



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



# CODIGO TÉCNICO EDIFICACIÓN

## Documento Básico HE

### Ahorro de energía

Ricardo Pizarro Villanueva

Director

Agencia Provincial de la Energía de Burgos

Eduardo Montero García

Catedrático E. U./Escuela Politécnica Superior

Grupo iEnergía. Universidad de Burgos



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



# 1.- ENERGÍAS RENOVABLES Y AHORRO ENERGÉTICO

## ¿POR QUÉ?

Ricardo Pizarro Villanueva

Director

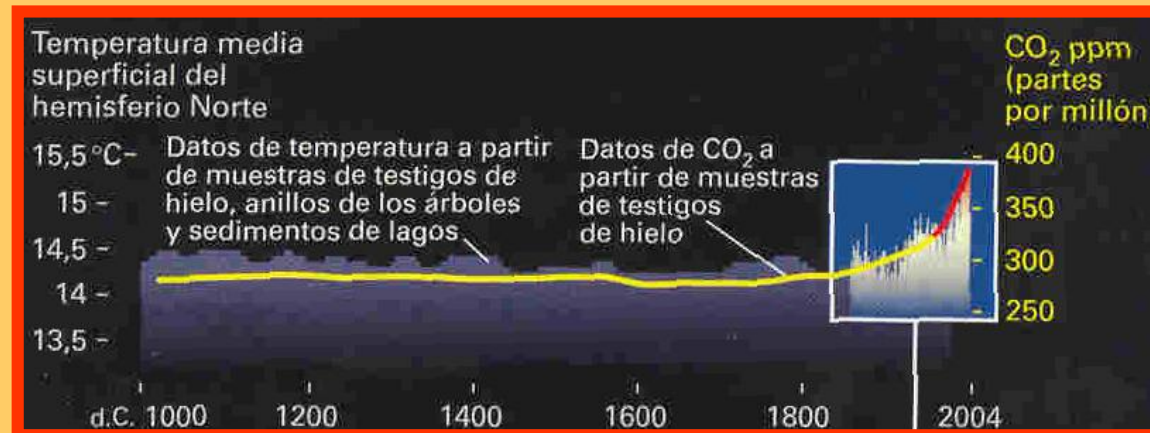
Agencia Provincial de la Energía de Burgos



## ¿Por qué las Energías Renovables y el ahorro energético?.....

### Es un problema medioambiental:

- Los procesos energéticos con fuentes fósiles emiten diversos contaminantes:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , partículas
- Estos causan problemas como son: lluvia ácida, cambio climático destrucción de la capa de ozono...

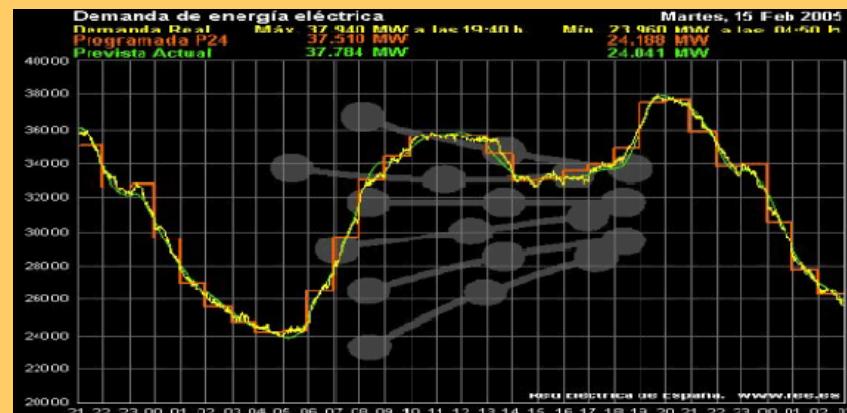




## ¿Por qué las Energías Renovables y el ahorro energético?.....

Es un problema de dependencia energética:

- Importación de energía en la UE asciende al 50%.
- En el caso de España:
  - ü nuestra dependencia aumenta hasta el 70%
  - ü el 99% del petróleo que consumimos viene de fuera
  - ü En el 2003 se consumieron 136 millones de tep
  - ü Desde 1985 prácticamente se ha duplicado el consumo





Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



¿Por qué las Energías Renovables y el ahorro energético?.....

Es un problema económico:

La energía es un parámetro íntimamente ligado a:

- ü el bienestar y la comodidad
- ü la competitividad y economía de un país





## DESARROLLO ENERGÉTICO SOSTENIBLE

### Eficiencia Económica

- Menor coste posible
- Esencial para el bienestar y la competitividad

### Seguridad Energética

- Libro Verde de la UE sobre "Seguridad Energética"
- 50-70% dependencia energética

### Medio Ambiente

- Cambio Climático (compromisos Kioto)
- Uso sostenible de los Recursos Naturales

**ENERGÍAS RENOVABLES Y AHORRO**



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



## Acciones de las administraciones .....



**UE:** Políticas generales y Directivas para todos los estados miembros.



**España:** Transposición de directivas al marco legislativo y normativo. Planes nacionales para el desarrollo. Programas de ayudas e incentivos



**Castilla y León:** Planes de desarrollo, ayudas e incentivos.



**Diputación Provincial Burgos:** Creación de la Agencia Provincial de la Energía de Burgos para promover las energías renovables y el ahorro energético a nivel provincial.



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



## Antecedentes .....

### **CONSORCIO INTERNACIONAL:**

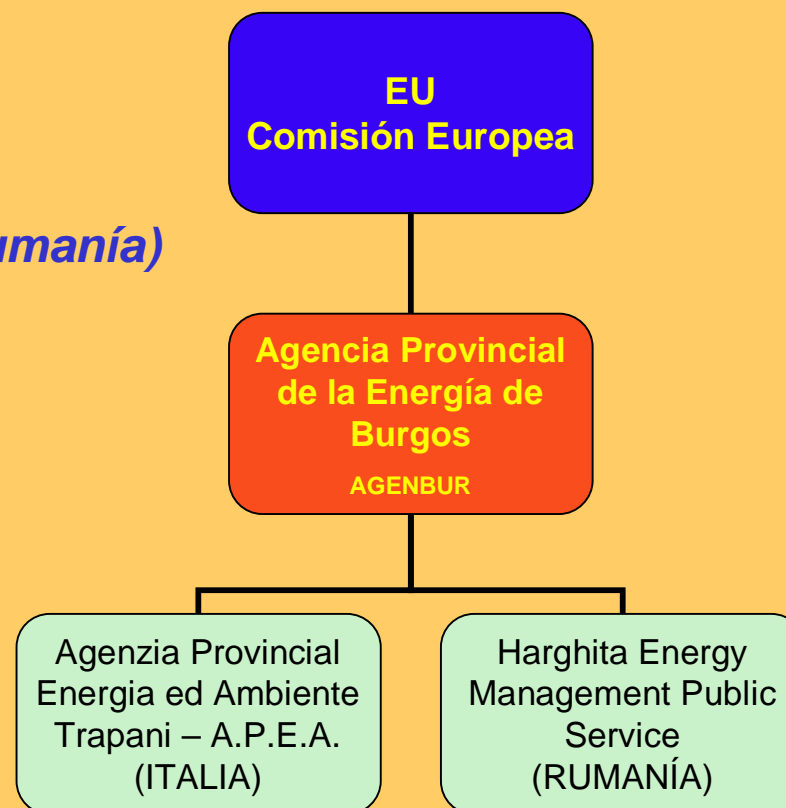
*Burgos, Trapani (Italia) y Harghita (Rumanía)*

**AYUDA EUROPEA AL  
ESTABLECIMIENTO**

### **COORDINADOR:**

*Diputación de Burgos*

### **SOCIOS:**



Ayuntamiento  
de Aranda de  
Duero



Ayuntamiento  
de Miranda de  
Ebro







Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



# Agencia Provincial de la Energía .....

## Actividades y servicios

Acciones generales que vertebran el desarrollo energético



Acciones de formación, promoción y difusión

Asesoramiento técnico y gestión de proyectos



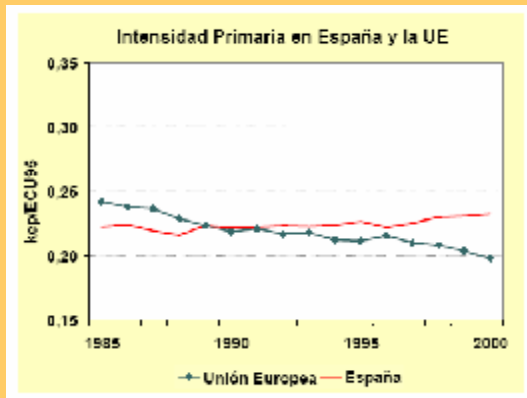
Asesoramiento en materia de subvenciones

Apoyo institucional como intermediario energético de la provincia





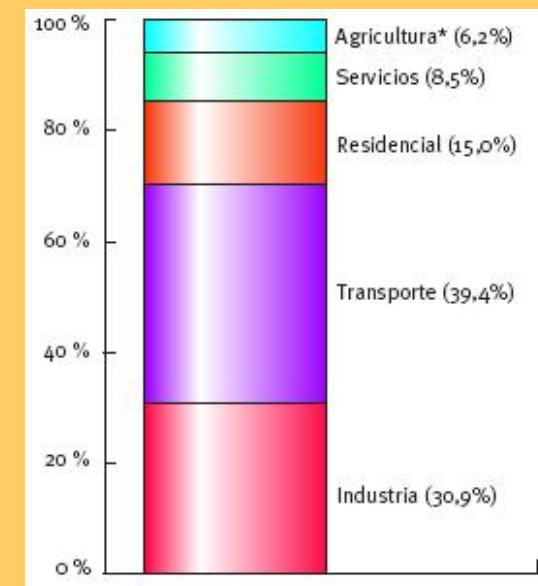
## Objetivos



Consumo de renovables en el 2010 sea un 12%

Reducción de la intensidad energética en un 7%.

Los sectores que mas han ampliado su consumo son el del transporte y el de la edificación (residencial+servicios)





Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



## INSTALACIONES TÉRMICAS EN LA EDIFICACIÓN

### NUEVO MARCO NORMATIVO:

Ahorro energético en la edificación

HE1 Limitación de la demanda energética

HE2 Reglamento de la instalaciones térmicas

Eduardo Montero García

Catedrático E. U./Escuela Politécnica Superior

Grupo iEnergía. Universidad de Burgos



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



El contexto de la nueva normativa

La revisión de la Limitación de la  
Demanda Energética en los Edificios

La revisión del Reglamento de  
Instalaciones Térmicas en los Edificios



## Necesidad de una política de eficiencia energética

AIE/OCDE

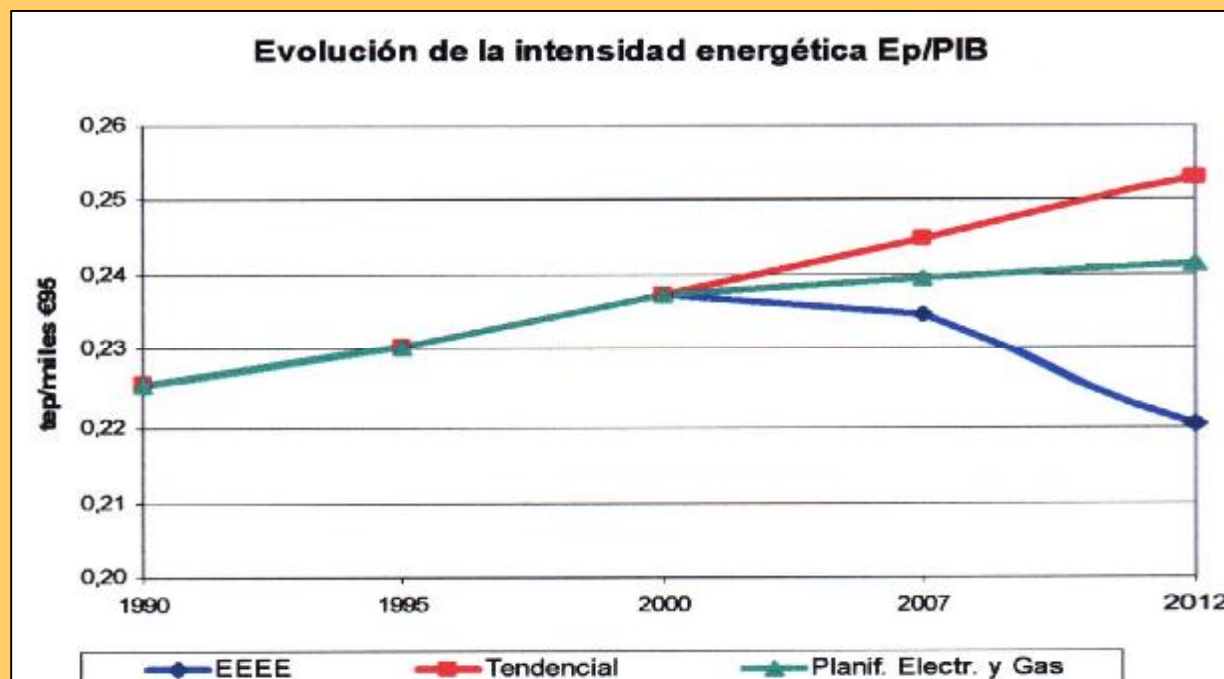
Unión Europea

España

- Medidas Tecnológicas
- Medidas de cambio de comportamiento en el uso de la energía
- Medidas económicas

- qGarantizar el suministro de energía
- qMejorar la competitividad a través de la utilización eficiente de los recursos primarios
- qFomentar la protección del medio ambiente

## La Estrategia de Eficiencia Energética en España 2004-2012



Variación Intensidad Energética	2000 - 2012
Tendencial	+6,6%
Planificación gas - electricidad	+1,8%
EEEE	-8,0%



## Situación del consumo de energía en el sector edificación

Año 2000

Consumo de energía	ktep	%
Industria	34.340	38,0
Transporte	32.272	35,8
Usos Diversos	23.654	26,2
Total	90.266	100,0

### Edificación

9,87% Residencial  
6,13% Terciario  
16,00% Total

### Factores de influencia

<ul style="list-style-type: none"><li>• Número de edificios</li><li>• El clima</li><li>• La envolvente del edificio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Las condiciones de operación y funcionamiento</li><li>• El rendimiento de las instalaciones térmicas y de iluminación</li></ul>
---	---



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



## Medidas de aumento de eficiencia energética en el sector edificación

- Normativas
  - Directiva 2002/91 de la UE sobre Eficiencia Energética en Edificios
  - Código Técnico de la Edificación
- De Información/Comunicación
- De Formación
- Medidas económicas





Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos

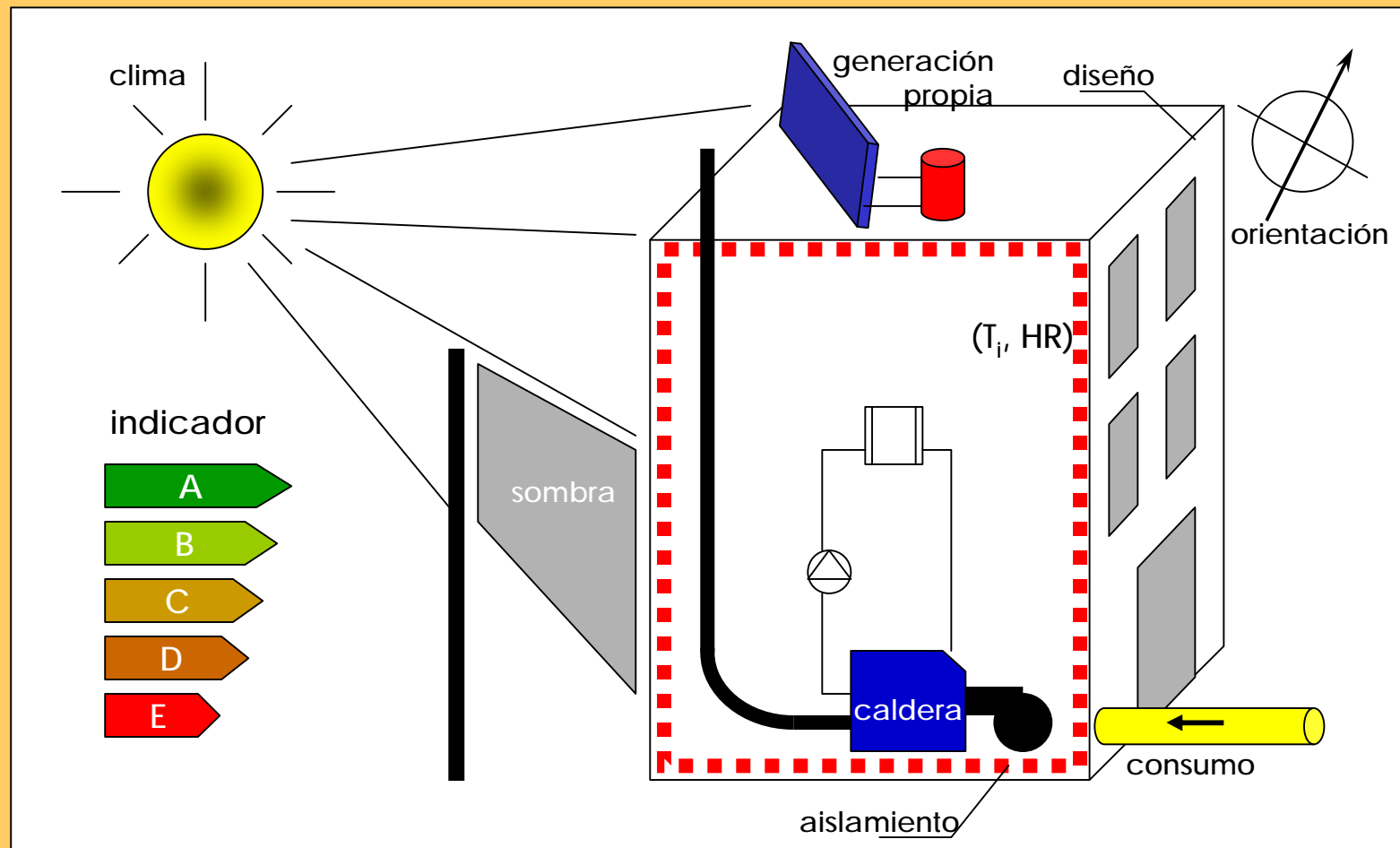


Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la eficiencia energética de los edificios

- Adopción de una metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios
- Aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética
  - edificios nuevos  $> 1000\text{m}^2$
  - reformas  $>25\%$  edificios existentes  $>1000\text{m}^2$
- Certificación energética periódica
- Inspección periódica de calderas y sistemas de aire acondicionado



## Directiva 2002/91/CE ... relativa a la eficiencia energética de los edificios





Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



Directiva 2002/91/CE ... relativa a la eficiencia energética de los edificios

Eficiencia energética de un edificio:

cantidad de energía consumida, realmente o estimada, para satisfacer las necesidades de un uso estándar del edificio

Debe quedar reflejada en indicador/es

que consideren el aislamiento, la instalación térmica, el diseño y orientación, el clima, la exposición solar y las sombras, la generación de energía propia, las condiciones ambientales interiores ...



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



Directiva 2002/91/CE ... relativa a la eficiencia energética de los edificios

### Requisitos mínimos de eficiencia energética

en edificios  $> 1000\text{m}^2$  se estudiará la viabilidad técnica, medioambiental y económica de

- sistemas descentralizados de producción de energía basados en energías renovables
- cogeneración
- calefacción o refrigeración central urbana
- bombas de calor



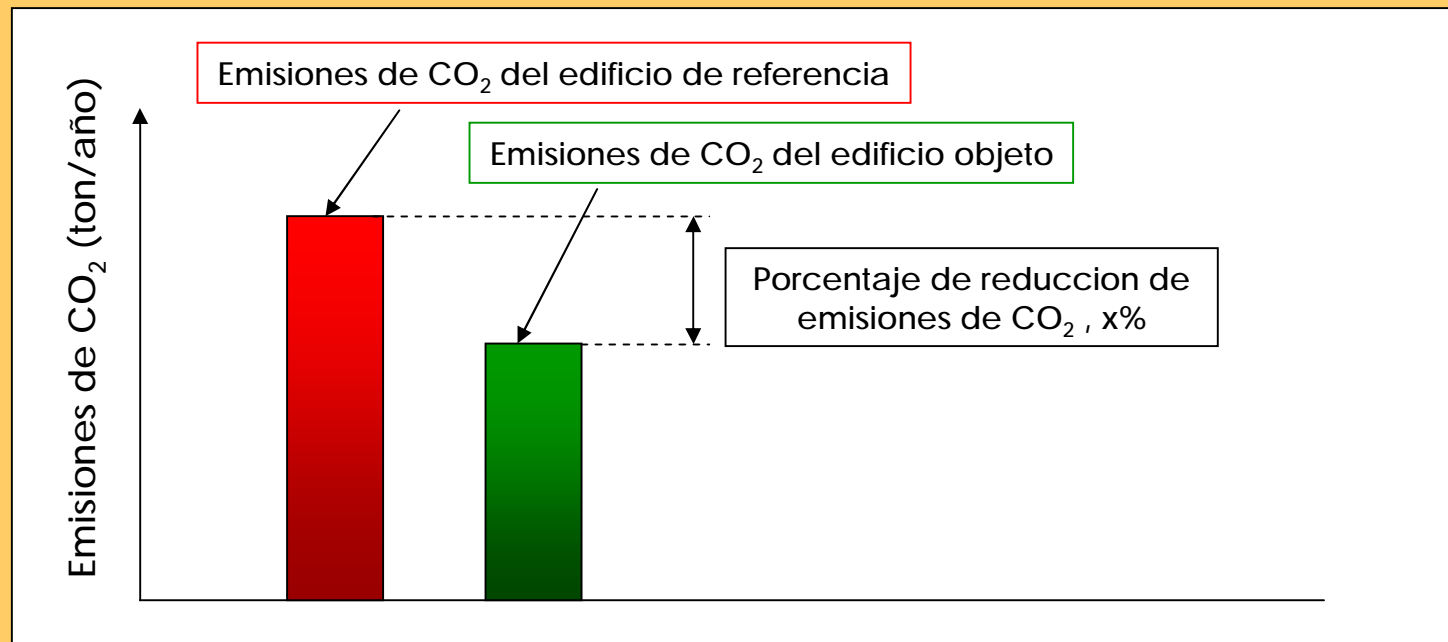
Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



Directiva 2002/91/CE ... relativa a la eficiencia energética de los edificios

La Certificación de Eficiencia Energética es ...

- una valoración comparativa frente a una referencia

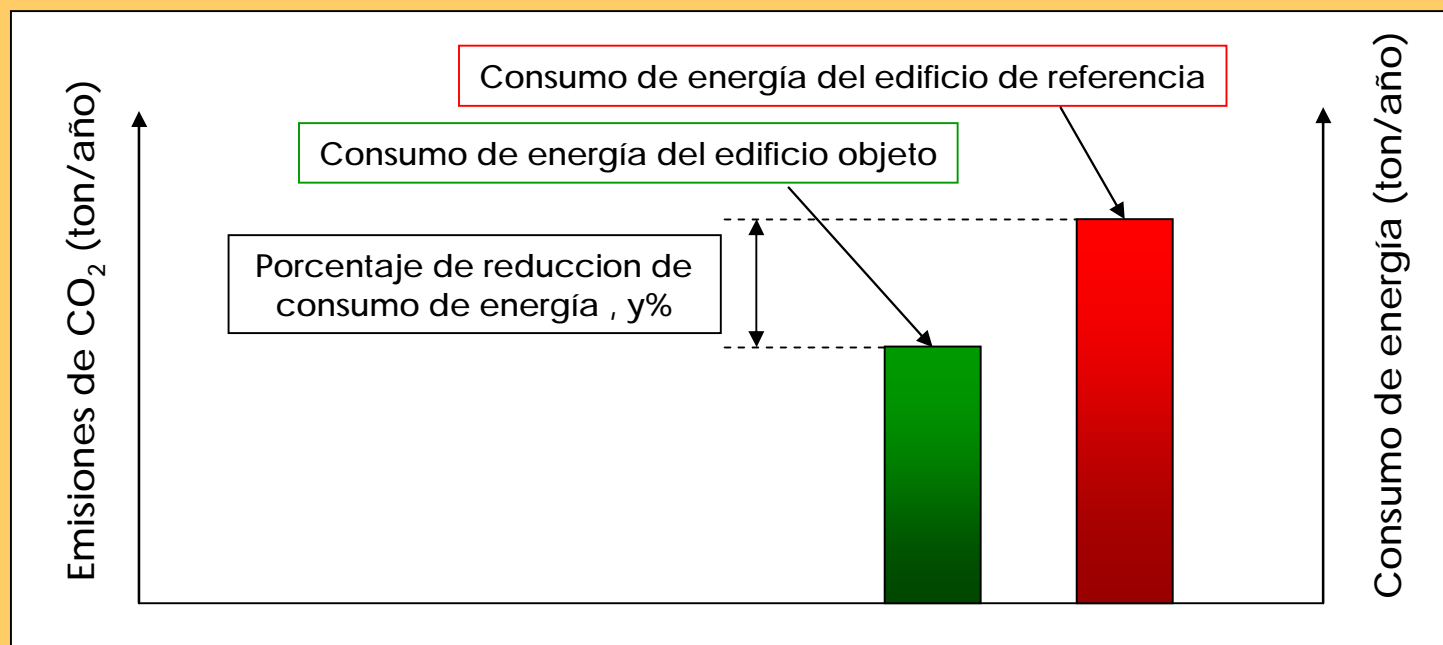




Directiva 2002/91/CE ... relativa a la eficiencia energética de los edificios

La Certificación de Eficiencia Energética es ...

- una valoración comparativa frente a una referencia





Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



Directiva 2002/91/CE ... relativa a la eficiencia energética  
de los edificios

La Certificación de Eficiencia Energética es ...

- una valoración comparativa frente a una referencia
- limitada en su alcance temporal (máx 10 años)
- un indicador de la relación coste/eficacia

pero no es ...

- una valoración absoluta de emisiones o consumo
- válida para toda la vida del edificio
- un indicador del coste energético anual



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



Directiva 2002/91/CE ... relativa a la eficiencia energética de los edificios

La inspección periódica de aparatos de consumo de energía para reducir este consumo y las emisiones de CO<sub>2</sub>

## Calderas

- 20 a 100 kW, combustibles no renovables líquidos y gaseosos
  - podrá aplicarse a otros combustibles
- >100 kW, inspección cada 2 años
  - calderas de gas, podrá ser cada 4 años
- > 20 kW y >15 años inspección de todo el sistema de calefacción

## Aire acondicionado

- > 12 kW, sistemas de aire acondicionado





## El Código Técnico de la Edificación CTE

- Es el marco normativo que establece los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de Ordenación del Edificación LOE
- Adopta el enfoque internacional basado en prestaciones u objetivos
- Entorno más flexible: fomenta la innovación y el desarrollo tecnológico, es actualizable conforme a esta evolución y a la experiencia
- Identifica, ordena y completa la reglamentación técnica existente para facilitar su aplicación y cumplimiento



## CTE: requisitos básicos

- Funcionalidad
  - utilización, accesibilidad, acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información
- Seguridad
  - estructural (SE), en caso de incendio (SI) y de utilización (SU)
- Habitabilidad
  - higiene, salud y protección del medio ambiente (HS), protección contra el ruido (HR), ahorro de energía y aislamiento térmico (HE)



## CTE: requisito básico de ahorro de energía HE

Pretende reducir el consumo de energía a límites aceptables para la tecnología actual y conseguir que una parte del consumo proceda de energía renovables

- HE-1 Limitación de la demanda energética



Revisión  
NBE-CT-79

- HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas



Revisión  
RITE-98

- HE-3 Rendimiento de las instalaciones de iluminación



- HE-4 Producción de ACS por energía solar térmica



Nuevas  
propuestas

- HE-5 Energía solar fotovoltaica





## Demanda Energética y RITE: planteamiento

El objetivo es obtener las condiciones de bienestar en el edificio minimizando el consumo de energía y la emisión de CO<sub>2</sub>

$$\text{Consumo} = \frac{\text{Demanda}}{\text{Rendimiento Instalación}}$$

(energía primaria, CO<sub>2</sub>) (envolvente, clima, ocupación, funcionalidad) (equipos, sistemas, emisores, control)

**C** → Directiva 2002/91, Certificación energética

**D** → CTE, HE-1 Limitación de la demanda energética

**RI** → CTE, HE-2 Rendimiento de las instalaciones RITE



## Demanda Energética: antecedentes

Años 70: filosofía de prescripción de mínimos

NBE – CT- 79

### Características:

- Definición térmica del edificio:  $K_G$ ,  $K_{ceramientos}$ , condensaciones, infiltraciones
- La calidad térmica del edificio viene dada por la limitación de las pérdidas de calor por unidad de volumen
- Definición de zonas climáticas sólo para calefacción
- Recomendaciones sobre limitación de ganancia solar de verano
- Recomendaciones sobre soluciones constructivas aislantes

### Limitaciones:

- No incluye la exposición solar generalizada
- Dificulta la incorporación de mejoras tecnológicas



## Demanda Energética : objetivo

Establecer las exigencias técnicas de calidad que debe cumplir la envolvente del edificio para obtener el bienestar térmico con una demanda energética limitada

### Factores de Influencia:

- clima de la localidad
- uso del edificio
- régimen de verano/invierno
- aislamiento/inercia
- exposición solar
- permeabilidad al aire
- permeabilidad al vapor de agua



## Demanda Energética : zonas climáticas

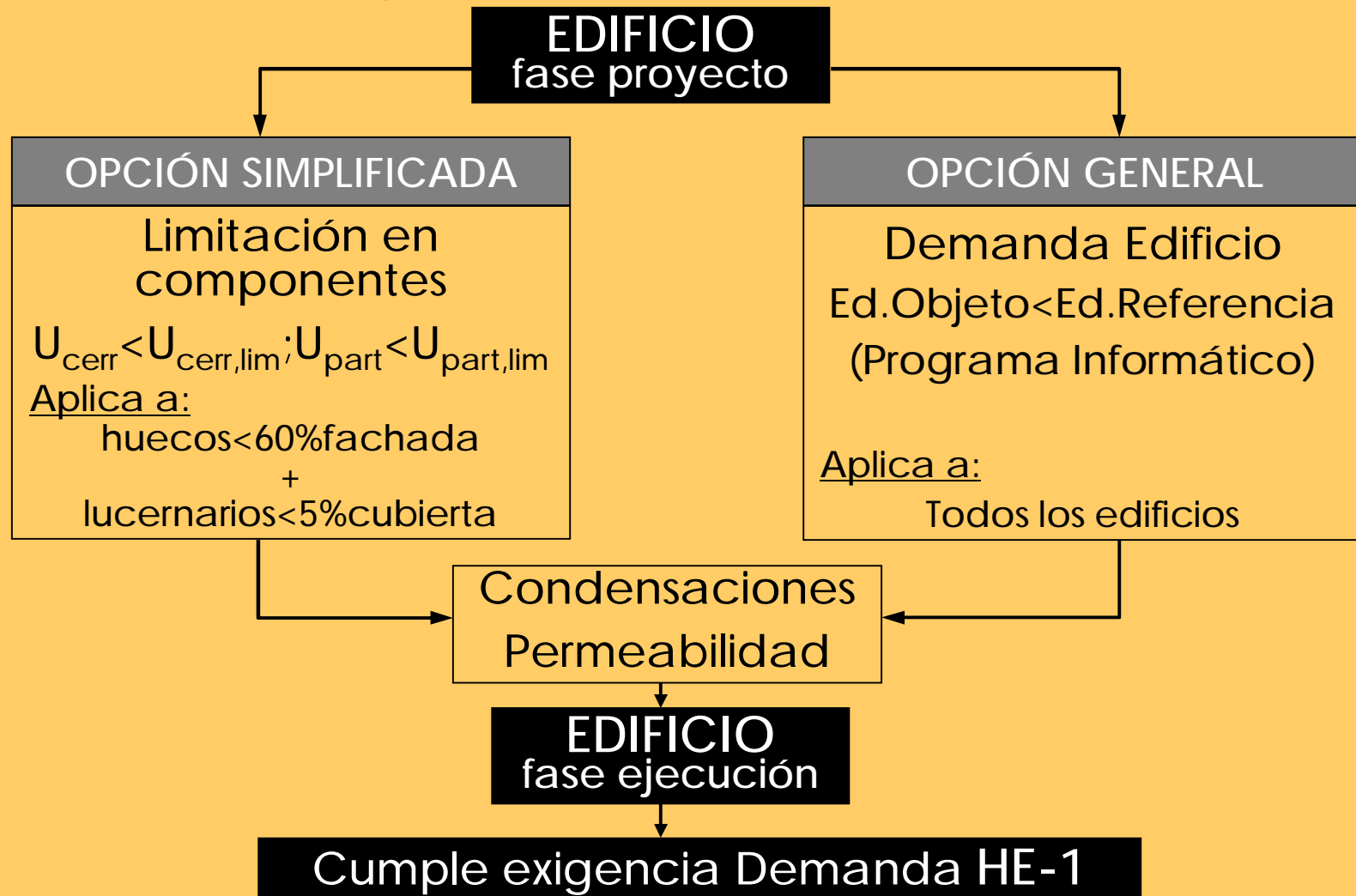
Severidad climática VERANO	4	A4	B4	C4		
	3	A3	B3	C3	D3	
	2			C2	D2	
	1			C1	D1	E1
			A	B	C	D
	Severidad climática INVIERNO					

Dos localidades tienen la misma severidad climática de invierno/verano cuando la demanda energética de calefacción/refrigeración de un mismo edificio situado en ambas localidades es sensiblemente igual

(incluye grados-día y radiación solar)



## Demanda Energética: enfoque Prescriptivo/Prestacional







## RITE: antecedentes

Años 70: filosofía de prescripción de mínimos



### Características:

- sistemas de regulación y control
- calorifugado de redes y equipos
- optimización de la potencia instalada
- limitación del uso térmico de la energía eléctrica
- recuperación de energía en grandes instalaciones con ventilación, enfriamiento gratuito

### Limitaciones:

- no logra la optimización del consumo para lograr las condiciones de bienestar (ej: zonificación por usos u orientaciones, energías alternativas ...)



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



## RITE: objetivo

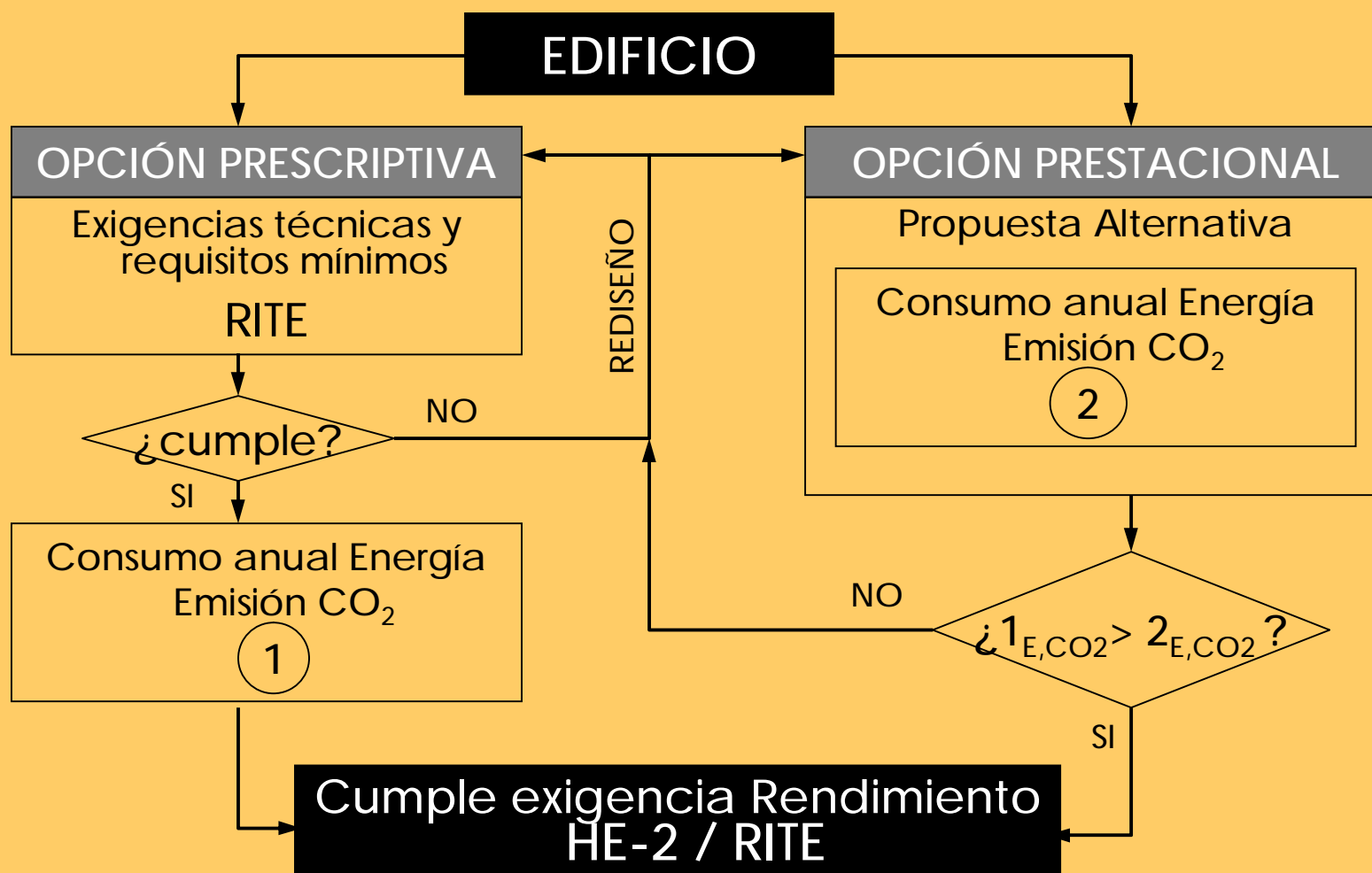
Establecer las exigencias técnicas de calidad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios, así como determinar los procedimientos que permitan acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas

### Requisitos técnicos:

- bienestar térmico
- seguridad
- higiene y salud
- protección del medio ambiente
- eficiencia energética



## RITE: enfoque mixto Prescriptivo/Prestacional





Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



## RITE: El Registro General

Registro del MITyC en el que se inscribirán y harán públicos:

### Documentos Reconocidos

(documentos externos e independientes, sin carácter reglamentario)

- especificaciones, guías técnicas o códigos de buena práctica que incluyan procedimientos de diseño, cálculo, montaje, mantenimiento, uso o inspección de las instalaciones térmicas
- métodos de evaluación y modelos de soluciones, programas informáticos, datos estadísticos sobre las instalaciones térmicas
- comentarios sobre la aplicación técnico-administrativa del RITE
- cualquier otro documento que facilite la aplicación del RITE, excepto los que se refieren a la utilización de un producto o sistema particular o bajo patente

### Distintivos de calidad

- marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios de las características técnicas de los productos, equipos o sistemas, que facilite el cumplimiento del RITE



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



RITE: normas referenciadas

Normas UNE, UNE-EN, UNE-EN ISO

- 29 de obligado cumplimiento
- 138 de consulta
- 31 nuevas (en redacción: para completar el cuerpo normativo del CEN sobre eficiencia energética, con objeto de facilitar el cumplimiento homogéneo de la *Energy Performance of Buildings Directive* de la UE)



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



- conformidad de los Equipos y Materiales
- cumplimiento del RITE en el Proyecto
- cumplimiento del RITE en la Ejecución
- condiciones para la Puesta en Servicio
- cumplimiento del RITE en el Uso y Mantenimiento



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



## RITE: exigencias técnicas

- rendimiento energético
- regulación y control
- medición
- contabilización de consumos
- subsistemas de ahorro y recuperación de energía
- aislamiento térmico
- zonificación y subdivisión de demandas
- utilización de energías renovables y residuales



## RITE: estructura

### RITE/98

Anejo 1. Reglamento

Anejo 2. ITE

- 01 Generalidades
- 02 Diseño
- 03 Cálculo
- 04 Equipos y Materiales
- 05 Montaje
- 06 Pruebas, puesta en marcha y recepción
- 07 Documentación
- 08 Mantenimiento
- 09 Instalaciones individuales
- 10 Instalaciones específicas
- 11 Instaladores y mantenedores

### nuevo RITE

Parte I. Reglamento

Parte II. IT

- 1 Diseño y Cálculo
- 2 Montaje
- 3 Puesta en servicio y recepción
- 4 Mantenimiento y uso
- 5 Inspección
- 6 Instaladores, mantenedores e inspectores





Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



## HE3 Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación

Ricardo Pizarro Villanueva

Director

Agencia Provincial de la Energía de Burgos



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



## ÁMBITO DE APLICACIÓN

1. Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:
  - Edificios de nueva construcción
  - Rehabilitación en edificios existentes con una superficie superior a 1000 m<sup>2</sup> donde se rehabilita más del 25% de la superficie de iluminación
  
2. Se excluyen:
  - Edificios y monumentos con valor histórico o arquitectónico
  - Construcciones provisionales con un plazo de utilización igual o inferior a 2 años
  - Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales
  - Edificios independientes con superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>
  - Interiores de viviendas
  - Alumbrados de emergencia
  
3. En los casos excluidos en el punto anterior, en los correspondientes documentos de proyecto se justificarán las soluciones adoptadas para el ahorro de energía



## EXIGENCIAS BÁSICAS

**Las instalaciones de iluminación deberán cumplir conjuntamente, PARA CADA ZONA, las siguientes condiciones:**

- 1. La instalación de iluminación no superarán un valor de eficiencia energética (VEE límite)**
- 2. Se dispondrá de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan determinadas condiciones lo hagan viable**
- 3. Se establecerá un plan de mantenimiento para las instalaciones de iluminación del edificio**



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



## 1.- VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona se determinarán mediante el Valor de la Eficiencia Energética VEE (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux

$$VEE = \frac{\text{Potencia total proyectada para la zona (lámpara + equipo)}}{\text{Superficie de la zona (m}^2\text{)}} \times \frac{100 \text{ lux}}{E_m \text{ de la zona (lux)}}$$

**VEE límite** : Para establecer el valor de eficiencia límite, las instalaciones de iluminación se identificarán según el uso de la zona dentro de uno de los grupos siguientes:

- Grupo 1: Zonas de no representación
- Grupo 2: Zonas de representación



<b>GRUPO 1. Zonas de no representación</b>	<b>Zonas de actividad diferenciada</b>	<b>VEE límite</b>
	administrativo en general	3,5
	almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	zonas comunes	4,5
	aparcamientos	5
	aulas y laboratorios	4
	andenes estaciones de transporte	3,5
	habitaciones de hospital	4,5
	salas de diagnóstico	3,5
	espacios deportivos	5
	pabellones de exposición o ferias	3,5
recintos interiores asimilables a Grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5	



<b>GRUPO 2. Zonas de representación</b>	<b>Zonas de actividad diferenciada</b>	<b>VEE límite</b>
	administrativo en general	6
	religioso en general	10
	zonas comunes	10
	zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio y espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias	10
	estaciones de transporte	6
	habitaciones de hoteles, hostales, etc	12
	hostelería y restauración	10
	supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6
	centros comerciales (excluidas tiendas)	8
	tiendas y pequeño comercio	10
	bibliotecas, museos y galerías de arte	6
recintos interiores asimilables a Grupo 2 no descritos en la lista anterior	10	



## 2.- SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Se dispondrán, PARA CADA ZONA, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

- Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual. Zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por detección de presencia o temporización.
- Se instalarán sistemas de aprovechamiento de luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3m de la ventana y en todas las situadas bajo un lucernario en los siguientes casos:

Cerramientos acristalados al exterior: Grupos 1 y 2 donde  $\theta > 65^\circ$  y  $T^*Aw/A > 0,07$

Cerramientos acristalados a patios o atrios: Grupos 1 y 2 donde  $a_i > 2 \cdot h_i$  y  $T^*Aw/A > 0,07$

- Quedan excluidas de cumplir las exigencias de los puntos anteriores:

zonas comunes en edificios residenciales

habitaciones de hospital, hotel, hostel...

tiendas y pequeño comercio.



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



### 3.- OTROS ASPECTOS

- **Diseño y dimensionamiento.**
- **Productos utilizados.**
- **Plan de mantenimiento.**





Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



## HE4 Aportación solar mínima de agua caliente sanitaria

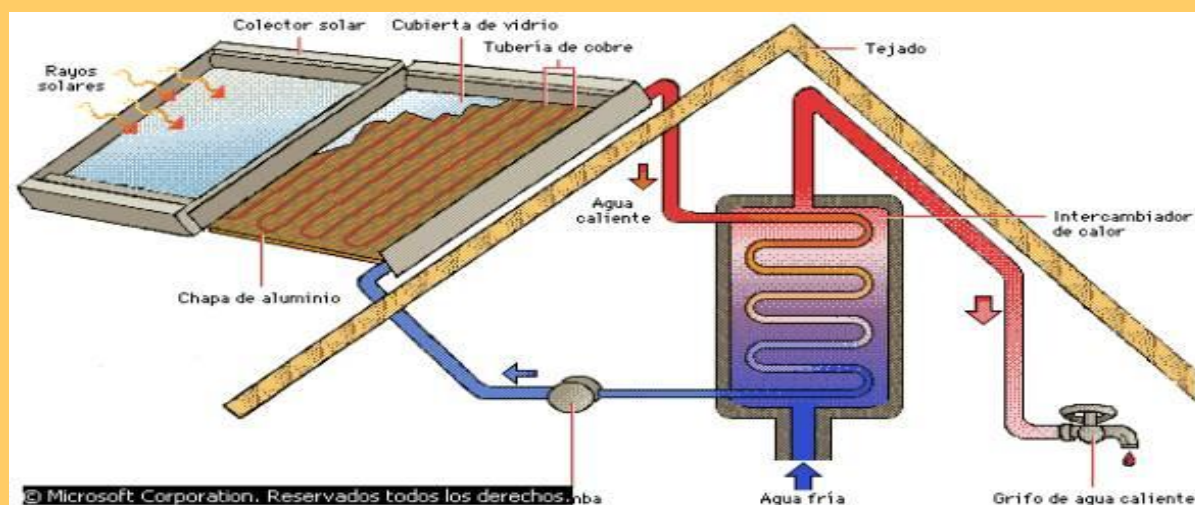
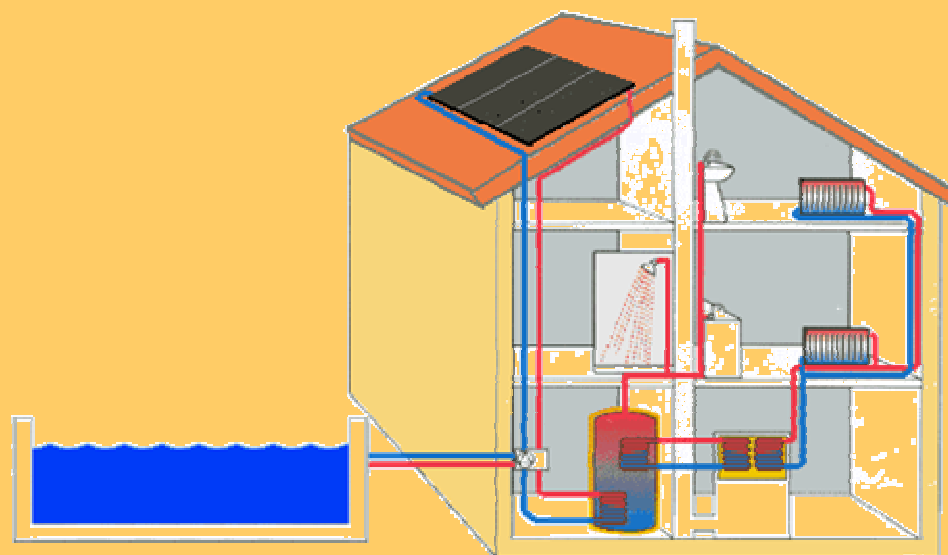
Ricardo Pizarro Villanueva

Director

Agencia Provincial de la Energía de Burgos



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



© Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos. nba



## ÁMBITO DE APLICACIÓN

### **Aplicable a los edificios de cualquier uso en los que exista demanda de ACS**

La contribución solar mínima determinada en aplicación de la exigencia básica que se desarrolla en esta sección, podrá disminuirse justificadamente en los siguientes casos:

- a) Cuando se cubra ese aporte energético de ACS mediante el aprovechamiento de otras fuentes renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de instalaciones como recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio
- b) Cuando el cumplimiento de este nivel de producción suponga sobrepasar los criterios de que marca la normativa de aplicación
- c) Cuando el emplazamiento del edificio no cuente con suficiente sol por barreras externas al mismo
- d) En rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o normativa urbanística aplicable



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



## ÁMBITO DE APLICACIÓN

- e) En edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria
- f) Cuando así lo determine el órgano competente que dictamine en materia de protección histórico-artística.

**En los casos b, c, d y e se debe justificar la inclusión alternativa de elemento o medidas que produzcan ahorro energético**



## CARACTERIZACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

- ∅ Contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada a la demanda y la demanda energética anual, obtenido a partir de los valores mensuales
  
- ∅ El borrador del nuevo CTE establece la contribución solar térmica mínima en función de:
  - zona climática
  - fuente energética de apoyo
  - consumo del edificio



## ZONA CLIMÁTICA

En función de la Radiación Solar Global media diaria anual sobre superficie horizontal (H) se han definido unas zonas homogéneas:

Tabla 3.2 Radiación solar global

Zona climática	MJ/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
I	$H < 13,7$	$H < 3,8$
II	$13,7 \leq H < 15,1$	$3,8 \leq H < 4,2$
III	$15,1 \leq H < 16,6$	$4,2 \leq H < 4,6$
IV	$16,6 \leq H < 18,0$	$4,6 \leq H < 5,0$
V	$H \geq 18,0$	$H \geq 5,0$





## FUENTE ENERGÉTICA DE APOYO Y CONSUMO DEL EDIFICIO

Tabla 2.1. Contribución solar mínima en %. Caso general

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	0	0	50	60	70
5.000-6.000	0	0	55	65	70
6.000-7.000	0	35	61	70	70
7.000-8.000	0	45	63	70	70
8.000-9.000	0	52	65	70	70
9.000-10.000	0	55	70	70	70
10.000-12.500	0	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

Tabla 2.2. Contribución solar mínima en %. Caso Efecto Joule

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-1.000	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
> 3.000	70	70	70	70	70



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



## OTROS ASPECTOS

- **Prescripciones técnicas de la instalación solar térmica**
- **Criterios generales de diseño**
- **Componentes**
- **Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación**
- **Cálculo de las pérdidas de radiación por sombras**
- **Mantenimiento**
- **Apéndices**





Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos

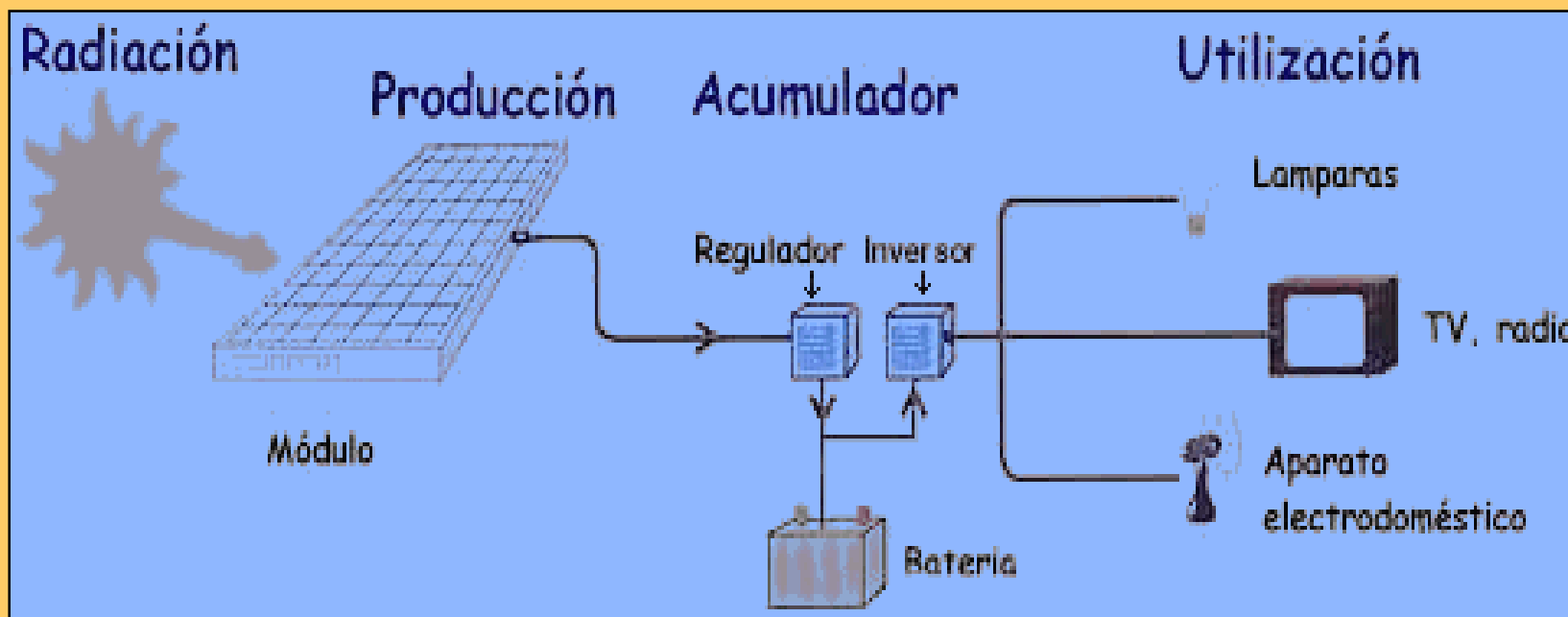


## HE4 Aportación fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Ricardo Pizarro Villanueva

Director

Agencia Provincial de la Energía de Burgos





## APLICACIÓN Y EXENCIONES

ü Grandes centros consumidores eléctricos a partir de un determinado tamaño y/o superficie construida

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

Tipo de uso	Límite de aplicación
Comercial hipermercado	5.000 m <sup>2</sup> construidos
Comercial multitienda y centros de ocio	3.000 m <sup>2</sup> construidos
Comercial gran almacén	10.000 m <sup>2</sup> construidos
Oficinas	4.000 m <sup>2</sup> construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m <sup>2</sup> construidos

ü La potencia a instalar estará entre los 6,25 y los 62,5 kWp



## POTENCIA ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA A INSTALAR

ü La potencia pico a instalar (kWp) en cada zona climática será:

$$\text{Zona I: } P_1 = 1 \times (A \times S \text{ (m}^2\text{)} + B)$$

$$\text{Zona II: } P_2 = 1,1 \times (A \times S \text{ (m}^2\text{)} + B)$$

$$\text{Zona III: } P_3 = 1,2 \times (A \times S \text{ (m}^2\text{)} + B)$$

$$\text{Zona IV: } P_4 = 1,3 \times (A \times S \text{ (m}^2\text{)} + B)$$

$$\text{Zona V: } P_5 = 1,4 \times (A \times S \text{ (m}^2\text{)} + B)$$

ü Los coeficientes A y B dependen del tipo de uso:

Tabla 2.1 Coeficientes de uso

Tipo de uso	A	B
Comercial hipermercado	0,001875	-3,12500
Comercial multitienda y centros de ocio	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



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



## OTROS ASPECTOS

- **Prescripciones técnicas de la instalación solar fotovoltaica**
- **Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación**
- **Cálculo de las pérdidas de radiación por sombras**
- **Mantenimiento**
- **Apéndices**



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



## CONCLUSIONES

Eduardo Montero García  
Catedrático E. U./Escuela Politécnica Superior  
Grupo iEnergía. Universidad de Burgos



## CONCLUSIONES

1. Dada la importante incidencia que los edificios tienen en el consumo de energía y en las emisiones de CO<sub>2</sub> a largo plazo de la UE, se hace necesario adoptar políticas armonizadas para mejorar su eficiencia energética
2. La valoración de la eficiencia energética se realizará de acuerdo con la Directiva 2001/91/CE. Cada Estado miembro desarrollará su metodología de acuerdo con esta Directiva.
3. España, a través del Código Técnico de la Edificación, va a actualizar los requisitos básicos de Ahorro de Energía en edificios teniendo en cuenta la limitación de la demanda, el rendimiento de las instalaciones térmicas y de iluminación, y el empleo de energías renovables
4. En esta renovación normativa se adopta un enfoque prestacional, basado en la satisfacción, energéticamente eficiente, de las necesidades de uso del edificio, siguiendo la tendencia de los más modernos códigos internacionales de edificación
5. Este enfoque prestacional facilita la adaptación normativa a la evolución tecnológica de sistemas, equipos y materiales, favorece el desarrollo científico y técnico, y aumenta la libertad y la responsabilidad de los proyectistas
6. La previsión actual de entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación es enero del 2006



Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



## REFERENCIAS

1. [www.idae.es/revision-rite](http://www.idae.es/revision-rite)
2. [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org)
3. [www6.mityc/energía/desarrollo/E\\_EficienciaE4.htm](http://www6.mityc/energía/desarrollo/E_EficienciaE4.htm)
4. [www.atecyr.org](http://www.atecyr.org)
5. [www.europe.eu.int/comm/energy](http://www.europe.eu.int/comm/energy)
6. [www.cenorm.be/cenorm/workarea](http://www.cenorm.be/cenorm/workarea)





Agencia Provincial  
de la Energía de Burgos



**“Queremos ayudarte a controlar tu energía”**



**Agencia Provincial de la Energía de Burgos  
CEEI. Aeropuerto de Burgos-Villafría**

**09007 BURGOS**



Tel: 947 040628

Fax: 947040631

email: [info@agenbur.com](mailto:info@agenbur.com)