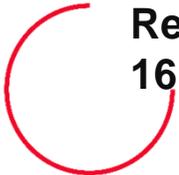




**Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar.  
Recomendaciones a tener en cuenta  
16.03.2021 Pedro Ruiz**





- Benvinguts
- Ongi Etorri
- Benvidós/as
- Willkommen
- Bienvenidos

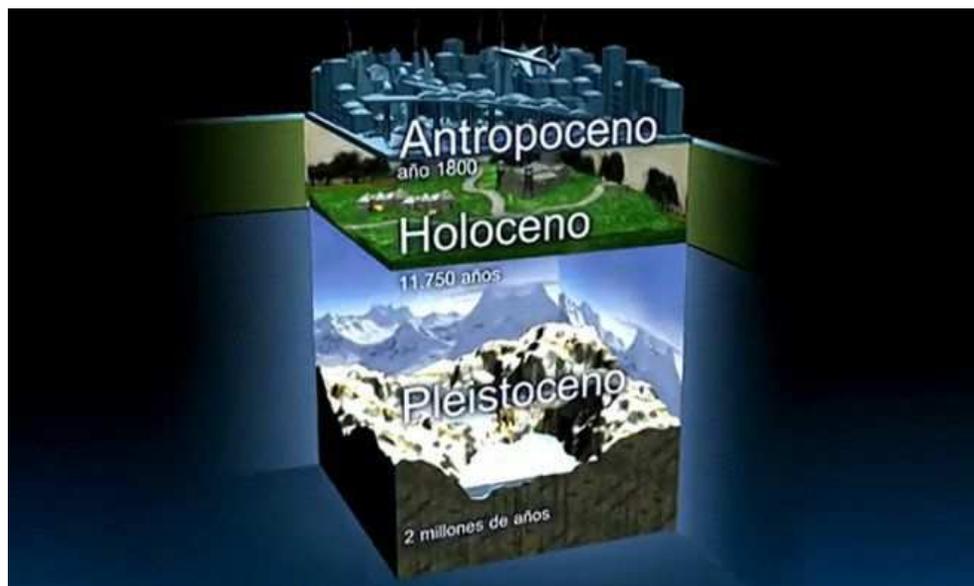
## Cambio climático



**“a veces somos como esos familiares poco instruidos de un enfermo crónico, que pasan de la ilusión al pánico y del pánico a la ilusión, sin atender serenamente a la realidad”  
Joan Maragall. S XIX.**

## Cambio climático. Contexto histórico y situación actual. Un poco de historia

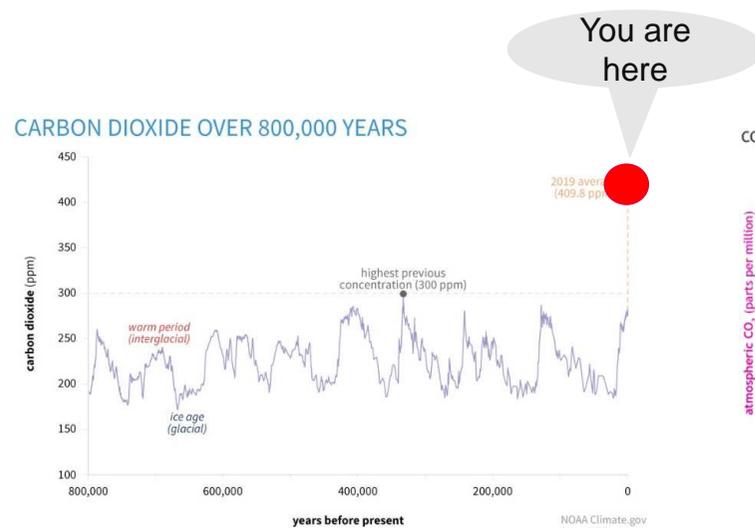
### Una nueva era geológica. El Antropoceno



- *“Durante el holoceno hemos disfrutado de un fase de estabilidad climática, el desarrollo de la agricultura, la ganadería, lo que ha permitido el establecimiento de sociedades, así como un intercambio de ideas y bienes, hasta poder establecer la civilización que tenemos ahora.*
- *En las sociedades, especialmente en las más desarrolladas, inconscientemente se predica que la naturaleza seguirá siendo benigna y nos seguirá proveyendo de estaciones regulares, minerales, suelo fértil, peces, polinizadores, etc. Sin embargo, el holoceno ha terminado, nuestro planeta, estable y benigno, ya no existe.*
- *Las únicas condiciones climáticas que el hombre ha conocido en su historia, están cambiando y muy rápidamente.”*
  - A message to world Leaders. 12.2019
  - Sir David Attenborough
  - <https://www.youtube.com/watch?v=fyYpExl8AJU>

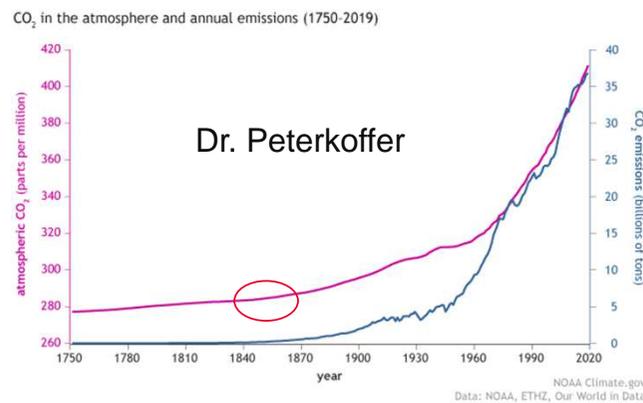
# Cambio climático. Contexto histórico y situación actual. Un poco de historia. Evolución del nivel de CO2.

## Nivel de CO2 en los últimos 800.000

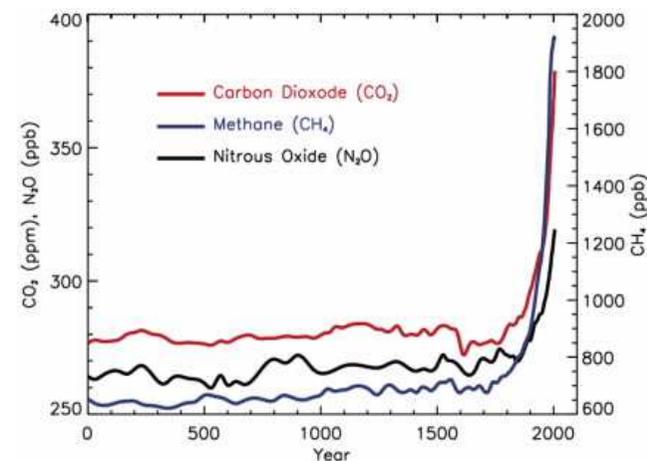


[https://www.climate.gov/sites/default/files/BAMS\\_SOTC\\_2019\\_co2\\_paleo\\_1000px.jpg](https://www.climate.gov/sites/default/files/BAMS_SOTC_2019_co2_paleo_1000px.jpg)

## Nivel de CO2 desde la revolución industrial.



## Otros gases de efecto inv.

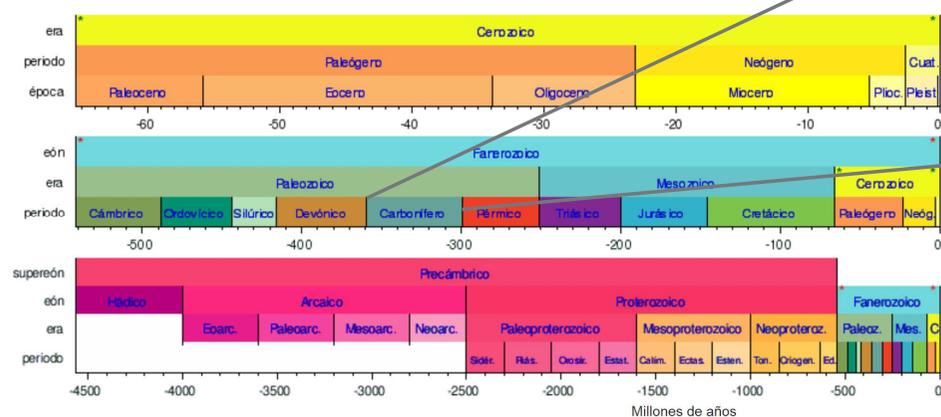


Source: Figure 1, FAQ 2.1, IPCC Fourth Assessment Report (2007), Chapter 2

# Cambio climático. Contexto histórico y situación actual.

## Un poco de historia. Causa del incremento de las emisiones de CO2

### Épocas geológicas y combustibles fósiles.

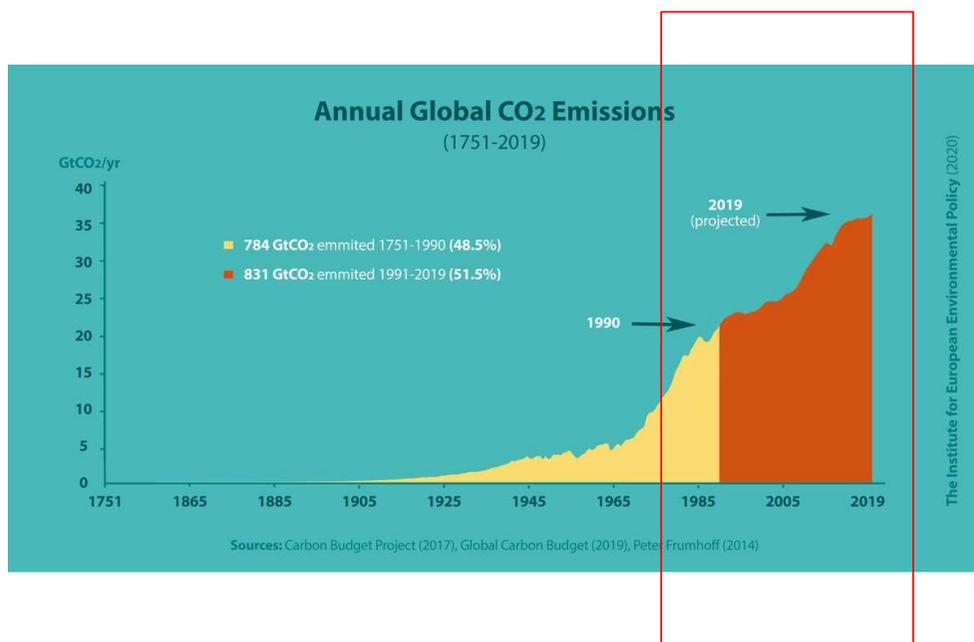


### ¿Cuándo se formaron y cuando dejaron de formarse?

- Son restos de millones de plantas, plancton, etc. que una vez depositadas en el suelo no se descomposieron por la ausencia de microorganismos capaces de digerirlos, bien por la lignina que las componían, que era nueva entonces, bien por el medio. Este periodo es llamado el periodo carbonífero.
- Este duró 60 millones de años, desde los 359 hasta los 299 millones de años, deteniéndose bruscamente entonces. La cantidad creada es, por tanto, limitada.
- La presión sobre la materia orgánica acumulada, durante millones de años, se convirtió en los yacimientos de carbón, gas natural, petróleo, etc. que conocemos ahora.
- Por tanto, cuando quemamos gas natural, arrancamos el coche, etc, estamos liberando a la atmósfera el carbono que las plantas retiraron de la atmósfera durante 60 millones de años. No se puede pretender liberar la energía de “60 millones de soles” y que no tenga consecuencias.
- Estos recursos no se recuperarán y deberíamos guardarlos todo lo posible, nos pueden hacer falta en un futuro.

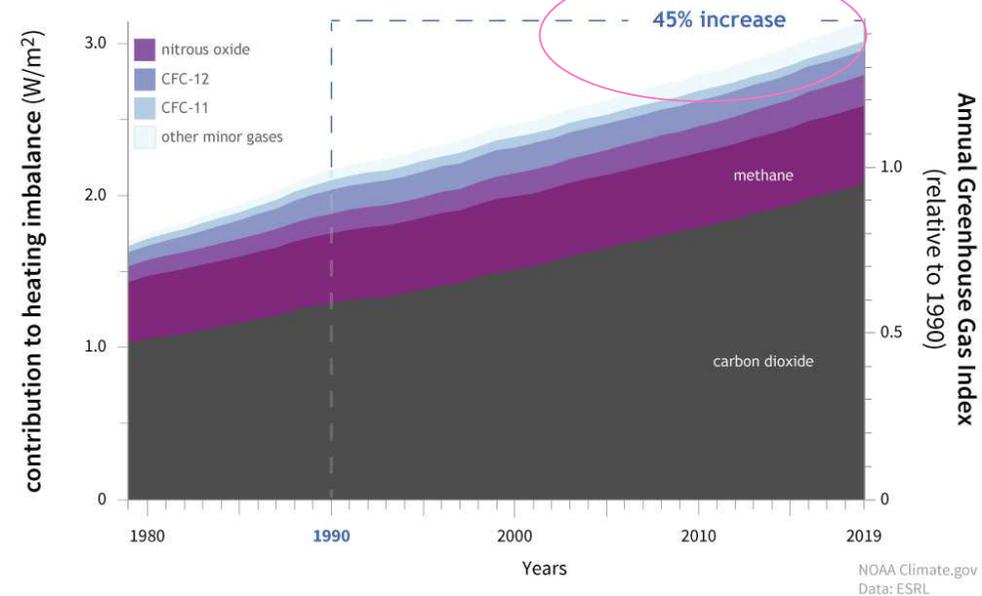
# Cambio climático. Contexto histórico y situación actual. Un poco de historia. Es nuestra generación la responsable.

## Emisiones de CO2 Siglo XX y siglo XXI



## Contribución al calentamiento global.

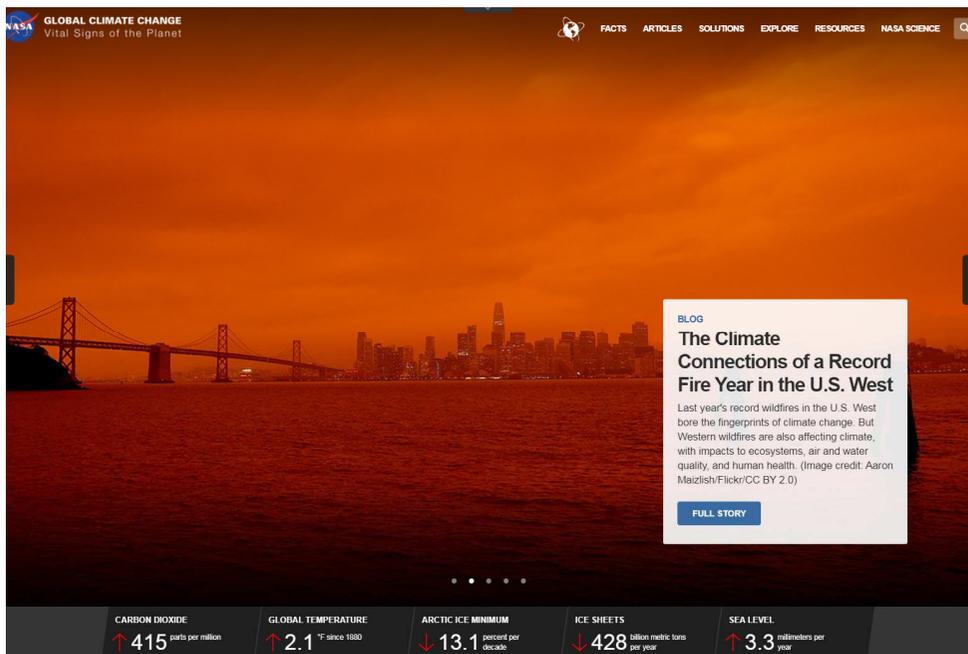
### COMBINED HEATING INFLUENCE OF GREENHOUSE GASES



# Cambio climático. Contexto histórico y situación actual.

## Un poco de Futuro. Presente

<https://climate.nasa.gov/>



## Presente del cambio climático.

- Esto no es para las futuras generaciones, es para las generaciones actuales.
- Vemos ya las consecuencias del cambio climático
- Hambrunas, migraciones, pobreza,
- Destrucción del ecosistema y extinción
- No somos naciones separadas, somos una especie global
- La seguridad global solo se garantizará únicamente si puede establecerse mediante colaboraciones globales y decir sabiamente qué es lo que es lo valioso.
- Tenemos que volver al equilibrio con la naturaleza.
- “Please make no mistake”
  - Sir David Attenborough.
- <https://www.youtube.com/watch?v=u715Ala6KYc>

<https://climate.nasa.gov/>

## Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

**Un poco de historia de la calefacción.**

# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones

## Un poco de historia de la calefacción. No nos gusta pasar frío.

### Año 3000 ADC



- Miniatura de vivienda con captadores de viento. [Abou Rawsh](#) Egipto. (Louvre).

<https://en.wikipedia.org/wiki/Windcatcher>

### Siglo I. ADC

#### La calefacción de las termas orientales de Torreparedones, suelo radiante

Las termas «son el edificio mejor conservado de indole termal de Andalucía»



Parte del suelo radiante, hallados en las terceras termas, hypocaustum para los romanos – S.N.T. – BAENA

- Ingeniero: Caius Sergius Aurata

<https://latunicadeneso.wordpress.com/tag/cayo-sergio-orata/#jp-carousel-26979>

### Siglo XXI (bien entrado ya)



- Localidad: Alcalá de Henares

## Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

**Evolución de los últimos años.**

## Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones Evolución del parque de viviendas existentes en los últimos años.

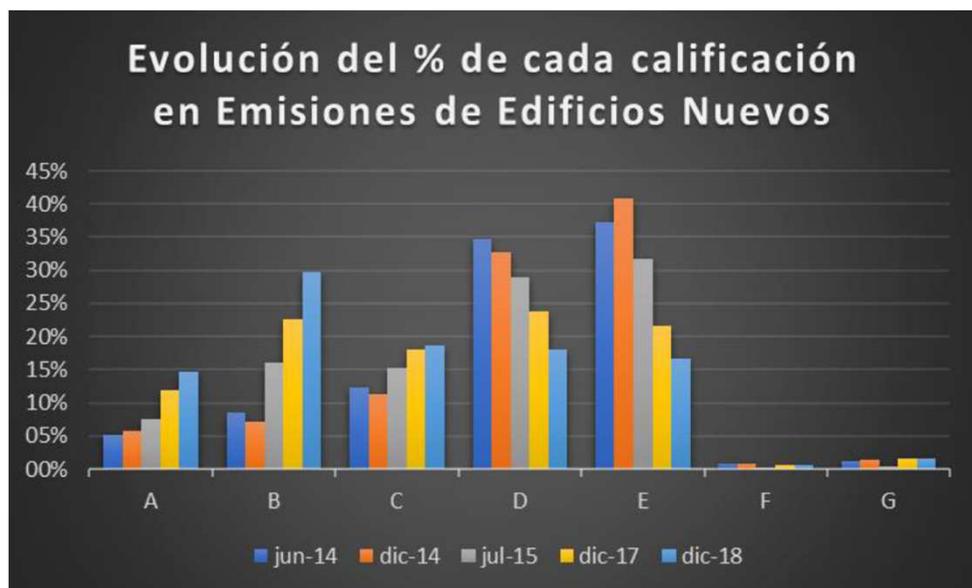


Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

El 70% de los edificios previos al 2014 tenían etiquetada “C” o inferior en su clasificación energética.

### ¿Qué significa?

- Cada letra limita la energía, (en kWh/m<sup>2</sup>) que según su clasificación A, B, C, D, E, o F puede consumir, en función de la zona climática en la que se encuentra.



Zona D1	
A	28,9
B	46,8
C	72,6
D	111,6
E	178,3
F	208,6
Zona D2	
A	28,9
B	46,8
C	72,6
D	111,6
E	178,3
F	208,6
Zona D3	
A	28,9
B	46,8
C	72,6
D	111,6
E	178,3
F	208,6

- <https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/DocumentosReconocidos/normativamodelosutilizacion/20151123-Calificacion-eficiencia-energetica-edificios.pdf>

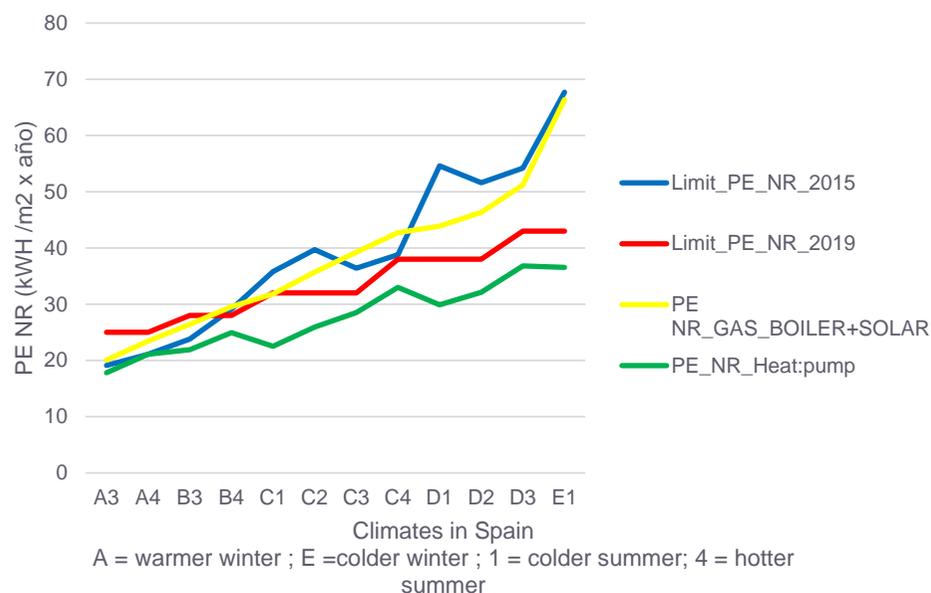
# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones Nueva normativa. CTE 2019. Las viviendas unifamiliares deben ser ejemplares.



Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid

## La mejor vivienda “A” nueva del 2015 apenas cumpliría el nuevo CTE

Límite de energía primaria no renovable PE\_NR.



## Tabla 3.1a-HE0

### 3.1 Consumo de energía primaria no renovable.

1. El consumo de energía primaria no renovable ( $C_{ep, nr, tot}$ ) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ( $C_{ep, nr, lim}$ ) obtenido de la tabla 3.1.a-HE0 o la tabla 3.1.b-HE0:

Tabla 3.1.a-HE0

Valor límite  $C_{ep, nr, lim}$  [kWh/m<sup>2</sup>·año] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	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

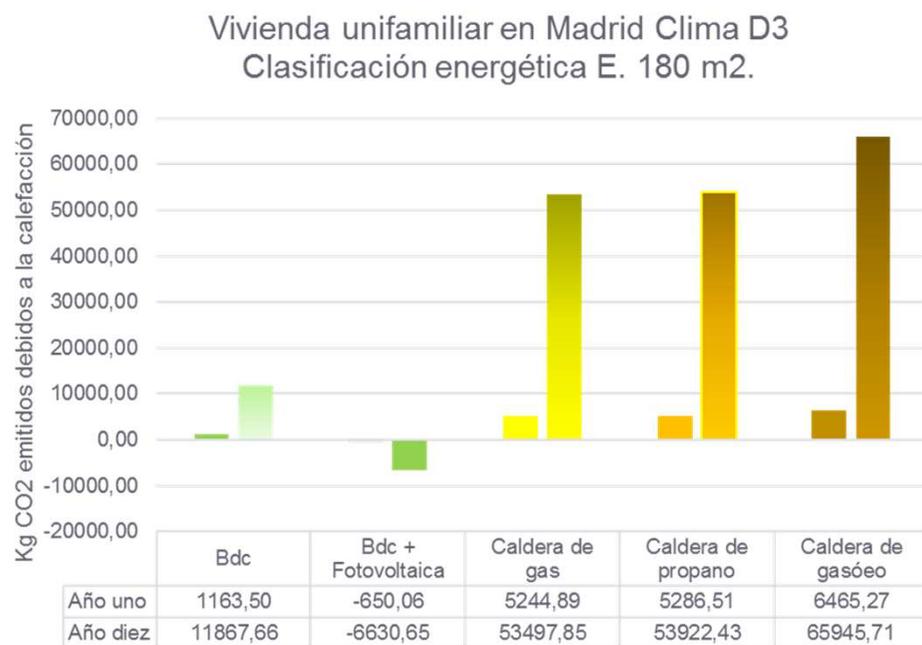
En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25.



**Análisis de emisiones, consumos de Energía primaria y ¿ahorros?**

## Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones Emisiones de CO2 debidas a viviendas unifamiliares.

### Una Vivienda es para muchos años, ¿qué tal 10?



Uno a diez años de uso de calefacción.

### Es posible llegar a cero emisiones.

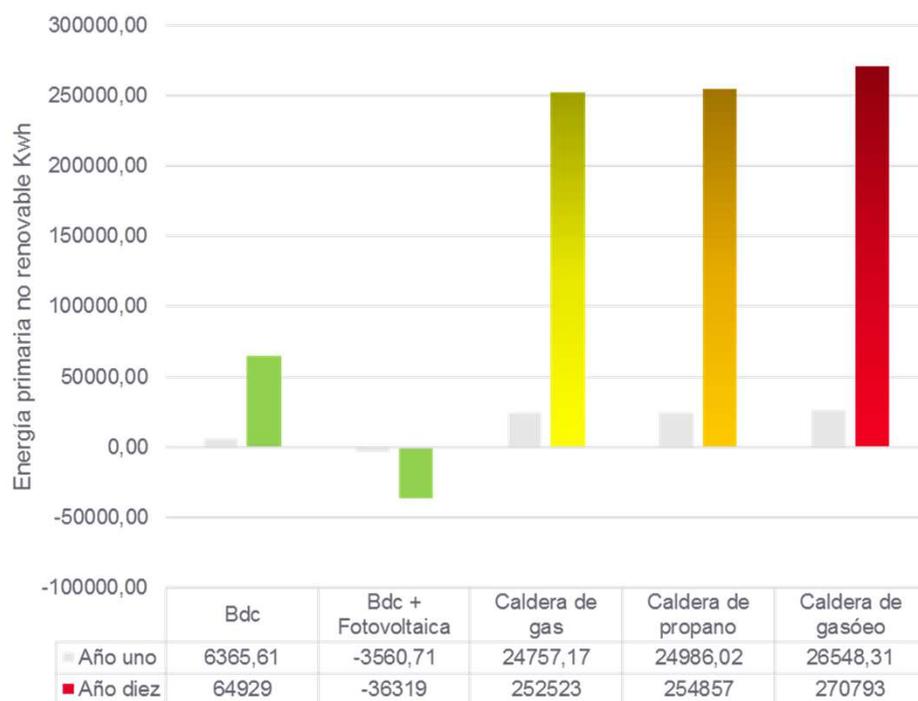
- En cambio del generador puede reducir hasta cinco veces las emisiones de CO2 que un sistema con combustibles fósiles
- También es posible conseguir que estas emisiones sean neutra o incluso con balance negativo.
- Para ello, basta con combinarlo con energía fotovoltaica y realizar un aprovechamiento de dicha energía

# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones

## Energía primaria no renovable debida a calefacción en viviendas unifamiliares



### Energía primaria no renovable. Uno a diez años.



Uno a diez años de calefacción.

### Consumo de una vivienda en calefacción.

- Clasificación energética D. Madrid. 180m<sup>2</sup>
  - Las proporciones se mantienen
  - La bomba de calor sigue el sistema que consume menos energía primaria.
- Combinado con una instalación fotovoltaica “pequeña”
  - El balance es negativo.
  - Los excesos de producción pueden emplearse para otros consumos

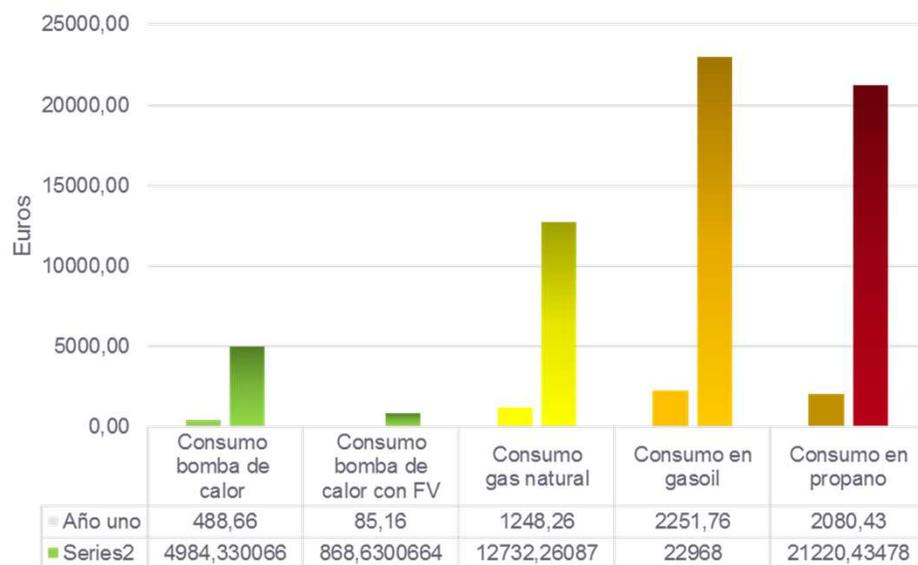
# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones

## Consumo de bombas de calor VS otras fuentes de energía



### En combinación con suelo rad. y curva de calef.

Consumo de una vivienda en calefacción  
Clasificación energética E. Madrid. 180 m2.  
Solo cambiando el generador.



Consumo debido a diferentes combustibles (año uno a año diez)

### Observación

- Incluso un escenario con precios de la energía favorables, hacen que la bomba de calor sea el equipo de menor consumo
- Aún más si se combina con energía fotovoltaica, tarifas de discriminación horaria, etc, el sistema “se paga solo”
- Datos considerados en la comparativa
  - Energía consumida: **19148** Kwh/año
  - Scop BDC = 6,8 (CHA-10)
- Precios
  - Electricidad 0,15 Euros/ Kwh
  - Gasoil 0,053 Euros / kWh
  - Propano 0,0541 Euros / kWh
  - Gas natural 0,0479 Euros / kWh
- Otras viviendas requerirán más o menos energía, pero la proporción se mantiene.
- Una de las ventajas de la electricidad es la del uso de 14 de tarifa de discriminación horaria, perfecta para su combinación con Fotovoltaica.

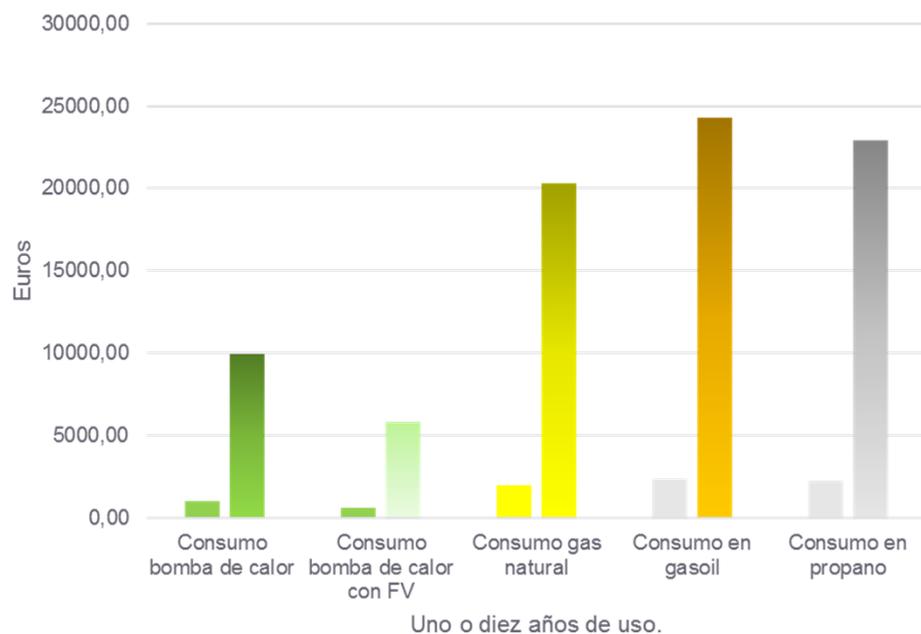
# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones

## Consumo de bombas de calor VS otras fuentes de energía



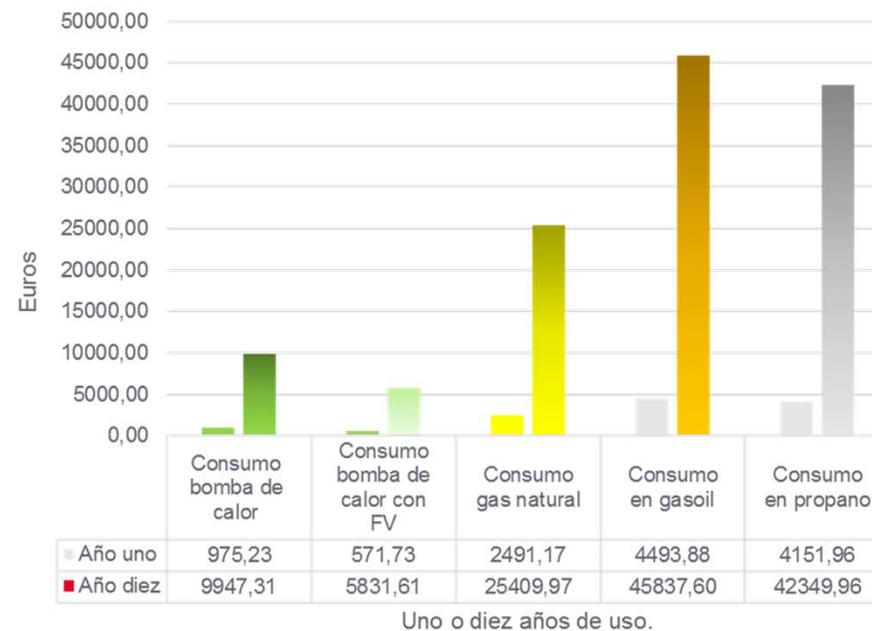
### En viviendas de mayor consumo, a uno y 10 años.

Consumo de una vivienda en calefacción. Clasificación energética E. Madrid. 450m2.



### En escenarios que ya vividos, a uno y 10 años.

Consumo de una vivienda en calefacción. Clasificación energética E. Madrid. 450m2.





## Principio de funcionamiento

# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones

## Funcionamiento



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

### Ciclo real



Cantidad de calor bombeada



Cantidad de calor extraída

Cantidad de  
energía eléctrica  
consumida



### Funcionamiento

- La bomba de calor “bombea” calor de una fuente a otra, consumiendo una fracción de la energía en el proceso.
  - Las fuentes son el:
    - Aire (calentado por el sol)
    - El terreno
    - El agua
- Si el rendimiento del equipo es mayor a 2,5 veces se considera que gran parte de su energía es renovable
- Si la energía consumida es fotovoltaica, puede considerarse que es 100% energía renovable.



## **Algunas claves para su planificación**

# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones

## Bombas de calor. Conocer para comprender



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

### Definición

- Una bomba de calor es un equipo que bombea el calor del aire, que ha su vez ha sido calentado por el sol. (más de 70% del porcentaje de energía aportada es por tanto energía renovable)
- Debe dimensionarse adecuadamente y mejor por defecto que por exceso.
- Deben evitarse recirculaciones de aire
- El consumo de una bomba de calor se incrementa cuanto mayor sea la temperatura de impulsión

### ACS

- Debe acumularse toda la demanda diaria
- Ratio de diseño 50 litros por persona y día como mínimo.
- Intercambiadores de superficie igual o superior a 0,33 m<sup>2</sup>/kW
- Debe hacerse trabajar dentro de los horarios de tarifa más ventajosa
  - TDH
- Puede usarse la función Fotovoltaica, para calentar a más temperatura el depósito de ACS, por eso es importante disponer de acumulaciones generosas

### Calefacción

- Ratio de diseño máximo de 50 W/m<sup>2</sup>
- Debe trabajar con sistemas inerciales, siempre.
- Por ejemplo, en el caso de disponer de termostatos individuales por planta debe instalarse siempre un depósito de inercia de volumen no inferior a 50litros, o 200 con radiadores
- De lo contrario, o en caso de usar agujas hidráulicas, el compresor sufrirá de marchas y paros, desescarches pobres, congelaciones, y reducción de su vida útil

### Consumo y control

- Para conseguir consumos de 3 a 4 euros/m<sup>2</sup> anuales en ACS, calefacción y refrigeración (reales) es crítico hacer uso de curvas de calefacción-refrigeración.
- Esto es: que el equipo trabaje 24 horas,
- Los termostatos actúen como termostatos de máxima y que se disponga de los suficientes circuitos.
- Su uso en sistemas de baja temperatura y/o combinado con un sistema de calidad de aire interior aumenta el rendimiento del equipo.

## Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

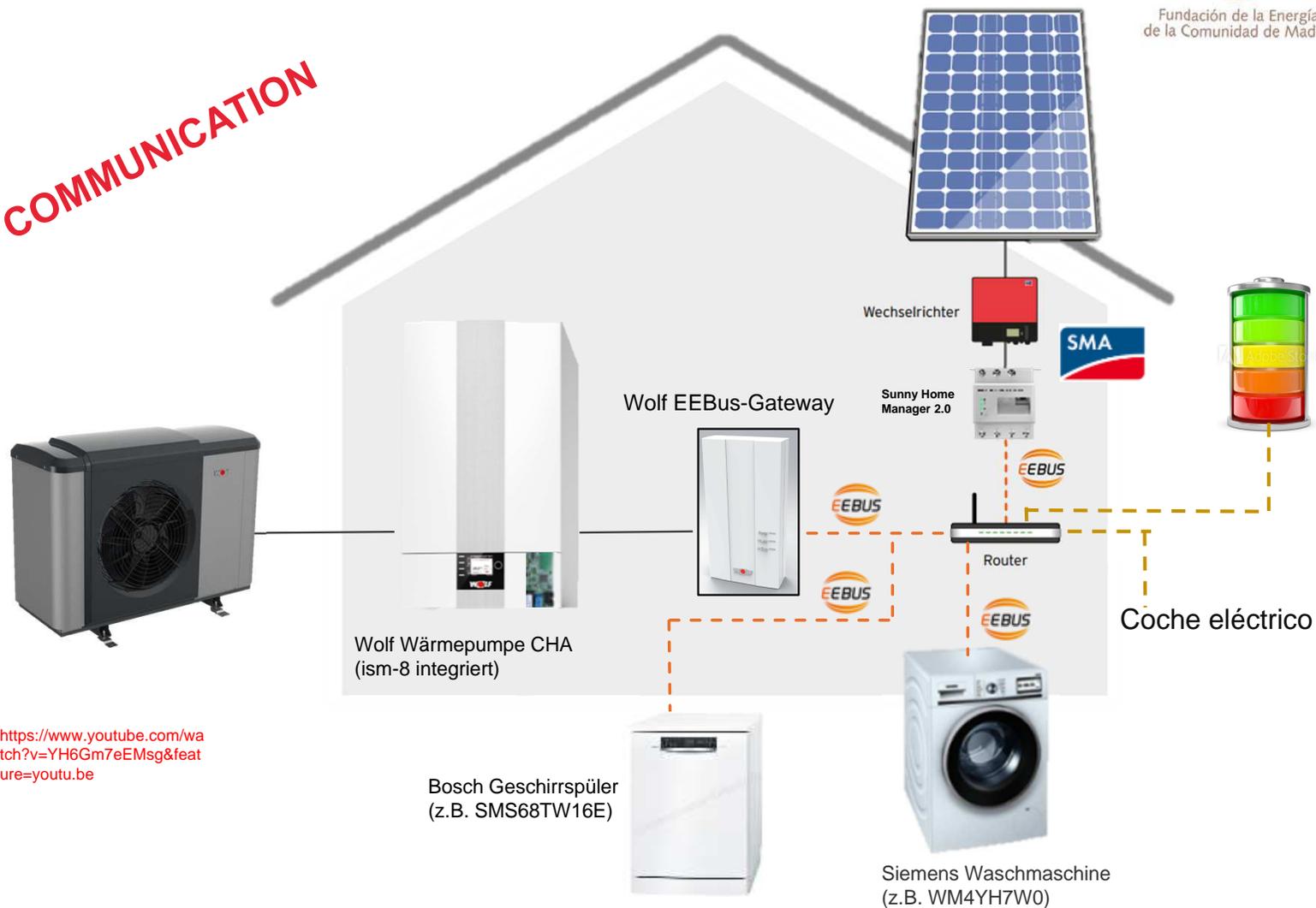
### Ejemplo de instalación con fotovoltaica

# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones Bombas de calor. Combinación con energía fotovoltaica



Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid

**INTELLIGENT COMMUNICATION**



<https://www.youtube.com/watch?v=YH6Gm7eEMsg&feature=youtu.be>



**¿Cómo lo controlamos?**

# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones ¿Cómo lo controlo?. APP descargable de Google play.

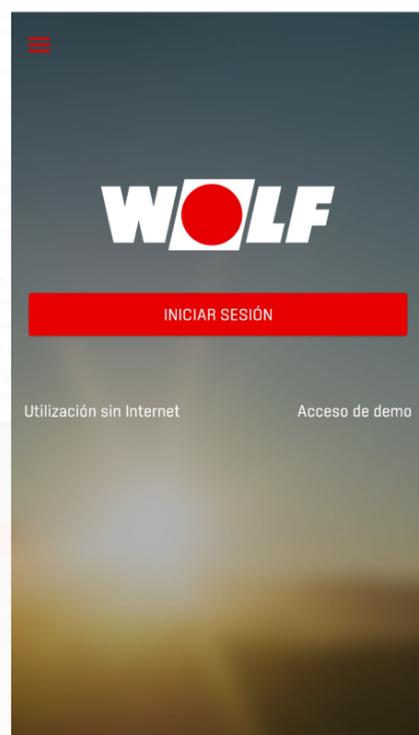


Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid

## Smartset APP de Wolf



## Instalación Demo



## Abrir instalación demo



## Accedemos a todos los dispositivos Wolf



# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones ¿Cómo lo controlo?



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

## Visión general. Calefacción

Vivienda unifamiliar

CALEFACCIÓN ACS VENTILACIÓN SOLAR

✓ Su sistema WOLF funciona correctamente.

Adaptación de temperatura  
20,0  
Temperatura exterior  
7,7 °C

AUTO PERMANENTE AHORRO

Vivienda unifamiliar  
CALEFACCIÓN ACS VENTILACIÓN SOLAR  
Su sistema WOLF funciona correctamente.

## Control de horas y temperaturas

Vivienda unifamiliar

CALEFACCIÓN ACS VENTILACIÓN SOLAR

**GENERADOR DE CALOR 1**

Horas de conexión a red	10.801 h
Horas de funcionamiento del quemador	1.420 h
Número de arranques del quemador	10.147
Temperatura retorno	23,6 °C
Válvula 3 vías	Calefacción
N.º revoluciones bomba circuito de calefacción	55 %
Presión instalación	1,42 bar
Quemador	ON
Temperatura caldera	27,1 °C

## Control del rendimiento

Vivienda unifamiliar

CALEFACCIÓN ACS VENTILACIÓN SOLAR

Temperatura caldera	27,1 °C
Temperatura consigna caldera	31,5 °C
Estado quemador	ON
Modo de funcionamiento	Modo calefacción
Tipo	CG8-2
Grado de modulación	54 %

**CIRCUITO DE MEZCLADOR 1**

Estado circuito de mezcla	Modo calefacción
Modo Fiesta	¿Vienen sus amigos de visita o piensa acostarse más tarde?
Modo vacaciones	¿Va a pasar mucho tiempo fuera de casa? Ponga su calefacción en modo de consumo reducido para ahorrar costes.
Bomba circuito de mezcla	ON
Temperatura ambiente	22,0 °C
Temperatura impulsión	28,0 °C
Demanda circuito de mezcla	Régimen automático

## Control de hasta 7 zonas o plantas

Vivienda unifamiliar

CALEFACCIÓN ACS VENTILACIÓN SOLAR

**CIRCUITO DE MEZCLADOR 1**

Estado circuito de mezcla: Modo calefacción

Modo Fiesta: ¿Vienen sus amigos de visita o piensa acostarse más tarde? Su calefacción mantendrá el confort interior adecuado.

Modo vacaciones: ¿Va a pasar mucho tiempo fuera de casa? Ponga su calefacción en modo de consumo reducido para ahorrar costes.

Bomba circuito de mezcla: ON

Temperatura ambiente: 22,0 °C

Temperatura impulsión: 28,0 °C

Demanda circuito de mezcla: Régimen automático

# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones

## ¿Cómo lo controlo?



### ACS

Vivienda unifamiliar

CALEFACCIÓN ACS VENTILACIÓN SOLAR

Temperatura deseada del ACS  
**50 °C**

Temperatura ACS  
**52 °C**

1 x carga de ACS OFF

El acumulador de ACS se calentará durante una hora hasta la temperatura de ACS ajustada.

### Control horario

Programa horario 2

Arrastrando los puntos iniciales o finales de los intervalos predefinidos podrá adaptarlos a sus necesidades. Seleccione un periodo programado si desea borrarlo. Seleccione en una zona libre en la franja horaria para añadir un nuevo intervalo.

Lu  
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24  
06:00 08:00 15:00 22:00

Ma  
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24  
06:00 08:00 15:00 22:00

Mi  
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24  
06:00 08:00 15:00 22:00

Ju  
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24  
06:00 08:00 15:00 22:00

### Calidad aire interior

Vivienda unifamiliar

CALEFACCIÓN ACS VENTILACIÓN SOLAR

Etapa de ventilación  
**1**

Caudal aire de alimentación  
**117 m³/h**

AUTO

### Calidad aire interior

CALEFACCIÓN	ACS	VENTILACIÓN
Programa horario ventilación 1		
Tipo		CWL-300 Excellent
Estado de bypass		Cerrado
Estado antihielo		No hay congelación
Caudal aire de evacuación		202 m³/h
Temperatura del aire de extracción		19,6 °C
Temperatura aire renovación		18,2 °C
Sensor RHT		
Registro precalentamiento		Desactivado
Sensor de CO2 1		421 ppm

# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones

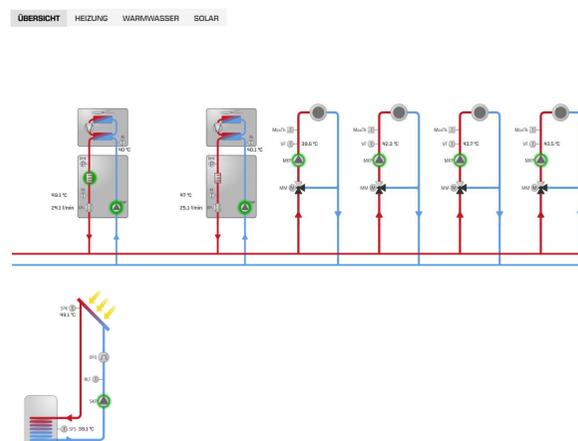
## ¿Cómo lo controlo? Control para el profesional



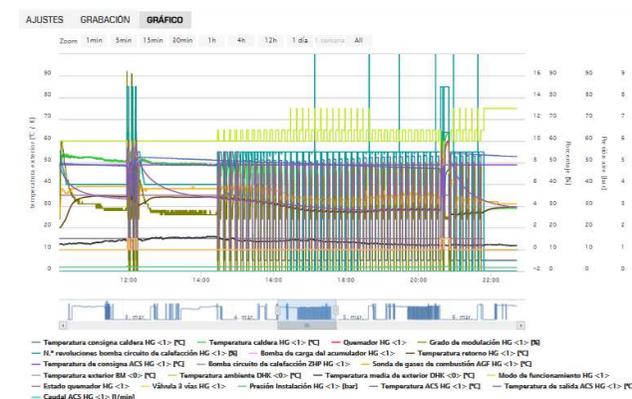
### Puntos de control

- + datos críticos disponibles por instalación.
  - Presión agua y refrigerante
  - Caudal, frecuencia, temperaturas,
  - Circuitos, bombas
- Interconexión a todos los sistemas existentes
  - Grupos de mezcla
  - Calidad de aire interior
  - Caldera
  - Bomba de calor
  - Solar
  - Termostatos
  - Etc.
- Parametrización

### Sinóptico automático Wolf



### Registro profesional



“En dos años instalando vuestros equipos, controlando y monitorizando las instalaciones que mantengo, he aprendido más que nunca”



¿Esquema de principio?

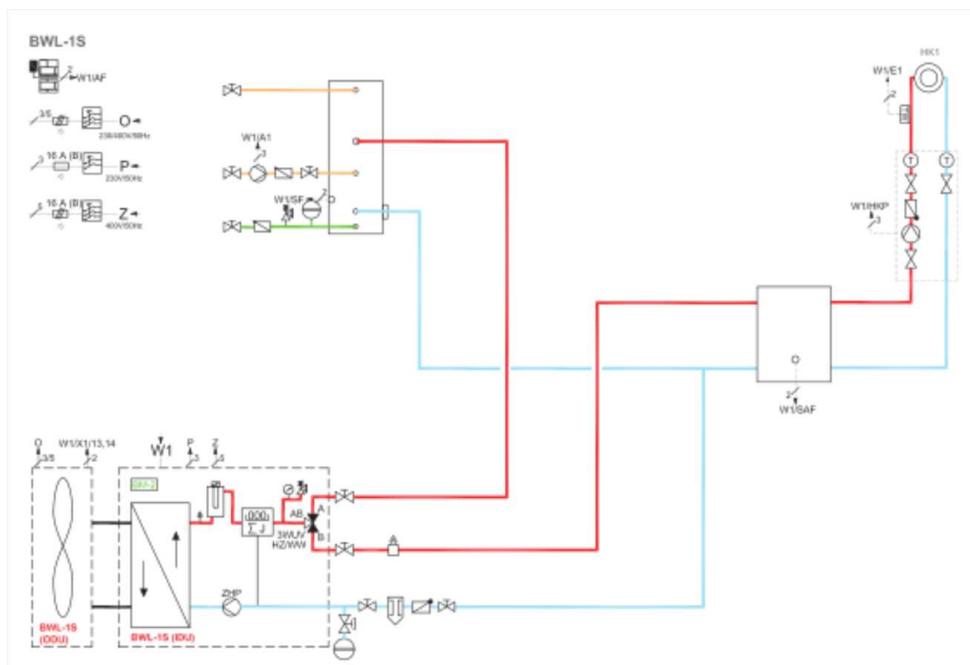
**„Lo que nos mete en problemas no es lo que sabemos, sino lo que creemos saber“**

**Mark Twain**

# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones

## Esquema recomendado (sistema general)

### Esquema seguro y típico de calefacción.



### Ventajas

- Caudal alto en bomba de calor
  - Las bombas de calor trabajan con 5°C de salto térmico
- Volumen de inercia 200l
  - Evita ciclos cortos de compresor
  - Dispone de energía para desescarche
  - Actúa como aguja hidráulica
- Fundamental (cuando posible)
  - El sistema debe trabajar en curva de calefacción
  - Esto es NO trabajar a temperatura fija y abrir y cerrar termostatos, sino concebir la vivienda como un todo que necesitará más energía o menos en función de la temperatura exterior.
  - Ejemplo
  - COP a 35 °C = 5
  - COP a 55°C = 2,5 (doble consumo)

# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones Ejemplo de vivienda unifamiliar.



**BWL1SB + CWL-300**

**Ud.extl 6,3KW (A-7°C)**

**CWL Excellent**

**Vivienda unifamiliar**





### Instalaciones híbridas

**„En un sistema bivalente (dos generadores), paralelo (diseñado para funcionar con ambos en un momento dado), una bomba de calor calculada para cubrir el 50% de potencia necesaria (no la potencia instalada), cubrirá más 80% de las horas de calefacción“.**

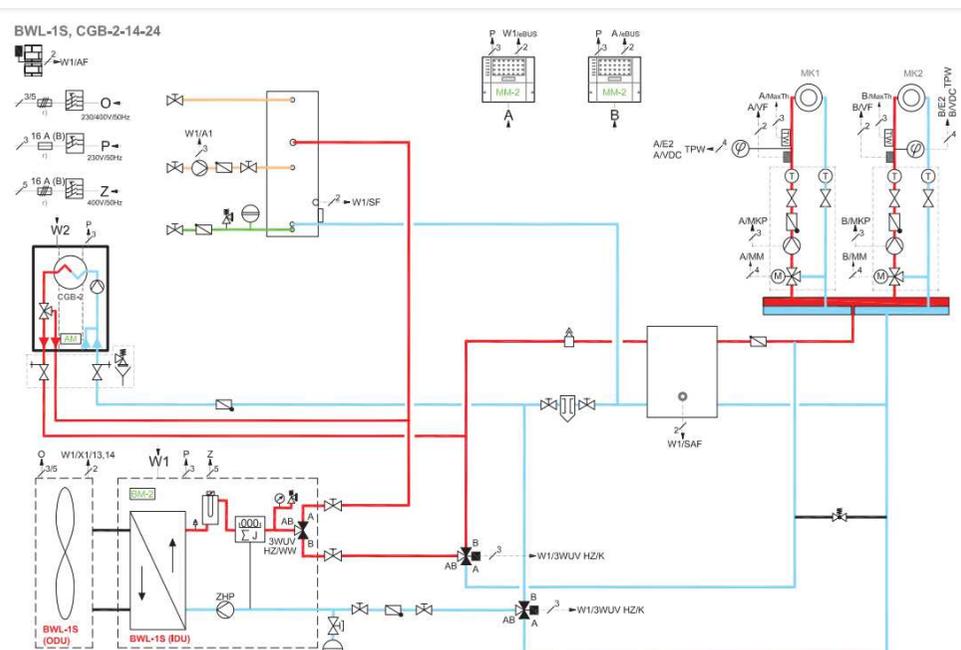
UNE EN 12831

# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones Sistemas híbridos. <https://konfig.wolf.eu/hydraulik/>. El control lo es todo.



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

## Esquema con control y telegestión Wolf 24/7



**WOLF** Zeichn.-Nr. 32-52-006-112 Index 02 Datum 01.05.20  
Installationsprinzip ohne Anspruch auf Vollständigkeit.  
Einschlägige Regeln der Technik und örtliche Vorschriften sind zu beachten!

## Legenda.

	Bomba		Filtro		Llave de regulación
	Llave de corte		Válvula de presión diferencial		Purgador
	Válvula de seguridad con muelle		Reductor de presión		Bote desaireación
	Antirretorno		Antirretorno		Aerotermo
	Válvula de 3 vías Indicación: Denominación de tomas según modelo		Filtro		Separador de lodos y magnetita con llave de corte
	Vaso de expansión		Embudo de evacuación		Separador de lodos y magnetita
	Válvula de estrangulamiento		Antirretorno con vaciado		Control de punto de rocío
	Válvula detentor		Ventilador		Embudo de recogida con depósito para líquido solar
	Válvula de capuchón		Válvula de zona		Relé
	Válvula Taco-Setter		Termómetro		Sensor de caudal
	Válvula de 2 vías térmica		Válvula de 3 vías mezcladora con servomotor		Dispositivo de falta de agua
	Válvula de 3 vías térmica		Válvula con servomotor actuación inalámbrica		Regulador de presión diferencial
	Limitador de caudal		Manómetro		Aumulator: Vaina / Sonda / Termómetro
	Termostato de máxima		Círculo de calefacción directo / mezcla		Toma de conexión
	Válvula de 4 vías con Servomotor		Llave de corte con purgador		Consultar manual del acumulador
	Desaireador		Llave de corte con vaciado		
	Sonda		Limitador de presión		
	Aguja hidráulica		Grupo de seguridad		
	Intercambiador de placas				

**WOLF** Nombre Índice Fecha:  
**Simbología esquemas hidráulicos** **05** **26.10.18**

# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones Sistemas híbridos. Lo mejor de los dos mundos Caldera y bomba de calor.

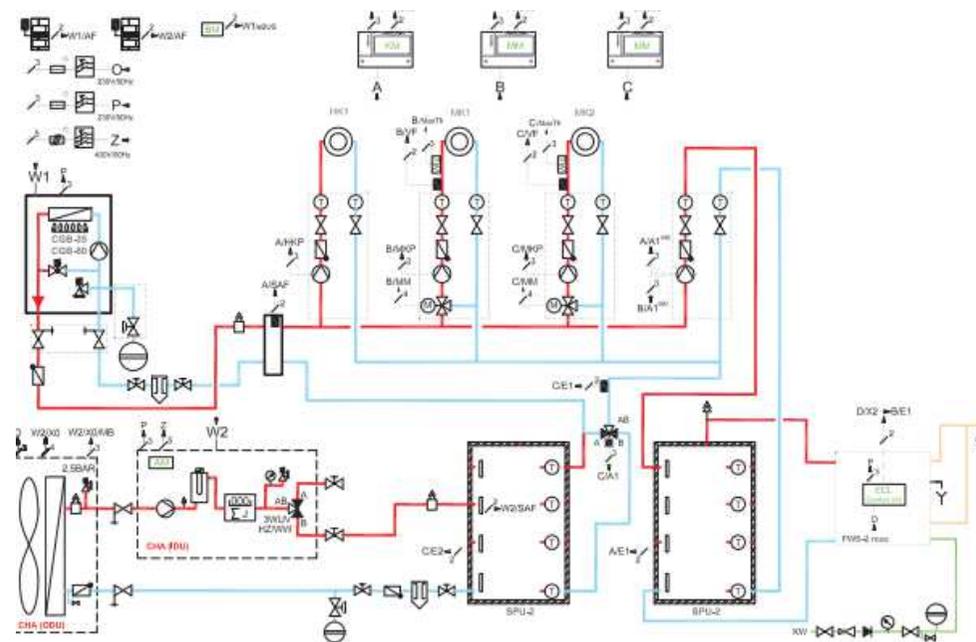
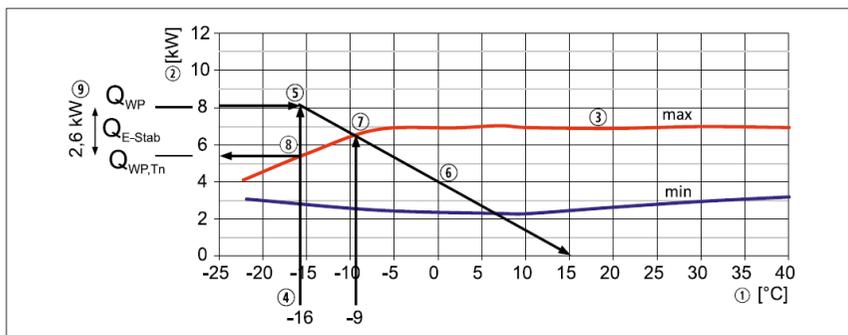


Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

## Planifiquemos con tiempo. Temperatura y potencia

## Esquema con control y telegestión Wolf 24/7

17.4.2 Diagrama para determinar el punto de bivalencia y la potencia de la resistencia eléctrica de apoyo



Zeichn.-Nr. 47-52-035-035 Index 01 Datum 18.10.19  
 Installationspläne ohne Anspruch auf Vollständigkeit.  
 Einschlägige Regeln der Technik und örtliche Vorschriften sind zu beachten!

# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar.

## Recomendaciones

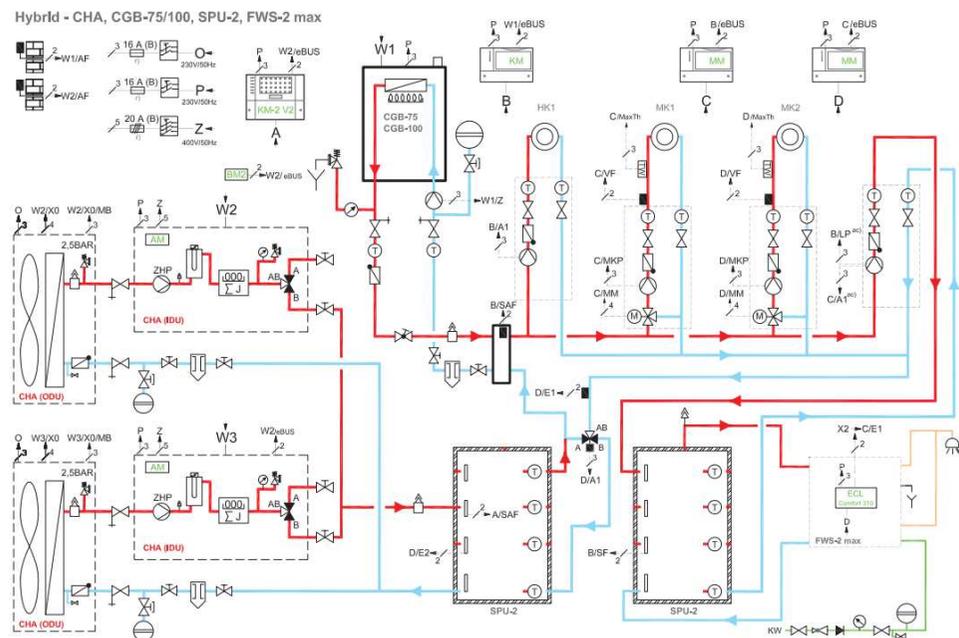
### Sistemas híbridos. Lo mejor de los dos mundos Caldera y bomba de calor.



Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid

## Esquema con control y telegestión Wolf 24/7

## Más esquemas híbridos



**WOLF** Zeichn.-Nr. 32-52-006-162 Index 02 Datum 18.11.20 Installationsprinzip ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Einschlägige Regeln der Technik und örtliche Vorschriften sind zu beachten!

## Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

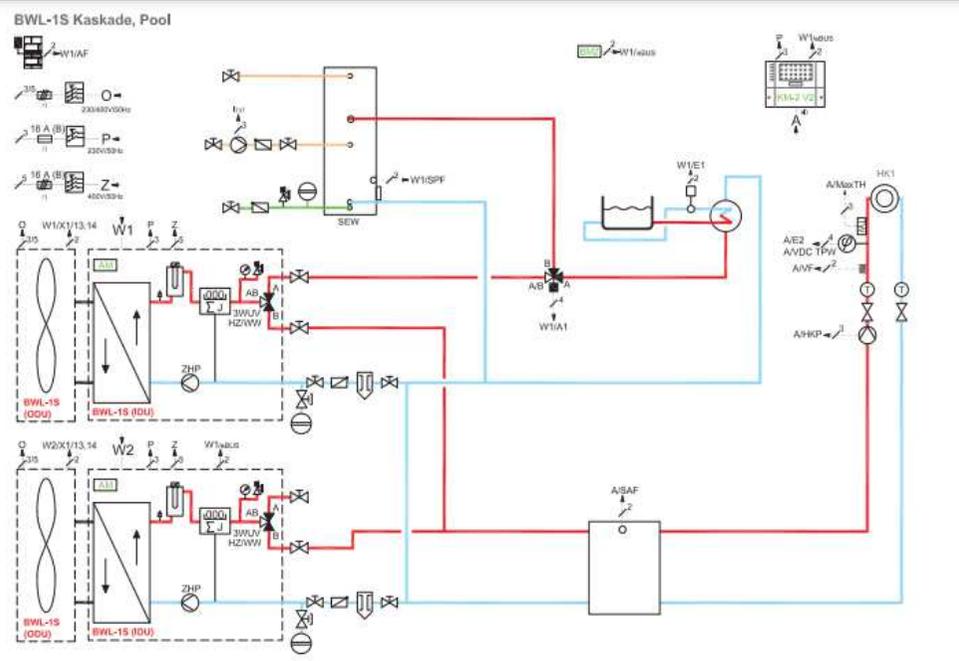
**Otros esquemas, nivel 2.**

# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones Sistemas en secuencia.



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

## Esquema con control y telegestión Wolf 24/7



## Descripción

- **Funcionamiento simultáneo**
  - ACS y calefacción
  - ACS-refrigeración,
  - Piscina – refrigeración/calefacción
- **Control sencillo**
- **Máxima producción de ACS**
- **Confort en piscina**



## Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

**Un poco de portfolio, pero poco.**

Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones  
Bomba de calor CHA. La mejor de Europa en su categoría. SCOP 6,8 70°C <35dB(A)



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

## CHA-07/10 Monoblock



<35dB(A)



CEN heat pump  
KEYMARK

**Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones Bomba de calor CHA. La mejor de Europa en su categoría. SCOP 6,8 70°C <35dB(A)**



Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid

CHA-Monoblock		07/400V	10/400V
Clasificación energética a baja temperatura			
Clasificación energética a baja temperatura			
Ancho x alto x fondo unidad exterior	mm	1.286 x 979 x 586	1.286 x 979 x 586
Unidad interior	mm	440 x 790 x 340	440 x 790 x 340
Peso de la unidad exterior	kg	152	162
Peso de la unidad interior	kg	27	27
<b>Circuito de refrigerante</b>			
Refrigerante / GWP		R290 / 3	R290 / 3
Carga / CO <sub>2</sub> equivalente	kg / t	3,1 / 0,009	3,4 / 0,010
Compresor		Scroll / 1	
<b>Calefacción / COP at EN 14511</b>			
A7 / W35 nominal power	kW / -	5,47	5,72
Output range by A2 / W35	kW	1,9 – 7,0	3,0 – 10,0
A7 / W35	kW	2,2 - 7,0	3,5 – 10,0
A-7 / W35	kW	1,6 – 6,8	2,2 – 9,8

**Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones Bomba de calor CHA. La mejor de Europa en su categoría. SCOP 6,8 70°C <35dB(A)**



<b>CHA-Monoblock</b>		<b>07/400V</b>	<b>10/400V</b>
<b>Refrigeración / EER at EN14511</b>			
A35 / W18 <b>EER a</b> Potencia nominal	-	5,83	5,92
A35 / W7 <b>EER a</b> Potencia nominal	-	3,86	4,04
Rango de potencia A35 / W18	kW / -	2,3 – 7,0	4,3 – 10,0
Rango de potencia A35 / W7	kW / -	1,9 – 6,5	3,1 – 8,3
<b>Ruido, Unidad exterior A7/W55 (in acc. with EN 12102 / EN ISO 9614-2)</b>			
Presión sonora en modo reducido noche. (a 3m de distancia)	dB(A)	32	34
<b>Límites de aplicación</b>			
<b>Límites de temperatura de impulsión solo con bomba de calor</b>	°C	<b>+20 a +70</b>	
Refrigeración	°C	+7 a + 30	
Temperatura máxima de impulsión con resistencia	°C	75	
Límite de temperatura de calefacción (aire-exterior)	°C	-22 a +40	
Límite de temperatura de refrigeración (aire-exterior)	°C	+10 a +45	

**Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones  
Bomba de calor CHA. La mejor de Europa en su categoría. SCOP 6,8 70°C <35dB(A)**



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

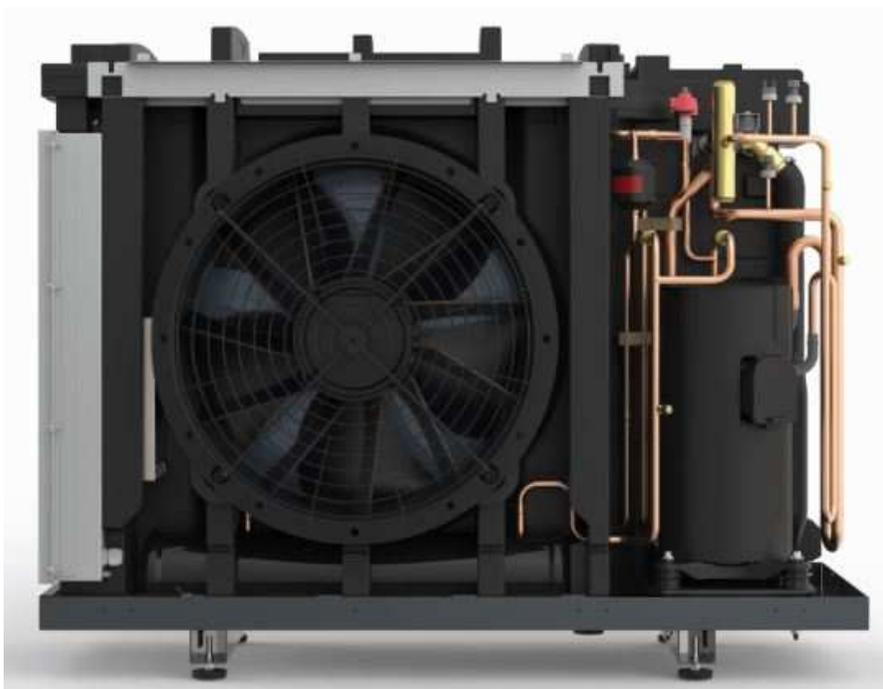
<b>CHA-Monoblock</b>		<b>07/400V</b>	<b>10/400V</b>
<b>Agua de calefacción</b>			
Flujo nominal (5 K)	l/min	28	28
Presión máxima de circuito de calefacción	bar	2.5	
<b>Aire exterior</b>			
Flujo de aire nominal	m <sup>3</sup> / h	3300	3500
<b>Conexión hidráulica</b>			
Unidad interior: Heating Impulsión/retorno, DHW FL		28 x 1	
Unidad exterior:	G	1 1/4" FG	
Desague de la unidad exterior	DN	50	

Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones  
Bomba de calor Wolf. La mejor en su categoría en Europa. SCOP 6,8, R290, 70°C



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

Doble amortiguación, aislamiento acústico total



Cuadro IP54. Ventilador doble álabes y alas de "buho"



Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones  
Bomba de calor Wolf. La mejor en su categoría en Europa. SCOP 6,8, R290, 70°C



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

Bancada amortiguada para evitar bloqueo por nieve



Bajo impacto visual, sin tubería a la vista



# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones Portfolio Wolf. Unidad Térmica en Cubierta, con bomba de calor, ACS, ventilación..



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

## Nueva UTC para el CTE



## Hasta 4 MW / 360 kW

- >60% energía renovable en ACS
- Calefacción
  - Caldera
  - **Bomba de calor**
  - híbrido
- Refrigeración
  - Con **recuperación de energía parcial o total para ACS**
- Calidad de aire interior
  - **Ventilación centralizada CKL**
- ACS
  - **Con/sin Acumulación**
- Preparados para su uso con fotovoltaica
- **Prefabricado y listo para su izado y conexión**
- IOT ready.

## Fabricación a medida



## QR de descarga





**¿Cómo es nuestro clima?**

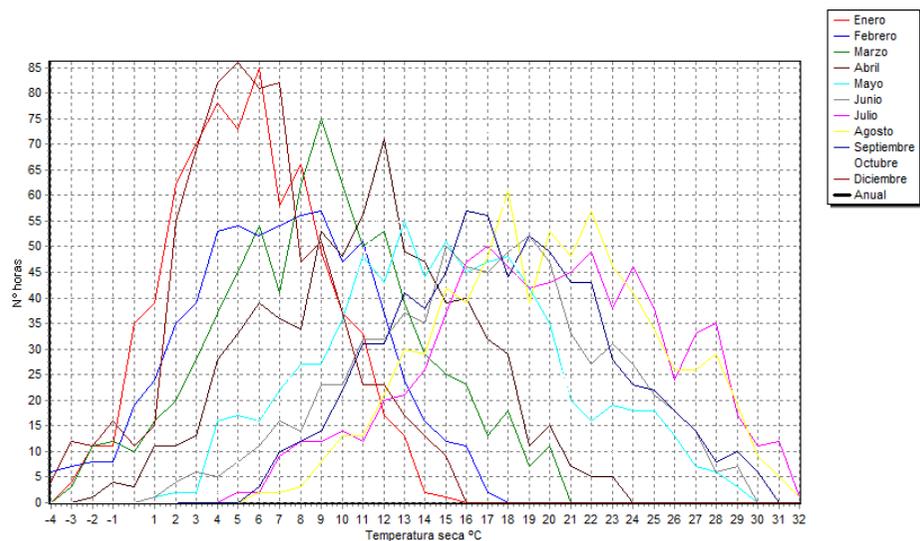
# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones España, un clima perfecto para la aeroterminia de alta calidad



Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid

## CLIMATE D1

## Mapa Zonas climáticas (Simplificado)

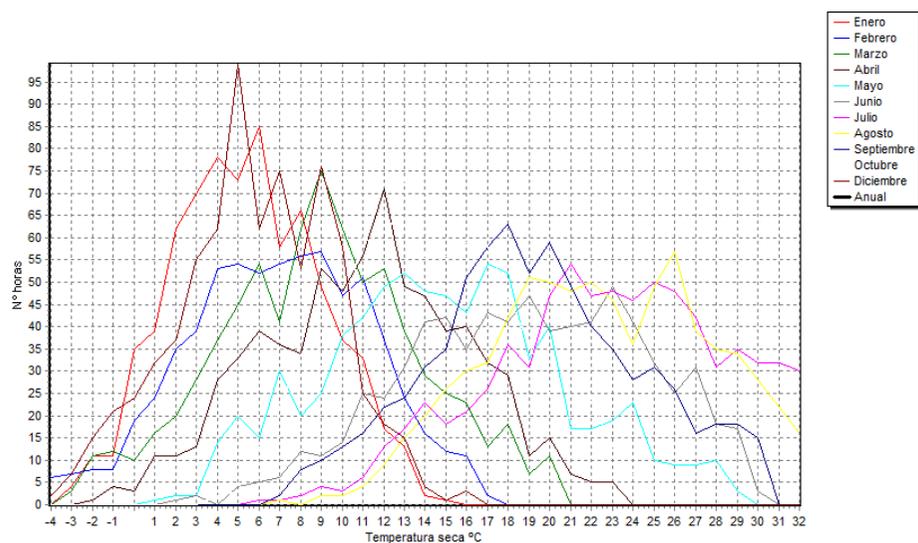


# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones España, un clima perfecto para la aeroterminia de alta calidad



Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid

## CLIMATE D2



Programa Frecuencias. IDAE

## Mapa Zonas climáticas (Simplificado)



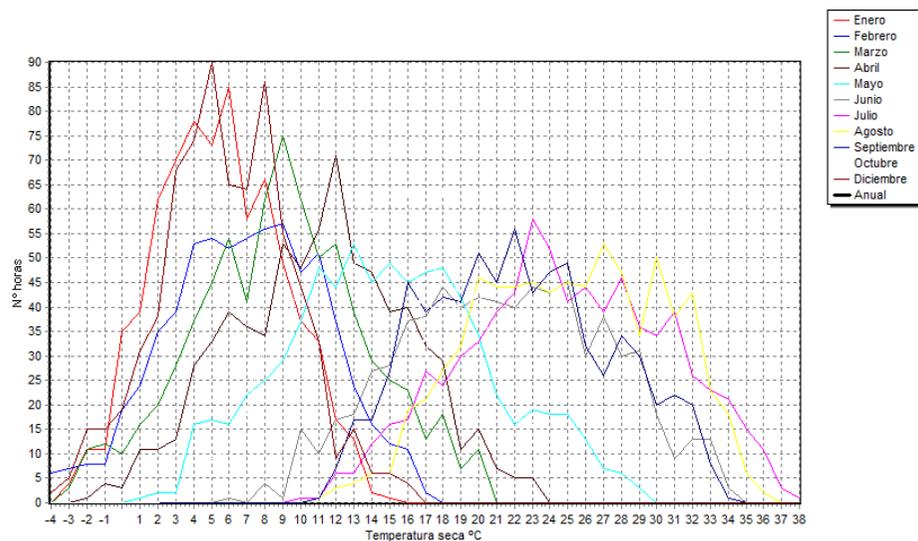
<https://www.caloryfrio.com/calesfaccion/zonas-climaticas-espana-segun-cte.html>

# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones España, un clima perfecto para la aeroterminia de alta calidad



Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid

## CLIMATE D3



Programa Frecuencias. IDAE

## Mapa Zonas climáticas (Simplificado)



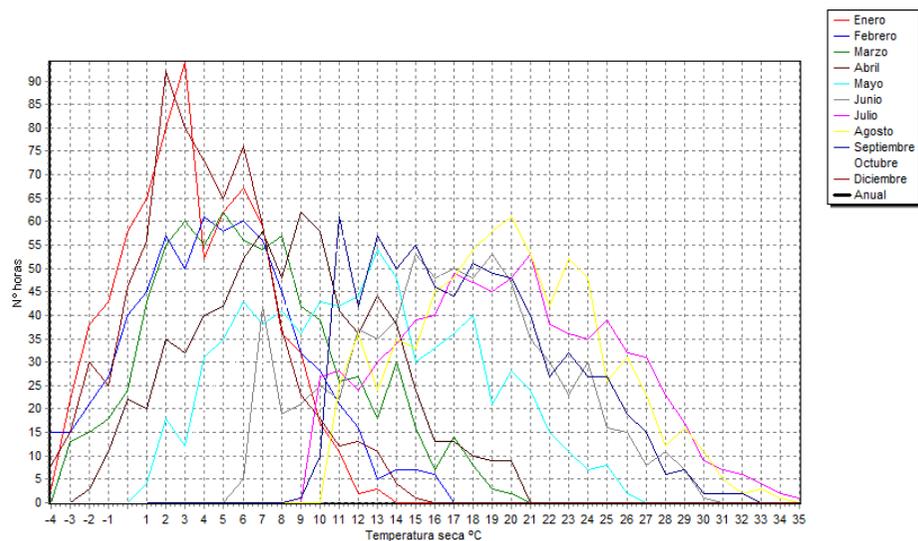
<https://www.caloryfrio.com/calefaccion/zonas-climaticas-espana-segun-cte.html>

# Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones España, un clima perfecto para la aeroterminia de alta calidad



Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid

## CLIMATE E1



Programa Frecuencias. IDAE

## Mapa Zonas climáticas (Simplificado)



<https://www.caloryfrio.com/calesfaccion/zonas-climaticas-espana-segun-cte.html>

## Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones Recomendaciones finales. Planificación pausada, ejecución correcta.



### Una bomba de calor debe durar 25 años

- Con una buena planificación
- Una instalación profesional.
- Equipos de calidad, con un buen servicio al instalador probado y constante, con repuestos y vocación de servicio, no solo venta.
- Que ofrezcan un control de toda la instalación (no es un on/off),
- la bomba de calor es un sistema de calefacción-continuo, preferiblemente en curva de calefacción.
- Un buen emplazamiento de la unidad exterior, un dimensionamiento correcto de inercia, tuberías, bombas circuladoras, etc. y siempre en silencio!
  - Un control de la calidad del agua.
- Uso de acumuladores de gran volumen de ACS
  - Mínimo 190 litros, preferiblemente separado de la bomba de calor\*
- Uso de tarifas de discriminación horaria / uso de fotovoltaica, (recomendado, pero no obligatorio)

### Una tecnología disponible.

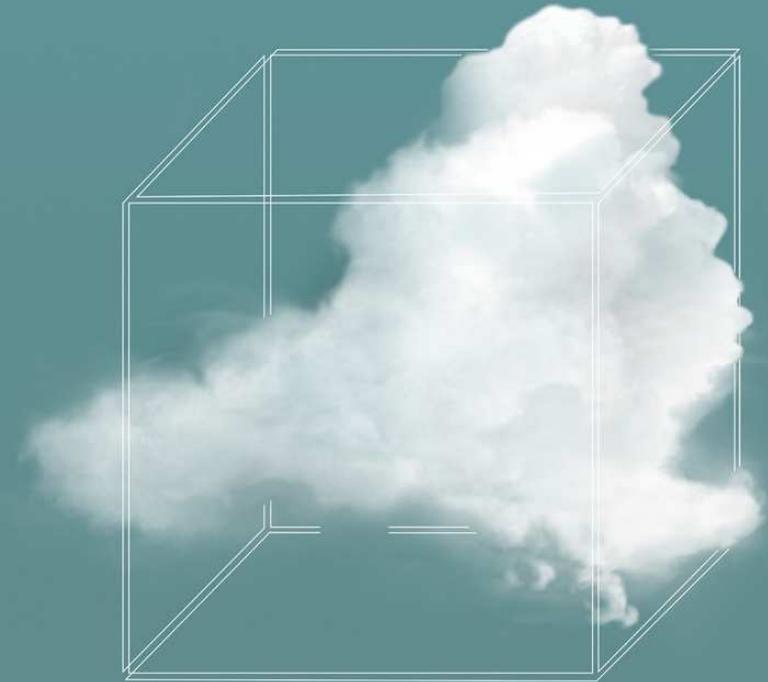
- Es pretencioso decir que la bomba de calor es la solución para todos los problemas,
- A veces unos buenos calcetines, o un buen bocadillo, también combaten el cambio climático de un modo eficiente.
- Sin embargo, es una tecnología que ya está a nuestra disposición, y es perfecta combinada con fotovoltaica, también en centralizada
- Las calderas tienen también su lugar, especialmente como sistemas híbridos para evitar un sobrecoste y sobredimensionamiento de las bombas de calor, totalmente innecesario.
- La temperatura de impulsión final necesaria juega un papel importante en la consecución de los ahorros.
- Cada vivienda, necesita de un estudio pormenorizado por parte del profesional y una comprensión por parte de los usuarios de cómo funciona esta tecnología y cómo se aplica.

**Cambio climático.**



**“A nuestro favor tenemos que somos una especie joven, curiosa y valiente”  
Carl Sagan**

**GRACIAS**  
por su atención.



VOLL AUF MICH EINGESTELLT.



WOLF GmbH

Industriestraße 1  
D-84048 Mainburg

Tel: +49 8751 74-0  
Fax: +49 8751 74-1600  
www.wolf.eu  
info@wolf.eu

*Die vorliegende Präsentation ist vom jeweiligen Verfasser durch das Urheberrecht geschützt. Nachdruck, Vervielfältigung, Weiterbearbeitung – auch auszugsweise – und / oder Weiterleitung an Dritte ist urheberrechtlich nicht gestattet.*

*Obwohl die Präsentation mit größter Sorgfalt erstellt wurde, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität.*

## Cambio climático

### Enlaces de interés.



- [Carbonífero](#)
  - <https://www.csic.es/en/palabras-clave/carbonifero>
  - [https://www.csic.es/sites/default/files/29junio2012carbon\\_0.pdf](https://www.csic.es/sites/default/files/29junio2012carbon_0.pdf)
  
  - Emisiones gas natural
  - <https://energia.gob.es/gas/Gas/Paginas/gasnatural.aspx>
  
  - Precio de combustibles regulados
  - [https://www.idae.es/sites/default/files/estudios\\_informes\\_y\\_estadisticas/tarifas\\_reguladas\\_enero\\_2021.pdf](https://www.idae.es/sites/default/files/estudios_informes_y_estadisticas/tarifas_reguladas_enero_2021.pdf)
  
  - <https://www.idae.es/informacion-y-publicaciones/calculadora-de-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero>
- <https://www.csic.es/en/palabras-clave/cambio-climatico>
  - Plan nacional de energía y clima.
  - <https://www.idae.es/informacion-y-publicaciones/plan-nacional-integrado-de-energia-y-clima-pniec-2021-2030>
  
  - <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2016/nasa-climate-modeling-suggests-venus-may-have-been-habitable/>
  
  - [Que causa el cambio climático.](#)
  - <https://www.youtube.com/watch?v=04TTJUPhhaw>
  
  - <https://www.youtube.com/watch?v=wbR-5mHI6bo>
  
  - <https://www.bbcearth.com/blog/?article=attenboroughs-message-for-world-oceans-day>

## Aeroterminia en rehabilitación energética de vivienda unifamiliar. Recomendaciones Enlaces de interés Wolf



### Enlaces de interés.

- Generador de esquemas Wolf .
  - <https://konfig.wolf.eu/hydraulik/>
- Descargas para profesionales.
  - <https://spain.wolf.eu/portaIparaprofesionales/descargasparaprofesionales/>
- Bomba de calor para instalaciones centralizadas.
  - [https://spain.wolf.eu/fileadmin/Wolf\\_Internationalisierung/Spanien/Documents/Documentacion\\_Tecnica/BOMBAS\\_DE\\_CALOR\\_APLICACIONES\\_DE\\_MAYOR\\_POTENCIA\\_MHA\\_30V\\_35V\\_45C\\_50C\\_65C\\_80C\\_65\\_85L\\_100L\\_105L](https://spain.wolf.eu/fileadmin/Wolf_Internationalisierung/Spanien/Documents/Documentacion_Tecnica/BOMBAS_DE_CALOR_APLICACIONES_DE_MAYOR_POTENCIA_MHA_30V_35V_45C_50C_65C_80C_65_85L_100L_105L)
- Unidades térmicas de cubierta
  - [https://spain.wolf.eu/fileadmin/Wolf\\_Internationalisierung/Spanien/Documents/Documentacion\\_Tecnica/\\_UNIDADES\\_TERMICAS\\_DE\\_CUBIERTA\\_UTC\\_.pdf](https://spain.wolf.eu/fileadmin/Wolf_Internationalisierung/Spanien/Documents/Documentacion_Tecnica/_UNIDADES_TERMICAS_DE_CUBIERTA_UTC_.pdf)
- <https://www.facebook.com/Wolfiberica/videos/-conoce-ya-la-nueva-cha-monoblock-de-wolf-la-bomba-de-calor-innovadora-sofistica/715763539286748/>
- <http://www.wolfprescriptores.es/>
- <https://spain.wolf.eu/portaIparaprofesionales/descargasparaprofesionales/catalogos-tecnicos/>