

BAXI
LA NUEVA CLIMATIZACIÓN



EFICIENCIA ENERGÉTICA

SISTEMAS INTEGRALES BAXI

AEROTERMIA | SUELO RADIANTE | FANCOILS | SOLAR | REGULACIÓN

Donde el control y la comodidad se encuentran.

BAXI

Calendario de aplicación

DB HE
(RD 732/2019)
27 Diciembre 2019

Entró en vigor al día siguiente. Pero durante 6 meses es de aplicación voluntaria

Todas las obras de nueva construcción (edificios públicos y privados) y a las intervenciones en edificios existentes que tenga ya una licencia o la soliciten durante el periodo voluntario deberán empezar la obra antes 6 meses o lo indicado en la ordenanza local.

Obligatorio a partir de 24 de Septiembre de 2020



Sistema de indicadores (Método prestacional)

DB HE 2019

Indicador principal:

De eficiencia energética (nZEB)



Consumo de energía primaria no renovable

$C_{EP,nren}$

Indicador complementario:

De necesidades energéticas



Consumo de energía primaria total $C_{EP,total}$

Condiciones / exigencias
adicionales:



Calidad mínima del edificio

(U aislamientos y K del edificio)

(Control solar $q_{sol;jul}$)

Calidad mínima de instalaciones

Instalaciones térmicas RITE

Instalaciones de iluminación

Aporte mínimo de renovables

Contribución renovables al ACS

Generación eléctrica renovable

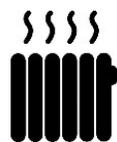


BAXI

Consumo (energético): energía que es necesario suministrar a los sistemas (existentes o supuestos) para atender los servicios de **calefacción, refrigeración, ventilación, ACS, control de la humedad** y, en edificios de uso distinto al residencial privado, de iluminación, del edificio, teniendo en cuenta la eficiencia de los sistemas empleados. Se expresa con unidades kW·h/m².año.

Consumo de energía primaria no renovable: parte no renovable de la *energía primaria* que es necesario suministrar a los sistemas. Se determina teniendo en cuenta el valor del coeficiente de paso del componente no renovable de cada vector energético.

Consumo de energía primaria total: valor global de la *energía primaria* que es necesario suministrar a los sistemas. Incluye tanto la energía suministrada y la producida *in situ*, como la extraída del medioambiente.

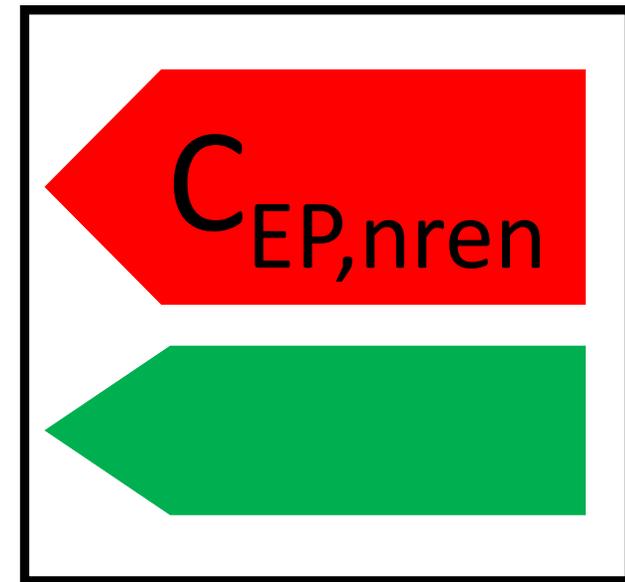
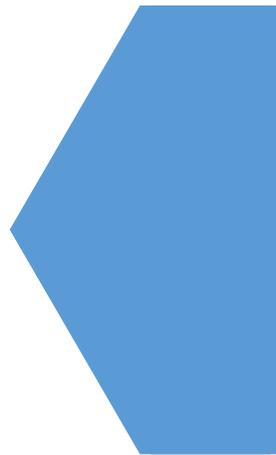


Propuesta nuevo CTE

Limitación en el uso de energía primaria:

- ✓ Consumo total de energía primaria ($C_{EP,total}$)
- ✓ Consumo energía primaria no renovable ($C_{EP,nren}$)

$C_{EP,total}$



Coeficientes de paso

Factores de conversión de energía final a primaria					
	Fuente	Valores aprobados			Valores previos (****)
		kWh E.primaria renovable /kWh E. final	kWh E.primaria no renovable /kWh E. final	kWh E.primaria total /kWh E. final	kWh E.primaria /kWh E. final
Electricidad convencional Nacional	(*)	0,396	2,007	2,403	
Electricidad convencional peninsular	(**)	0,414	1,954	2,368	2,61
Electricidad convencional extrapeninsular	(**)	0,075	2,937	3,011	3,35
Electricidad convencional Baleares	(**)	0,082	2,968	3,049	
Electricidad convencional Canarias	(**)	0,070	2,924	2,994	
Electricidad convencional Ceuta y Melilla	(**)	0,072	2,718	2,790	
Gasóleo calefacción	(***)	0,003	1,179	1,182	1,08
GLP	(***)	0,003	1,201	1,204	1,08
Gas natural	(***)	0,005	1,190	1,195	1,01
Carbón	(***)	0,002	1,082	1,084	1,00
Biomasa no densificada	(***)	1,003	0,034	1,037	
Biomasa densificada (pelets)	(***)	1,028	0,085	1,113	



Consumo de
energía
primaria
no renovable
(HEO)

$C_{ep,nren}$

Consumo de EPNR. Se define según la severidad climática de invierno de la zona

Tabla 3.1.a - HEO
Valor límite $C_{ep,nren,lim}$ [kW·h/m²·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

Consumo de energía primaria total (HE0)

Consumo de EP_{tot}. El límite del consumo de energía primaria total es el doble que el de la EPNR para cada zona. La diferencia entre ambas sólo puede ser Energía Primaria Renovable.

Tabla 3.2.a - HE0
Valor límite $C_{ep,tot,lim}$ [kW·h/m²·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

$C_{ep,tot}$

Sistemas de referencia en uso residencial privado (HE0)

En el apartado 4.5 del HE0 se indica que en caso de que en el proyecto de la vivienda no defina un sistema de calefacción o refrigeración se deberá aplicar a efectos de cálculo el de referencia:

Tabla 4.5-HE0 Sistemas de referencia

Tecnología	Vector energético	Rendimiento nominal
Producción de calor y ACS	Gas natural	0,92 (PCS)
Producción de frío	Electricidad	2,60

Comentario Ministerio: Los valores de rendimientos se refieren a eficiencias en generación con valores nominales (no estacionales o medios).

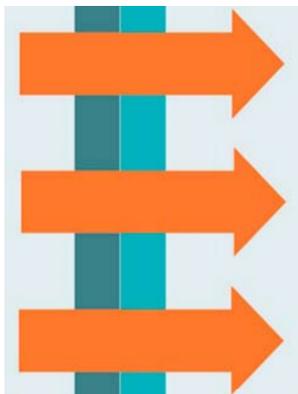


Transmitancia de la envolvente térmica (HE1)

En el apartado 3.1.1 de la HE1 se da unos valores límite a la transmitancia térmica de cada una las partes de la envolvente del edificio. El edificio proyectado debe tener valores menores.

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de *transmitancia térmica*, U_{lim} [W/m²K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_s , U_M)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_C)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U_T) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la <i>envolvente térmica</i> (U_{MD})	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
<i>Huecos</i> (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_H)*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%			5,7			



Transmitancia de la envolvente térmica (HE1)

Flujo a través de una pared

$$Q/A = U (T_i - T_e)$$

Valor U alto:

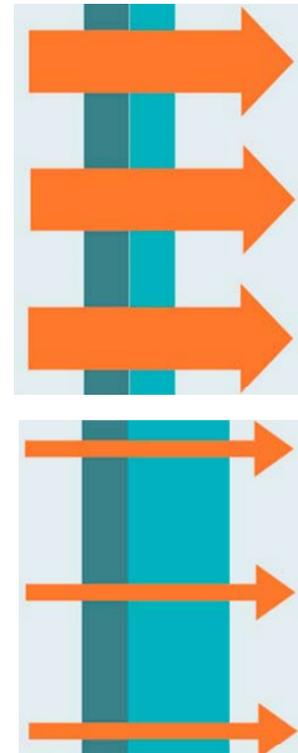
- ✓ Poco aislamiento
- ✓ Muchas pérdidas

Valor U bajo:

- ✓ Mucho aislamiento
- ✓ Pocas pérdidas

Interior
($T_i=20^{\circ}\text{C}$)

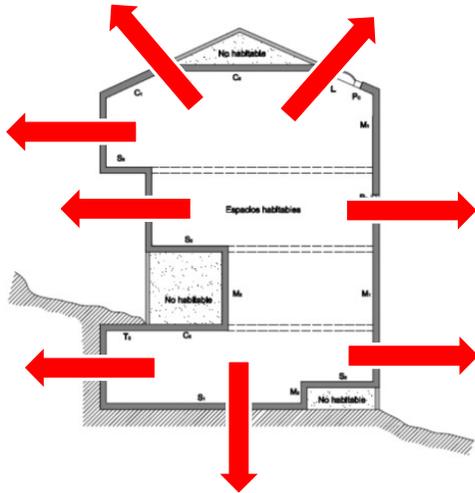
Exterior
($T_e=0^{\circ}\text{C}$)



BAXI

Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio (HE1)

$$K = \sum_x b_{tr,x} [\sum_i A_{x,i} U_{x,i} + \sum_k l_{x,k} \psi_{x,k} + \sum_j \chi_{x,j}] / \sum_x \sum_i b_{tr,x} A_{x,i}$$



$$Q = K \cdot A \cdot \Delta T$$



Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio (HE1)

En el apartado 3.1.1 de la HE1 se define un valor límite al Coeficiente Global de transmisión de calor definido como:

$$K = \sum_x H_x / A_{int}$$

H_x corresponde al coeficiente de transferencia de calor del elemento x perteneciente a la envolvente térmica (incluyendo sus puentes térmicos).

A_{int} es el área de intercambio de la envolvente térmica obtenida como suma de los distintos componentes considerados en la transmisión de calor. Las medianeras con edificios adyacentes se consideran adiabáticas y no cuentan.



Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio (HE1)

El valor de K_{lim} no sólo depende de la zona climática de invierno. También depende de la Compacidad del edificio (V/A)

Tabla 3.1.1.b - HE1 Valor límite K_{lim} [W/m²K] para uso residencial privado

	Compacidad V/A [m ³ /m ²]	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	V/A ≤ 1	0,67	0,60	0,58	0,53	0,48	0,43
	V/A ≥ 4	0,86	0,80	0,77	0,72	0,67	0,62
Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	V/A ≤ 1	1,00	0,87	0,83	0,73	0,63	0,54
	V/A ≥ 4	1,07	0,94	0,90	0,81	0,70	0,62

Los valores límite de las compacidades intermedias ($1 < V/A < 4$) se obtienen por interpolación.



Compacidad del edificio

Compacidad (V/A):

Relación entre el volumen encerrado por la envolvente térmica (V) del edificio (o parte del edificio) y la suma de las superficies de intercambio térmico de dicha envolvente ($A = \sum A_i$). Se expresa en m^3/m^2 . Las medianeras no cuentan.

**Alta
compacidad**



$$V/A = \uparrow$$

**Baja
Compacidad**



$$V/A = \downarrow$$

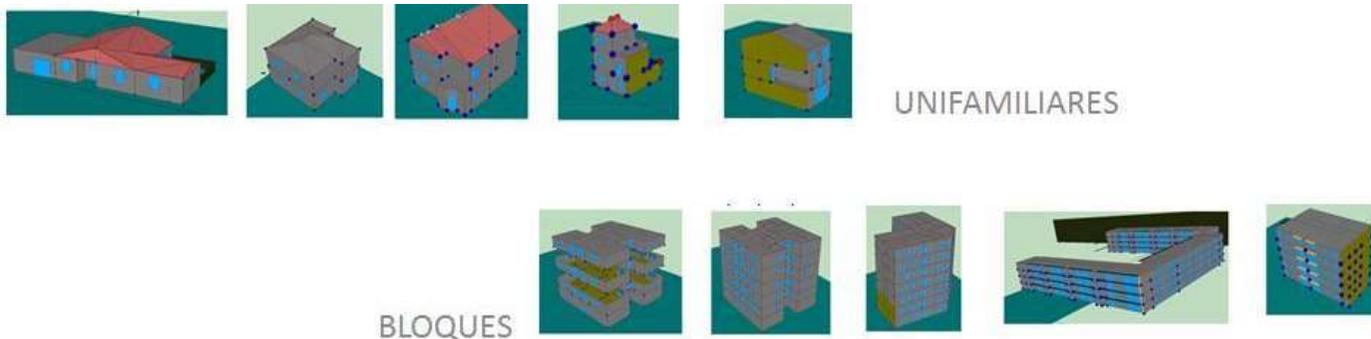


BAXI

Compacidad del edificio

Compacidad (V/A):

Relación entre el volumen encerrado por la envolvente térmica (V) del edificio (o parte del edificio) y la suma de las superficies de intercambio térmico de dicha envolvente ($A = \sum A_i$). Se expresa en m^3/m^2 . Las medianeras no cuentan.



COMPACIDAD

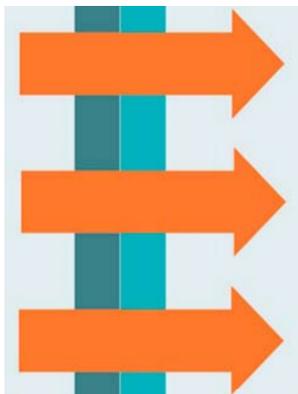


Transmitancia de la envolvente térmica (HE1)

En el Anejo E del documento se propone otra tabla de valores orientativos para las transmitancias de los elementos de la envolvente para el cumplimiento de la K_{lim}

Tabla a-Anejo E. Transmitancia térmica del elemento, U [$W/m^2 K$]

	Zona Climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior, U_M, U_S	0,56	0,50	0,38	0,29	0,27	0,23
Cubiertas en contacto con el aire exterior, U_C	0,50	0,44	0,33	0,23	0,22	0,19
Elementos en contacto con espacios no habitables o con el terreno, U_T	0,80	0,80	0,69	0,48	0,48	0,48
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana), U_H	2,7	2,7	2,0	2,0	1,6	1,5



Control solar

$q_{sol;jul}$

Reducir la ganancia solar a través de los huecos (ventanas y lucernarios) del edificio **reduce la demanda de refrigeración** en verano pero **aumenta la de calefacción en invierno**. Se debe calcular el calentamiento del interior de la vivienda por la radiación solar que entra por las ventanas durante el mes de Julio, no debe ser superior a:

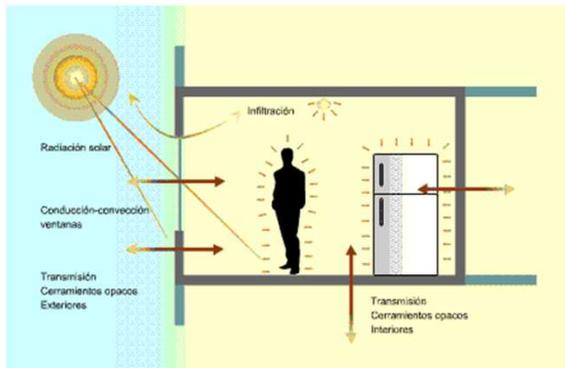
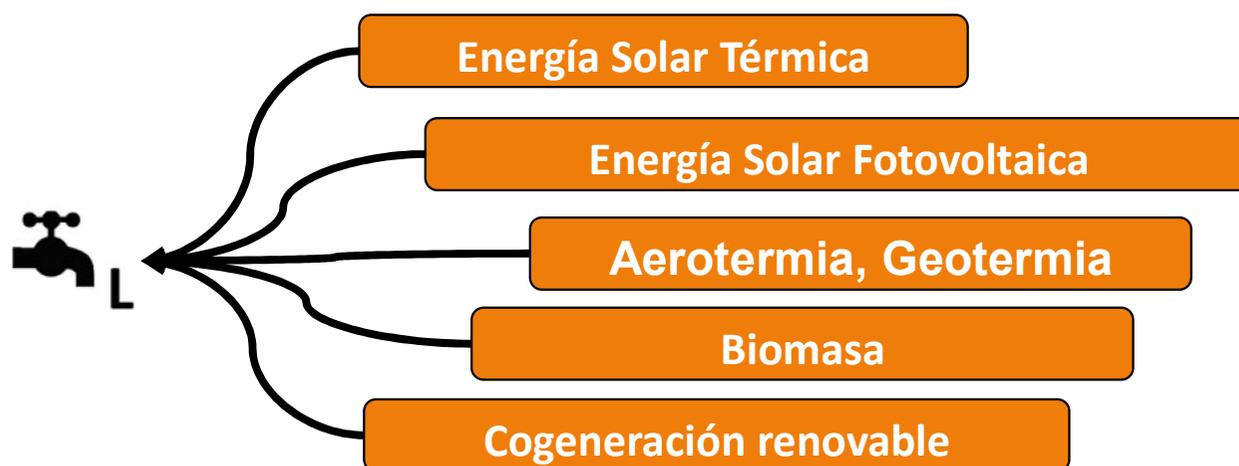


Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar, $q_{sol;jul,lim}$ [kWh/m²·mes]

Uso	$q_{sol;jul}$
Residencial privado	2,00
Otros usos	4,00

HE4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

En la sección HE4 se ha ampliado el concepto, de Energía Solar Térmica a cualquier Energía Renovable.



Origen in situ o en las proximidades del edificio. Integradas en la propia instalación del edificio o a través de un “district heating”



HE4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

- En la sección HE4 se ha sustituido a la Energía Solar Térmica por cualquier Energía Renovable.
- En los edificios de nueva construcción se tendrá que cubrir:
 - Demanda ACS < 5000 l/d = 60% (60 viviendas aprox.)
 - Demanda ACS ≥ 5000 l/d = 70%
- También el 70% de climatización de piscinas.



HE4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

- Las bombas de calor tienen la consideración de renovables cuando tienen un **SPF (COP estacional) superior a 2,5**. Se deberá calcular para una temperatura de preparación no inferior a 45°C
- La contribución renovable podrá sustituirse total o parcialmente por la recuperación de calor de equipos de refrigeración. Pero sólo se puede considerar el 20% de la energía extraída.



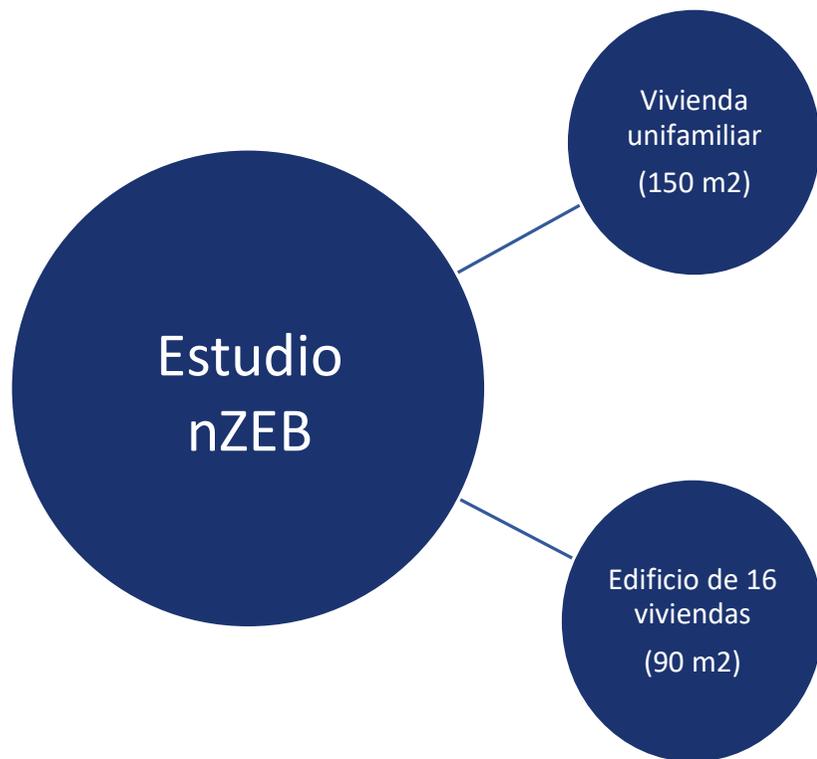
Justificación CTE



- U_{lim} 
- K_{lim} 
- $q_{sol,jul}$ 

- Instalaciones (RITE) 
- Factores de paso 
- HE4 
- Máx. 4% fuera consigna 

- 



Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración

Para





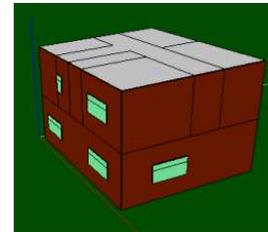
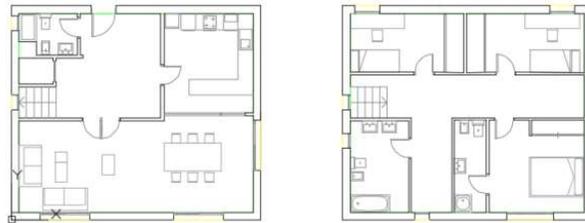
Condiciones de simulación

- Valores mínimos de transmitancia para obtener la K_{lim}
- Valores orientativos de transmitancia (U) del Anejo E del DB HE.
- Valores mínimos de transmitancia para obtener la K_{lim} + recuperación de calor en la ventilación
- Valores orientativos de transmitancia (U) del Anejo E del DB HE + recuperación de calor en la ventilación

Compacidad del edificio

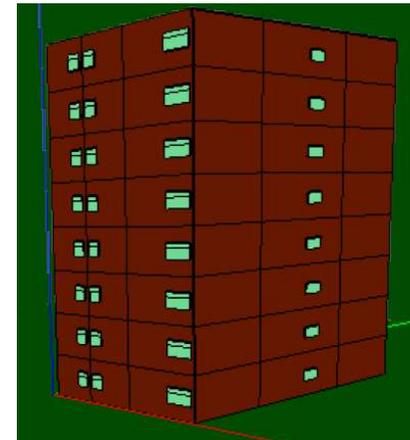
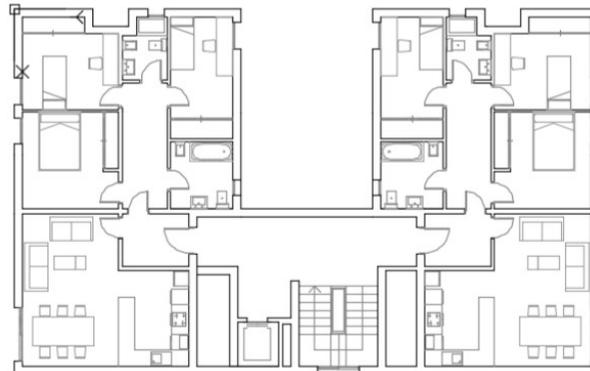
En el estudio ATECYR-BAXI hemos simulado dos edificios:

Vivienda
Unifamiliar de
150 m²



$$V/A = 1,21 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

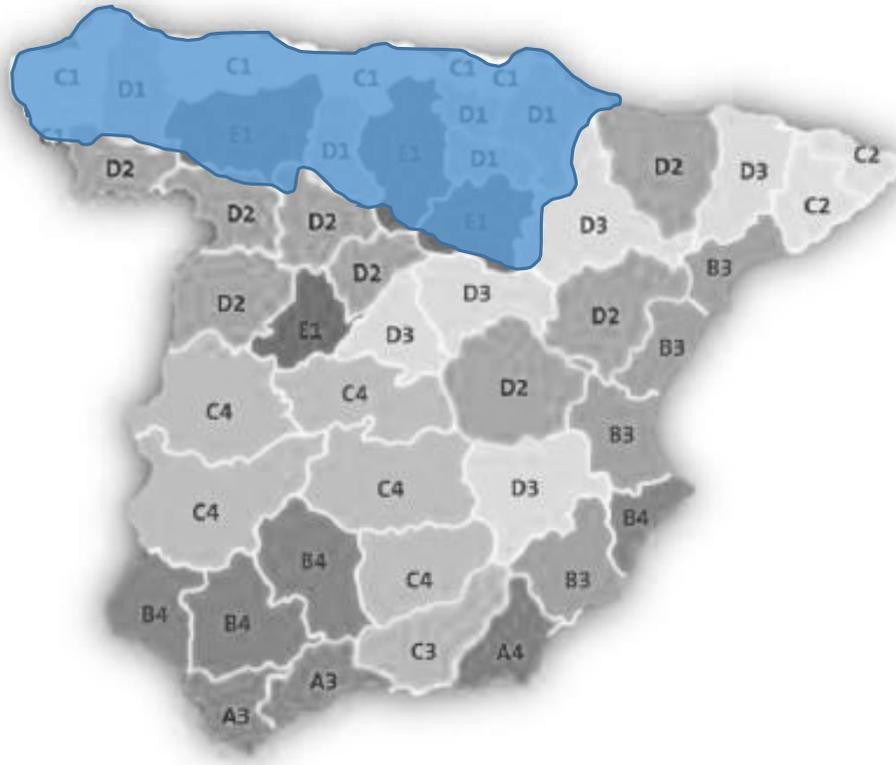
Edificio viviendas
16 viviendas
90 m²



$$V/A = 2,16 \text{ m}^3/\text{m}^2$$



Zona Norte



OPCIONES QUE CUMPLEN:

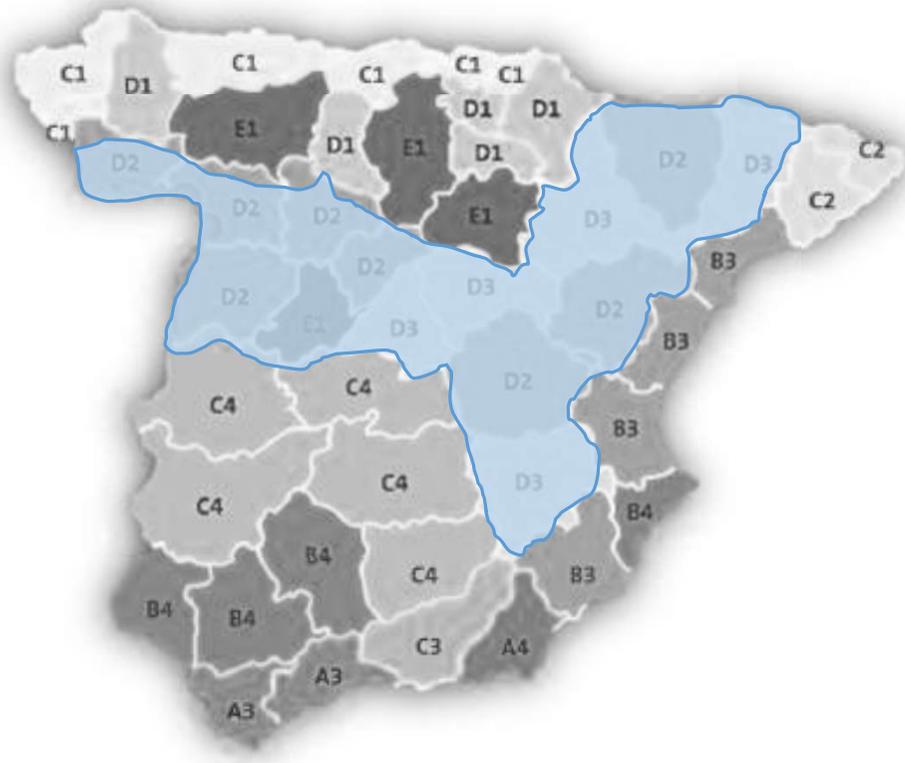
Caldera de gas con Energía Solar Térmica y recuperador de calor

Caldera de gas con Bomba de calor de ACS y recuperador de calor

Aeroterminia



Zona Continental



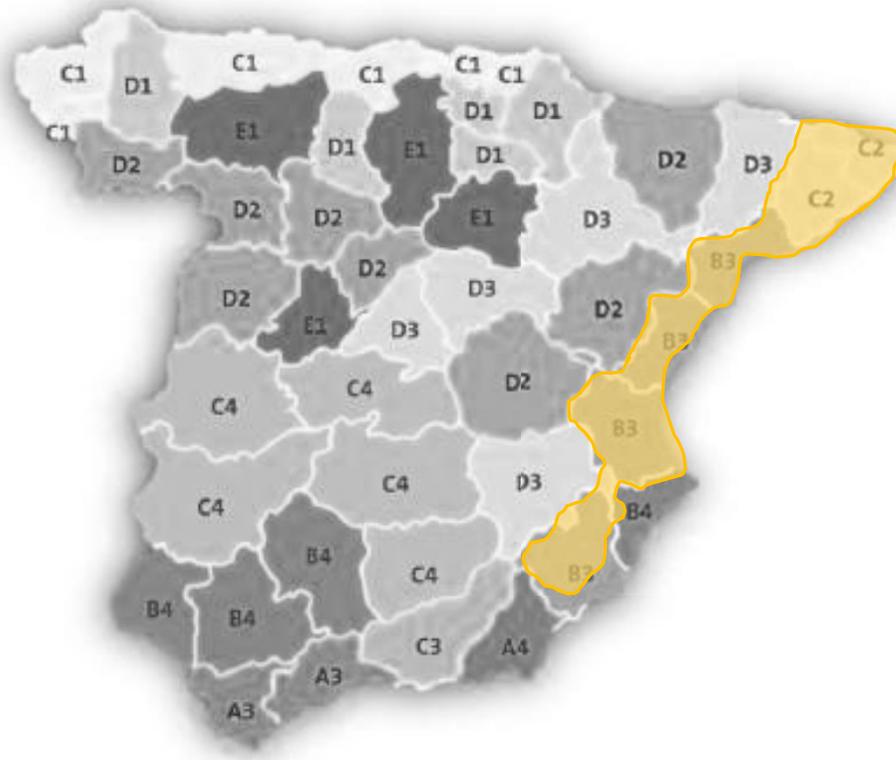
OPCIONES QUE CUMPLEN:

Caldera de gas con Energía Solar Térmica, Aire Acondicionado y recuperador de calor

Aerotermia y recuperador de calor



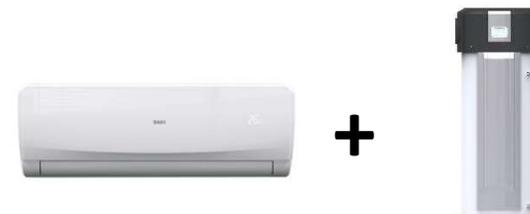
Zona Mediterránea



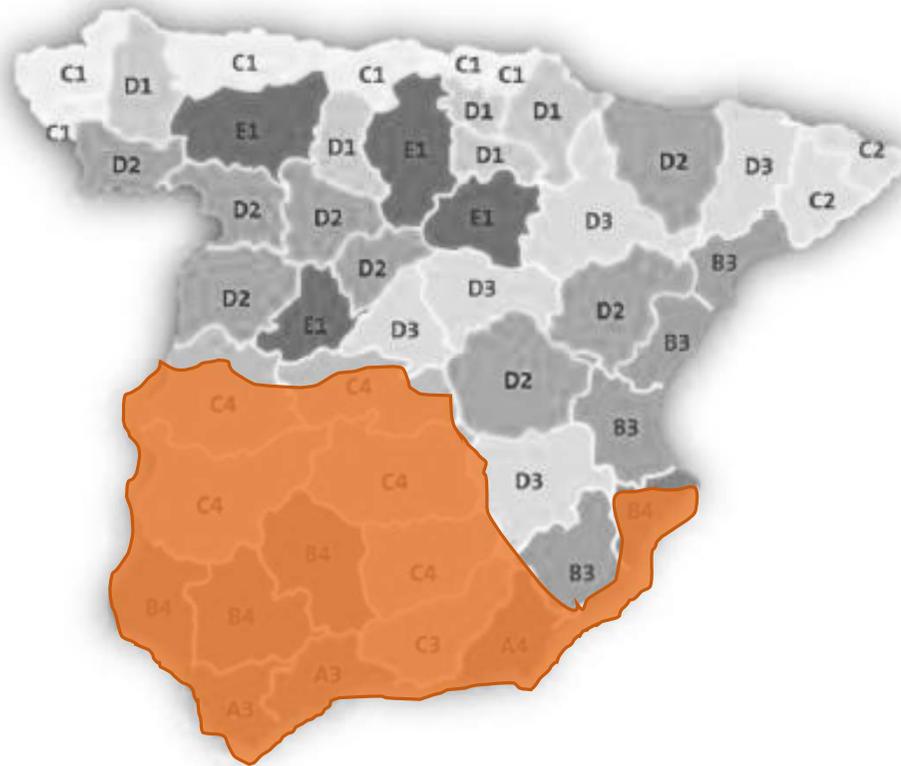
OPCIONES QUE CUMPLEN:

Aeroterminia

Aire acondicionado y bomba de calor de ACS



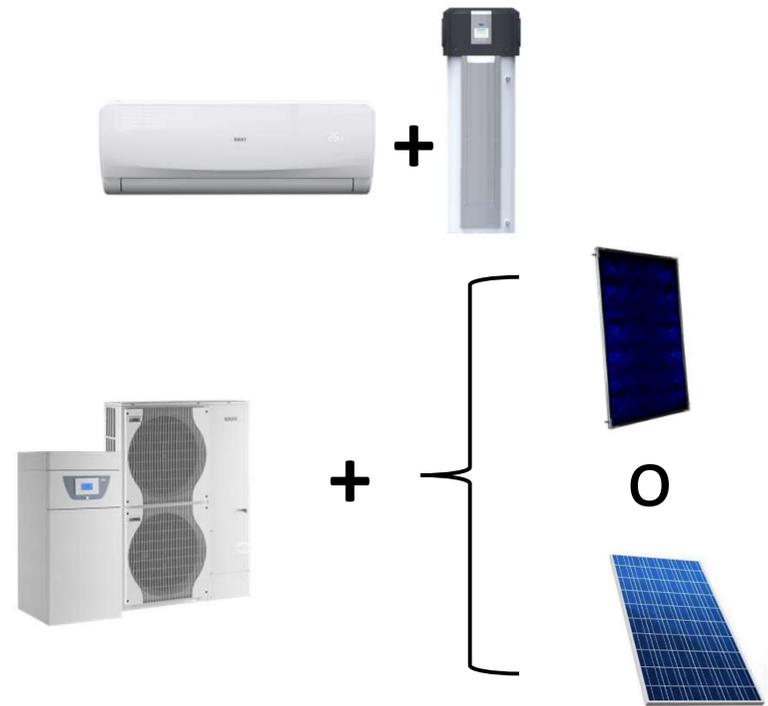
Zona Sur



OPCIONES QUE CUMPLEN:

Aire acondicionado y bomba de calor de ACS

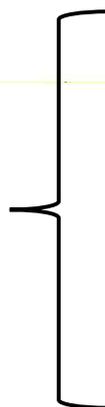
Aeroterminia con Energía Solar Térmica o Fotovoltaica



Islas Baleares



+



O



OPCIONES QUE CUMPLEN:

Caldera de gas, aire acondicionado y Energía Solar Térmica

Aire acondicionado y bomba de calor de ACS

Aeroterminia con Energía Solar térmica o fotovoltaica



+



+



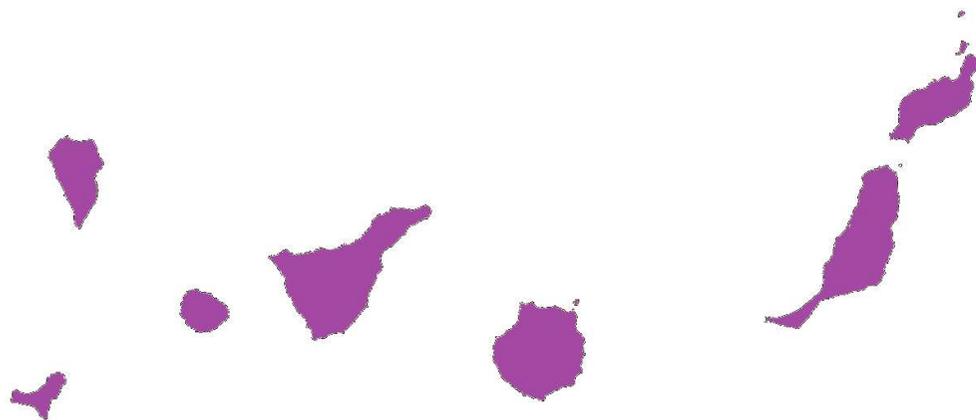
+



Islas Canarias

OPCIONES QUE CUMPLEN:

Aire acondicionado, Bomba de calor de ACS y
Energía Solar Térmica o Fotovoltaica.





**MUCHAS GRACIAS POR
SU ATENCIÓN**

Somos la climatización que tu proyecto
necesita. Somos BAXI.

BAXI