

GUÍA DE INSTALACIONES SOLARES PARA CALEFACCIÓN POR AGUA CALIENTE

1. Objeto de la presenta Guía

El presente documento indica la documentación técnica necesaria para realizar una solicitud de incentivo para una instalación solar térmica para calefacción, dentro de la Orden de Incentivos en materia de energía de 11 de abril de 2007.

Las indicaciones técnicas de diseño están encaminadas a simplificar y agilizar la tramitación técnica de los expedientes de solicitud de incentivos, permitiendo así la valoración técnica de los proyectos.

2. Ámbito de aplicación

- 1) Instalaciones solares térmicas destinadas al calentamiento de agua para calefacción de edificios.
- 2) Instalaciones solares térmicas de producción de ACS que destinan parte de su producción de energía térmica a calefacción.

3. Documentación Técnica Simplificada

Cuando la instalación solar se ajuste a lo recogido en la presente guía la única documentación técnica que se deberá aportar será la siguiente:

- 1- Memoria Tipo "Instalación Solar Calefacción" debidamente cumplimentada.
- 2- Presupuesto desglosado de los elementos de la instalación
- 3- 2 presupuestos adicionales de aquellos equipos incluidos en el presupuesto cuyo costo supere los 12.000 € ó justificación de la imposibilidad técnica de presentar dichos presupuestos.
- 4- Esquema acotado de línea del campo de captadores.
- 5- Cálculos hidráulicos del circuito primario solar.
- 6- Esquema unifilar del cuadro eléctrico de mando, protección y control.

4. Marco normativo y Reglamentos de Aplicación

Con independencia de los criterios técnicos que se incluyen en esta guía. Las instalaciones solares deberán cumplir siempre las normas y reglamentos oficiales que correspondan. Específicamente deberán cumplir aquello que les sea de aplicación en:

- El Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE)
- El Código Técnico de la Edificación, apartado HE-4
- Prescripciones Técnicas de Instalaciones Solares Térmicas para ACS para la Orden de Incentivos de 11 de abril de 2007, de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.

5. Generalidades

El uso de la energía solar para calefacción de espacios puede hacerse con tecnologías muy diferentes, según se empleen sistemas pasivos ó activos y en caso de los sistemas activos según se use como fluido caloportador el aire ó el agua etc.

Dentro de los sistemas de calefacción donde el agua es el fluido caloportador también existe una considerable diversidad en función de los elementos terminales que se empleen: Radiadores perimetrales, suelo radiante, fan-coils etc.

Las instalaciones convencionales de calefacción se dimensionan para que sean capaces de satisfacer la carga punta del edificio, es decir la mayor demanda de potencia térmica prevista, en función de las características del edificio, su tipo de uso y la climatología de la localidad en la que se encuentre.

Los sistemas de energía solar para calefacción no deben dimensionarse en función de las cargas puntas sino de las demandas de energía medias.

Datos Previos

Para estimar la demanda energética para calefacción es necesario disponer de los siguientes datos:

- Climatología de la zona donde se encuentra el edificio
- Características de la epidermis edificatoria
- Usos de los espacios
- Tamaño de los espacios
- Horarios de Ocupación de los espacios
- Temperaturas de confort deseadas

En lo que respecta al consumo de ACS se deberá conocer:

- Número de usuarios
- Consumo diario por usuario y día
- Temperatura de uso del ACS
- Variación mensual de la ocupación

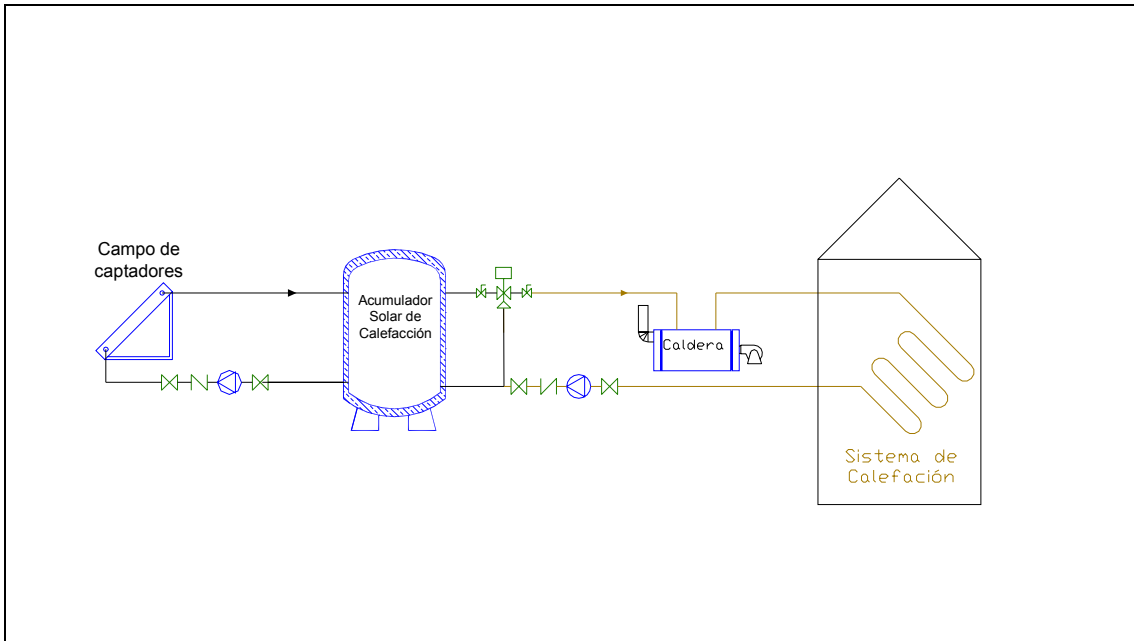
Fracción Solar

En el dimensionado de una instalación solar para calefacción hay que tener en cuenta que los periodos del año de máxima demanda son aquellos en los que el recurso solar es más limitado. Esto implica que al cubrir una fracción elevada de la demanda de calefacción se den grandes excedentes térmicos en verano con los problemas de sobrecalentamiento asociados, además, si no hay un uso alternativo de la energía durante el periodo estival, el aprovechamiento de la instalación solar será reducido y los periodos de retorno de la inversión tenderán a ser largos.

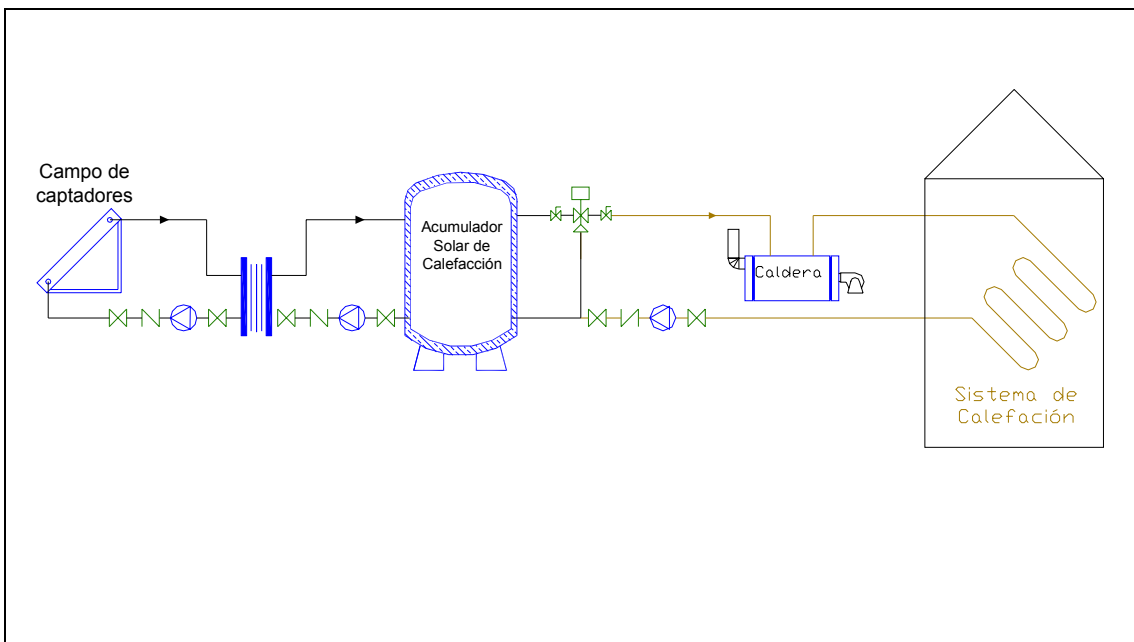
Por las razones anteriores se recomienda diseñar para fracciones solares de calefacción por debajo del 50 %. Y en cualquier caso prever mecanismos que eviten las consecuencias del sobrecalentamiento veraniego de las instalaciones.

6. Configuraciones Básicas

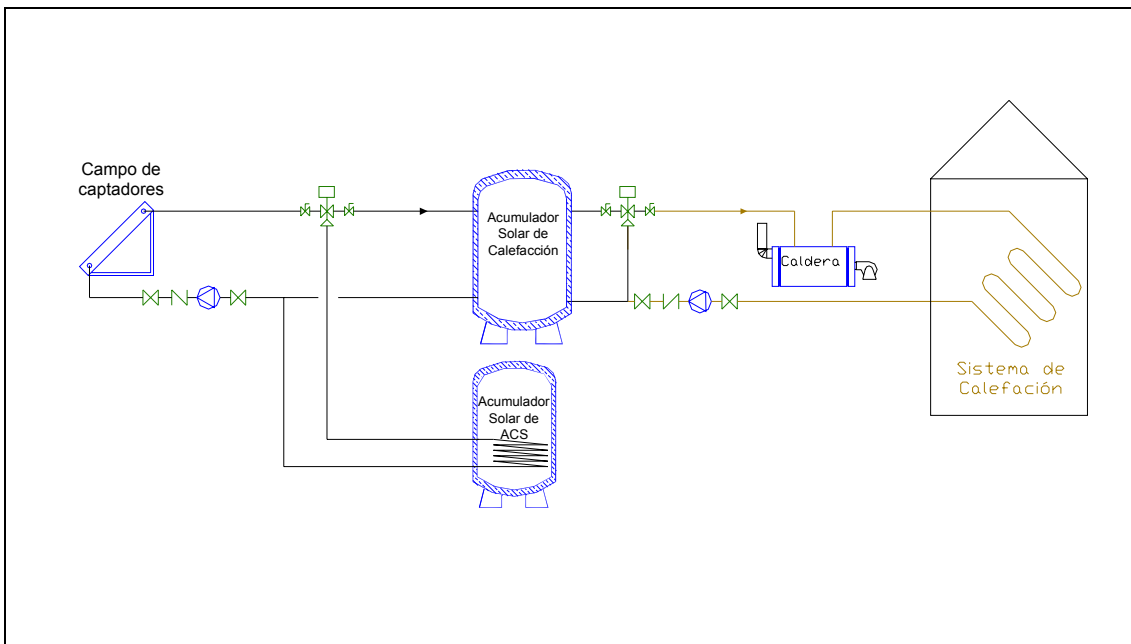
Los siguientes esquemas corresponden a las configuraciones básicas que se contemplan en esta guía, otras configuraciones merecerán un tratamiento específico.



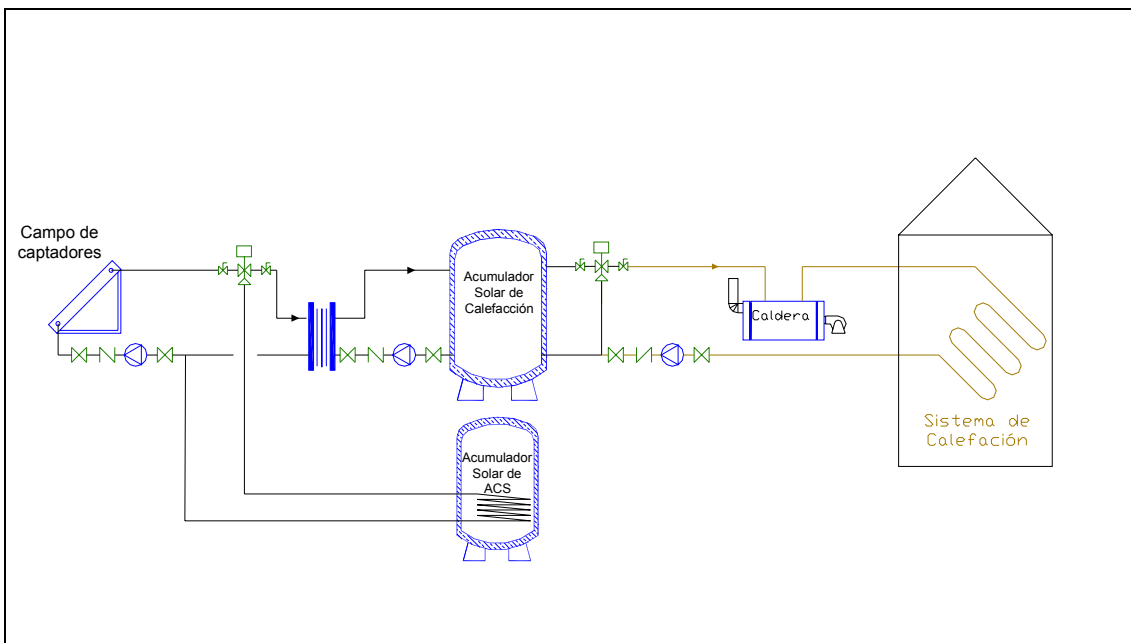
Esquema 1a



Esquema 1b



Esquema 2a



Esquema 2b

NOTA 1:

Aunque no se han dibujado todas las combinaciones posibles, el intercambiador solar de calefacción como el de ACS pueden ser tanto exterior como interior.

NOTA 2:

Se garantizará que en ningún caso el depósito solar de calefacción reciba energía proveniente de sistema de apoyo. Para ello en las configuraciones básicas propuestas se incluye una válvula de tres vías todo-nada motorizada en el retorno al acumulador del sistema de calefacción. Dicha válvula desviarán el caudal de retorno directamente al sistema de apoyo cuando la temperatura de retorno sea superior a la temperatura del acumulador.

7. Dimensionado y cálculo

La orientación preferentemente será Sur.

La inclinación será preferentemente de 60° para favorecer el aporte solar durante los meses de invierno. Se admitirán inclinaciones diferentes cuando estén justificadas por motivos de integración arquitectónica o por existir una demanda importante de energía térmica durante el resto del año.

Para dimensionar la instalación solar se deberá:

- 1) Estimar la demanda energética total, al menos, en base mensual.
- 2) Decidir la cobertura solar que se desea alcanzar con criterios técnicos y económicos.

Estimación de la demanda

Debe disponerse de la demanda térmica de calefacción desglosada, cuanto menos, en base mensual. Es importante que la estimación de la demanda térmica se haga con precisión suficiente, puesto que de la exactitud de dichos datos dependerá la viabilidad económica de la instalación solar de calefacción.

La demanda puede conocerse de dos formas:

- Mediante el estudio de datos previos de consumo (en caso de que existan)
- Mediante métodos de cálculo.

De no existir datos previos de consumo se deberá emplear un método de cálculo que contemple:

- Las características climáticas de la zona
- Las características constructivas del edificio

Un método de estimación de la demanda de calefacción de fácil aplicación y que se considera suficientemente es el método de “los grados-día” propuesto en la antigua norma NBE-CT-79. Los valores tabulados para todas las capitales de provincia de España de los Grados-Día en base 15-15 se recogen en la norma UNE - 100-002-88 se propone además en dicha norma una fórmula de corrección de los grados-día para alturas geográficas diferentes de la de la capital de provincia.

Para calcular con mayor rigor existen programas de simulación de edificios que en determinados casos pueden resultar muy útiles.

Además de la demanda de energía en el caso de las instalaciones solares influye de forma importante la temperatura a la cual se produce la demanda.

El rendimiento de las instalaciones solares disminuye cuanto más alta es la temperatura a la cual hay que suministrar el calor, por tanto se recomienda que las instalaciones solares vayan asociadas a tecnologías de calefacción que funcionen con temperaturas bajas. A modo orientativo se recogen a continuación las temperaturas aproximadas de funcionamiento de diferentes sistemas de calefacción:

- Radiadores perimetrales convencionales: 60 ÷ 70 °C
- Fan coils: 40 ÷ 50 °C
- Suelo Radiante: 30 ÷ 35 °C

Aporte solar

Se recomienda, para evitar sobre calentamientos excesivos en verano y que la rentabilidad de la instalación solar sea demasiado baja, que el aporte solar a la calefacción no supere el 50 % de la demanda total anual. Además, siguiendo las indicaciones del CTE se deben prever mecanismos ó sistemas que eviten los problemas asociados al sobrecalentamiento de los elementos de la instalación. Se cita a continuación el apartado 2.1.4 del CTE HE4.

Con independencia del uso al que se destine la instalación, en el caso de que en algún mes del año la contribución solar real sobrepase el 110 % de la demanda energética o en más de tres meses seguidos el 100 %, se adoptarán cualquiera de las siguientes medidas:

- a) Dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario);*
- b) Tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador);*
- c) Vaciado parcial del campo de captadores. Esta solución permite evitar el sobrecalentamiento, pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares debiendo incluirse este trabajo en ese caso entre las labores del contrato de mantenimiento;*
- d) Desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.*

A la hora de diseñar una instalación solar para calefacción en Andalucía. Se recomienda estudiar el empleo de los excedentes de calor, durante los meses de mayor radiación solar para producir otros efectos útiles como la refrigeración por absorción.

Aporte de Agua Caliente Sanitaria

En instalaciones solares que combinen el aporte a la calefacción con la producción de agua caliente sanitaria que tengan que cumplir el nuevo Código Técnico de la Edificación, se deberá garantizar prioritariamente que se cubren las coberturas solares impuestas por el CTE para el agua caliente sanitaria.

Para la determinación del aporte solar se empleará un método de cálculo apropiado capaz de estimar los aportes solares de forma desglosada para calefacción y agua caliente sanitaria y en base, al menos, mensual.

Números Índice para Predimensionado

Puesto que la mayoría de los programas de cálculo son métodos indirectos, es necesario partir de un predimensionado inicial. Para facilitar dicho predimensionado se incluyen los siguientes números índice que deben ser entendidos como una simple aproximación inicial:

Demandas anuales de energía para calefacción de una vivienda unifamiliar exenta de 105 m² tipología constructiva típica y grado de aislamiento medio:

Vivienda Situada en:	
Sevilla	9.600 kWh
Almería	7.600 kWh
Cádiz	6.400 kWh
Córdoba	11.600 kWh
Granada	15.200 kWh
Huelva	8.400 kWh
Jaén	12.400 kWh
Málaga	7.600 kWh

Aporte solar unitario de una IST destinada a calefacción (orientación sur, inclinación 60°): 300 kWh/m²

A partir de los números índice anteriores se deduce que, en media para Andalucía, lograr una cobertura solar del 50 % en las necesidades térmicas de una vivienda exenta de 105 m² sería necesaria una superficie del orden de: 16 m².

Por supuesto estos resultados son muy aproximados y solo se ofrecen aquí como punto de partida de un procedimiento de cálculo más detallado.

Estudio Económico de la Instalación

En la memoria tipo de instalaciones de calefacción se debe incluir un breve estudio económico.

Para dicho estudio se considerará lo siguiente:

- La demanda de energía térmica final se dividirá por el rendimiento aproximado de las instalaciones convencionales para obtener la demanda de energía primaria.
- Para las instalaciones convencionales se considerarán los siguientes rendimientos medios, en función de la energía que se emplee:
 - Electricidad: $\eta = 1$
 - Combustible gaseoso: $\eta = 0,75$
 - Combustibles líquidos: $\eta = 0,65$
 - Combustibles sólidos: $\eta = 0,5$
- Se considerará el coste actualizado de la energía que se emplee.

El estudio económico incluirá los siguientes datos:

- Ahorro anual de energía convencional
- Valor económico de la energía ahorrada anualmente
- Periodo de retorno simple de la inversión

Se calculará el retorno simple de la instalación mediante la siguiente fórmula:

$$PRS = \frac{I}{\frac{AS}{\eta}}$$

Donde:

PRS : Periodo de Retorno Simple

I : Inversión total de la instalación

AS: Aporte solar anual estimado

η : Rendimiento medio de la instalación convencional.