

INSTALACIÓNS EFICIENTES, XESTIÓN INTELIXENTE DO MEDIOAMBIENTE NAS VIVIENDAS. ESTRATEGIAS, CRITERIOS E CASOS.

Inous Enxeñería

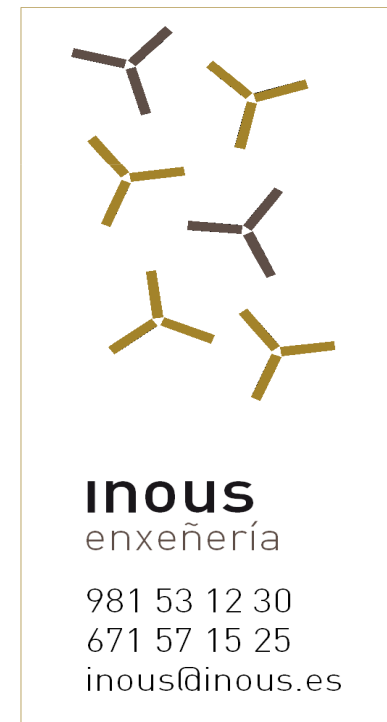
Pablo Costas Iglesias

Andrés Figueiras Nogueira

www.inous.es

inous@inous.es

andres@inous.es



INSTALACIONES EFICIENTES

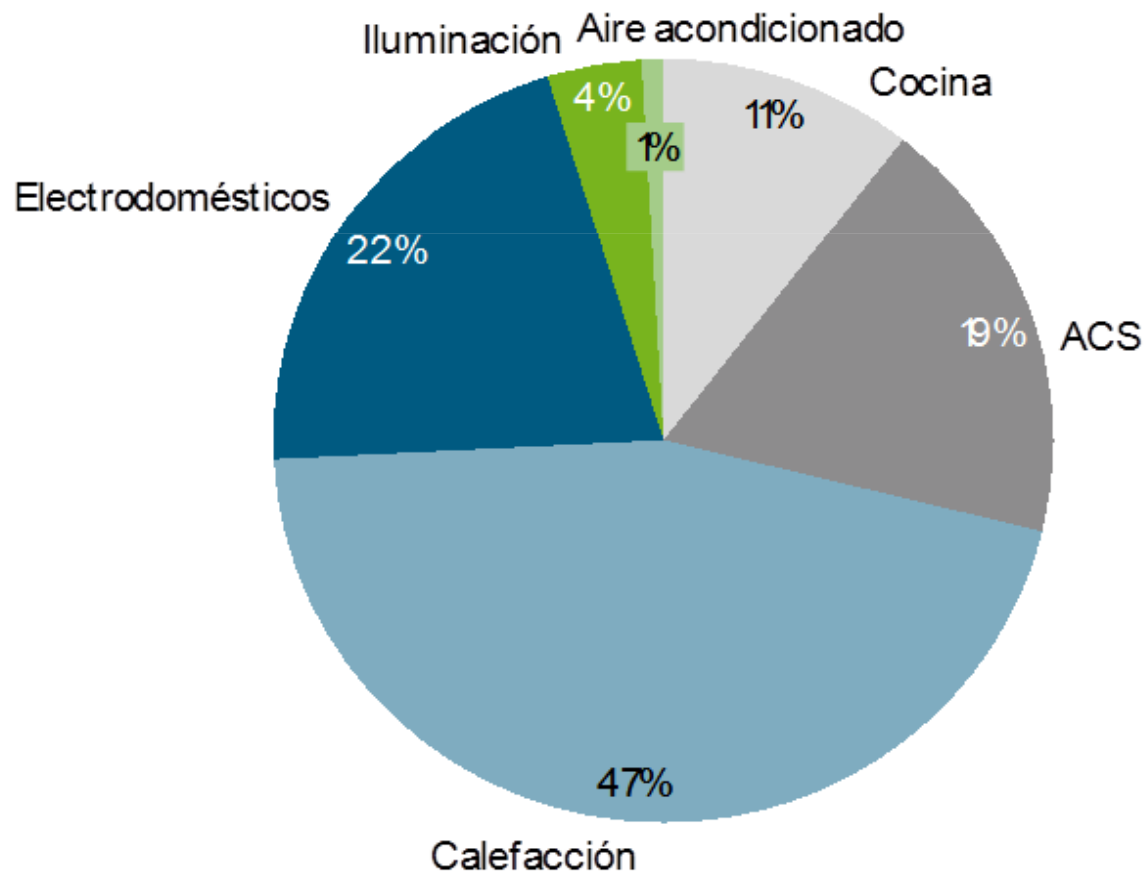
- VISIÓN GLOBAL DE LAS INSTALACIONES EN LAS VIVIENDAS Y PEQUEÑOS TERCARIOS.
- COMPARAR COMO HACÍAMOS ANTES...
- COMO DEBEMOS HACERLAS A PARTIR DE AHORA... TENDENCIAS

Rendimiento estacional en calefacción	Calefacción η_s [%]	Bombas de calor de baja temperatura η_s [%]
A+++	$\eta_s \geq 150$	$\eta_s \geq 175$
A++	$125 \leq \eta_s < 150$	$150 \leq \eta_s < 175$
A+	$98 \leq \eta_s < 125$	$123 \leq \eta_s < 150$
A	$90 \leq \eta_s < 98$	$115 \leq \eta_s < 123$
B	$82 \leq \eta_s < 90$	$107 \leq \eta_s < 115$
C	$75 \leq \eta_s < 82$	$100 \leq \eta_s < 107$
D	$36 \leq \eta_s < 75$	$61 \leq \eta_s < 100$
E	$34 \leq \eta_s < 36$	$59 \leq \eta_s < 61$
F	$30 \leq \eta_s < 34$	$55 \leq \eta_s < 59$
G	$\eta_s < 30$	$\eta_s < 55$

Caldera de condensación →

INSTALACIONES EFICIENTES

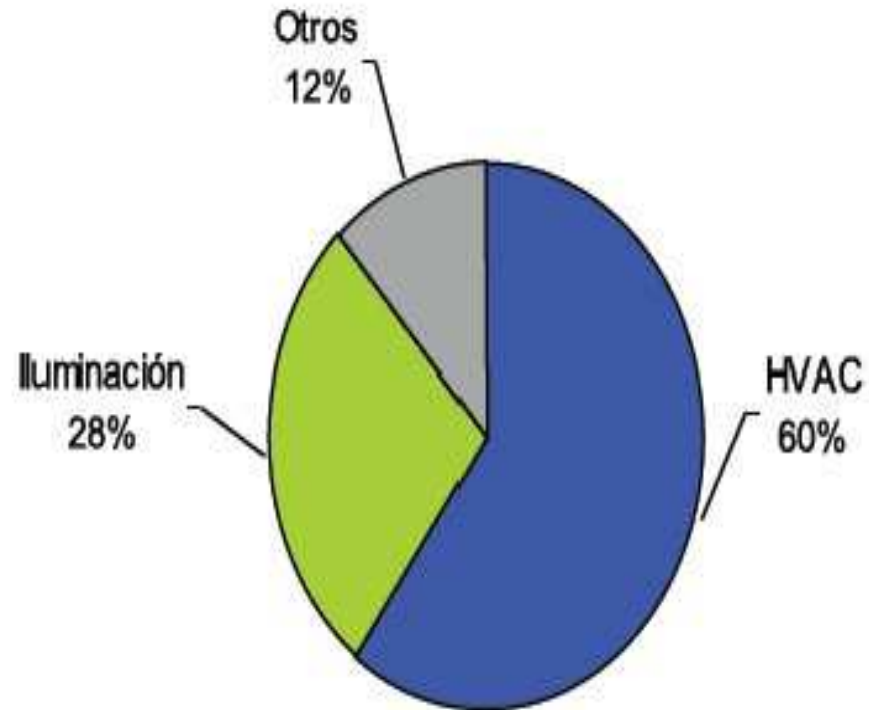
Consumos de energía en hogares. (Fuente: "La energía en España 2011 IDAE")



INSTALACIONES EFICIENTES

Consumos de energía en edificios terciarios.

(Fuente: "La energía en España 2011 IDAE")



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DONDE ESTAMOS?

Objetivo europeo: 20-20-20

20 %

Mejora de eficiencia
energética

20 %

Aumento en la utilización de
Energías Renovables

20 %

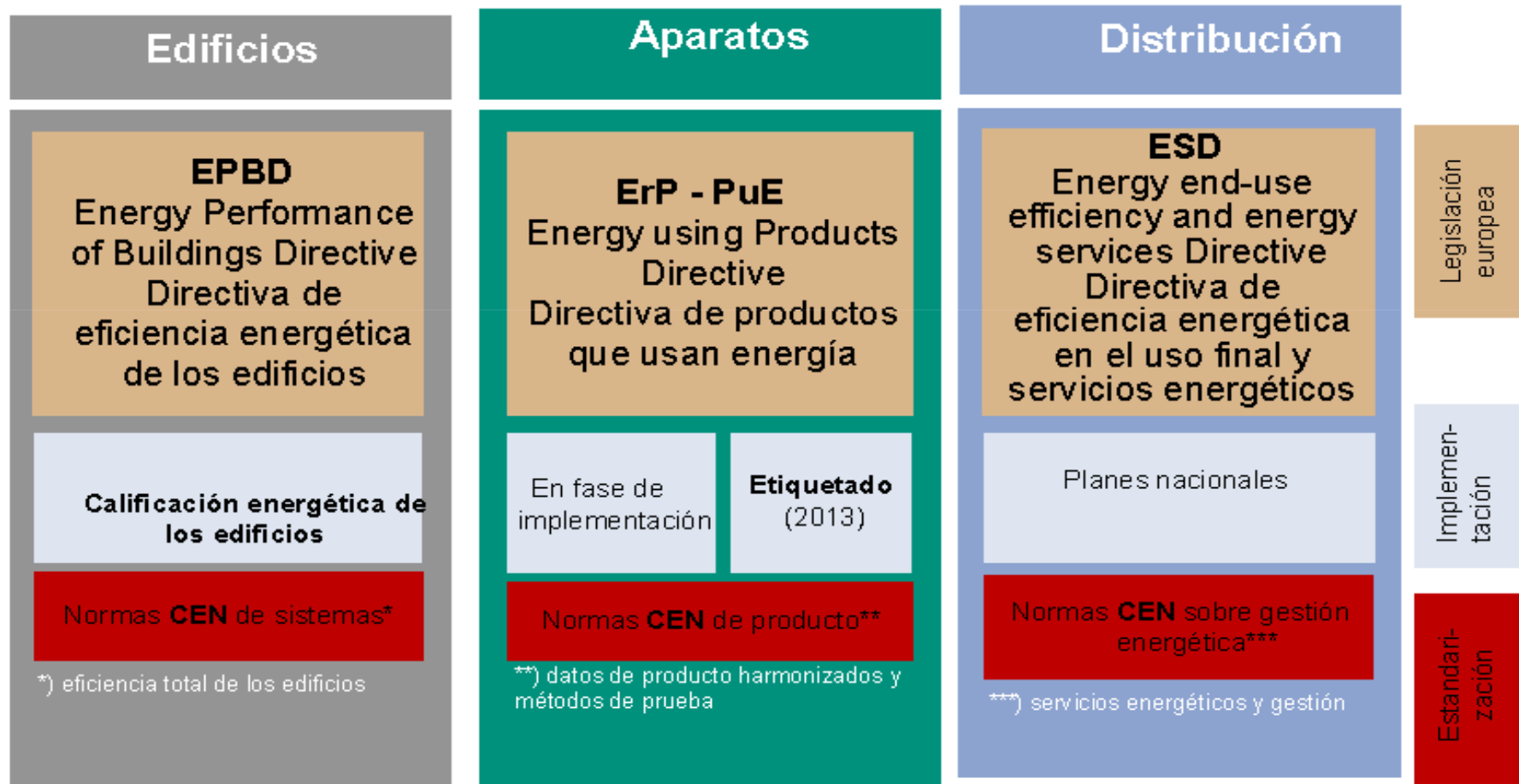
Reducción de las emisiones
de gases de efecto
invernadero (CO₂)

... hasta el año 2020

Estos objetivos condicionan fuertemente las actuales y futuras legislaciones europeas.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DONDE ESTAMOS?

Directivas europeas y reglamentos



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES

DONDE ESTAMOS?

Edificios

EPBD

Energy Performance
of Buildings Directive
Directiva de
eficiencia energética
de los edificios

Calificación energética de
los edificios

Normas CEN de sistemas*

*) eficiencia total de los edificios

Normativa española derivada de la EPBD

- La EPBD como directiva europea 2010/31/UE que se publicó el 18 de junio de 2010 implicará que a finales de 2020 todos los nuevos edificios serán de energía y emisiones de CO2 casi cero (y sus necesidades de energía deben ser cubiertas de manera muy significativa a partir de fuentes renovables, incluida la energía producida in situ o cerca). Esta obligatoriedad será a finales de 2018 para los edificios oficiales nuevos
- Código Técnico de la Edificación. 314/2006 de 7 de marzo. Se publica un nuevo HE el 12 de septiembre de 2013
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en la Edificación. RD 1027/2007 del 13 de julio. Última modificación RD 238/2013 del 5 de abril y correcciones posteriores.
- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril: certificación energética de los edificios. Tanto nuevos como existentes.

La normativa, las buenas prácticas... la sociedad avanza en la línea del consumo sostenible como única opción de futuro.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DONDE ESTAMOS?

- TENEMOS QUE AISLAR MUCHO MÁS LOS EDIFICIOS

Espesor de material aislante en cm para cumplir la tabla E.1 del DB-HE1 2013								
Zona climática	Cubiertas		Fachadas				Suelos	
	plana e inclinada		Puentes térmicos tratados		Puentes térmicos sin tratar		2006	2013
	2006	2013	2006	2013	2006	2013		
α	4 a 6	4 a 6	2 a 4	2 a 4	2 a 4	2 a 4	4 a 6	4 a 6
A	4 a 6	5 a 7	2 a 4	4 a 6	2 a 4	6 a 8	4 a 6	5 a 7
B	5 a 7	7 a 11	2 a 4	6 a 9	3 a 5	9 a 12	4 a 6	5 a 8
C	6 a 8	11 a 16	2 a 4	8 a 12	4 a 6	13 a 17	4 a 6	7 a 11
D	6 a 8	11 a 17	3 a 5	9 a 13	6 a 8	16 a 21	4 a 6	8 a 11
E	7 a 9	13 a 20	4 a 6	10 a 15	8 a 10	16 a 21	5 a 7	8 a 13
NOTA: Rango de espesores para productos con $\lambda = \{0.028 - 0.042\}$ W/mK								

- INSTALACIONES MÁS EFICIENTES.
- AUMENTAR EL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES.
- CERTIFICADO ENERGÉTICO DE EDIFICIOS.

Disposición adicional segunda. *Edificios de consumo de energía casi nulo.*

1. Todos los edificios nuevos que se construyan a partir del 31 de diciembre de 2020 serán edificios de consumo de energía casi nulo. Los requisitos mínimos que deberán satisfacer esos edificios serán los que en su momento se determinen en el Código Técnico de la Edificación.

2. Todos los edificios nuevos cuya construcción se inicie a partir del 31 de diciembre de 2018 que vayan a estar ocupados y sean de titularidad pública, serán edificios de consumo de energía casi nulo.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DONDE ESTAMOS?

ETIQUETA ENERGÉTICO. EJEMPLO ELECTRODOMÉSTICOS.



AHORROS MEDIOS ANUALES POR LA ADQUISICIÓN DE ELECTRODOMÉSTICOS DE ALTA EFICIENCIA ENERGÉTICA^{1, 2}

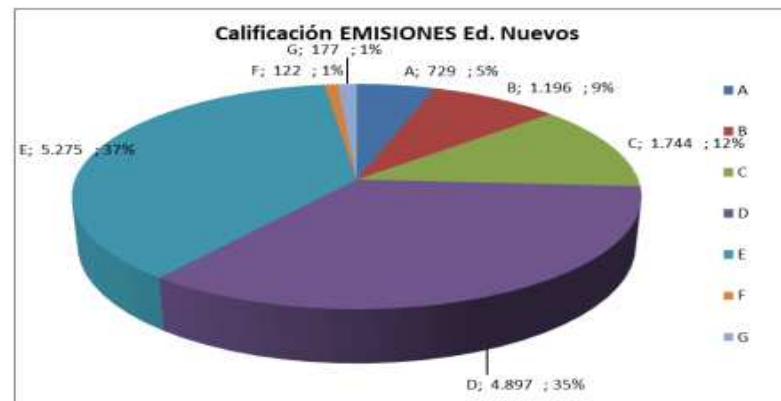
LAVADORAS	Ahorro económico (€/año)		Ahorro energético (kWh/año)	
	A+++	A++	A+++	A++
Antigüedad (años)				
5	23,87 €	19,25 €	132,59	106,93
10	31,56 €	26,95 €	175,36	149,70
15	40,55 €	35,93 €	225,26	199,60
Ahorro máximo ³⁾	59,63 €	55,01 €	331,26	305,60

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DONDE ESTAMOS?

Y EN VIVIENDAS????

	A	B	C	D	E	F	G	
ANDALUCIA	15	43	122	337	73	8	11	609
ARAGÓN	-	-	-	-	-	-	-	-
ASTURIAS	-	4	5	1	7	-	-	17
BALEARES	1	4	6	28	63	31	55	188
CANARIAS	1	4	12	42	55	16	51	181
CATALUÑA	526	823	988	1.903	1.290	-	-	5.530
C LEON	20	9	13	18	11	1	-	72
C MANCHA	2	3	8	3	1	-	-	17
EXTREMADURA	24	87	211	560	2.133	-	-	3.015
GALICIA	12	13	10	15	15	-	-	65
MURCIA	-	1	4	26	77	25	21	154
NAVARRA	114	140	137	179	136	20	21	747
PAIS VASCO	3	7	50	57	7	1	-	125
RIOJA	1	10	29	93	120	16	14	283
VALENCIA	8	11	69	1.598	1.265	-	-	2.951
MADRID	2	37	79	36	18	-	4	176
CANTABRIA	-	-	1	1	4	4	-	10
TOTALES	729	1.196	1.744	4.897	5.275	122	177	14.140

(*) Sin datos de Ceuta y Melilla a la fecha de elaboración de este informe.



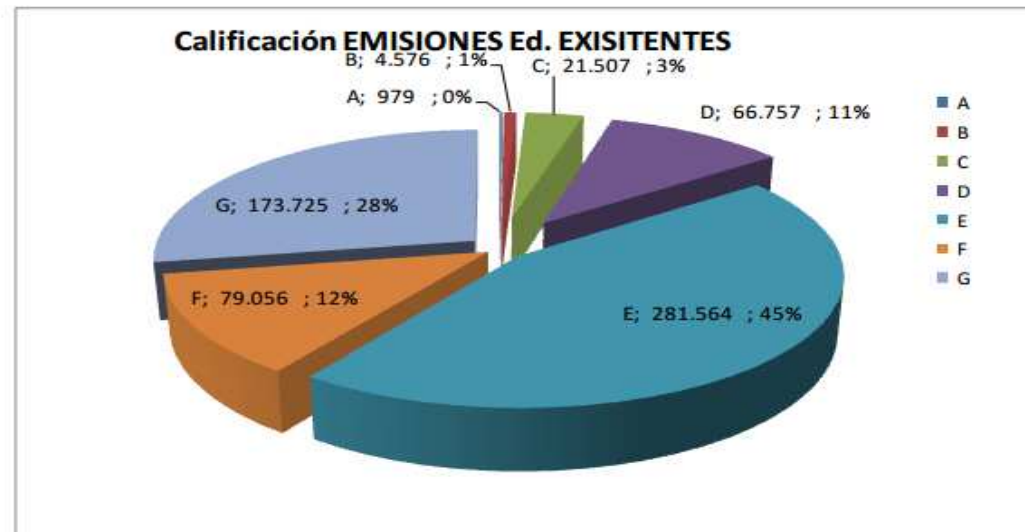
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DONDE ESTAMOS?

Y EN VIVIENDAS????

	EMISIONES							
	A	B	C	D	E	F	G	
ANDALUCIA	98	525	2.481	7.484	41.222	12.345	24.153	88.308
ARAGÓN	-	-	2	8	17	3	2	32
ASTURIAS	7	30	164	647	1.695	466	984	3.993
BALEARES	36	119	507	1.414	6.412	2.216	7.313	18.017
CANARIAS	70	294	957	966	2.999	2.979	23.907	32.172
CATALUÑA	280	1.366	8.123	22.892	86.985	26.259	49.184	195.089
C LEON	205	202	1.738	5.542	13.903	2.405	3.705	27.700
C MANCHA	17	35	295	1.812	5.487	1.043	1.818	10.507
EXTREMADURA	-	4	50	121	565	151	181	1.072
GALICIA	1	4	19	43	161	48	123	399
MURCIA	8	21	273	828	6.726	2.727	5.650	16.233
NAVARRA	14	68	418	1.424	2.526	660	816	5.926
PAIS VASCO**	-	-	-	-	-	-	-	-
RIOJA	15	32	259	1.040	3.254	398	390	5.388
VALENCIA	54	1.190	2.131	8.270	61.813	16.262	39.168	128.888
MADRID	155	675	3.942	13.702	46.306	10.729	15.859	91.368
CANTABRIA	19	11	148	564	1.493	365	472	3.072
TOTALES	979	4.576	21.507	66.757	281.564	79.056	173.725	628.164

(*) Sin datos de Ceuta y Melilla a la fecha de elaboración de este informe.

(**) Registro basado en Consumo de energía, por tanto sin datos.



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES

DONDE ESTAMOS?

ErP – PuE = Requisitos de Ecodiseño para Productos que usan Energía

Aparatos

ErP - PuE
Energy using Products
Directive
Directiva de productos
que usan energía

En fase de
implementación

Etiquetado
(2013)

Normas **CEN** de producto**

** datos de producto armonizados y
métodos de prueba

Requerimientos europeos de ErP

Objetivos:

- Mejoras de la eficiencia y aspectos del medio ambiente
- Eliminación de las barreras comerciales nacionales
- Unificación de productos dentro de la UE

Marco que define las reglas básicas para 22 grupos de producto

- **LOT 1: Calderas y Sistemas de calefacción (gas, oil, electric)**
- **LOT 2: Calentadores, Acumuladores (gas, oil, electric)**
- **LOT 10: Aire Acondicionado**
- **LOT 11: Bombas de Recirculación. Motores eléctricos**
- **LOT 15: Estufas Calderas de combustibles sólidos**
- **LOT 20: Calentadores calef. Individuales**
- Lavavajillas domésticos
- Televisiones
- Ordenadores
- ...

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DONDE ESTAMOS?

Definición normativa ErP Ecodiseño

¿A qué productos afecta?



Calderas
(exce pt. comb. sólido)
(LOT 1)



Bombas de calor
eléctricas o a gas
hidrónicas (LOT 1)



Cogeneración
(LOT 1)



Calentadores
Acumuladores
Solar
(LOT 2)



En preparación

Calderas comb.sólido
(Lot 15)



Circuladores
(LOT 11)

Potencia < 400 kW

Septiembre 2015

Sin fecha

Enero 2013

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DONDE ESTAMOS?

Normativa ErP: requerimientos eficiencia mínima

Rendimiento estacional (%)	Calderas de combustible fósil ≤ 70kW	Calderas de combustible fósil 70 ÷ 400 kW	Cogeneración	Bombas de calor (Alta temperatura > 52°C)	Bombas de calor (Baja temperatura ≤ 52°C)	Rendimiento estacional (%)
> 150%				B.C. Geotermia	B.C. Geotermia	> 175%
> 125%			Mejor cogeneración	Mejor Aire/Agua Mejor B.C. a gas	Mejor Aire/Agua Mejor B.C. a gas	> 150%
> 98%			Cogeneración	Aire/Agua	Aire/Agua	> 123%
> 90%	Mejor cald. Gas cond.	Mejor cald. Gas cond.		B.C. a gas	B.C. a gas	> 115%
> 82%	Gas cond./GO cond.	Gas cond./GO cond.				> 107 %
> 75%	Gas BT / GO cond.	Gas BT / GO cond.				> 100%
> 67%	Gas estand./GO BT	Gas estand./GO BT				> 92%
> 59%	Gas estand. con llama piloto	Gas estand. con llama piloto				> 84%
> 45%						> 70%
≤ 45%						≤ 70%

2015 2017

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DONDE ESTAMOS?

En resumen, Erp prohibirá.

- Calderas convencionales
- Calderas de condensación menos eficientes
- Bombas de calor menos eficientes

Clase	Eficiencia	
A+++	>120%	Bombas de calor por absorción funcionamiento a gas Bombas de calor geotérmicas eléctricas de sondas verticales
A++	>104%	Bombas de calor a gas Mejores bombas de calor eléctricas aire-agua
A+	>88%	Mejores calderas por condensación + solar Bombas de calor eléctricas con recuperación de calor por aire interno
A	>80%	Mejores calderas por condensación
B	>72%	Mejores calderas a baja temperatura + solar
C	>64%	Mejores calderas a baja temperatura
D	>56%	Mejores calderas atmosféricas + solar
E	>48%	Mejores calderas atmosféricas
F	>40%	Calentador de agua eléctrico con acumulador + solar
G	<40%	Calentador de agua eléctrico

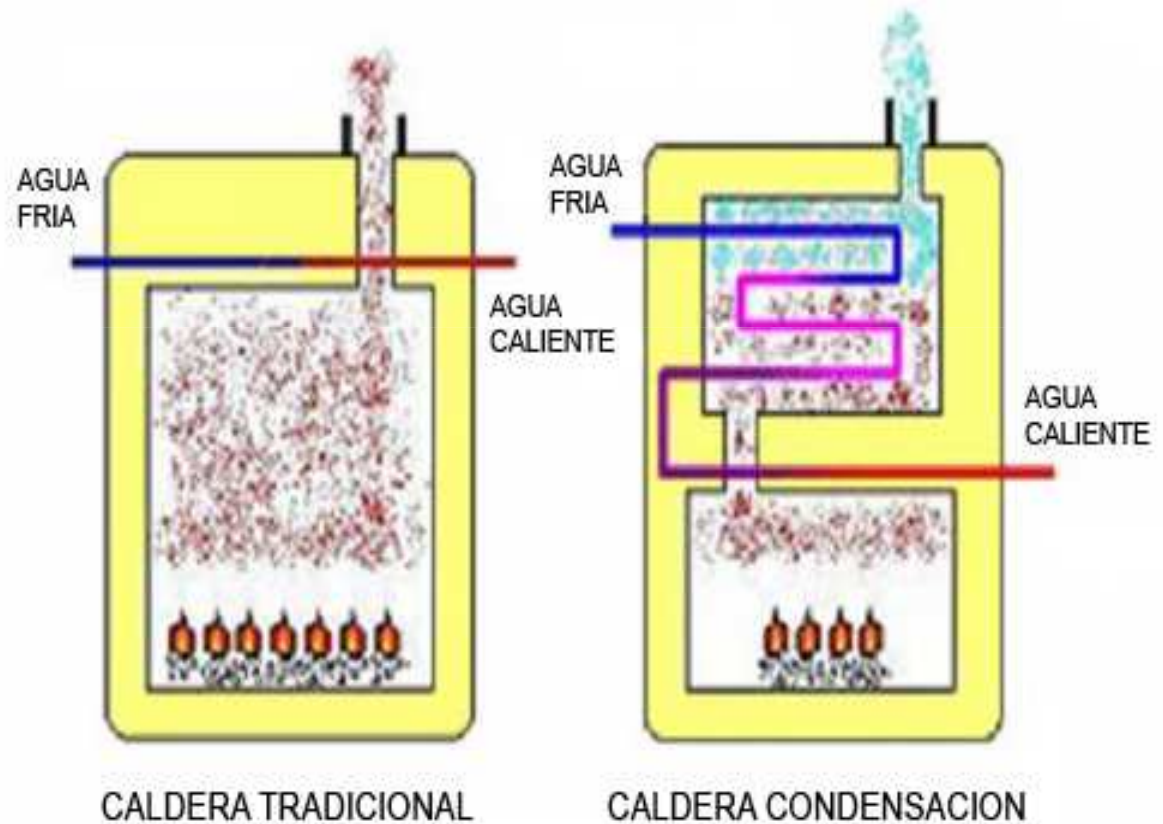
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES

Sistemas de calefacción y generación de ACS eficientes

- Calderas de condensación a gas natural
- Calderas de biomasa
- Bombas de calor Aire-Agua
- Bombas de calor Aire-Aire (expansión directa)
- Bombas de calor geotérmicas

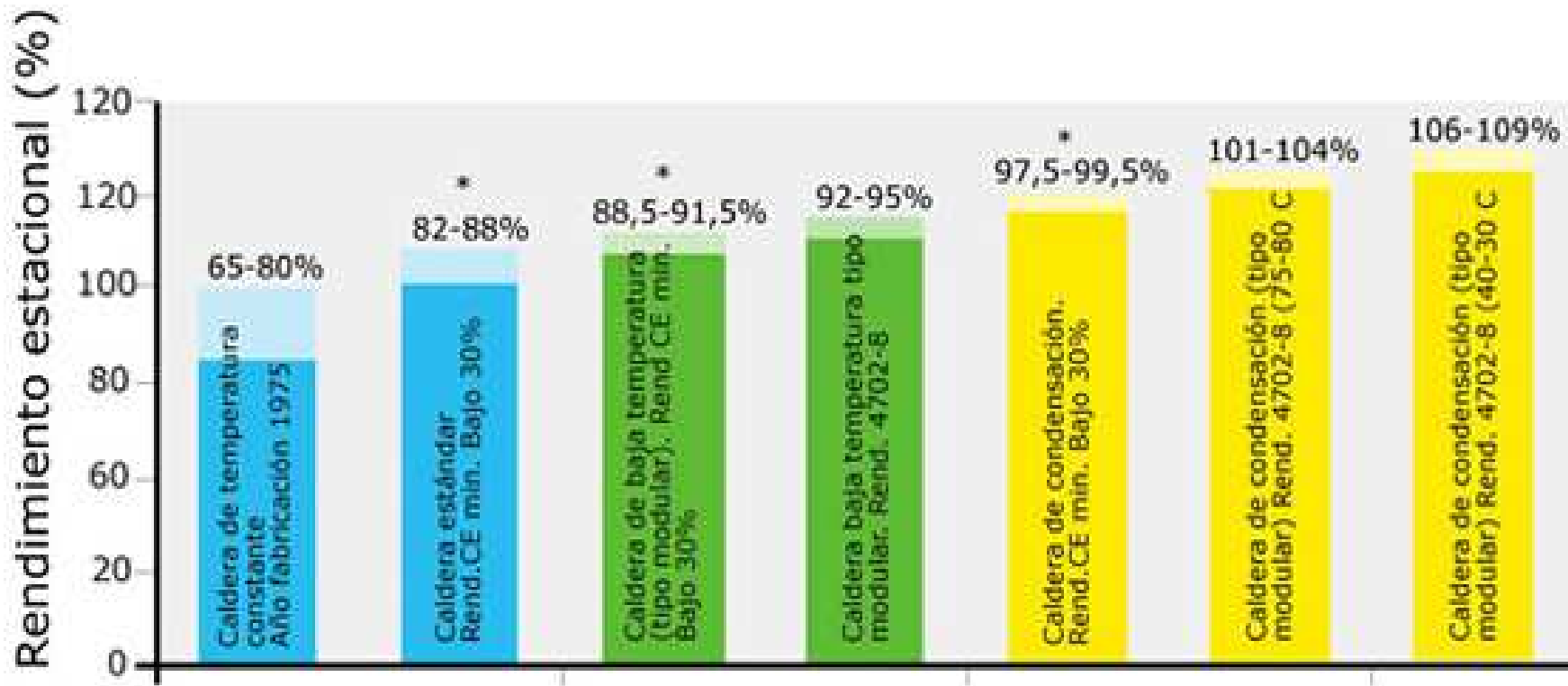
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

CALDERA DE GAS NATURAL DE CONDENSACIÓN



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

CALDERA DE GAS NATURAL DE CONDENSACIÓN



* Valor inferior: a 4 kW - valor superior: a 400 kW

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

CALDERA DE GAS NATURAL DE CONDENSACIÓN

- Combustible eficaz y eficiente con calderas de alto rendimiento
- Calderas de condensación con rendimientos superiores al 105%
- Sistema muy competitivo en coste inversión inicial y coste de explotación.
- Compatible con emisores de todo tipo (suelo radiante, radiadores...)
- Gran confort de ACS.
- Reducidas dimensiones
- Sondas Tª ext.

Platinum Plus

Amplia gama de modelos:

calderas estancas con versiones mixtas instantáneas (Max), mixtas acumulación (Duo y Combi) y sólo Calefacción (AF). Compatibles con gas natural y gas propano.

Máximos niveles de en ACS: sistema M/ microacumulación + una respuesta más servicio. Acumulador inoxidable integrado litros en los modelos respectivamente.



Gran acumulación

GAMA Doméstica



	DUOMAX Condens
Modelo	35
Clase Eficiencia Calefacción	A
Clase Eficiencia ACS/Demanda	A/XL

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

ME COMPENSA CAMBIAR MI TERMO+RADIADORES ELECTRICOS DE POR UNA CALDERA DE CONDENSACIÓN?

TERMOS ELÉCTRICOS

Gama confort

Regulador de dial para el ajuste de la temperatura
3 años de garantía en la cuba sin revisión de ánodo



Modelo	Eficiencia en ACS	Perfil ACS	Potencia (kW)	Capacidad (L)
E-SD 30 ES C2*	D	S	1.600	30
E-SD 50 ES C2	D	M	1.600	50
E-SD 80 ES C2	D	M	1.600	80
E-SD 100 ES C2	D	L	1.600	100
E-SD 120 ES C2	D	L	1.600	120
E-SD 150 ES C2	D	XL	2.000	150

Platinum Plus

Amplia gama de modelos:
calderas estancas con versiones mixtas instantáneas (Max), mixtas acumulación (Duo y Combi) y sólo Calefacción (AF). Compatibles con gas natural y gas propano.

Máximos niveles de en ACS: sistema M/ microacumulación + una respuesta más servicio. Acumulador inoxidable integrado en los modelos de 100 y 120 litros en los modelos respectivamente.



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

ME COMPENSA CAMBIAR MI CALENTADORO DE ACS DE BUTANO PROPANO POR UNA CALDERA DE CONDENSACIÓN?

Precio del gas natural: 4,939289 céntimos de euro/ kWh.



SECRETARÍA GENERAL
Departamento de Planificación y Estudios
Informe nº 121
Año 2016

A. INFORME DE PRECIOS ENERGÉTICOS: COMBUSTIBLES Y CARBURANTES

Datos a 19 de enero de 2016

2. Precios regulados de variación frecuente

Gases licuados del petróleo envasados

Combustible	Características	Con impuestos(*)			Sin impuestos		
		Precio €/bombona	Δ (**)	Precio c€/kWh	Precio €/bombona	Δ (**)	Precio c€/kWh
GLP (Butano)	Bombonas de 12,5 Kg	12,46	3,4%	7,95	10,36	3,4%	6,62
GLP (Propano)	Bombonas de 11 Kg	10,96	3,4%	7,95	9,12	3,4%	6,62

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

ME COMPENSA CAMBIAR MI CALDERA DE GASOLEO POR UNA CALDERA DE CONDENSACIÓN A GAS NATURAL?

Precio del gas natural: 4,939289 céntimos de euro/kWh.

A. INFORME DE PRECIOS ENERGÉTICOS: COMBUSTIBLES Y CARBURANTES

Datos a 19 de enero de 2016

1. Precios energéticos liberalizados

Carburantes y productos petrolíferos

Con impuestos (*)		
Tipo	€/l	c€/kWh
Gasolina 95	1,110	12,44
Gasóleo A	0,934	9,39
Gasóleo C	0,488	4,54
Gas Licuado Petróleo (motor)	0,569	8,62
	€/t	c€/kWh
Fuelóleo	264,16	2,47

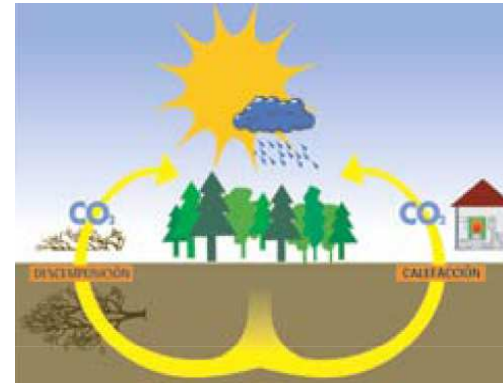
Sin impuestos		
Tipo	€/l	c€/kWh
Gasolina 95	0,455	5,10
Gasóleo A	0,404	4,06
Gasóleo C	0,316	2,94
Gas Licuado Petróleo (motor)	0,438	6,63
	€/t	c€/kWh
Fuelóleo	201,75	1,89

(*) IVA incl.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

CALDERAS DE BIOMASA

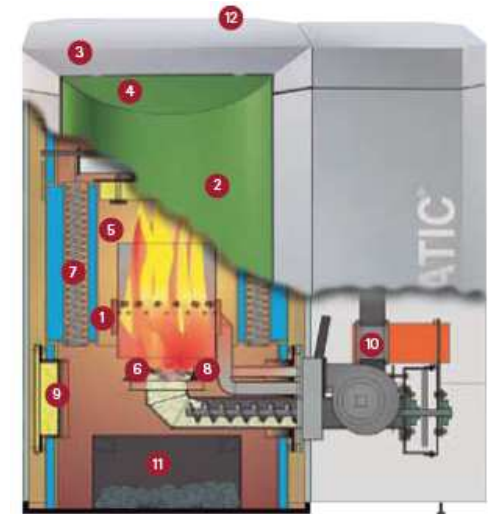
- TIENEN UN CÁLCULO DE EMISIONES DE CO2 NULO.
- EL NUEVO RITE LES EXIGE UN RENDIMIENTO MÍNIMO INSTANTÁNEO DEL 75%, A PLENA CARGA.
- CONSIDERADO ENERGÍA RENOVABLE.
- TIPOS:
 - LEÑA
 - POLICOMBUSTIBLE: Restos explotaciones agrícolas o industriales (Astillas, restos de poda, cascara, huesos de aceituna).
 - PELLETS
 - ✓ Son fáciles de transportar, renovables, limpios y económicos.
 - ✓ Tamaños “uniformes”
 - ✓ El PCI de pellets en torno a 4.500 kcal/kg.
 - ✓ 2 kg pellets equivalente a 1 litro de gasoil



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

CALDERAS DE BIOMASA

- TIENEN RENDIMIENTOS SIMILARES A LOS DE UNA BUENA CALDERA DE GAS O GASOIL.
- POSIBILIDAD DE AUTOMATIZAR EL SISTEMA (ACONSEJABLE): Las calderas modernas de pellets reciben el combustible en camiones, lo extraen automáticamente del almacén y lo queman. Incluso pueden disponer de encendido, apagado, y limpieza de cenizas automático.
- MEJORA CON LA INSTALACIÓN DE DEPÓSITO DE INERCIA: La caldera trabajaría sobre el depósito de inercia evitando arrancadas intermitentes.



Encendido eléctrico

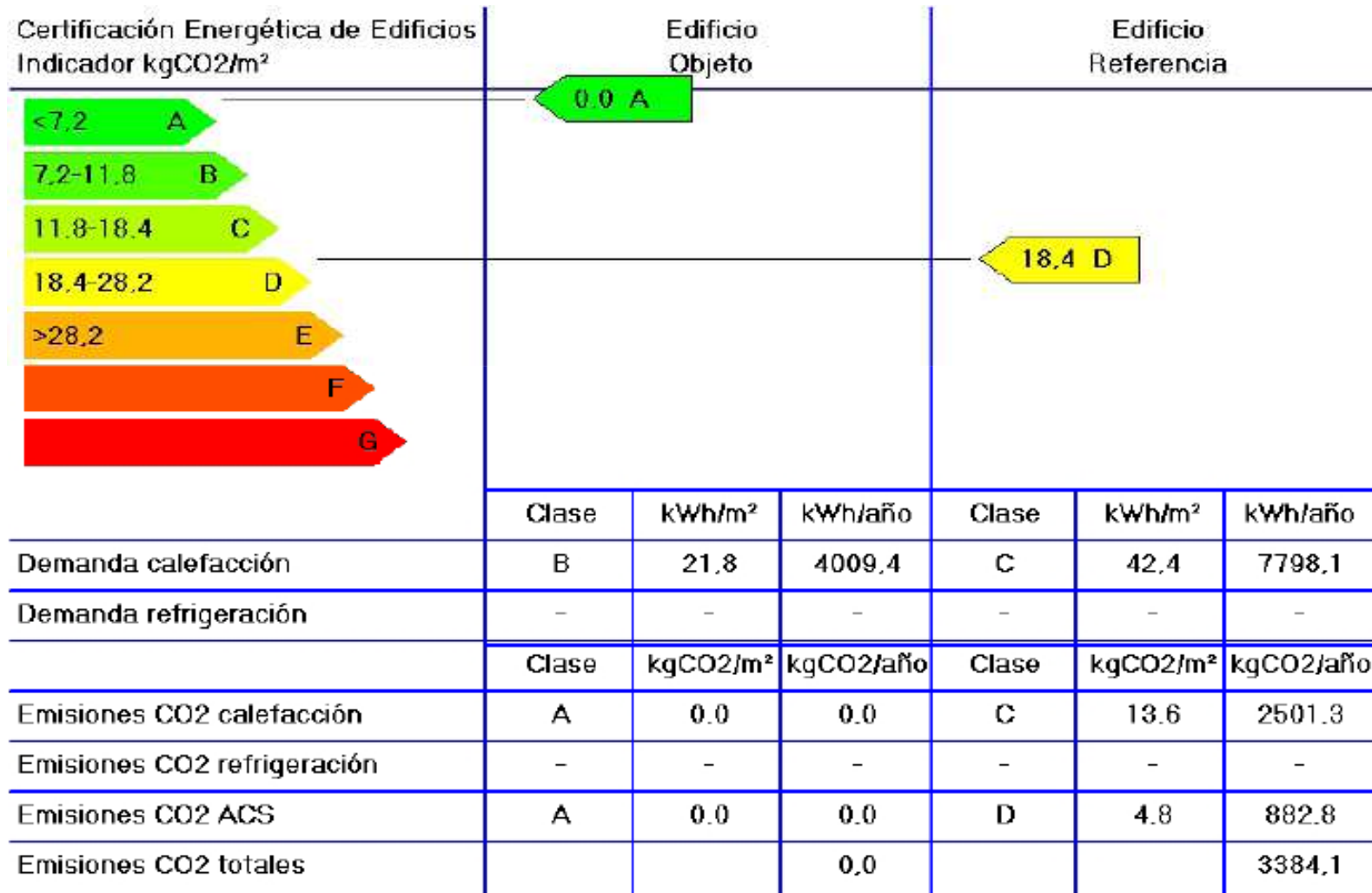
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

CALDERAS DE BIOMASA

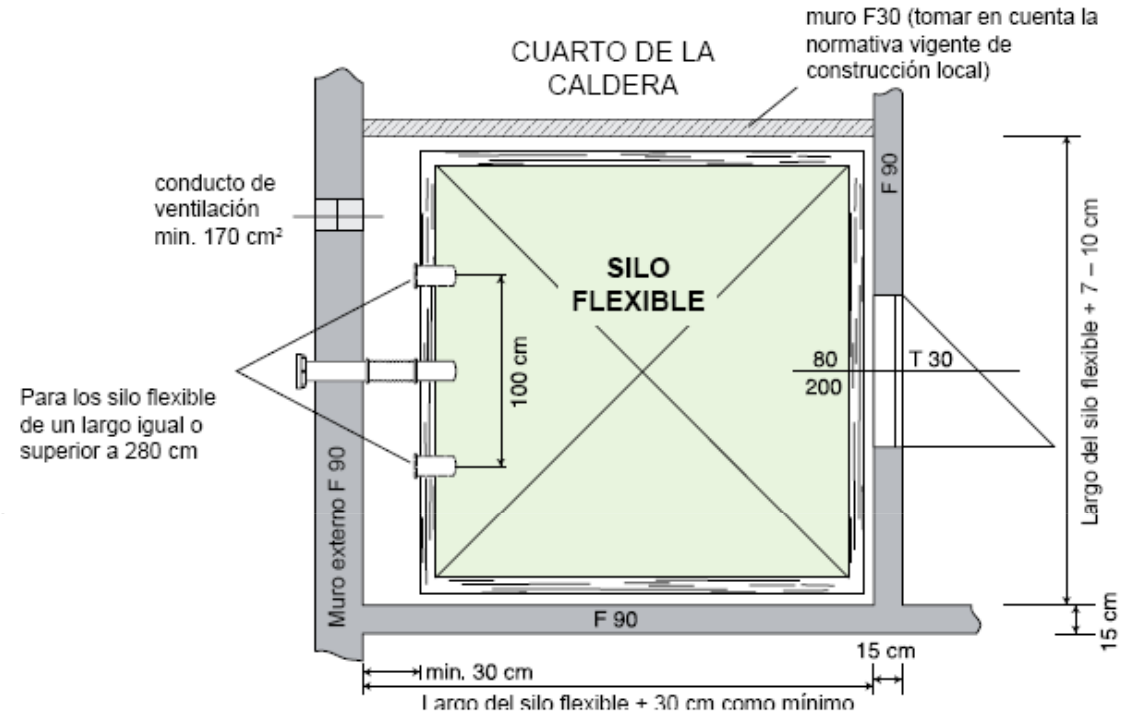
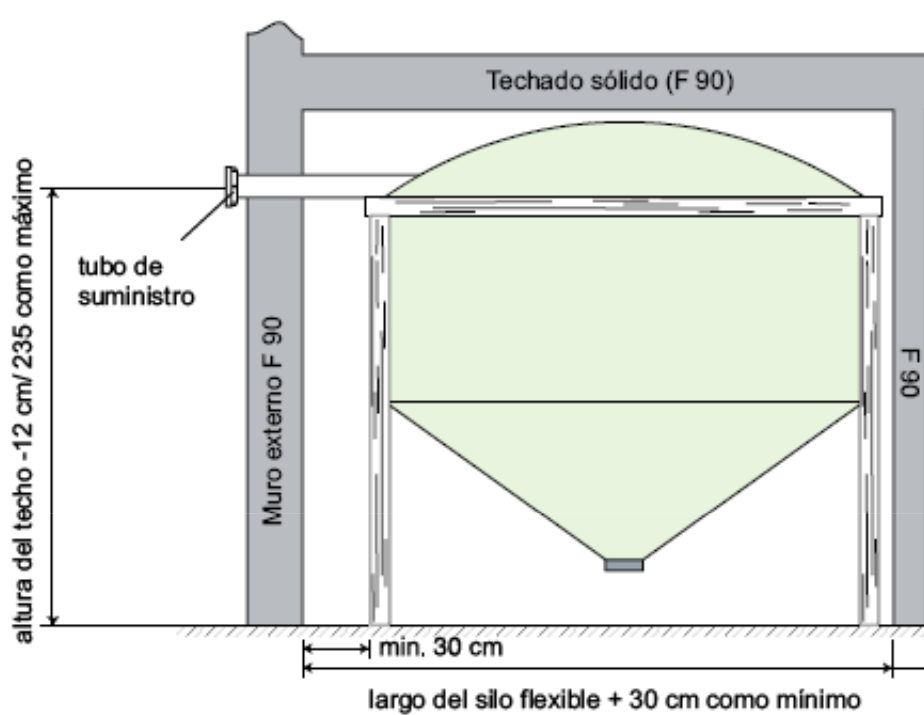
- CONDENSADOS CORROSIVOS: Contenidos en cloro y azufre de la propia materia prima
- CHIMENEA RESISTENTE FUEGO HOLLIN
- ES RECOMENDABLE FIRMAR UN CONTRATO DE SUMINISTRO DE PELLETS: asegurar el suministro, calidad y precio.
- MAYOR INVERSIÓN INICIAL: existen actualmente líneas de ayuda y se puede prescindir de los captadores solares por ser considerada Energía Renovable.
- MENOR COSTE DE PELLETS RESPECTO A OTROS COMBUSTIBLES



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

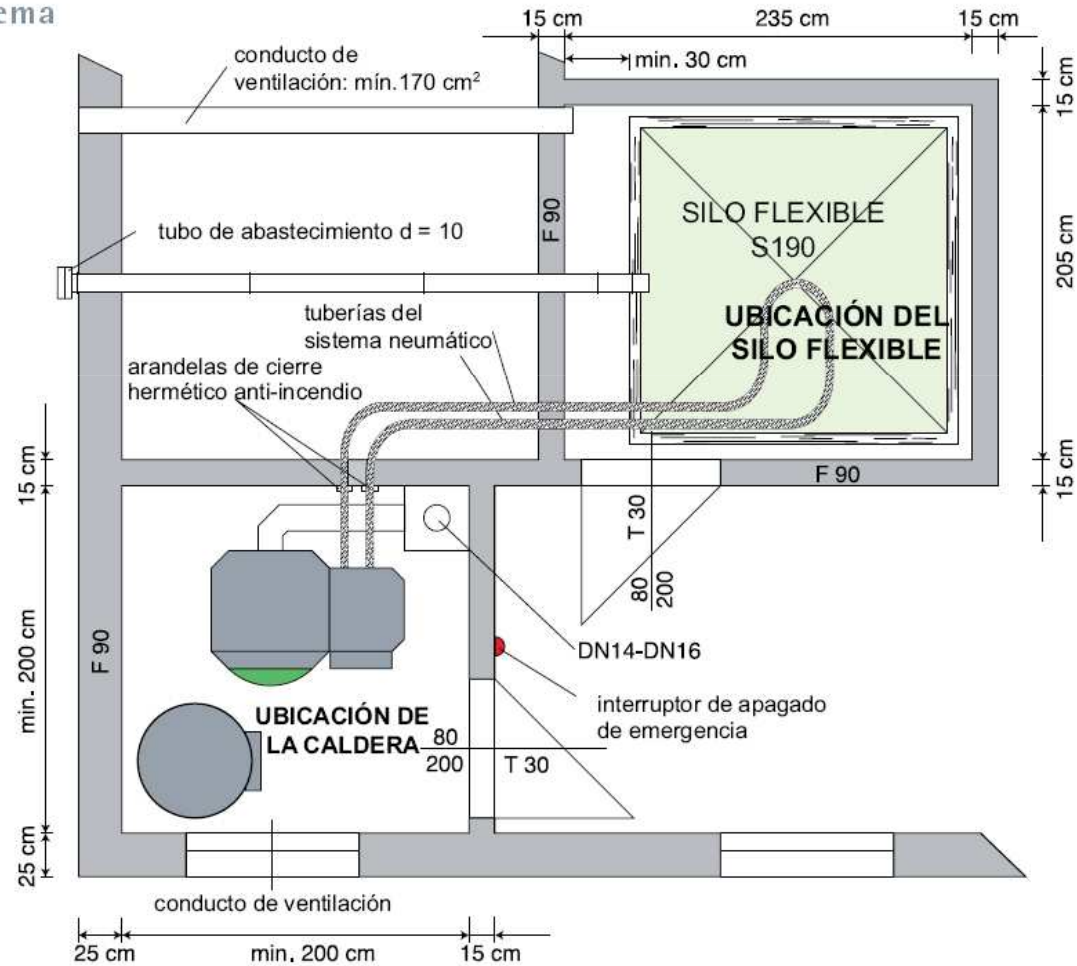


Silo altura 2150 - 2400 mm	S110H	S190H	S220H	S280H	S2819H	S2822H
Capacidad*	450 kg	2,8 - 3,2 t	3,1 - 3,6 t	4,6 - 5,4 t	3,5 - 4,0 t	4,2 - 4,8 t
Dimensiones La x An x Al [cm]	110 x 110 x 135	197 x 197 x 195	227 x 227 x 195	287 x 287 x 195	287 x 197 x 195	287 x 227 x 195

Silo altura 1800 - 2150 mm	S2819N	S2822N	S280N
Capacidad**	3,1 - 3,6 t	3,6 - 4,4 t	4,2 - 5,0 t
Dimensiones La x An x Al [cm]	197 x 287 x 160	227 x 287 x 160	287 x 287 x 160

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

Esquema



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

CALDERAS DE BIOMASA

- **VENTAJAS**

- Instalación eficiente y energéticamente sostenible
- Instalaciones compatibles con cualquier emisor (suelo radiante, radiadores...)
- Precios del combustible estables y no dependientes de terceros países
- Galicia es un potencial productor de Pellets

- **INVENIENTES**

- Necesidad de grandes espacios
- Importante estudiar la carga a fuego
- Necesidad de gestión de proveedores de biomasa

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

ESTUFAS DE BIOMASA (PELLETS O LEÑA)

- INTERESANTES EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON BAJA DEMANDA TÉRMICA.
- PASSIVEHAUS (CUIDAR LA ESTANQUIEDAD)
- OPCIONES:
 - SENCILLAS
 - CANALIZABLES CON AIRE
 - ESTUFAS CON SISTEMAS DE AGUA : CONECTABLES SISTEMAS DE RADIADORES O SUELO RADIANTE



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

ESTUFAS DE BIOMASA (PELLETS O LEÑA) CANALIZABLES CON AIRE

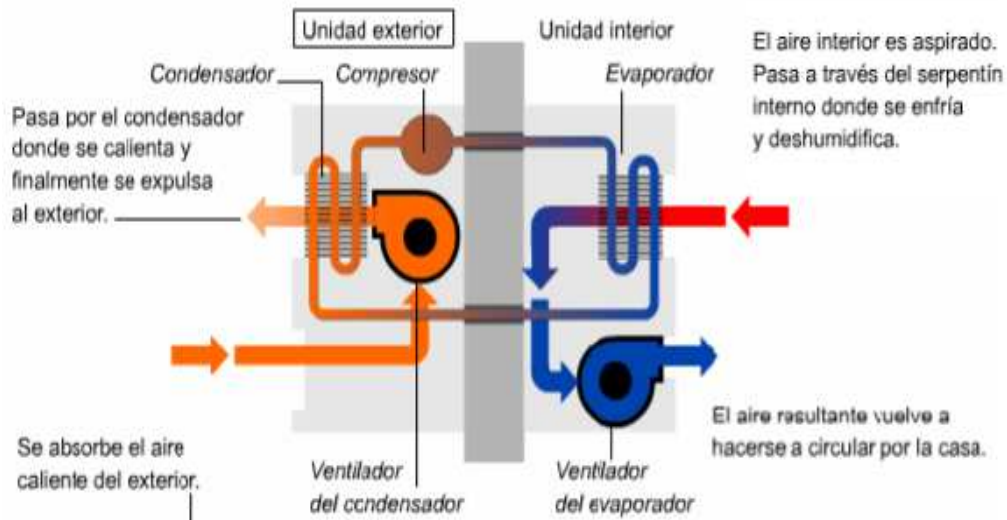


EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

• BOMBAS DE CALOR

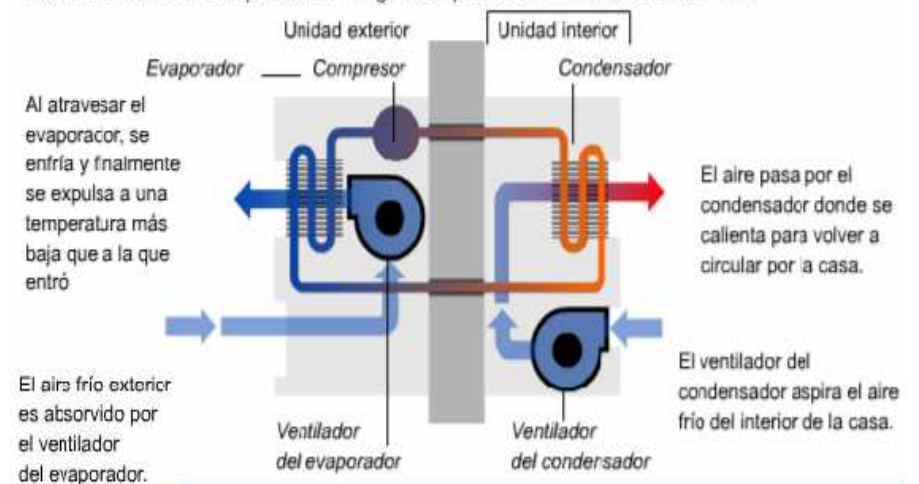
- Máquina térmica de alta eficiencia
- Por ejemplo, una bomba de calor puede proporcionar a un local 4,0 kWh absorbiendo de la red tan solo 1 kWh. Los restantes 2,0 kWh se obtienen gratuitamente del aire exterior (energía absorbida del medio)
- Unidades con rendimientos muy altos

1- REFRIGERACIÓN EN VERANO



2- CALEFACCION EN INVIERNO

Básicamente se invierte el proceso de refrigeración para calentar la casa durante el frío.

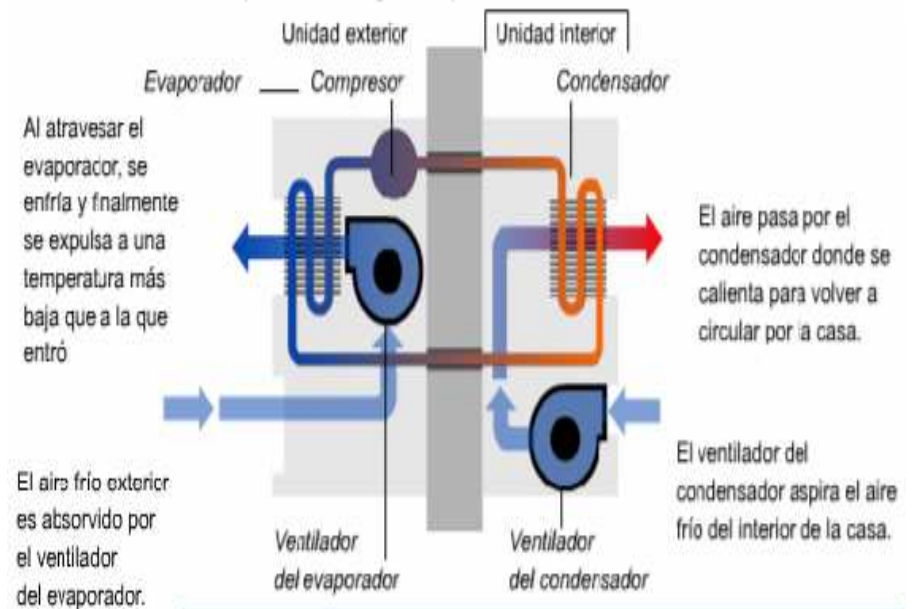


EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

- CLASIFICACIÓN BOMBAS DE CALOR
 - AIRE/ AIRE (Aerotermia)
 - AIRE/AGUA (Aerotermia)
 - AGUA/AGUA
 - TIERRA/AGUA (Geotérmica)

2- CALEFACCION EN INVIERNO

Básicamente se invierte el proceso de refrigeración para calentar la casa durante el frío.

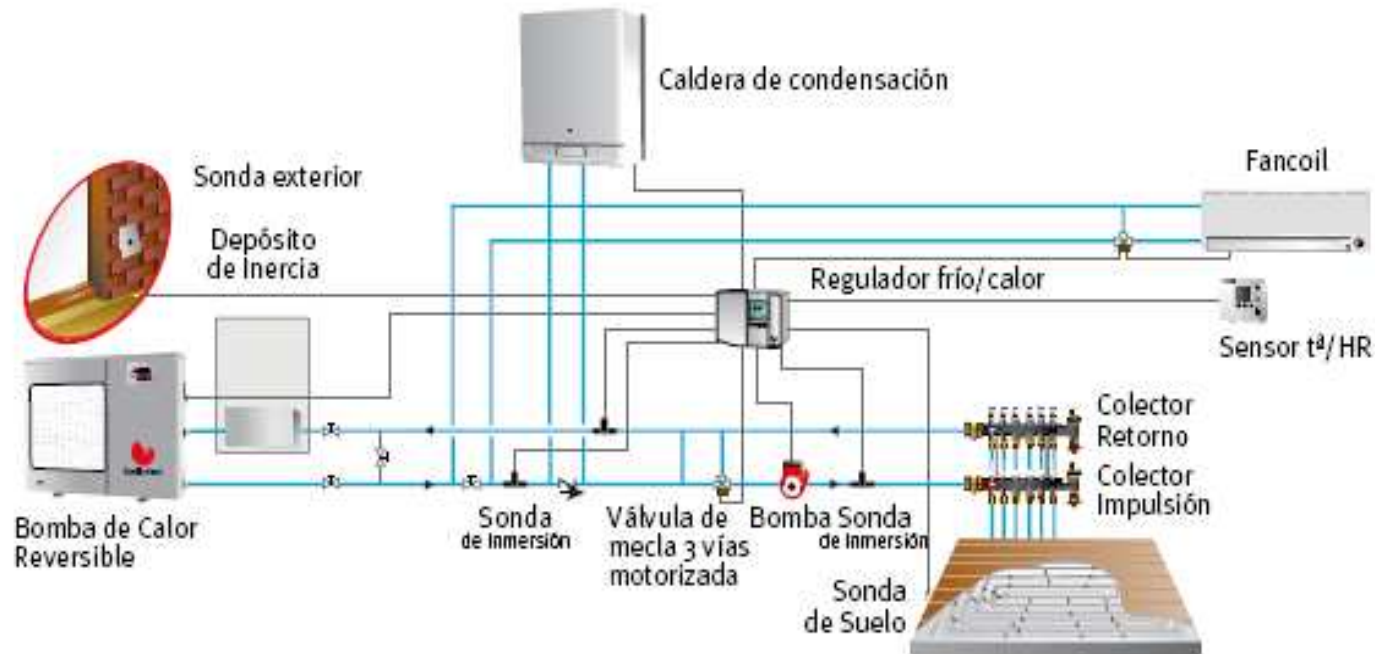


EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

BOMBAS DE CALOR EN ÁMBITO DOMÉSTICO

BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA

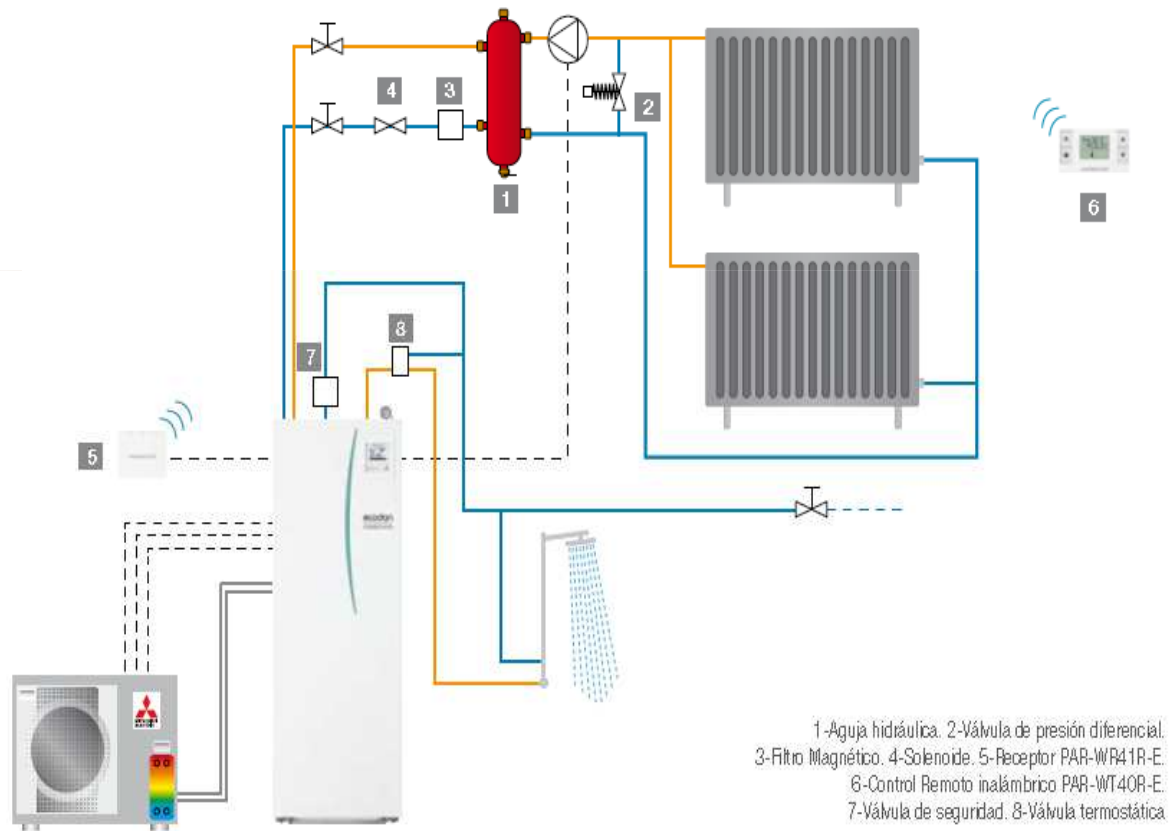
- Sistemas de alta eficiencia, ahorros significativos con respecto a otros sistemas
- COP > 3
- Posibilidad de aportar refrescamiento
- Compatible con sistemas de baja temperatura (suelo radiante...)
- Complemento a sistemas existentes (sistemas híbridos)



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS



Ejemplo Diagrama: red de radiadores + agua caliente sanitaria con Hydrobox Duo (C)



- 1-Aguja hidráulica. 2-Válvula de presión diferencial.
- 3-Filtro Magnético. 4-Solenoido. 5-Receptor PAR-WR41R-E
- 6-Control Remoto inalámbrico PAR-WT40R-E.
- 7-Válvula de seguridad. 8-Válvula termostática.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA

VENTAJAS

- Sistemas de alta eficiencia, ahorros significativos con respecto a otros sistemas
- COP > 3
- Posibilidad de aportar refrescamiento
- Compatible con sistemas de baja temperatura (suelo radiante...) incluso en casos con sistemas de radiadores
- Complemento a sistemas existentes (**sistemas híbridos**)
- Recuperación de calor en verano para generación de ACS

INCONVENIENTES

- Necesidad de ubicar unidad exterior ¿cascos históricos, rehabilitaciones....?
- Consumo variable en función de temperatura exterior

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

BOMBAS DE CALOR EN ÁMBITO DOMÉSTICO

BOMBA DE CALOR AIRE-AIRE. EXPANSIÓN DIRECTA. SISTEMAS SPLIT-MULTISPLIT

- Sistemas de alta eficiencia, ahorros significativos con respecto a otros sistemas
- COP > 3
- Aportan refrescamiento
- Unidades interiores con movimiento de aire.
- De las opciones más integrables en reformas

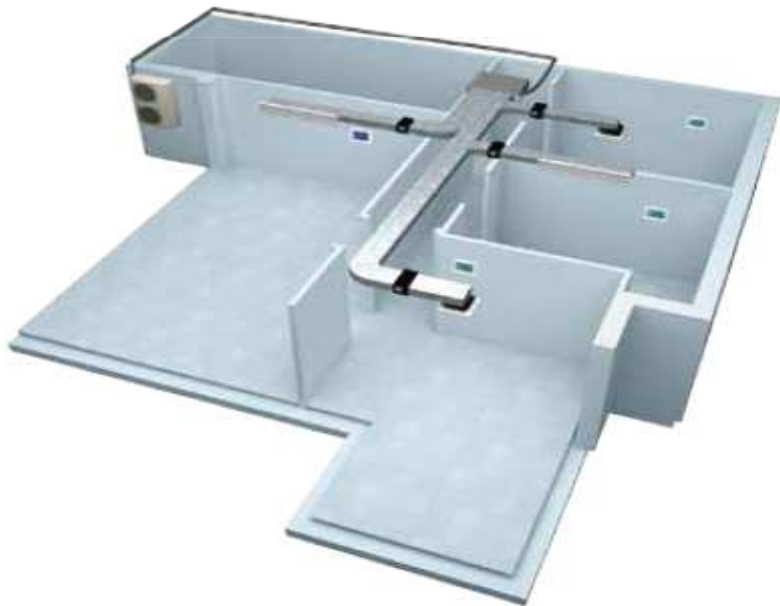


INSTALACIONES EN EDIFICIOS HISTÓRICOS

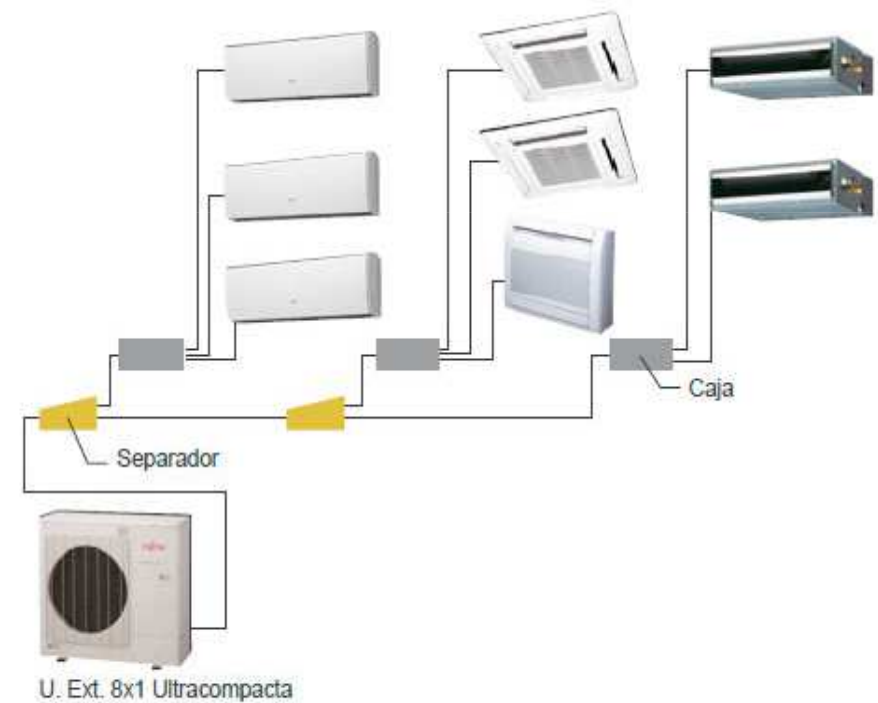
OPCIÓN 1x1

flexa 2.0

Control independiente de temperaturas



OPCIÓN MULTISPLIT



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

BOMBA DE CALOR AIRE-AIRE

VENTAJAS

- Sistemas de alta eficiencia, ahorros significativos con respecto a otros sistemas
- COP > 3
- Frio + calor

INCONVENIENTES

- Necesidad de ubicar unidad exterior ¿cascos históricos, rehabilitaciones....?
- Consumo variable en función de temperatura exterior
- Unidades interiores con movimiento de aire. Estudio de colocación e integración
- Ruido de las unidades interiores

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

COMPENSA INSTALAR UNA BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA.



Platinum BC Max

hasta 27 kW

- Sistema Split Inverter
- Modelos de 22 y 27 kW
- Trifásicas
- Control de 2 circuitos
- Accesorios para instalaciones con fancoils
- Temperatura máxima de ida en calefacción 55°C
- Temperatura mínima de ida en frío 7°C
- Genera ACS hasta 48°C
- Incluye sonda exterior de serie



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

EJEMPLOS BOMBA DE CALOR EN CASCO HISTÓRICO. VIVIENDA SIN REHABILITAR



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

EJEMPLOS BOMBA DE CALOR EN CASCO HISTÓRICO. CASA DO CABILDO



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

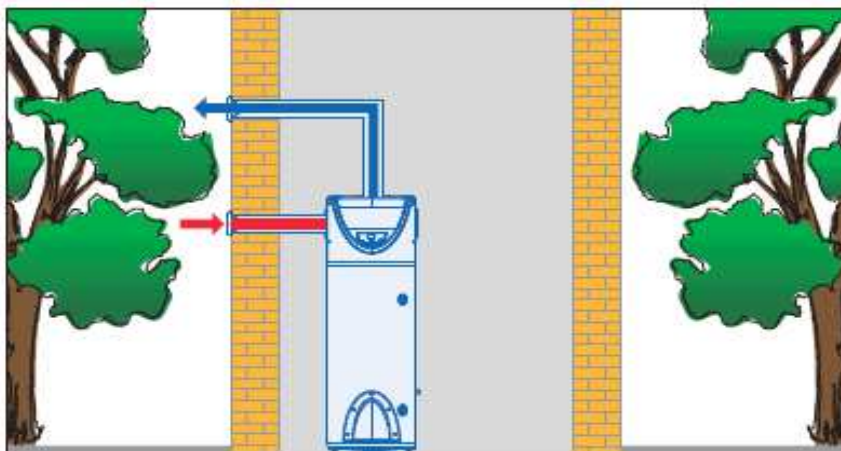
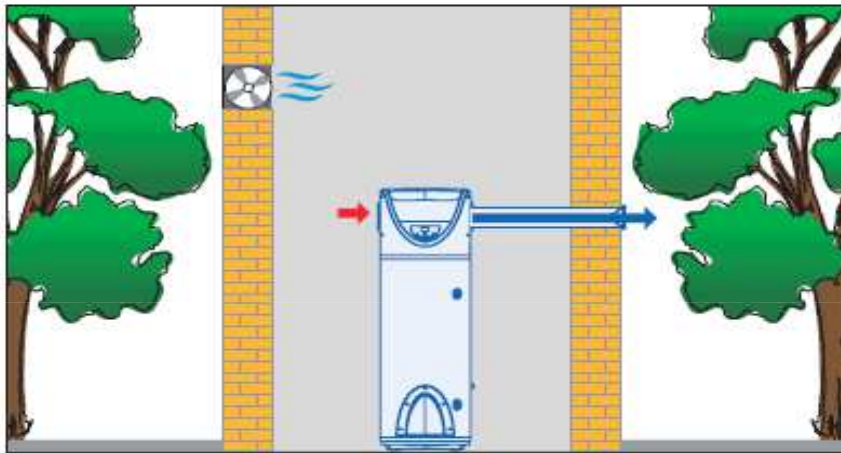
BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA PARA ACS

- Muy interesante en rehabilitaciones
- Recuperación de calor del aire de extracción
- Ahorro de un 60%-70% del consumo respecto a un termo eléctrico
- Implantación muy interesante en vivienda de muy bajo consumo.



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA PARA ACS



Filtro secador
Regulador
Panel control extraíble

Ventilador

8

3

1

2

4

5

6

Condensador de aluminio

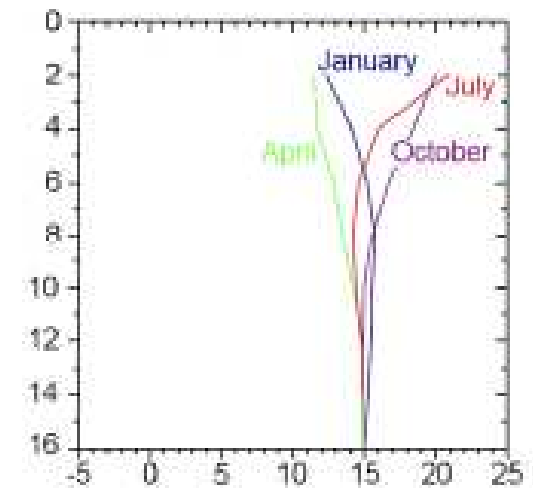
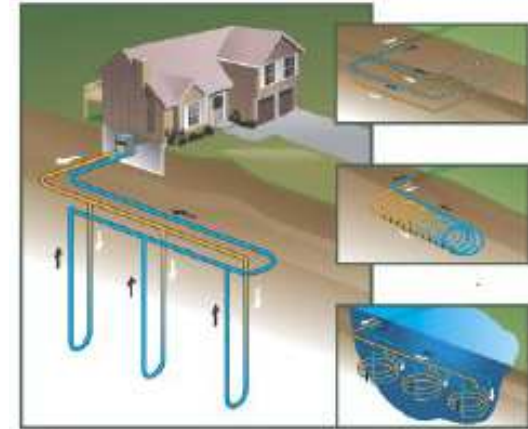
7



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

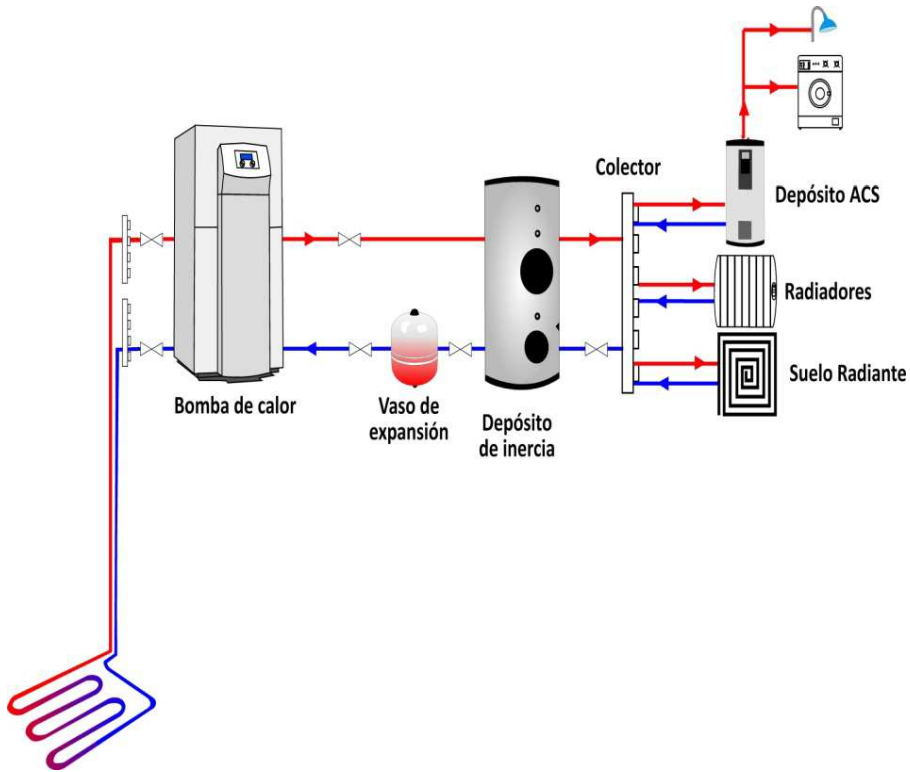
BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA

- Bomba de calor agua-agua intercambiado con el terreno.
- Altísimos rendimientos independientes de las condiciones exteriores.
- $COP > 4$
- Pozos de intercambio: a mayores profundidades mayor estabilidad termica
- Grandes potencias recomendable hacer un test de respuesta al terreno.
- Combinable con unidades baja temperatura
- Galicia clima ideal: inviernos fríos + veranos templados (refrescamiento pasivo).
- **Inversión inicial alta**



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.SISTEMAS

BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES.

CONTROL DE LAS INSTALACIONES

- VÁLVULAS TERMOSTÁTICAS
- TERMOSTATOS PROGRAMABLES MODULANTES
- CONTROL CON APLICACIONES MÓVILES
- ZONIFICACIÓN



EFICIENCIA ENERGETICA EN INSTALACIONES

Inuos Enxeñería

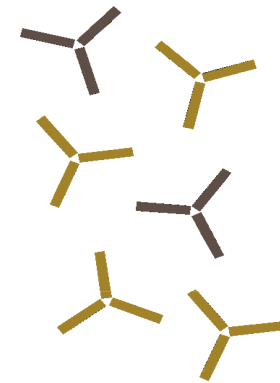
Pablo Costas Iglesias

Andrés Figueiras Nogueira

www.inous.es

inous@inous.es

andres@inous.es



inous
enxeñería

981 53 12 30
671 57 15 25
inous@inous.es