



## **“REQUISITOS MÍNIMOS DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA Y FOTOVOLTAICA EN EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN”**

*Amparo Fresneda García*  
*Jefe del Departamento de Energía Solar. IDAE*

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA
3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

## 1. INTRODUCCIÓN

## Plan de Energías Renovables PER 2005-2010

Aprobado en Consejo de Ministros de 26/08/06

### Objetivos de incremento:

- Solar Térmica 4.200.000 m<sup>2</sup>
- Solar Fotovoltaica 363 MWp

### Medidas

- Aprobación del **Código Técnico de la Edificación**.
- Medidas de apoyo a su puesta en marcha:
  - Aparición de **guías de diseño y programas de cálculo**.
  - **Formación específica a los técnicos municipales**.

# Código Técnico de la Edificación

## 1. INTRODUCCIÓN

## Documento Básico HE

Aprobación del CTE a través del RD 314/2006 (BOE 28/03/06).

Persigue conseguir un **uso racional de la energía**, reduciendo al máximo los consumos y **sustituyendo** parte de las **fuentes de energía** convencionales por otras renovables.

Documento Básico HE Ahorro de energía:

- aplicación **voluntaria** a partir del 29/03/06
- aplicación **obligatoria** a partir del 29/09/06

## 1. INTRODUCCIÓN

## Documento Básico HE

### EXIGENCIAS :

- a) limitar demanda energética; (HE1)
- b) aumento rendimiento de las instalaciones térmicas (HE2);
- c) aumento eficiencia instalaciones de iluminación (HE3);
- d) incorporar la utilización de **energía solar térmica (HE4);**
- e) incorporar la utilización de **energía solar fotovoltaica (HE5).**

# Código Técnico de la Edificación

## 1. INTRODUCCIÓN

## Documento Básico HE

El **diseño y cálculos justificativos** de las secciones HE4 (instalación solar térmica) y HE5 (instalación solar fotovoltaica) deben **incorporarse al proyecto general** del edificio, como cualquier otra instalación del mismo (ascensores, redes contra incendios, etcétera).

El proyecto conjunto del edificio deberá ser presentado a la **administración local** correspondiente para la obtención de la **licencia municipal de obras**, según se viene realizando actualmente.

Las instalaciones solares, al igual que el resto de instalaciones del edificio, deberán ser **legalizadas** por el órgano competente de la **comunidad autónoma**.

## 2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

### Contenido

1. Generalidades
  2. Caracterización y cuantificación de las exigencias
  3. Cálculo y dimensionado
  4. Mantenimiento
- Apéndices

## 2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

### Generalidades

Existencia de  
consumo de ACS

Piscina cubierta

Energía solar térmica  
hasta un determinado  
aporte (30%-70%)

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.



## 2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

### Generalidades

El aporte podrá disminuirse justificadamente en ciertos casos (incorporación de otras energías renovables, no suficiente acceso al sol, configuraciones urbanísticas no subsanables, protección histórico-artística).

Cuando se apliquen estas reducciones se deberán plantear soluciones equivalentes energéticamente.



# Código Técnico de la Edificación

## 2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

## Contribución Solar Térmica Mínima

### ZONAS CLIMÁTICAS

Zona 1:  $H < 3,8$

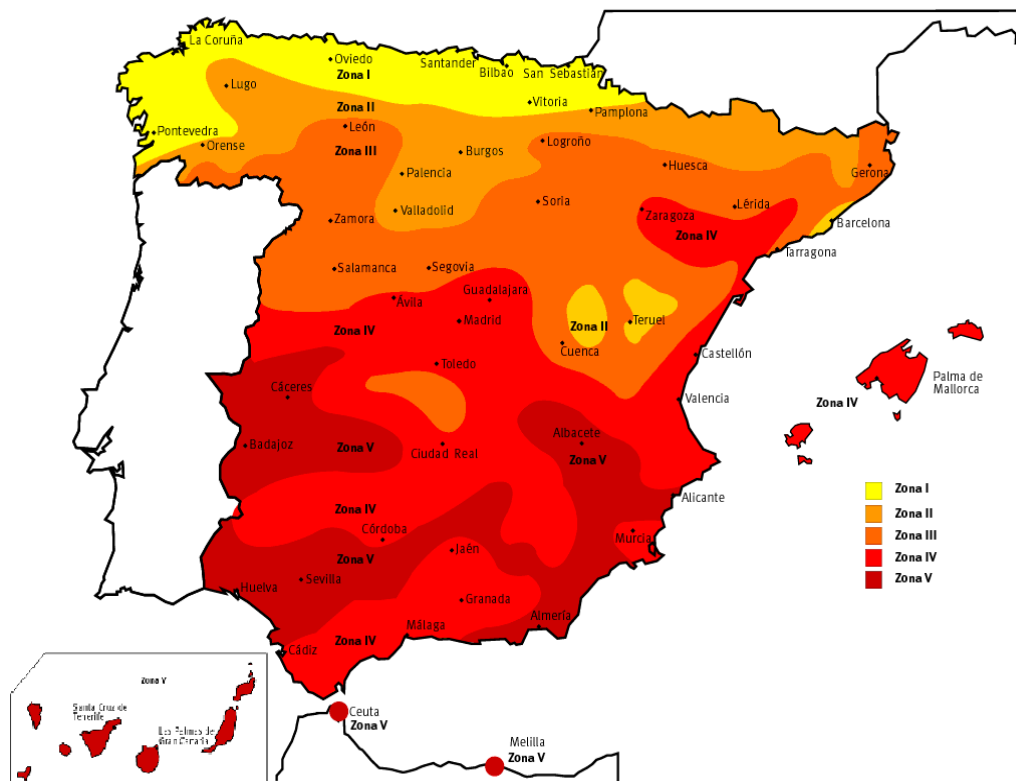
Zona 2:  $3,8 \leq H < 4,2$

Zona 3:  $4,2 \leq H < 4,6$

Zona 4:  $4,6 \leq H < 5,0$

Zona 5:  $H \geq 5,0$

H se mide en kWh/m<sup>2</sup>



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

## 2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

## Contribución Solar Térmica Mínima

### Porcentajes de aporte solar para ACS. CASO GENERAL

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

# Código Técnico de la Edificación

## 2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

## Contribución Solar Térmica Mínima

### Porcentajes de aporte solar para ACS. CASO EFECTO JOULE

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

## 2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

## Contribución Solar Térmica Mínima

Porcentajes de aporte solar para ACS. CLIMATIZACIÓN DE PISCINAS

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

## 2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

### Contribución Solar Térmica Mínima

Si en algún mes del año el aporte solar real sobrepasa el 110 % o en más de tres meses seguidos el 100 % de la demanda energética:

- a) Se dispararán dichos excedentes.
- b) Se tapará parcialmente el campo de captadores.
- c) Se vaciará parcialmente el campo de captadores.
- d) Se desviarán los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.

## 2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

### Contribución Solar Térmica Mínima

**Ocupaciones parciales de instalaciones de uso turístico:**

- Aproximarse al máximo al nivel de contribución solar mínima.
- Limitado por el cumplimiento de la condición que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110 % de la demanda de consumo y no más de tres meses el 100 %.
- A estos efectos **no se tomarán en consideración** aquellos periodos de tiempo en los cuales la demanda se sitúe un 50 % por debajo de la media correspondiente al resto del año, tomándose las medidas de protección adecuadas.



## 2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

## Contribución Solar Térmica Mínima

Límites de pérdidas por orientación, inclinación y sombras:

	Orientación e inclinación OI	Sombras S	Total OI+S
<b>General</b>	<b>10 %</b>	<b>10 %</b>	<b>15 %</b>
<b>Superposición</b>	<b>20 %</b>	<b>15 %</b>	<b>30 %</b>
<b>Integración arquitectónica</b>	<b>40 %</b>	<b>20 %</b>	<b>50 %</b>

La orientación e inclinación óptima del campo de captación se calcula en función del periodo de utilización.

## 2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

### Cálculo de la Demanda

Se incorpora tabla de referencia de consumos unitarios a 60 °C (personas, cama, servicio, alumno, etc..).

Adaptación de la temperatura de diseño a las características de uso.

Ocupación plena (salvo uso turístico con ocupaciones parciales justificadas).

A efectos de cálculo se agruparán los edificios de un recinto.

## 2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

### Cálculo de la Demanda

Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60º C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hotel ****	70	por cama
Hotel ***	55	por cama
Hotel/Hostal **	40	por cama
Camping	40	por emplazamiento
Hostal/Pensión *	35	por cama
Residencia (ancianos, estudiantes, etc)	55	por cama
Vestuarios/Duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por alumno
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Oficinas	3	por persona
Gimnasios	20 a 25	por usuario
Lavanderías	3 a 5	por kilo de ropa
Restaurantes	5 a 10	por comida
Cafeterías	1	por almuerzo

## 2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

## Impacto del Código Técnico de la Edificación

### *ENERGÍA SOLAR TERMICA*

Escenario viviendas (viviendas/año)		250.000	450.000
Superficie instalable (m <sup>2</sup> )		1.583.000	2.554.000
Energía sustituida (tep)		99.983	163.972
CO <sub>2</sub> evitado (tCO <sub>2</sub> )		375.073	605.311
Repercusión en el coste de la construcción de los edificios (%)		0,5	0,8%
Inversión (M€)		980	1.620

## 3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

### Contenido

1. Generalidades
  2. Caracterización y cuantificación de las exigencias
  3. Cálculo y dimensionado
  4. Mantenimiento
- Apéndices

## 3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

### Generalidades FV

En determinados edificios se incorporarán sistemas fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

La potencia mínima exigida dependerá de:

- Zona climática donde se ubique.
- Superficie construida.
- Tipo de uso del edificio.

Para Ciertos usos, a partir de un determinado tamaño, y según zona climática

Cálculo de potencia mínima de energía solar fotovoltaica a instalar

## 3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

### Generalidades FV

- El aporte podrá **disminuirse justificadamente** en ciertos casos (incorporación de otras energías renovables, no suficiente acceso al sol, configuraciones urbanísticas no subsanables, protección histórico-artística).
- Cuando se apliquen estas reducciones se deberán plantear **soluciones energéticamente equivalentes**.
- Posibilidad de complementarse con **Ordenanzas municipales**.
- Para su entrada en vigor deberán existir unas **prescripciones técnicas** que sirvan de referencia para garantizar la correcta ejecución de las instalaciones.

## 3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

## Límites de Aplicación

Usos y límites mínimos a partir de los cuales resulta de aplicación la exigencia:

Tipo de uso	Límite de aplicación	
Comercial hipermercado	5.000	Superficie construida (m <sup>2</sup> )
Comercial multitienda	3.000	Superficie construida (m <sup>2</sup> )
Comercial gran almacén	10.000	Superficie construida (m <sup>2</sup> )
Oficinas	4.000	Superficie construida (m <sup>2</sup> )
Hoteles y hostales	100	Plazas
Hospitales y clínicas	100	Camas
Pabellones de recintos feriales	10.000	Superficie construida (m <sup>2</sup> )



## 2. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

### Contribución FV mínima

La potencia pico P a instalar en cada zona es:

$$P \text{ (kWp)} = C \times (A \times S + B)$$

- C es el coeficiente definido para cada zona climática.
- A y B son los coeficientes definidos para cada tipo de uso.
- S es la superficie construida en metros cuadrados.

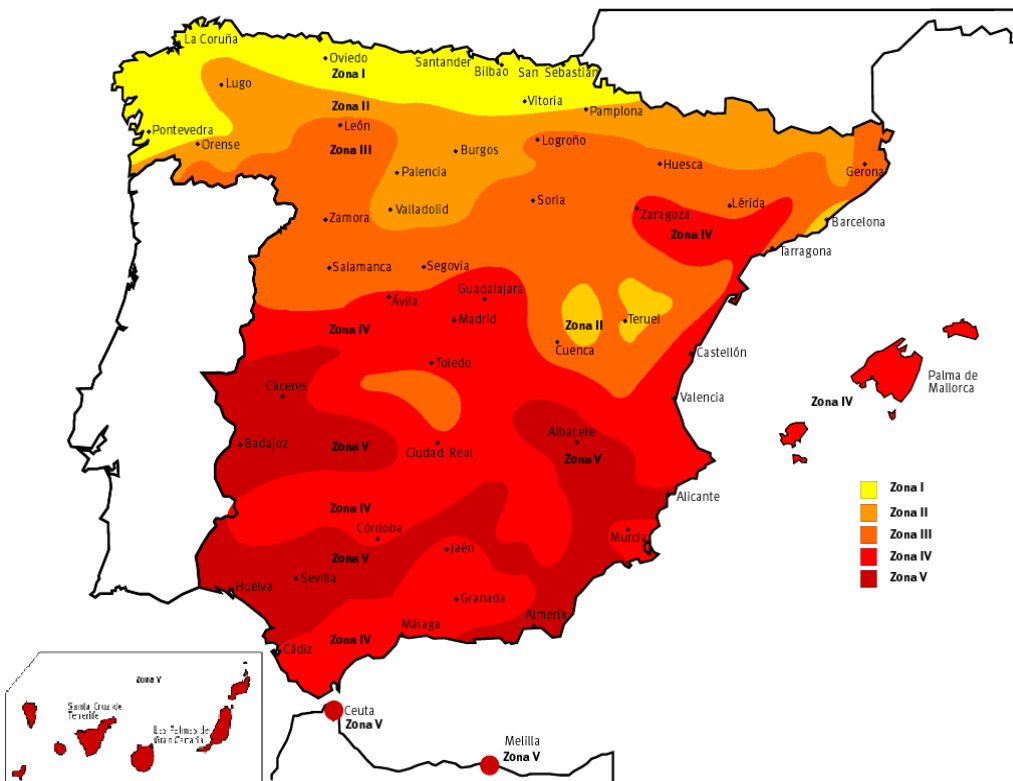
El límite de potencia mínima será de 6,25 kWp, prevaleciendo este valor sobre el resultado de estas expresiones.

# Código Técnico de la Edificación

## 3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

### Contribución FV mínima

### ZONAS CLIMÁTICAS



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

## 2. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

### Contribución FV mínima

Coeficiente C (Tabla 2.2)

ZONA CLIMÁTICA	Coeficiente C
Zona 1	1,0
Zona 2	1,1
Zona 3	1,2
Zona 4	1,3
Zona 5	1,4

## 3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

### Contribución FV mínima

Tipo de uso	Coefficiente A	Coefficiente B
Comercial hipermercado	0,001875	-3,12500
Comercial multitienda	0,004688	-7,81250
Comercial gran almacén	0,001406	-7,81250
Oficina	0,001223	1,35870
Hoteles y hostales	0,003516	-7,81250
Hospitales y clínicas privadas	0,000740	3,28947
Pabellones de recintos feriales	0,001406	-7,81250

Tabla II.3

## 3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

### Contribución FV mínima

- La superficie  $S$  a considerar para el caso de **diferentes edificios** ejecutados dentro de un **mismo recinto** será:
  - ❖ Para un **mismo uso**: las suma de la superficie de todos los edificios del recinto.
  - ❖ Para **distintos usos**: dentro de un mismo edificio o recinto la potencia mínima a instalar será la suma de las potencias de cada uso, siempre que resulten positivas. Para que sea de obligación esta exigencia, la potencia resultante deberá ser superior a 6,25 kWp.

## 3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

## Pérdidas por Orientación, Inclinación y Sombreado

La orientación e inclinación óptima del campo de captación se realiza en función del periodo de utilización.

Límites máximos de pérdidas, tabla 2.3:

	Orientación e inclinación OI	Sombras S	Total OI+S
<b>General</b>	<b>10 %</b>	<b>10 %</b>	<b>15 %</b>
<b>Superposición</b>	<b>20 %</b>	<b>15 %</b>	<b>30 %</b>
<b>Integración arquitectónica</b>	<b>40 %</b>	<b>20 %</b>	<b>50 %</b>

## 3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

## Impacto del Código Técnico de la Edificación

### *ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA*

Escenario (potencia de las instalaciones en kWp)		6,25	100
Potencia instalable total	(MWp)	68	93
Energía sustituida	(MWh)	74.800	102.300
CO <sub>2</sub> evitado	(tCO <sub>2</sub> )	45.000	61.400
Repercusión en el coste de la construcción de los edificios	(%)	0,15	0,75
Inversión	(M€)	473	651