



MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS



Fundación de
la Energía de
la Comunidad
de Madrid

Energy Management Agency
Intelligent Energy  Europe

www.fenercom.com

5 de Octubre
de 2017



Comunidad
de Madrid

**CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL
SECTOR RESIDENCIAL**



MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS



Pedro Calleja Aliaga

Prescripción Zona centro

Robert Bosch España, S.L.U.. Bosch Termotecnia

Móvil: 653 61 20 80

E-mail: pedro.calleja@es.bosch.com

**CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL
SECTOR RESIDENCIAL**

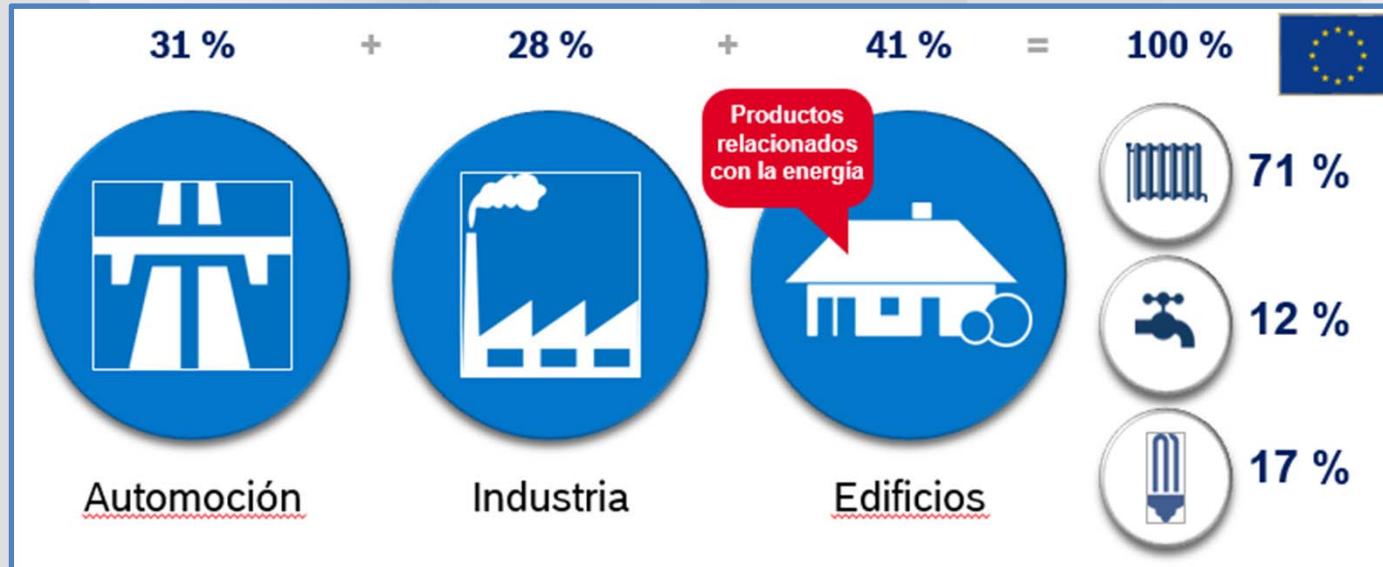


MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

¿Por Qué?



Objetivo de protección ambiental: Incremento de la eficiencia en la calefacción y producción de a.c.s.



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

¿ Eficiencia energética?

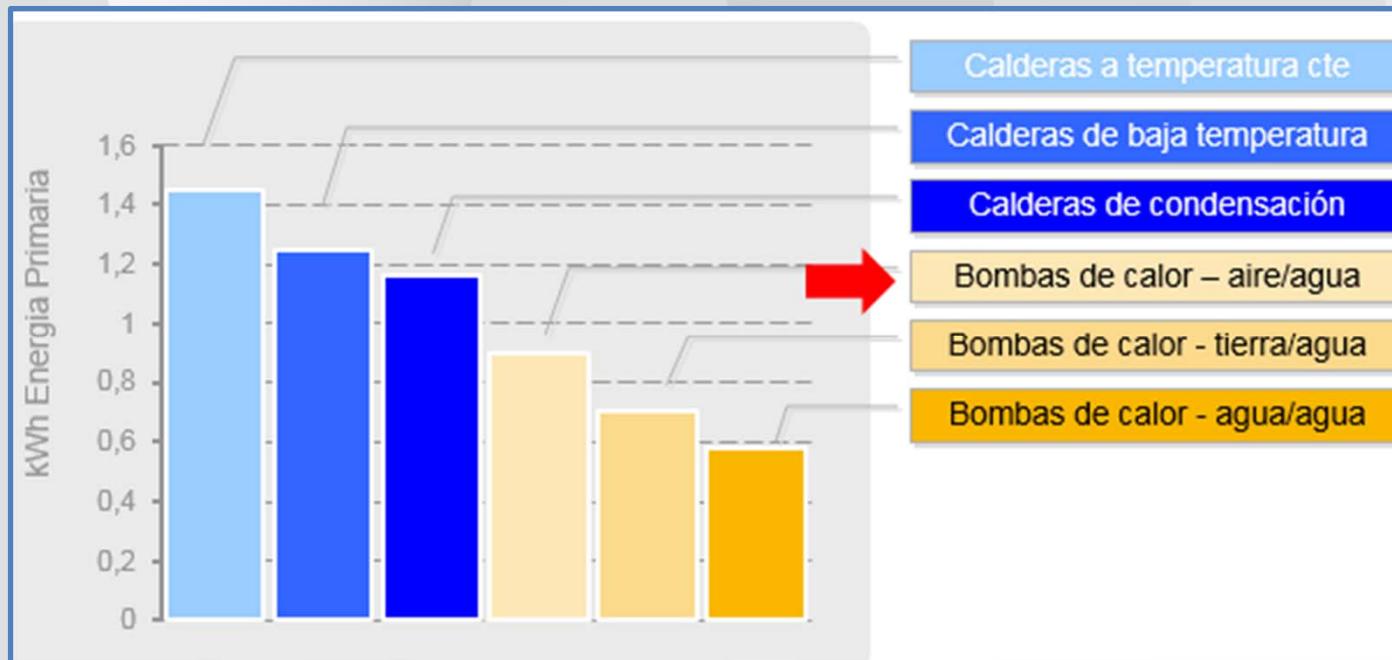
Capacidad de un uso, equipo, instalación o proceso para **realizar su función con el menor consumo energético posible.**

Reducir el consumo de energía, produciendo más y mejor con menos, sin reducir nuestras expectativas, adoptando hábitos responsables, medidas e inversiones a nivel técnico y de gestión que reduzcan el consumo sin mermar las prestaciones.



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

¿Por Qué Bombas de Calor?



Con el uso de las bombas de calor se consigue un ahorro en el consumo de energía primaria superior al conseguido con otros sistemas de generación.



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

¿ Por Qué Bombas de Calor?



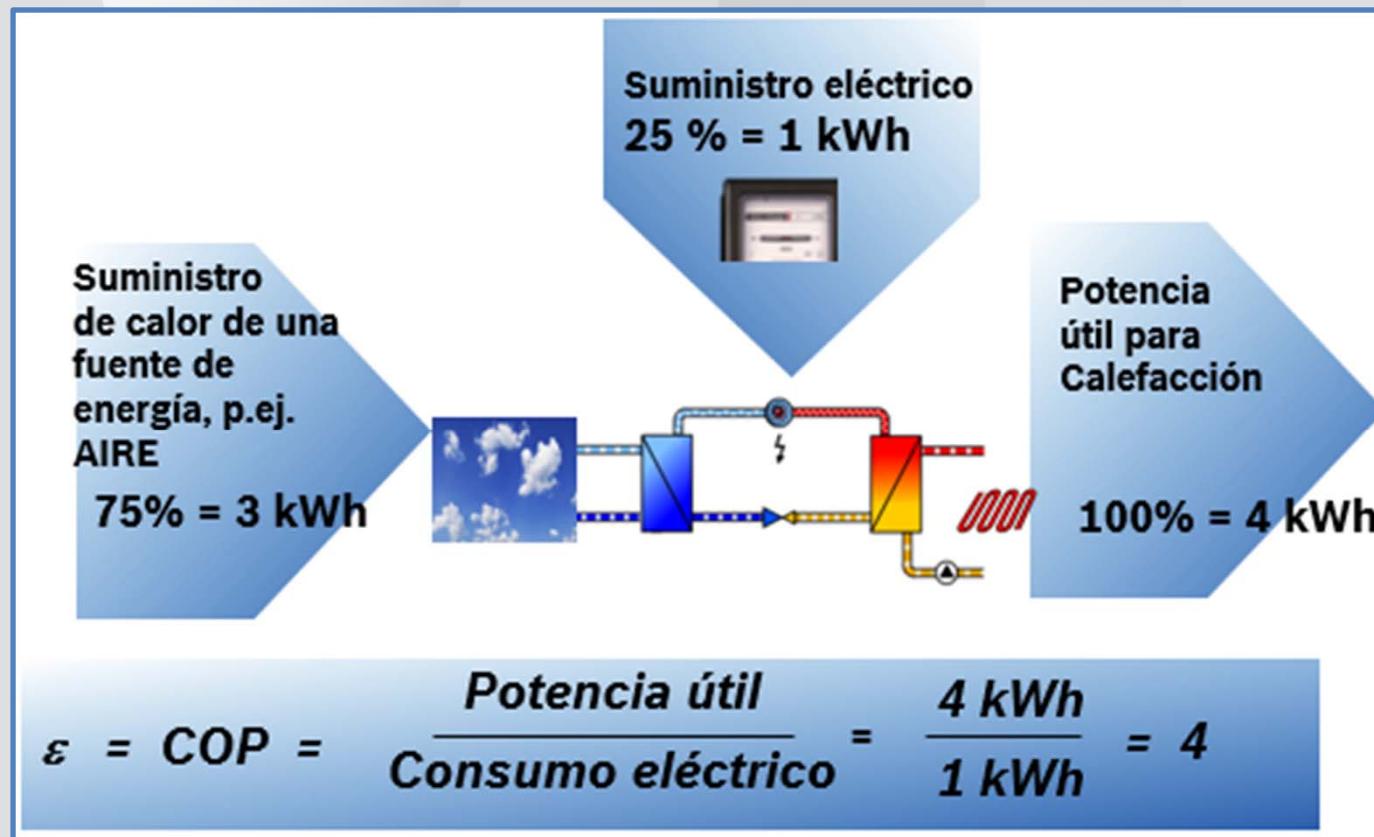
Bomba de calor aire-agua:

- ✓ Rendimientos muy elevados.
- ✓ Fácil (no tiene salida de gases) instalación y mantenimiento.
- ✓ No emisiones de CO₂ en instalación.
- ✓ Máximo confort por la distribución más uniforme de calor-frío en la estancia por medio de agua (SR o sistemas de Baja T^a).
- ✓ Posibilidad de tres servicios con el mismo equipo (ACS, calefacción y refrigeración).



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

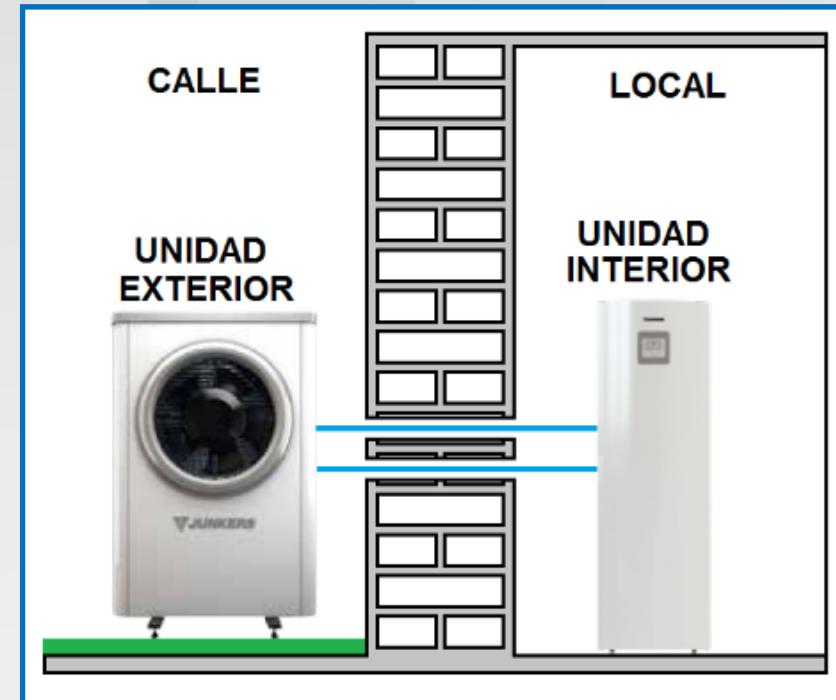
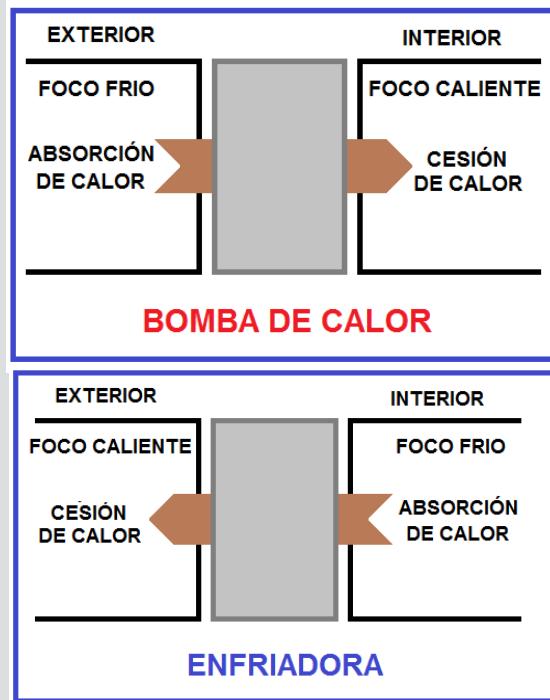
¿Donde está el secreto?





CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

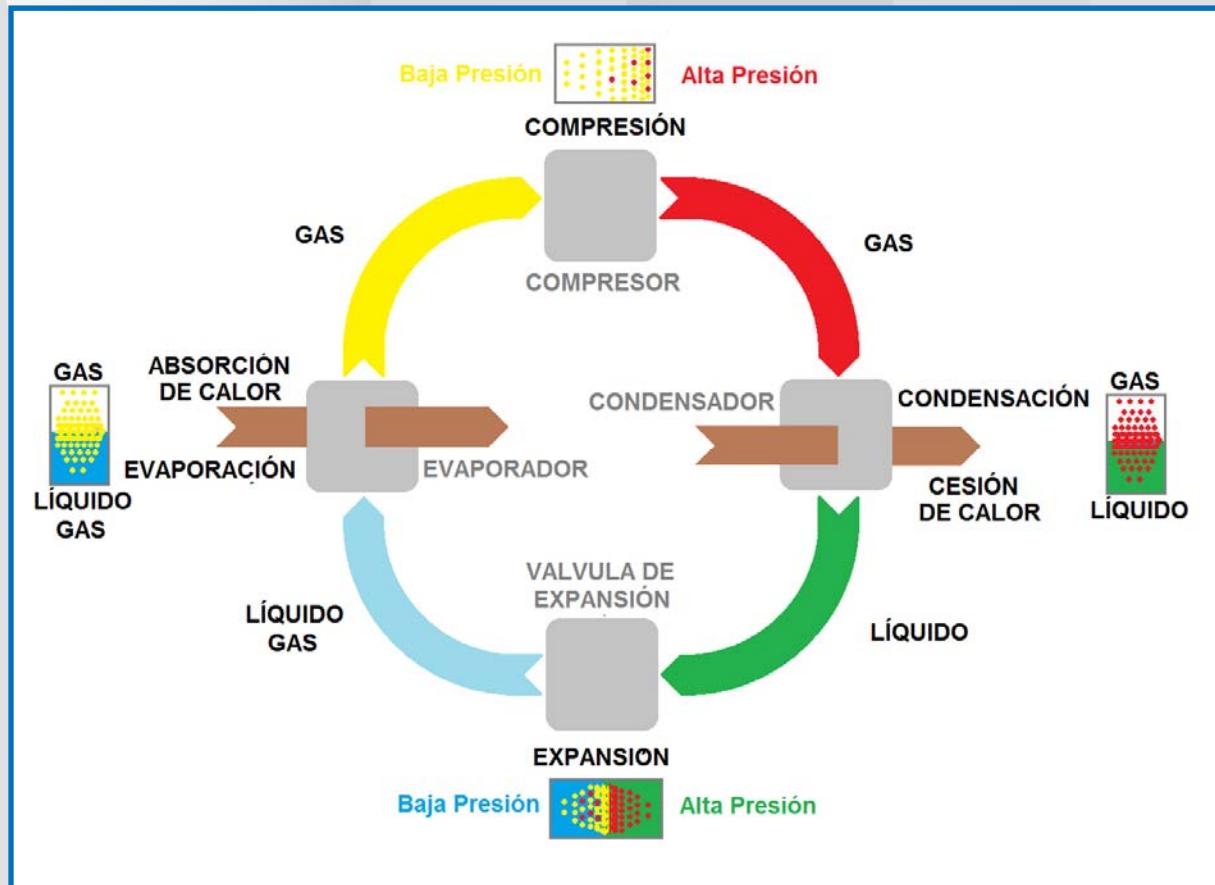
¿Pero Qué es una Bomba de Calor?





CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

¿ Pero Qué es una Bomba de Calor?





CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

¿Qué es una Bomba de Calor Aerotérmica?

Las Bombas de calor son equipos cuyas fuentes de energía para la toma ó cesión de calor son aire, agua y tierra.

De éste modo cuando con estos equipos tomamos calor de un medio y lo cedemos a otro podemos definir ese tipo de bomba de calor:

AIRE – AIRE

AIRE – AGUA

AGUA – AGUA / AGUA - AIRE

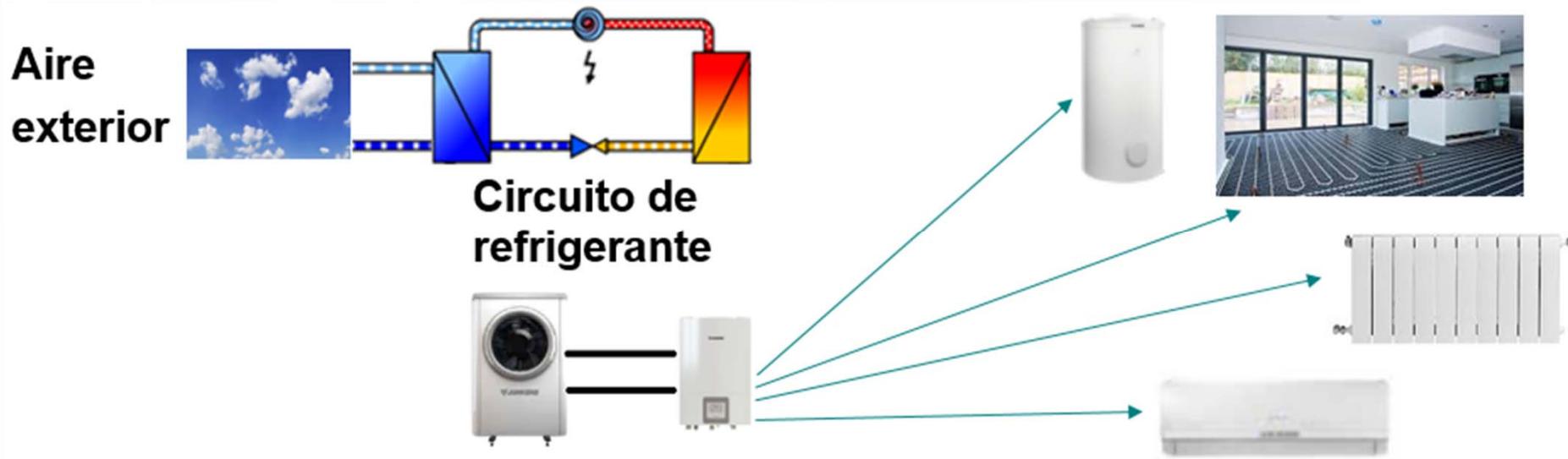
TIERRA - AGUA / TIERRA - AIRE





CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

¿Qué me permite una Bomba de Calor?



- Consiste en tomar calor del aire exterior, transferirlo a un gas refrigerante primero y desde este calentar y/o enfriar agua.
- Dependiendo del tipo, puede necesitarse preparar y unir el circuito refrigerante entre una unidad interior de distribución y la exterior. En la unidad interior se dispone de agua caliente y/o fría para posterior reparto según aplicaciones.
- Desde la unidad interior se distribuye agua a las unidades.



MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Bombas de Calor A.C.S. y Multitarea





MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Bombas de Calor A.C.S. y Multitarea

A.C.S.		MULTITAREA			
Sin Serpentín	Con Serpentín	Hydro SAO		Frigo Split	
			40 2s 5,0/5,9 kW 60 2s 7,0/6,7 kW 80 2s 9,0/9,3 kW 100 2s 13,0/11,1 kW 110 2t 13,0/11,1 kW 140 2t 17,0/11,9 kW		2s 4,6/3,0 kW 4s 8,6/5,0 kW 6s 9,5/7,0 kW 8s 10,2/9,0 kW 11s 15,0/12,0 kW 13s 16,2/14,0 kW 15s 17,4/15,0 kW 11t 15,0/12,0 kW 13t 16,2/14,0 kW 15t 17,4/15,0 kW
			ACM 8 185 ACM 14 185 ACMS 8 185 ACMS 14 185 ACE 8 ACE 14 ACB 8 ACB 14		ASM 6 ASM 13 ASMS 6 ASMS 13 ASE 6 ASE 13 ASB 6 ASB 13
SWO 270 3 270 I XL	SWO 270 3X 270 I XL				
SWI 250 1 250 I XL	SWI 250 1X 250 I XL				
SWI 200 1 200 I L	SWI 200 1X 200 I L				



MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Bombas de Calor A.C.S. y Multitarea



Bombas de Calor A.C.S.
Hotel rural. Avila



Bombas de Calor Multitarea. Viviendas pareadas Leganés.
Calefacción, Refrescamiento y A.C.S. y sistema solar



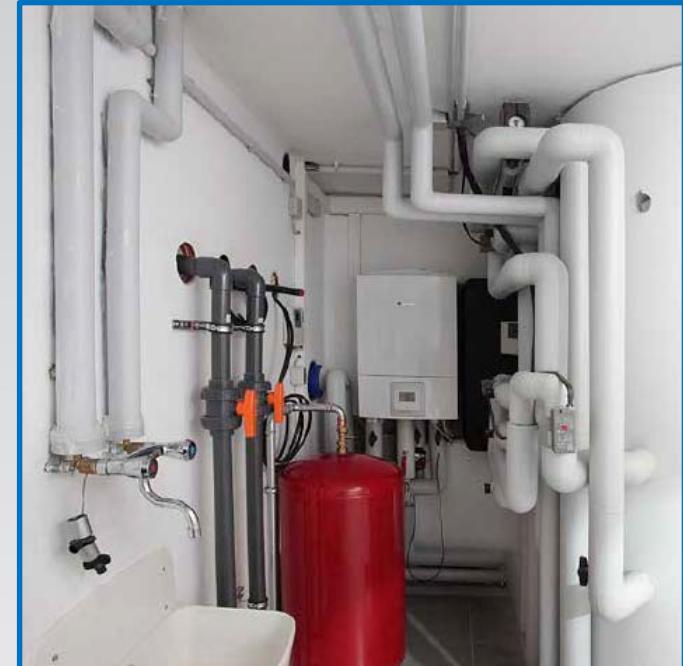


MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Bombas de Calor A.C.S. y Multitarea



Bomba de Calor multitarea calefacción, refrescamiento, A.C.S. y sistema combinado con energía solar térmica. Vivienda unifamiliar



MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Bombas de Calor A.C.S. y Multitarea



Almacén con vivienda y servicios para los trabajadores.
Superficie total de 450 m²
Calefacción, A.C.S. y refrigeración.
Sistema Híbrido con caldera de gas



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Ventajas y Retos

VENTAJAS

- ✓ Disminución del coste energético (ahorro de energía y disminución en la factura).
- ✓ Reducción del impacto medio ambiental.
- ✓ Unificación de las necesidades en un solo equipo (calefacción, refrescamiento, producción de A.C.S.)
- ✓ Aumento del confort.



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Ventajas y Retos

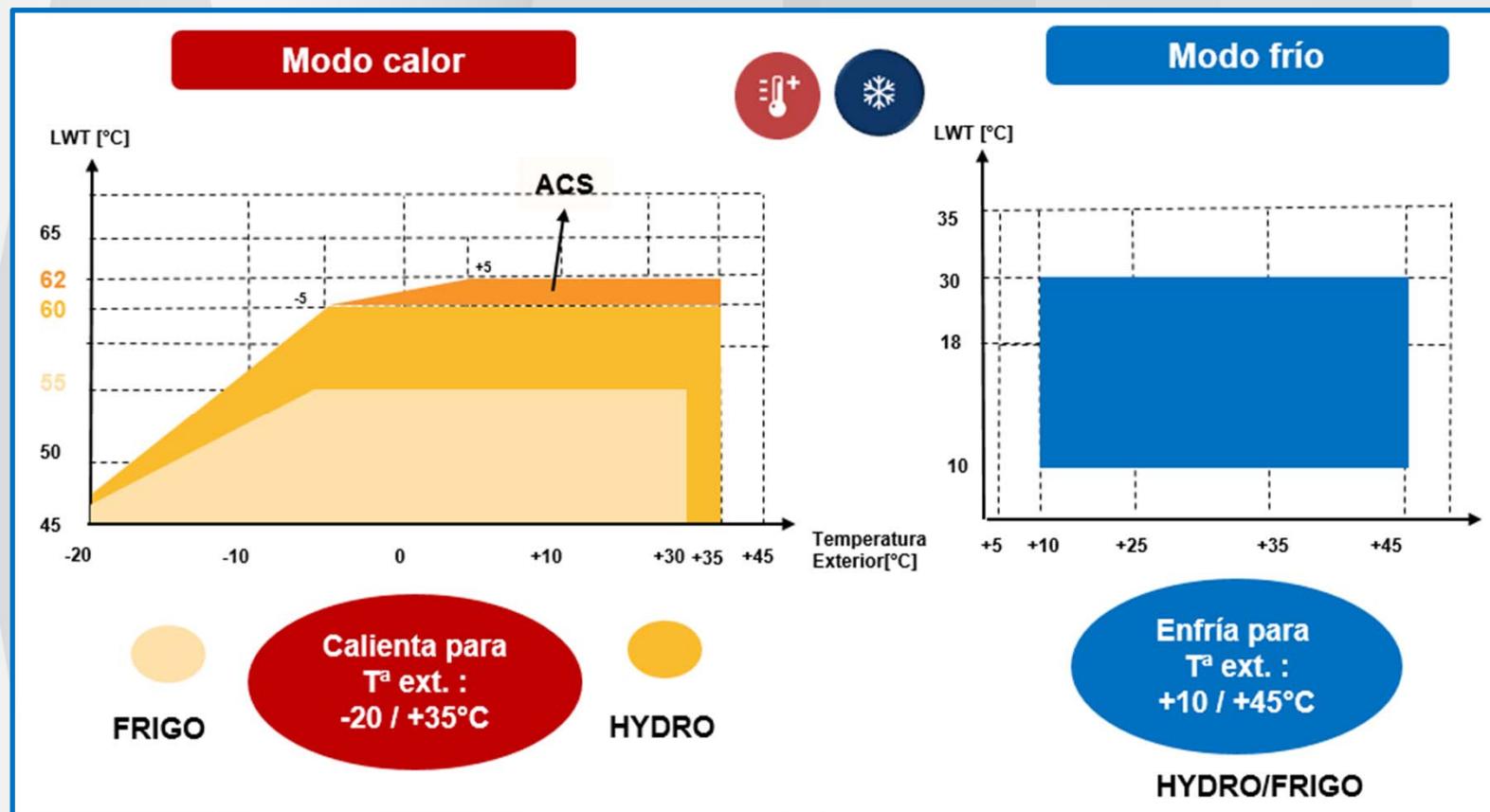
RETOS

- ✓ Cambio en la conciencia de los actores (usuario, promotor, arquitectura, ingeniería).
- ✓ Modificación de los criterios de diseño y cálculo.
- ✓ Adaptación de la normativa.
- ✓ Elevado coste inicial.
- ✓ Requerimientos de espacio.
- ✓ Dependencia de las condiciones ambientales.



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Ámbito de aplicación por condiciones exteriores y necesidades





MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Resultados en la práctica. Ejemplo 1

Datos Climatización			
Provincia:			Madrid
Localidad:			
Nivel de aislamiento:			Normal
Altura del techo:			2,7 m
Altura del techo [m]		Espacio	Área [m ²]
2,7		Vivienda	80
Potencia estimada de calefacción: 5,04 kW			
Potencia estimada de enfriamiento: 8,64 kW			
Datos A.C.S.			
Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60°C	Por:	N.º Usuarios
Viviendas unifamiliares	40	persona	3
N.º de usuarios (de punta)	4		
Simultaneidad	100	%	Caudal de punta total
Periodo de punta	60	min/h	0,0 l/s
Temperatura del acumulador final, T _p	50	°C	2,7 l/min
Temperatura de servicio (elegida), T _u	45	°C	Volumen de punta
Temperatura media del agua fría, T _e	15,5	°C	160 l
			Volumen de servicio diario
			120 l
			Diferencial de temperatura
			29,5 °C



MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Resultados en la práctica. Ejemplo 1

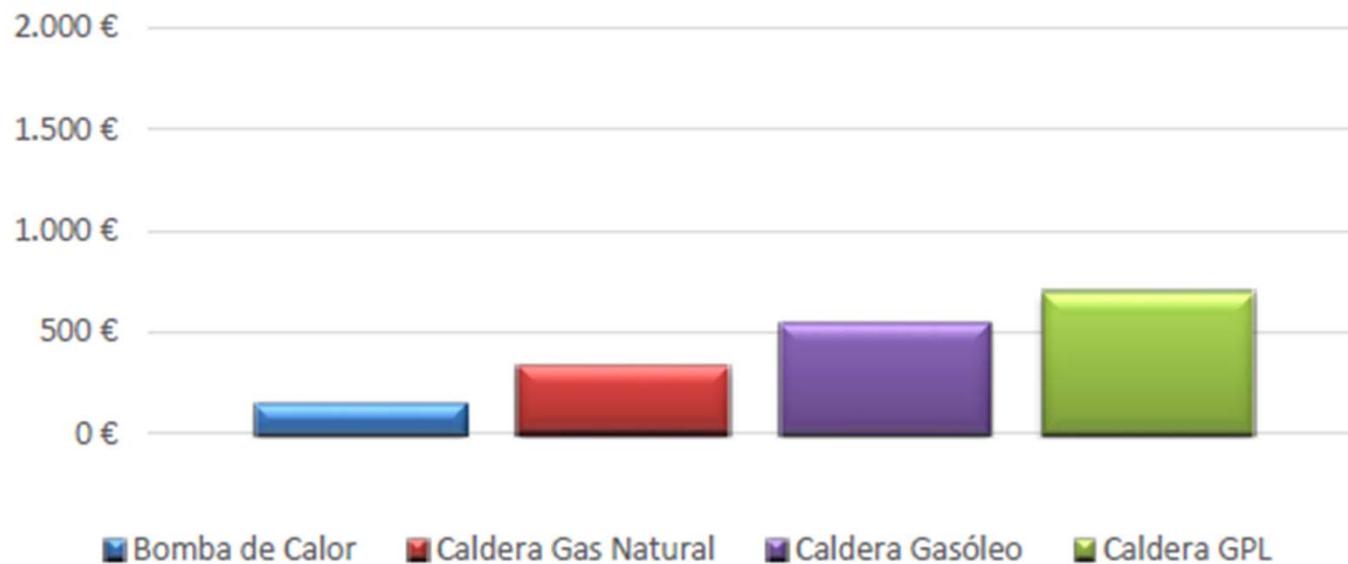
Datos considerados		
Ciudad:	Madrid	
COP Bomba de Calor *	5,00	
Rendimiento Caldera Gas Natural	89%	
Rendimiento Caldera Gas Propano	89%	
Rendimiento Caldera Gasóleo	90%	
Fuente de Energía		
Coste Electricidad	0,201	(€/kWh)
Coste Gas Natural	0,08	(€/kWh)
Coste Gas Propano	0,169	(€/kWh)
Coste Gasóleo	0,133	(€/kWh)



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Resultados en la práctica. Ejemplo 1

Consumo anual estimado para calefacción





MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Resultados en la práctica. Ejemplo 1

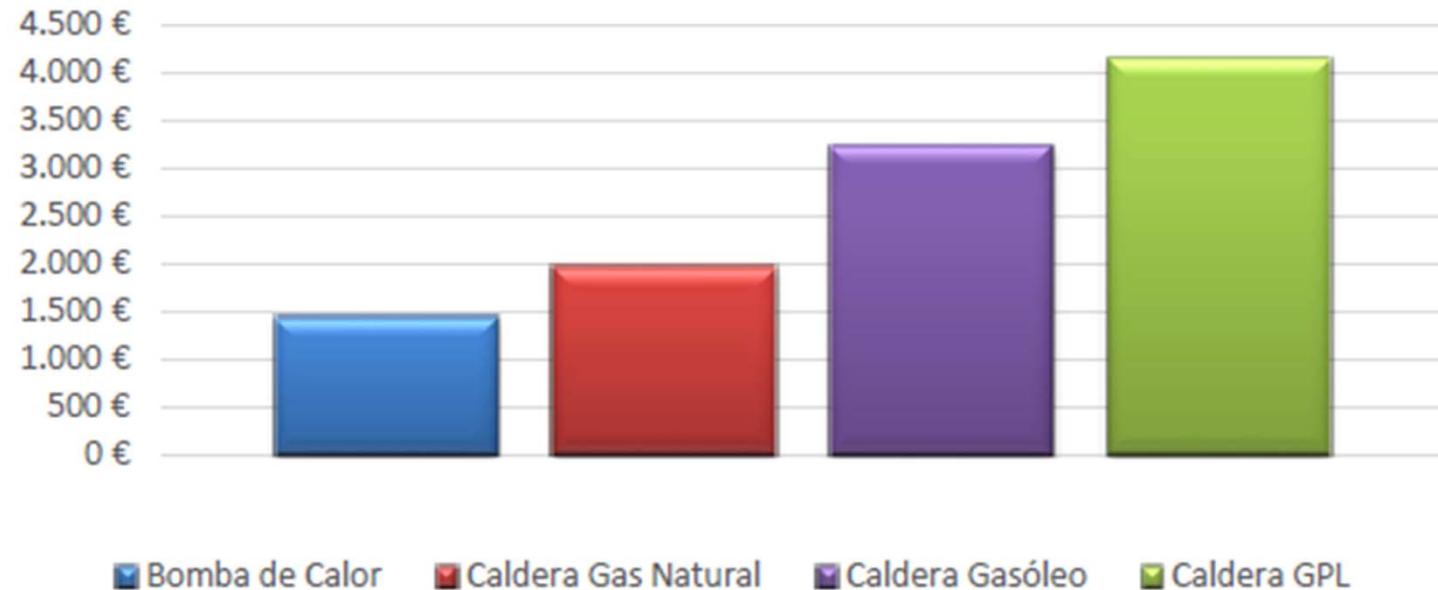
Datos considerados / Fuente de Energía		
Rendimiento Caldera Gas Natural		89%
Rendimiento Caldera Gas Propano		89%
Rendimiento Caldera Gasóleo		90%
Coste Electricidad	0,201	(€/kWh)
Coste Gas Natural	0,08	(€/kWh)
Coste Gas Propano	0,169	(€/kWh)
Coste Gasóleo	0,133	(€/kWh)
Datos A.C.S. *		
COP Bomba Calor (Período calefac.)	2,98	
COP Bomba Calor (Período Arref.)	3,10	
Consumo diario:	120	l
ΔT (Temperatura acumulación - temperatura red)	34,5	°C
Duración de Período de Calefacción	4,0	Meses



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Resultados en la práctica. Ejemplo 1

Consumo anual estimado para A.C.S.

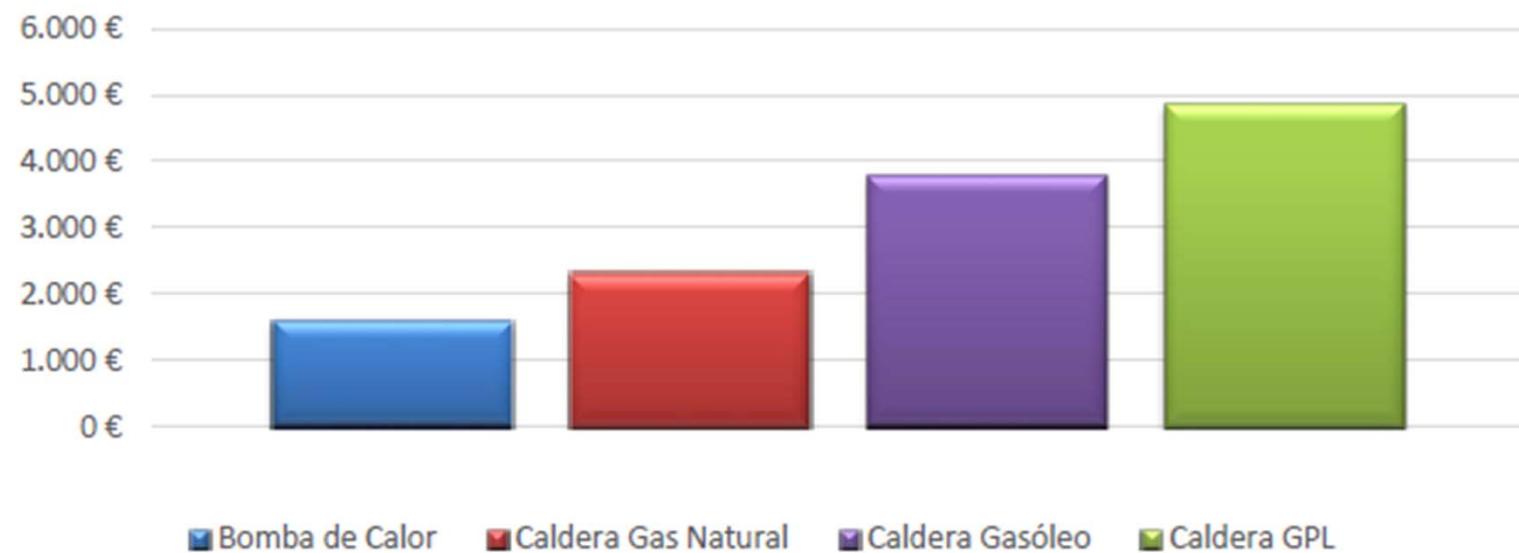




CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Resultados en la práctica. Ejemplo 1

Consumo anual estimado para calefacción
y A.C.S.



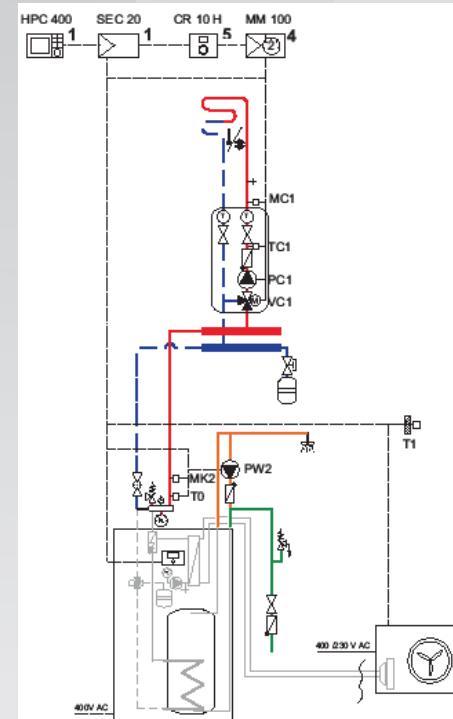


MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Resultados en la práctica. Ejemplo 1



Unidad Exterior:

Frigo Split 8s

Unidad Interior:

IDU Frigo ASM 13 acumulación



MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Resultados en la práctica. Ejemplo 2

Datos Climatización		
Provincia:	Madrid	
Localidad:		
Nivel de aislamiento:	Normal	
Altura del techo:	2,7 m	
Altura del techo [m]	Espacio	Area [m ²]
2,7	Chalet	180



Potencia estimada de calefacción: 11,34 kW



Potencia estimada de enfriamiento: 19,44 kW

Datos A.C.S.

Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60°C	Por:	N.º Usuarios
Viviendas unifamiliares	40	persona	5

N.º de usuarios (de punta)	12		Caudal de punta total	0,1	l/s
Simultaneidad	100	% min/h			
Periodo de punta	60	% min/h	8,0	l/min	
Temperatura del acumulador final, T _p	55	°C	480	l	
Temperatura de servicio (elegida), T _u	45	°C	200	l	
Temperatura media del agua fría, T _e	15	°C	30	°C	
			Volumen de punta		
			Volumen de servicio diario		
			Diferencial de temperatura		



MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Resultados en la práctica. Ejemplo 2

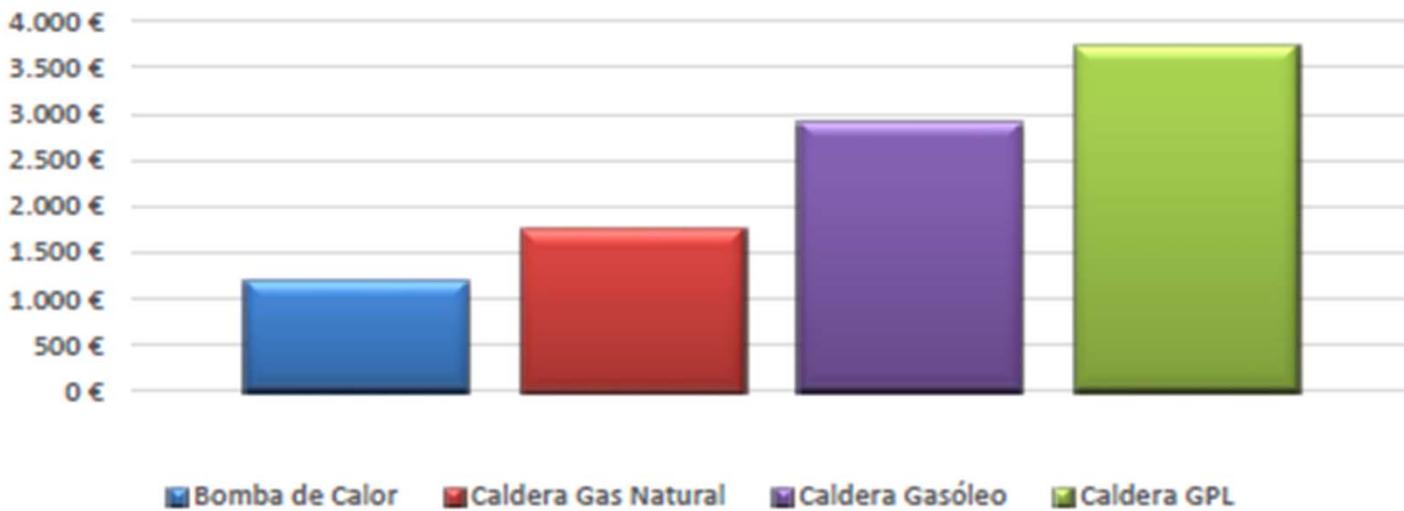
Datos considerados		
Ciudad:	Madrid	
COP Bomba de Calor *	5,10	
Rendimiento Caldera Gas Natural	89%	
Rendimiento Caldera Gas Propano	89%	
Rendimiento Caldera Gasóleo	90%	
Datos A.C.S. *		
COP Bomba Calor (Periodo calefac.)	2,59	
COP Bomba Calor (Periodo Arref.)	2,65	
Consumo diario:	200	l
ΔT (Temperatura acumulación - temperatura red)	40	°C
Duración de Periodo de Calefacción	4,0	Meses
Fuente de Energía		
Coste Electricidad	0,201	(€/kWh)
Coste Gas Natural	0,08	(€/kWh)
Coste Gas Propano	0,169	(€/kWh)
Coste Gasóleo	0,133	(€/kWh)



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Resultados en la práctica. Ejemplo 2

Consumo anual estimado para calefacción
y A.C.S.



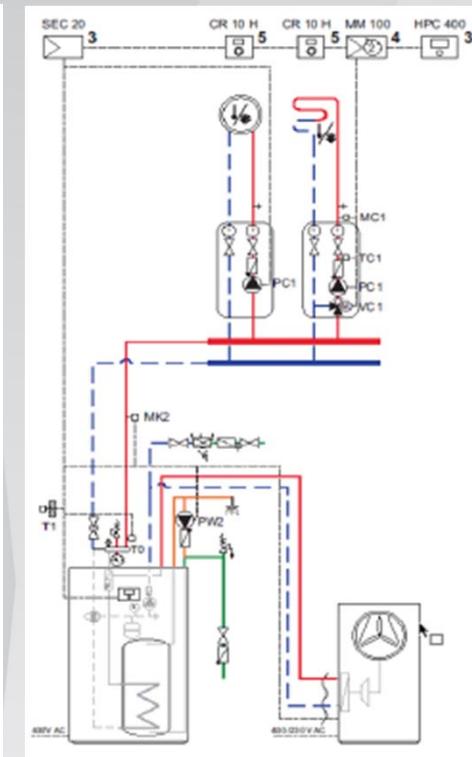


MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Resultados en la práctica. Ejemplo 2



Unidad Exterior:

Hydro SAO 140-2t

Unidad Interior:

IDU Hydro ACM 14-185 acumulación



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Conclusiones

- ✓ La tecnología ya está preparada.
- ✓ Es la alternativa más eficiente.
- ✓ Procura un salto en los niveles de confort.
- ✓ Contribuye a la protección del medio ambiente.



MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

