

SOLUCIONES FERROLI PARA OBRA NUEVA

Calefacción / Refrigeración / ACS



ÍNDICE



ferroli

SOLUCIONES FERROLI PARA OBRA NUEVA

Calefacción / Refrigeración / ACS

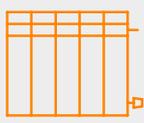
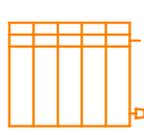
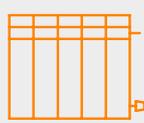
Soluciones que cumplen en todo el territorio nacional	3
Nuevo Código Técnico de la Edificación. CTE	4
Bases del estudio	7
Aclaraciones base del proyecto	8
Solución 1	9
Solución 2	11
Solución 3	13
Solución 4	15
Solución 5	17
Solución 5F	19
Solución 6	21
Resumen: Cep,tot / Cep,nren / CO ₂ , por zonas estudiadas	23
Soluciones que cumplen en todo el territorio nacional	27

Soluciones que cumplen en todo el territorio nacional

Todas estas soluciones de Ferrolí cumplen el Código Técnico de la Edificación (CTE) en todas las zonas climáticas de España.

Elegiremos uno u otro sistema en función de las necesidades, recursos puntuales de cada caso, coste de la inversión, etc.

Lo importante es conocer todas las opciones disponibles para poder optar a la ideal en cada caso.

1	 Caldera de gas de condensación	+	 Radiadores	+	 Ventilación con recuperador de calor	+	 Paneles térmicos		
2	 Caldera de gas de condensación	+	 Radiadores	+	 Bomba de calor ACS	+	 Ventilación con recuperador de calor		
3	 Caldera de biomasa	+	 Radiadores	+	 Ventilación forzada				
4	 Radiadores eléctricos	+	 Bomba de calor ACS	+	 Ventilación con recuperador de calor	+	 Split	+	 Fotovoltaica
5	 Aeroterminia	+	 Fancoil	+	 Ventilación forzada				
5F	 Aeroterminia	+	 Fancoil	+	 Ventilación forzada	+	 Fotovoltaica		
6	 Split	+	 Bomba de calor ACS	+	 Ventilación forzada				

Nuevo Código Técnico de la Edificación

El 20 de diciembre de 2019 se aprueba el Real Decreto del Documento Básico de **Ahorro de Energía (DB-HE)** del Código Técnico de la Edificación (CTE).

El **objetivo** es establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir el requisito básico de ahorro de energía.

CTE
CÓDIGO TÉCNICO
DE LA EDIFICACIÓN

Secciones del CTE

HEO: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Limita los consumos de energía primaria de los edificios de calefacción, refrigeración, ACS, ventilación y control de humedad. En no residencial, también iluminación.

Define los indicadores de **Consumo de Energía Primaria No Renovable** ($C_{ep,nren}$), y de **Consumo de Energía Primaria Total** ($C_{ep,tot}$):

- **Consumo de Energía Primaria No Renovable** ($C_{ep,nren}$)

Condiciona, por lo tanto, qué tipos de sistemas deben usarse para cumplir con este requisito, ya que limita el uso de energías no renovables.

- **Consumo de Energía Primaria Total** ($C_{ep,tot}$)

Para cumplir con este requisito, obliga de forma indirecta a realizar edificios bien aislados que reduzcan significativamente las demandas.



HE1: CONDICIONES CONTROL DEMANDA ENERGÉTICA

Su objetivo es limitar la demanda energética.

HE2: CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Se desarrolla en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

HE3: CONDICIONES DE INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

HE4: CONTRIBUCIÓN MÍNIMA ENERGÍA RENOVABLE PARA ACS

Obliga a cubrir un porcentaje de la producción del agua caliente sanitaria del edificio con energía renovable. Puede ser energía solar térmica, fotovoltaica, aerotermia, geotermia o biomasa.

Desaparece la diferenciación de la exigencia en función de la zona climática, hay que cumplir:

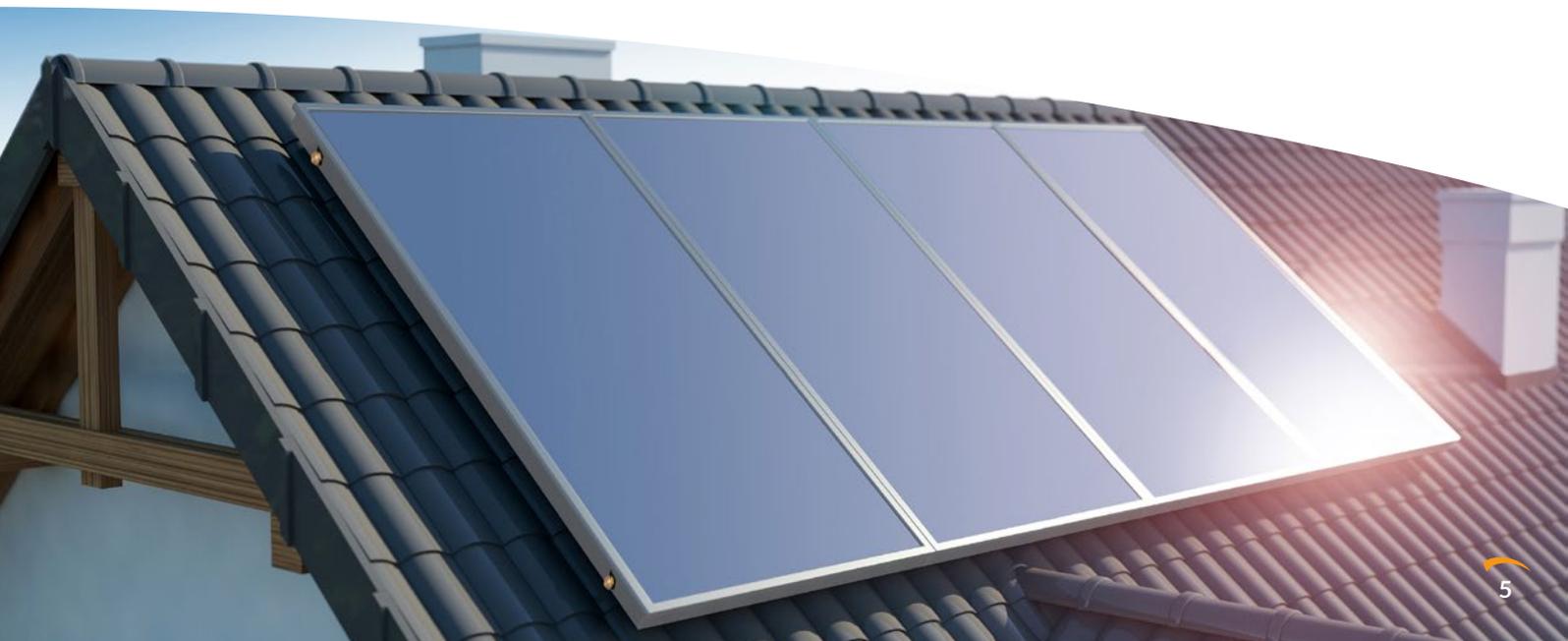
- 60% si la demanda de ACS < 5.000 l/día.
- 70% si la demanda de ACS \geq 5.000 l/día.

HE5: GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES

Con el RD 450/2022, los edificios de nueva construcción que superen los 1.000 m², dispondrán de sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red. Siempre dependerán de la superficie disponible para dicha solución.

HE6: DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Incorporado con el RD 450/2022.



RESUMEN CUMPLIMIENTO CTE

Para justificar el cumplimiento del nuevo DB HE en un edificio de viviendas de nueva construcción (más importantes por consumo de energía):

- Definir el **edificio** (geometría, orientación, datos climáticos).
- Definir los **aislamientos** de los elementos de la envolvente.
Tabla 3.1.1.a del HE1, de valores máximos de transmitancia.
- Calcular el **coeficiente global de transmisión térmica del edificio (K)**.
Tablas 3.1.1.b y c del HE1 de valores Klim.
- Calcular el **parámetro de control solar $q_{sol,Jul,lim}$** que debe estar por debajo de los valores de la tabla 3.1.2 del HE1.
- **Hacer una simulación térmica del edificio.**
- Definir las **instalaciones de climatización (calefacción y refrigeración), ACS y ventilación**.
Deben cumplir con la HE2 (RITE).
- Utilizar los **factores de paso** adecuados para cada uno de los combustibles o vectores energéticos utilizados.
- Justificar el **cumplimiento de la HE4**.
Cobertura de un 60% o 70% para del ACS con EERR.
- **Calcular el $Cep,nren$ y el Cep,tot del edificio y verificar que está dentro de los límites establecidos en el apartado HE0 (tablas 3.1.a y 3.2.a del HE0).**



Bases del estudio

Para tener un muestreo completo de las diferentes tipologías, zonas, etc. se definen unas bases de proyecto que nos sirvan para extrapolar a la mayoría de edificios residenciales de todo el territorio nacional:



- **Unifamiliar**, de 2 plantas, 100 m² y 4 personas en la vivienda. Dirección este-oeste.



- **Multifamiliar en altura**, consistente en 3 edificios de 6 plantas y 4 viviendas por planta de 65 m² y 3 personas por vivienda. Dirección este-oeste.

Ambos edificios siguen el modelo geométrico basado en el edificio CAL_UNI_002 del documento LIDER y CALENER.

Aclaraciones base de proyecto

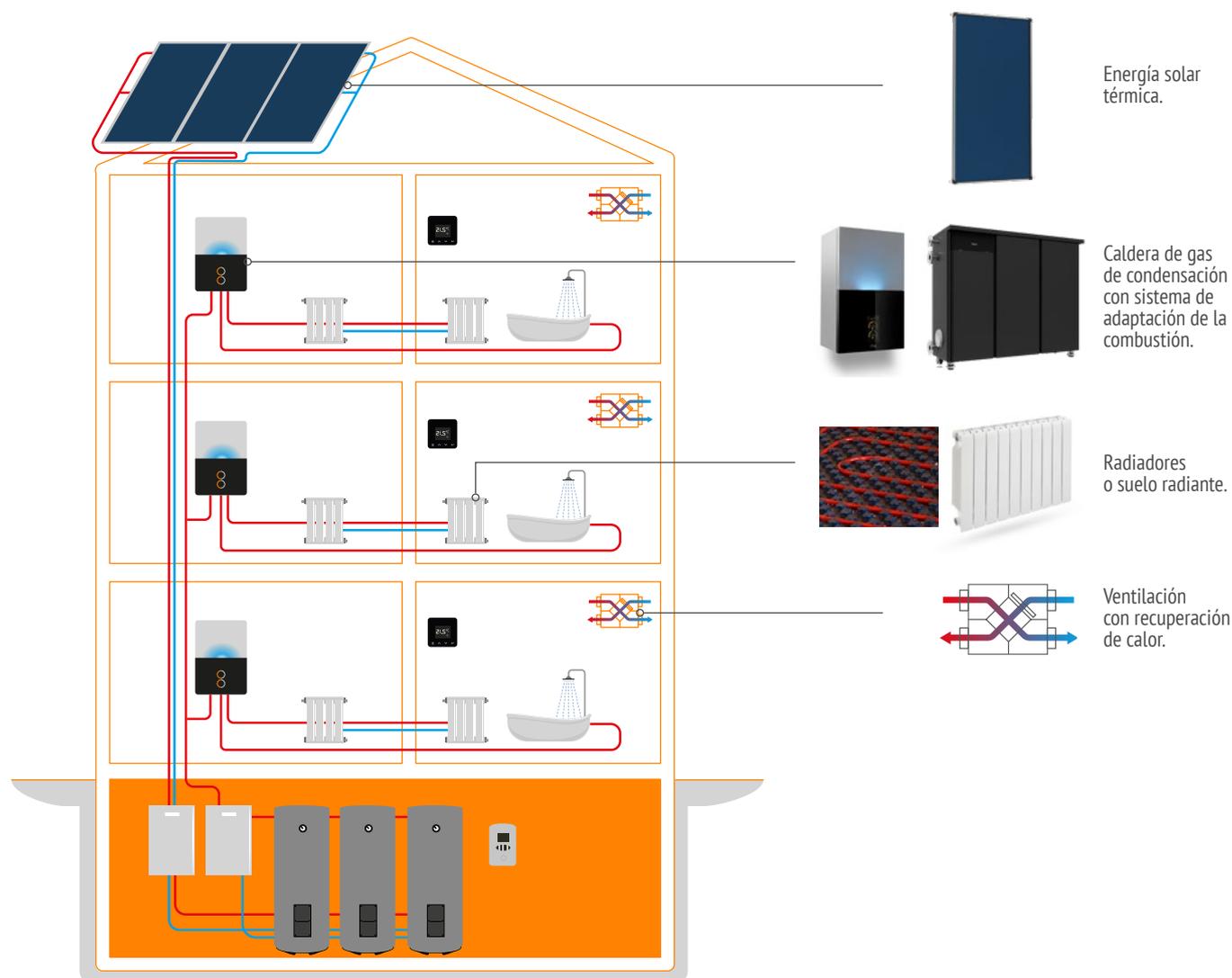
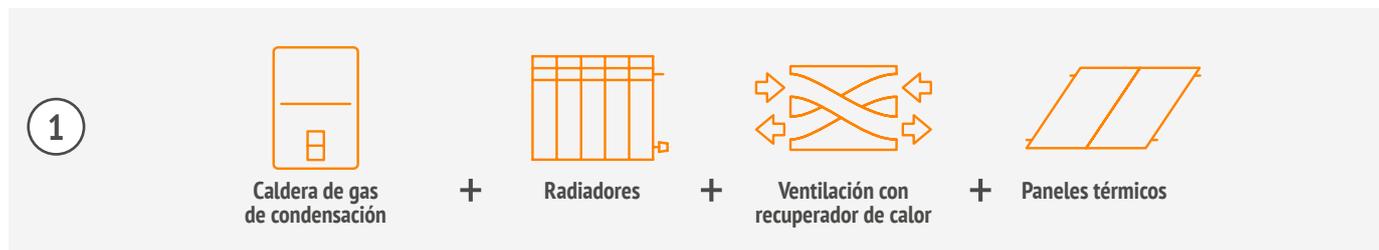


- En la **vivienda multifamiliar**, se alcanzan más de 5.000 litros/día de demanda de ACS, con lo que se tendrá en cuenta para determinar la cobertura renovable según este dato. En la **vivienda unifamiliar**, como es obvio, la demanda será menor de estos 5.000 litros/día.
- Se tomarán 4 zonas climáticas diferentes, que nos darán una idea de todo el territorio nacional: **D3 (Madrid) / E1 (Burgos) / C2 (Barcelona) / A3 (Málaga)**.
- Ambos edificios, y en las **4 zonas climáticas**, se **simularán mediante modelación con el Programa Energy Plus**, uno de los motores de simulación térmica de edificios más prestigiosos y potentes del mundo, y reconocido oficialmente en España.

Con esto, nos aseguramos de que:

- **Cumplimos el DB HE 1, control de la demanda**, incorporando los niveles de aislamiento y cerramientos necesarios para este cumplimiento.
- **Y posteriormente podemos implementar las diferentes soluciones de sistemas energéticos Ferrolli y comprobar si cumplen o no con el DB HE 0.**

Solución 1

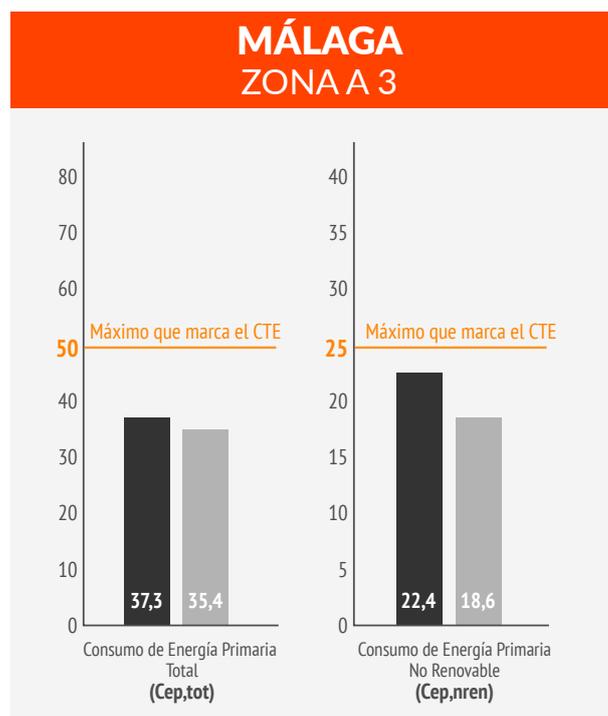
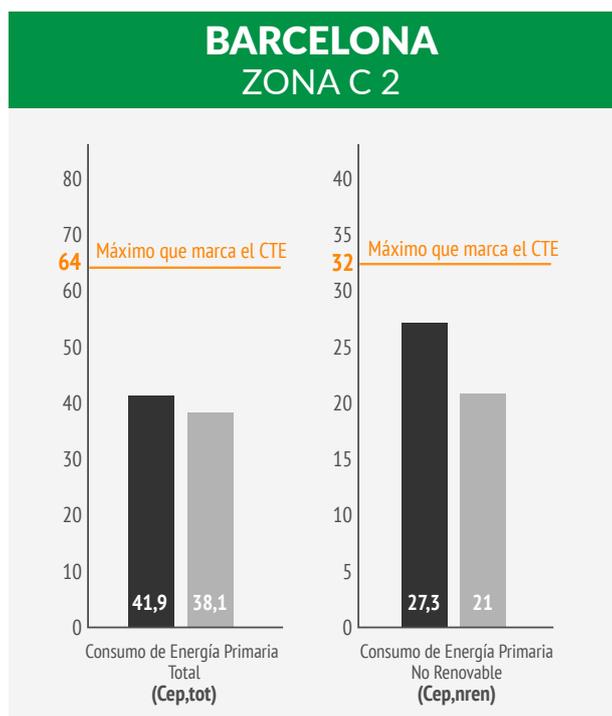
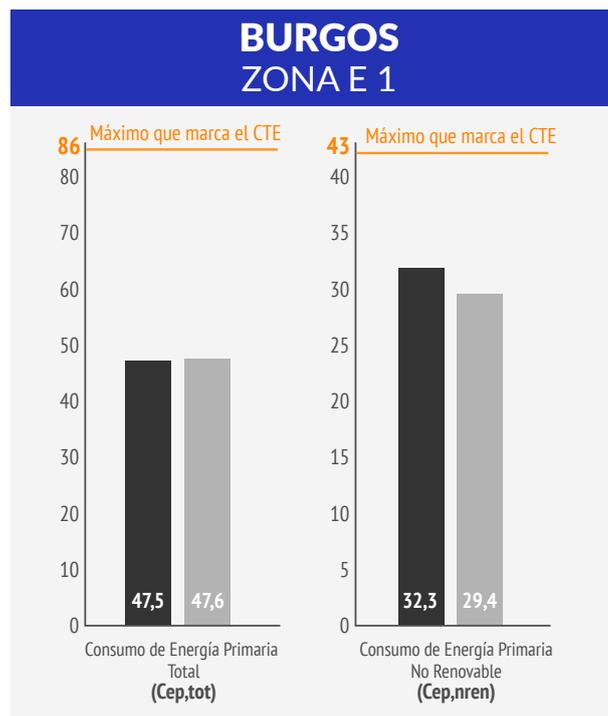
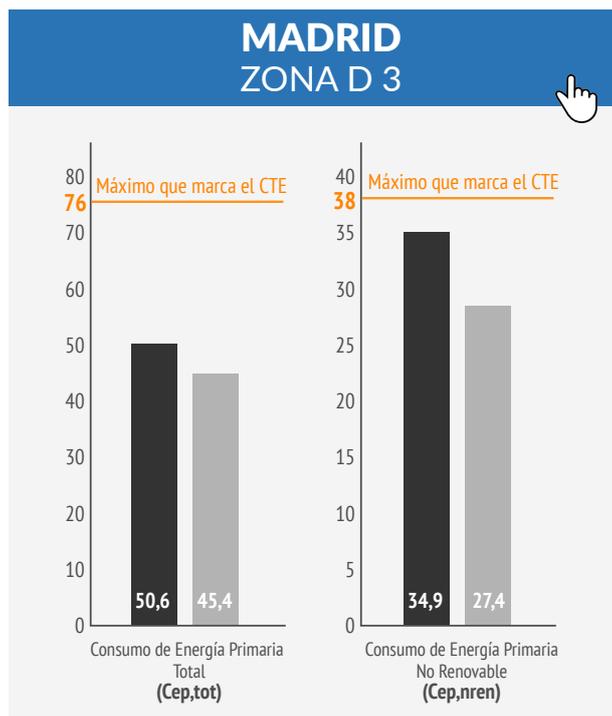
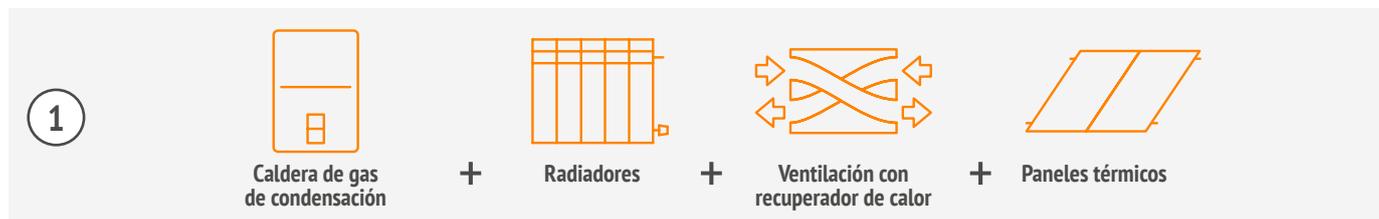


Esta solución cumple los requisitos en todas las zonas climáticas estudiadas. Los equipos Ferrolí empleados podrían ser cualquiera de los siguientes:

- Calderas murales de gas de condensación **BLUEHELIX MAXIMA / BLUEHELIX HITECH RRT / BLUEHELIX ALPHA**, o calderas para instalaciones centralizadas **MACH / OPERA / FORCE W / FORCE B / ROOF TOP FORCE B / TP3 COND.**
- Radiadores **EUROPA C / XIAN N / PROTEO / VARESE.**
- Paneles solares térmicos **ECOTOP VHM.**
- Y la ventilación con recuperación de calor tendría las siguientes características: **Rendimiento 80% / Consumo eléctrico 50 W.**

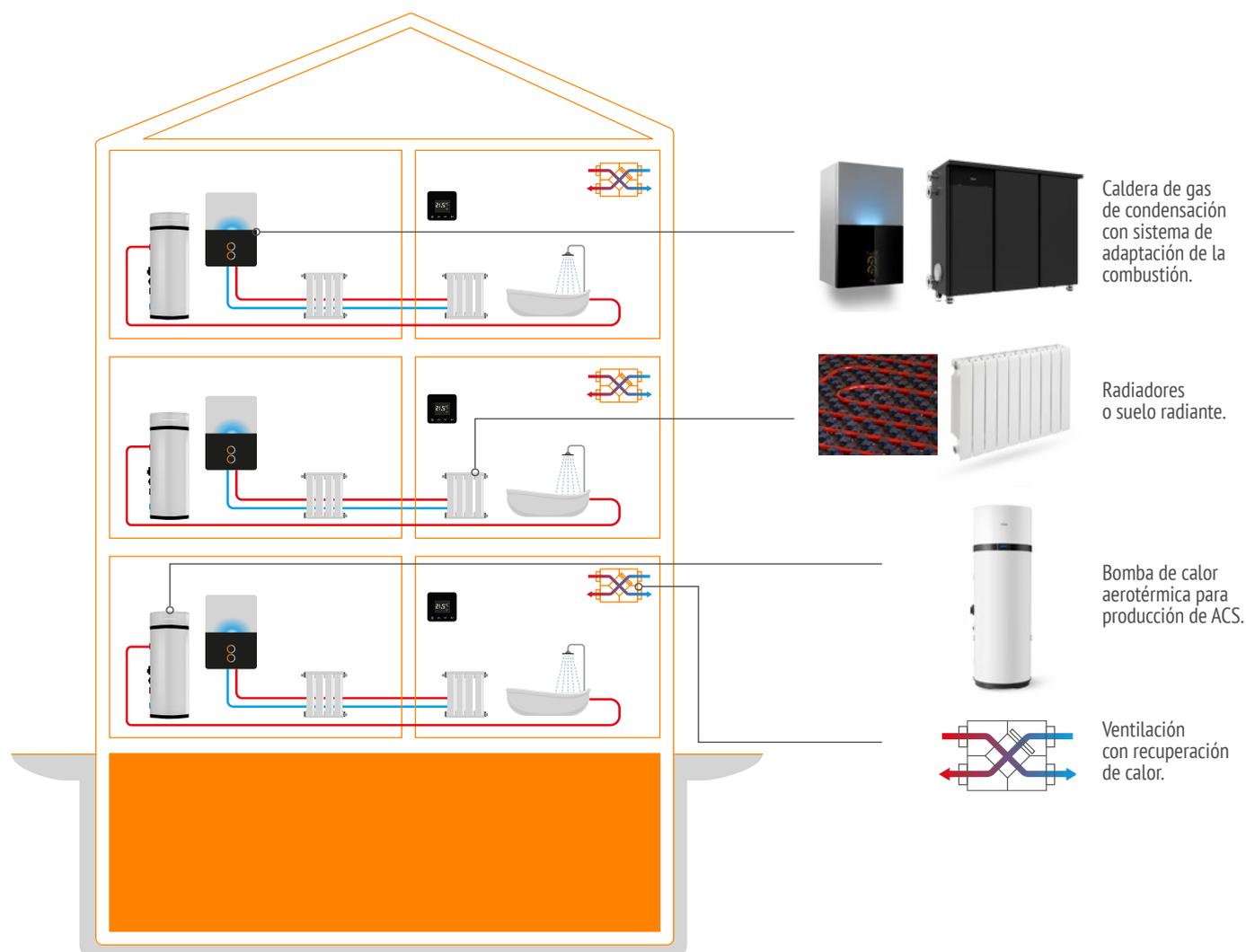
Solución 1:

Resultados Consumo de Energía Primaria Total (**Cep,tot**)
y Consumo de Energía Primaria No Renovable (**Cep,nren**)



Unifamiliar
 Vivienda en altura

Solución 2

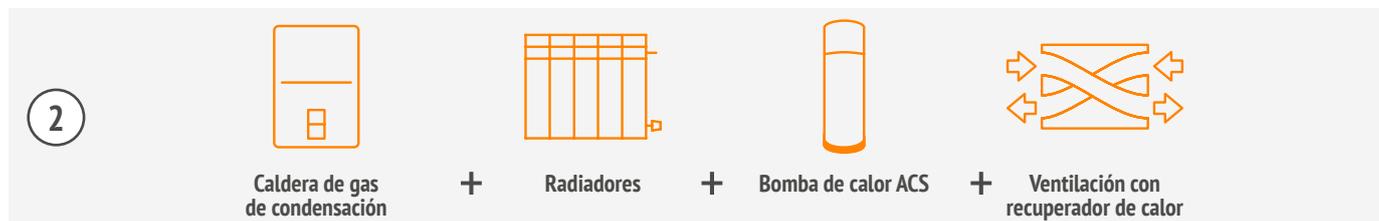


Esta solución cumple los requisitos en todas las zonas climáticas estudiadas. Los equipos Ferrolí empleados podrían ser cualquiera de los siguientes:

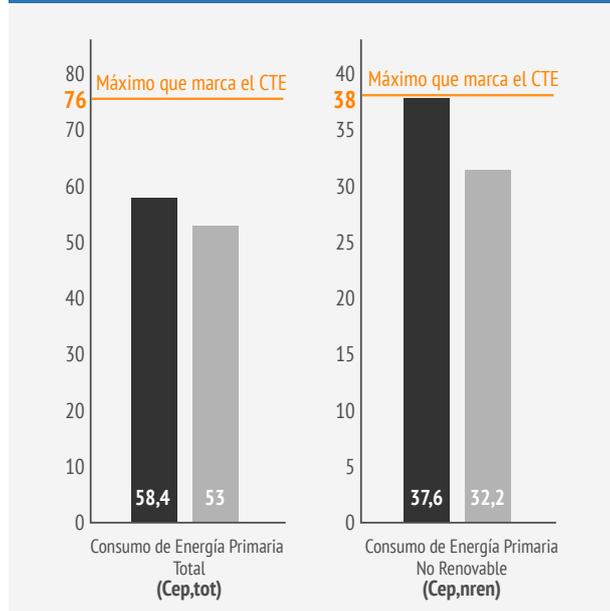
- Calderas murales de gas de condensación **BLUEHELIX MAXIMA / BLUEHELIX HITECH RRT / BLUEHELIX ALPHA**, o calderas para instalaciones centralizadas **MACH / OPERA / FORCE W / FORCE B / ROOF TOP FORCE B / TP3 COND.**
- Radiadores **EUROPA C / XIAN N / PROTEO / VARESE.**
- Bombas de calor ACS **EGEA 200 LT PIE** (individual), **EGEA 260 LT PIE** (vivienda en altura).
- Y la ventilación con recuperación de calor tendría las siguientes características: **Rendimiento 80% / Consumo eléctrico 50 W.**

Solución 2:

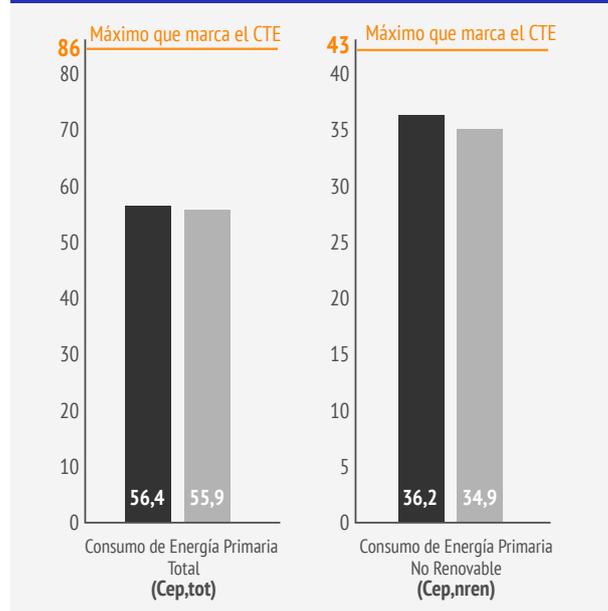
Resultados Consumo de Energía Primaria Total (**Cep,tot**)
y Consumo de Energía Primaria No Renovable (**Cep,nren**)



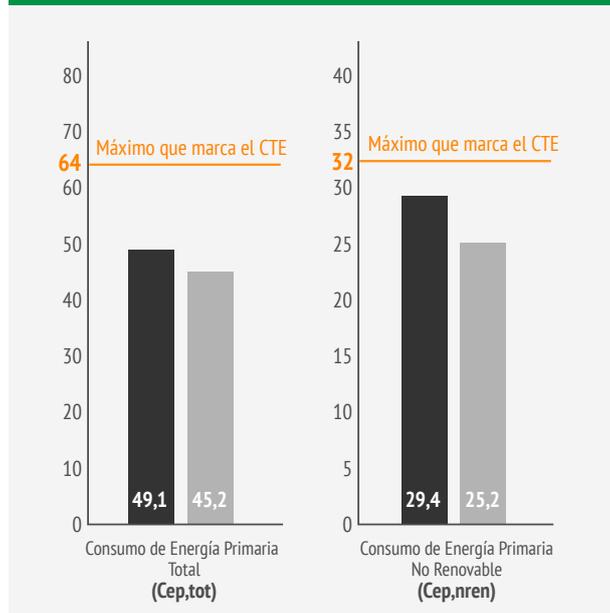
MADRID ZONA D 3



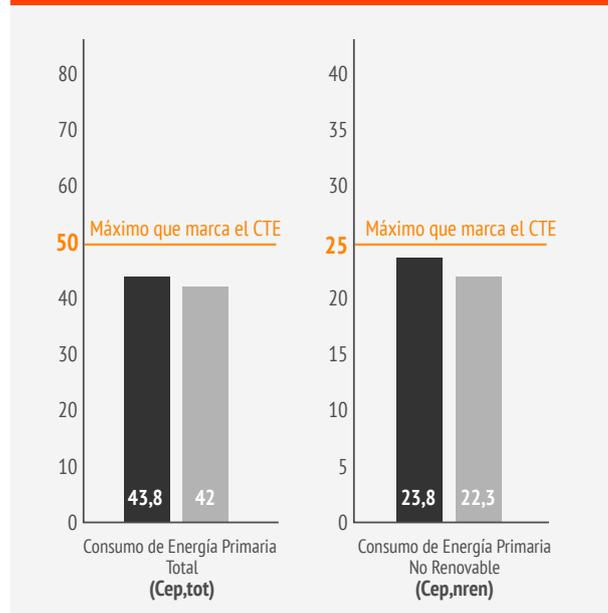
BURGOS ZONA E 1



BARCELONA ZONA C 2

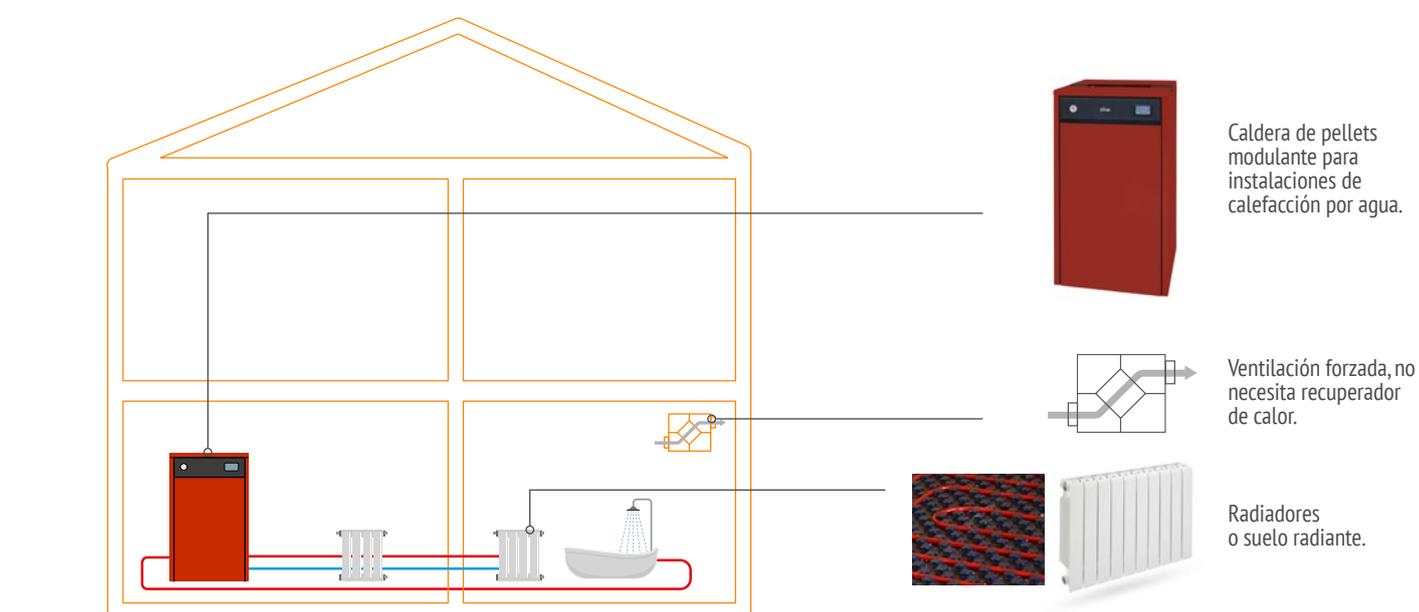
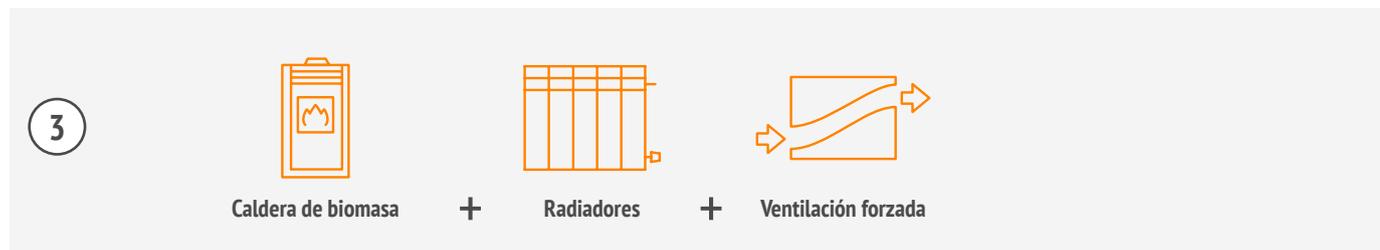


MÁLAGA ZONA A 3



■ Unifamiliar ■ Vivienda en altura

Solución 3



Esta solución cumple los requisitos en todas las zonas climáticas estudiadas. Los equipos Ferrolí empleados podrían ser cualquiera de los siguientes:

- Caldera de pellets **NATURFIRE EVO 22**.
- Radiadores **EUROPA C** / **XIAN N** / **PROTEO** / **VARESE**.
- Ventilación forzada, no necesita recuperador de calor.

Solución 3:

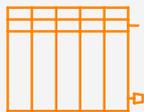
Resultados Consumo de Energía Primaria Total (Cep,tot) y Consumo de Energía Primaria No Renovable (Cep,nren)

3



Caldera de biomasa

+



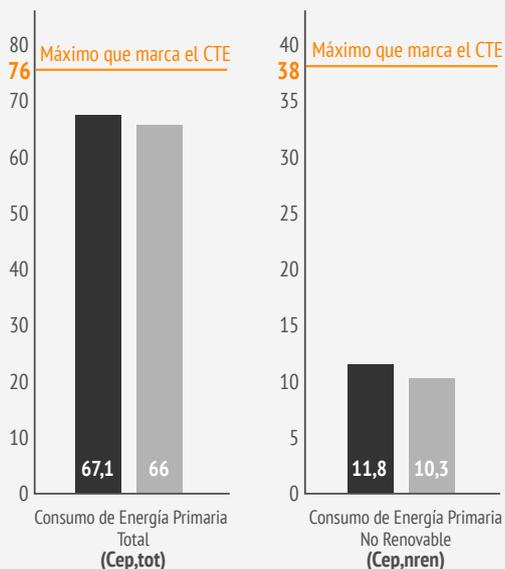
Radiadores

+

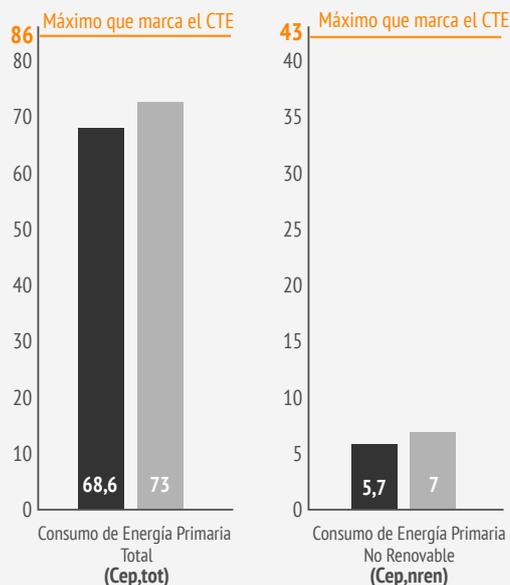


Ventilación forzada

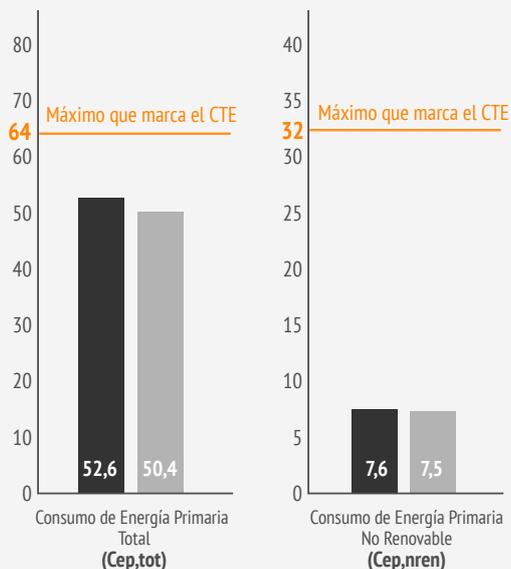
MADRID ZONA D 3



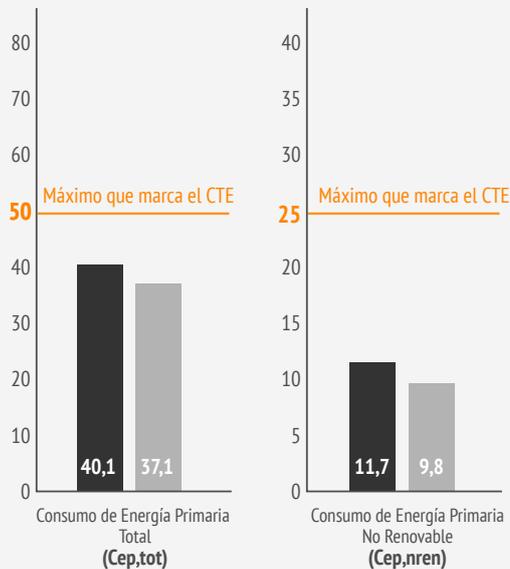
BURGOS ZONA E 1



BARCELONA ZONA C 2

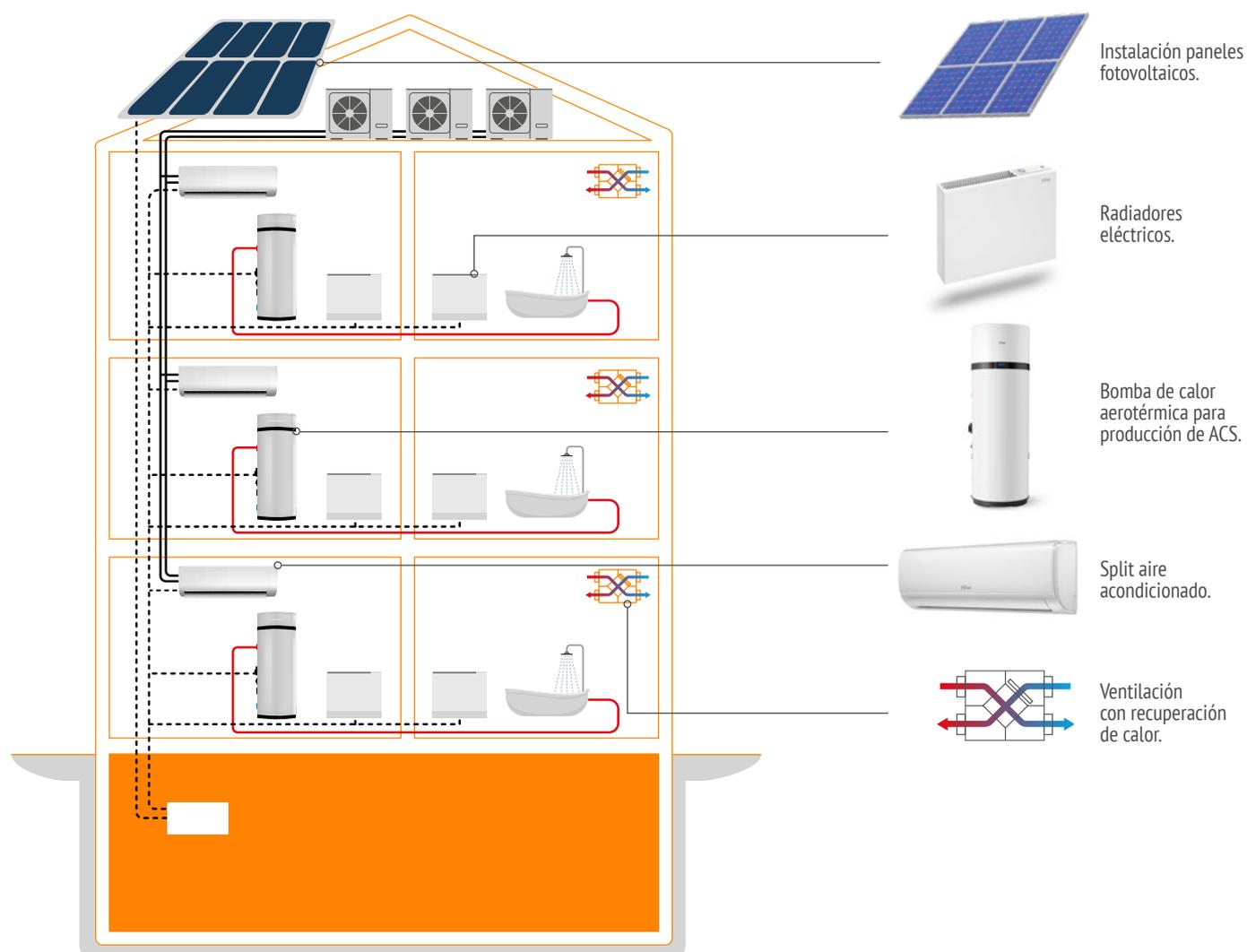


MÁLAGA ZONA A 3



■ Unifamiliar ■ Vivienda en altura

Solución 4



Esta solución cumple los requisitos en todas las zonas climáticas estudiadas. Los equipos Ferrolì empleados podrían ser cualquiera de los siguientes:

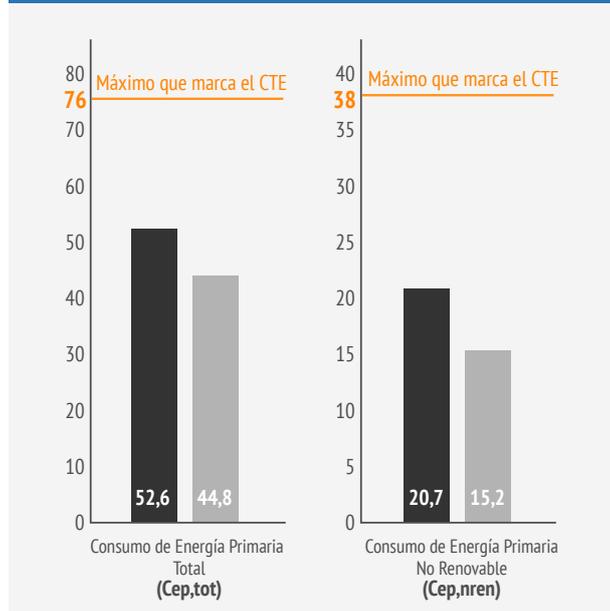
- Radiadores eléctricos **NEO / RIMINI DP / NAPOLI**.
- Bombas de calor ACS **EGEA 200 LT PIE** (individual), **EGEA 260 LT PIE** (vivienda en altura).
- Split aire acondicionado **AMBRA / DIAMANT**.
- Instalación fotovoltaica: Paneles para 36 kW pico (0,5 kW pico/vivienda) (instalación vivienda en altura). Paneles para 1 kW pico/vivienda (vivienda unifamiliar).
- Y la ventilación con recuperación de calor tendría las siguientes características: **Rendimiento 80% / Consumo eléctrico 50 W**.

Solución 4:

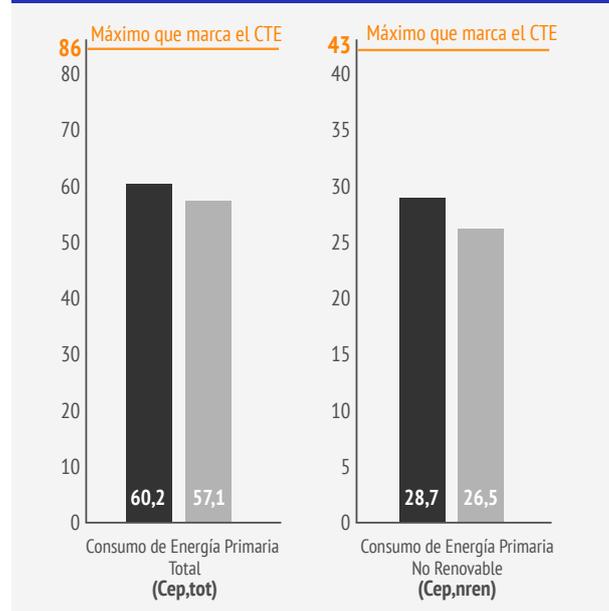
Resultados Consumo de Energía Primaria Total (Cep,tot) y Consumo de Energía Primaria No Renovable (Cep,nren)



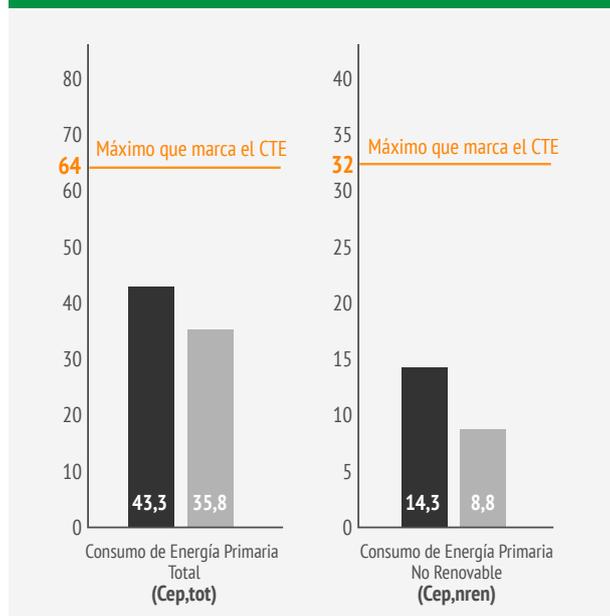
MADRID ZONA D 3



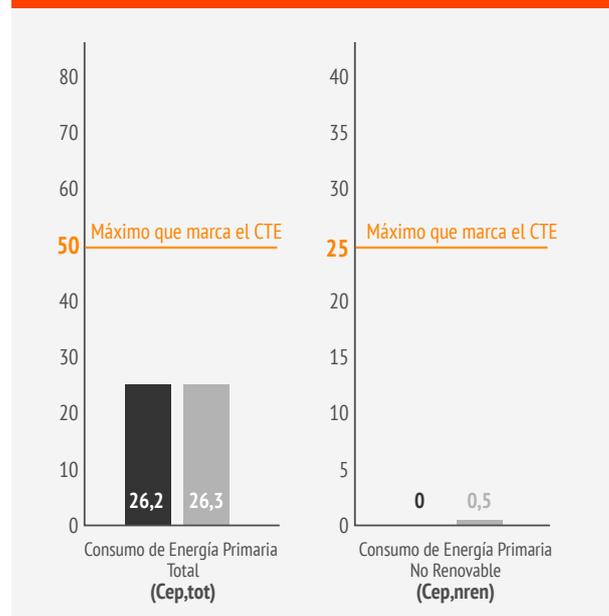
BURGOS ZONA E 1



BARCELONA ZONA C 2

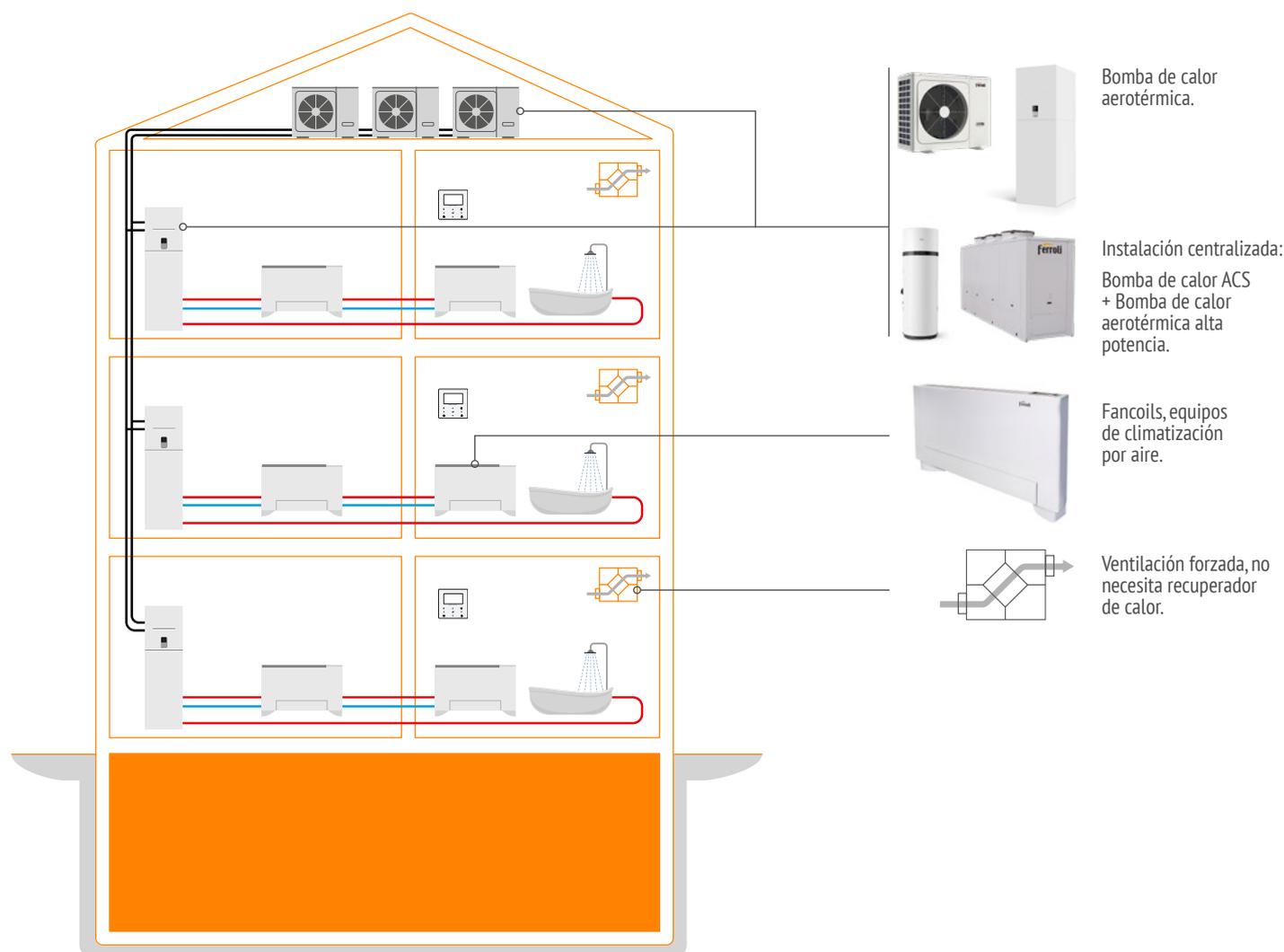


MÁLAGA ZONA A 3



Unifamiliar
 Vivienda en altura

Solución 5



Esta solución cumple los requisitos en todas las zonas climáticas estudiadas. Los equipos Ferrolí empleados podrían ser cualquiera de los siguientes:

- Gama de bombas de calor aerotérmicas **OMNIA M 3.2** / **OMNIA ST 3.2** / **OMNIA S 3.2**. Combinación **EGEA + RCI** / **RCA** / **RCO** / etc. (instalación centralizada).
- Fancoils **JOLLY PLUS 2** / **JOLLY TOP I** / **JOLLY TOP 3V** / **MERCURY 2** / **FCM** / **VTP**.
- Ventilación forzada, no necesita recuperador de calor.

NOTA: Recomendable utilizar recuperador de calor en zonas de clima frío (D y E) para facilitar el cumplimiento del CTE.

Instalación fotovoltaica: (CTE 2022) Obligatorio en edificios nuevos con superficie construida >1.000 m².

Solución 5:

Resultados Consumo de Energía Primaria Total (**Cep,tot**)
y Consumo de Energía Primaria No Renovable (**Cep,nren**)

5



Aerotermia

+



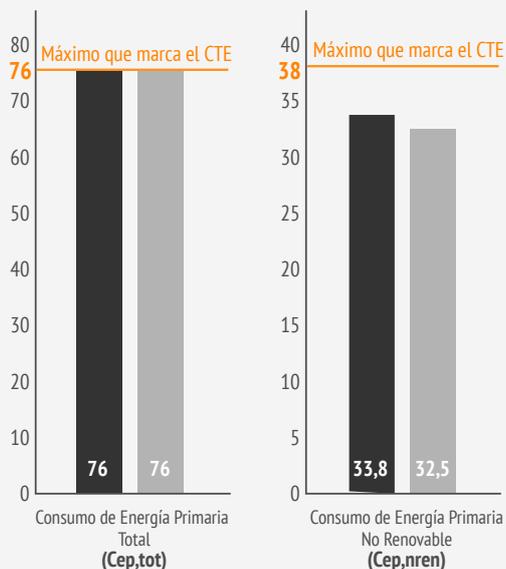
Fancoil

+

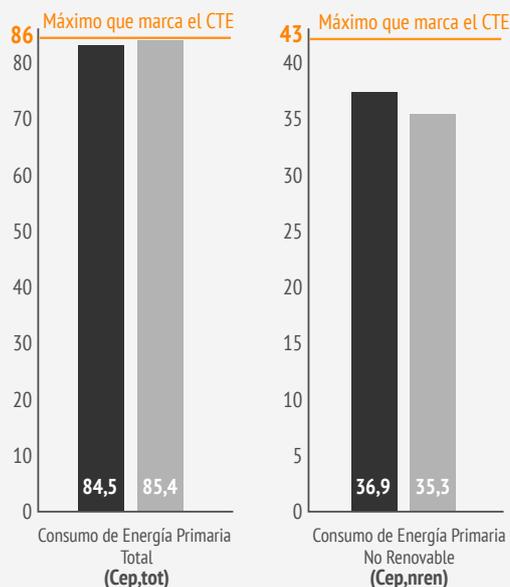


Ventilación forzada

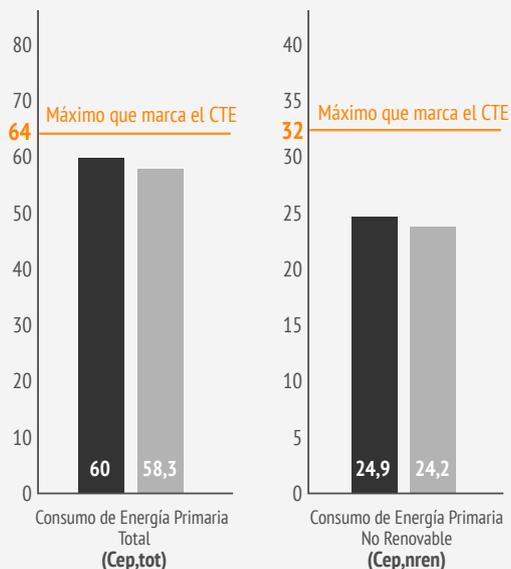
MADRID ZONA D 3



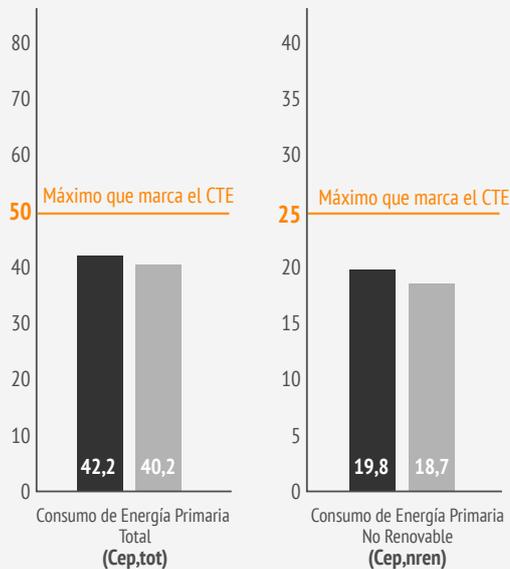
BURGOS ZONA E 1



BARCELONA ZONA C 2

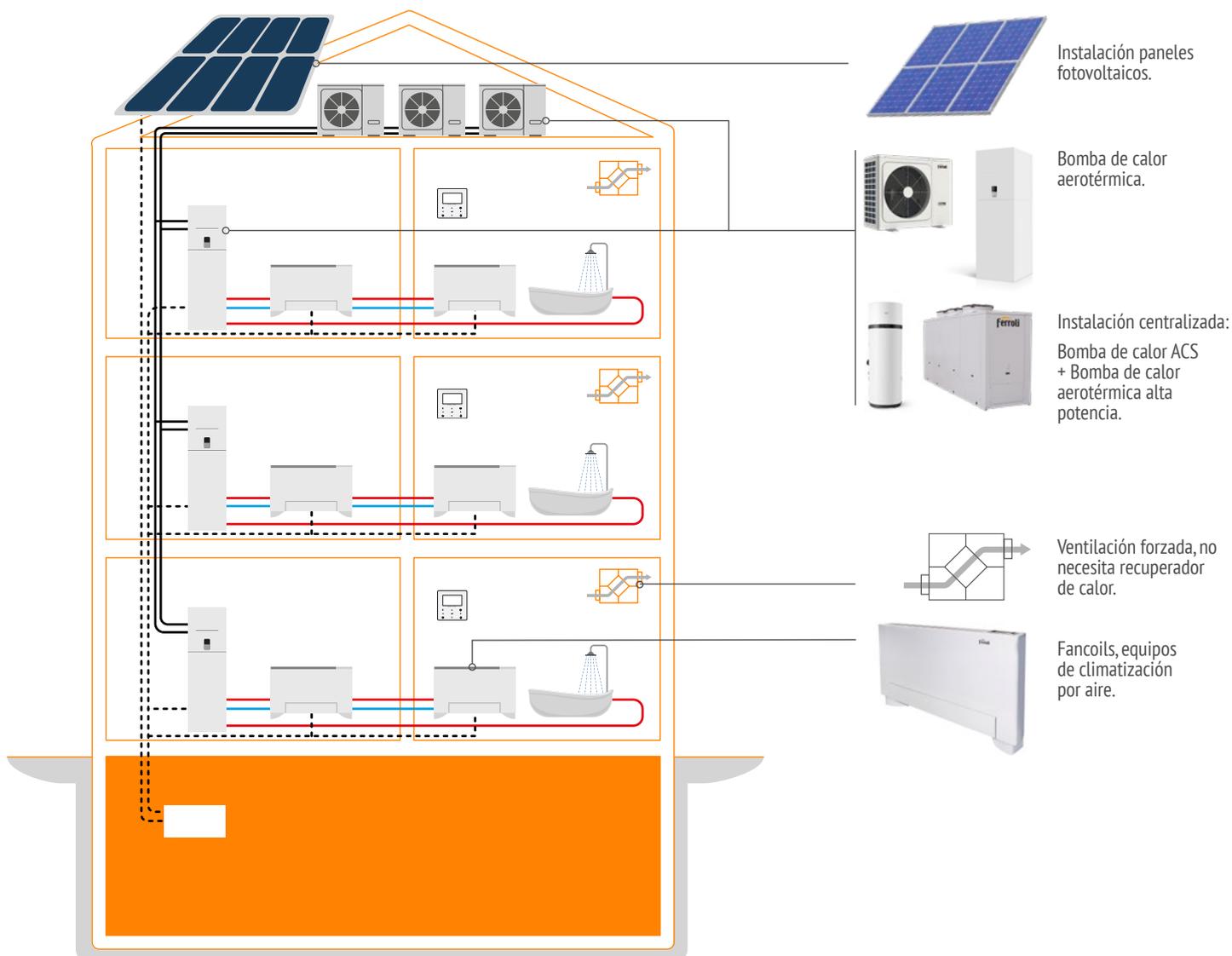
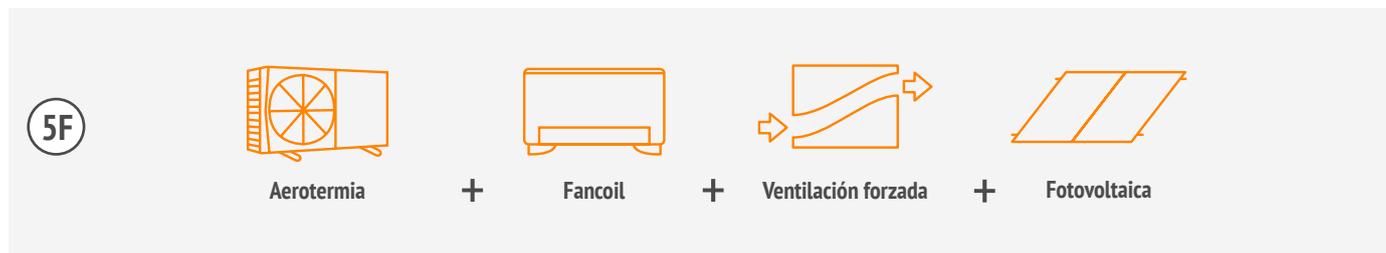


MÁLAGA ZONA A 3



■ Unifamiliar ■ Vivienda en altura

Solución 5F



Esta solución cumple los requisitos en todas las zonas climáticas estudiadas.

Los equipos Ferrolí empleados podrían ser cualquiera de los siguientes:

- Gama de bombas de calor aerotérmicas **OMNIA M 3.2 / OMNIA ST 3.2/ OMNIA S 3.2.** Combinación **EGEA + RCI / RCA / RCO / etc.** (instalación centralizada).
- Fancoils **JOLLY PLUS 2 / JOLLY TOP I / JOLLY TOP 3V / MERCURY 2 / FCM / VTP.**
- Ventilación forzada, no necesita recuperador de calor.
- Instalación fotovoltaica: Paneles para 36 kW pico (0,5 kW pico/vivienda) (instalación vivienda en altura). Paneles para 1 kW pico/vivienda (vivienda unifamiliar).

NOTA: Recomendable utilizar recuperador de calor en zonas de clima frío (D y E) para facilitar el cumplimiento del CTE.

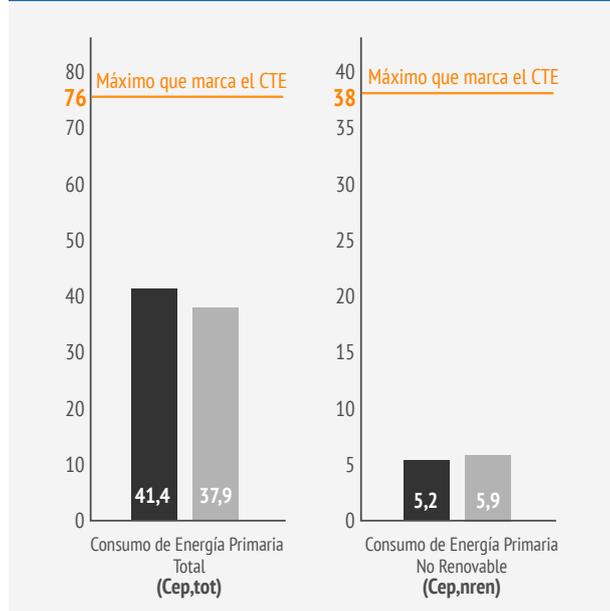
Instalación fotovoltaica: (CTE 2022) Obligatorio en edificios nuevos con superficie construida >1.000 m².

Solución 5F:

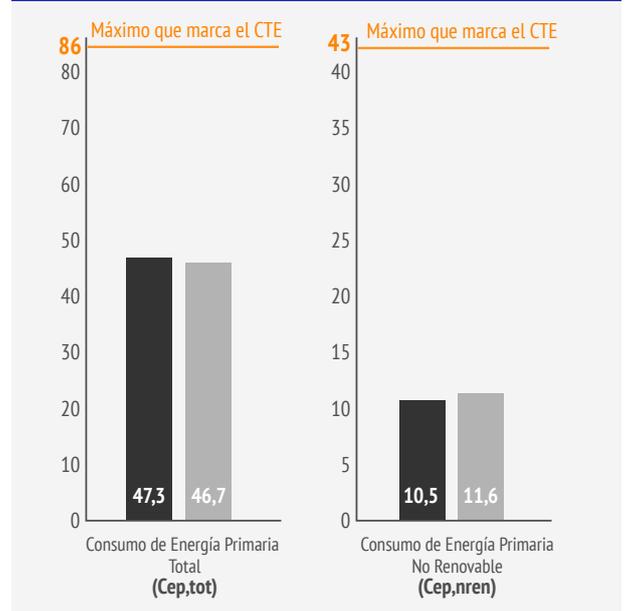
Resultados Consumo de Energía Primaria Total (**Cep,tot**)
y Consumo de Energía Primaria No Renovable (**Cep,nren**)



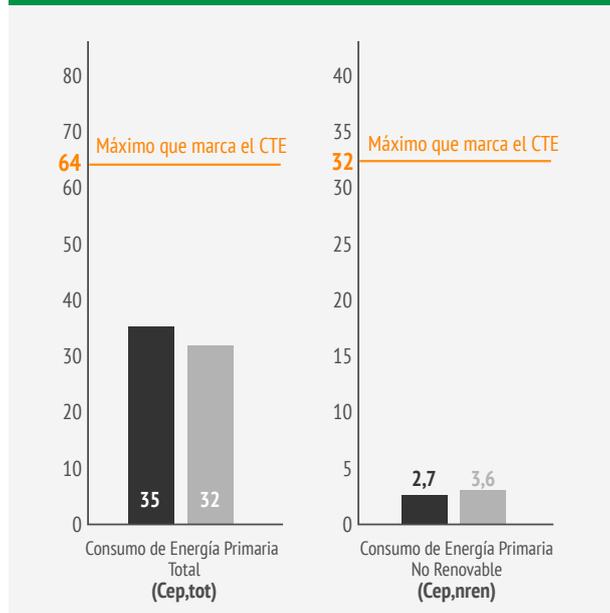
MADRID ZONA D 3



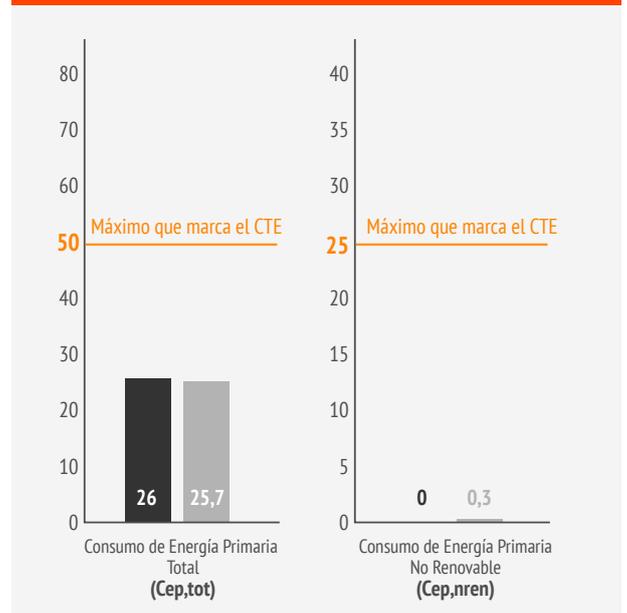
BURGOS ZONA E 1



BARCELONA ZONA C 2

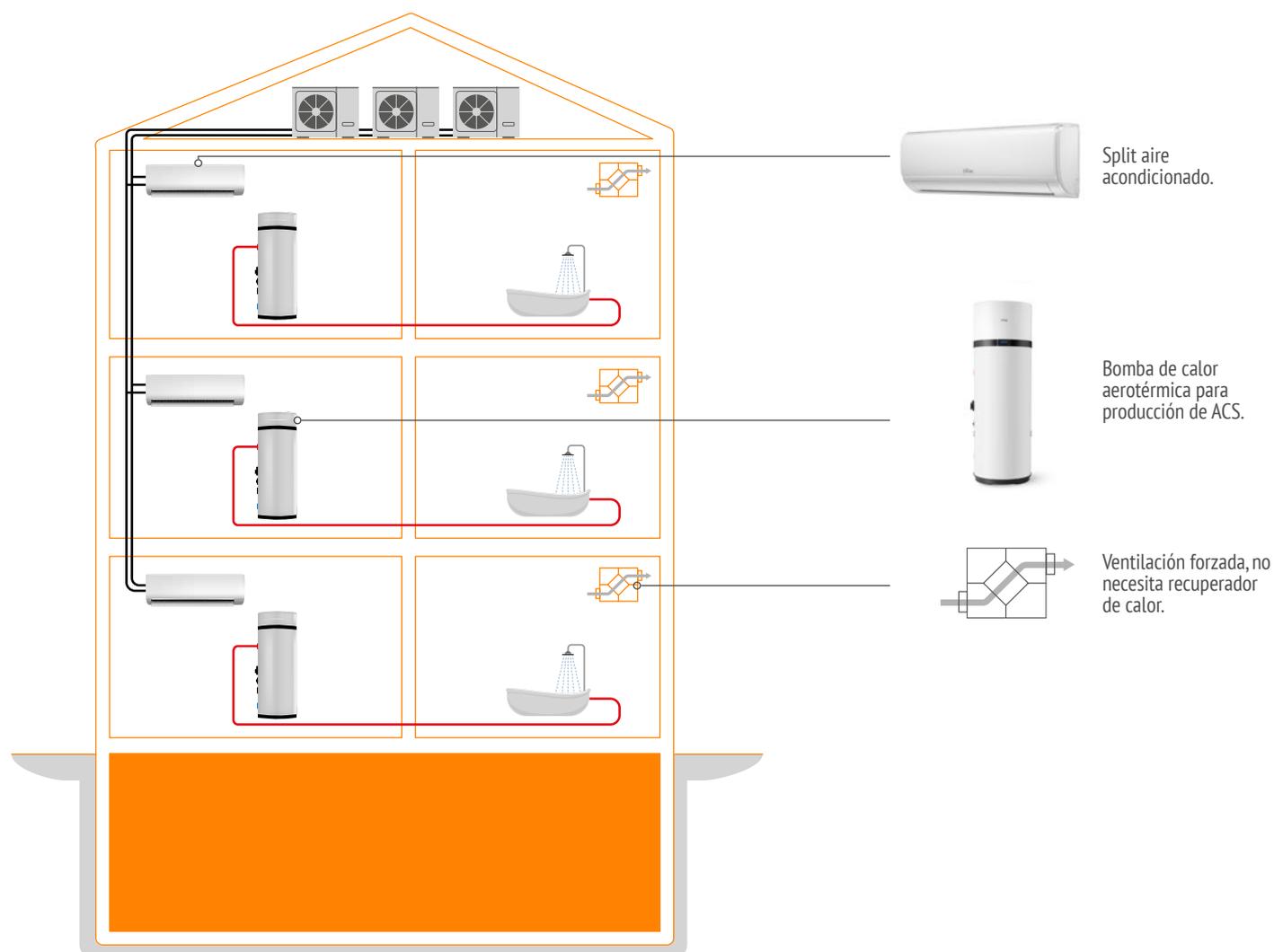


MÁLAGA ZONA A 3



Unifamiliar
 Vivienda en altura

Solución 6



Esta solución cumple los requisitos en todas las zonas climáticas estudiadas. Los equipos Ferrolí empleados podrían ser cualquiera de los siguientes:

- Split aire acondicionado **AMBRA / DIAMANT**.
- Bombas de calor ACS **EGEA 200 LT PIE** (individual), **EGEA 260 LT PIE** (vivienda en altura).
- Ventilación forzada, no necesita recuperador de calor.

NOTA: Recomendable utilizar recuperador de calor en zonas de clima frío (D y E) para facilitar el cumplimiento del CTE.

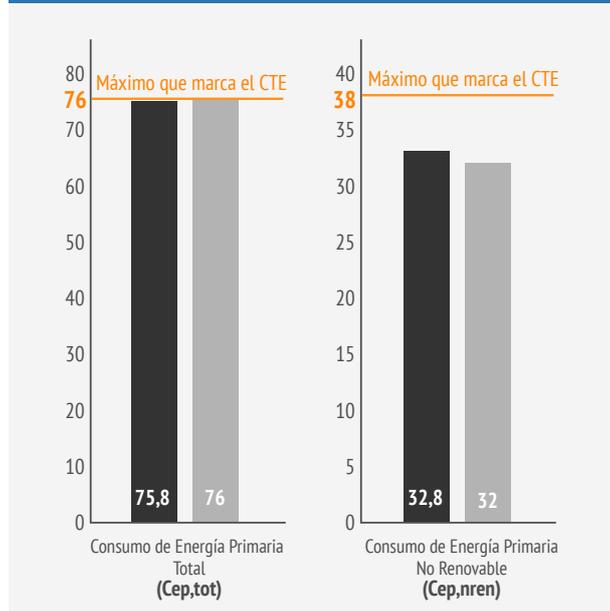
Instalación fotovoltaica: (CTE 2022) Obligatorio en edificios nuevos con superficie construida >1.000 m².

Solución 6:

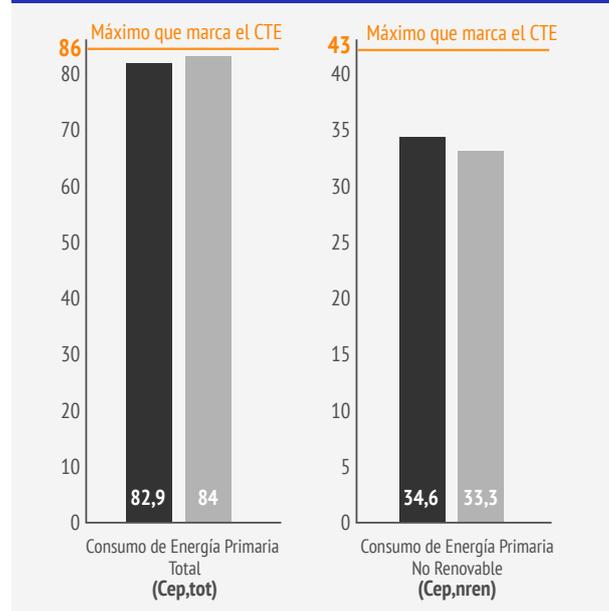
Resultados Consumo de Energía Primaria Total (Cep,tot) y Consumo de Energía Primaria No Renovable (Cep,nren)



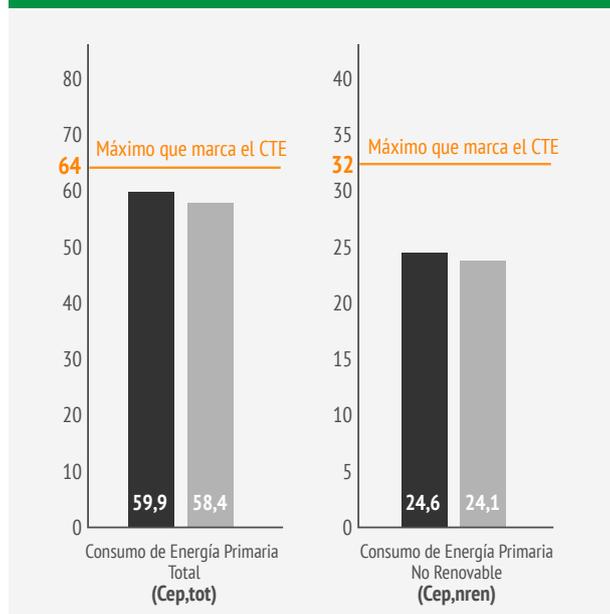
MADRID ZONA D 3



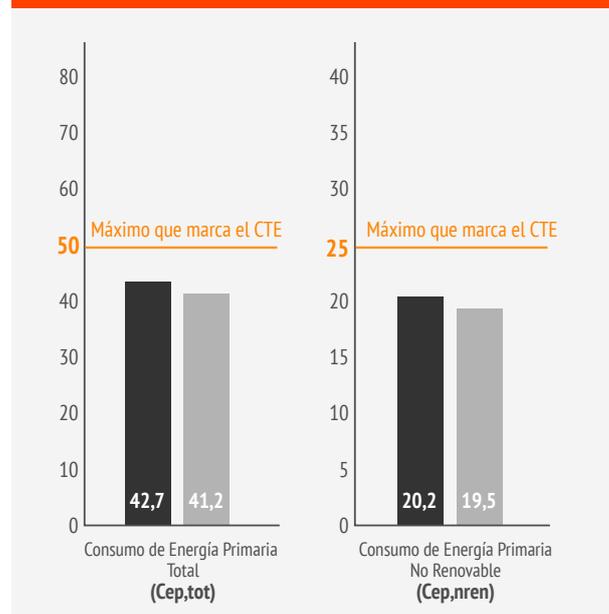
BURGOS ZONA E 1



BARCELONA ZONA C 2



MÁLAGA ZONA A 3



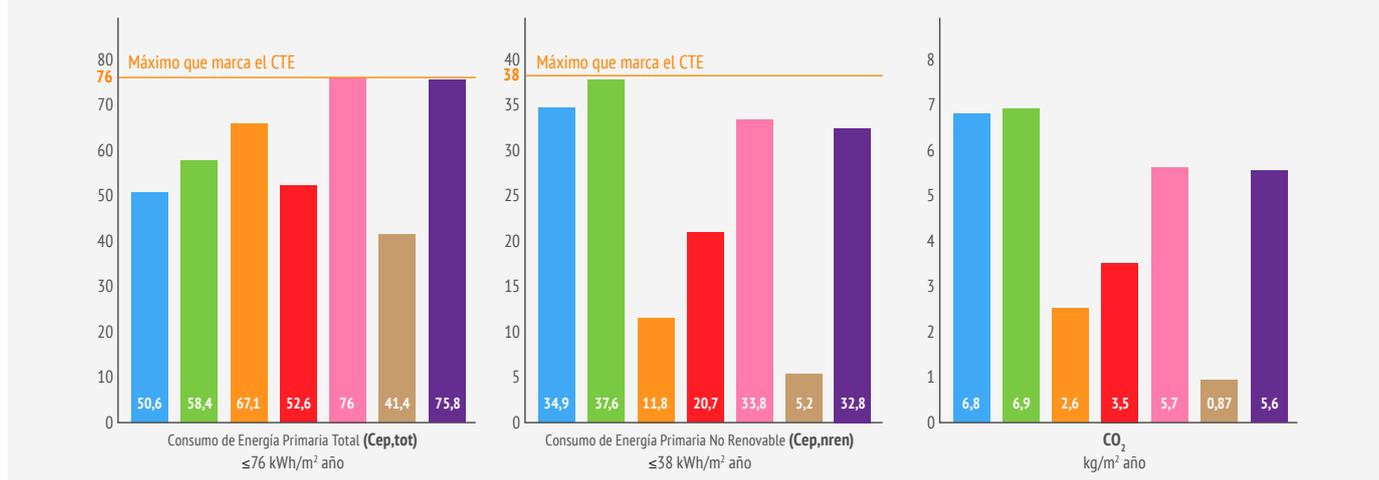
Unifamiliar
 Vivienda en altura

Resumen:

Cep,tot / Cep,nren / CO₂, por zonas estudiadas

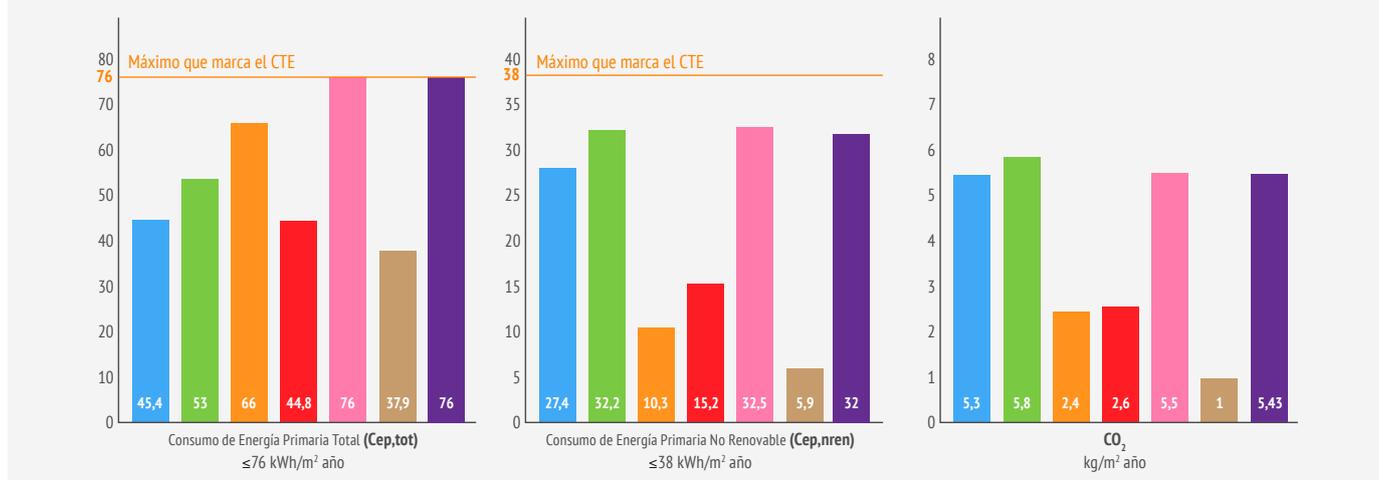
MADRID ZONA D 3

UNIFAMILIAR



- ① Caldera de gas de condensación + Radiadores + Ventilación con recuperador de calor + Paneles térmicos
- ② Caldera de gas de condensación + Radiadores + Bomba de calor ACS + Ventilación con recuperador de calor
- ③ Caldera de biomasa + Radiadores + Ventilación forzada
- ④ Radiadores eléctricos + Bomba de calor ACS + Ventilación con recuperador de calor + Split + Fotovoltaica
- ⑤ Aerotermia + Fancoil + Ventilación forzada
- ⑤F Aerotermia + Fancoil + Ventilación forzada + Fotovoltaica
- ⑥ Split + Bomba de calor ACS + Ventilación forzada

VIVIENDA EN ALTURA



- ① Caldera de gas de condensación + Radiadores + Ventilación con recuperador de calor + Paneles térmicos
- ② Caldera de gas de condensación + Radiadores + Bomba de calor ACS + Ventilación con recuperador de calor
- ③ Caldera de biomasa + Radiadores + Ventilación forzada
- ④ Radiadores eléctricos + Bomba de calor ACS + Ventilación con recuperador de calor + Split + Fotovoltaica
- ⑤ Aerotermia + Fancoil + Ventilación forzada
- ⑤F Aerotermia + Fancoil + Ventilación forzada + Fotovoltaica
- ⑥ Split + Bomba de calor ACS + Ventilación forzada

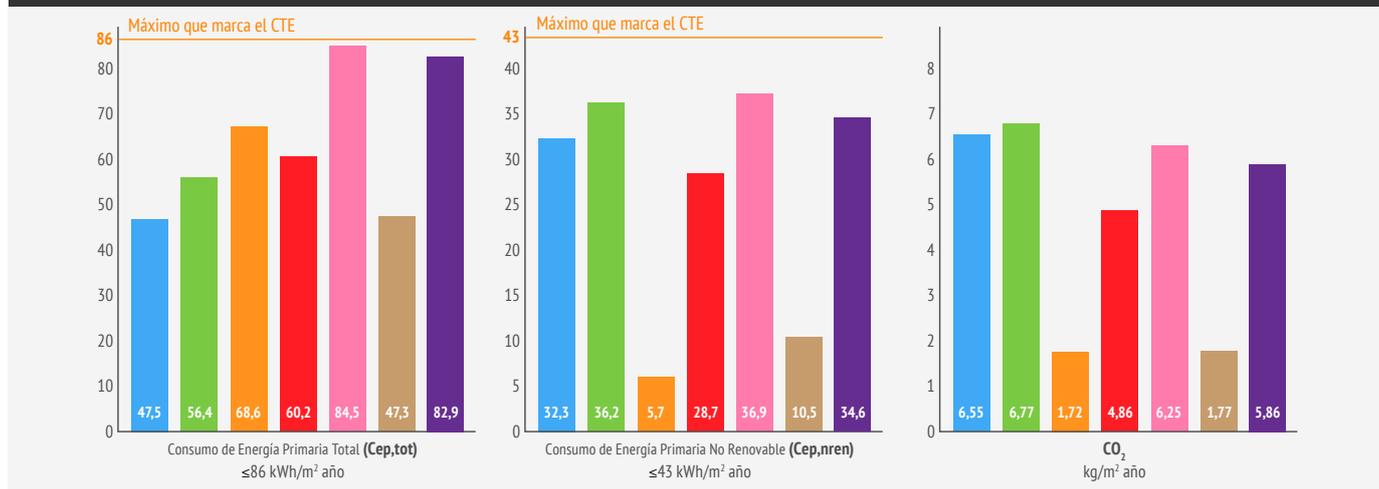


Resumen:

Cep,tot / Cep,nren / CO₂, por zonas estudiadas

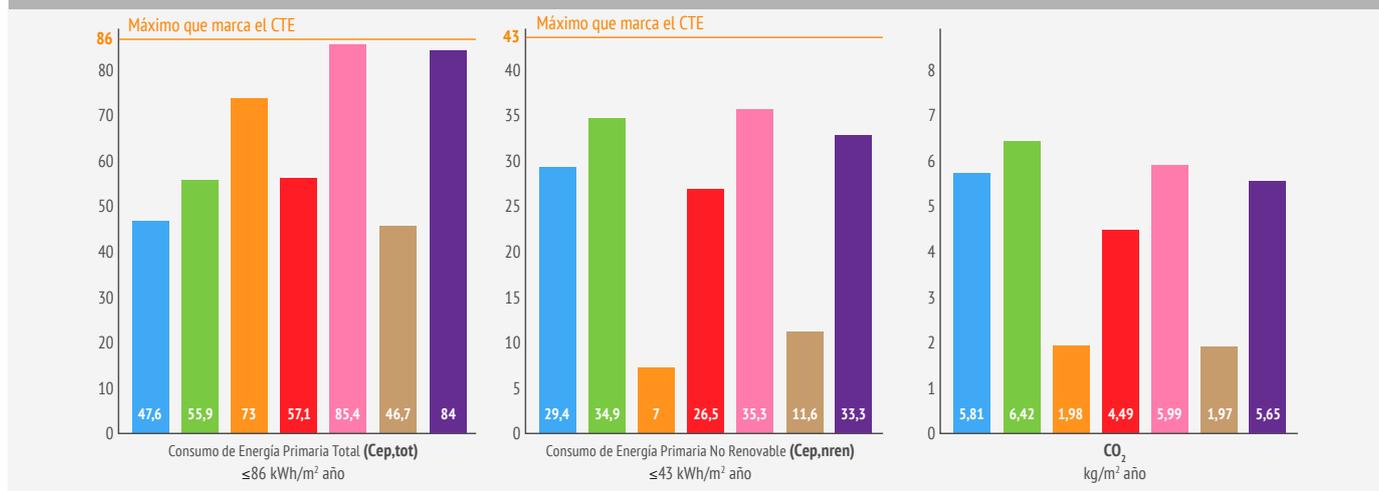
BURGOS ZONA E 1

UNIFAMILIAR



- ① Caldera de gas de condensación + Radiadores + Ventilación con recuperador de calor + Paneles térmicos
- ② Caldera de gas de condensación + Radiadores + Bomba de calor ACS + Ventilación con recuperador de calor
- ③ Caldera de biomasa + Radiadores + Ventilación forzada
- ④ Radiadores eléctricos + Bomba de calor ACS + Ventilación con recuperador de calor + Split + Fotovoltaica
- ⑤ Aerotermia + Fancoil + Ventilación forzada
- ⑤F Aerotermia + Fancoil + Ventilación forzada + Fotovoltaica
- ⑥ Split + Bomba de calor ACS + Ventilación forzada

VIVIENDA EN ALTURA



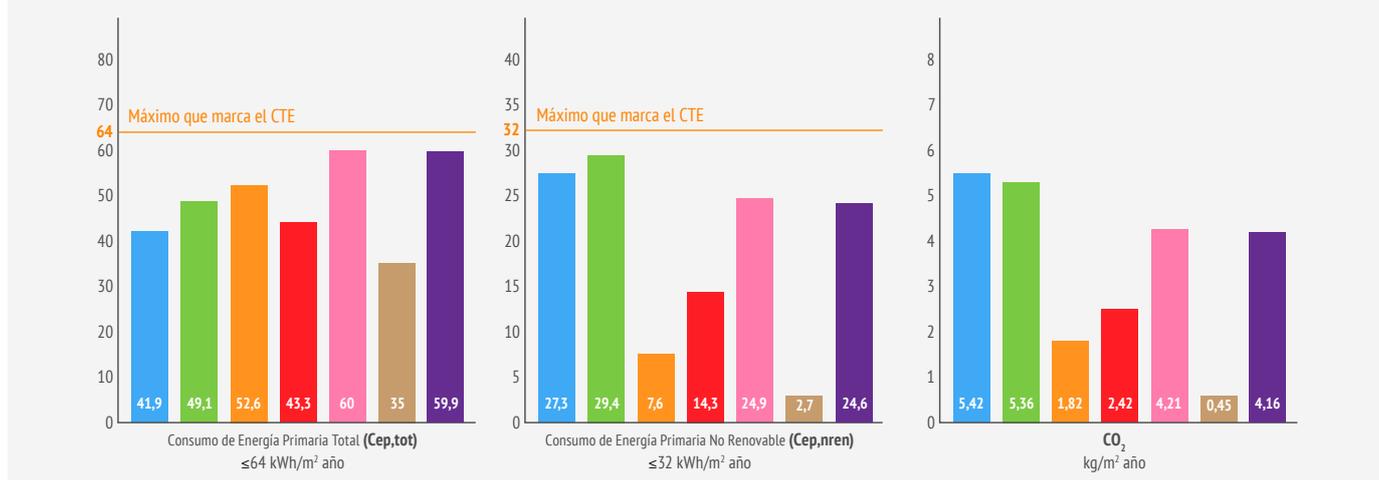
- ① Caldera de gas de condensación + Radiadores + Ventilación con recuperador de calor + Paneles térmicos
- ② Caldera de gas de condensación + Radiadores + Bomba de calor ACS + Ventilación con recuperador de calor
- ③ Caldera de biomasa + Radiadores + Ventilación forzada
- ④ Radiadores eléctricos + Bomba de calor ACS + Ventilación con recuperador de calor + Split + Fotovoltaica
- ⑤ Aerotermia + Fancoil + Ventilación forzada
- ⑤F Aerotermia + Fancoil + Ventilación forzada + Fotovoltaica
- ⑥ Split + Bomba de calor ACS + Ventilación forzada

Resumen:

Cep,tot / Cep,nren / CO₂, por zonas estudiadas

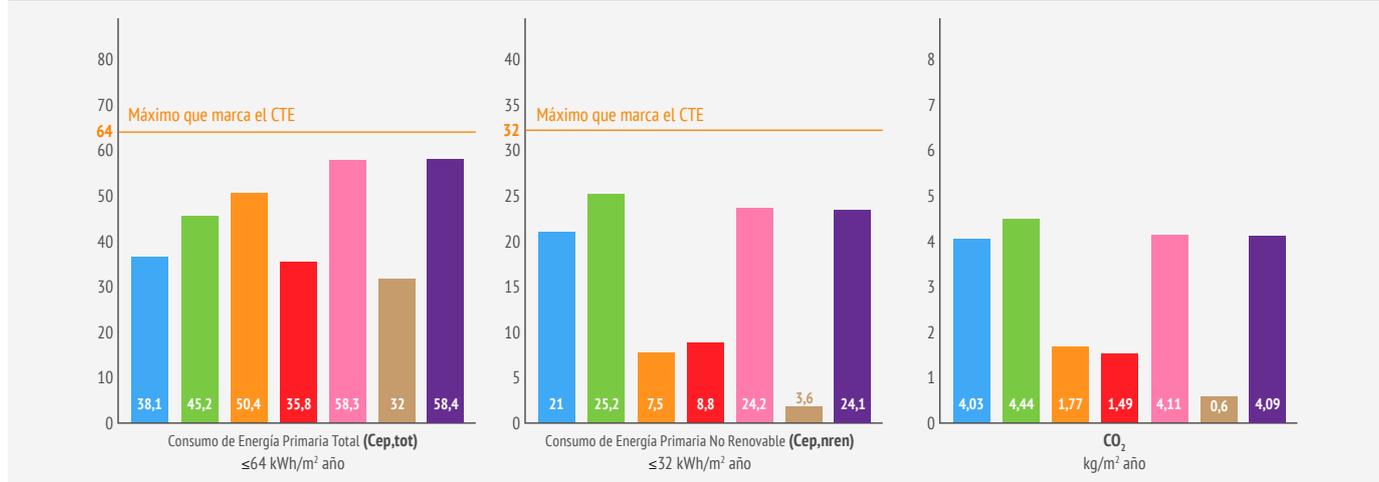
BARCELONA ZONA C 2

UNIFAMILIAR



- ① Caldera de gas de condensación + Radiadores + Ventilación con recuperador de calor + Paneles térmicos
- ② Caldera de gas de condensación + Radiadores + Bomba de calor ACS + Ventilación con recuperador de calor
- ③ Caldera de biomasa + Radiadores + Ventilación forzada
- ④ Radiadores eléctricos + Bomba de calor ACS + Ventilación con recuperador de calor + Split + Fotovoltaica
- ⑤ Aerotermia + Fancoil + Ventilación forzada
- ⑤F Aerotermia + Fancoil + Ventilación forzada + Fotovoltaica
- ⑥ Split + Bomba de calor ACS + Ventilación forzada

VIVIENDA EN ALTURA



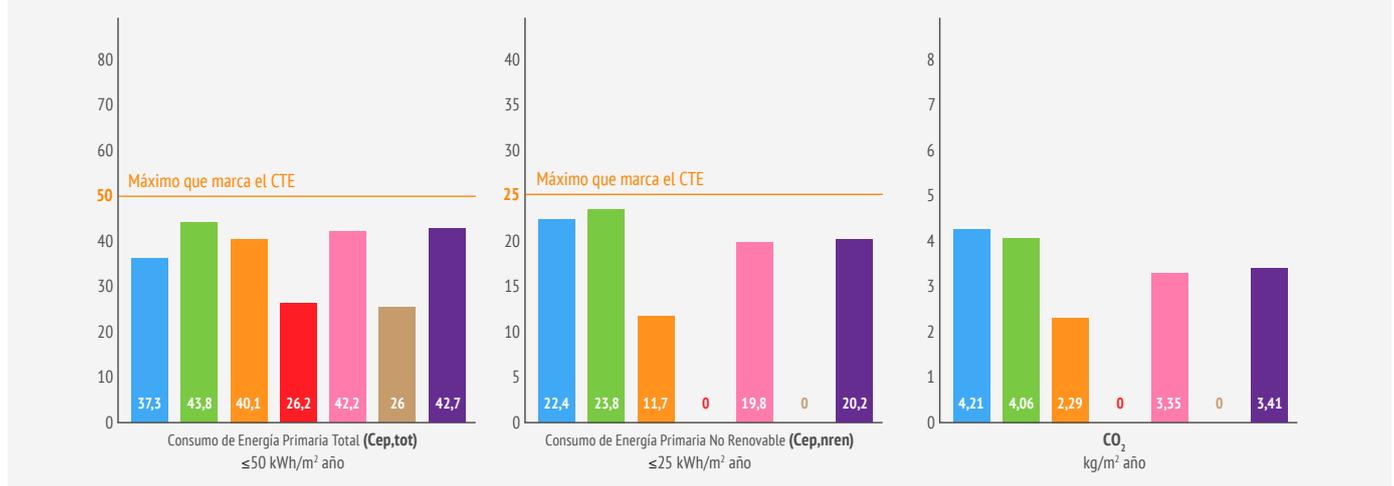
- ① Caldera de gas de condensación + Radiadores + Ventilación con recuperador de calor + Paneles térmicos
- ② Caldera de gas de condensación + Radiadores + Bomba de calor ACS + Ventilación con recuperador de calor
- ③ Caldera de biomasa + Radiadores + Ventilación forzada
- ④ Radiadores eléctricos + Bomba de calor ACS + Ventilación con recuperador de calor + Split + Fotovoltaica
- ⑤ Aerotermia + Fancoil + Ventilación forzada
- ⑤F Aerotermia + Fancoil + Ventilación forzada + Fotovoltaica
- ⑥ Split + Bomba de calor ACS + Ventilación forzada

Resumen:

Cep,tot / Cep,nren / CO₂, por zonas estudiadas

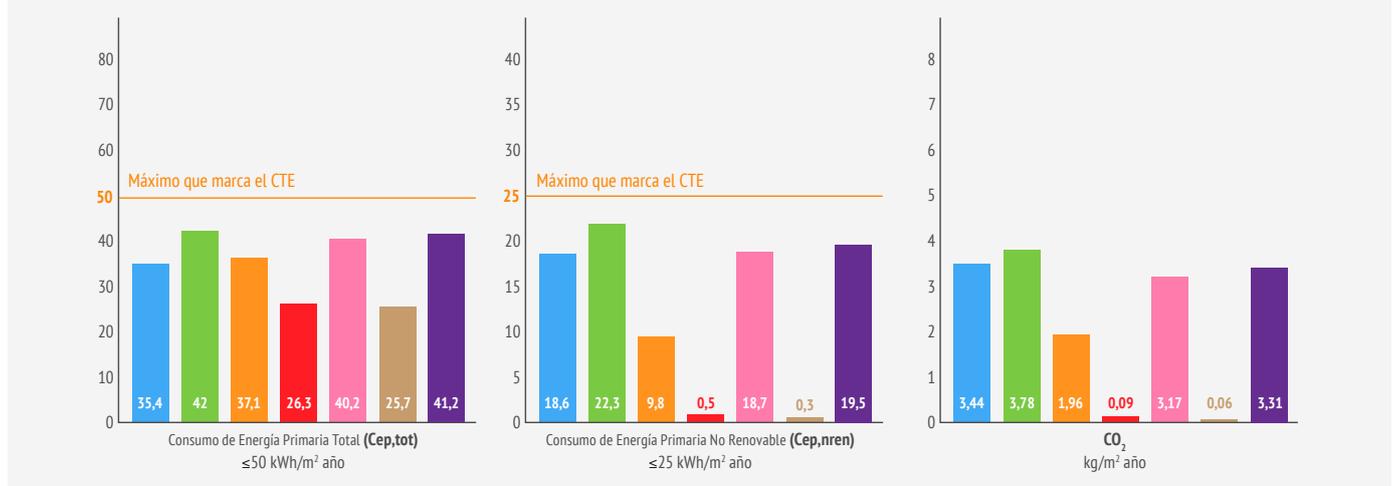
MÁLAGA ZONA A 3

UNIFAMILIAR



- ① Caldera de gas de condensación + Radiadores + Ventilación con recuperador de calor + Paneles térmicos
- ② Caldera de gas de condensación + Radiadores + Bomba de calor ACS + Ventilación con recuperador de calor
- ③ Caldera de biomasa + Radiadores + Ventilación forzada
- ④ Radiadores eléctricos + Bomba de calor ACS + Ventilación con recuperador de calor + Split + Fotovoltaica
- ⑤ Aerotermia + Fancoil + Ventilación forzada
- ⑤F Aerotermia + Fancoil + Ventilación forzada + Fotovoltaica
- ⑥ Split + Bomba de calor ACS + Ventilación forzada

VIVIENDA EN ALTURA



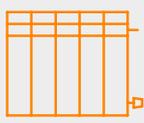
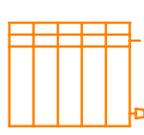
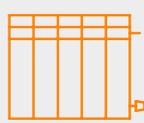
- ① Caldera de gas de condensación + Radiadores + Ventilación con recuperador de calor + Paneles térmicos
- ② Caldera de gas de condensación + Radiadores + Bomba de calor ACS + Ventilación con recuperador de calor
- ③ Caldera de biomasa + Radiadores + Ventilación forzada
- ④ Radiadores eléctricos + Bomba de calor ACS + Ventilación con recuperador de calor + Split + Fotovoltaica
- ⑤ Aerotermia + Fancoil + Ventilación forzada
- ⑤F Aerotermia + Fancoil + Ventilación forzada + Fotovoltaica
- ⑥ Split + Bomba de calor ACS + Ventilación forzada

Soluciones que cumplen en todo el territorio nacional

Todas estas soluciones de Ferrolí cumplen el Código Técnico de la Edificación (CTE) en todas las zonas climáticas de España.

Elegiremos uno u otro sistema en función de las necesidades, recursos puntuales de cada caso, coste de la inversión, etc.

Lo importante es conocer todas las opciones disponibles para poder optar a la ideal en cada caso.

1		+		+		+			
	Caldera de gas de condensación		Radiadores		Ventilación con recuperador de calor		Paneles térmicos		
2		+		+		+			
	Caldera de gas de condensación		Radiadores		Bomba de calor ACS		Ventilación con recuperador de calor		
3		+		+					
	Caldera de biomasa		Radiadores		Ventilación forzada				
4		+		+		+		+	
	Radiadores eléctricos		Bomba de calor ACS		Ventilación con recuperador de calor		Split		Fotovoltaica
5		+		+					
	Aeroterminia		Fancoil		Ventilación forzada				
5F		+		+		+			
	Aeroterminia		Fancoil		Ventilación forzada		Fotovoltaica		
6		+		+					
	Split		Bomba de calor ACS		Ventilación forzada				



SEDE EN BURGOS

Polígono Industrial de Villayuda
C/ Alcalde Martín Cobos, 4 09007 · Burgos
Tel.: **947 483 250**

SEDE EN MADRID

Edificio FERROLI. Avda. de Italia, 2
28820 · Coslada (Madrid)
Tel.: **916 612 304**



ferrolí.com



Versión: 001/2022
Fecha de publicación: 8 de diciembre de 2022