



gasNatural
Distribución

Pamplona, 19 de Noviembre de
2012

Organizan:



Colaboran:



Eficiencia energética en la rehabilitación de edificios



Mejora de la eficiencia de las instalaciones térmicas.

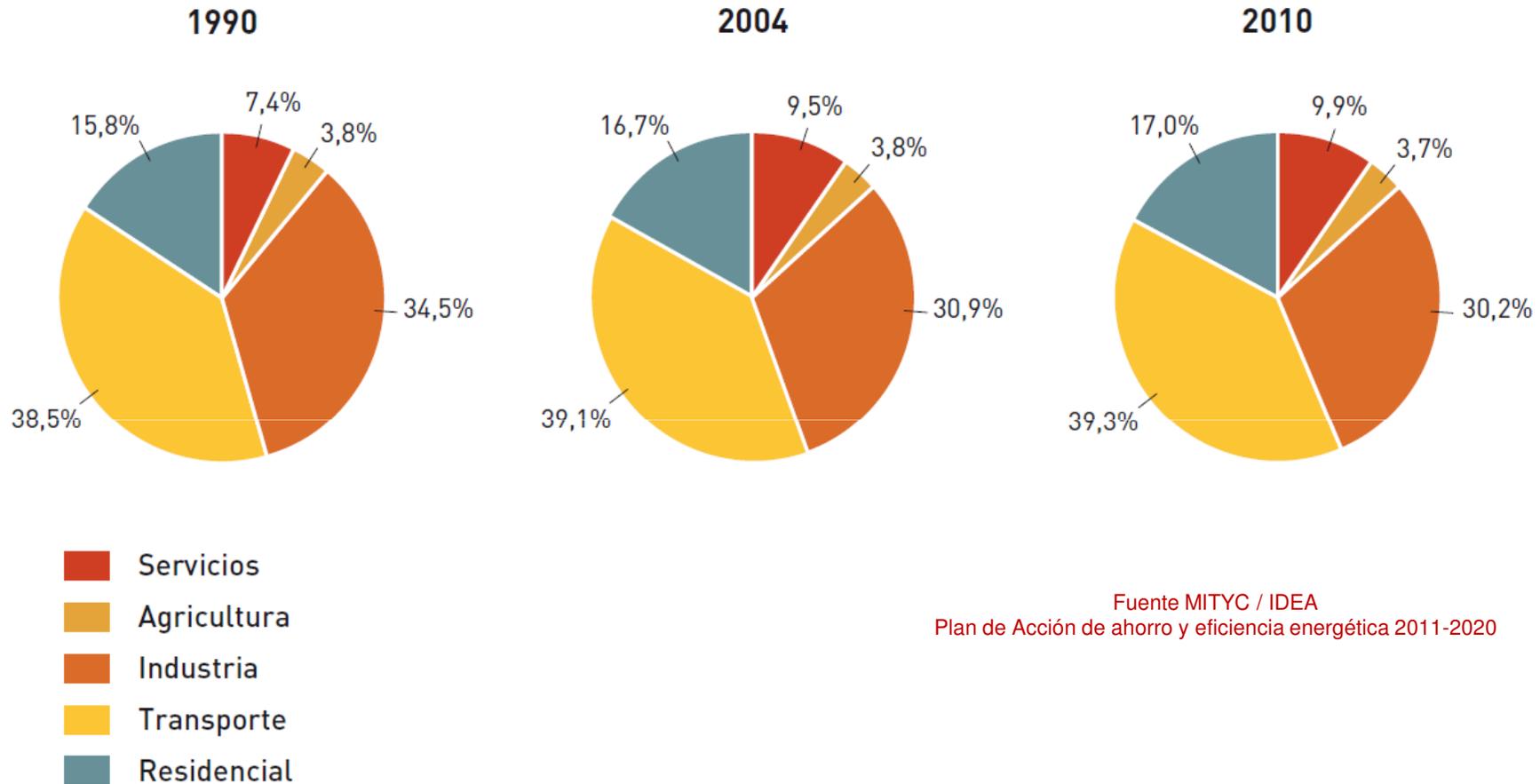
M^a José Arcas Espuña
Pamplona, 19 de Noviembre de 2012

Índice

1. Introducción.
2. Medidas de mejora de la eficiencia de las instalaciones
 - a) Calderas eficientes
 - b) Aislamiento de equipos y tuberías.
 - c) Unidades terminales
3. Mejores tecnologías disponibles
4. Medidas de gestión y uso de las instalaciones.

1.- Introducción

Evolución de la demanda de energía final por sectores en España.



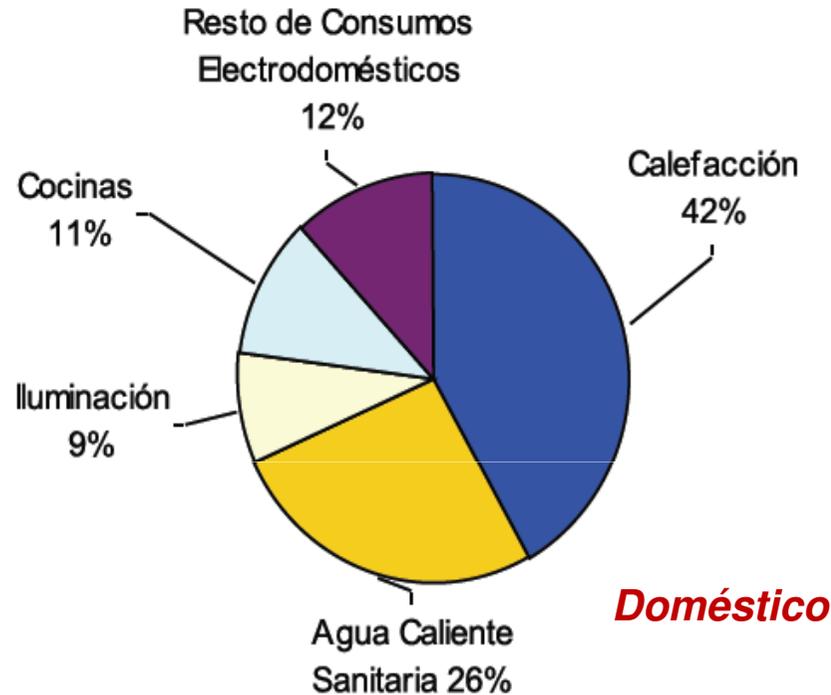
Fuente MITYC / IDEA
Plan de Acción de ahorro y eficiencia energética 2011-2020

El sector doméstico y terciario consume el 26,9 % de la energía final en España

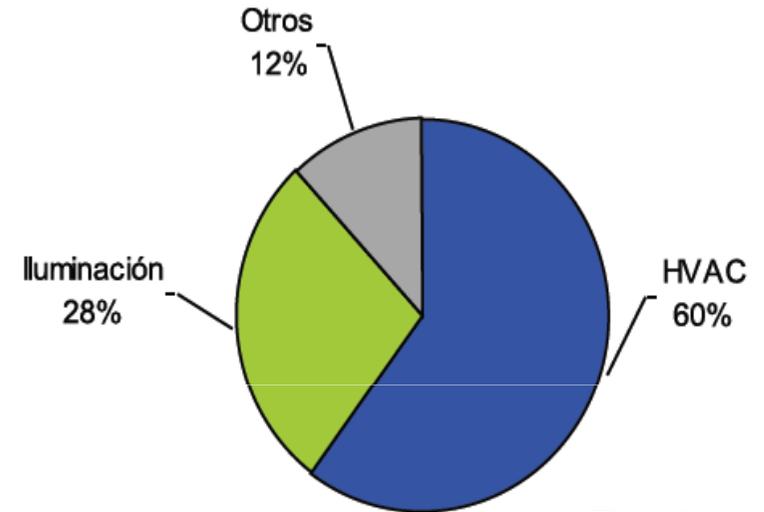
El uso de la energía en el parque construido es ineficiente. Hay un gran potencial de ahorro energético en este sector que está comprendido entre un 20 y un 40%

1.- Introducción

Reparto de consumos en el sector doméstico y terciario.

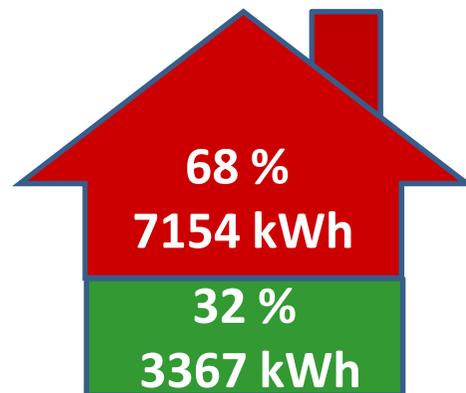


Doméstico



Terciario

Fuente: Plan de Acción 2008-2012 del IDAE



La media de consumo de energía de un hogar español es de 10.521 kWh

Fuente: Análisis del consumo energético del sector residencial en España. IDAE 2011

1.- Introducción

Factores de consumo energético en los edificios.



- **Arquitectura:** forma, compacidad, orientación, aislamientos, protecciones solares, calidad de los cerramientos, etc.
- **Instalaciones:** eficiencia de las calderas y de los equipos de frío, eficiencia de la iluminación, regulación de caudales, recuperadores de calor, etc.
- **Gestión y uso:** programación de encendido y apagado de las instalaciones, sistemas de gestión y medición, adecuación de temperaturas, etc.

Solo una visión global de estos tres factores permite realizar la rehabilitación energética óptima del edificio desde el punto de vista energético y económico.

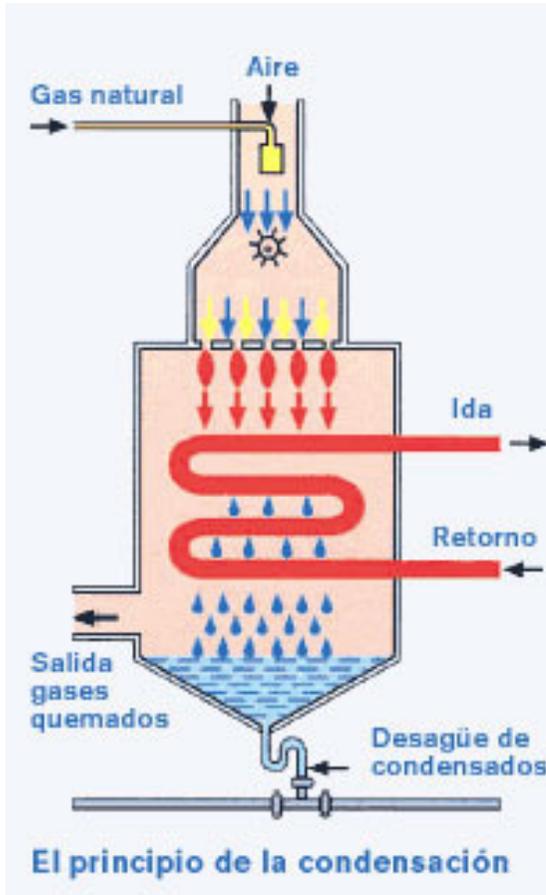


2

**Medidas activas de
mejora de la eficiencia.
Instalaciones térmicas.**

2.- Medidas activas de mejora de la eficiencia

a) Calderas eficientes. *Calderas de condensación*



Medida a adoptar: Cambio de calderas antiguas de gas natural o de gasóleo, por calderas de condensación o de baja temperatura a gas natural.

- Las calderas de condensación están construidas con materiales capaces de trabajar con temperaturas de humo mínimas y recuperar el calor del vapor contenido en los humos.
- La máxima eficiencia de las calderas de condensación se consigue con temperaturas de retorno a caldera bajas y cargas de potencia parciales. Para conseguir temperaturas de retorno bajas hay que trabajar con temperaturas en el circuito entre 40 y 50 °C y con equipos terminales preparados para ello (suelo radiante, radiadores sobredimensionados, fan-coils de baja temperatura,...)
- El precio actual de calderas de mayor rendimiento son competitivos con tecnologías más antiguas, y, por tanto, son rentables económica y energéticamente

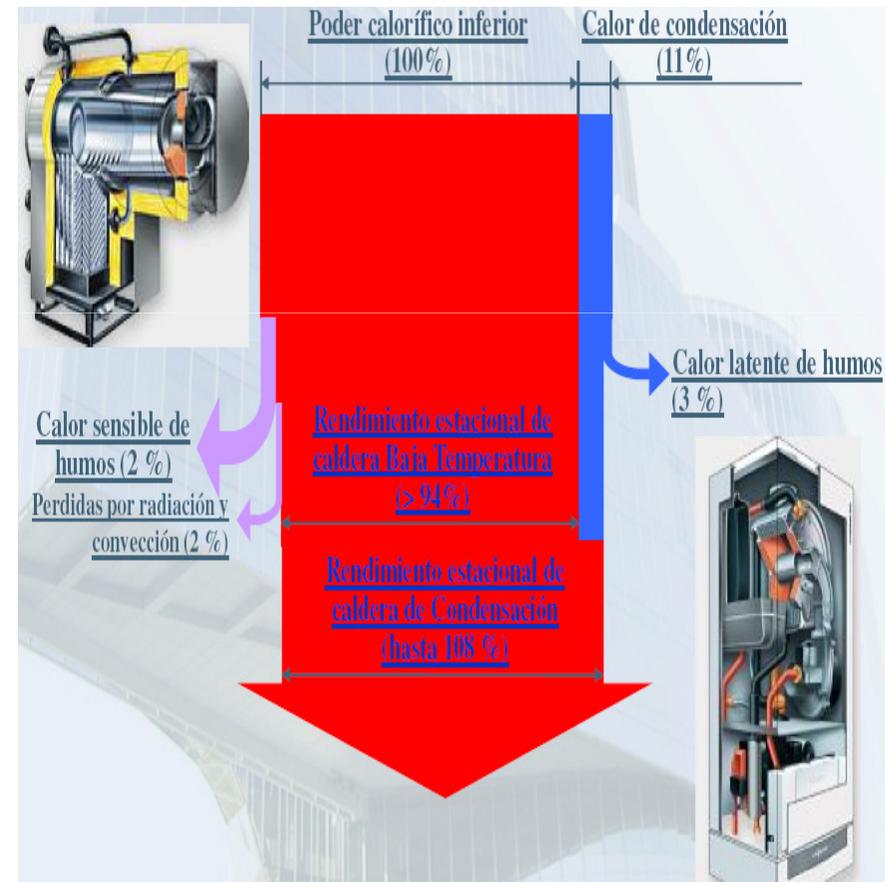
2.- Medidas activas de mejora de la eficiencia

a) Calderas eficientes. *Pérdidas y rendimientos*

Calderas estándar

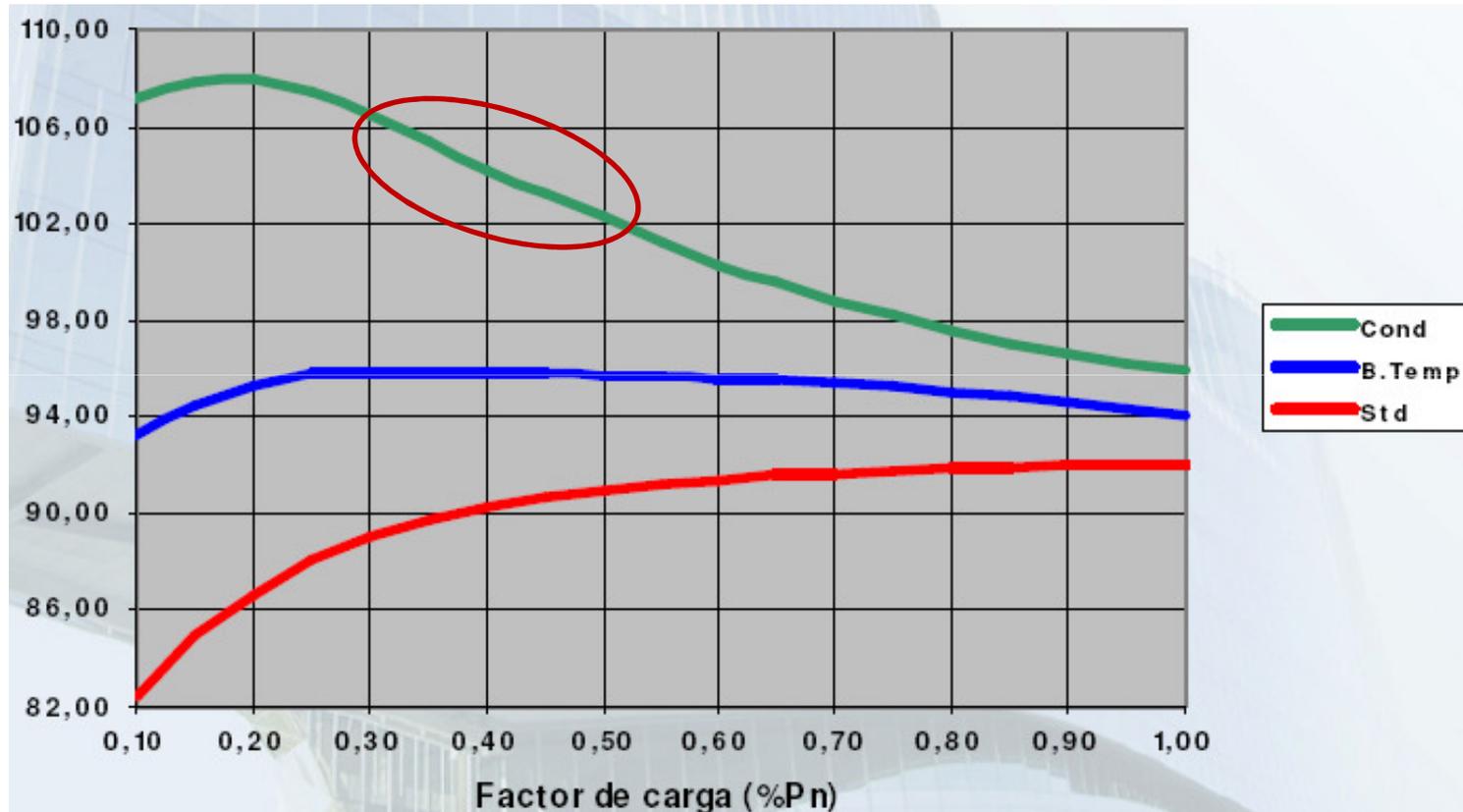


Calderas de B^a T^a y condensación



2.- Medidas activas de mejora de la eficiencia

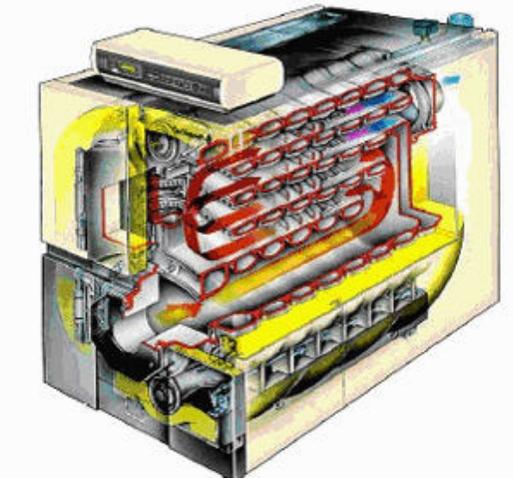
a) Calderas eficientes. *Rendimientos sobre el PCI en función de la carga*



- Las calderas de B^aT^a y de condensación aumentan su rendimiento a carga parcial
- La climatología de nuestra zona hace que exista un gran período de exigencia a carga parcial en calefacción.

2.- Medidas activas de mejora de la eficiencia

a) Calderas eficientes. *Calderas centralizadas*



Medida a adoptar: Cambio de caldera centralizada de gasóleo antigua por caldera centralizada de gas natural.

➤ En los años 60-70 se colocaron muchas instalaciones de gasóleo centralizadas cuyos rendimientos estacionales reales no pasaban del 75% y con unas emisiones considerables a la atmósfera (NO_x, SO₂,...)

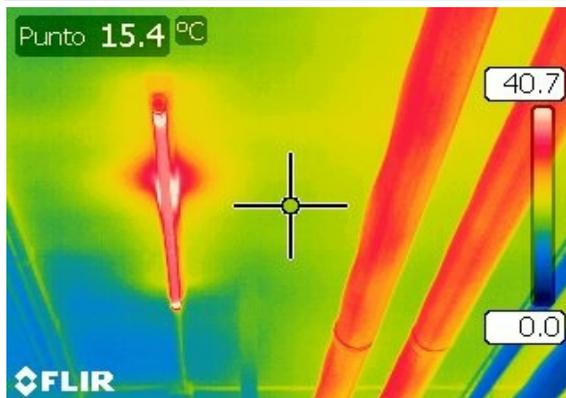


➤ La sustitución de estas calderas por otras de gas natural de máxima eficiencia (condensación o B^aT^a) supone alcanzar rendimientos de entre el 95 y 100% con la consiguiente reducción del consumo energético y de emisiones contaminantes.

➤ La inversión realizada se amortiza con los ahorros obtenidos en periodos inferiores a 6 años.

2.- Medidas activas de mejora de la eficiencia

b) Aislamiento de equipos y tuberías



Medida a adoptar: Colocación o cambio del recubrimiento aislante de las tuberías y depósitos de agua.

➤ En edificios plurifamiliares con calefacción centralizada de los años 1960-70, la colocación de aislamiento en las tuberías de distribución de agua no solo reduce los consumos sino que mejora el confort.

➤ Una mejora del aislamiento de tuberías y equipos supone un ahorro de combustible, en zonas frías, entre un 5% y un 6%

➤ En hoteles, el ahorro producido por la mejora del aislamiento de las tuberías existentes, es muy relevante, dado el elevado consumo de ACS, calefacción y climatización de piscinas. Se pueden conseguir reducciones de hasta un 10% en energía consumida.

2.- Medidas activas de mejora de la eficiencia

c) Unidades terminales.



Medida a adoptar: Correcto dimensionado de radiadores. Instalación de suelo radiante

➤ Incremento en el nº de elementos emisores en función de la disminución de la temperatura del agua.

➤ Instalación de suelo radiante:



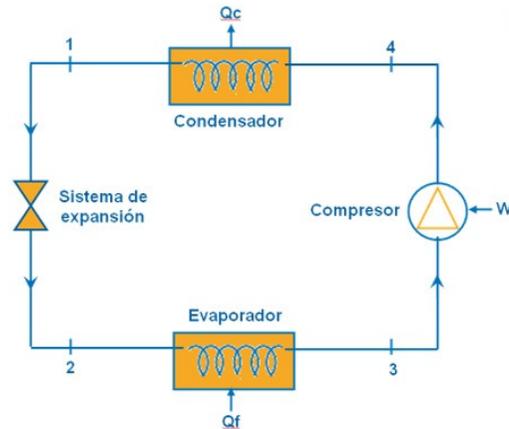
- Tª de impulsión de agua a baja temperatura, (35-40°C) en calefacción y 17°C en refrigeración.
- Elevado grado de confort. No se producen corrientes de aire.
- No ocupa espacio habitable.
- En locales con techos elevados su eficiencia aumenta considerablemente.
- Inconveniente: alta inercia térmica.

3

**Mejores tecnologías
disponibles**

3.- Mejores tecnologías disponibles

Bomba de calor



- Extracción de la energía del entorno, mediante ciclo frigorífico.
- Funcionamiento: en un mismo aparato generación de calor y/o generación de frío.
- Electricidad o gas.
- Bomba de Calor Aire-Agua o Aire – Aire

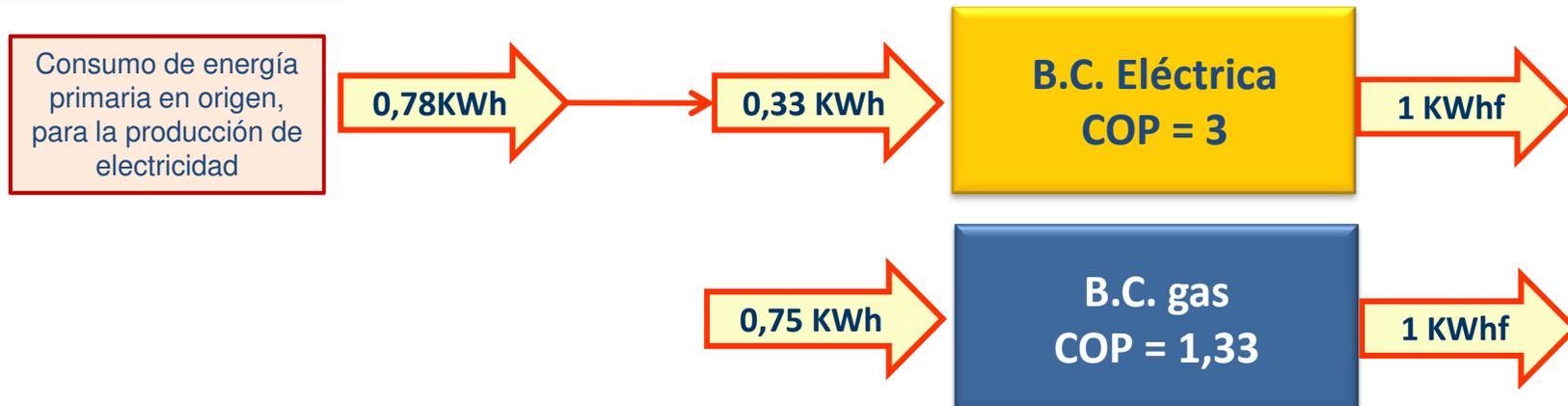
BOMBA DE CALOR A GAS

.- La bomba de calor a gas funciona con un motor endotérmico de gas que mueve el compresor.

.- El calor residual del motor, se recupera mediante un intercambiador de calor y se utiliza eficazmente para la producción de agua caliente sanitaria para el cliente de forma “gratuita”.

.- La BCG puede funcionar con temperaturas exteriores más extremas sin problemas de escarchamiento, sin necesidad de resistencias eléctricas o inversores de ciclo.

Producción de Frío:



3.- Mejores tecnologías disponibles

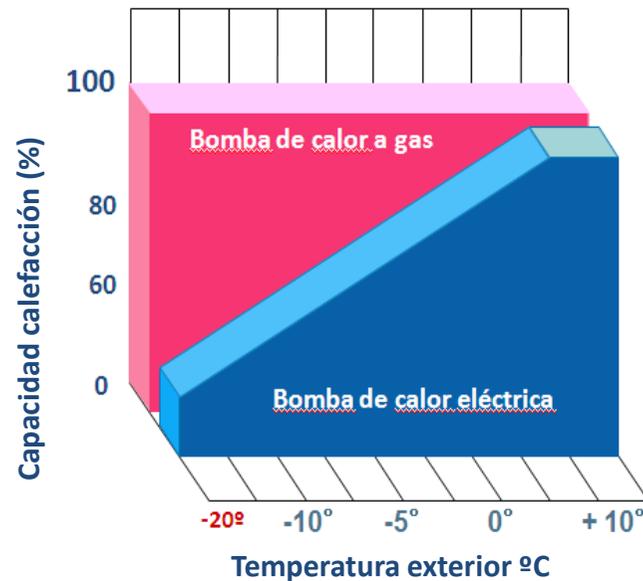
Bomba de calor

Producción de Calor:

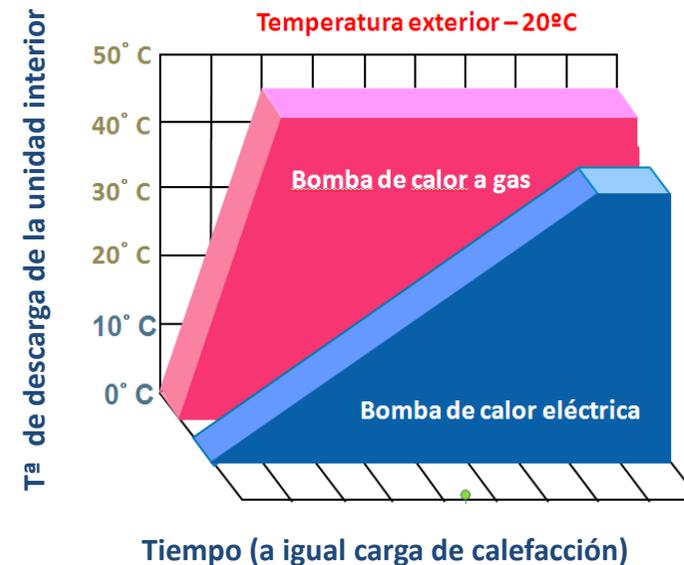
Hay que tener en cuenta además que:

- ➔ A bajas temperaturas, el COP de la HP eléctrica disminuye, por congelación del evaporador.
- ➔ Una Caldera de Condensación puede alcanzar el rendimiento de la BC a Gas, pero el resto estarán por debajo incluso al 0,7
- ➔ La producción de calor de la GHP puede apoyarse con el calor de recuperación del motor

Mayor capacidad a bajas temperaturas

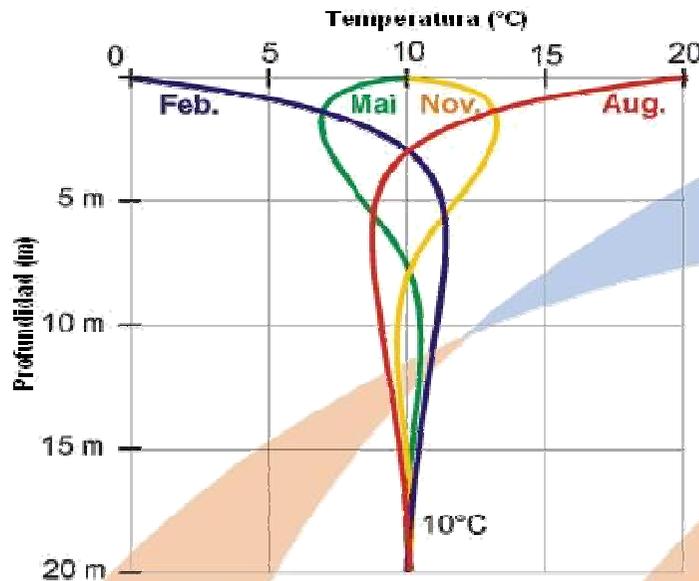
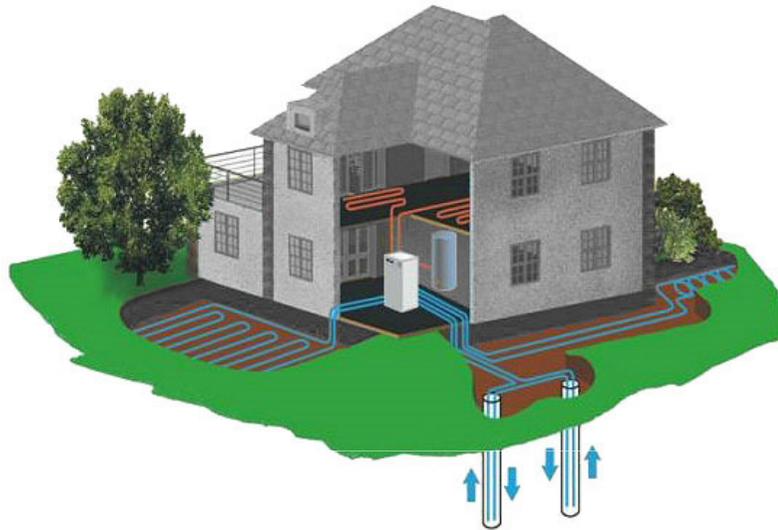


Rapidez de respuesta



3.- Mejores tecnologías disponibles

Uso de energía geotérmica



Objetivo: incrementar el rendimiento de la bomba de calor.

- El interior de la Tierra tiene una temperatura más constante que el aire exterior.
- A mayor profundidad menos variación de la temperatura.
- A partir de 18 metros de profundidad la temperatura se puede considerar constante a lo largo del año.
- Un sistema geotérmico está integrado, generalmente, por tres subsistemas principales:
 - ✓ Intercambiador de calor:
 - ✓ Bomba de calor
 - ✓ Sistema de distribución

3.- Mejores tecnologías disponibles

Uso de energía geotérmica

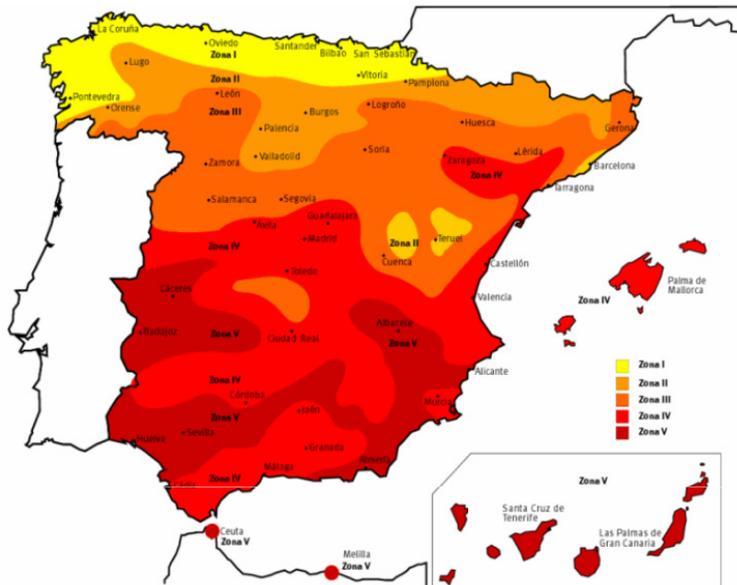


Imagen: Instalación de BCG. Fuente (EnergyLab)

- Las bombas de calor convencionales presentan una reducida eficiencia ya que realizan el intercambio térmico con el aire exterior:
 - Verano: 25 - 30°C
 - Invierno: 0 - 10°C
- La bomba de calor geotérmica realiza el intercambio contra temperaturas constantes entre 10 y 15 °C, lo que mejora considerablemente el rendimiento de la bomba de calor.
- Es mas complicado aplicarla en viviendas plurifamiliares. En unifamiliares, si las tuberías son horizontales, precisan una superficie 1,5 veces la superficie a calefactar. Si las tuberías son verticales, la perforación es más sofisticada.
- Hay que valorar la capacidad del suelo para disipar el calor a largo plazo.
- Se ha realizado algún estudio en hoteles, con resultados interesantes. La energía útil se ha reducido en un 15% y el ahorro de energía primaria ha llegado hasta el 60%.

3.- Mejores tecnologías disponibles

Energía solar térmica

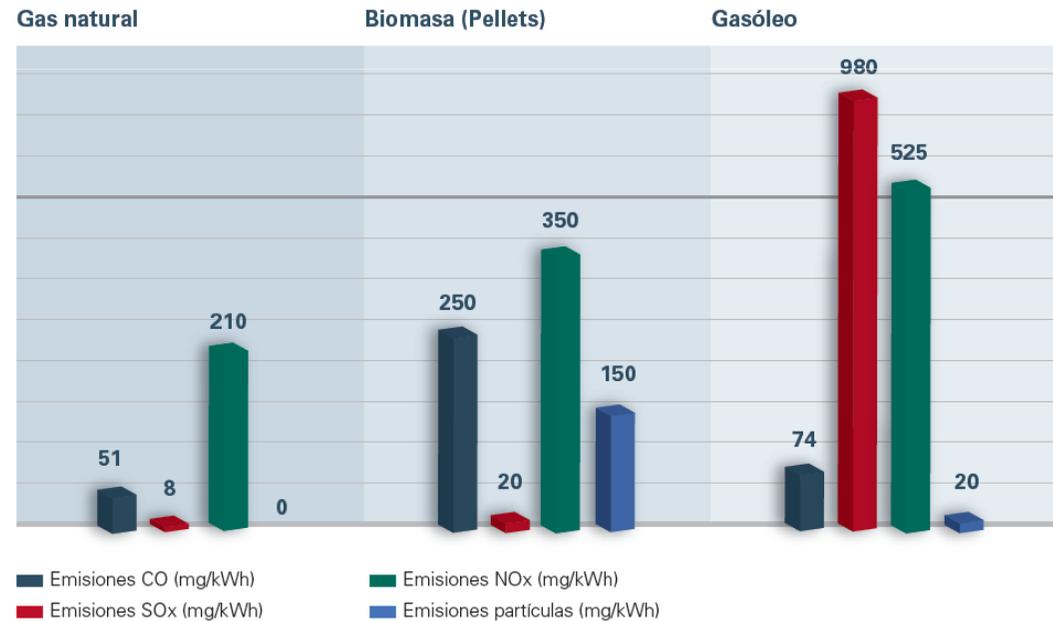
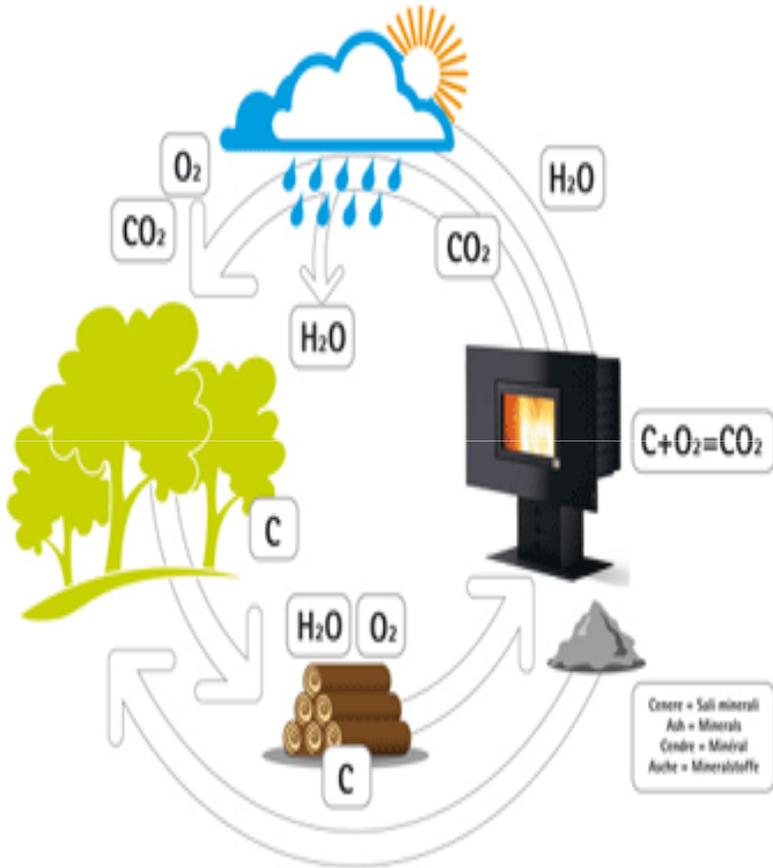


- Energía procedente del sol.
- Funcionamiento sencillo:
 - Aprovechamiento de la radiación solar, absorber su calor y transferirlo al sistema de climatización y/o ACS.
- Rendimiento en torno al 75%. Calor gratuito.
- Aplicaciones más conocidas:
 - ACS.
 - Frío, mediante absorción solar.
- En la rehabilitación de edificios plurifamiliares, solo puede colocarse en el caso de instalaciones centralizadas.
- En unifamiliares la instalación resulta más sencilla y con buenos resultados.
- Su instalación en hoteles es energéticamente interesante.

3.- Mejores tecnologías disponibles

Biomasa

- La producción de calor en edificios a partir de biomasa se considera **renovable** porque no supone un agotamiento de los recursos naturales del planeta y se considera de **0 emisiones** porque el CO₂ que produce en la combustión vuelve a ser asimilado por el crecimiento de nuevas plantas vegetales.



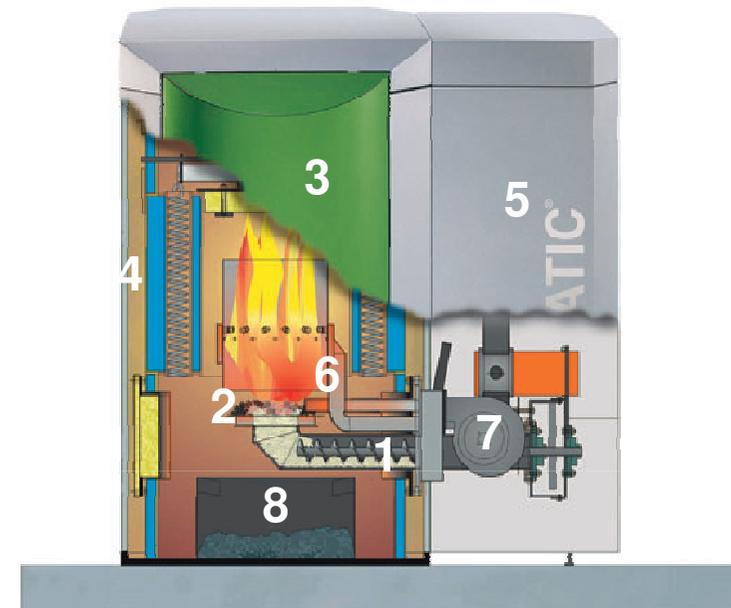
Fuente: IDAE; Universidad de Barcelona - Fundación Bosch i Gimperà; y elaboración propia.

Biomasa: Energía procedente del sol que se acumula en forma de madera

3.- Mejores tecnologías disponibles

Biomasa

- Como todo, el uso de **pellets** tiene ventajas e inconvenientes, dependiendo del combustible con el que se compara, del lugar donde se utilice, del volumen consumido, etc.
- **No** es la mejor alternativa para producir calor **en edificios de viviendas** situadas en **cascos urbanos** que dispongan de infraestructuras de redes de otras energías.
- Los usos más ventajosos de la **biomasa**, en general, son:
 - ✓ Generación eléctrica
 - ✓ Cogeneración termoeléctrica
 - ✓ Calefacción de distrito combinada con el anterior.
 - ✓ Calefacción en zonas rurales alejadas de núcleos urbanos y cercanas a los puntos de generación de biomasa.
- Se trata de una **alternativa competitiva** que permite **diversificar** nuestra matriz energética de manera sostenible.



1. El dispositivo de alimentación del combustible.
2. El quemador.
3. La cámara de combustión.
4. Los intercambiadores de calor.
5. Sistemas de control automático:
6. Sistema de ignición.
7. Sistemas de seguridad contra incendios para evitar el retorno de la combustión desde la cámara al tanque de almacenamiento.
8. Dispositivos de limpieza de intercambiadores de calor y retirada de cenizas.

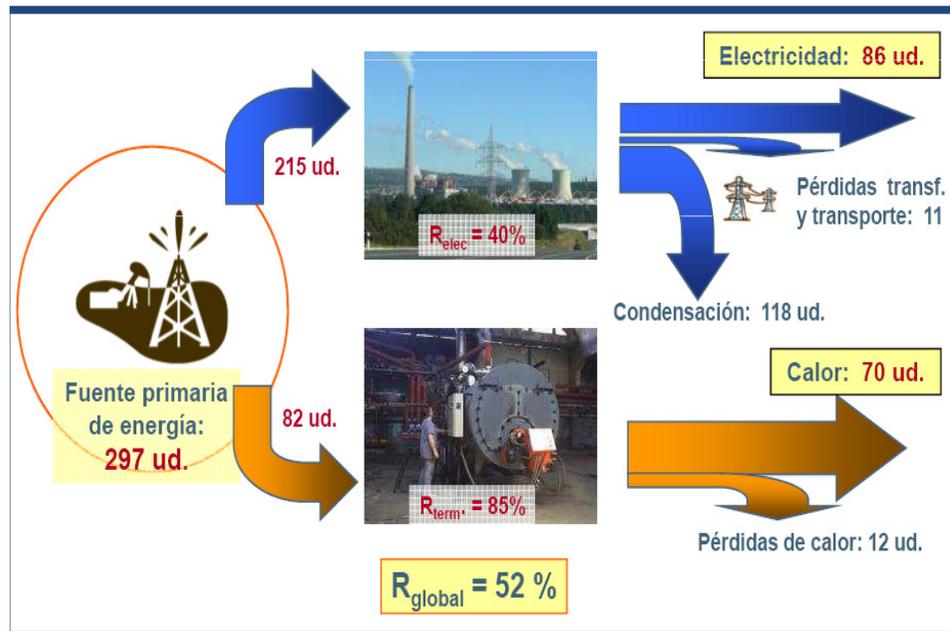
3.- Mejores tecnologías disponibles

Microcogeneración.

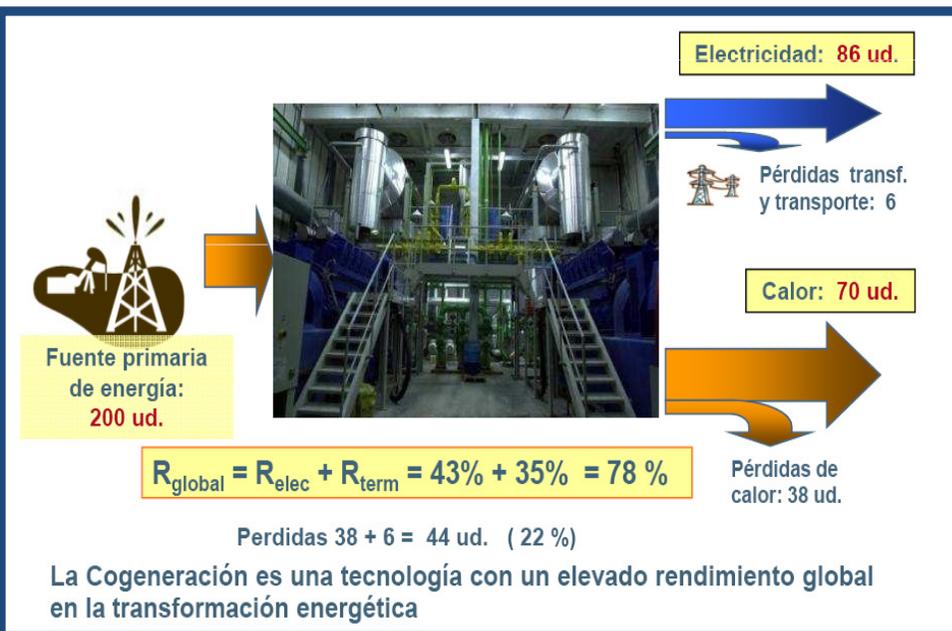
Terminología:

- Autogeneración: Producción de energía eléctrica en el mismo centro donde se consume.
- Cogeneración: Producción simultánea de electricidad y calor útil a partir de un combustible.
- Microcogeneración: Cogeneración por debajo de 100 kWe
- Trigeneración: Producción simultánea de electricidad, calor y frío a partir de un combustible.

Generación clásica



Cogeneración



3.- Mejores tecnologías disponibles

Microcogeneración.

- En edificios, la energía térmica suele aprovecharse en forma de agua caliente para ACS o calefacción.
 - Equipos y tecnologías disponibles para edificios:
 - Microturbina
 - Motor Alternativo de combustión interna
 - Stirling
 - Pila de combustible
- } Tecnologías con aplicación en viviendas y terciario
- } Tecnologías en fase de desarrollo para aplicación en el ámbito doméstico

- .- Es de aplicación en **edificios** plurifamiliares existentes con instalaciones del tipo centralizado, debido a la dificultad de instalación del sistema de distribución en un edificio ya construido.
- .- En **hoteles y centros deportivos**, es una solución muy eficiente ya que permite reducir los consumos de ACS, calefacción y climatización de piscinas.
- .- Ocupa menos espacio que una instalación solar térmica
- .- Es importante contratar una buena empresa de mantenimiento o de servicios energéticos.
- .- Actualmente barreras legislativas.



4

Medidas de gestión y uso de las instalaciones

3.- Medidas de gestión y uso de las instalaciones

Gestión de las instalaciones térmicas

RITE Art 12. Eficiencia energética.

“Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de forma que se reduzca el consumo de energía convencional y las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes...”

MANTENIMIENTO

- Un mantenimiento regular de los equipos térmicos puede llegar a suponer hasta un **10%** de reducción del consumo energético anual.
- Contratar **empresas autorizadas** que realicen un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos en función de su potencia, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en el RITE.
- Mantener actualizados los libros de instrucciones y los cuadernos de registro de las operaciones de mantenimiento.
- Realizar un adecuado mantenimiento correctivo.



3.- Medidas de gestión y uso de las instalaciones

Gestión de las instalaciones térmicas

REGULACIÓN Y CONTROL

- Incorporar sistemas de regulación y control para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la demanda térmica.
- Adecuación de la temperatura de consigna a valores normativos: 21°C en invierno y 26°C en verano.
- Instalación de válvulas termostáticas en radiadores.
- En sector terciario: Instalación y administración óptima de un sistema informático de gestión y control centralizado del edificio BMS (*Building Management System*). Las últimas tecnologías de redes inalámbricas reduce el cableado lo que abarata considerablemente su instalación en edificios existentes. Periodos de amortización en hoteles, entre 4 y 5 años.
- Se estima que una buena gestión del edificio puede reducir los consumos entre un 15 y un 30%, pero, para conseguirlo se necesitan buenos dispositivos de medición y gestión.



3.- Medidas de gestión y uso de las instalaciones

Gestión de las instalaciones térmicas

CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS

- El usuario debe conocer su consumo de energía y poder realizar el reparto de los gastos de explotación en función del consumo, entre distintos usuarios, cuando la instalación da servicio a múltiples consumidores.
- La tecnología existente en la actualidad permite realizar medidas de energía eléctrica, térmica y de caudales de fluidos de manera precisa. Contabilización de:
 - Combustible consumido
 - Energía térmica útil CF colectiva
 - Energía térmica útil CF individual
 - Energía térmica útil aportada al sistema de refrigeración.
 - Energía solar aportada al sistema de calefacción, de refrigeración y/o de ACS



3.- Medidas de gestión y uso de las instalaciones

Gestión de las instalaciones térmicas

EMPRESAS DE SERVICIOS ENERGÉTICOS

- Único interlocutor para responder a las necesidades energéticas del cliente.
- Venta de energía útil / final. De Calefacción, Climatización, ACS, Vapor, etc. El cliente paga la energía que realmente utiliza, no la consumida.
- La recuperación de la inversión para la ESE y para el usuario es mejor cuanto mayor es el **rendimiento** de explotación de la instalación. Por ello la ESE asegura la máxima eficiencia de las instalaciones y **optimiza** el funcionamiento de las mismas.
- Instalaciones tele gestionadas y con atención 24 h. Mantenimiento preventivo y correctivo.
- UNE-EN ISO 50001:2011. *Sistemas de gestión de la energía. Requisitos con orientación para su uso.*

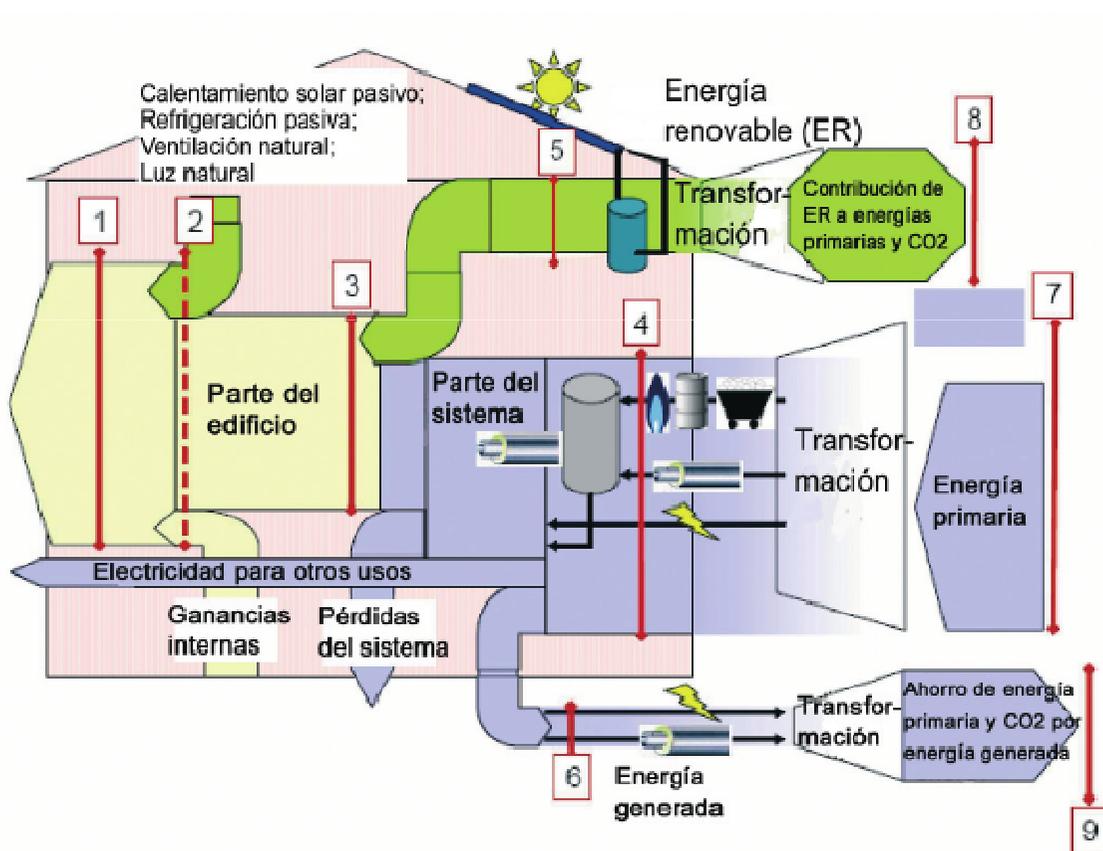
Proyecto con una E.S.E.



3.- Medidas de gestión y uso de las instalaciones

Gestión de las instalaciones térmicas

Esquema sobre ahorro y eficiencia de los servicios energéticos



- 1.- Necesidades energéticas
- 2.- Aportaciones naturales
- 3.- Uso final de la energía
- 4.- Transformación de la energía (instalaciones, pérdidas, otros usos, etc)
- 5.- Producción de energía renovable
- 6.- Producción de energía exportada (electricidad)
- 7.- Energía primaria consumida (CO₂ producido)
- 8 y 9.- Ahorros de CO₂

3.- Medidas de gestión y uso de las instalaciones

Uso de las instalaciones térmicas

BUENAS PRÁCTICAS EN INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

- Cada grado centígrado por encima de 21 grados aumenta un 8-10 % el consumo de calefacción (aprox.)
- Situar los termostatos lejos de las fuentes de frío o calor
- Revisión periódica de las calderas y de los sistemas productores de calefacción y ACS.
- Revisión periódica del sistema de distribución. Eliminación de las burbujas de aire, que suponen una barrera para la conducción del calor.
- Mantener en buen estado de conservación y sin obstáculos frente a las unidades terminales: radiadores, fancoils, etc.
- Cada grado centígrado por debajo de 26 grados aumenta un 8-10 % el consumo de aire acondicionado.
- Realizar un correcto mantenimiento: la limpieza periódica de las rejillas de los intercambiadores evita una disminución del rendimiento del equipo.



3.- Medidas de gestión y uso de las instalaciones

Uso de las instalaciones térmicas

BUENAS PRÁCTICAS

Hay que seguir impulsando medidas destinadas a mejorar la información y sensibilización de los consumidores en temas energéticos.

“La eficiencia energética se establece como la acción más efectiva a corto y medio plazo para optimizar el uso de la energía. Será necesaria la concienciación y divulgación de las ventajas de la EE para aumentar el compromiso de la sociedad con la misma.”

Documento de visión de la EE en España (PLATAFORMA TECNOLÓGICA ESPAÑOLA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA)

Muchas gracias por su atención

