

Bomba de calor geotérmica

Sistemas de climatización de alta eficiencia



Vaillant Group de un vistazo

- Vaillant Group es una compañía internacional de éxito, que centra su actividad en las tecnologías de calefacción y aire acondicionado.
- Como líder mundial en mercados y tecnología, la empresa desarrolla y fabrica productos hechos a medida, sistemas y servicios para calefacción, refrigeración y agua caliente.
- En 2010 el Grupo alcanzó ventas por 2.300 Meuros, con 13.000 empleados.
- Desde su fundación en 1874, Vaillant Group permanece como una empresa familiar .



Vaillant Group – Claves del éxito

**Presencia
Internacional**



**Network
Internacional,
crecimiento
global**

Vaillant Group – Claves del éxito

Marcas
establecidas



Saunier Duval



Bulex



Glow•worm



Liderazgo en el
mercado
europeo

Vaillant Group – Claves del éxito

Productos y servicios superiores

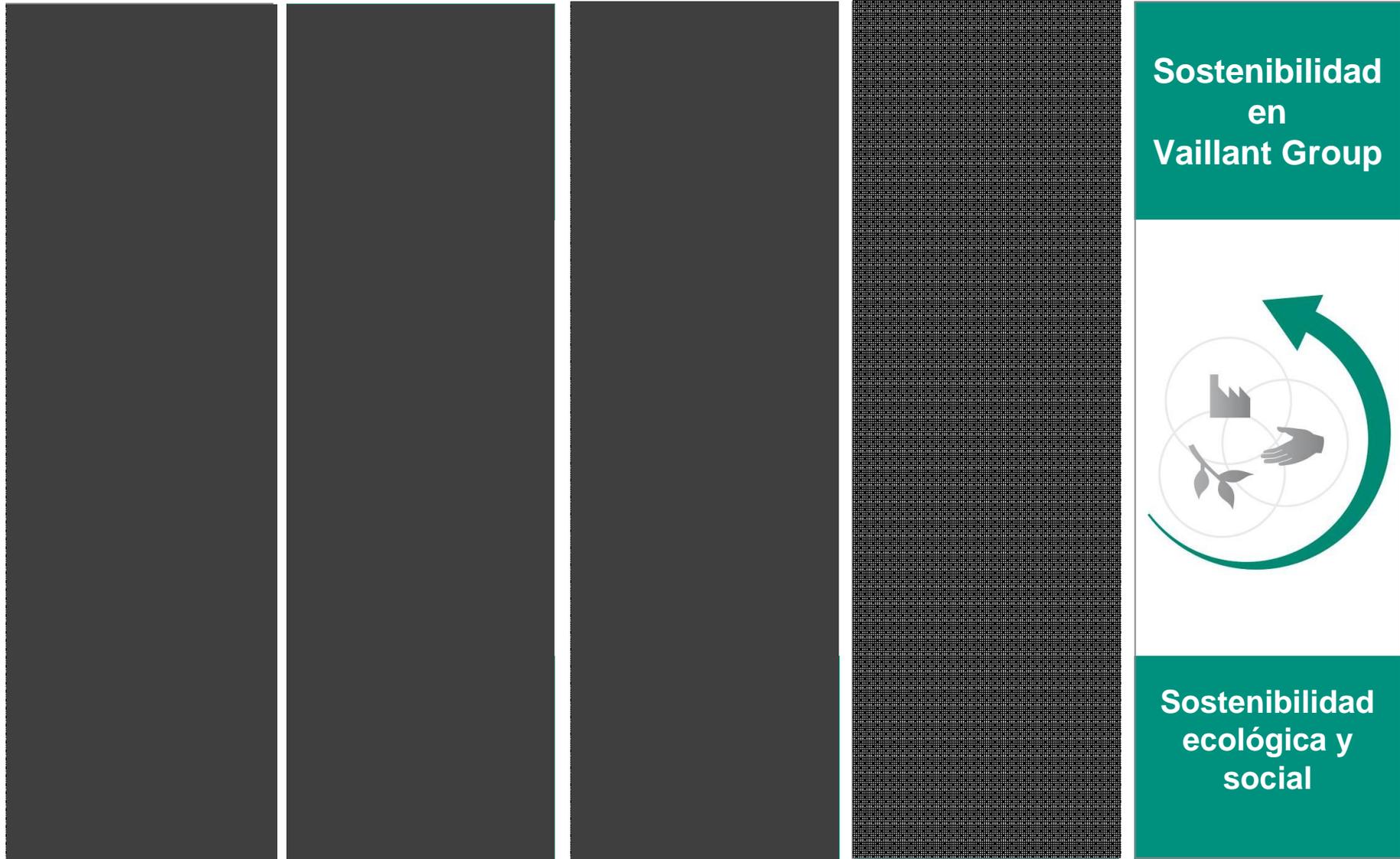


Diseños atractivos y excelente ingeniería y servicios

Vaillant Group – Claves del éxito

			<p>Liderazgo en innovación y tecnología</p>  <p>Acceso exclusivo a la innovación para clientes</p>	
--	--	--	--	--

Vaillant Group – Claves del éxito



Vaillant Group y sus productos

Vaillant Group ofrece soluciones a medida combinando el confort y la eficiencia energética para todo tipo de aplicaciones y tipos de energía. Además de fabricar productos que ahorran energía como bombas de calor y calderas de condensación, Vaillant Group está trabajando también en el desarrollo de sistemas híbridos de energías renovables. Por ejemplo las calderas pueden combinarse con sistemas solares térmicos. El uso de la energía para el agua caliente y el apoyo en los sistemas de calefacción puede ahorrar mucha energía y reducir las emisiones perjudiciales.



Liderazgo en tecnología e innovación



- El mayor equipo de I+D de la industria, con 530 empleados en el total de los centros del Grupo Vaillant.
- 50 nuevas patentes cada año
- Vaillant Group ostenta un total de más de 3.000 patentes
- El sistema de gestión de Calidad acompaña a todos los departamentos desde el diseño del producto hasta el servicio postventa.

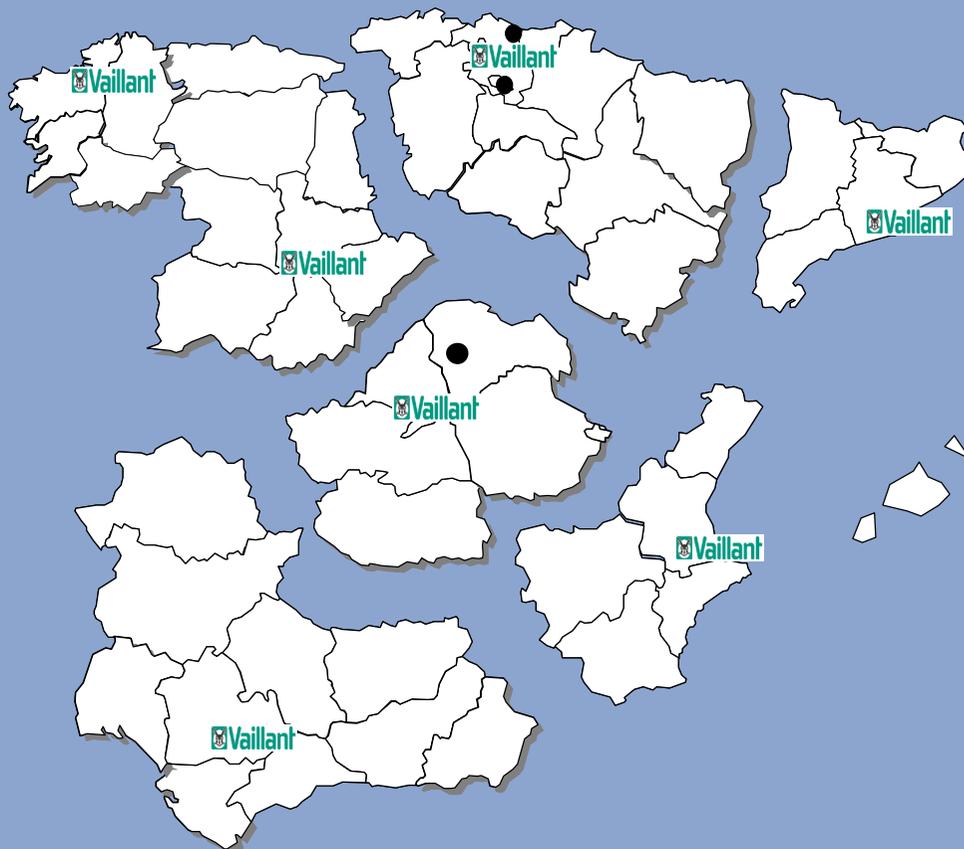
El cliente define la calidad – la mayor demanda a la que nos enfrentamos

Vaillant España



Delegaciones Comerciales

Presencia en España desde 1981



Central

Bilbao (para todas las marcas y sociedades)

Centro I+D

Vitoria (Aire Acondicionado y bombas calor)

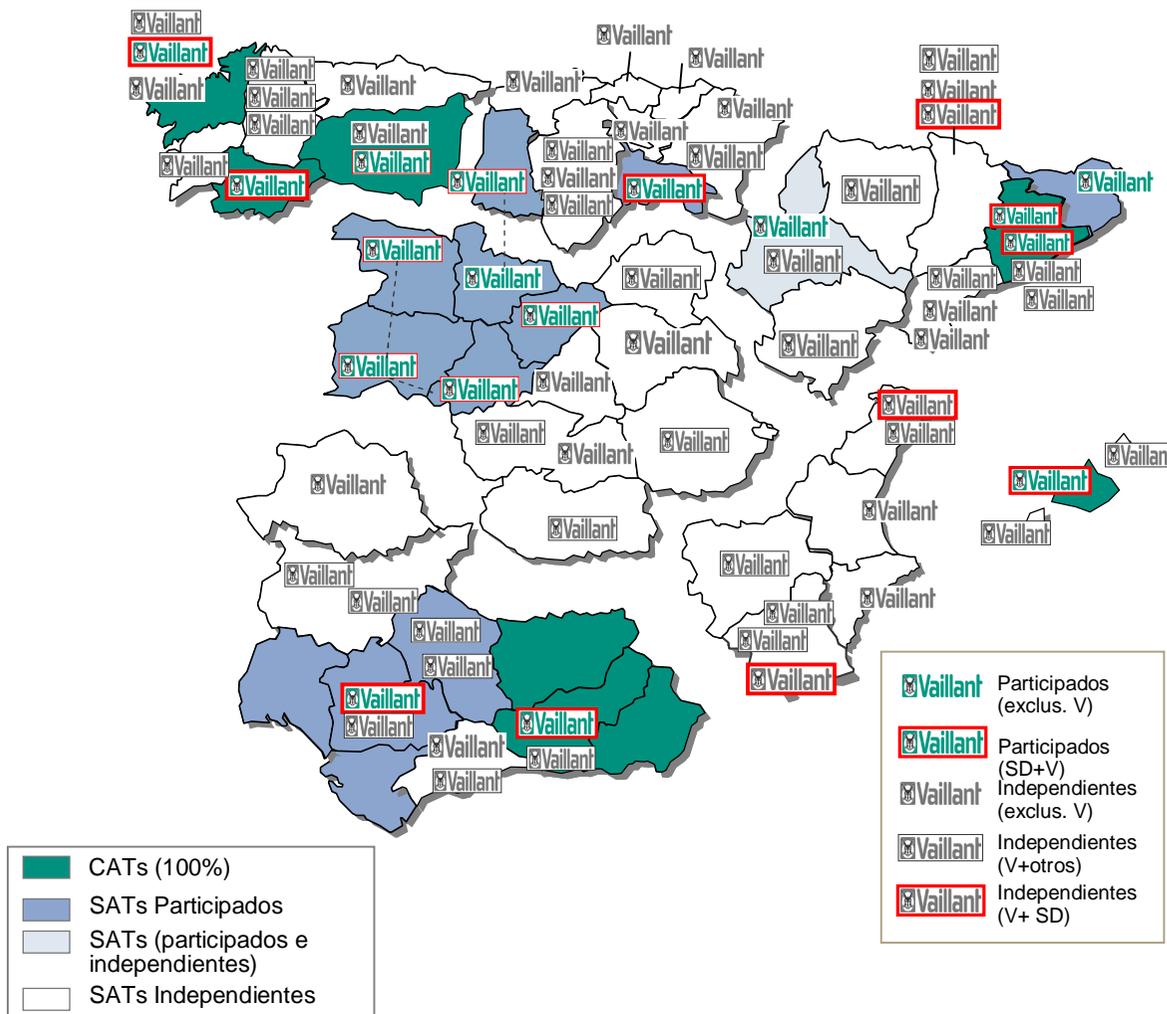
Oficinas Comerciales

Vaillant	
	Madrid
	Barcelona - Baleares
	Sevilla
	Valencia - Canarias
	Bilbao
	Valladolid - Galicia

Estructura geográfica Asistencia Técnica Vaillant en España

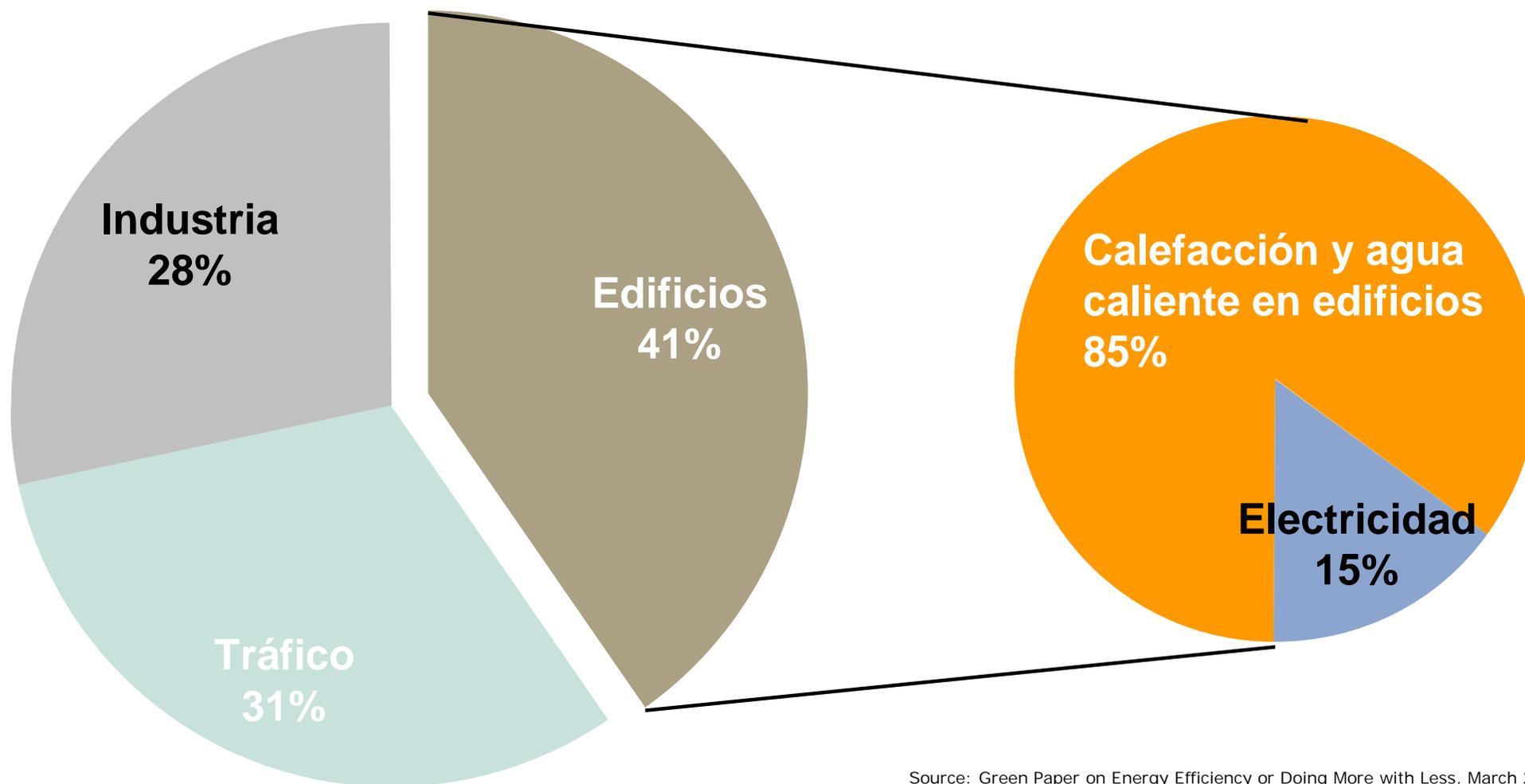


Red Asistencia Técnica Vaillant



¿Por qué eficiencia energética?

Consumo de energía primaria en la UE



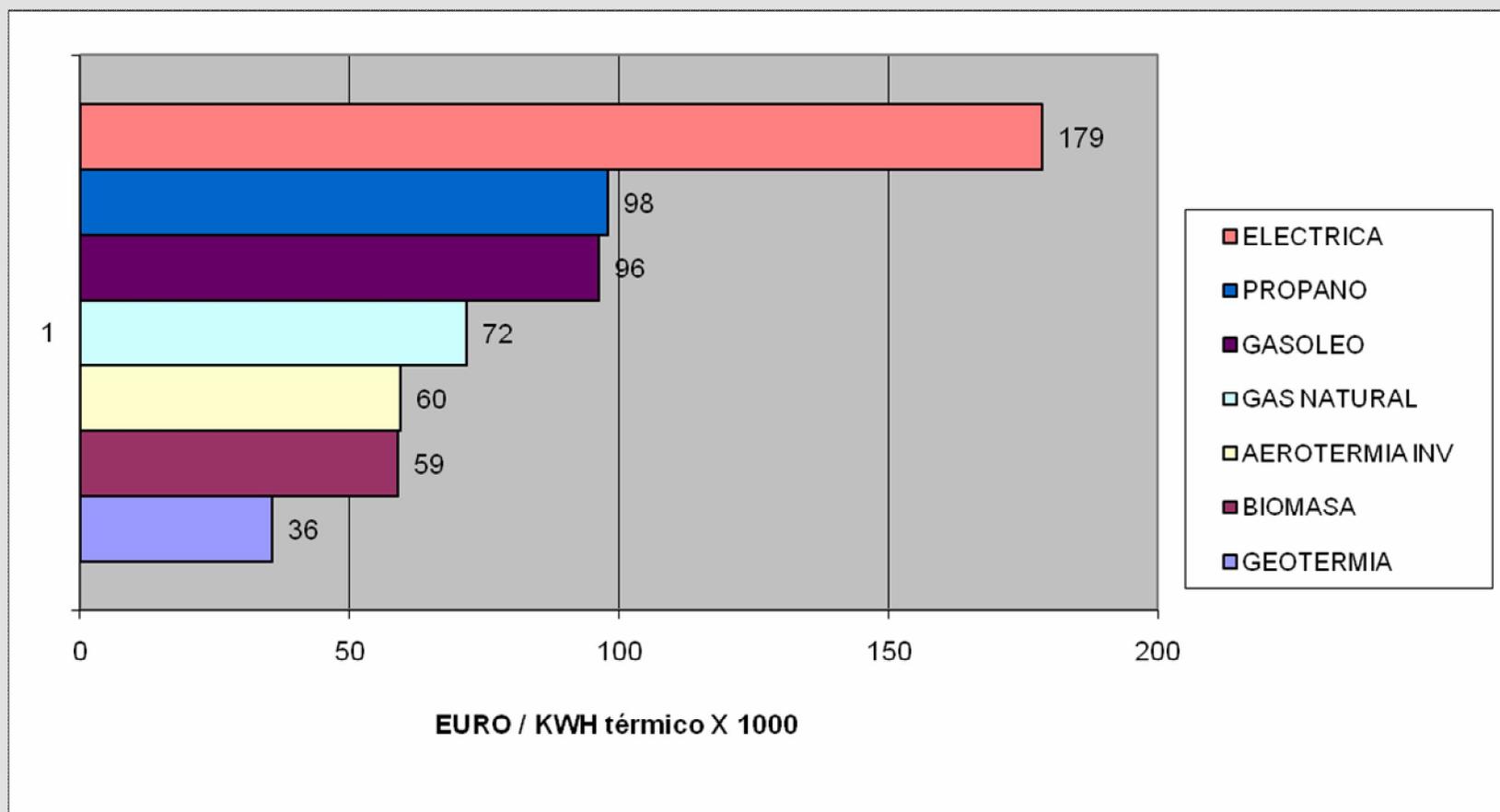
Source: Green Paper on Energy Efficiency or Doing More with Less, March 2006

Los mayores consumos de energía: la calefacción y el agua caliente en edificios

Estudio comparativo

Costes de utilización con diferentes fuentes de energía

Precios de la energía cuarto trimestre de 2011



Fuente: IDAE

Claves para la máxima eficiencia energética y sostenibilidad

Generación del máximo confort con el mínimo consumo energético en el edificio

Minimización de las pérdidas mediante aislamiento y recuperación de calor

Optimización del rendimiento a través de una correcta selección de los equipos generadores y un correcto diseño y ejecución de la instalación

Gestión del funcionamiento de la instalación basada en una regulación eficiente, rebajando a su vez las puntas de consumo

Prolongación de la vida útil de las instalaciones en condiciones de máxima eficiencia mediante un adecuado mantenimiento de las mismas

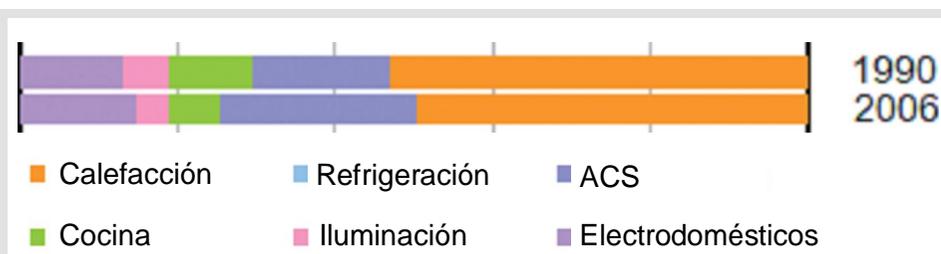
Selección de tecnologías renovables para la generación de calor y frío, como vía hacia la consecución de un proceso responsable y respetuoso con el medio ambiente, y hacia el cumplimiento de los objetivos marcados a nivel internacional

Invertir para ahorrar y mantener el medio ambiente

La bomba de calor en el mercado global de climatización

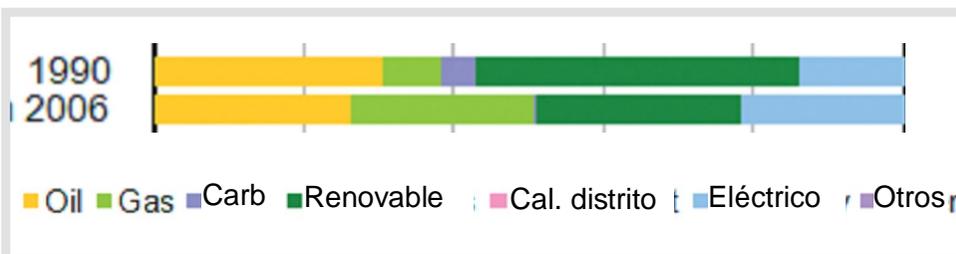
La climatización en el consumo doméstico

El 75% del consumo energético se dedica a la climatización y el agua caliente



Las diferentes fuentes de energía

Aún existe mucho recorrido para las renovables



Climatización tradicional

Tecnologías maduras (calderas, calentadores, aire acondicionado)

Combustibles fósiles.

Edificios mal aislados.

Sistemas del futuro

Tecnologías nuevas (cogeneración, bomba de calor, sistemas híbridos).

Consumo de energías renovables.

Edificios que consumen menos.

- El rendimiento del generador de calor incide en el ahorro como ningún otro aparato doméstico.
- La electricidad se destaca entre las fuentes de energía por garantía y calidad de suministro, estabilidad en el precio y sostenibilidad.

La bomba de calor en el mercado global de climatización

Objetivo europeo 20-20-20



Eficiencia específica de Generadores (I)	Clasificación Energética
$I \geq 120 \%$	A+++
$120 \% > I \geq 104 \%$	A++
$104 \% > I \geq 88 \%$	A+
$88 \% > I \geq 80 \%$	A
$80 \% > I \geq 72 \%$	B
$72 \% > I \geq 64 \%$	C
$64 \% > I \geq 56 \%$	D
$56 \% > I \geq 48 \%$	E
$48 \% > I \geq 40 \%$	F
$40 \% > I$	G

Geotermia / Sists. híbridos de calderas + bombas de calor

- Los sistemas más eficientes se convierten en alternativa única en climatización.
- DIRECTIVA 2009/28/CE: «energía procedente de fuentes renovables»: la energía procedente de fuentes renovables no fósiles, es decir, energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás;

La bomba de calor en el mercado global de climatización

Evolución de la tecnología (escenario BLUE Map de la Agencia Internacional de la Energía)

Incremento de los COP's de un 20% en 2020 y del 50% hasta 2030.

Reducción del 15% y del 25% en costes en los mismos periodos.

Incremento en 6,6 veces del número de bombas de calor instaladas hasta 2050.

Las economías de escala generarán nuevos desarrollos y patentes (inversión en I+D+i).

Las emisiones y la fiabilidad de los equipos saldrán beneficiados.

Las directivas y la cultura social se orientarán hacia este tipo de soluciones.

- **Importancia de entrar en este segmento cuanto antes para adquirir conocimiento y cuota de ventas.**
- **Vencer barreras de entrada mediante la formación a diferentes actores de la cadena de valor y la aplicación de buenas prácticas.**

Fundamentos generales de la geotermia



Tipos de sistemas geotérmicos

Circuito fuente

Circuito calefacción

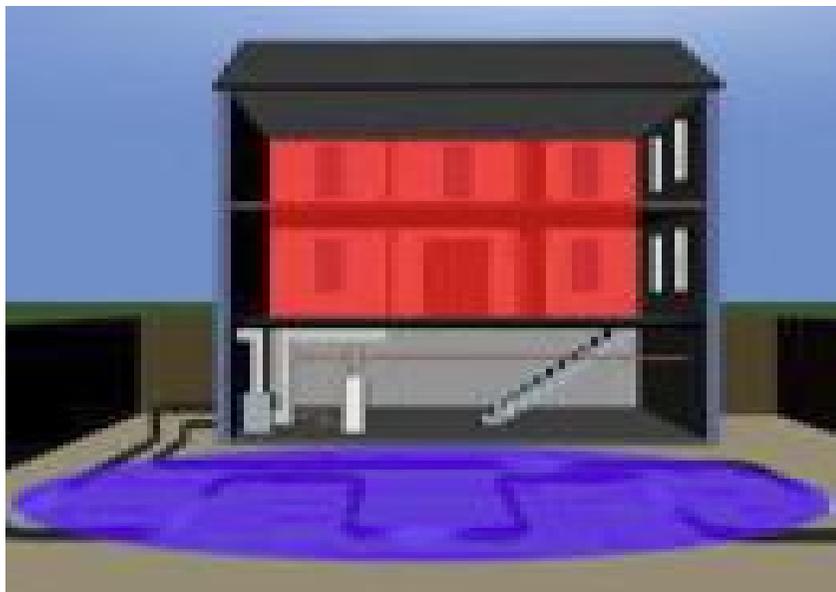
Características modelo tierra-agua:

1. Mínima dependencia de las condiciones climáticas exteriores.
2. Rendimientos altos y estables.
3. Ubicación del generador en el interior de un local.
4. Reducidos nivel sonoro y tamaño.
5. Producción de ACS.



El sistema tierra-agua destaca por estabilidad, fiabilidad y seguridad

Principio de funcionamiento de la bomba de calor geotérmica



En invierno el intercambiador absorbe el calor del suelo proporcionando calefacción en el interior.



En verano el intercambiador cede calor al suelo proporcionando refrigeración.

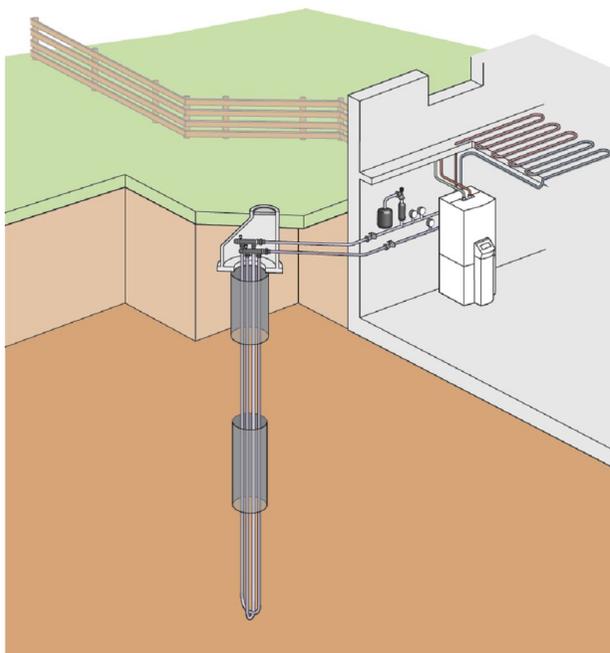
La bomba de calor geotérmica **absorbe calor** del terreno en periodo de calefacción a través de un conjunto de tuberías enterrado en el exterior para cederlo en la instalación interior. En periodo de refrigeración **cede el calor** extraído en la instalación interior al terreno.

Los sistemas geotérmicos reversibles mejoran la recuperación del terreno al calentar en verano el terreno enfriado durante el periodo de calefacción.

Un balance energético equilibrado alarga la vida útil del sistema

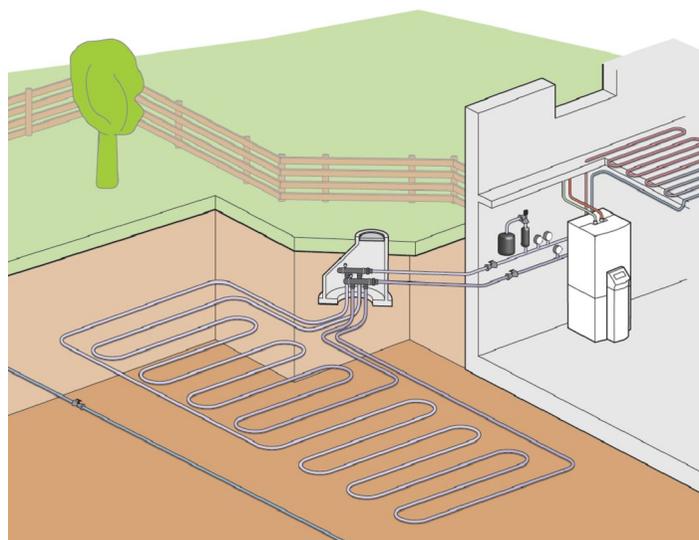
Sistemas de captación

Perforación vertical



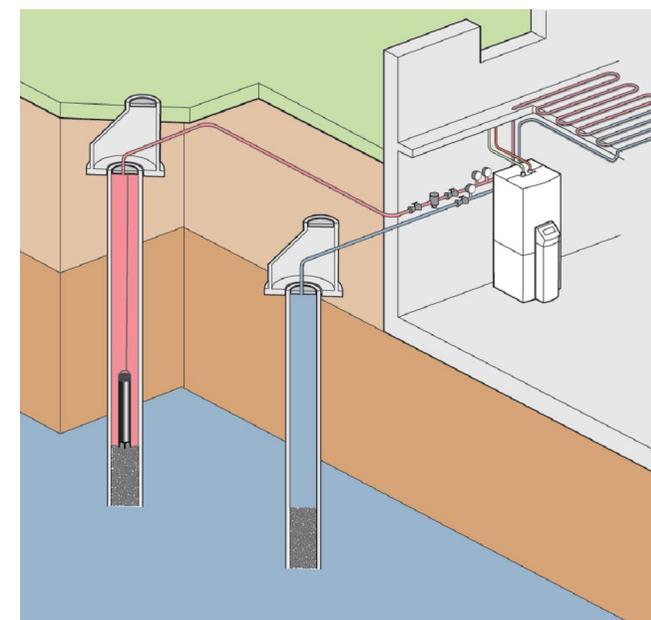
Potencia orientativa: 25-90 W/m

Captación horizontal



Potencia orientativa: 8-40 W/m²

Circuito abierto



Potencia orientativa: 0,25m³/h por KW

La tipología del terreno y el uso de la instalación definirá el sistema a utilizar

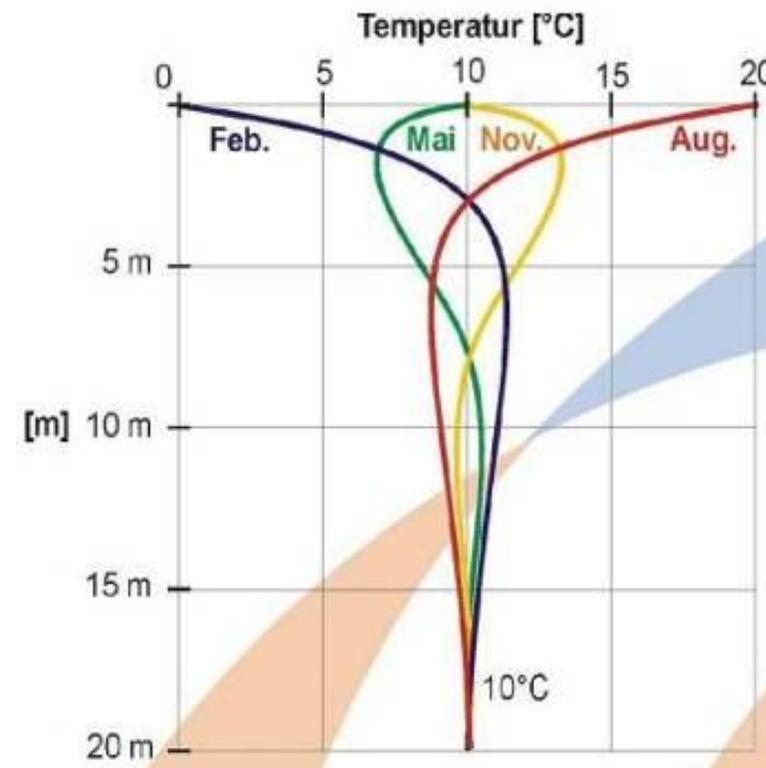
La captación vertical

La opción que ofrece el rendimiento estacional más alto

Se observa un equilibrio de temperatura a profundidades por debajo de 10-15 m.

Por debajo de esta profundidad se incrementa la temperatura a razón de 3,3°C por cada 100 m (gradiente geotérmico).

Permite su aprovechamiento para la refrigeración natural actuando como sumidero de energía.



La opción más extendida y estable

Energía geotérmica: eficiente y económica

Climatización **eficiente y rentable**. Rendimientos **altos y estables**.

Calefacción, refrigeración y ACS en **un único sistema**

El 75% del consumo de energía proviene de una fuente de **gratuita e inagotable**.

Contabiliza como aporte renovable (CTE HE4).

Permite **climatizar** una vivienda **sin influencias del clima exterior**.

Sin depender de combustibles fósiles (sin emisiones directas ni necesidad de acopio)

Nulo impacto visual en el exterior

Bajo impacto sonoro y estético



Climatización sostenible con consumos reducidos

Estudio comparativo

Ejemplo de instalación

- Vivienda unifamiliar en Toledo
- Superficie útil: 180 m².
- Nivel de aislamiento: CTE mejorado 20%

- Demanda de calefacción: 23.721 kWh
- Demanda de refrigeración anual: 9.335 kWh
- Demanda de ACS anual: 2.533 kWh

Cuadro de ahorros

Solución estándar:

Caldera estándar para producción de ACS y calefacción, solar para producción de ACS*, equipos de expansión directa para refrigeración.

41.223 kWh

Consumo anual de energía primaria:
Ahorro: **49,99 %**

20.615 kWh

8.171 kg

Emissiones CO₂:
Ahorro: **37 %**

5.140 kg

Ahorro anual en coste

de combustible de la instalación: **43,66%**

2.934 €

Coste solución estándar (€)

1.281 €

Coste solución eficiente (€)

Bombas de calor geotérmicas



La Bomba de Calor

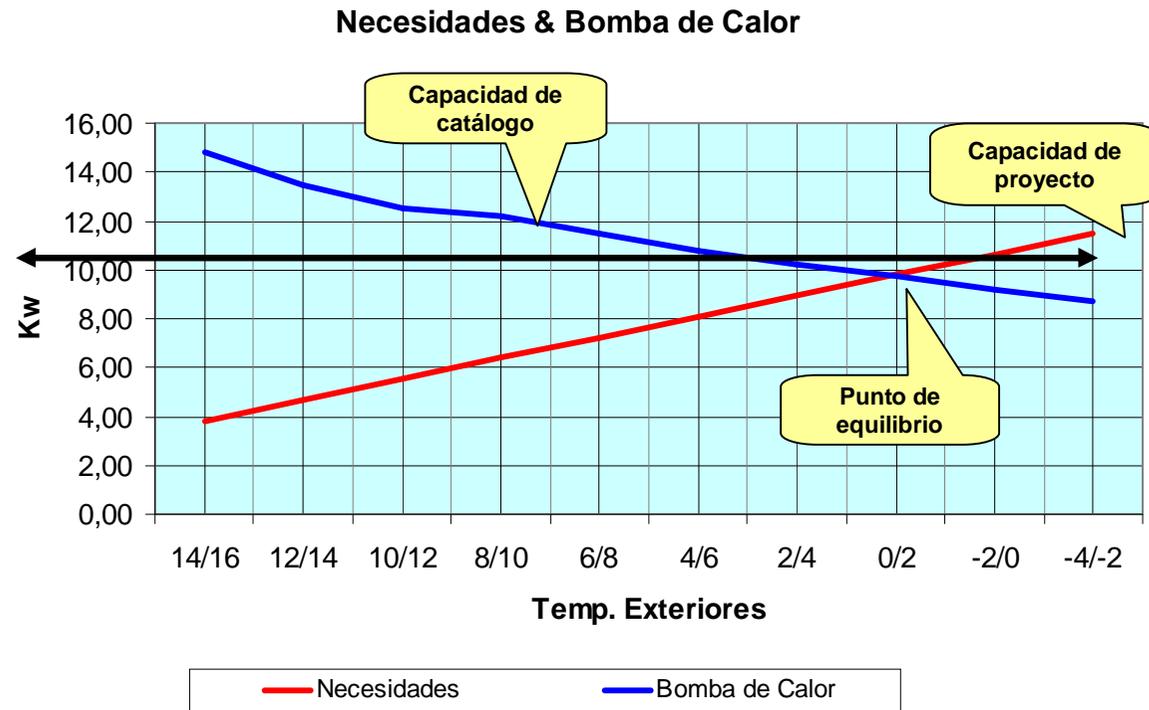


La bomba de calor potencia el efecto térmico de la energía del ambiente

Selección de la bomba de calor

- La mayor problemática que tiene una bomba de calor por aire es su selección, si la unidad esta correctamente seleccionada su trabajo puede ser totalmente efectiva entre -10°C y $+45^{\circ}\text{C}$
- Siempre que se seleccione una bomba de calor deben tenerse en cuenta la temperatura de proyecto y seleccionar la misma basándose en dicha temperatura.
- Energéticamente es preferible NO seleccionar una bomba de calor para la carga máxima y obtener ésta mediante un apoyo

Puede observarse el mejor comportamiento estacional de las bombas de calor geotérmicas frente a las aire-agua



Apoyo en calefacción y agua caliente sanitaria

Necesidad del apoyo:

En función del dimensionado, las necesidades punta y la rutina del usuario

- Diferentes opciones:
 - Apoyo por resistencia eléctrica incluida y con gestión interna de la bomba de calor.
 - Apoyo con generador adicional (caldera) con gestión interna de la bomba de calor.
- Cubre un número de horas reducido en un amplio rango de condiciones atmosféricas.
- Permite ahorrar en metros de perforación.
- Facilita la gestión del protocolo antilegionella por choque térmico.
- El rendimiento se optimiza con gestión integrada en el control de la bomba de calor.

El efecto sobre el rendimiento estacional es mínimo frente al beneficio en el gasto anual y en la amortización de la instalación

Condiciones de trabajo

Temperaturas

- El fabricante aporta información del comportamiento bajo diferentes condiciones de temperatura s/Norma UNE 14511.
- Las temperaturas de trabajo en primario y secundario condicionan el diseño del sistema y los rendimientos de la bomba de calor.
- Se deben respetar al máximo los regímenes de uso bajo las condiciones de diseño.
 - Garantizar caudales en el circuito primario.
 - Definir régimen de funcionamiento en la vivienda.
- Una lectura permanente de las temperaturas de trabajo aumenta la eficiencia y la fiabilidad del sistema.
- Tan importante como los valores absolutos de temperaturas son sus valores relativos (salto térmico).

Diseñar la instalación para los valores nominales optimiza el comportamiento final del sistema

Condiciones de trabajo

Temperaturas de la fuente de calor

Variación de la eficiencia en función de las temperaturas del terreno

El rendimiento disminuye a mayor distancia entre la temperatura de la fuente de calor y la de uso en la instalación

Temperaturas de Trabajo		Calefacción	Refrigeración
Temperatura captación		10	
Temperatura uso		35	
A.C.S.		55	
VWS 171/2		RESULTADOS	
		Primario	Secundario
CALOR	Capacidad kW	24,30	
	Consumo	4,60	
	COP		
	At	4,30	1,33
ACS	Capacidad kW	23,40	
	Consumo	5,90	
	COP		
	At	4,08	6,77

Temperaturas de Trabajo		Calefacción	Refrigeración
Temperatura captación		5	
Temperatura uso		35	
A.C.S.		55	
VWS 171/2		RESULTADOS	
		Primario	Secundario
CALOR	Capacidad kW	20,10	
	Consumo	4,30	
	COP		
	At	3,45	1,24
ACS	Capacidad kW	18,60	
	Consumo	5,80	
	COP		
	At	3,05	5,38

Condiciones de trabajo

Rendimientos en función de la aplicación en la instalación

	APLICACIÓN	EMISOR	CAPTACIÓN	COP/EER
BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA VAILLANT VWS 101/2	 CALEFACCIÓN	 Superficie radiante	VERTICAL	4.84
			HORIZONTAL	4.33
		 Fancoil	VERTICAL	3.97
			HORIZONTAL	3.54
		 Radiadores baja temperatura	VERTICAL	2.95
			HORIZONTAL	2.62
	 ACS		VERTICAL	2.95
			HORIZONTAL	2.62
	 REFRIGERACIÓN ACTIVA	 Superficie radiante	VERTICAL	5.15
		 Fancoil	VERTICAL	4.12

El rendimiento disminuye a mayor distancia entre la temperatura de la fuente de calor y la de uso en la instalación

Potencia y rendimiento

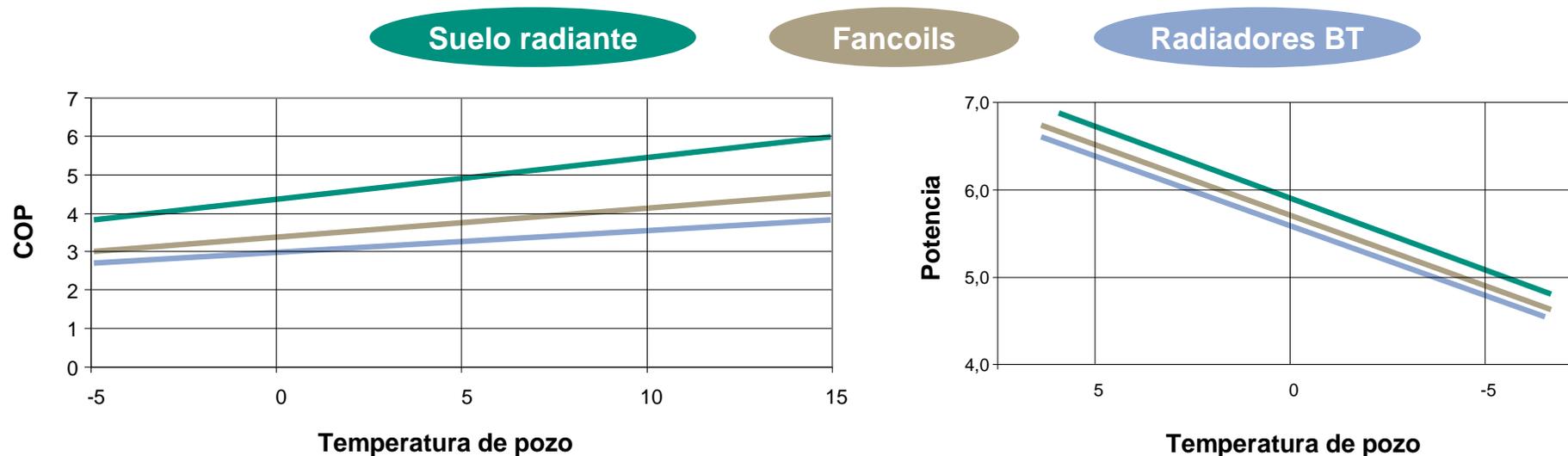
Potencia en calefacción [kW]:
capacidad de elevar la temperatura del caudal nominal de agua en un periodo de tiempo

- Norma EN 14511 (actual) vs. EN 255 (antigua). Diferencia favorable a EN 255.
- Temperatura de Brine (terreno) y Water (instalación interior).
 - La potencia aumenta con la T^a del terreno.
 - El rendimiento disminuye cuando aumenta la T^a de uso.
- El COP disminuye si se consideran las bombas de circulación en el cálculo.
- Rendimientos mayores en equipos dedicados (sólo calefacción) que en equipos reversibles.

Leistungsdaten Wärmepumpe EN 14511 / EN 255	Performance data heat pump	
B5W35 -> EN 14511		
Heizleistung	Heating power	9,0
Leistungsaufnahme	Power consumption	1,9
Leistungszahl / COP	COP	4,7
B0W35 dT5 -> EN 14511		
Heizleistung	Heating power	8,0
Leistungsaufnahme	Power consumption	1,9
Leistungszahl / COP	COP	4,3
B0W35 dT10 -> EN 255		
Heizleistung	Heating power	8,1
Leistungsaufnahme	Power consumption	1,8
Leistungszahl / COP	COP	4,5

Condiciones de trabajo

Potencias y rendimientos en función del diseño



Los mayores rendimientos se producen en sistemas de calefacción de baja temperatura (Suelo Radiante) con temperaturas del terreno altas.

La selección de la bomba de calor debe ajustarse a la potencia definida para las condiciones de diseño.

La tecnología de bomba de calor favorece la aplicación de los sistemas que aportan mayor confort al usuario

Agua caliente sanitaria

Sistemas de producción de agua caliente con bomba de calor

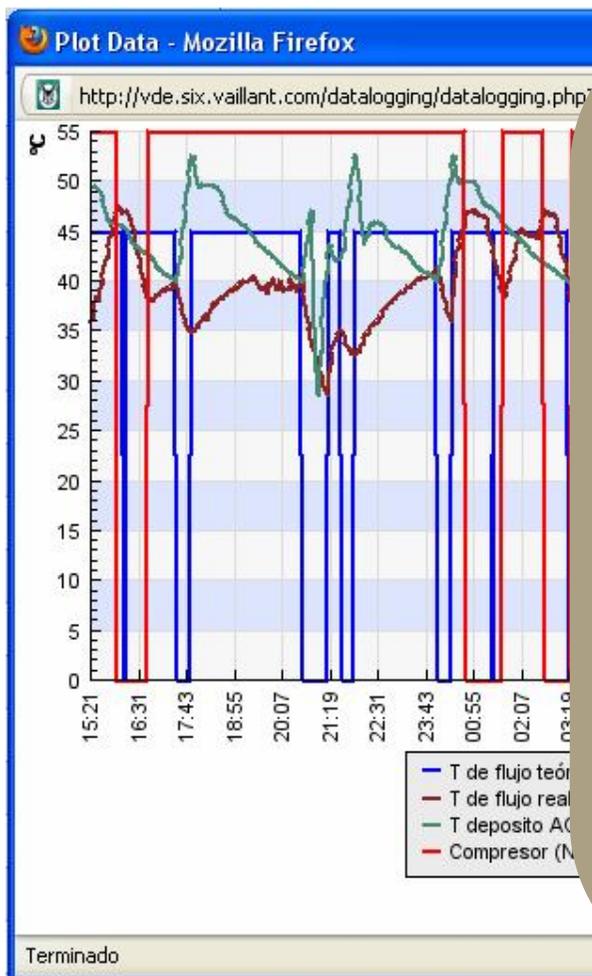
- Definición de la temperatura de acumulación, en función de la temperatura máxima de producción de la bomba de calor y de la rutina de uso, considerando:
 - Un mayor volumen de acumulación con gran superficie de intercambio aumenta la eficiencia, alarga la vida de la bomba de calor y mejora el servicio.
 - La gestión de prioridad frente a la calefacción (tiempo máximo de funcionamiento en modo ACS) evita consumos excesivos.
 - Una temperatura de acumulación moderada mejora rendimientos y fiabilidad.
- La producción de ACS se produce en los rangos de rendimiento más bajos en la bomba de calor, por lo que su gestión avanzada mediante el control integrado es primordial.



El sistema de producción de ACS se ajusta a las características de la instalación

Regulación y control

Un sistema integrado lo más extenso posible en cuanto a lecturas y visualización



- Adaptación de los tiempos de funcionamiento y de parada del compresor al comportamiento del edificio.
- Información clara con visualización de rendimiento energético para facilitar al usuario el ajuste de funcionamiento.
- Control de depósito de agua caliente, circuito de calefacción, bomba de circulación adicional y generador de calor de apoyo para optimizar la eficiencia.
- Medición de presiones en todos los circuitos, control de fases, protección contra congelación o diagnóstico del circuito de refrigeración mejoran el sistema y alargan su vida útil.
- Otras funciones como la visualización de la potencia obtenida gratuitamente del terreno, la temperatura en diferentes puntos de la instalación de calefacción y en el depósito de agua caliente, la temperatura exterior y la temperatura de la fuente de calor.
- La gestión remota y la recogida de datos para su procesamiento terminan de convertir el sistema en una referencia en eficiencia.

La regulación es el penúltimo paso hacia un sistema eficiente

Gestión remota de la instalación con vrnetDIALOG

Vista caldera

vde.six.vaillant.com/systems/systems.php?lang=es&mode=boileroverview&sernum=sernum:21104400200039840082005349N9

Mensajes Clientes **Objetos** Administración Desconexión

Control

geoTHERM_Zamudio última actualización: 11.02.2011 10:32:23 [Actualizar los Datapoints](#)

geoTHERM_Zamudio

- Bomba de Calor
- Circuito de Calefacción
- Circuito de ACS
- Bomba Circulación

Combo

vrnetDIALOG 860/2

Datapoint	Descripción	Valor
	Código del Dispositivo	31
	Esquema Hidráulico	3
	Estado Básico	3
	Temperatura exterior	-16.6875 OK °C
	T de flujo teórica	29 °C
	Tiempo Max. en ACS	40 min
	Tiempo Max. en Calefacción	40 min
	Protección niños	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Si
	Periodo vacacional	Periodo 1 de: 01 . 01 . 03 a: 01 . 01 . 03 Periodo 2 de: 01 . 01 . 03 a: 01 . 01 . 03

Login Informationen

Embil, Ibon, Mr

Funciones del objeto

- Vista General
- Registros
- Plan Hidráulico
- Historial del objeto
- Detalles del objeto

geoTHERM_Zamudio

Modificar detalles del dispositivo

Conexión

Estado de la Conexión: 

Mantenimiento de la bomba de calor

Revisiones periódicas y mantenimiento correctivo

- Por su especial tecnología, los componentes de las bombas de calor no requieren de un mantenimiento preventivo exhaustivo.
- Un correcto y permanente seguimiento por parte de personal especializado mejora el rendimiento global de todo el sistema y repercute en el gasto anual del usuario final de la instalación.
- La formación del usuario hacia una buena configuración y uso del sistema genera valor añadido al mismo y optimiza el confort.
- Se debe vincular la configuración y mantenimiento de la bomba de calor a los del sistema completo.



La puesta en valor de un sistema se prolonga durante toda su vida útil

Sistemas con bomba de calor



Optimización de un sistema geotérmico. Buena praxis

Objetivo

Preservación del medio contra la contaminación - acuíferos y terreno -, que no afecte a las personas, flora o fauna

Evitar un mal funcionamiento del sistema y de la bomba de calor por una mala gestión de los balances térmicos

Cumplir la previsión de retorno de la inversión y evitar incurrir en gastos imprevistos

Ámbito de aplicación

Diseño

Ejecución, instalación y puesta en marcha

Servicio post-venta (mantenimiento)

Las buenas prácticas benefician a todos los integrantes de la cadena de valor

Buena praxis. Pautas para un buen dimensionado

Contar con la normativa adecuada

Considerar las necesidades reales del edificio y del terreno (TRT si $P > 30$ kW)

Selección de los tipos de aprovechamiento - emisor a utilizar, servicios a prestar (piscinas, a.c.s) - e instalación – tipo de captador más adecuado (horizontal, vertical, abierto, cerrado...) según condiciones objetivas.

Dimensionado preciso del sistema de captación de calor

- **Superficie de intercambio**
- **Tipo de sonda**
- **Material de relleno**

Por la excesiva sensibilidad de la instalación a las variantes del terreno, debe ser una empresa especializada quien realice el diseño

Buena praxis. Pautas para una buena ejecución

Definir un plan de trabajo y cumplirlo

Respetar todos los parámetros definidos en el proyecto, considerando las probables modificaciones forzadas por los imprevistos descubiertos en el terreno

Coordinar las diferentes áreas y grupos de trabajo

Programar la logística para disponer de materiales y herramientas en el momento adecuado

Respetar los reglamentos locales y generales

La alta probabilidad de imprevistos exige un estrecho seguimiento y alta cualificación de los agentes encargados de la obra

Buena praxis. Pautas para un buen funcionamiento

Configuración del régimen de funcionamiento más oportuno y formación al usuario.

Puesta en marcha por personal cualificado.

Seguimiento estricto del protocolo de trabajo definido.

Utilización de la concentración y tipo de fluido anticongelante definida en el proyecto.

Contratar mantenimiento preventivo y correctivo con empresa especializada y exigir informes de funcionamiento e incidencias.

El rendimiento a largo plazo, la calidad de funcionamiento y la vida útil de la instalación se beneficia del control post-venta

Conclusiones

Bomba de calor geotérmica Solución eficiente en sistemas de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria

- **Tecnología innovadora** en sistemas que aportan niveles óptimos de confort
- **Garantía de servicio** estable toda la temporada
- **Alto rendimiento** estacional
- Calefacción, refrigeración y ACS en un **único sistema**
- Capacidad de regular de una forma **integrada** toda la instalación
- Solución óptima para cubrir las exigencias de la nueva normativa



La bomba de calor geotérmica constituye la mejor opción de futuro en el mundo de los generadores de confort

Thank you for your attention!

Because  **Vaillant** thinks ahead.