

# **“Sistemas y soluciones en nueva edificación (Terciario)”**

Ponente: Gaspar Martín.

Director Técnico GROUPE ATLANTIC.

Miembro de la Comisión Técnica de FEGECA.

## Indicadores energéticos según tipo edificación

- Comparativa residencial privado vs otros usos.

Tabla 3.1.b - HE0 Valor límite $C_{ep,nren,lim}$ [kW·h/m <sup>2</sup> ·año] para uso distinto del residencial privado					
Zona climática de invierno					
α	A	B	C	D	E
70 + 8 · C <sub>FI</sub>	55 + 8 · C <sub>FI</sub>	50 + 8 · C <sub>FI</sub>	35 + 8 · C <sub>FI</sub>	20 + 8 · C <sub>FI</sub>	10 + 8 · C <sub>FI</sub>

C<sub>FI</sub>: Nivel de carga interna [W/m<sup>2</sup>]

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores resultantes por 1,40



Tabla 3.1.a - HE0 Valor límite $C_{ep,nren,lim}$ [kW·h/m <sup>2</sup> ·año] para uso residencial privado						
	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	20	25	28	32	38	43
Cambios de uso a residencial privado y reformas	40	50	55	65	70	80

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25

Tabla 3.2.b - HE0 Valor límite $C_{ep,tot,lim}$ [kW·h/m <sup>2</sup> ·año] para uso distinto del residencial privado					
Zona climática de invierno					
α	A	B	C	D	E
165 + 9 · C <sub>FI</sub>	155 + 9 · C <sub>FI</sub>	150 + 9 · C <sub>FI</sub>	140 + 9 · C <sub>FI</sub>	130 + 9 · C <sub>FI</sub>	120 + 9 · C <sub>FI</sub>

C<sub>FI</sub>: Nivel de carga interna [W/m<sup>2</sup>]

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores resultantes por 1,40

Tabla 3.2.a - HE0 Valor límite $C_{ep,tot,lim}$ [kW·h/m <sup>2</sup> ·año] para uso residencial privado						
	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	40	50	56	64	76	86
Cambios de uso a residencial privado y reformas	55	75	80	90	105	115

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15

**Mayor exigencia en zonas frías al contrario que para uso residencial.  
Hay que considerar también la demanda de iluminación.  
En edificios de más de 3.000 m<sup>2</sup>, cumplimiento HE5.**

## Variación en función nivel Carga Interna

- Exigencia según la Carga Interna  $C_{FI}$ .

Tabla a-Anejo A. Nivel de carga interna

Nivel de carga interna	Carga interna media, $C_{FI}$ [W/m <sup>2</sup> ]
Baja	$C_{FI} < 6$
Media	$6 \leq C_{FI} < 9$
Alta	$9 \leq C_{FI} < 12$
Muy alta	$12 \leq C_{FI}$

La intensidad de la carga interna ( $C_{FI}$ ) se calcula como la carga media horaria en una semana tipo repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, de la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a iluminación y la carga debida a los equipos:

$$C_{FI} = \Sigma C_{oc} / (7 \cdot 24) + \Sigma C_{ll} / (7 \cdot 24) + \Sigma C_{eq} / (7 \cdot 24)$$

$\Sigma C_{oc}$  = suma de las cargas sensibles nominales por ocupación [W/m<sup>2</sup>], por hora y a lo largo de una semana tipo

$\Sigma C_{ll}$  = suma de las cargas nominales por iluminación [W/m<sup>2</sup>], por hora y a lo largo de una semana tipo

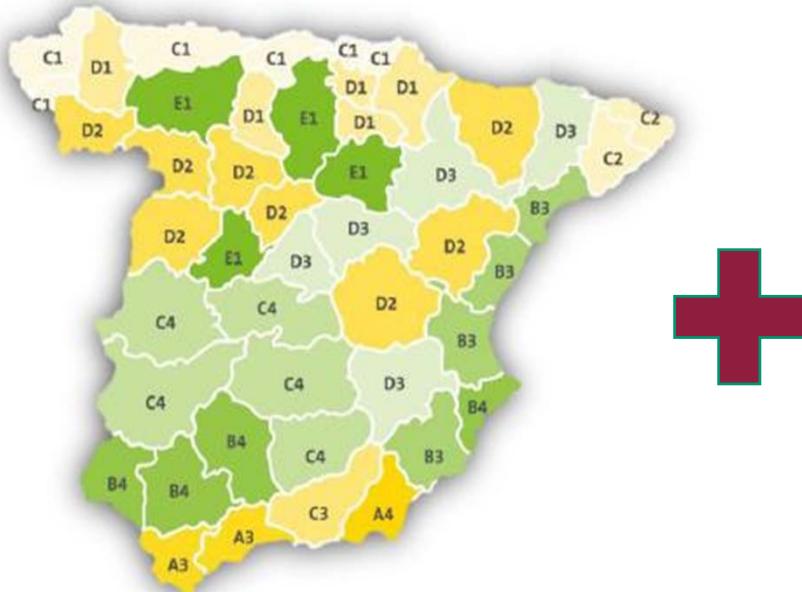
$\Sigma C_{eq}$  = suma de las cargas nominales de equipos [W/m<sup>2</sup>], por hora y a lo largo de una semana tipo

$C_{FI} = 6$	α	A	B	C	D	E
$C_{ep,tot}$	219	209	204	194	184	174
$C_{ep,nren}$	118	103	98	83	68	58
%ren	46,1%	50,7%	52,0%	57,2%	63,0%	66,7%
$C_{FI} = 12$	α	A	B	C	D	E
$C_{ep,tot}$	273	263	258	248	238	228
$C_{ep,nren}$	166	151	146	131	116	106
%ren	39,2%	42,6%	43,4%	47,2%	51,3%	53,5%

**Mayor exigencia y aportación renovable en zonas frías y con cargas internas bajas.**

## Instalaciones para uso no residencial privado

- Además de las zonas climáticas, elevada tipología de aplicaciones en función del uso.



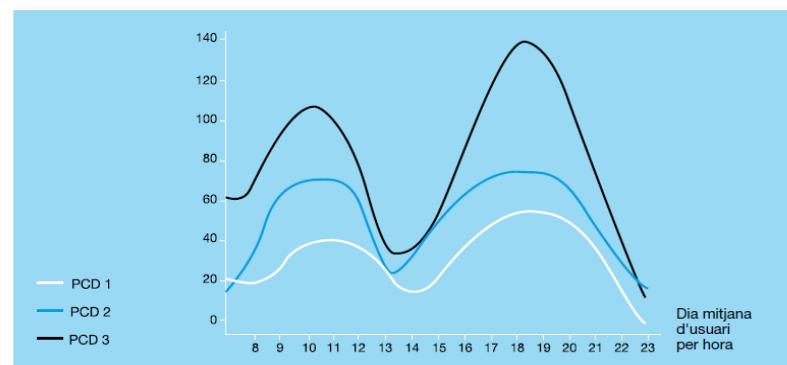
**Mayor complejidad en la selección de la solución optima.**

## Instalaciones grandes consumidoras de A.C.S.

- Elevado consumo de A.C.S., con puntas de consumo en períodos de tiempo cortos. → Diseño orientado a satisfacer el confort de uso.
- Elevado consumo energético → Con CTE vigente la demanda de A.C.S. gana en importancia.

Consumo de A.C.S. respecto demanda total en inst. deportivas

	Zona mediterrània	Zona continental
Pavelló esportiu	23%	13%
Piscina coberta	12%	10%
Instal·lacions a l'aire lliure	56%	50%



Fuente: ICAEN

**Fundamental usar soluciones muy eficientes en A.C.S.**

## Uso de renovable para demanda A.C.S.

- Se permite cualquier energía renovable (según Directiva 31/2010/UE).

### Sección HE-4

Contribución mínima de energías renovables para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Se flexibiliza la exigencia

Se permite el uso de cualquier energía renovable

DB HE 2013

Exigencia en función de zona climática

30%-70%

DB HE 2019

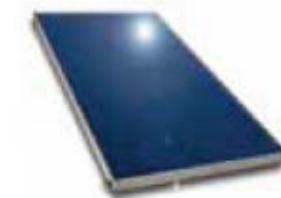
Porcentaje fijo

**70%**

Energía procedente de fuentes renovables (Directiva 31/2010/UE): energía procedente de fuentes renovables no fósiles, es decir, energía eólica, **solar, aerotérmica**, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás.

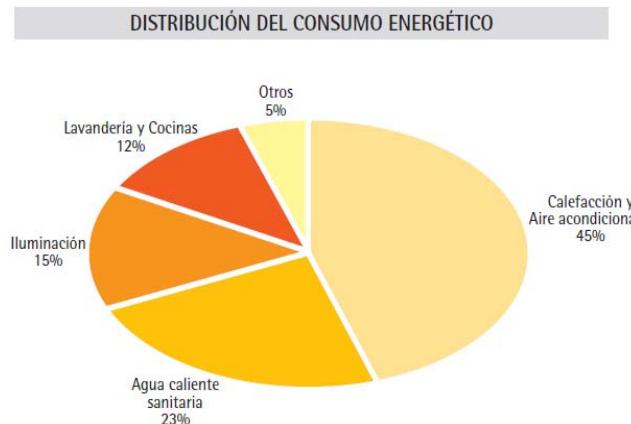
**Mayor facilidad para uso de cualquier energía considerada renovable.**

- Gran variedad de sistemas para producción de calefacción, refrigeración y A.C.S.



### Características de la demanda:

- Diferente comportamiento según tipo hotel (negocio, costa, etc...).
- Alto consumo de A.C.S. (puntas muy elevadas).
- Instalación condicionada por la acumulación (RD 865/2003).
- Demandas de climatización variables según zona.
- Carga interna baja.



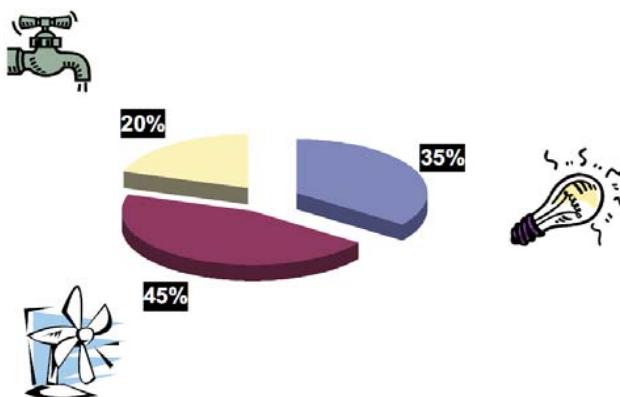
Fuente: Agencia Valenciana de la Energía

### Características de la demanda:

- Alto consumo de A.C.S. (puntas elevadas).
- Instalación condicionada por la acumulación (RD 865/2003).
- Demandas de climatización variables según zona.
- Carga interna baja-media.



Distribución de consumo energético en residencias geriátricas



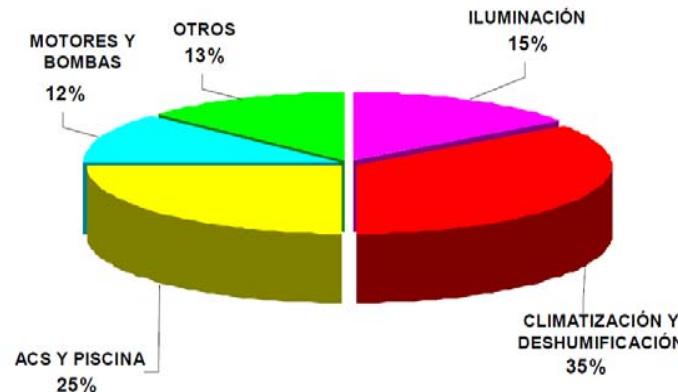
Fuente: FENERCOM

### Características de la demanda:

- Alto consumo de A.C.S. (puntas elevadas).
- Instalación condicionada por la acumulación (RD 865/2003).
- Demandas de climatización elevadas y variables según zona.
- Carga interna media-alta.
- Control de humedad elevado.



Distribución de consumo energético en instalaciones deportivas

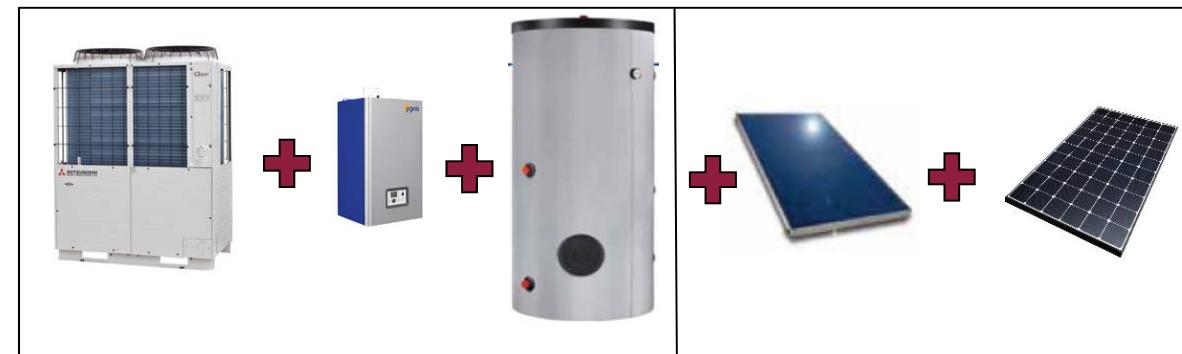


Fuente: FENERCOM

Soluciones según tipo de edificación.  
**Hoteles, Geriátricos, Gimnasios.**

Soluciones posibles:

- Carga base con aerotermia.
- Caldera de apoyo para puntas y choques térmicos A.C.S.
- Solar (PV por HE5 si más 3000 m<sup>2</sup> y posible ST para mayor eficiencia A.C.S.)
- Acumulación mayor por uso de aerotermia.



- Con caldera exclusiva, posibilidad de menor acumulación por menor tiempo de respuesta del sistema.



## Hibridación!

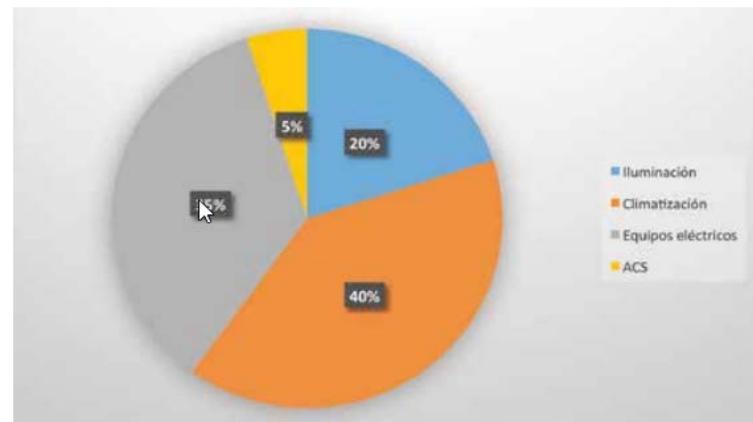
## Soluciones según tipo de edificación. Oficinas.

### Características de la demanda:

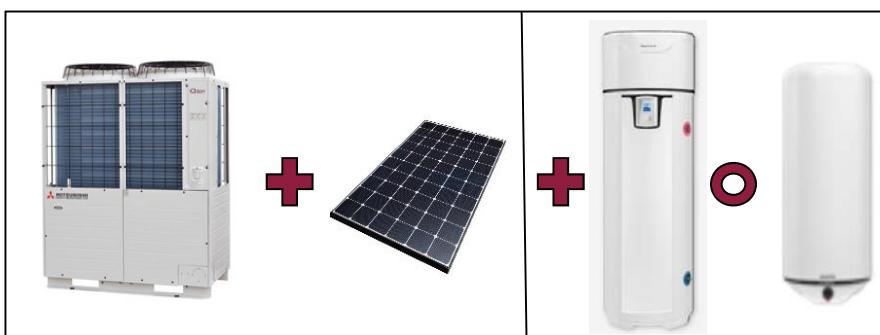
- Alto consumo de climatización (variable según zona).
- Demandas de A.C.S. prácticamente inexistente.
- Carga interna alta.
- Alto consumo de iluminación y equipos eléctricos.



Distribución de consumo energético en oficinas



Fuente: FENERCOM

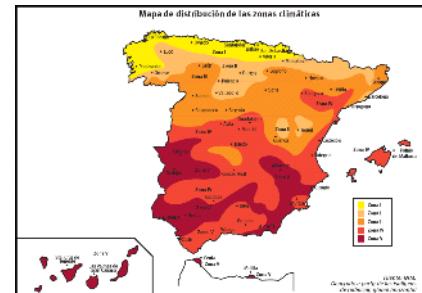


### Solución posible:

- Producción por aerotermia.
- Solar PV.
- Si demanda A.C.S., uso BC ACS o termo eléctrico.

## Resumen - Conclusiones.

- Un CTE prestacional da libertad máxima al proyecto (selección compleja en terciario por diversidad de tipos de instalación).
  - Clave la simulación, combinando soluciones pasivas y activas.
  - En edificios terciarios, mayor exigencia en zonas frías y con  $C_{FI}$  bajas.
  - La hibridación de sistemas puede ser la solución óptima (aerotermia + caldera de apoyo + solar). No hay una solución única!
  - En la mayoría de edificios la demanda de A.C.S. se vuelve principal.
  - Fundamental el confort de uso en A.C.S. (curvas de consumo).
  - Precaución por aplicación del RD 865/2003 (temperaturas de trabajo y choques térmicos).
  - El uso de solar térmica para A.C.S. es adecuado en las zonas con mayor radiación y grandes consumos.



**GRACIAS**

