



MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS



BOSCH



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



Pedro Calleja Aliaga

Prescripción Zona centro

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

Móvil: 653 61 20 80

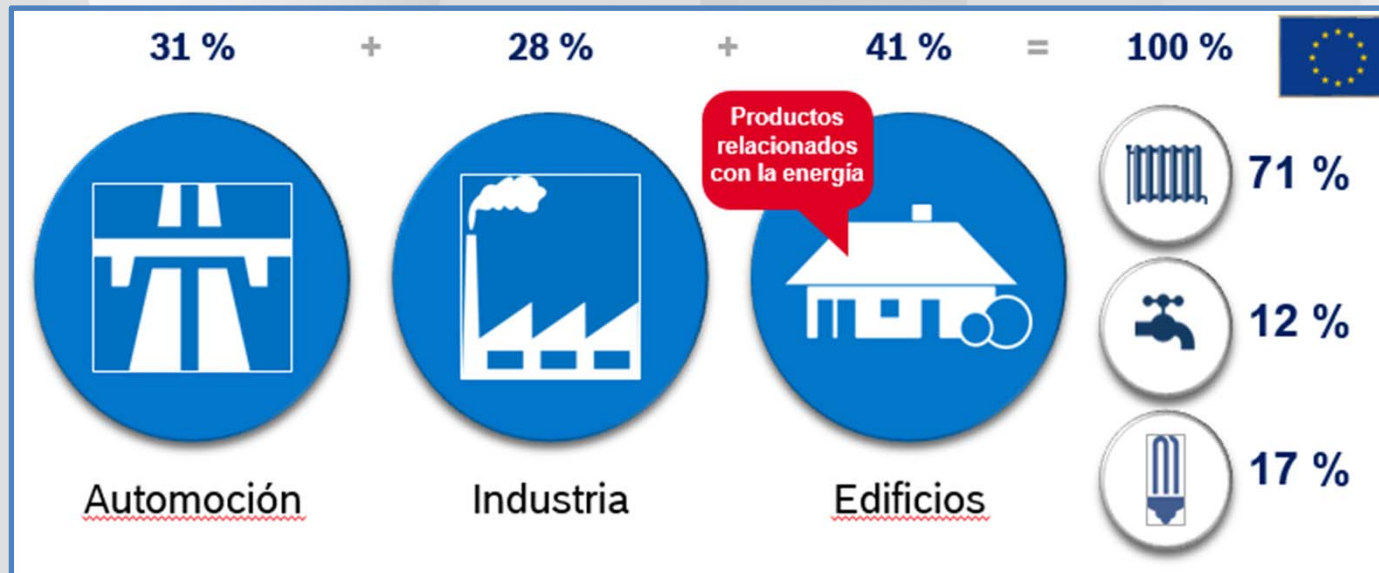
E-mail: pedro.calleja@es.bosch.com

**CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL
SECTOR RESIDENCIAL**



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?

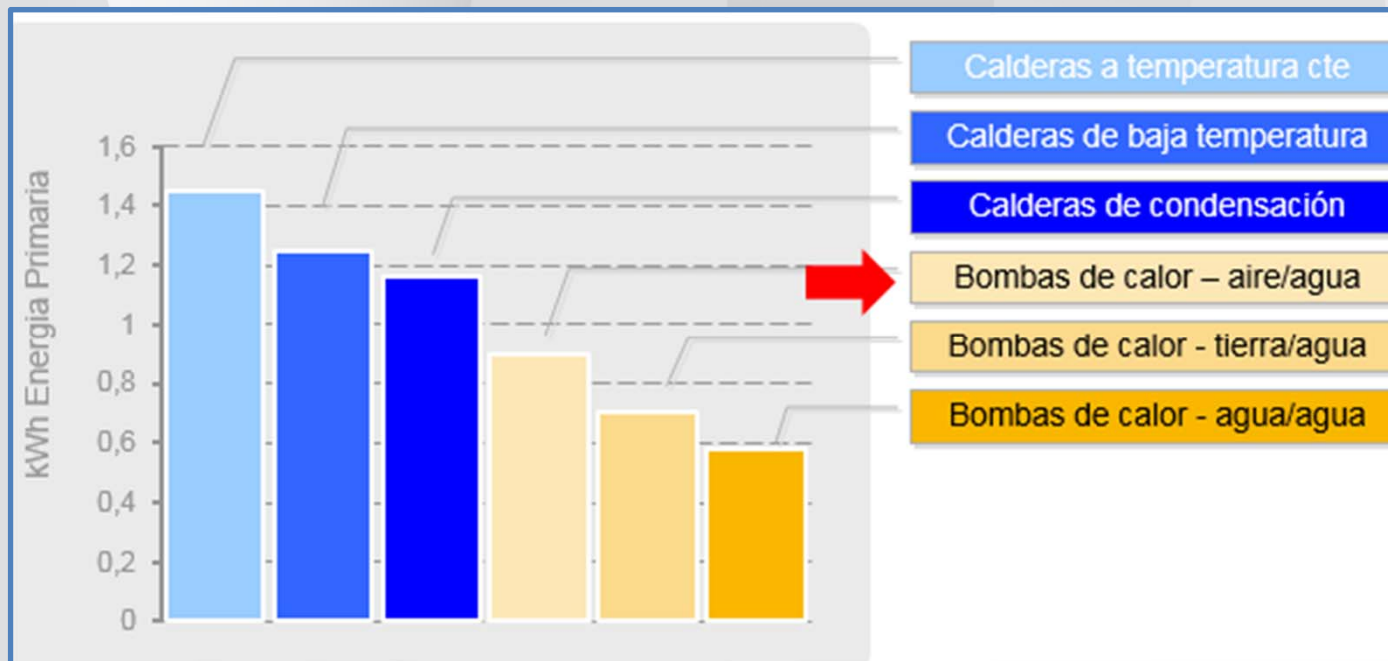
Capacidad de un uso, equipo, instalación o proceso para **realizar** su **función** con el **menor consumo energético posible**.

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?



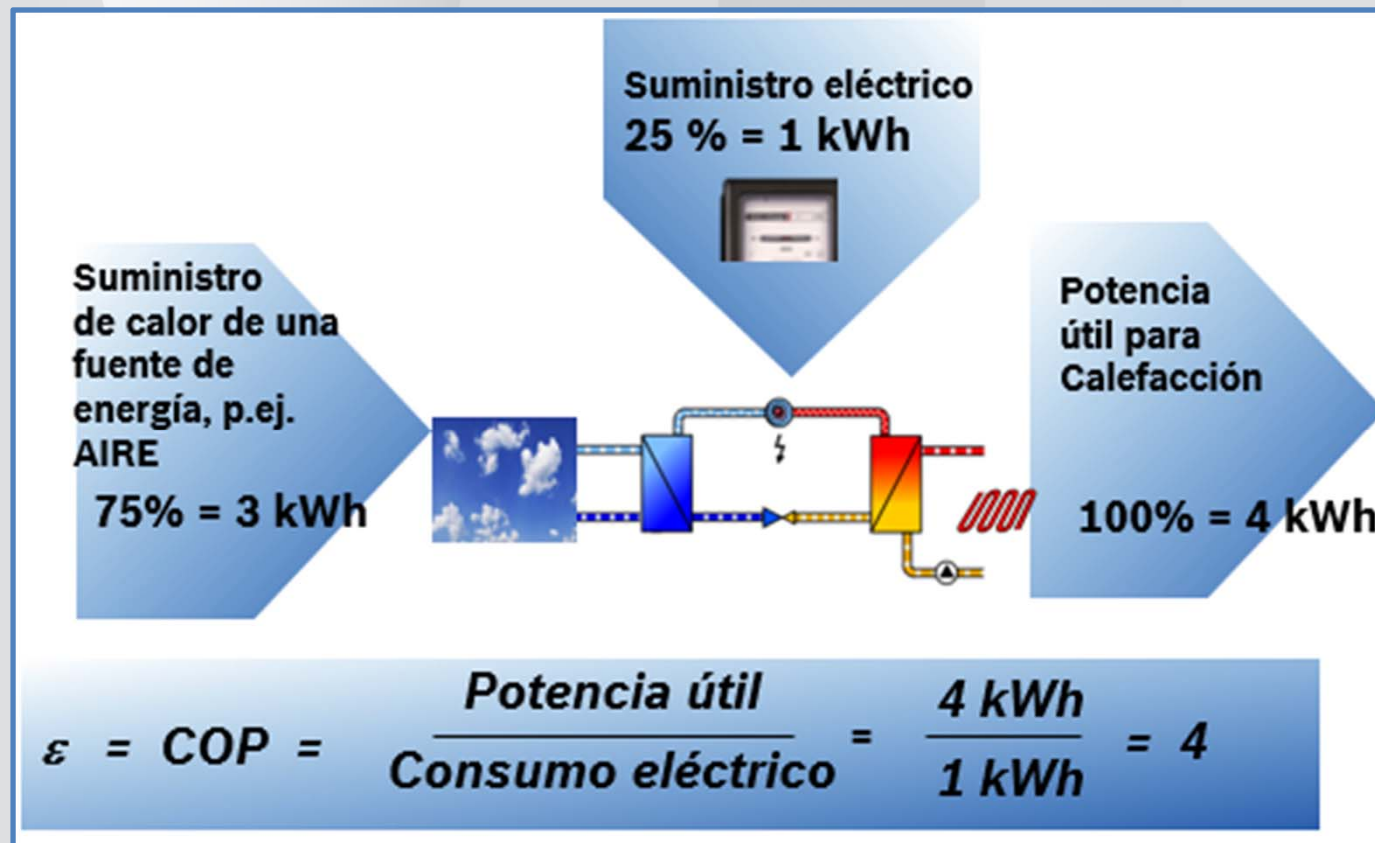
Bomba de calor aire-agua:

- ✓ 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

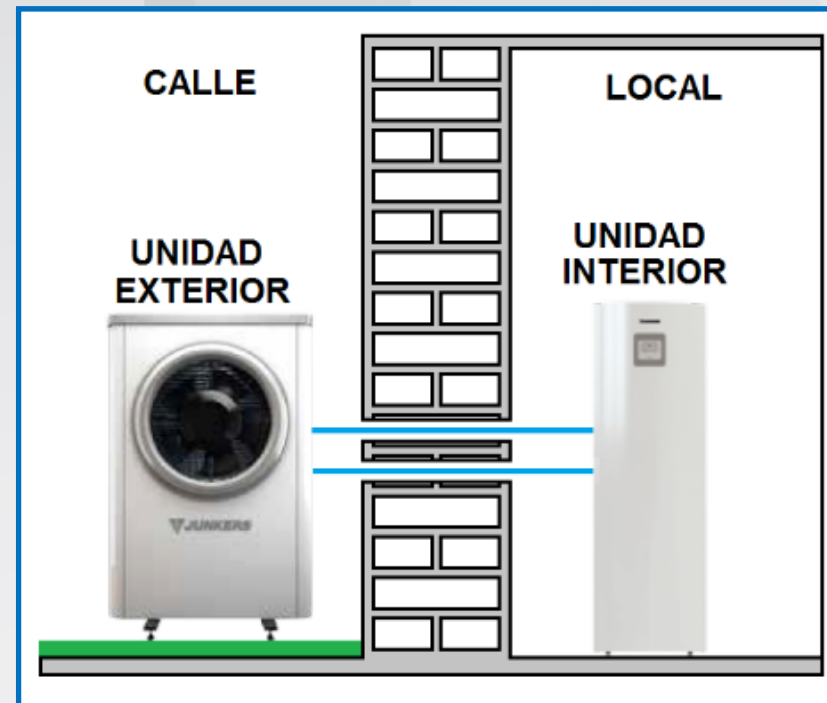
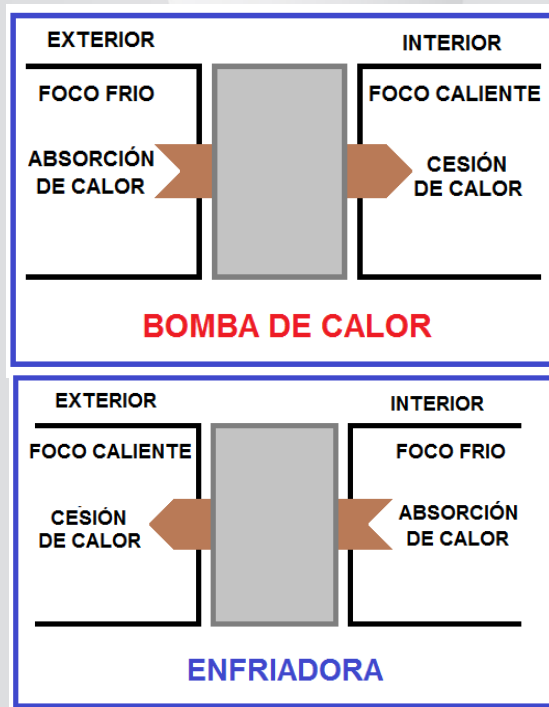
¿ Donde está el secreto?





CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

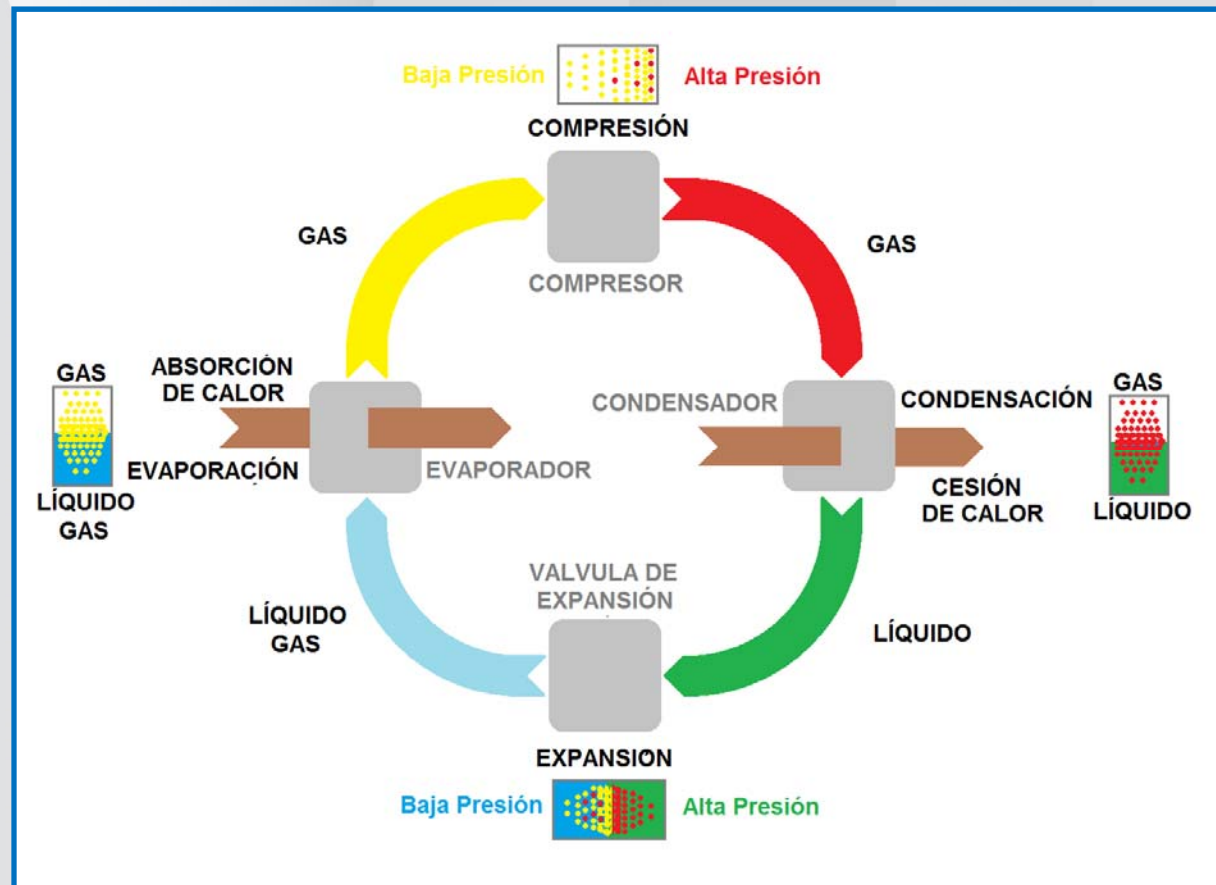
¿ Pero Qué es una Bomba de Calor?





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

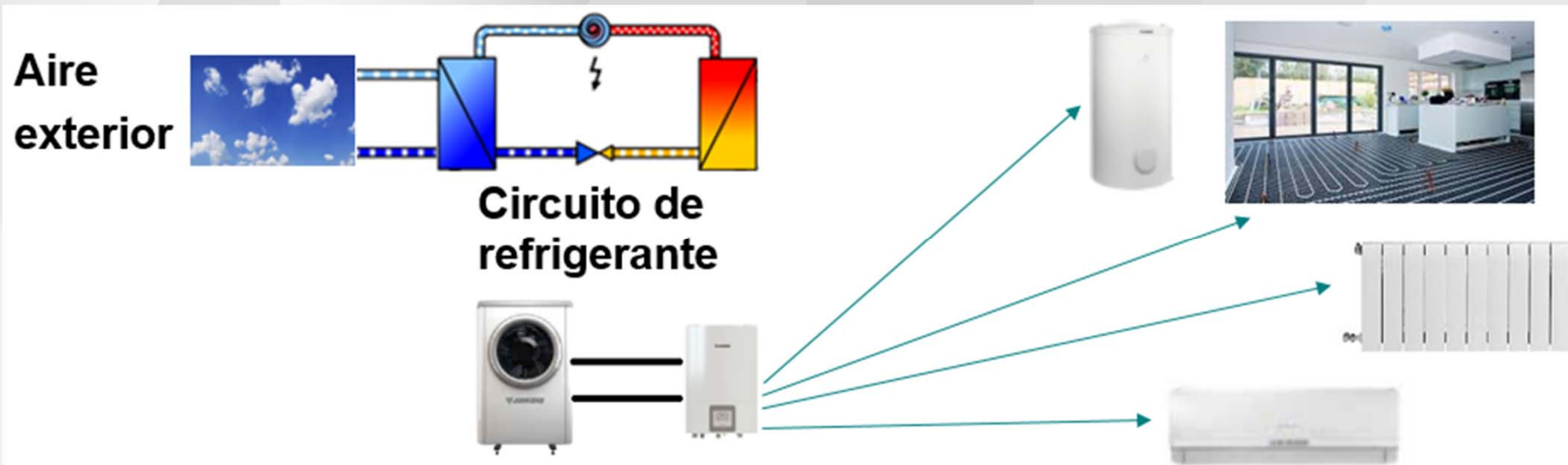
TIERRA - AGUA / TIERRA - AIRE





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



BOSCH

CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL







Bombas de Calor A.C.S. y Multitarea





CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Bombas de Calor A.C.S. y Multitarea

| A.C.S. | | MULTITAREA | |
|---|---|---|--|
| Sin Serpentin | Con Serpentin | Hydro SAO | Frigo Split |
|  A |  A |  A++ |  A++ A+ (según modelo) |
| SWO 270 3 270 XL SWI 250 1 250 XL SWI 200 1 200 L | SWO 270 3X 270 XL SWI 250 1X 250 XL SWI 200 1X 200 L |  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 |



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





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



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

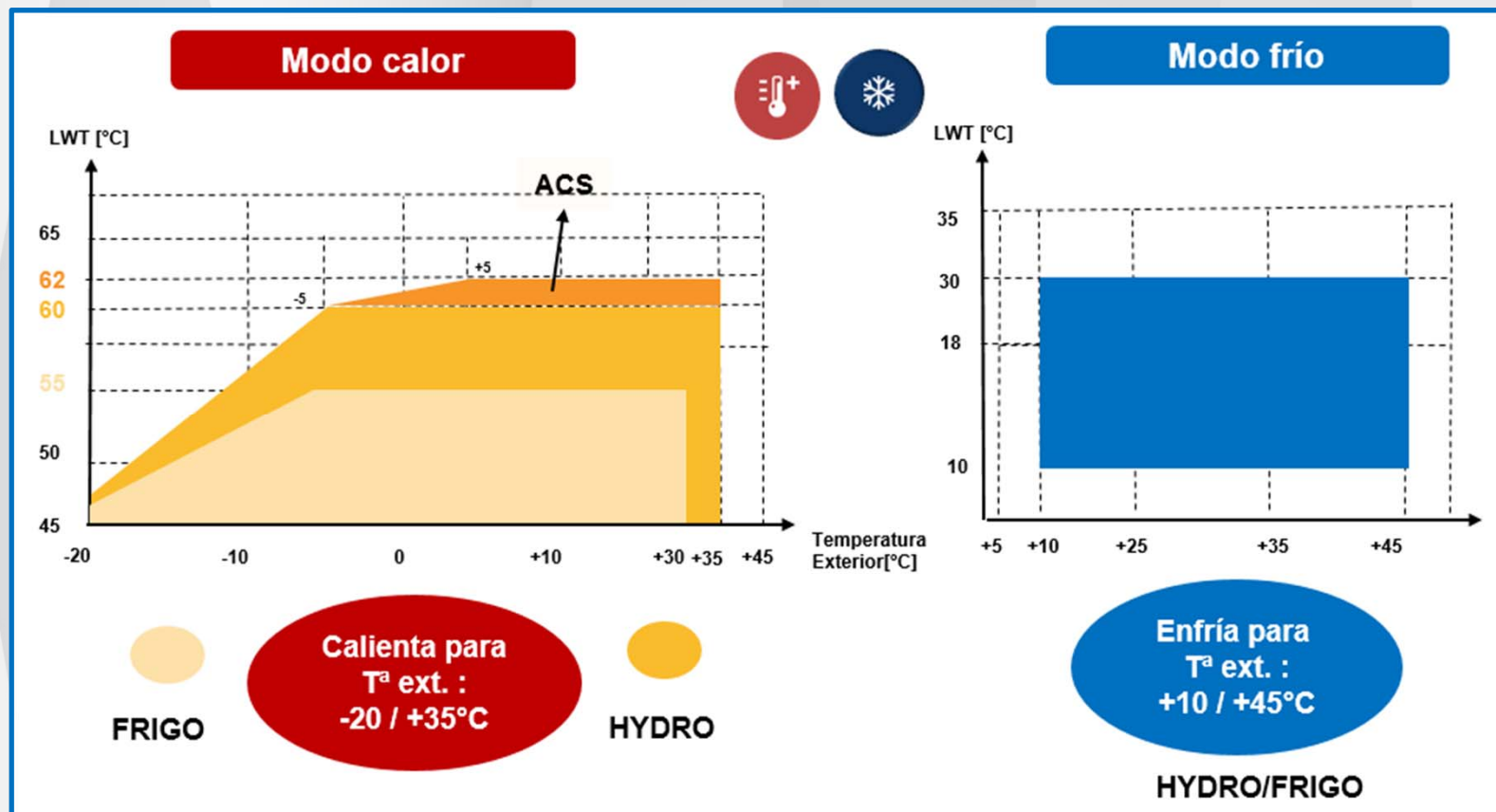
RETOS

- ✓ 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





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 [m²] |
|----------------------|----------|-----------|
| 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 | 0,0 | l/s |
| Periodo de punta | 60 | min/h | | 2,7 | l/min |
| Temperatura del acumulador final, Tp | 50 | °C | Volumen de punta | 160 | l |
| Temperatura de servicio (elegida), Tu | 45 | °C | Volumen de servicio diario | 120 | l |
| Temperatura media del agua fría, Te | 15,5 | °C | Diferencial de temperatura | 29,5 | °C |



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Resultados en la práctica. Ejemplo 1

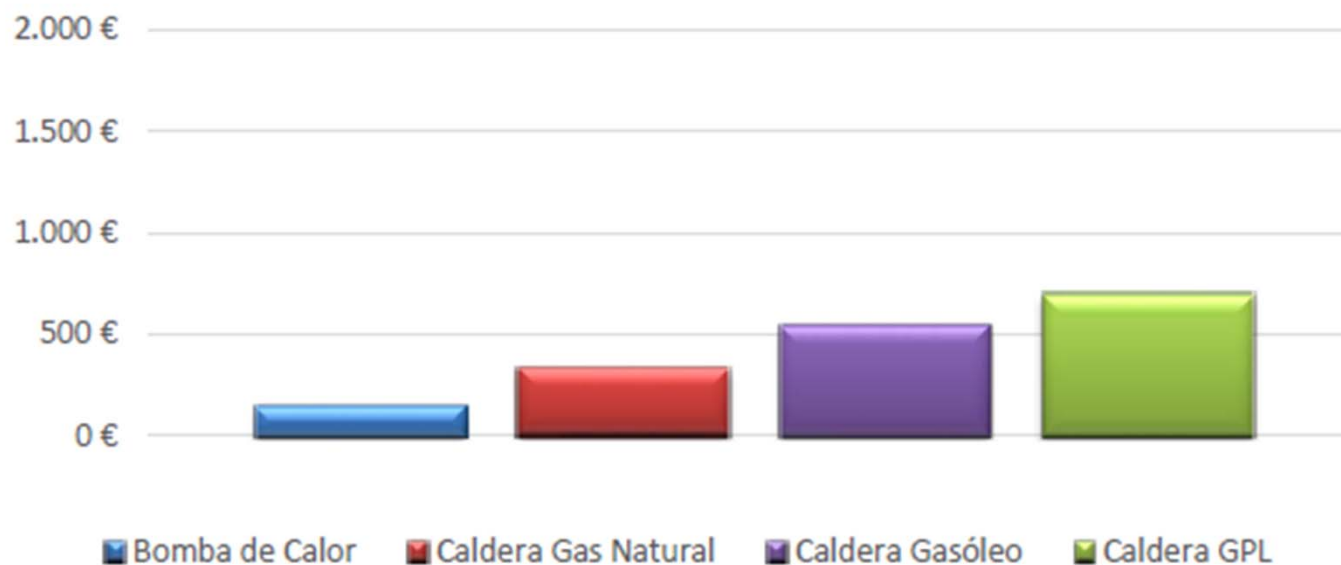
| Datos considerados | | |
|---------------------------------|--------|---------|
| Ciudad: | Madrid | |
| COP Bomba de Calor * | 5,00 | |
| Rendimiento Caldera Gas Natural | 89% | |
| Rendimiento Caldera Gas Propano | 89% | |
| Rendimiento Caldera Gasóleo | 90% | |
| Fuente de Energía | | |
| Coste 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





CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Resultados en la práctica. Ejemplo 1

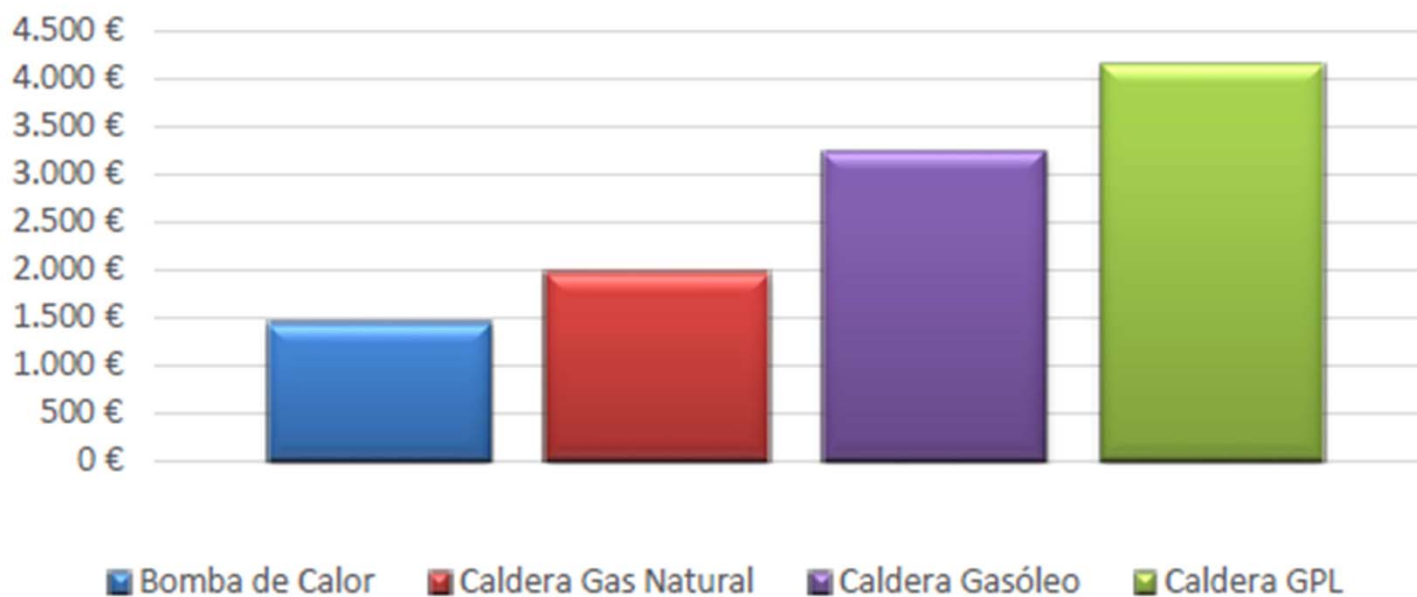
| Datos considerados / Fuente de Energía | | |
|--|-------|---------|
| Rendimiento Caldera Gas Natural | | 89% |
| Rendimiento Caldera Gas Propano | | 89% |
| Rendimiento Caldera Gasóleo | | 90% |
| Coste Electricidad | 0,201 | (€/kWh) |
| Coste Gas Natural | 0,08 | (€/kWh) |
| Coste Gas Propano | 0,169 | (€/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.

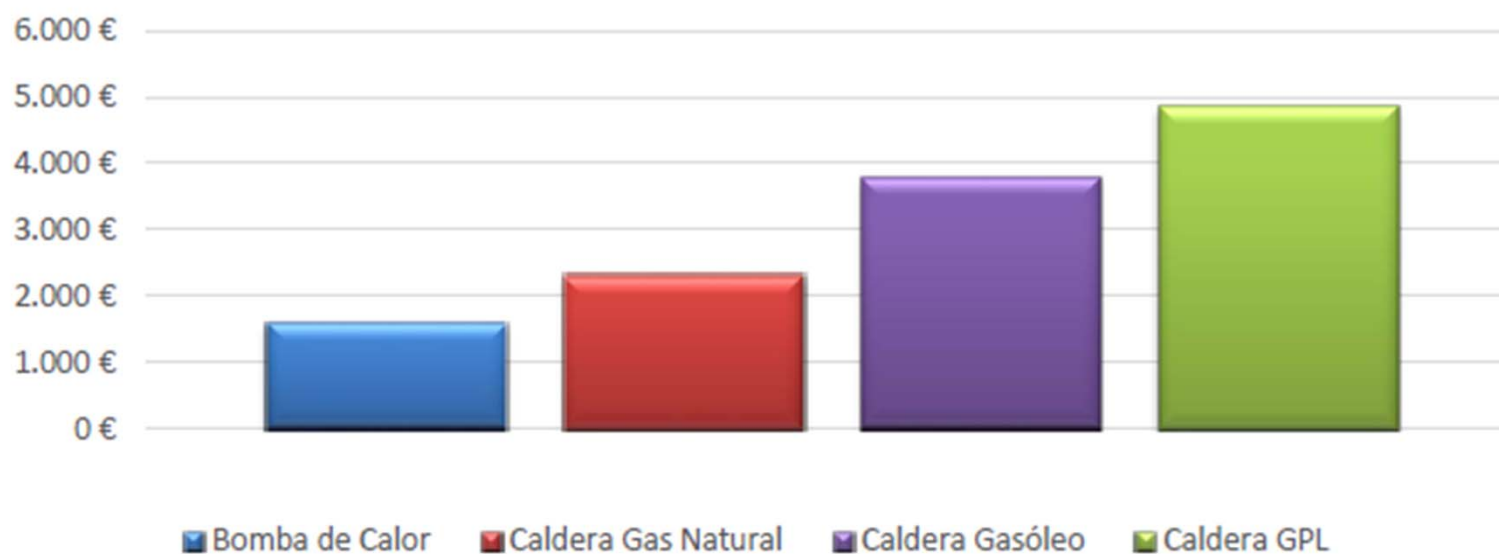




CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Resultados en la práctica. Ejemplo 1

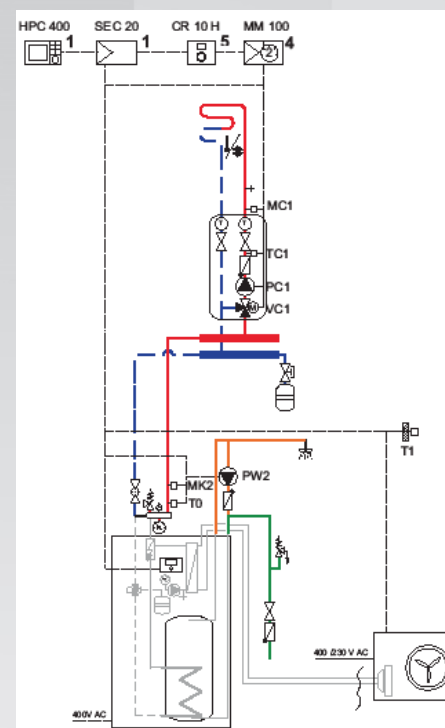
Consumo anual estimado para calefacción y A.C.S.





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



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 [m²] |
| 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 | | | | |
| Simultaneidad | 100 | % | Caudal de punta total | 0,1 | l/s |
| Periodo de punta | 60 | min/h | | 8,0 | l/min |
| Temperatura del acumulador final, Tp | 55 | °C | Volumen de punta | 480 | l |
| Temperatura de servicio (elegida), Tu | 45 | °C | Volumen de servicio diario | 200 | l |
| Temperatura media del agua fría, Te | 15 | °C | Diferencial de temperatura | 30 | °C |



CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Resultados en la práctica. Ejemplo 2

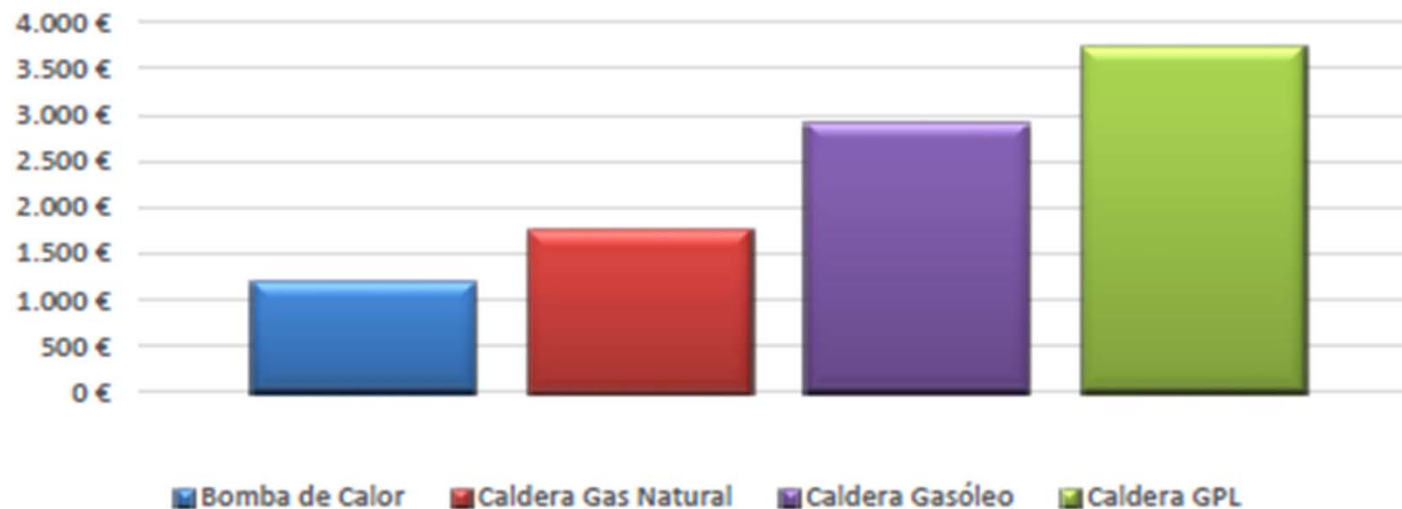
| Datos considerados | | |
|--|--------|---------|
| Ciudad: | Madrid | |
| COP Bomba de Calor * | 5,10 | |
| Rendimiento Caldera Gas Natural | 89% | |
| Rendimiento Caldera Gas Propano | 89% | |
| Rendimiento Caldera Gasóleo | 90% | |
| Datos A.C.S. * | | |
| COP Bomba Calor (Período calefac.) | 2,59 | |
| COP Bomba Calor (Período Arref.) | 2,65 | |
| Consumo diario: | 200 | l |
| ΔT (Temperatura acumulación - temperatura red) | 40 | °C |
| Duración de Período 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

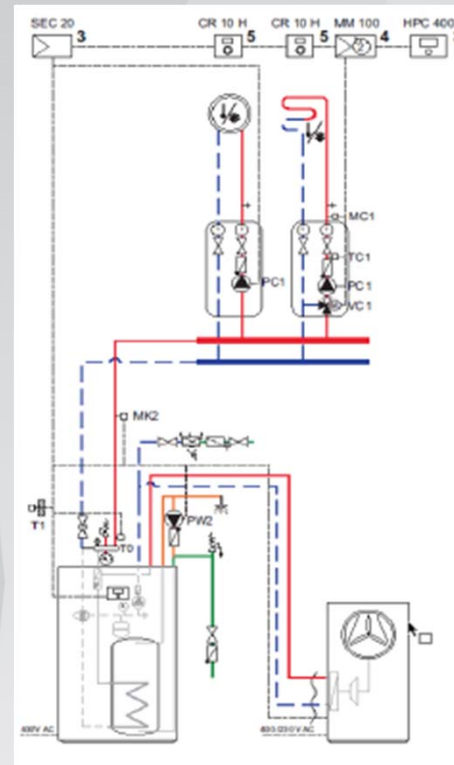
Consumo anual estimado para calefacción
y A.C.S.





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



BOSCH

CLIMATIZACIÓN CON AEROTERMIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL



¡Gracias!