. Índice de actualización del combustible e IPC 2 %

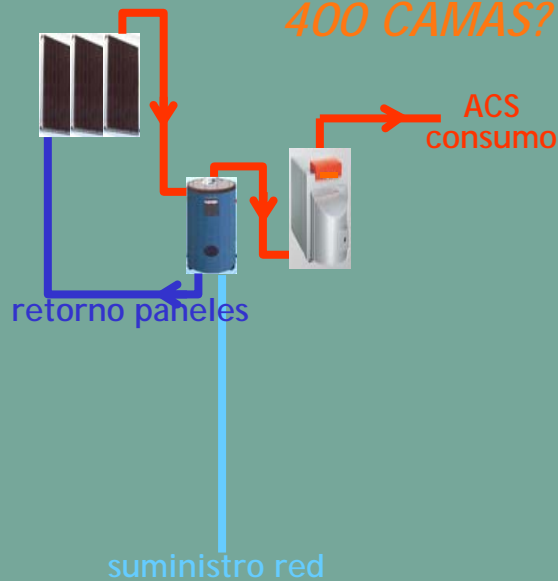
## ¿ CUÁNTO CUESTA LA ENERGÍA SOLAR EN UNA INSTALACIÓN HOTELERA DE 400 CAMAS? (I) (Con Financiación tipo IDAE)



- Canarias
- Hotel de 400 camas, con 28.000 l/día consumo de agua caliente a 60°C.
- Vida útil 25 años
- Instalación tipo:
  - 580 m<sup>2</sup> y 28.000 l.
  - Aporte solar: 70 %.
  - Producción energética: 341.991 te/año.
  - Energía sustituida: gasóleo C.



## ¿ CUÁNTO CUESTA LA ENERGÍA SOLAR EN UNA INSTALACIÓN HOTELERA DE 400 CAMAS? (II) (Con Financiación tipo IDAE)



- Canarias
- Hotel de 400 camas, con 28.000 l/día consumo de agua caliente a 60°C.
- Vida útil 25 años
- Instalación tipo:
  - 580 m<sup>2</sup> y 28.000 l.
  - Aporte solar: 70 %.
  - Producción energética: 341.991 te/año.
  - Energía sustituida: gasóleo C.

• Inversión: 347.999 €.

• Financiación Entidad Credito (100 %):  
347.999 €.

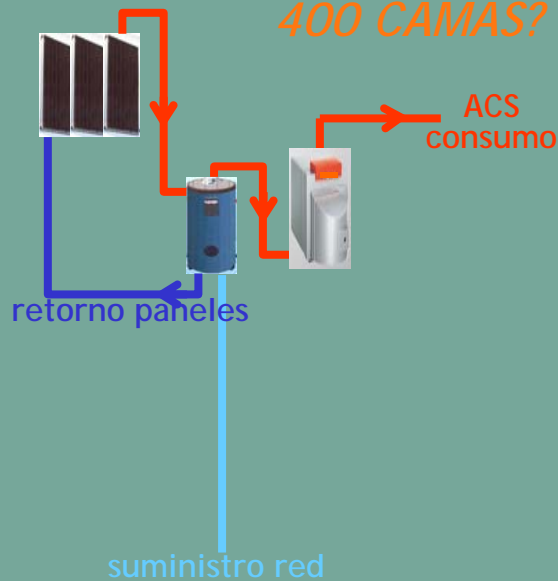
• Titular (0%): 0 €

• Pago anual del préstamo (10 años, interés Euribor +0,3 %) : 43.980 €.

• Ingresos anuales (1<sup>er</sup> año): 20.984 €.

• Gastos de operación y Mnto. (1<sup>er</sup> año): 6.264 €

## ¿ CUÁNTO CUESTA LA ENERGÍA SOLAR EN UNA INSTALACIÓN HOTELERA DE 400 CAMAS? (III) (Con Financiación tipo IDAE)



- Canarias
- Hotel de 400 camas, con 28.000 l/día consumo de agua caliente a 60°C.
- Vida útil 25 años
- Instalación tipo:
  - 580 m<sup>2</sup> y 28.000 l.
  - Aporte solar: 70 %.
  - Producción energética: 341.991 te/año.
  - Energía sustituida: gasóleo C.

• Inversión: 347.999 €.

• Financiación Entidad Credito (100 %):  
347.999 €.

• Titular (0%): 0 €

• Pago anual del préstamo (10 años, interés Euribor +0,3 %) : 43.980 €.

• Ingresos anuales (1<sup>er</sup> año): 20.984 €.

• Gastos de operación y Mnto. (1<sup>er</sup> año): 6.264 €

• Se evita la emisión de 114 t de CO<sub>2</sub> al año.

• Emisiones evitadas en la vida útil: 2.850 t de CO<sub>2</sub>.

## ¿ CUÁNTO CUESTA LA ENERGÍA SOLAR EN UNA INSTALACIÓN HOTELERA DE 400 CAMAS? (IV) (Con Financiación tipo IDAE)

	Norte	Centro	Sur
Superficie (m <sup>2</sup> )	580	580	580
Acumulación (l)	28.000	28.000	28.000
Aporte (%)	48	65	70
Producción anual (te/año)	233.433	315.698	342.108
Energía sustituida	Gasóleo	Gasóleo	Gasóleo
Vida útil (años)	25	25	25
Inversión (€):	347.999	347.999	347.999
Financiación Entidad Credito (100 %) (€):	347.999	347.999	347.999
Titular (0%) (€):	0	0	0
Ingresos anuales (1 <sup>er</sup> año)(€):	20.984	20.984	20.984
Gastos de operación y Mnto. (€) (1 <sup>er</sup> año):	6.264	6.264	6.264
Gastos financieros (10 años, Euribor+0,3)	43.980	43.980	43.980
Toneladas de CO <sub>2</sub> /año evitadas:	84,3	114	123,6
Toneladas de CO <sub>2</sub> evitadas durante la vida útil de la instalación:	2108	2850	3090

Datos en moneda corriente. Índice de actualización del combustible e IPC 2 %

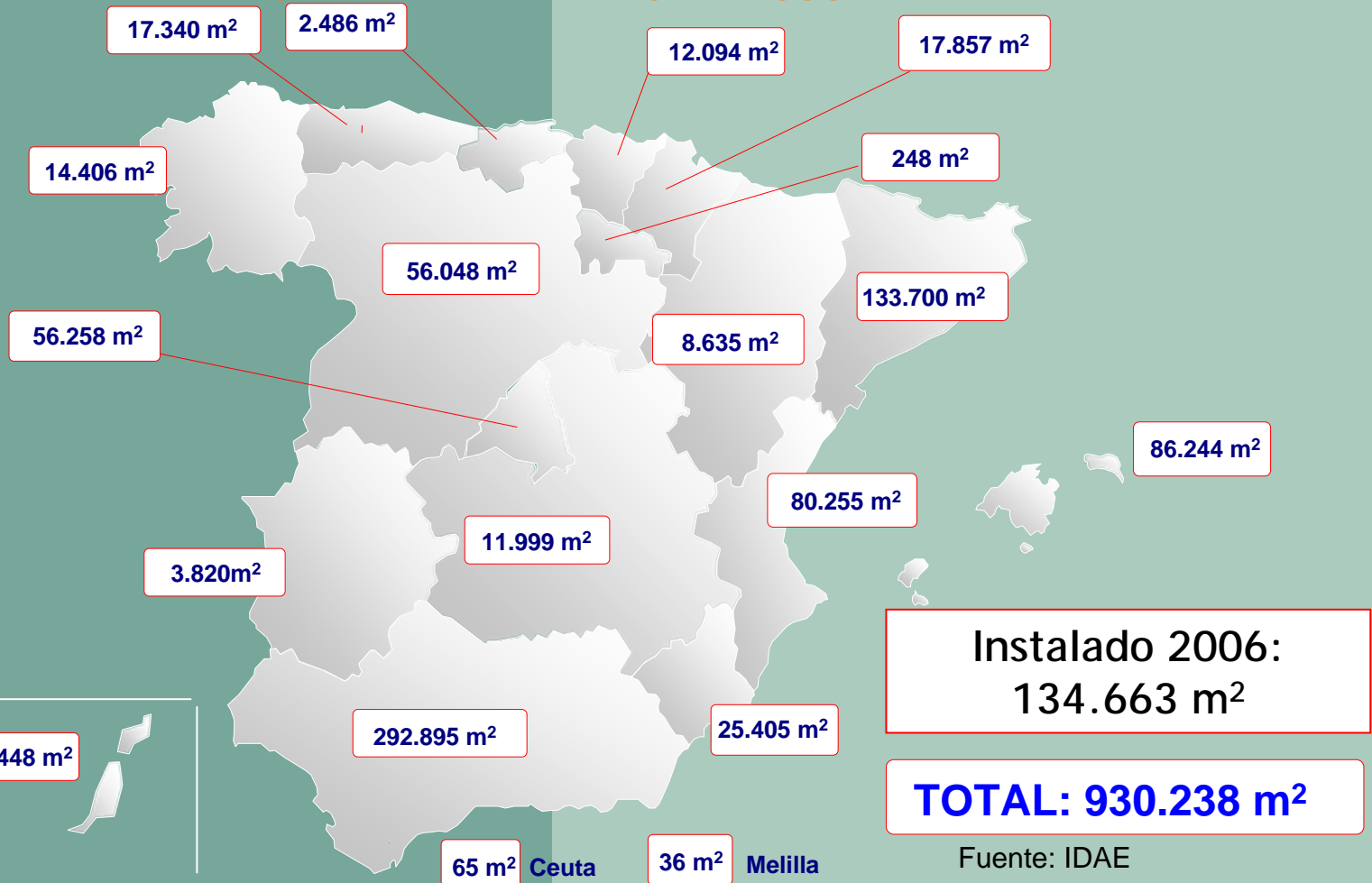
## 4. ¿ HAY AYUDAS ?

## ¿ CUÁLES SON LAS AYUDAS A LA INVERSIÓN ?

- Líneas dependientes de las CCAA.
  - A partir de unos precios de referencia se puede obtener una ayuda máxima del 37 %
- Líneas dependientes de la Administración Central: Línea de financiación IDAE.
  - A partir de unos precios de referencia se obtiene una financiación de hasta el 100 % con un interés de un Euribor+0,3 puntos con un plazo de reembolso de 10 años (con uno de carencia).
  - Solicitudes y más información en la página web de IDAE.

# 5. ¿ CUÁL ES LA SITUACIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR EN ESPAÑA? ¿ Y EN EUROPA?

## ¿ CUÁL ES LA SITUACIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR? DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE CON ENERGÍA SOLAR TÉRMICA COLECTORA INSTALADA A FINALES DE 2006



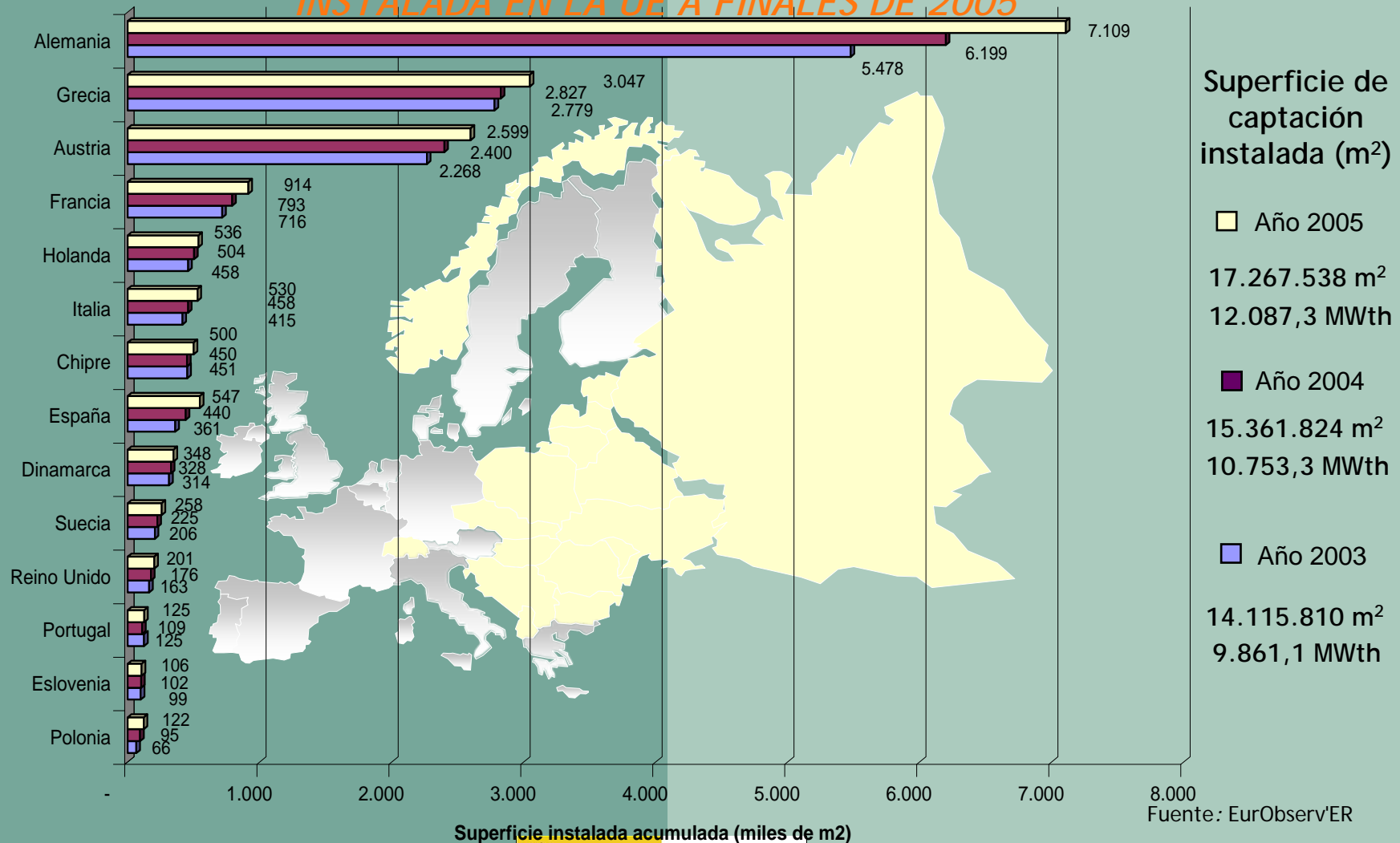
Instalado 2006:  
134.663 m<sup>2</sup>

**TOTAL: 930.238 m<sup>2</sup>**

Fuente: IDAE

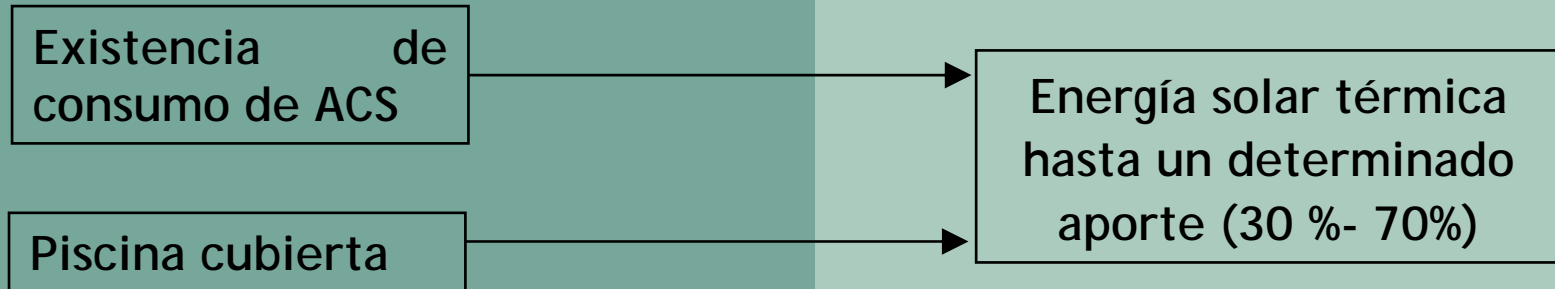
Datos provisionales.

## ¿ CUÁL ES LA SITUACIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR? DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE CON ENERGÍA SOLAR TÉRMICA COLECTORA INSTALADA EN LA UE A FINALES DE 2005



## 6. ¿ QUÉ PROYECTOS HAY SIGNIFICATIVOS?

## ¿ QUÉ PROYECTOS HAY SIGNIFICATIVOS? CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN



En los edificios nuevos y en rehabilitaciones en los que se prevea una demanda de ACS. El porcentaje de aporte variará en función de:

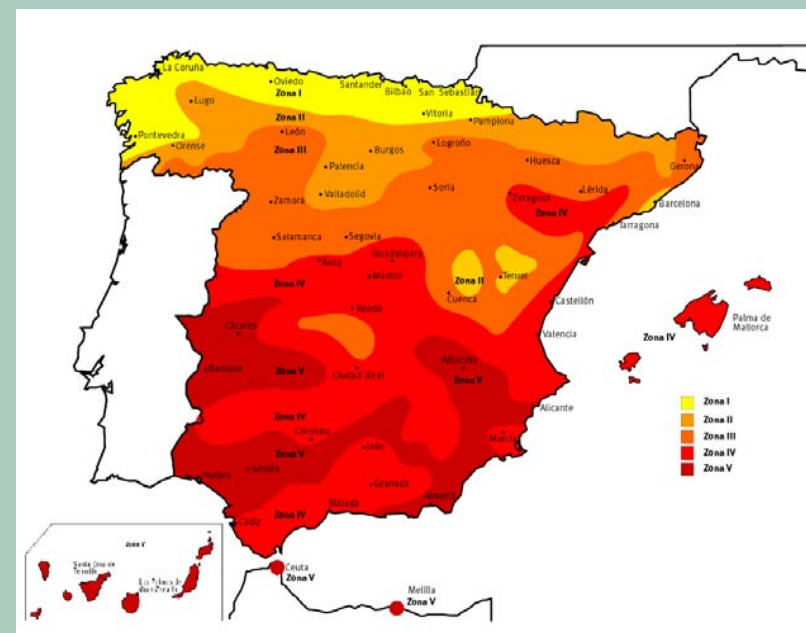
- Demanda del edificio (l/día).
- Zona climática donde se ubique.
- Tipo de combustible convencional a sustituir.

## ¿ QUÉ PROYECTOS HAY SIGNIFICATIVOS? CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

### Aporte solar para el caso general

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-100	50	60	70	70	70
100-200	50	60	70	70	70
200-600	50	60	70	70	70
600-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
6.000-7.000	70	70	70	70	70
> 7.000	70	70	70	70	70

### Mapa de zonas climáticas



### Aporte solar para piscinas cubiertas

	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
Piscinas cubiertas	30	30	50	60	70

## ¿ QUÉ PROYECTOS HAY SIGNIFICATIVOS? ORDENANZAS MUNICIPALES



IDAE. Elaboración propia

Diciembre 2006

## ¿ QUÉ PROYECTOS HAY SIGNIFICATIVOS? CONVENIO TECNOLÓGICO CON ROTARTICA

- Convenio de colaboración para el desarrollo de aplicaciones de frío con la empresa ROTARTICA.
- Campo de captadores de 75 m<sup>2</sup>.
- 13,5 kW de capacidad frigorífica con tres máquinas de 4,5 kW cada una.
- Desarrollo, implantación, seguimiento y definición de un producto comercial que permita la utilización de máquina de absorción con energía solar ( Proyecto Bomba de Calor).

### **INSTALACION DE FRIO Y BOMBA DE CALOR CON MAQUINA DE ABSORCION MEDIANTE ENERGIA SOLAR**



# 7. ¿ POR QUÉ ES BUENO INVERTIR EN UNA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA?

Porque...

- La RENTABILIDAD de su inversión es razonable pudiendo llegar en ocasiones hasta el 20 %.
- Con la Línea IDAE de financiación se disminuyen los gastos financieros considerablemente.
- Cuando decida realizar este tipo de instalaciones,

USTED ESTÁ CONTRIBUYENDO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DE SU  
COMUNIDAD, YA QUE ESTÁ EVITANDO LA EMISIÓN DE CO<sub>2</sub> A LA  
ATMÓSFERA

Ejemplo: una familia que instale 2 m<sup>2</sup>, evitará 1,5 t de CO<sub>2</sub> cada año y 37,5 t durante la vida útil de la instalación (frente a consumo eléctrico).



# EL SOL PUEDE SER SUYO

RESPUESTAS A TODAS LAS  
PREGUNTAS CLAVE

*6 de junio de 2007*