

INSTALACIONES Y DOMOTICA (1)

Energía. Climatización. Agua Caliente Sanitaria (ACS).
Energía solar térmica. Unidades de Tratamiento de aire.
Ventilación. Ejemplos de instalaciones.

Consumos energéticos por sectores

El sector residencial se encuentra entre los primeros consumidores de energía eléctrica:



31%

Industria



>2%

Datacenters



18%

Edificio



21%

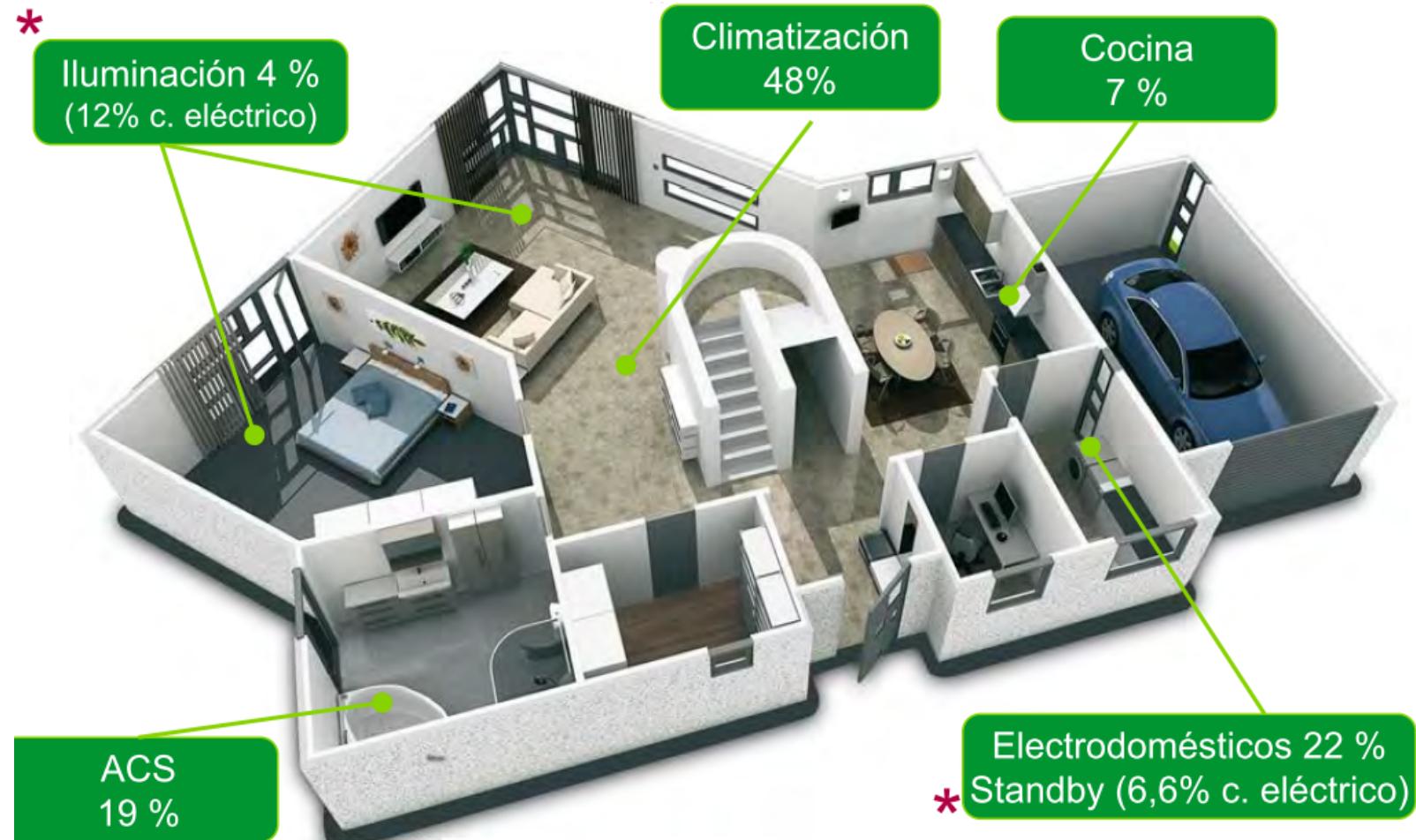
Residencial



28%

Transporte

Consumos dentro de la vivienda



Fuente: INF/IDAF

Ahorros de energía potenciales

Las instalaciones de climatización e iluminación de los edificios y viviendas consumen gran parte de la energía eléctrica demandada en las ciudades:

Consumo: 70% en clima y un 20% en iluminación

Con una automatización adecuada de las instalaciones se pueden lograr grandes ahorros:

Ahorros; 35% en clima y un 40% en iluminación

Áreas de eficiencia energética en la vivienda

¿Qué podemos hacer en el hogar?

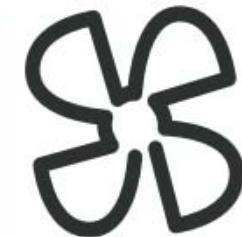


Iluminación

- . Adaptar la iluminación en función de la luz natural
- . Zonas de paso
- . Escenas de iluminación
- . Temporizaciones

Clima

- . Control por presencia
- . Control T^a consignas
- . Temporizaciones
- . Zonificación
- . Control de persianas



Gestión

- . Monitorización.
- . Actuaciones generales.
- . Integración.



Control consumos

- . Gasto por dispositivo/aplicación
- . Control de cargas en función de picos de consumo.
- . Limitar consumos.



De esta forma podremos ahorrar entre un 20% y un 40%

Normativa para la eficiencia energética de los edificios (EN 15232)

Se busca la eficiencia energética de los edificios.

Se establecen métodos de cálculo de las mejoras de la eficiencia energética mediante la aplicación de sistemas integrados de gestión técnica de edificios.

¿Ahorro energético con sistemas de control?

SÍ!! ¿Pero cuanto ahorraré? ¿Cómo lo estimo?

¿y de que depende? ¿y cuál será mi ROI?

- EN 15232 Diseñada para establecer convenciones y métodos orientados a estimar el impacto de los sistemas de control y gestión automático de un edificio en el consumo energético y necesidades de los edificios



Actividad: Estudio y resumen de la normativa EN 15232

Gestión de la energía (optimización del consumo)

Climatización (calderas, bombas de calor, acumuladores, suelo radiante, aire acondicionado, fancoils, enfriadoras..), Control por zonas o por ausencia, reparto de facturaciones, diario-nocturno, festivos, ...

Agua caliente sanitaria (ACS) : Temperatura, reparto de facturaciones comunitarias, presión, fugas, consumo, paneles solares térmicos combinados, ..

Iluminación (escenarios, ahorro, zonas, regulación, encendido por control de presencia ...)

Gestión de tarifas eléctricas (tarifa reducida o por tramos, telelectura de consumos, comparativa de facturas, ..)

Racionalización de cargas eléctricas (reducción de potencia contratada, disminución de corte de limitadores)

Control de equipos domésticos (desconexiones nocturnas o en ausencia)

SISTEMAS DE CALEFACCION



Calderas

Radiadores

Fancoils

Suelo radiante

Energia solar térmica



Factores que determinan el sistema de calefacción

El clima. Depende de cuatro parámetros: la temperatura del aire, la radiación de las superficies, la humedad relativa y el movimiento del aire.

El confort. Es la sensación agradable y equilibrada entre humedad, temperatura y calidad del aire. La humedad relativa debe estar comprendida entre los valores del 40% al 70%.

La temperatura. La ideal es aquella en la que nuestro cuerpo mejor desarrolla sus funciones.

La demanda energética es la energía necesaria para mantener en el interior del edificio unas condiciones de confort definidas reglamentariamente en función del uso del edificio y de la zona climática en la que se ubique.

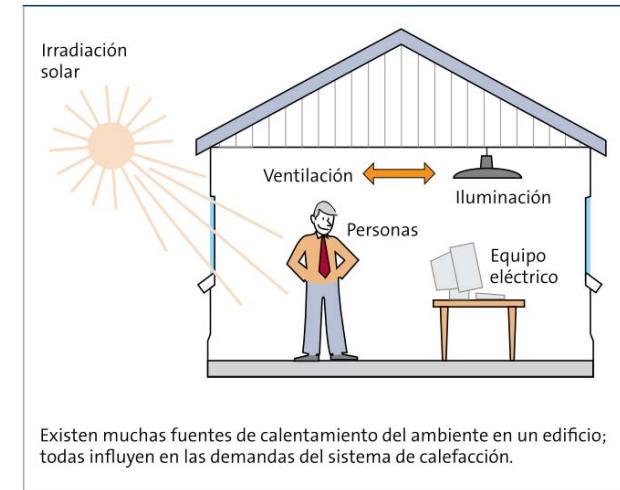
Criterios de eficacia de una instalación de climatización

Hay que tener en cuenta en un proyecto de climatización:

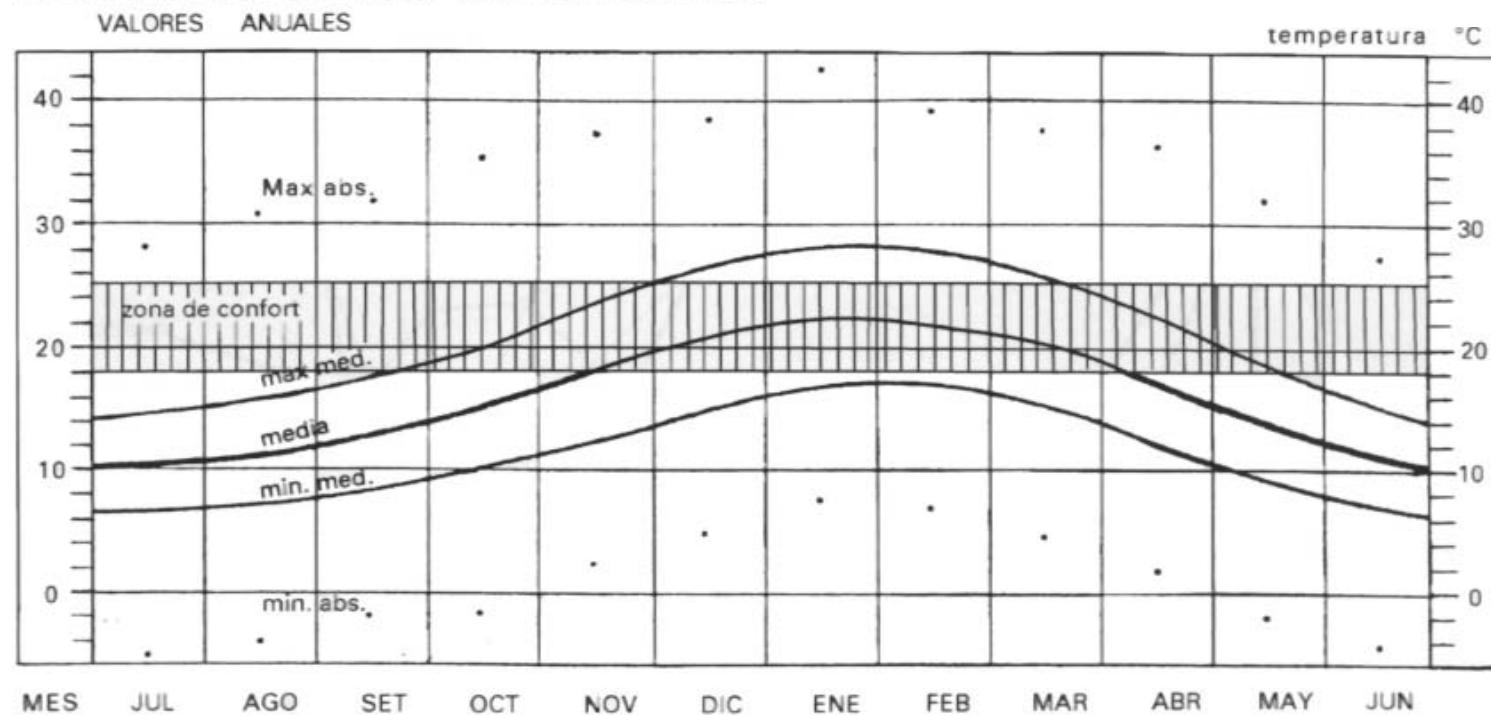
- Espacio físico que requieren las calderas y emisores
- Las condiciones exteriores y su variación en las estaciones climáticas.
- El tipo de edificio, su orientación, nivel de aislamiento, y tipo de ventilación.
- Adecuación al uso previsto horarios.
- Tipo de energía disponible en el lugar.
- Coste de operación y de mantenimiento.
- Factores ecológicos.
- Normativa.

Consejos para optimizar la calefacción

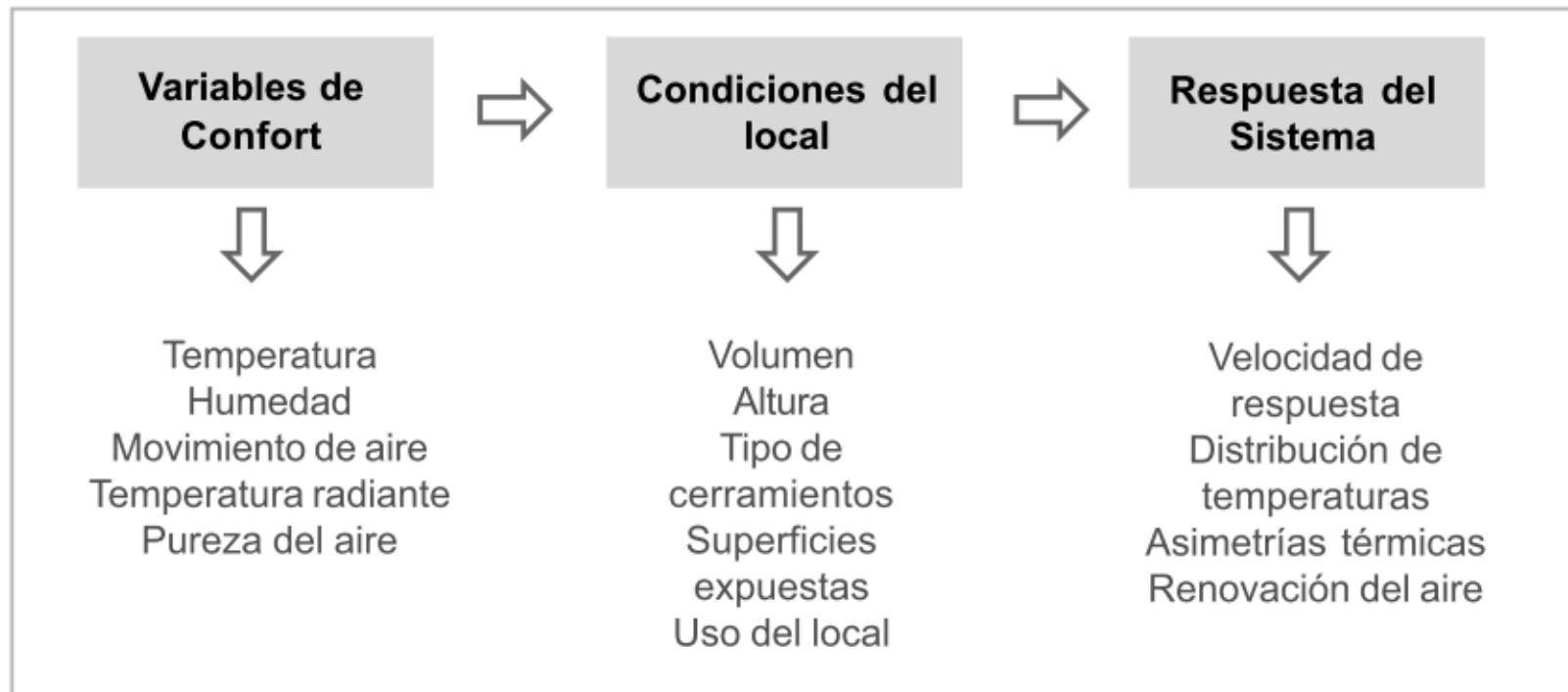
- Evitar las pérdidas de calor hacia el exterior.
- Incrementar las ganancias de calor (con sistemas de calefacción artificiales).
- Objetivo: mantener un consumo de energía lo más bajo posible, manteniendo el confort de los usuarios.



TEMPERATURA DEL AIRE Y ZONA DE CONFORT



Necesidades de aporte de calor



Las necesidades de aporte de calor dependen de las condiciones exteriores e interiores.

Las pérdidas se producen por la transmisión a través de los cerramientos (falta de aislamiento) o por la ventilación (locales, oficinas, centros comerciales,...)

Según la reglamentación, la temperatura máxima de calefacción está comprendida entre 21 y 23 °C

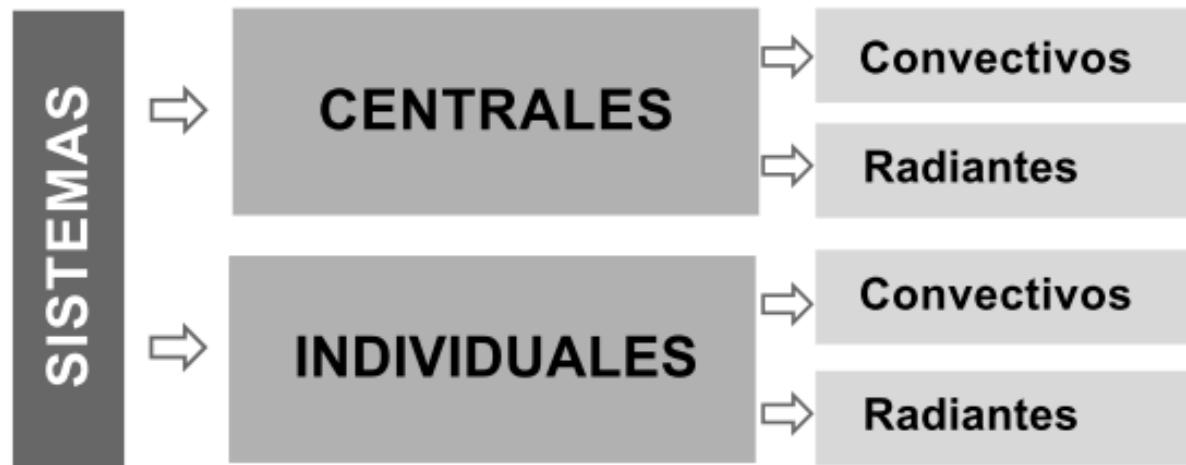
Métodos de transmisión del calor

Conducción: es la transmisión de energía calorífica de partícula a partícula dentro del mismo cuerpo o entre cuerpos en contacto.

Convección: es el proceso de transporte de calor por las corrientes de fluidos (líquidos o gases). Al calentarse parte de un fluido aumenta su volumen, o lo que es lo mismo, pierde densidad, trasladándose a la parte alta del recinto que lo contiene.

Radiación: es un movimiento vibratorio, semejante al de la luz, por el que los cuerpos transmiten su calor a través de cualquier medio, incluso del vacío.

Clasificación de los sistemas de calefacción



Estos sistemas pueden ser a la vez, *Sistemas Directos o Sistemas por Acumulacion*

Elementos de un sistema de calefacción

Generadores de calor

- Combustibles sólidos
- Gasóleo
- Gas (Propano, butano, gas natural)
- Energía eléctrica
- Energía solar térmica
- Bomba de calor

Distribución y emisores

Sistemas de control

Clasificación de calderas

Una caldera es un conjunto formado por el **cuerpo de caldera** y el **quemador** destinado a transmitir al agua el calor liberado por la combustión. La directiva europea 92/42 CEE clasifica las calderas según la temperatura mínima de retorno con la que pueden trabajar y el rendimiento de generación.

- **Caldera estándar:** su temperatura media de funcionamiento debe limitarse a partir de su diseño.
- **Caldera de baja temperatura:** puede funcionar continuamente con temperaturas de retorno de 35 a 40°C, y en determinadas circunstancias puede producir condensación; se incluyen las calderas de condensación de combustibles líquidos.
- **Caldera de gas de condensación:** diseñada para poder condensar de manera permanente una parte importante de los vapores de agua contenidos en los gases de combustión.

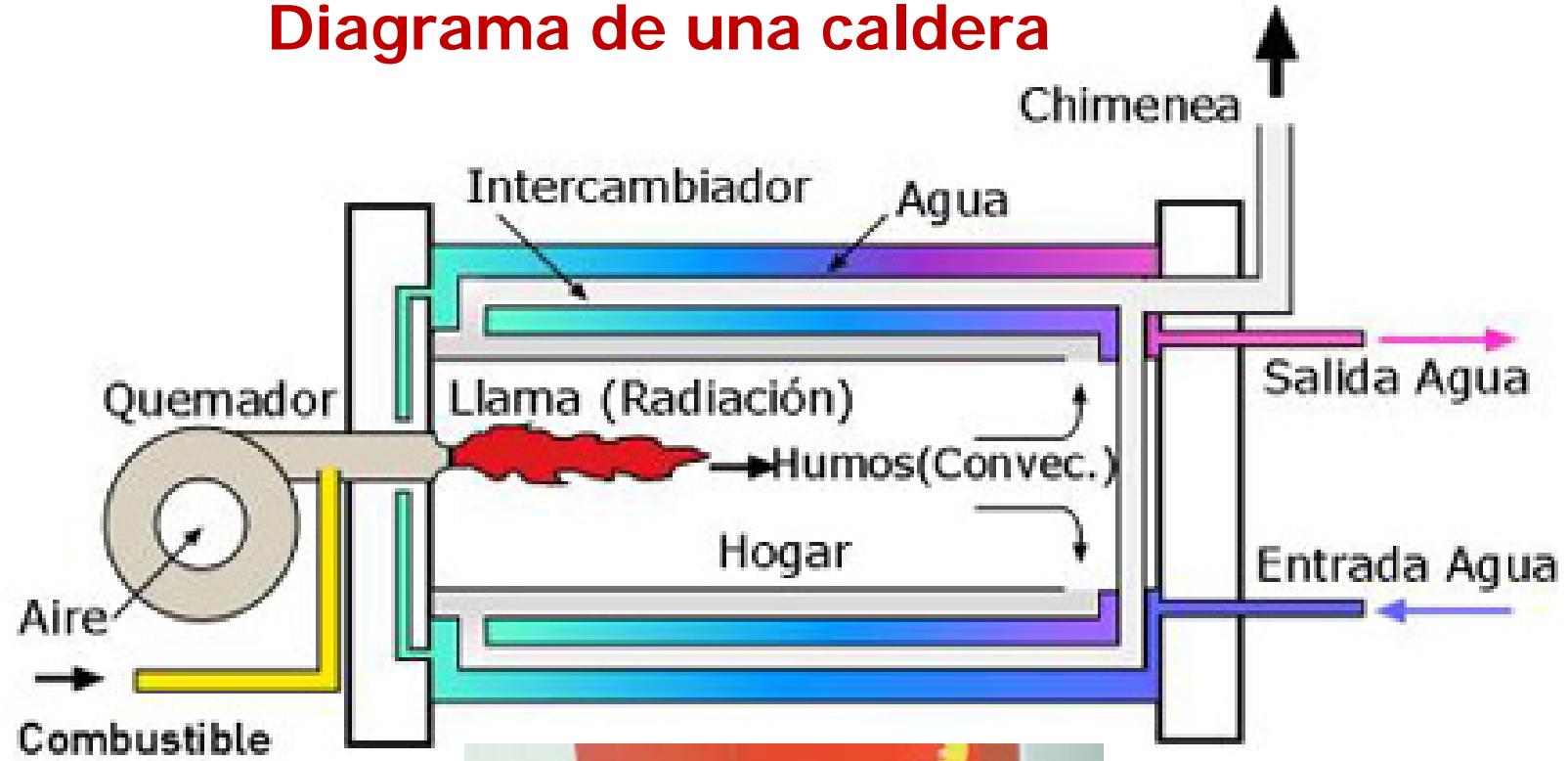


Caldera mural
individual



Caldera de pie

Diagrama de una caldera



Quemadores

Los quemadores son los equipos en los que se genera la llama, mediante la combustión de la mezcla del combustible con el aire. Pueden ser atmosféricos o de tiro forzado (con ventilador de aire) por su regulación pueden ser de una sola marcha, dos marchas o modulantes.

Tipo de regulación del quemador según la potencia de la caldera

Potencia del generador de calor (kW)	Tipo de regulación del quemador
$P \leq 100$	Una marcha (todo-nada)
$100 < P \leq 800$	Dos marchas (todo-poco-nada)
$800 < P$	Modulante



Calderas pirotubulares con quemadores mecánicos a gas



Caldera de condensación y de baja temperatura en fase de montaje

Rendimiento de calderas



Sala de calderas para calefacción y ACS en un edificio de viviendas.



Producción central de ACS con depósitos calentados por el sol y depósito calentado por las calderas.



Producción de ACS central con depósito de acumulación.

Rendimiento estacional de las calderas

Tecnologías más frecuentes	Rendimientos estacionales (%)
Calderas estándar atmosféricas a gas	75
Calderas estándar presurizadas a gas	80
Calderas estándar presurizadas a gasóleo	78
Calderas de baja temperatura atmosférica a gas	95
Calderas de baja temperatura presurizada a gasóleo	93
Calderas de gas de condensación	109

Instalación hidráulica de una sala de calderas

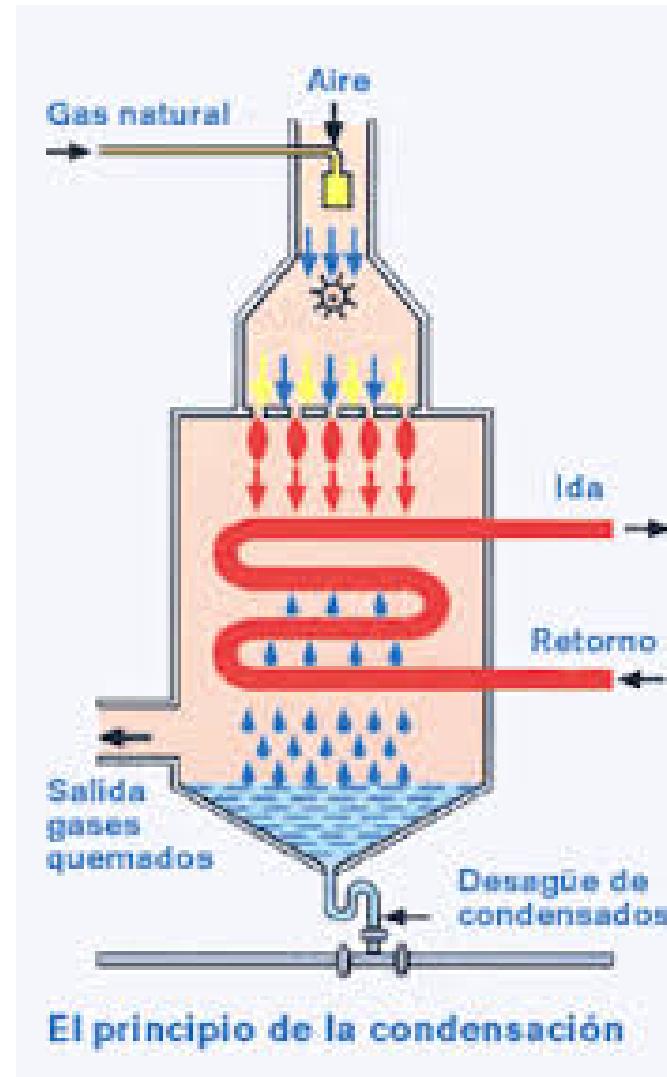


Edificio con regulaciones de calefacción según usos y orientaciones. Instalación en fase de montaje, antes de la colocación del aislamiento térmico de las tuberías y elementos.

Caldera de condensación



Caldera pirotubular con quemador mecánico a gas



Calderas de combustibles sólidos

Son las primeras que se usaron en instalaciones de calefacción doméstica hace más de un siglo.

Tipos de combustibles sólidos:

- Leña
- Carbón (ya han dejado de usarse desde 2012) por exigencia del RITE
- Biomasa (“Pellests” : residuos leñosos, huesos de aceituna, ramas, etc..)
- Cáscara de almendra.

Combustible barato

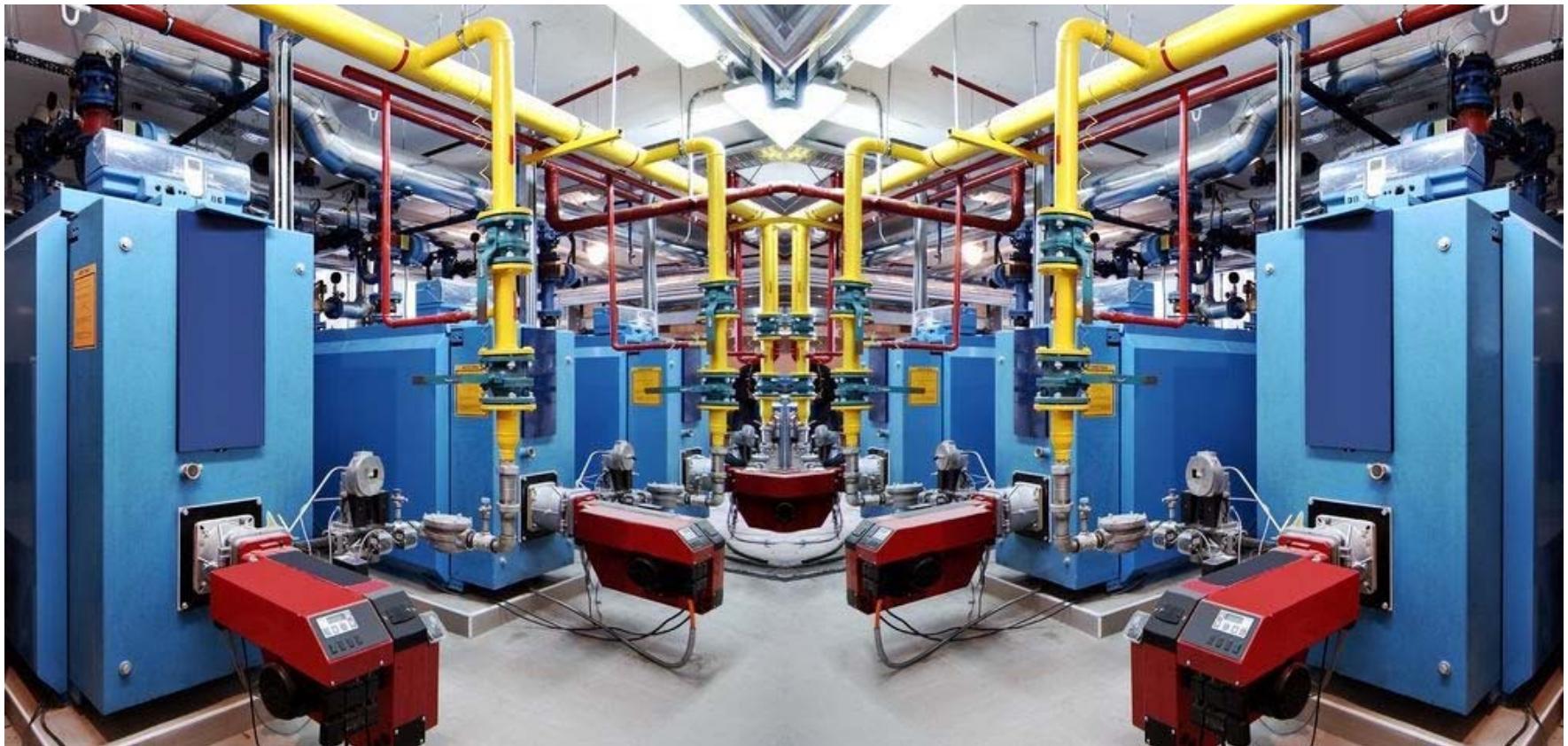
Mantenimiento

Necesidad más espacio

Recarga continua



Sala de calderas de un edificio con calefacción centralizada



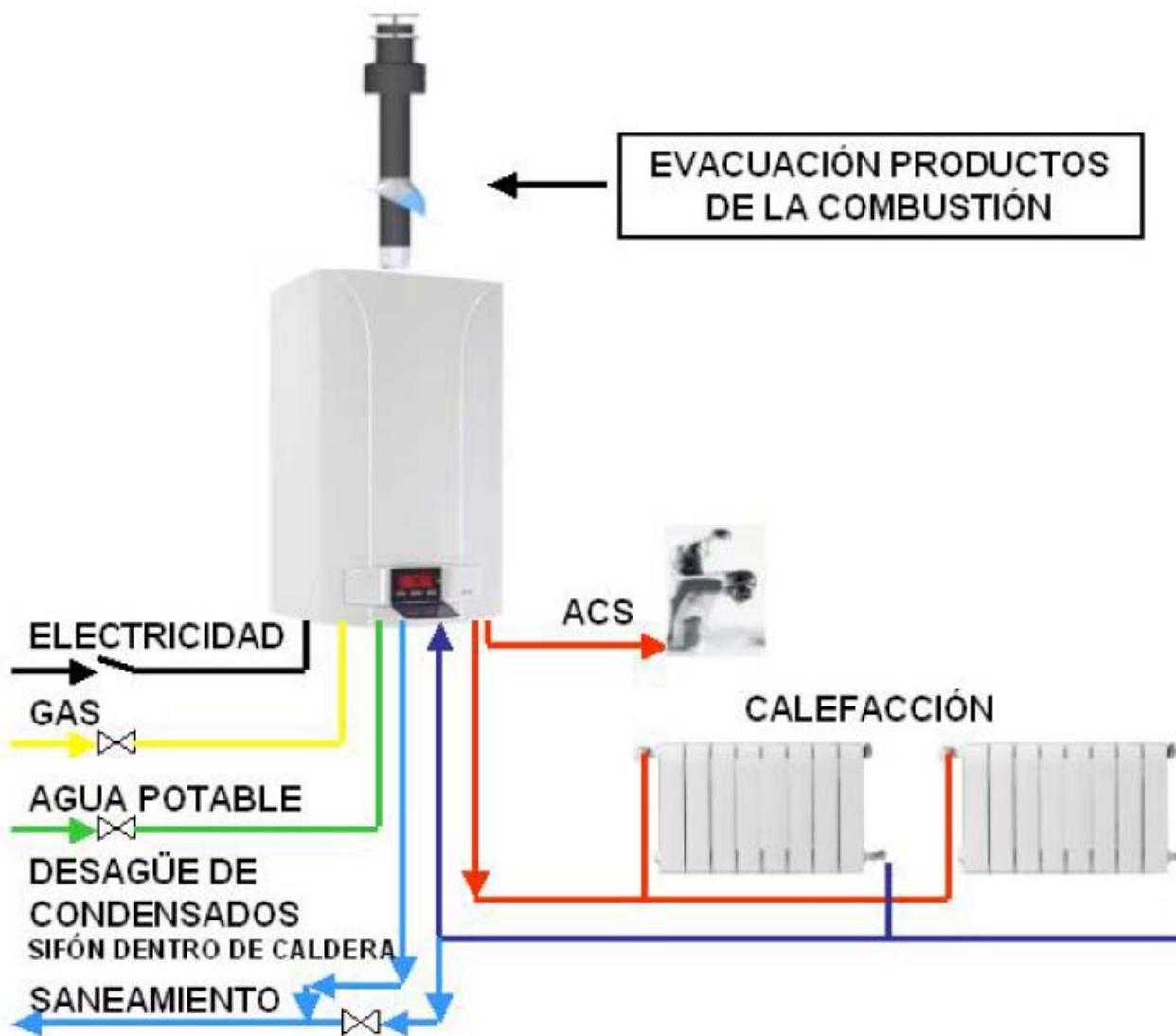
La temperatura de la caldera se suele ajustar entre 70 y 80°C para los circuitos de ida hacia los radiadores.

Comparativa de tipos de calderas

	Convencionales	Baja Temperatura	Condensación
¿Qué combustible utilizan?	Gasóleo, propano, gas natural	Gasóleo, propano, gas natural	Sólo Gas Natural
Característica fundamental	Funcionan a altas temperaturas	La temperatura de entrada es menor que en las convencionales	Condensan parte de los gases de escape de la combustión
Rendimiento con el que trabajan	80-85%	90-95 %	100-105%
Limitaciones	-	Temperatura de los terminales (*)	Temperatura de los terminales (*)
Ahorro respecto a la caldera convencional	-	En torno al 15%	Llegan hasta el 25% de ahorro



Suministros y Conexiones de entrada y salida de una caldera



Funciones a controlar en un caldera de gas



- Inicio / paro remoto
- Programación remota
- Consulta de estado de funcionamiento
- Telediagnosis:
 - Falta de agua y/o de gas
 - Fallo en el termostato de seguridad
 - Exceso de temperatura del agua de salida del quemador
 - Fallo en el relé de la válvula de gas
 - Fallo en las sondas de temperatura
 - Fallo en el sistema de evacuación de humos
 - Fallo en el circuito de agua
 - Fallo en la tarjeta de control
 - Fallo en la detección de llama

Medidas y actuaciones de control de una caldera con quemador de combustible

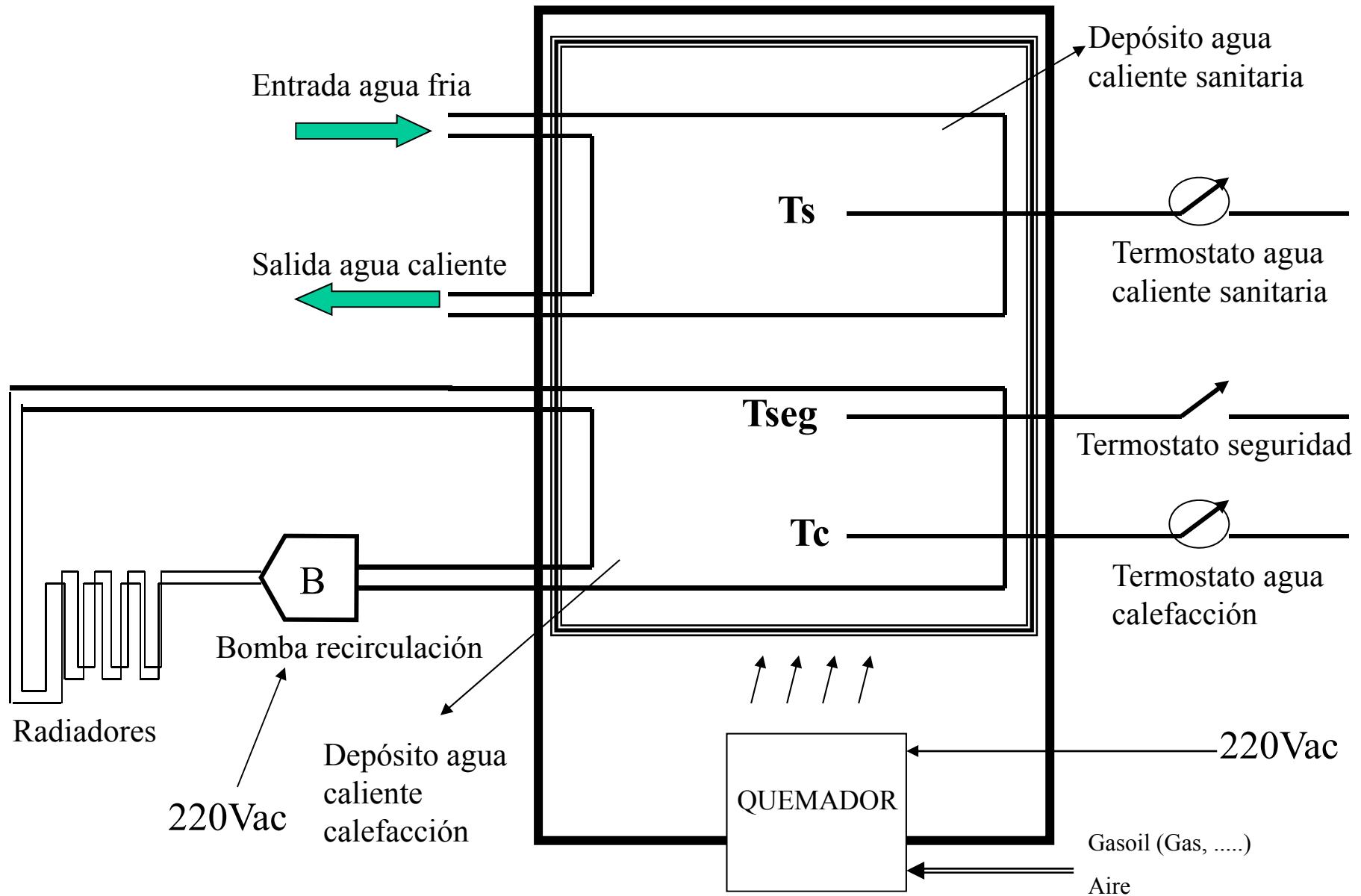
Magnitudes y dispositivos a controlar internamente

- Temperatura agua en caldera.
- Detectores de flujo.
- Válvulas de seguridad por sobrepresión.
- Presión del combustible.
- Detección de llama.
- Presión de salida de los gases.
- Detección de filtros sucios

Magnitudes a supervisar externamente

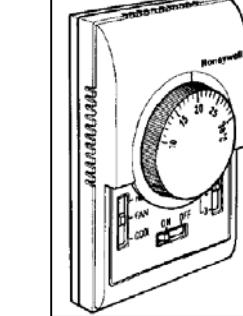
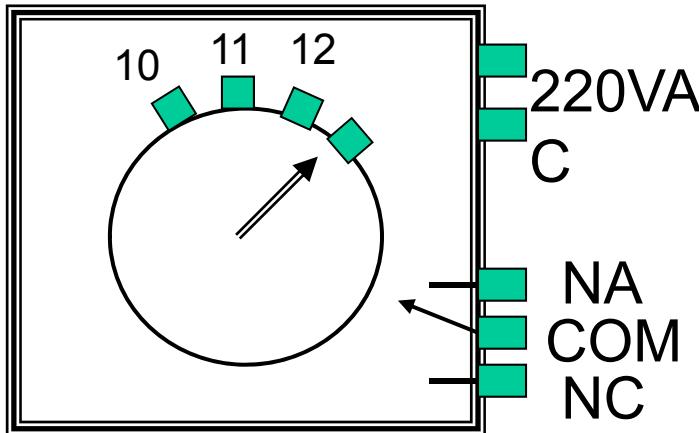
- Temperatura de ida y de retorno en colectores.
- Concentración de gases de combustión.
- Consumo de combustible (caudalímetros y/o contadores).
- Nivel de combustible almacenado (Ej. Tanque de gasoil).
- Presión del circuito cerrado.

Ejemplo de diseño CABLEADO de caldera de calefacción y ACS

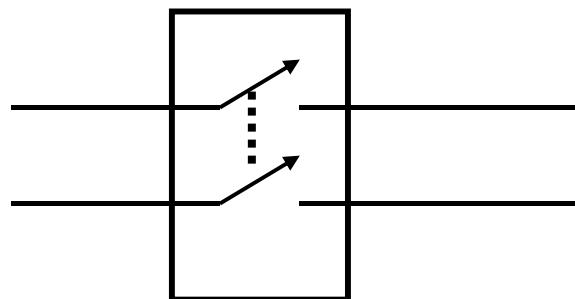


Algunos elementos básicos para diseño con lógica cableada

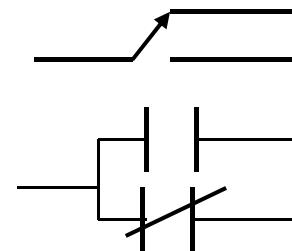
Reloj-programador electromecánico



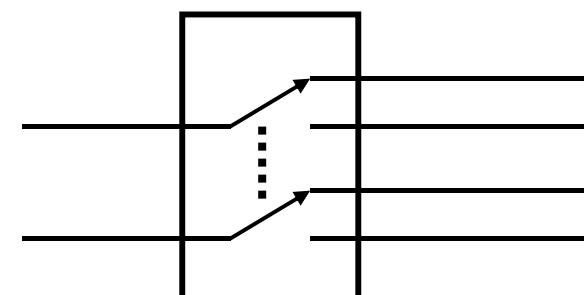
Termostato



Interruptor doble



Comutador simple



Comutador doble

Especificaciones del funcionamiento de la caldera

- Con un interruptor se selecciona modo: verano/invierno. En verano solo se usa el agua caliente sanitaria, y no la calefacción; sólo se enciende el quemador y no la bomba de recirculación.
- Con el reloj-programador se conecta/desconecta la calefacción (la bomba, no el quemador) a la hora que se deseé.
- El termostato de agua caliente sanitaria (T_s) regula los umbrales de conexión-desconexión de la caldera con la temperatura seleccionada (sólo influye en verano). En invierno la bomba no se pone en marcha hasta que se supera la temperatura T_s (prioridad).
- El termostato de calefacción (T_c) regula la temperatura de la caldera en invierno.
- El termostato de seguridad (T_{seg}) se desconecta a partir de 105 °C.
- En invierno, la bomba se pone en marcha con los ciclos del reloj-programador.
- Hay un interruptor general (I_{gen}) que conecta/desconecta todo el sistema.

Las entradas del sistema de control son:

Igen: Interruptor general

Ts: Termostato agua caliente sanitaria ($Ts=1$, cerrado, si $\text{Temp} < Ts$)

R: Reloj-programador ($R=1$ si coincide con la hora programada)

Tseg: Termostato de seguridad ($Tseg=1$, cerrado, si $\text{Temp} < 105^\circ\text{C}$)

Tc: Termostato de calefacción ($Tc=1$, cerrado, si $\text{Temp} < Tc$)

I/V: Interruptor Invierno/verano (1=Invierno; 0=Verano)

Las salidas son:

B: Bomba de recirculación ($B=1$: marcha, $B=0$: paro)

Q: Quemador ($Q=1$: marcha, $Q=0$: paro)

La tabla de verdad para el quemador Q es:

Igen	Tseg	Tc	Ts	I/V	Q
0	0	0	0	0	0
.....	0
1	1	1	0	0	0
1	1	1	x	1	1
1	1	1	1	0	1

- Es decir, $Q=1$ si $Igen=1$, $Tseg=1$ y $Tc=1$ y además, $Ts=1$ en verano o $Ts=0$ en invierno.
- Esto quiere decir, que para que se ponga en marcha el quemador, el interruptor general (IGEN) debe estar conectado, el termostato de seguridad (Tseg) conectado ($\text{Temp} < 105^\circ\text{C}$), el termostato de la calefacción Tc conectado ($\text{Temp} < Tc$ seleccionada) y además se tiene que cumplir que:
 - O bien es invierno ($I/V=1$) y $Tc=1$ ($\text{Temp} < Tc$) (Ts es indiferente)
 - O bien es verano ($I/V=0$) y $Ts=1$ ($\text{Temp} < Ts$). Se conecta bajo ordenes del termostato de agua caliente sanitaria

La tabla de verdad de la bomba de recirculación es:

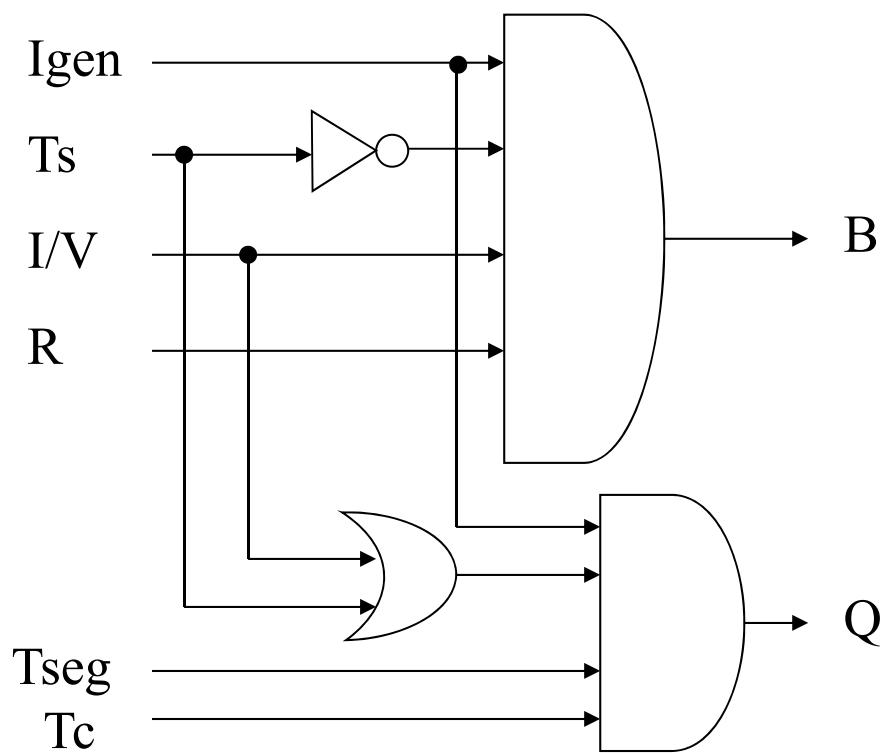
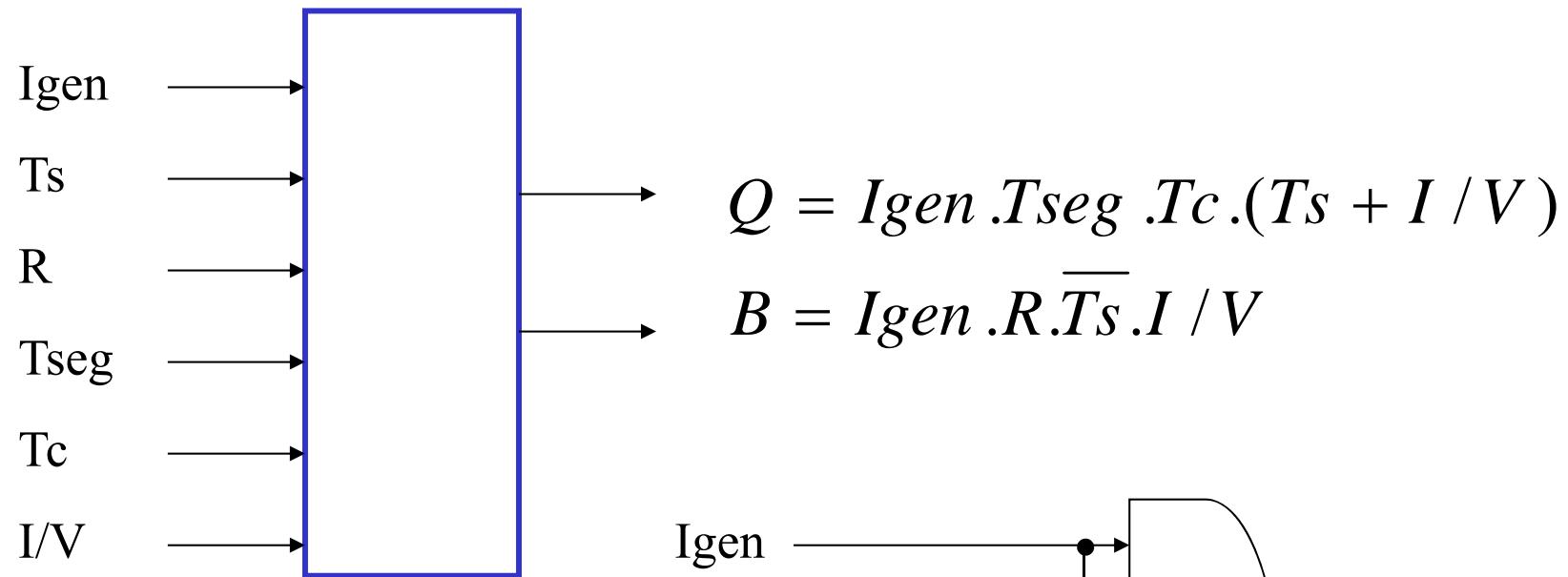
<u>Igen</u>	R	Ts	I/V	B
1	1	0	1	1
.....				0

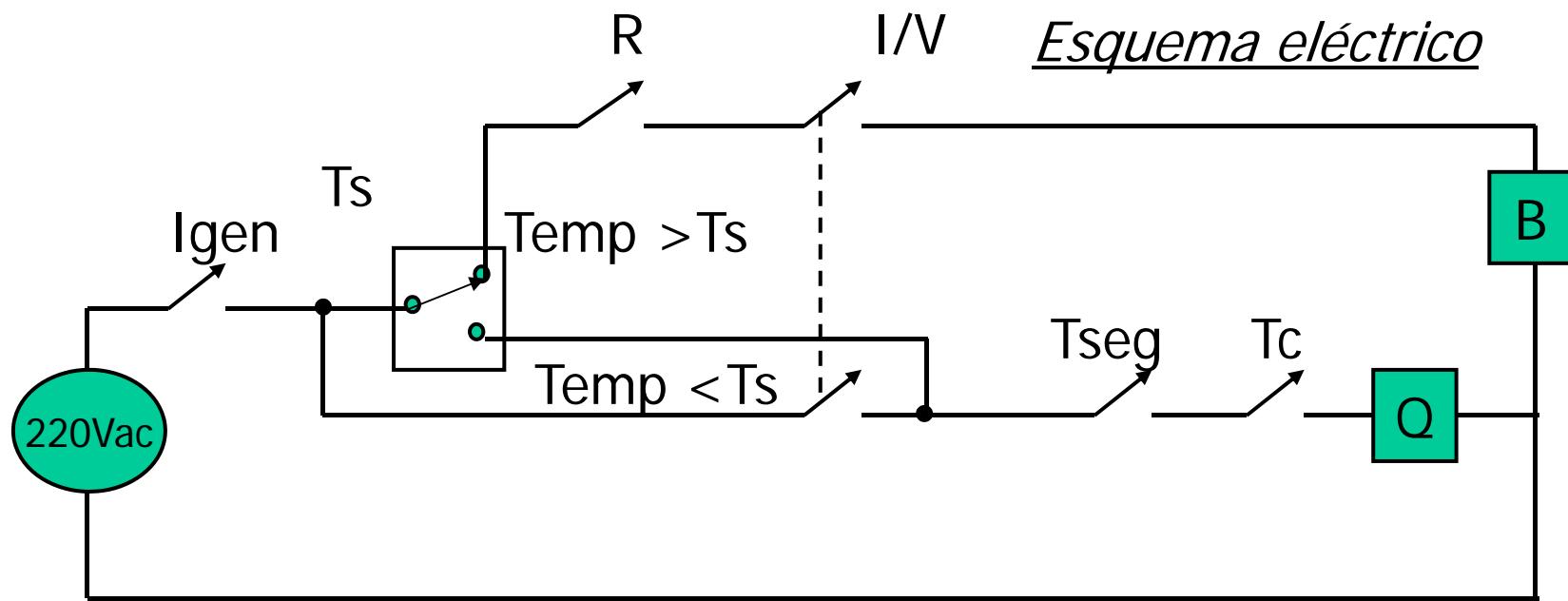
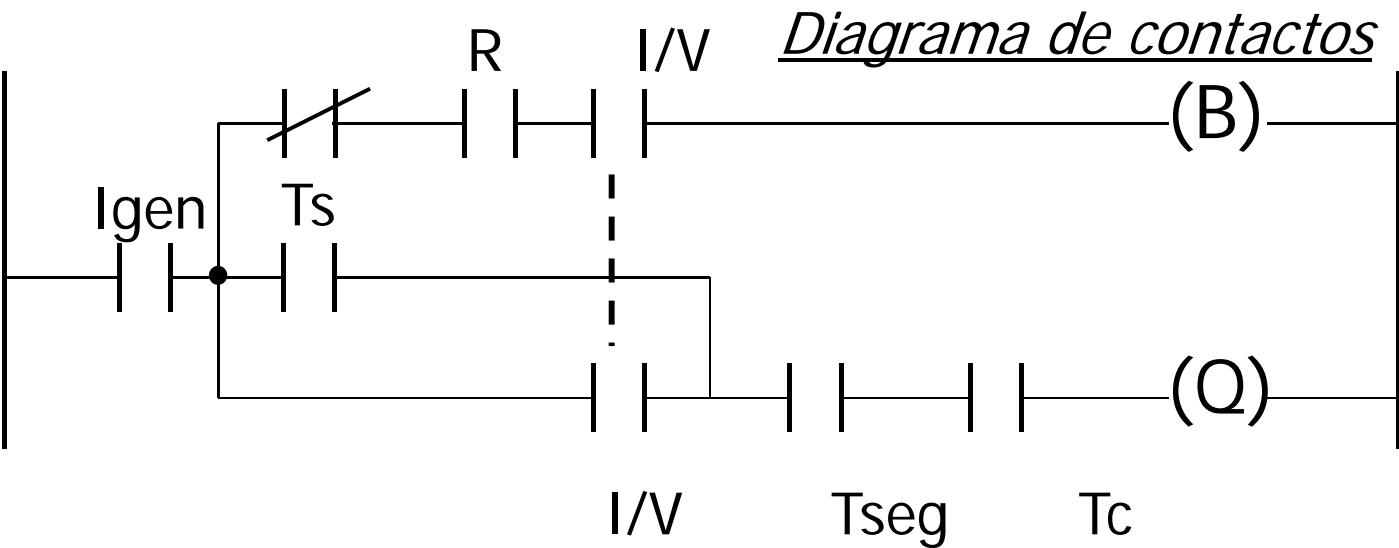
Es decir, sólo se conecta el quemador si el interruptor general está conectado ($IGEN=1$), si el reloj está activado ($R=1$), y si $\text{Temp} > Ts$ (tiene prioridad el agua caliente sanitaria, porque hasta que no se alcanza Ts no se pone en marcha la bomba de la calefacción).

A partir de las tablas de verdad se obtiene:

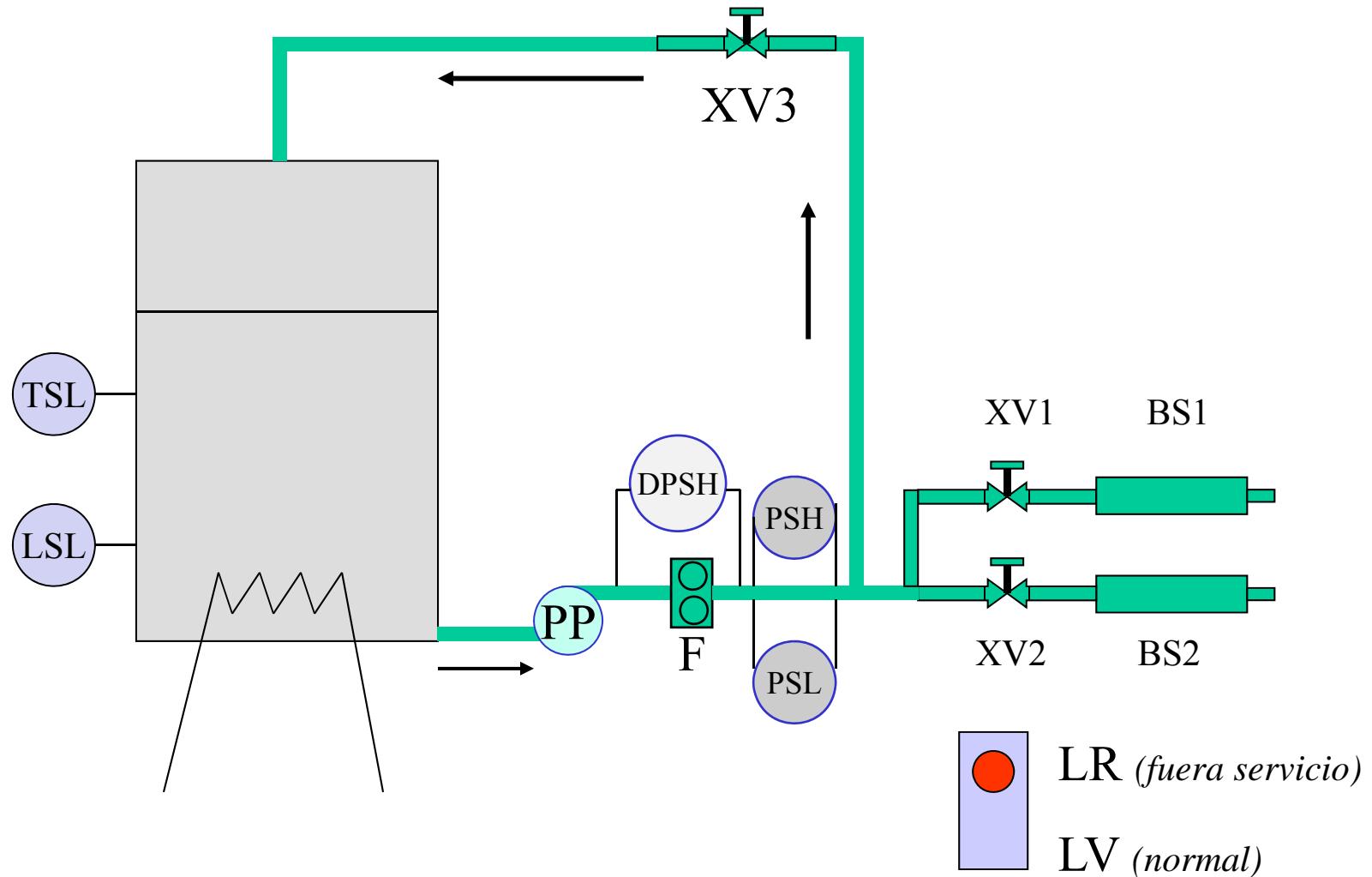
$$Q = Igen.Tseg.Tc.(Ts + I/V)$$

$$B = Igen.R\bar{T}s.I/V$$





Esquema sinóptico de quemador y tanque de gasoil

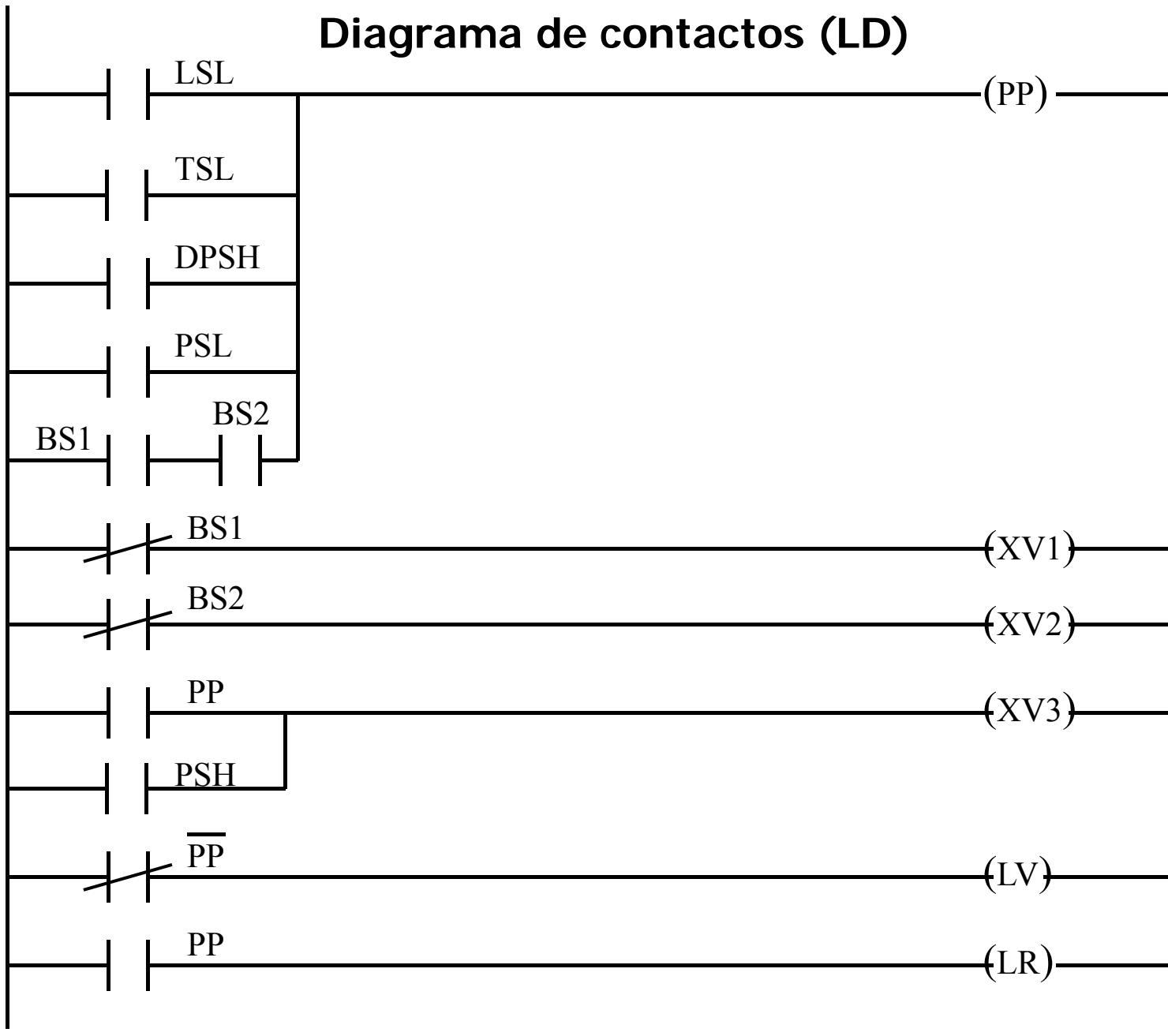


Especificaciones:

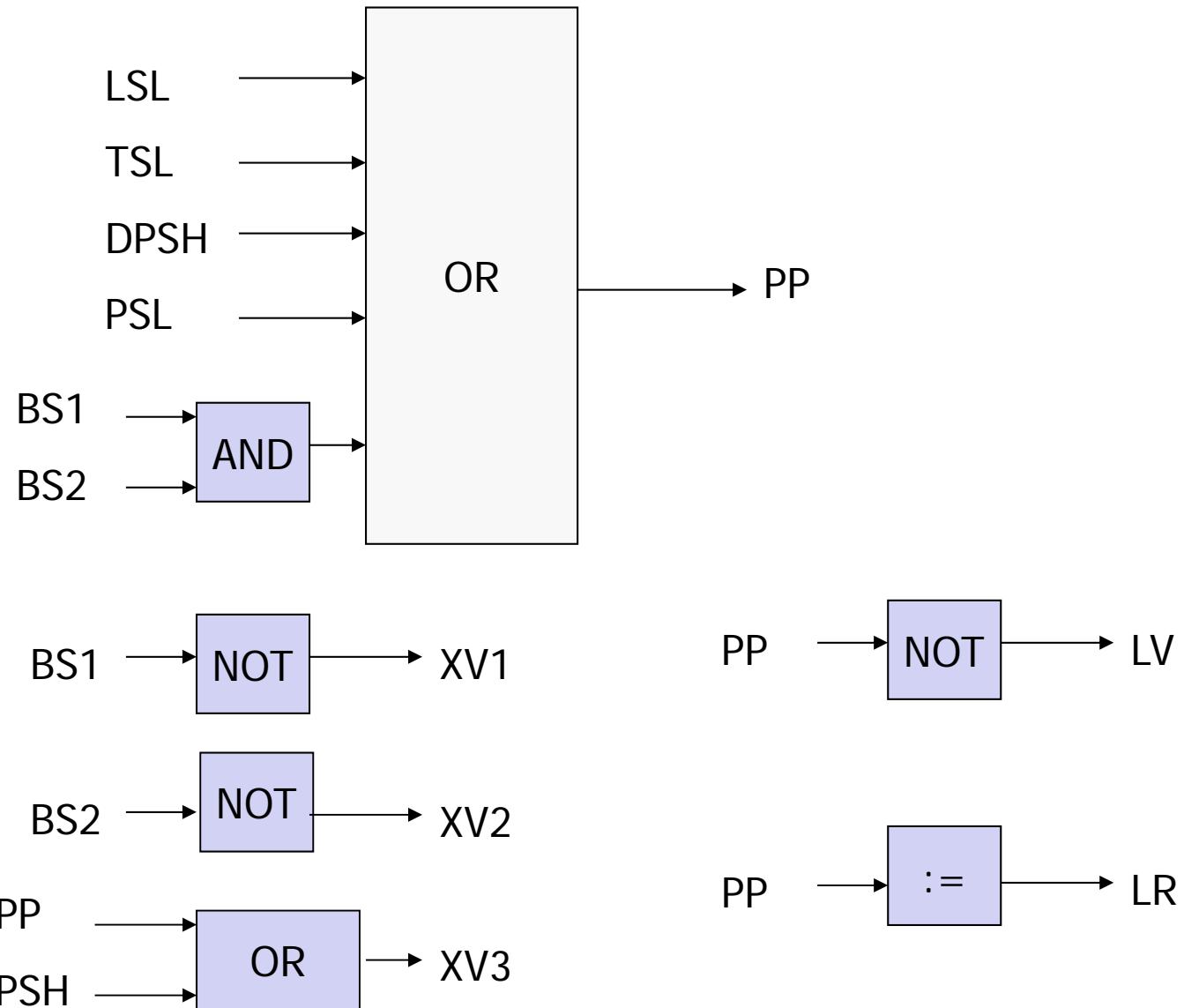
1. Si el nivel del tanque disminuye por debajo de un valor determinado ($LSL=1$) se debe parar la bomba ($PP=1$), abrir la electro-válvula XV3 ($XV3=1$) y encender la luz roja ($LR=1$) indicando fuera de servicio.
2. Si la temperatura del tanque es baja ($TSL=1$), ponerlo fuera de servicio.
3. Si el filtro está sucio ($DPSH=1$) o bien la presión es baja ($PSL=1$), ponerlo fuera de servicio.
4. Si la presión es alta ($PSH=1$) abrir válvula ($XV3=1$).
5. Si un quemador no detecta llama ($BS1$ o $BS2=1$) cerrar la válvula correspondiente ($XV1$ o $XV2 =0$) y abrir XV3($=1$).
6. Si ninguno de los quemadores detecta llama, el sistema quedará fuera de servicio.
7. En condiciones normales de funcionamiento se activa una luz verde ($LV=1$).

	<i>LSL</i>	<i>TSL</i>	<i>DPSH</i>	<i>PSL</i>	<i>PSH</i>	<i>BS1</i>	<i>BS2</i>	<i>PP</i>	<i>XV1</i>	<i>XV2</i>	<i>XV3</i>	<i>LV</i>	<i>LR</i>
A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
B	1	X	X	X	X	0	0	1	1	1	1	0	1
C	1	X	X	X	X	1	0	1	0	1	1	0	1
D	1	X	X	X	X	0	1	1	1	0	1	0	1
E	1	X	X	X	X	1	1	1	0	0	1	0	1
F	X	1	X	X	X	0	0	1	1	1	1	0	1
G	X	1	X	X	X	1	0	1	0	1	1	0	1
H	X	1	X	X	X	0	1	1	1	0	1	0	1
I	X	1	X	X	X	1	1	1	0	0	1	0	1
J	X	X	1	X	X	0	0	1	1	1	1	0	1
K	X	X	1	X	X	1	0	1	0	1	1	0	1
L	X	X	1	X	X	0	1	1	1	0	1	0	1
M	X	X	1	X	X	1	1	1	0	0	1	0	1
N	X	X	X	1	X	0	0	1	1	1	1	0	1
O	X	X	X	1	X	1	0	1	0	1	1	0	1
P	X	X	X	1	X	0	1	1	1	0	1	0	1
Q	X	X	X	1	X	1	1	1	0	0	1	0	1
R	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
S	0	0	0	0	X	1	0	0	0	1	1	1	0
T	0	0	0	0	X	0	1	0	1	0	1	1	0
U	X	X	X	X	X	1	1	1	0	0	1	0	1

Diagrama de contactos (LD)

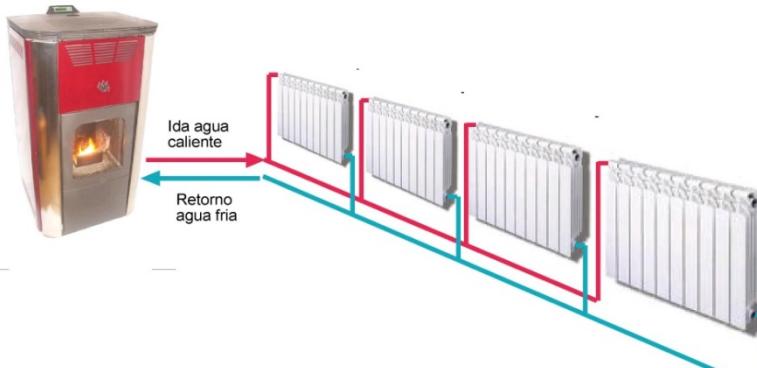


Bloques Funcionales (FB)



Tipos de distribuciones

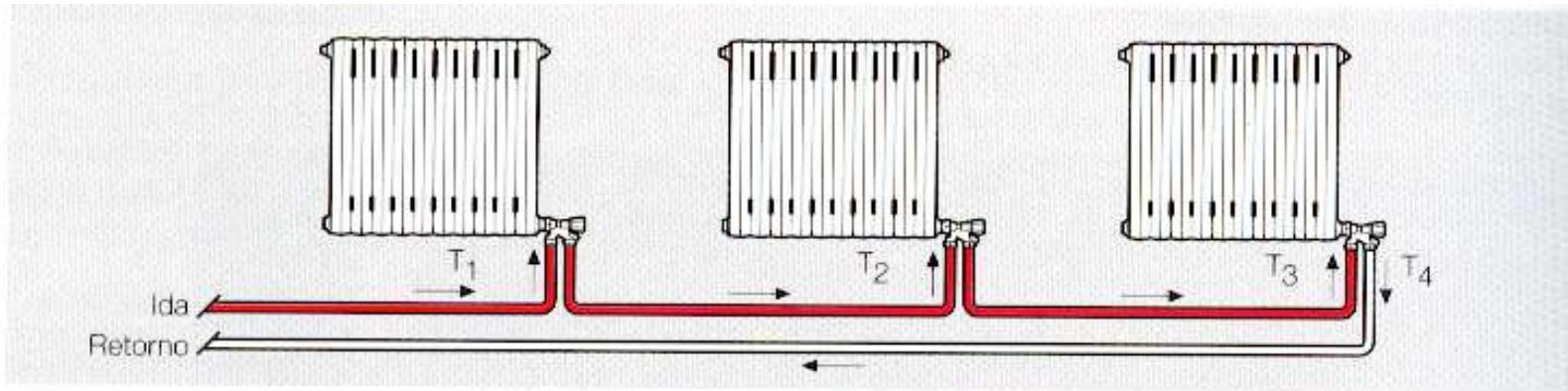
Las distribuciones interiores en viviendas reciben dos tuberías (impulsión y retorno), procedentes de la distribución general y a su vez de la caldera. Hay tres tipos:



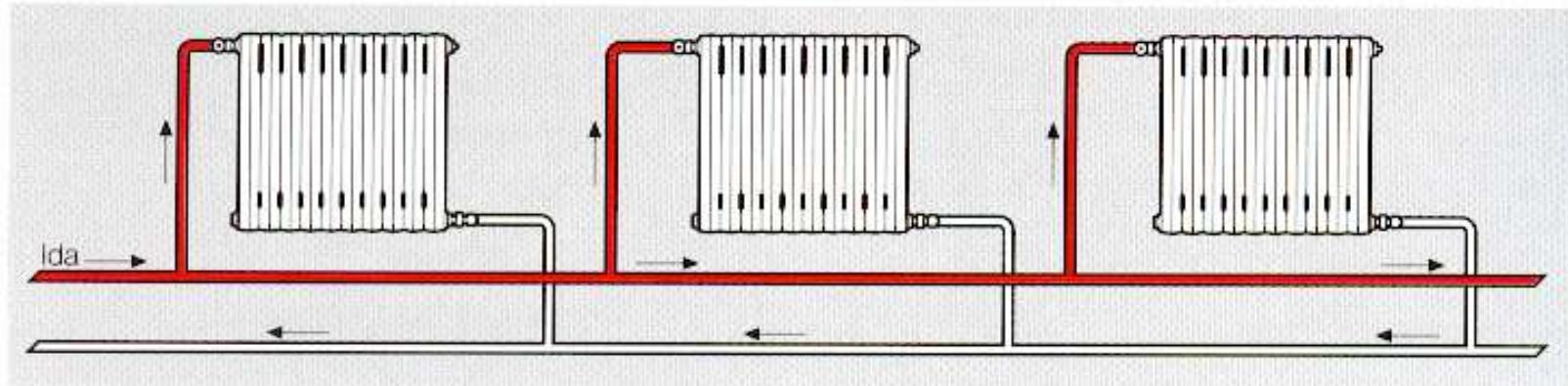
Distribución bitubo

- **Monotubo:** la instalación va de un radiador a otro, por lo que cada uno trabaja en condiciones diferentes de temperatura. Por este motivo es la más difícil de equilibrar.
- **Bitubo:** consta de dos tuberías que recorren la vivienda, desde las cuales se conectan todos los radiadores.
- **Con colectores:** dispone de sendos colectores en la vivienda, desde los que parten dos tuberías a cada radiador. Desde el punto de vista del radiador se trata de una instalación bitubo.

Esquemas de Distribución

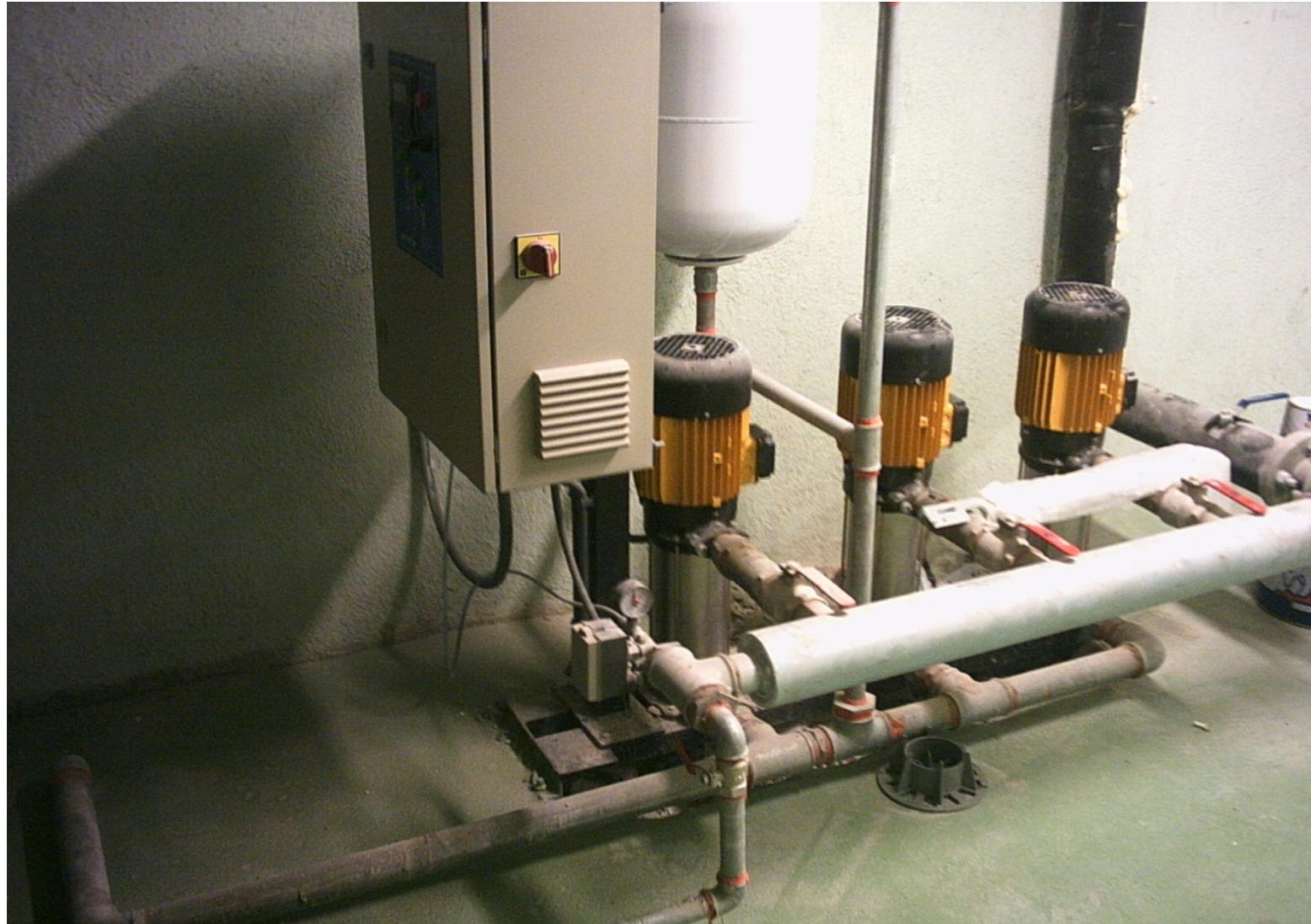


Monotubo



Bitubo

Grupo de bombas de impulsión



Colectores de ida y retorno

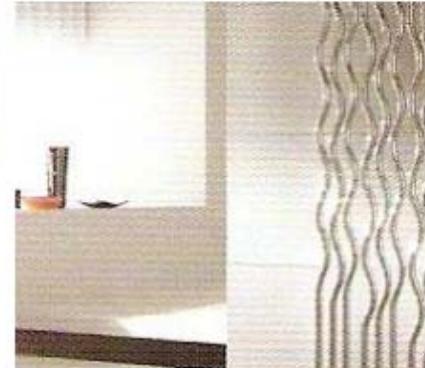


Elementos interiores de calefacción: Radiadores

- Se dimensionan (tamaño, forma, material) para que tengan la potencia necesaria para cada local.
- La potencia también depende de la temperatura del agua y del caudal.
- La dimensión de los radiadores de cada zona de un edificio, también depende de la altura del piso y de la orientación.
- El lugar más apropiado es en la pared más fría de cada habitación (bajo ventanas en la pared exterior).
- Materiales: hierro fundido, aluminio, chapa de acero (paneles o elementos).



Ejemplos de radiadores



Elementos de radiadores

- ✓ Válvulas de corte y colectores



- ✓ Válvulas bitubo (2 vías)



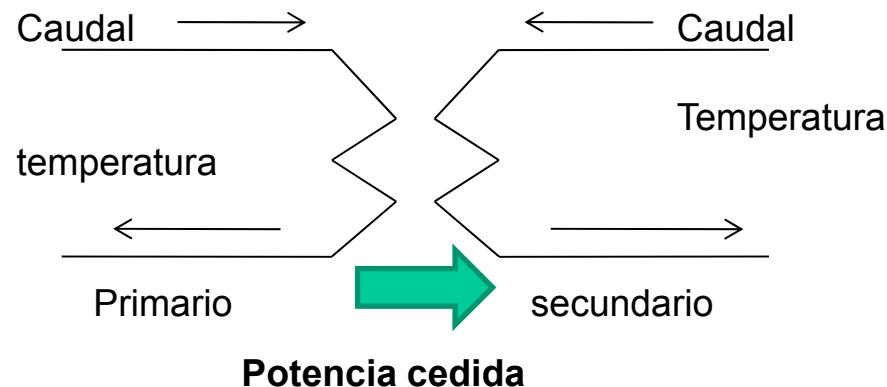
- ✓ Válvulas monotubo (4-vías)



- ✓ Purgadores de aire



Intercambiadores de calor



Fluido primario: Es el fluido que **aporta** la energía térmica de intercambio.

Fluido secundario: Es el fluido que **recibe** la energía térmica de intercambio

- **Intercambiadores estáticos** o emisores (radiadores, convectores, placas calefactoras, suelos radiantes,)
- **Intercambiadores agua-aire por convección forzada:** fancoils, ...
- **Intercambiadores agua-agua:** para Agua Caliente Sanitaria (ACS).

Símbolos



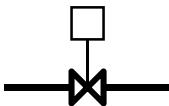
tubo



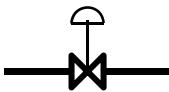
valvula



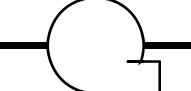
Anti-retorno ("diodo")



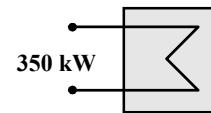
valvula on/off



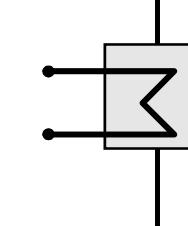
valvula continua



bomba

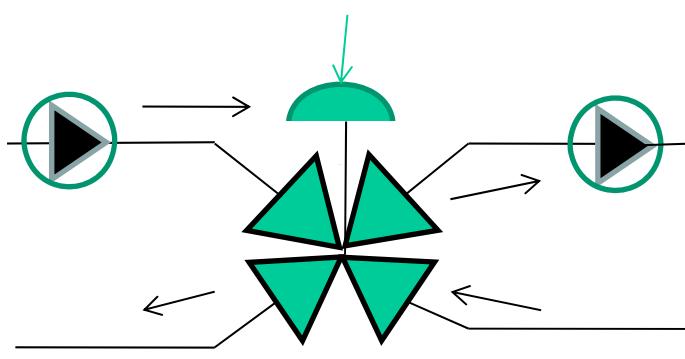
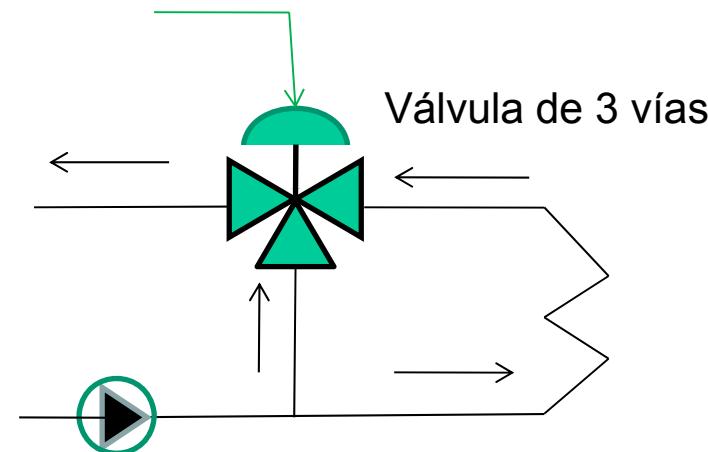
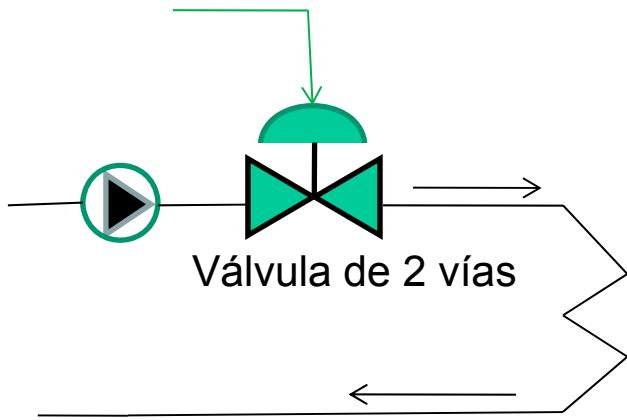


calefactor



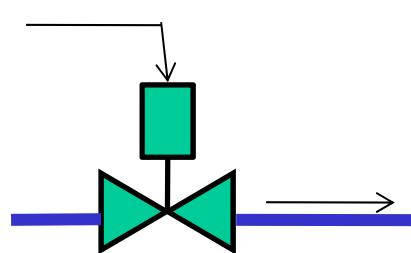
Intercambiador de calor

Regulación de potencia variando caudal del primario

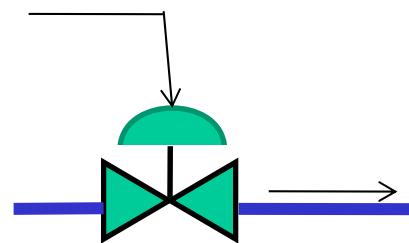


Válvula de 4 vías

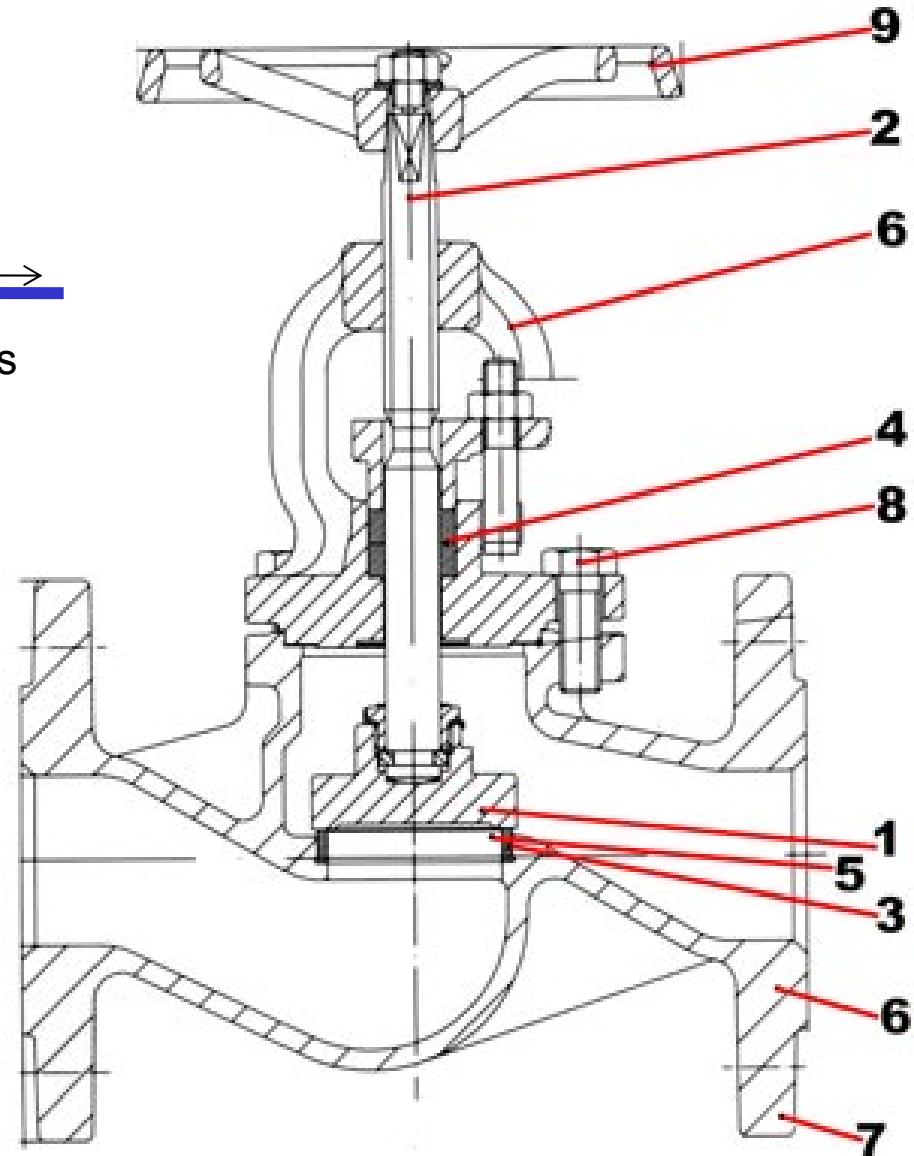
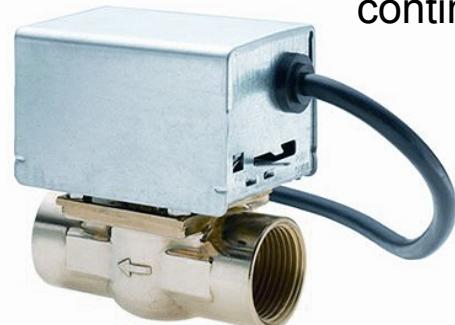
Válvulas de 2 vías



Válvula de 2 vías
todo nada



Válvula de 2 vías
continua



Elementos de una válvula

1-Obturador: es la pieza que realiza la interrupción física del fluido.

2-Eje: es la parte que conduce y fija el obturador.

3-Asiento: Parte de la válvula donde se realiza el cierre por medio del contacto con el obturador.

4-Empaquetadura del eje: asegura la estanqueidad a la atmósfera del fluido.

5-Juntas de cierre: asegura una estanqueidad mas perfecta del obturador.

6-Cuerpo y Tapa: Partes retenedoras de presión, envolvente de las partes internas de las Válvulas.

7-Extremos: Parte de la válvula que permite la conexión a la tubería, pueden ser bridados, soldados, roscados, ranurados ,...

8-Pernos de unión: unen el cuerpo y tapa de la válvula entre si.

9-Accionamiento: mecanismo que acciona la válvula.

Válvula termostática



Se compone de:

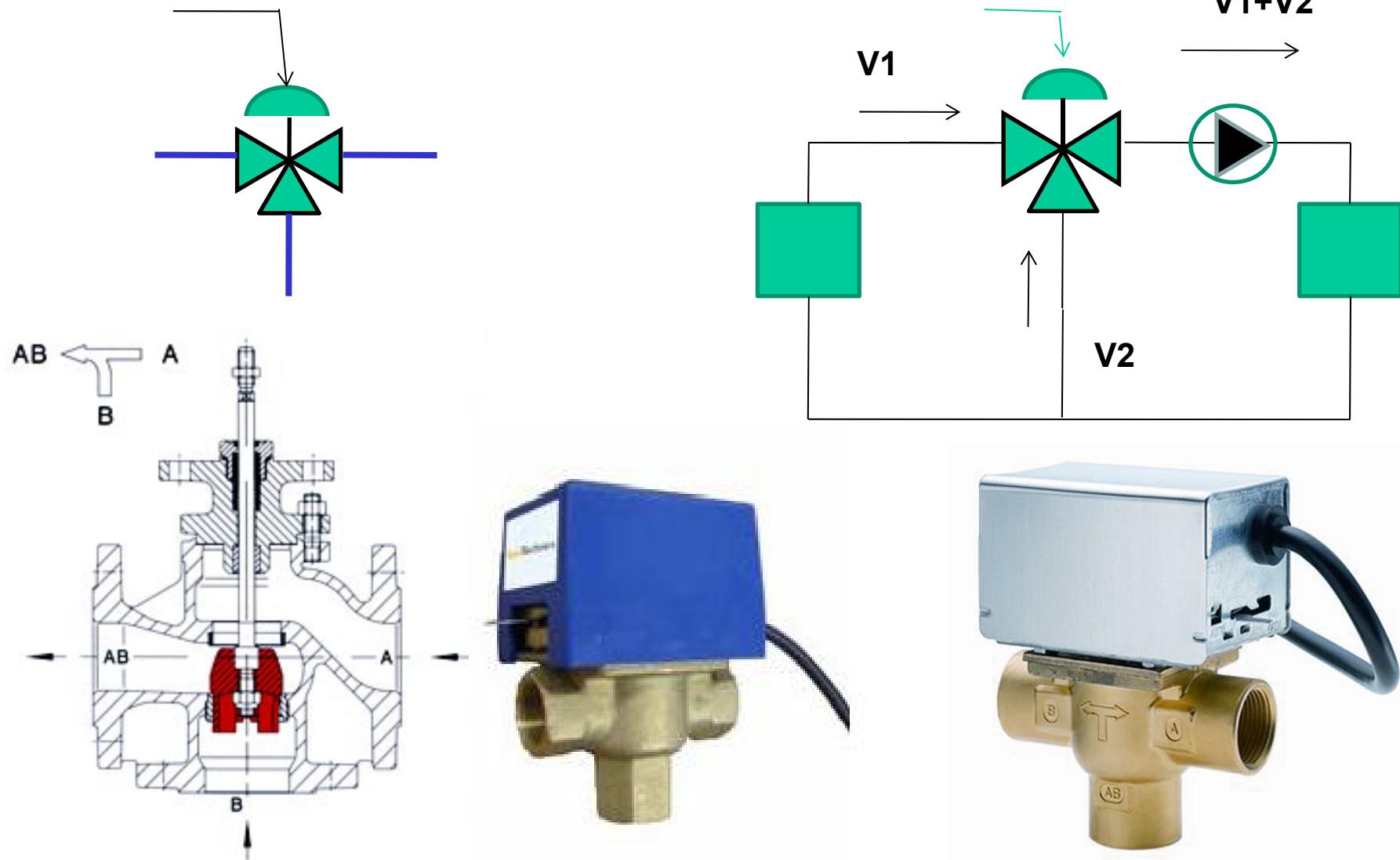
Elemento hidráulico: formado por una válvula, que se instala en lugar de la válvula normal de cierre de paso del agua al radiador.



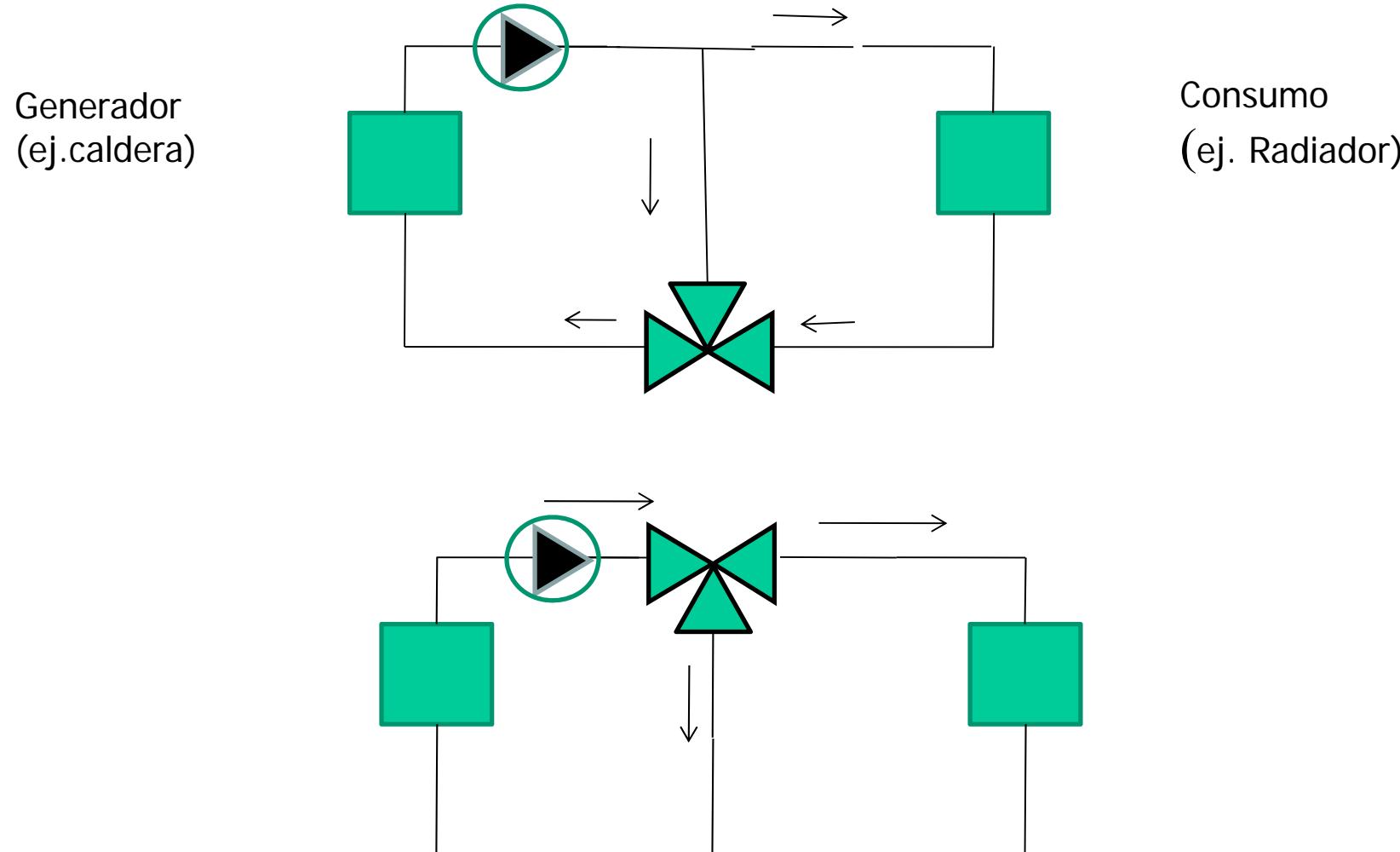
Elemento que acciona la válvula: regula la apertura del obturador para provocar una emisión térmica en equilibrio con las dispersiones de la habitación donde el radiador está colocado. Dispone de una escala de regulación que permite visualizar el nivel de temperatura deseado.

Sonda: formada por un bulbo que mide la temperatura ambiente y activa el elemento que acciona la válvula.

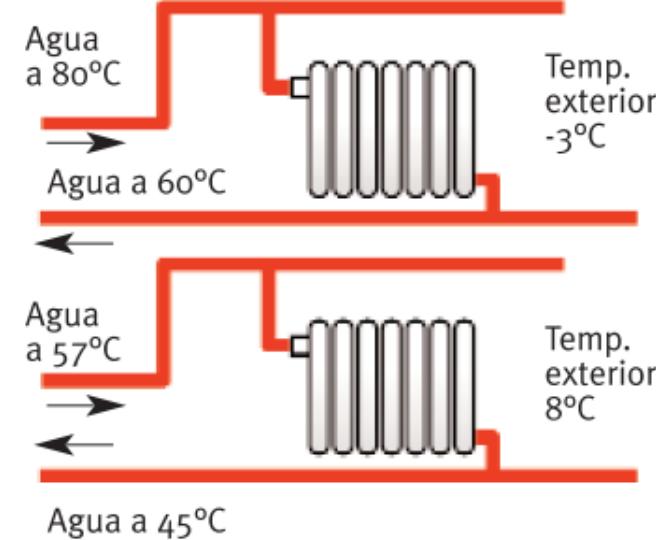
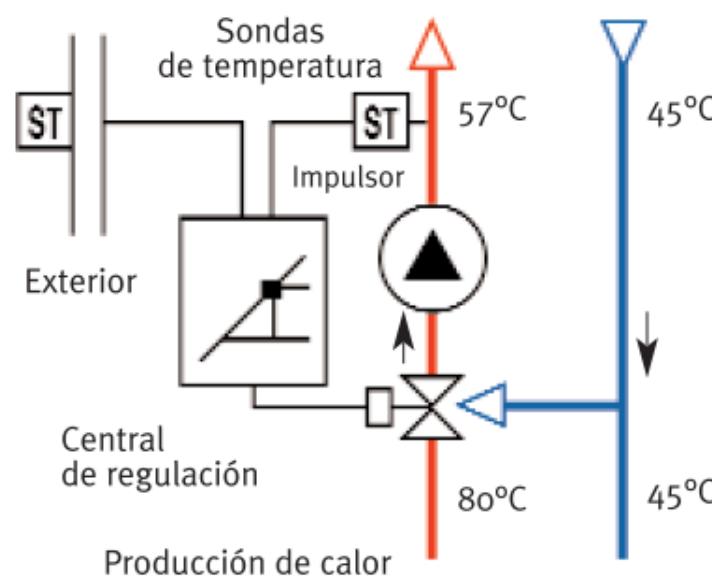
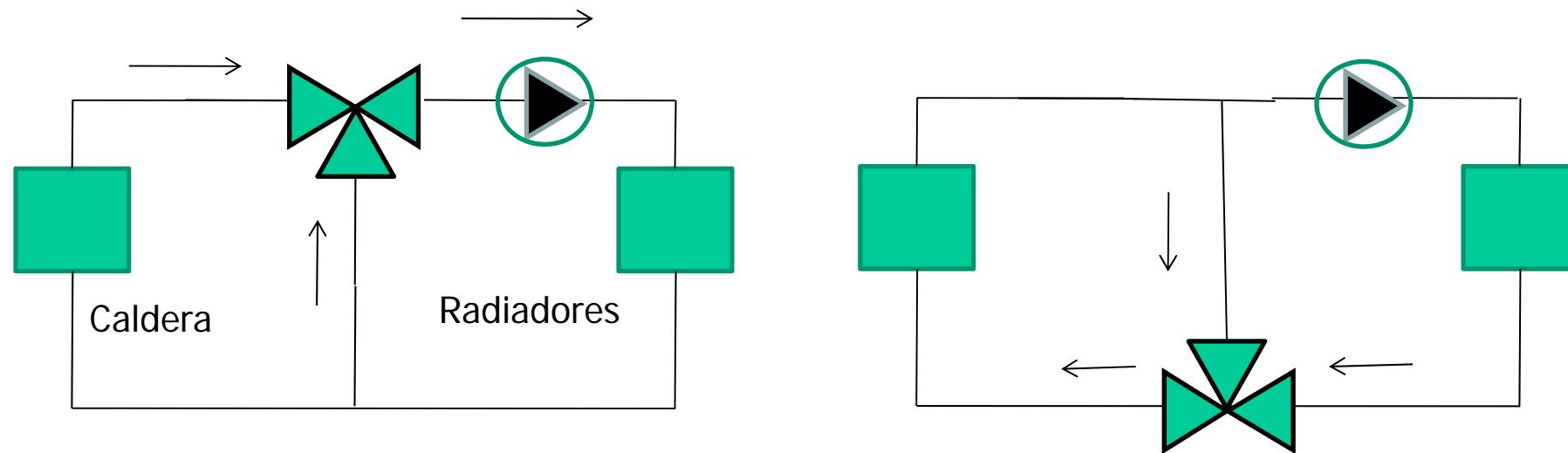
Válvulas de 3 vías



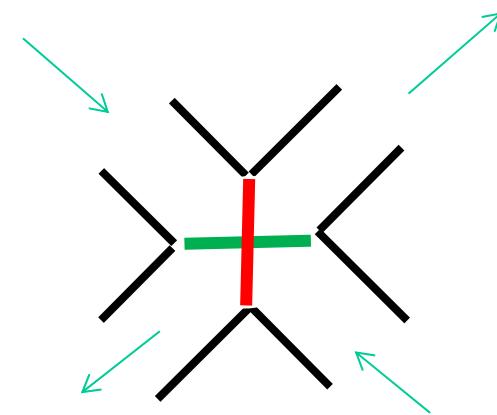
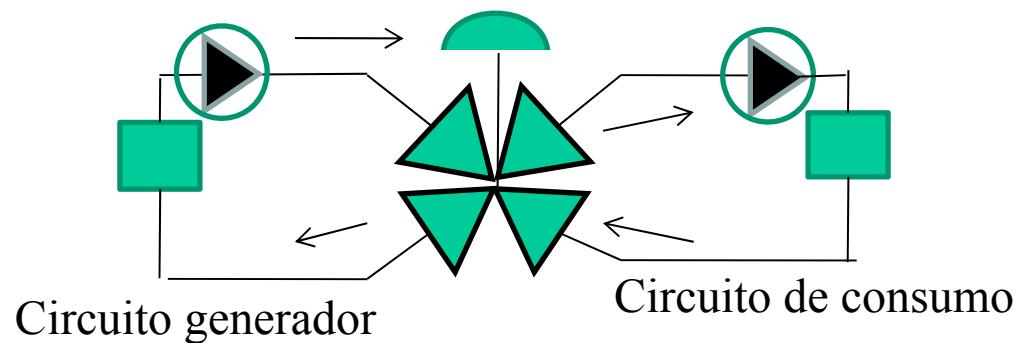
Regulación de caudal



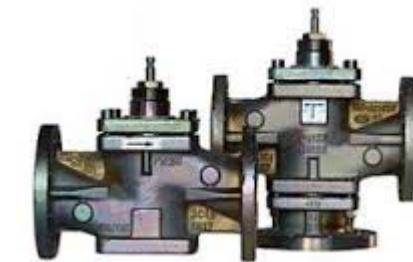
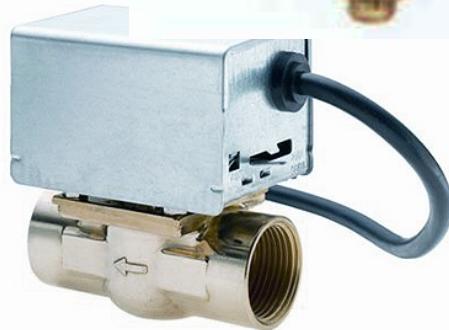
Regulación de Temperatura de mezcla



Válvulas de 4 vías



Ejemplos de válvulas



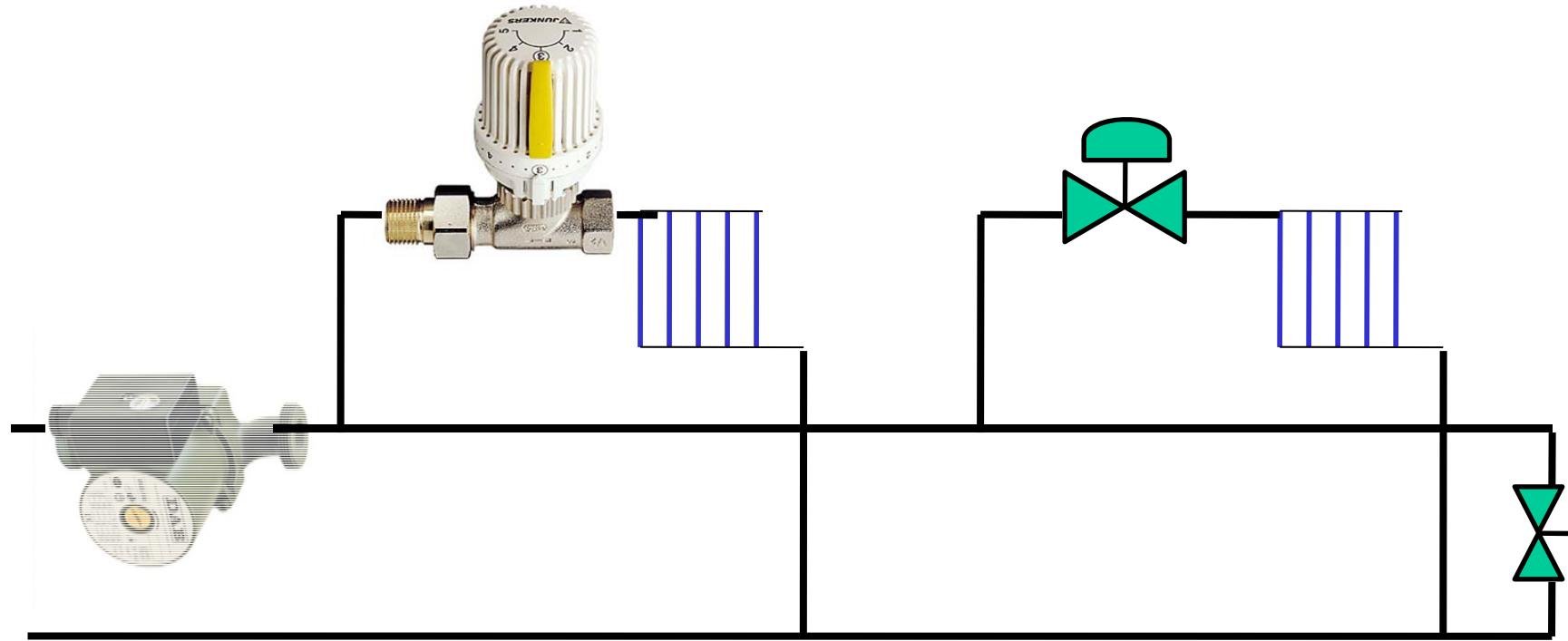
Bombas hidráulicas



Bomba con variador de velocidad

Soluciones para la distribución hidráulica

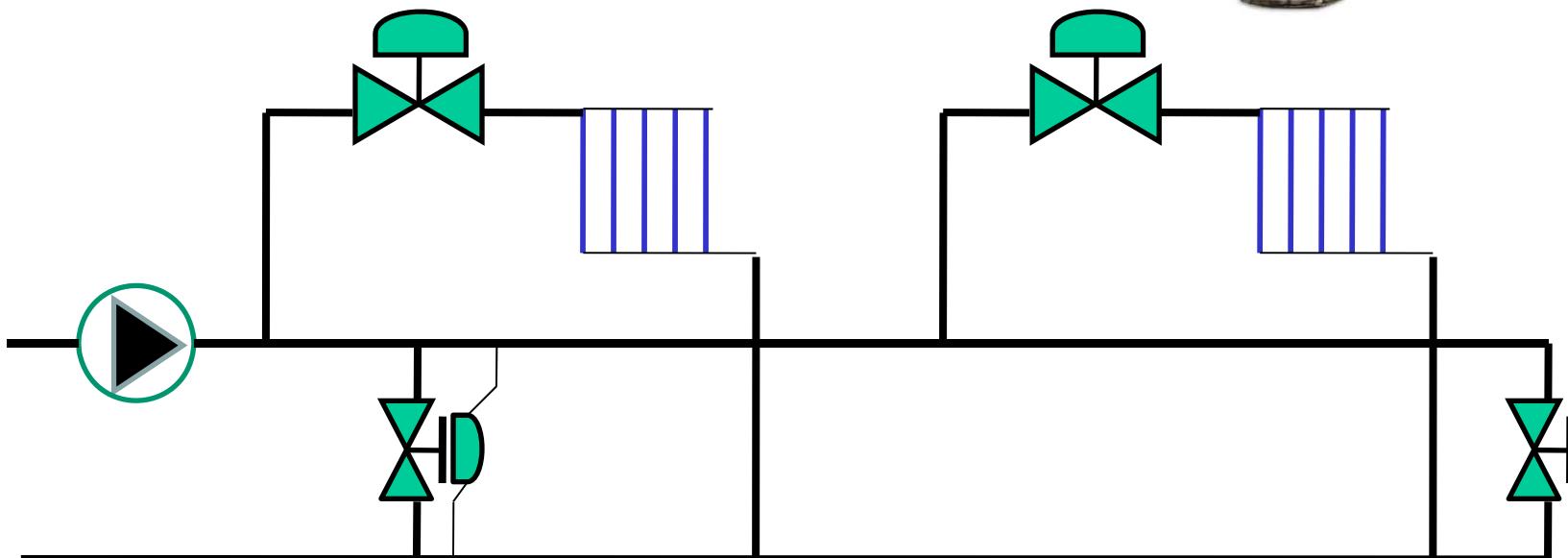
- Calor (o frío) producido a nivel central que se distribuye a través de radiadores a las habitaciones
- Bomba única y válvulas de 2 vías (termostáticas) para red de 2 tubos



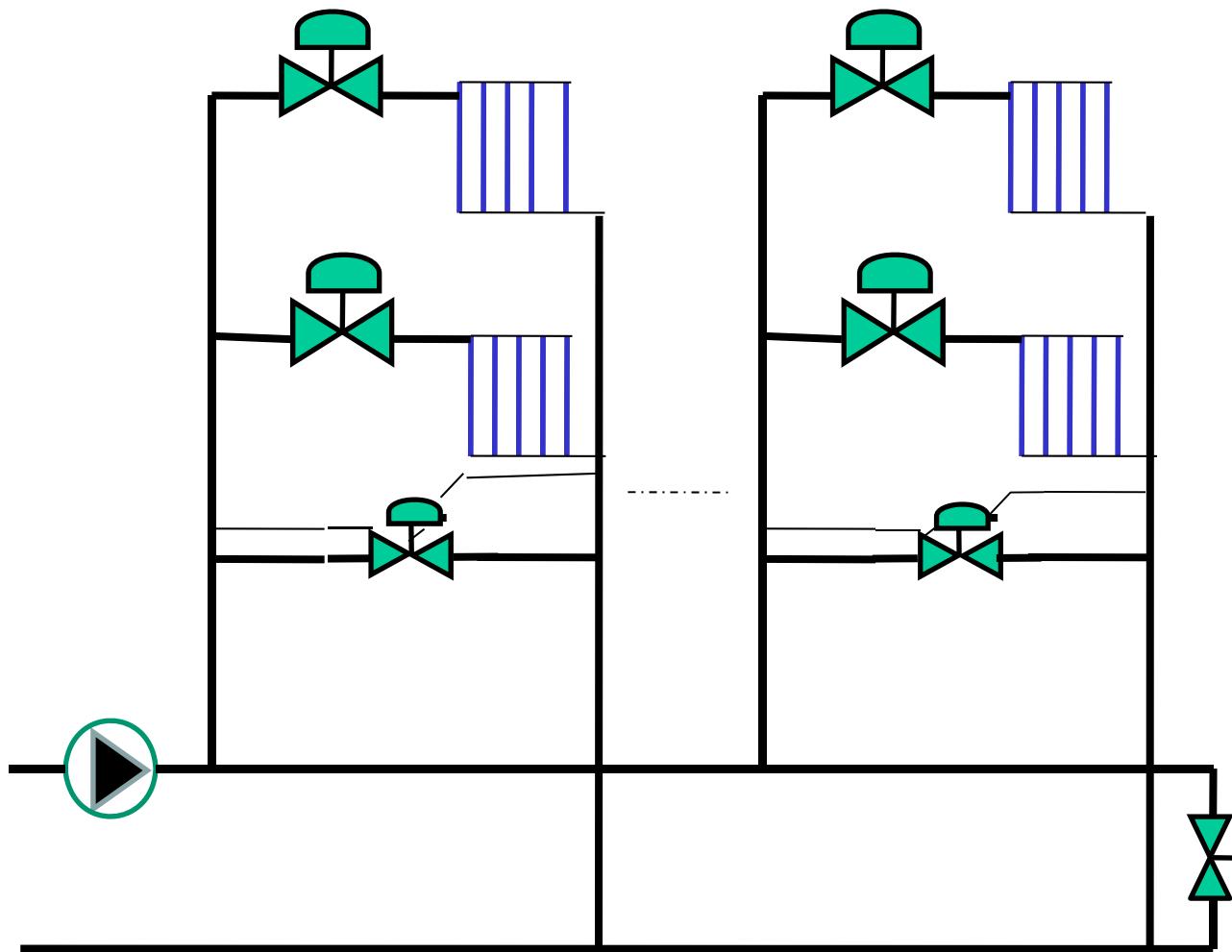
Red de distribución : Conjunto de circuitos que canalizan el fluido térmico desde la sala de máquinas hasta las unidades terminales, incluyendo las redes de impulsión y retorno.

Regulación de presión (equilibrado de la red)

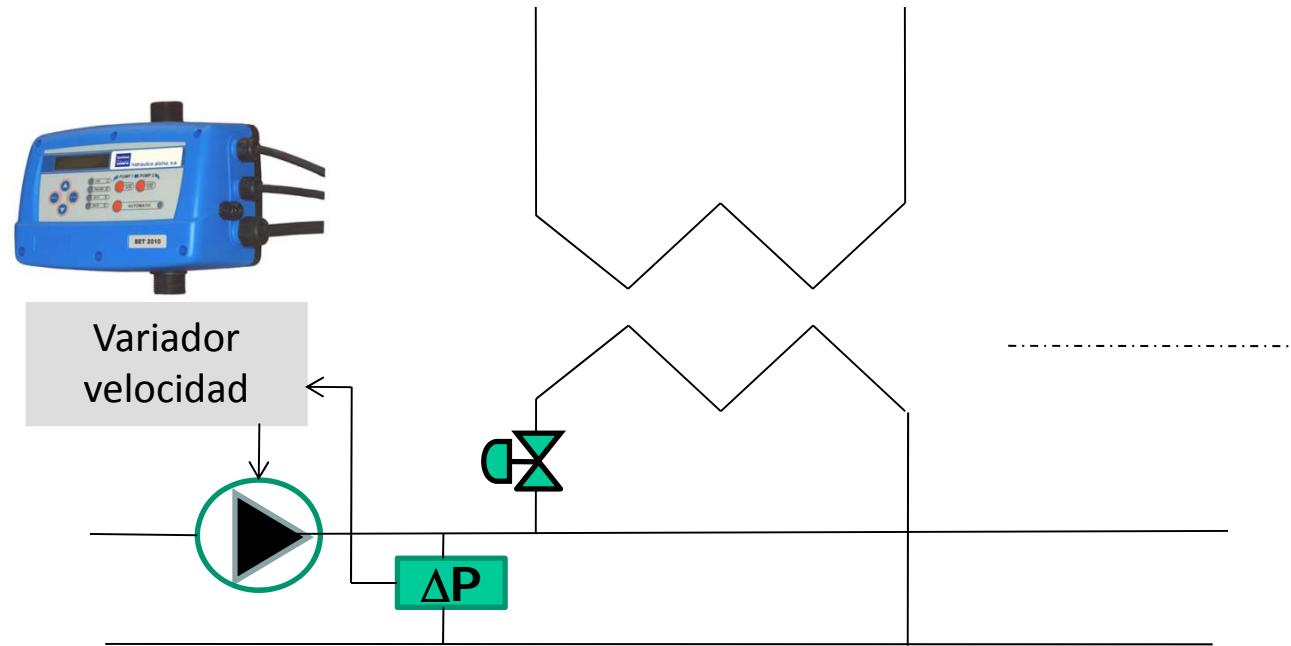
- Los caudales de circulación deben depender sólo de las bombas, pero se producen corrientes parásitas de circulación por efectos de termosifón que pueden modificar caudales e incluso invertir el sentido de circulación.
- Es necesario equilibrar con **reguladores de presión diferencial** :
 1. Reparto equilibrado con regulador de presión diferencial a la salida de la bomba



2. Reguladores de presión repartidos al pie de cada columna ascendente

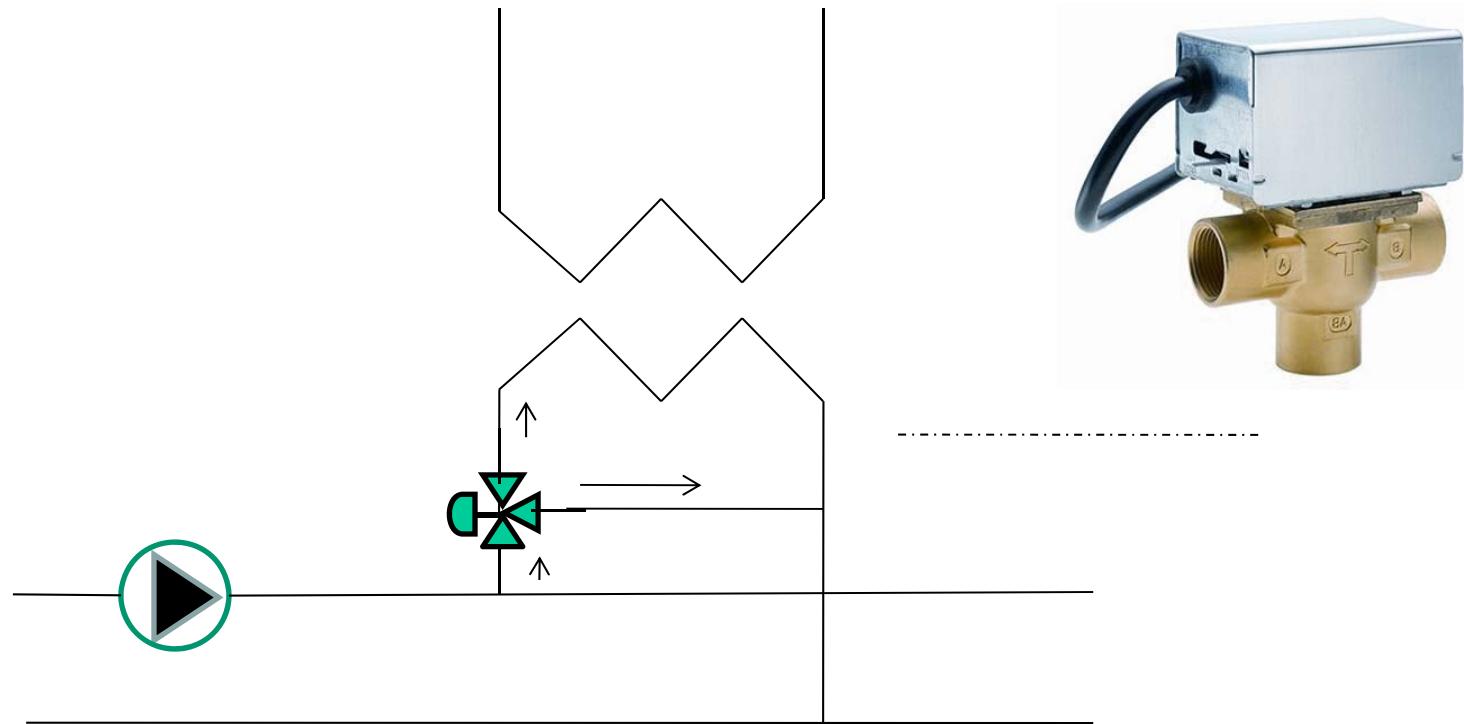


3. Regulador de velocidad (caudal) para grupo de bombeo



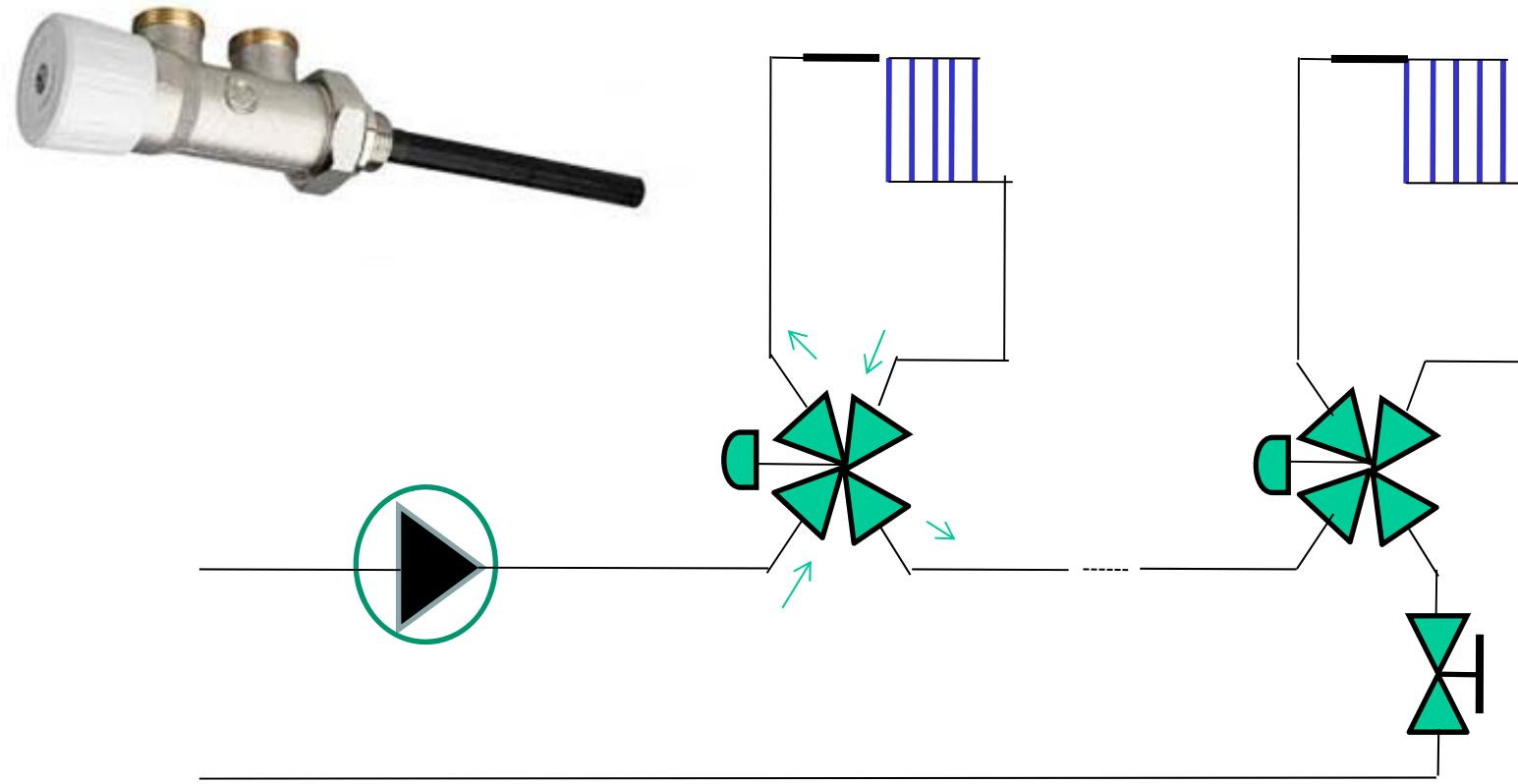
- En instalaciones de gran potencia (edificios) se usa bomba de caudal variable para mantener la presión diferencial, sea cual sea la posición de las válvulas.
- Se optimiza el consumo eléctrico de la bomba.

4. Regulación con una sola bomba y una válvula de 3 vías



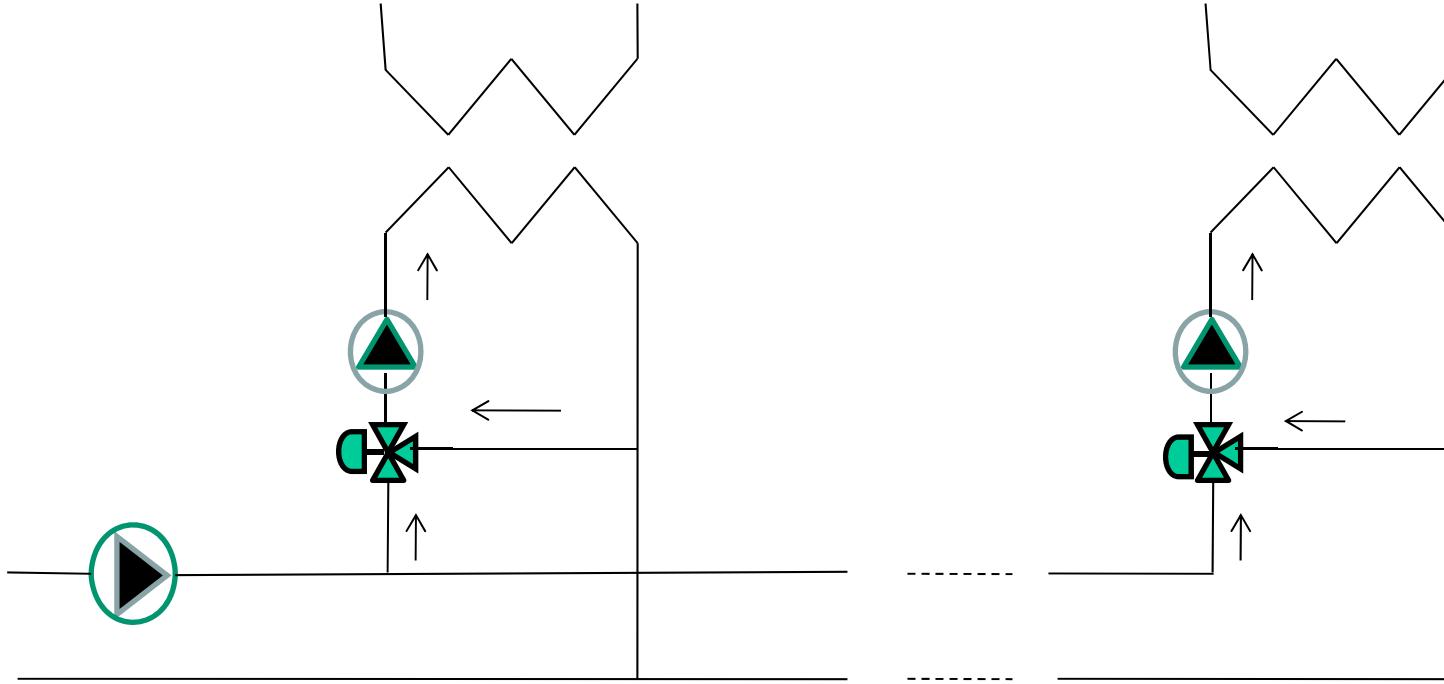
- La potencia se regula con la válvula de 3 vías, controlando el caudal de entrada
- Se mantiene constante el caudal en la red de distribución, sea cual sea el caudal de los emisores o intercambiadores

5. Regulación con una sola bomba y una válvula de 4 vías



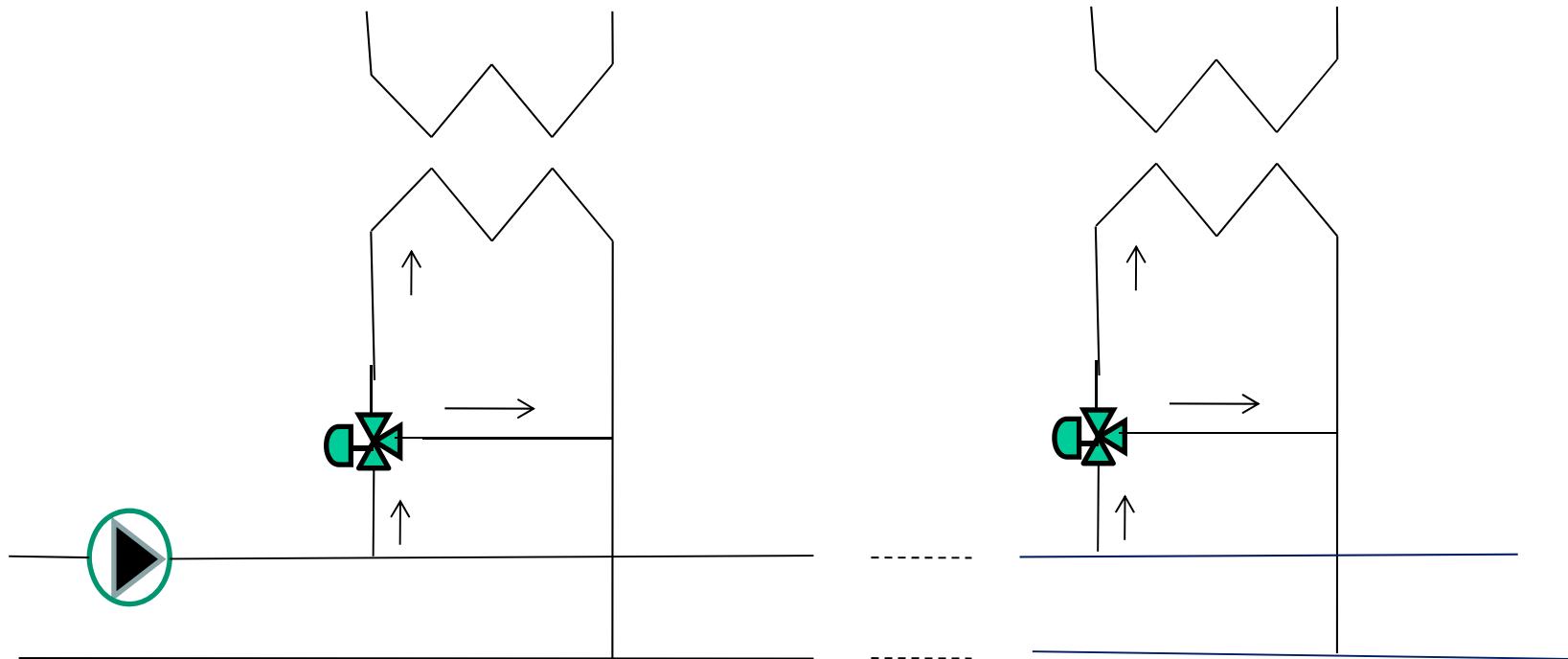
- Para instalaciones **mono-tubo**
- La potencia de la bomba debe ser suficiente para alimentar a todos los circuitos.

6. Bomba en cada intercambiador o sector



- La presión en la red de distribución es baja: se reduce la necesidad de potencia de la bomba principal.
- La válvula de 3 vías regula la temperatura mediante mezcla
- Se eliminan los problemas de equilibrado.
- Cada zona tiene una regulación independiente
- Se reduce el tiempo de puesta en marcha de la instalación

7. Control para cada intercambiador o sector suelo radiante



- La válvula de 3 vías regula caudal
- Cada zona tiene una regulación independiente



Coeficientes y conceptos térmicos

Calor específico

Cantidad de calor (calorías) que es necesario suministrar a la unidad de masa de un cuerpo (1 gr) para elevar su temperatura en 1 grado centígrado.

Coeficiente de conductividad (transmisión) térmica

Cantidad de calor que atraviesa, en la unidad de tiempo y por unidad de superficie en una muestra plana de caras paralelas y espesor unitario, cuando se establece entre las caras una diferencia de temperatura de 1°C.

Coeficiente global de transmisión

Media ponderada de los coeficientes de transmisión de cada uno de los elementos de separación del edificio con el exterior.

Aislante térmico

Todo material que posee un bajo coeficiente de conductividad térmica.

Comportamiento estático de los edificios

Un edificio se comporta como un intercambiador de calor (especial)

Pérdidas de calor en un edificio calefactado

a) G_c : Pérdidas por conducción en paredes y cristales:

$$G_c = \frac{\sum_i K_i S_i + \sum_j K_j L_j}{V} [W / m^3 \circ C]$$

K_i : Coeficiente de conductividad térmica superficial de las distintas paredes con superficie S_i

K_j : Coeficiente de conductividad térmica lineal de los puentes térmicos de longitud L_j

b) Gv: Pérdidas por ventilaciones y filtraciones de aire externo

El coeficiente volumétrico de pérdidas por renovación de aire Gv depende de:

Vr: volumen de aire externo que se introduce para la ventilación
V: volumen total

Vr / V es el porcentaje de renovación del aire

Se estima que las pérdidas de calor se reparten más o menos así:

- $\frac{1}{2}$ por conducción en paredes
- $\frac{1}{4}$ por las ventanas
- $\frac{1}{4}$ por renovación de aire

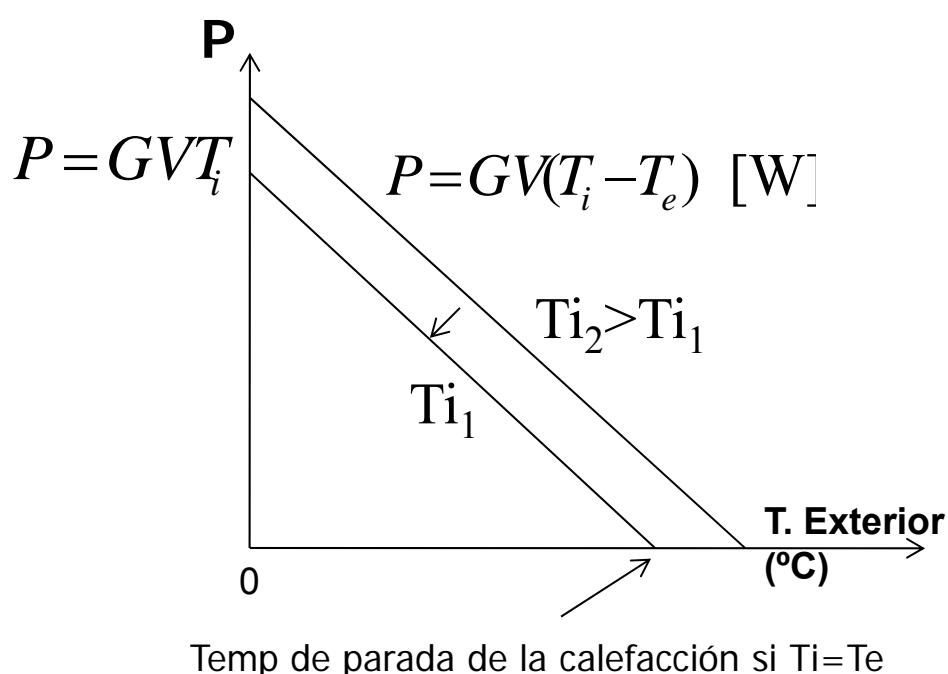
El coeficiente global de pérdidas de calor es:

$$G = G_c + G_v \quad [W / m^3 \circ C]$$

La potencia teórica de la calefacción es:

$$P = GV(T_i - T_e) \quad [W]$$

T_i = Temperatura interna; T_e = Temperatura exterior



- Para una T_i dada, la potencia de la calefacción es inv. proporcional a la T_e .
- Debido al efecto del sol y de la ocupación interna se disminuyen las necesidades de calefacción, provocando un desplazamiento de la curva característica.
- Hay que considerar los efectos del viento sobre el aire de ventilación.

Comportamiento dinámico de los edificios

Inercia térmica de un edificio:

Inercia envolvente: comportamiento de la T_i interna debido a la T_e exterior

Depende de:

- Superficies acristaladas
- Renovación del aire
- Pérdida de calor en paredes (falta de aislamiento)

Inercia de masa interna: comportamiento de la T_i en función de la potencia recibida.

Depende de:

- Paredes interiores, su revestimiento y su capacidad térmica
- Muebles y objetos (gran superficie de intercambio de calor con el aire interno)

Concepción de los edificios y su inercia de masa interna

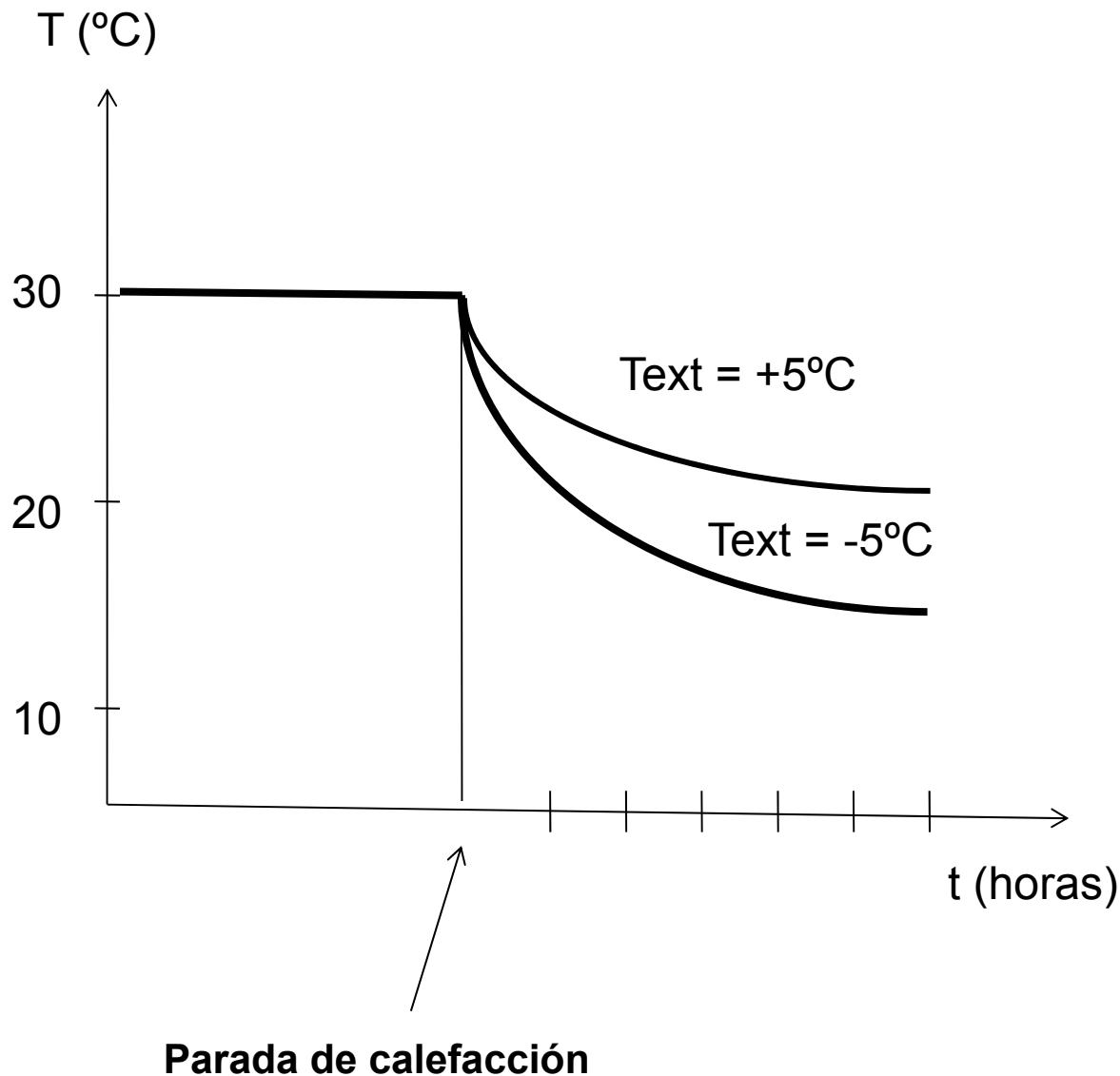
En los siguientes casos hay que buscar una gran inercia de masa interna:

- Edificios muy soleados o con pérdidas internas (interesa amortiguar las fluctuaciones de Temperatura)
- Edificios con sistema de calefacción solar pasivo (invernaderos, captadores de aire)
- Edificios con calefacción individual rústica (leña o carbón)

Una fuerte inercia de masa interna ocasiona descensos de temperatura más lentos a la parada de la calefacción y **necesita más tiempo para subir la temperatura** (también depende de la potencia de la calefacción)

Si la calefacción es intermitente (ej: edificios desocupados parte del día o varios días de la semana, es mejor una inercia de masa interna débil.

Curvas de descenso de la temperatura interna



Conducción y convección

Transferencia de calor por **conducción** (transmisión de calor por contacto sin transferencia de materia):

$$q = K\Delta T$$

$$K = \frac{kA}{\Delta X}$$

$$q = \text{flujo de calor} = \frac{dQ}{dt} [\text{Kcal/seg}]$$

ΔT = diferencia de temperaturas [°C]

K = conductividad térmica [Kcal/m seg °C]

ΔX = espesor del material conductor [m]

A = Área normal para el flujo de calor [m^2]

Transferencia de calor por **convección** (transmisión de calor por la transferencia de la propia materia portadora del calor):

$$q = K\Delta T$$

$$K = HA$$

H = Coeficiente de convección [$\text{kcal}/\text{m}^2 \text{seg} \text{ } ^\circ\text{C}$]

$$R = \frac{\Delta T}{q} = \frac{1}{K}$$

Resistencia térmica R

Capacitancia térmica C

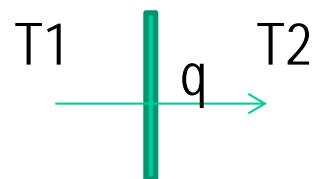
$$C = \frac{\text{Cambio en calor almacenado} [\text{kcal}]}{\text{cambio en la Temperatura} [{}^\circ\text{C}]} = mc$$

m = masa de la sustancia considerada [Kg]

c = calor específico de la sustancia

Transferencia de calor

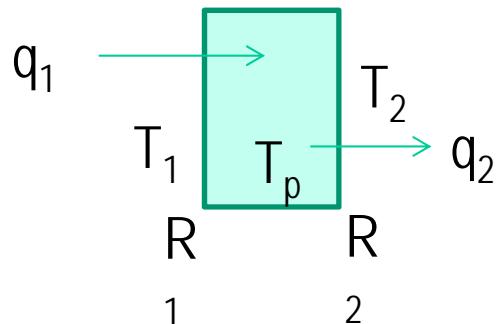
Pared delgada (no absorbe calor)



$$\text{Si } T_1 > T_2 \quad q = \frac{T_1 - T_2}{R}$$

R

Pared gruesa (absorbe calor)



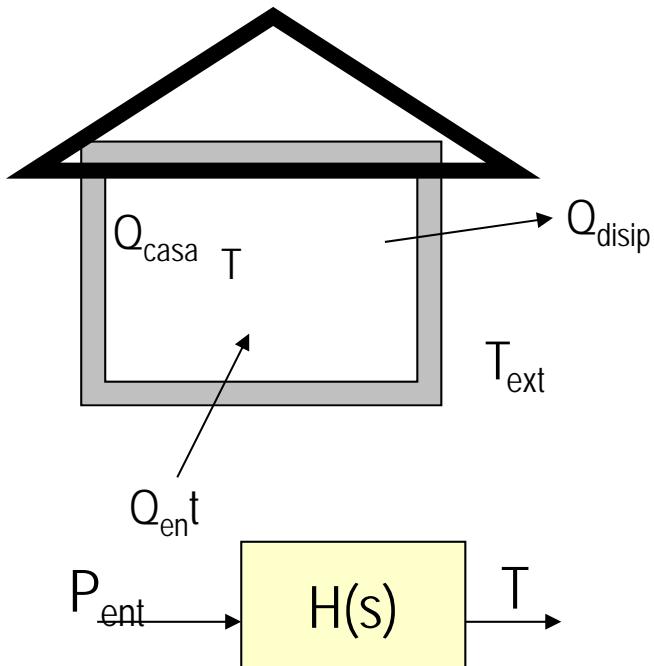
$$\sum q = C \frac{dT}{dt}$$

$$q_1 = \frac{T_1 - T_p}{R_1}$$

$$q_2 = \frac{T_p - T_2}{R_2}$$

$$q_1 - q_2 = C \frac{\Delta T_p}{\Delta t}$$

Modelo térmico de una vivienda



$$Q_{\text{entrada}} = Q_{\text{casa}} + Q_{\text{dissipado}} \quad [1]$$

(conservación del flujo de calor)

Se define R: **resistencia térmica de la casa**

$$R = \frac{T - T_{ext}}{\dot{Q}_{\text{dissip}}} \longrightarrow \dot{Q}_{\text{dissip}} = \frac{T - T_{ext}}{R}; \quad [2]$$

Se define C: **capacidad térmica de la casa:**

$$\dot{Q}_{\text{casa}} = C \frac{dT}{dt}; \quad [3]$$

Normalmente interesa una R grande (buen aislamiento) y una C grande.

Sustituyendo [2] y [3] en [1]:

$$\boxed{\dot{Q}_{\text{ent}} = C \frac{dT}{dt} + \frac{T - T_{ext}}{R}}$$

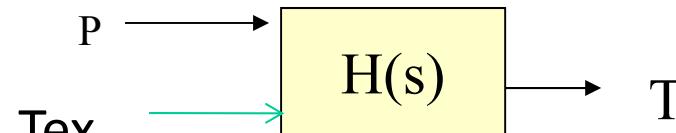
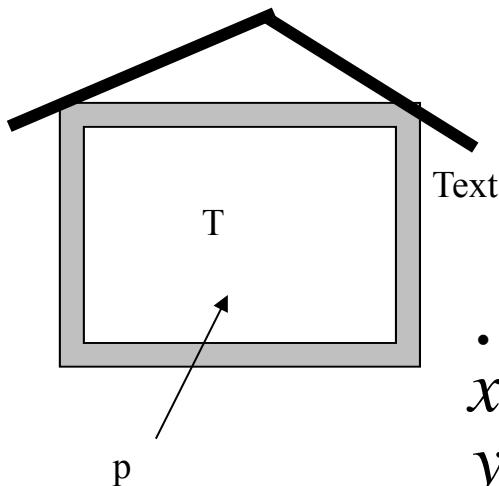
→ Ec. Diferencial del modelo térmico de una casa

Despejando T:

$$T = \frac{1}{C} \int \left[\dot{Q}_{\text{ent}} - \frac{T - T_{ext}}{R} \right] dt = \frac{1}{C} \int \left[\dot{Q}_{\text{ent}} + \frac{T_{ext} - T}{R} \right] dt$$

$$C = \text{Masa} * \text{Calor_específico} = M.c$$

Modelo térmico de vivienda en el espacio de estados



$$P = C \frac{dT}{dt} + \frac{T - T_{ext}}{R}$$

$$\begin{aligned} \dot{\mathcal{X}}(t) &= A\mathcal{X}(t) + BU(t) &\longrightarrow \text{Ecuación de estado} \\ y(t) &= C\mathcal{X}(t) + DU(t) &\longrightarrow \text{Ecuación de salida} \end{aligned}$$

$$x = T$$

$$u = \begin{pmatrix} P \\ T_{ext} \end{pmatrix}$$

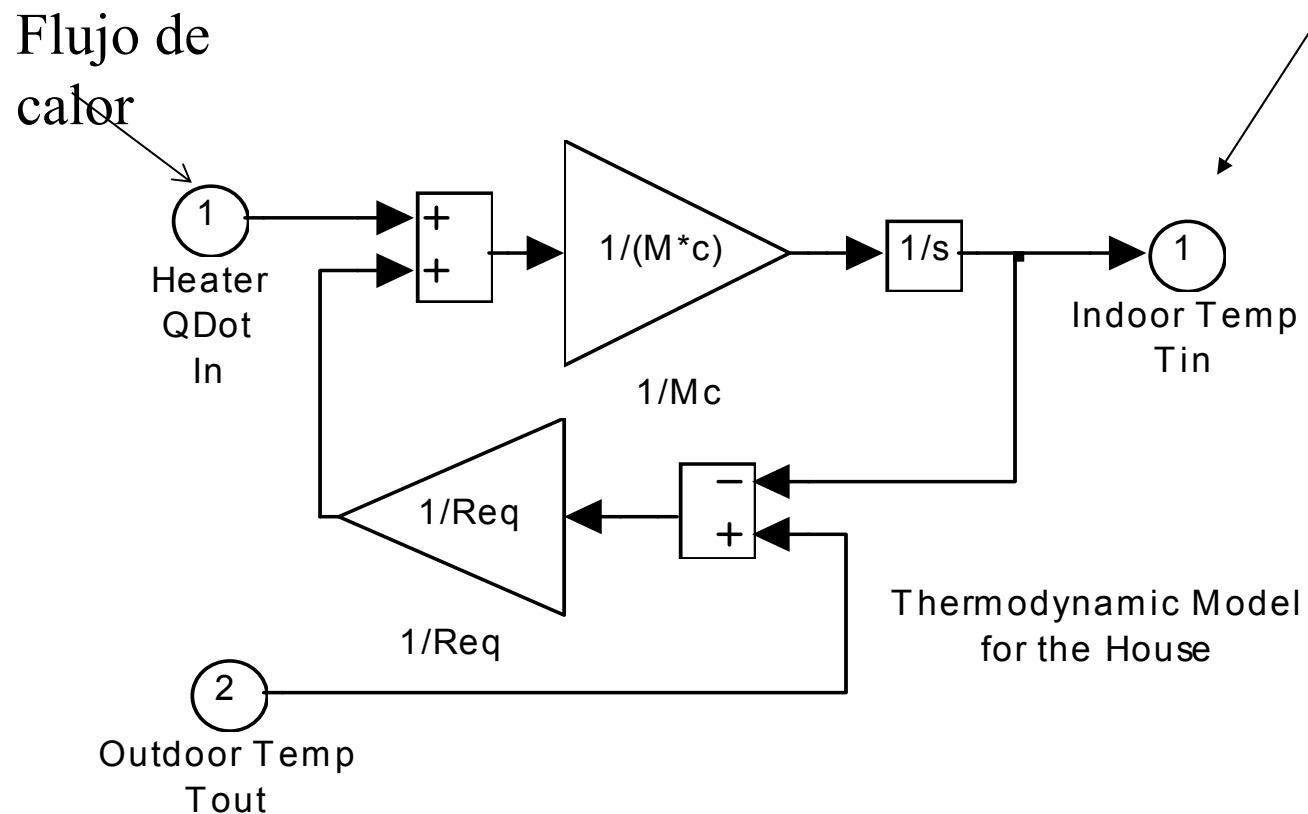
$$y = T$$

$$P = C \frac{dT}{dt} + \frac{T - T_{ext}}{R} = C \dot{x} + \frac{1}{R} (x - T_{ext})$$

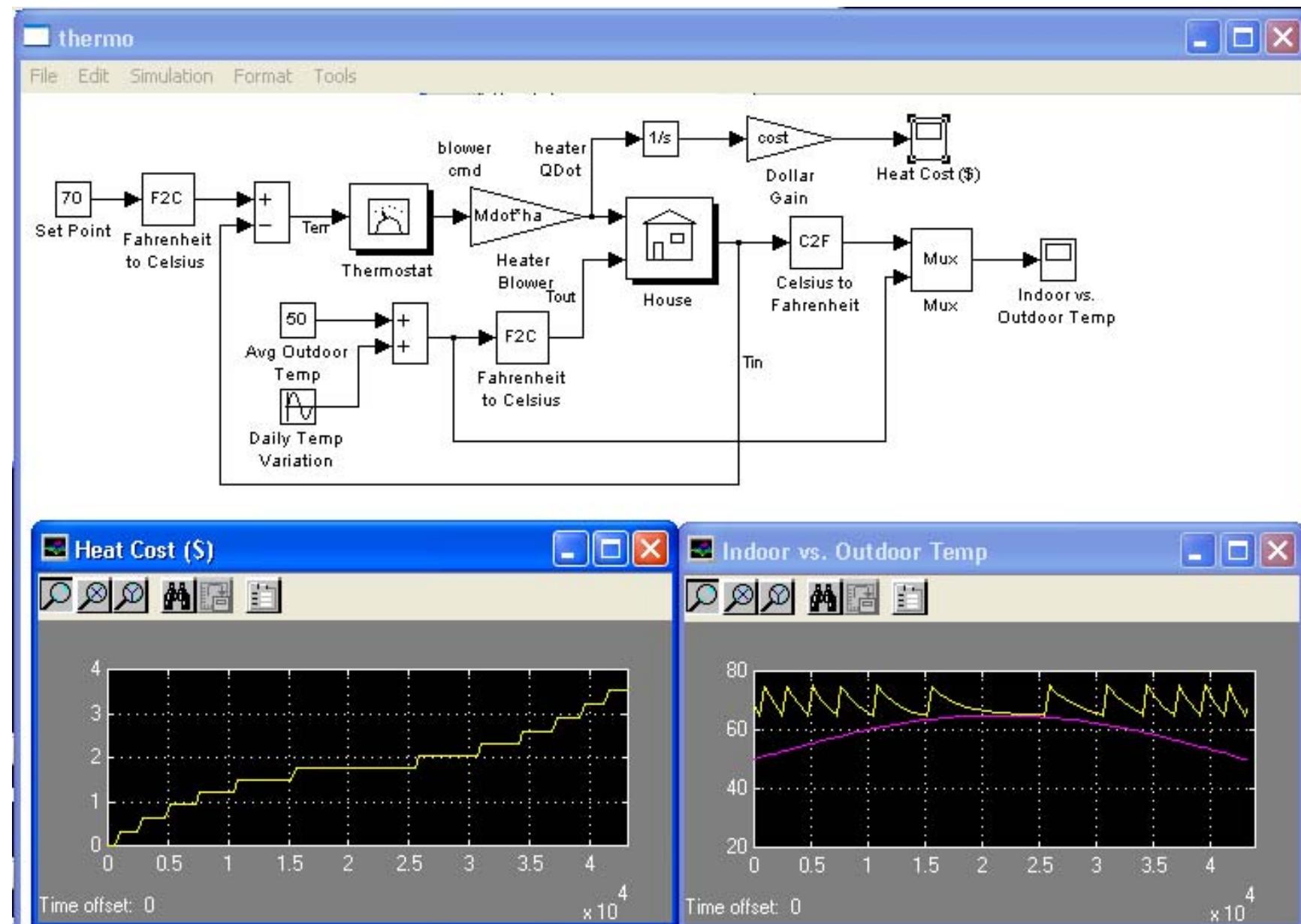
$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{x} = -\frac{1}{RC}x + \frac{1}{C}(P + \frac{T_{ext}}{R}) = -\frac{1}{RC}x + \left[\frac{1}{C} \quad \frac{1}{RC} \right] \begin{bmatrix} P \\ T_{ext} \end{bmatrix} \\ y = 1x + 0u \end{array} \right\}$$

Modelo térmico gráfico de una vivienda

$$T = \frac{1}{M \cdot c} \int \left[\dot{Q}_{ent} + \frac{T_{ext} - T}{R} \right] dt$$



Modelo de sistema de control de temperatura on-off de una vivienda



Regulación

A nivel central:

- Control en función de la temperatura externa
- Régimen o modo de funcionamiento: normal, bajo, nocturno, anti-heladas
- Programación central de modos de funcionamiento
- Coste energético global de la calefacción

En cada local

- Control individual según la temperatura ambiente interna deseada
- Programación de modos de funcionamiento (diurno, nocturno, festivo, antiheladas, ...)
- Activación según presencias-ausencia de los usuarios

Dispositivos de regulación

Mecanismos	Funcionamiento
Reloj programable	Controla su encendido en función de las horas programadas
Cronotermostato	Permite regular la temperatura hora a hora, bien de forma diaria o semanal
Válvulas termostáticas	Permiten regular cada uno de los radiadores de forma independiente, en función de la temperatura deseada
Centralita de regulación por zonas	Permite programar independientemente las temperaturas deseadas en dos o más locales
Centralita y sonda exterior	Controla la marcha de los quemadores, en función de las lecturas del termostato de las calderas El funcionamiento secuencial de las diferentes calderas Las bombas de impulsión

Tipos de Consignas de temperatura

Los niveles de temperatura más comúnmente utilizados son:

- **Temperatura de confort.** Cuando los usuarios se encuentran en la vivienda (20-23 °C en invierno y 23 a 25°C en verano).
- **Temperatura de economía.** Cuando los usuarios salen de casa por un corto período de tiempo, o bien durante aquellos períodos en los cuales no se requiere un nivel de temperatura tan elevado. Ejemplo: uso de calefacción durante la noche al acostarse, con una temperatura de economía de por ejemplo, 18°C).
- **Temperatura anti-heladas.** Con el objeto de evitar que el agua contenida en las conducciones de agua de la vivienda se hiele en invierno y produzca roturas en las mismas (temperatura mínima establecida por el sistema por ejemplo de 5°C).

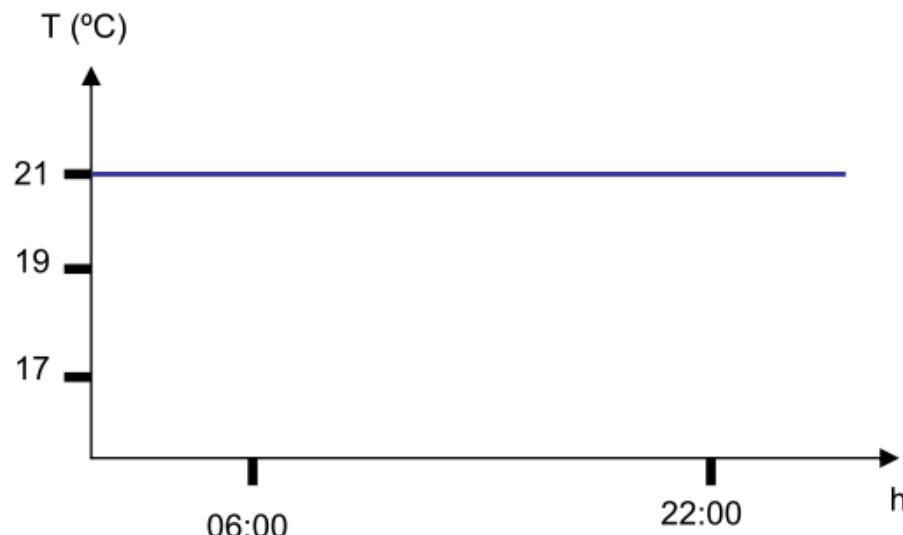
Parámetros de confort (verano e invierno) y ahorro energético

Estación	Temperatura operativa (°C)	Velocidad media del aire (m/s)	Humedad relativa (%)
Verano	23 a 25	0,18 a 0,24	40 a 60
Invierno	20 a 23	0,15 a 0,20	40 a 60

- Una variación de 1°C puede suponer un ahorro energético de hasta el 7%.
- Con un buen mantenimiento y con el adecuado sistema de regulación se puede ahorrar hasta un 20 %.
- Mecanismos utilizados:
 - Crono-termostatos (programación horaria y de consignas)
 - Detectores de presencia
 - Sensores para detección de ventanas abiertas

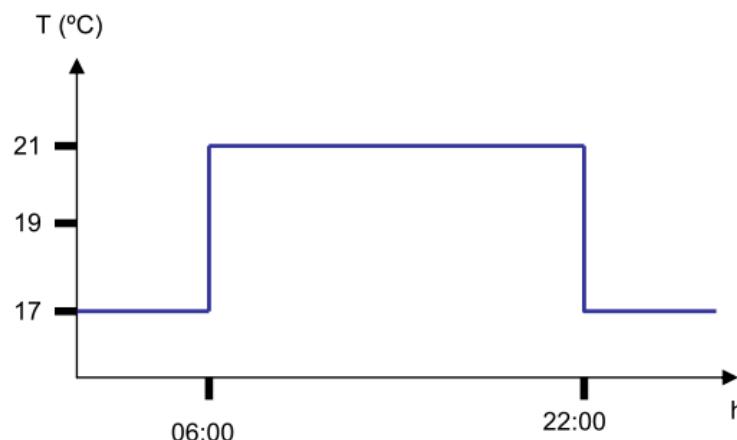
Climatización constante

- Se mantiene constante la consigna de temperatura las 24 horas.
- Modelo totalmente ineficiente desde le punto de vista energético. Sólo se cambia la consigna a mano mediante termostato.
- Por la noche, cuando las ventanas están abiertas y en ausencia de personas, se puede bajar la consigna o incluso desconectar totalmente la climatización.
- En la mayoría de hoteles se usa este modelo !!



Climatización optimizada por programa horario

- Se prevé una programación horaria que nos permite diferenciar (al menos) entre una consigna de Temperatura de día y otra de noche. Además de reducir el consumo, se duerme mejor.

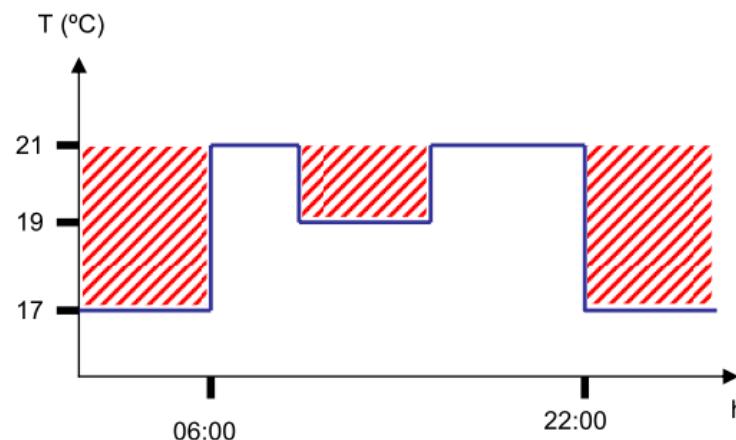


- Se puede usar crono-termostato o telecontrol centralizado.



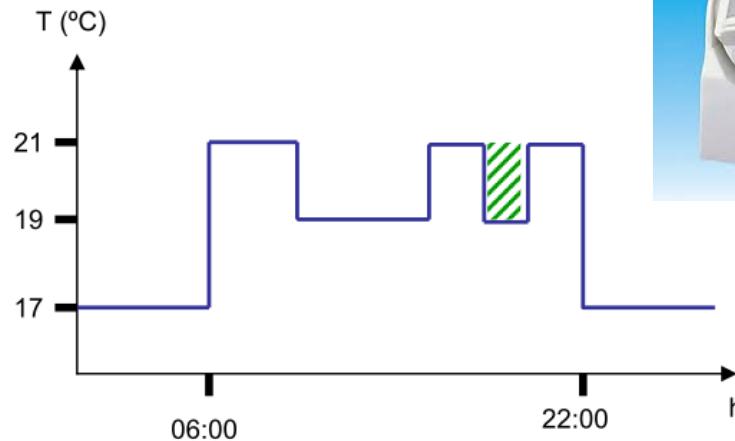
Climatización optimizada por programa horario y control de presencia

- El control de presencia se puede realizar con sensor de infrarrojos, con cualquier tipo de sistema de control de accesos o con tarjeta insertada (hotel)



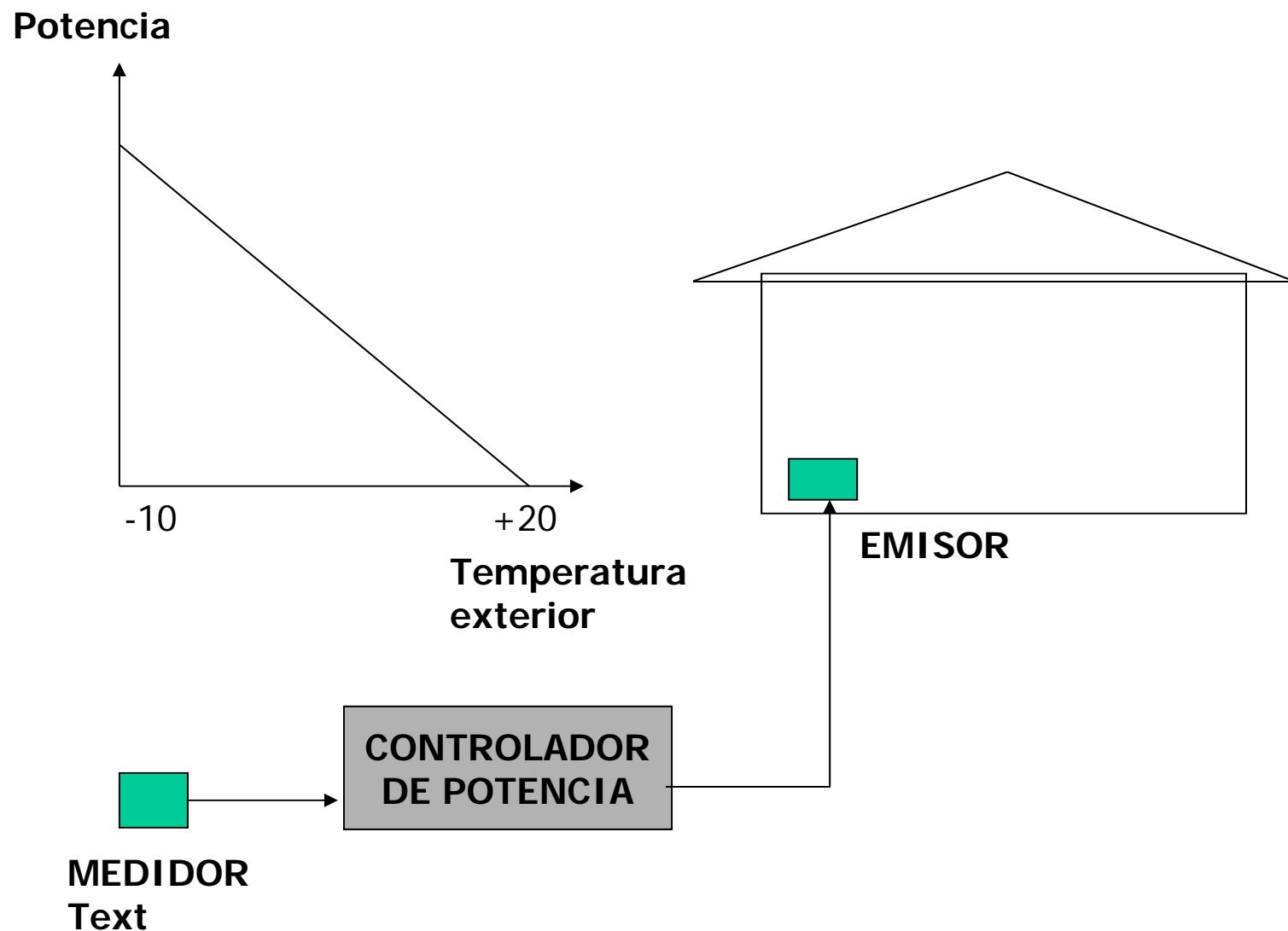
Climatización optimizada por programa horario, control de presencia y detección ventanas abiertas

- No tiene sentido mantener conectada la climatización con las ventanas abiertas.
- Por otro lado, la ventilación sólo requiere 10 minutos.
- Se combina con cronotermostato, y con detector de presencia.
- El detector de presencia se puede usar también para seguridad ante intrusos.

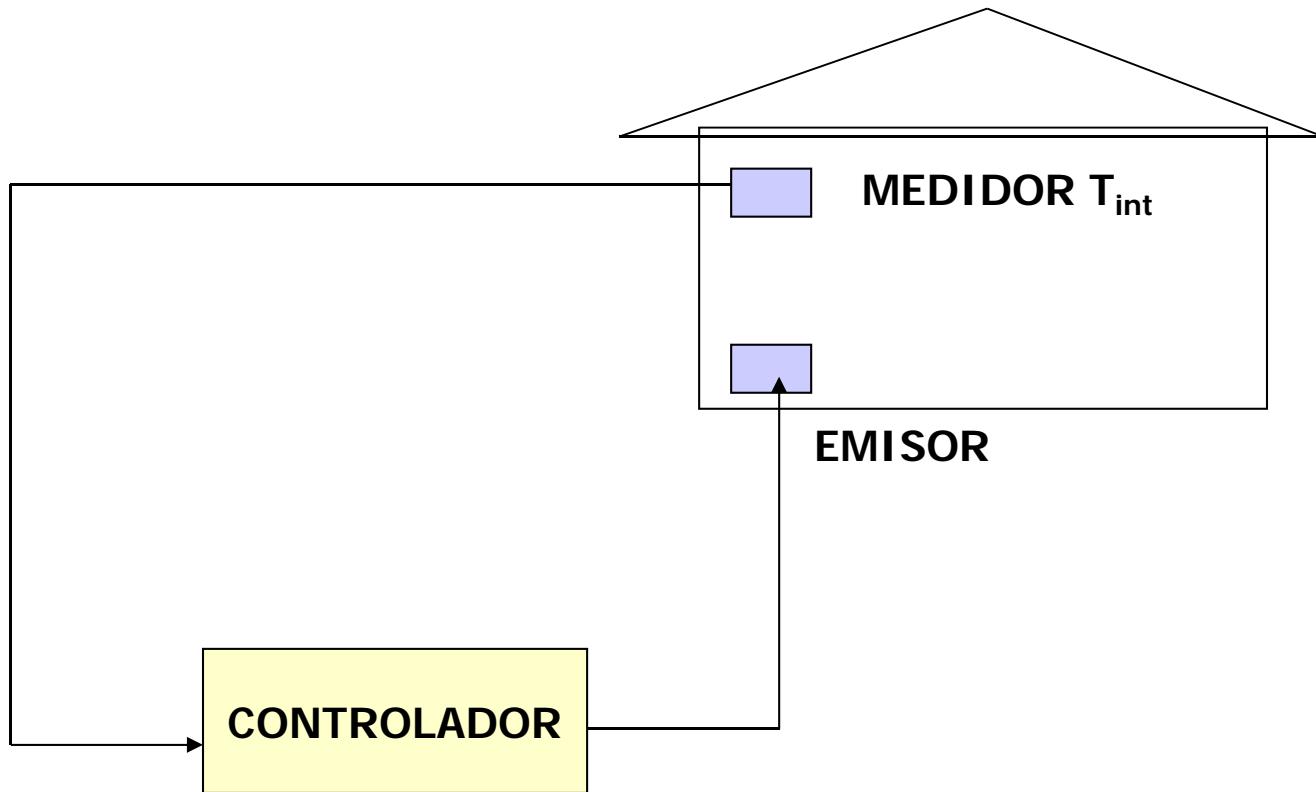


- Todos los dispositivos pueden estar conectados en red y supervisados por un sistema de control centralizado.

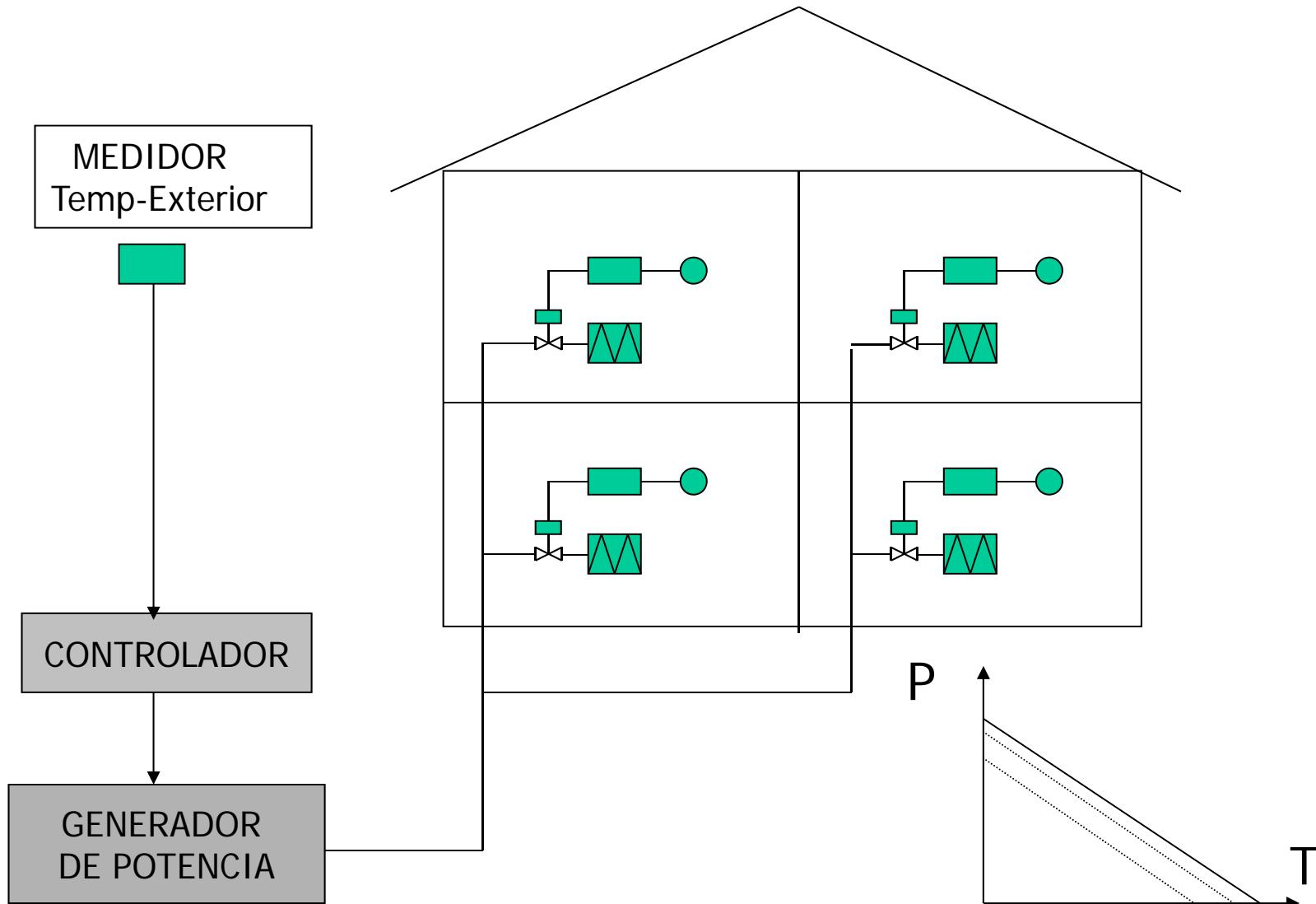
Regulación en función de la temperatura exterior



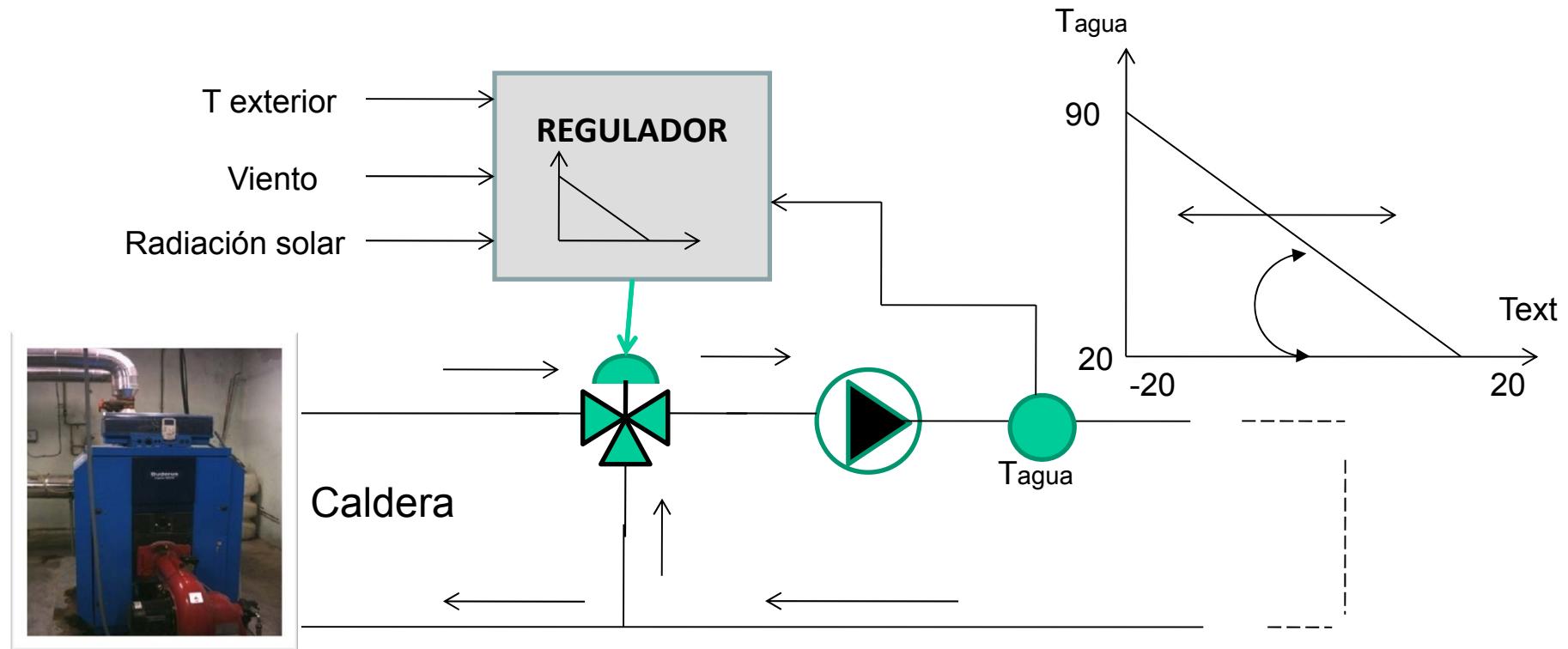
Regulación en función de la temperatura interna



Regulación local con una única red de distribución

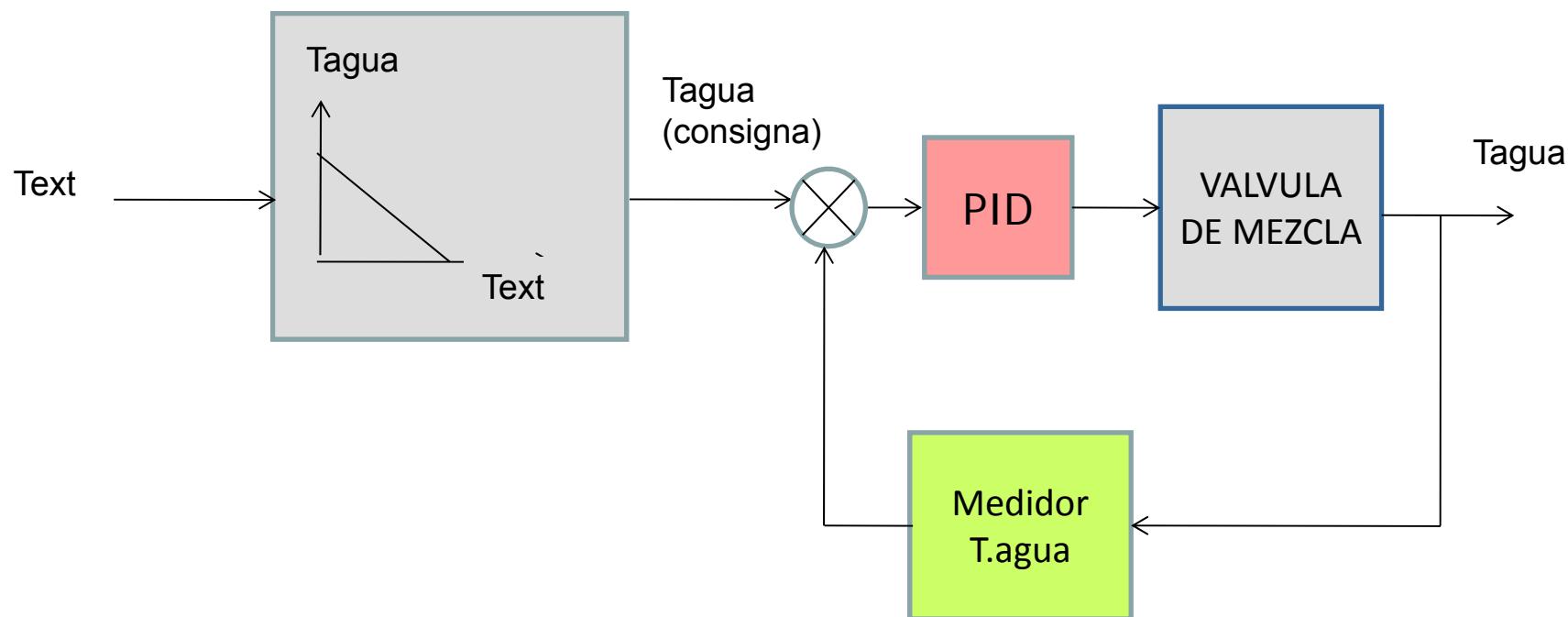


Regulación de Temperatura con mezcla mediante válvula de 3 vías, en función de la temperatura exterior



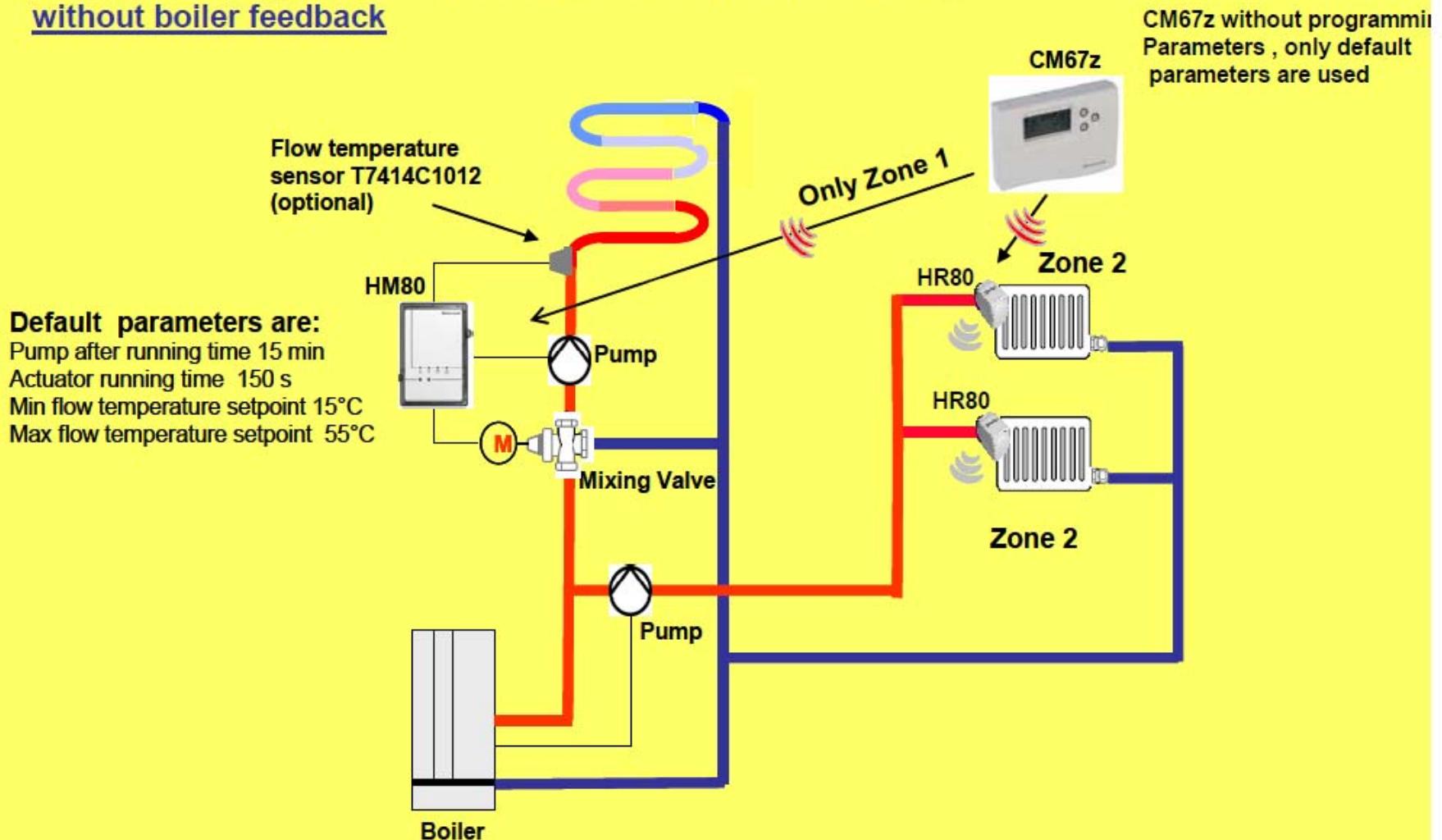
- Regulación central de Tagua en edificios con calefacción colectiva.
- Ajuste de pendiente y de desplazamiento en función del aislamiento, ocupación interna y condiciones exteriores.
- Ajuste fino en radiadores, zonas de suelo radiante, fancoils ... en cada habitación.

Regulación de la Temperatura de mezcla en función de la temperatura exterior



Ejemplo de sistema de regulación de temperatura

Mixing Valve Application for UFH and Radiator Control HR80 without boiler feedback



Calefacción por suelo radiante

- ✓ Permite calentar los edificios utilizando agua con temperaturas muy bajas, aproximadamente de 30–35° C (frente 60 a 80°C – calef. tradicional).
- ✓ Consiste en calentar el suelo, frente a la calefacción tradicional que calienta directamente el aire.
- ✓ Ahorro energético: usando el agua a bajas temperaturas de funcionamiento, se reduce notablemente el consumo energético global del sistema.
- ✓ Es posible integrar la caldera tradicional con fuentes energéticas alternativas (paneles solares térmicos).
- ✓ Con la calefacción radiante, la emisión del calor producida por el suelo proporciona uniformidad de temperaturas.
- ✓ Se aseguran valores de humedad relativa óptimos para el confort ambiental (dentro del 40 – 60 %).



Instalación de conducciones para suelo radiante



Instalaciones radiantes en suelo, techo y pared



Suelo radiante

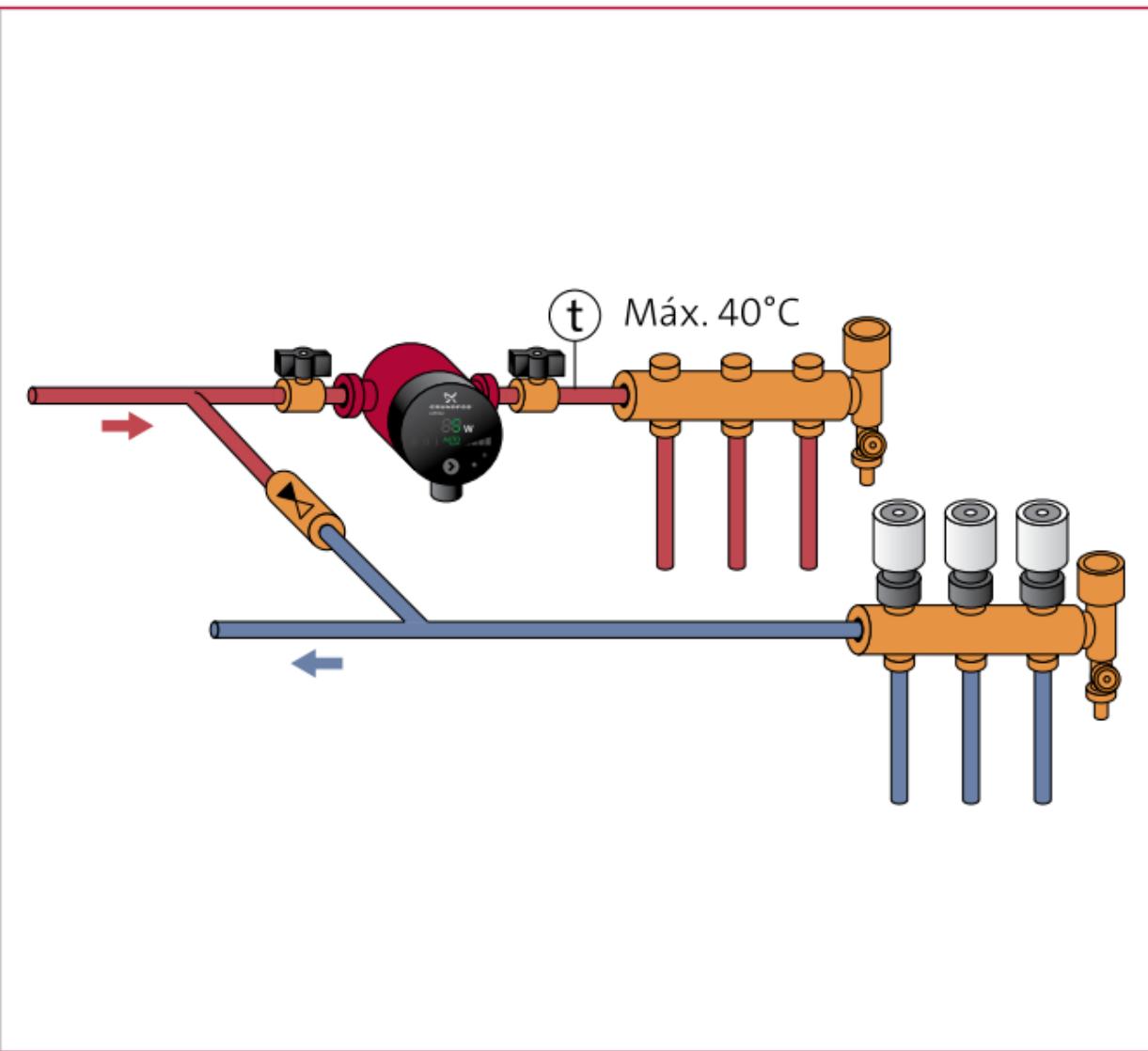


Pared radiante

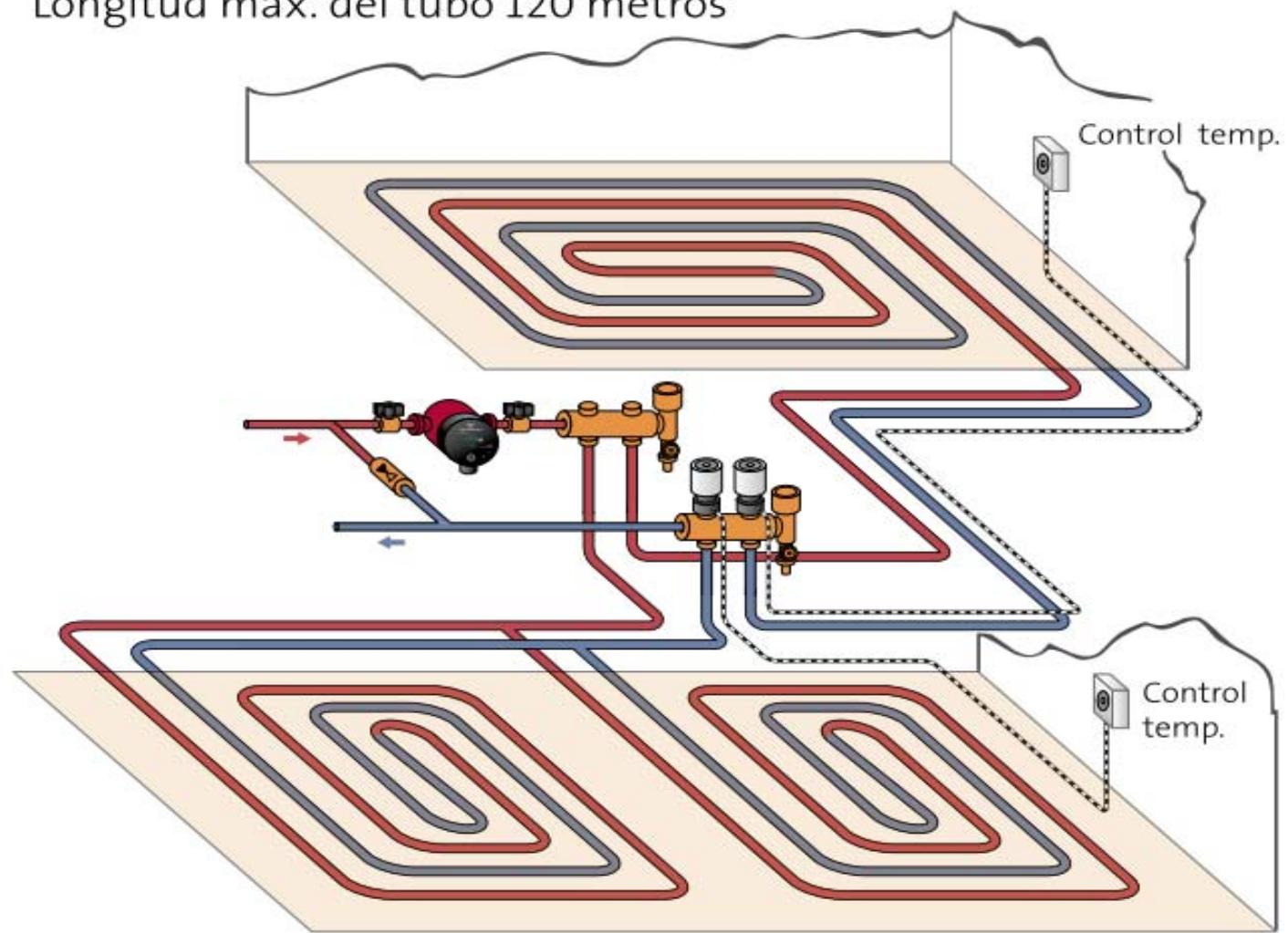


Techo refrigerante

Esquema conexiónado bomba y válvulas



Longitud máx. del tubo 120 metros



Sistema de regulación y seguridad para suelo radiante

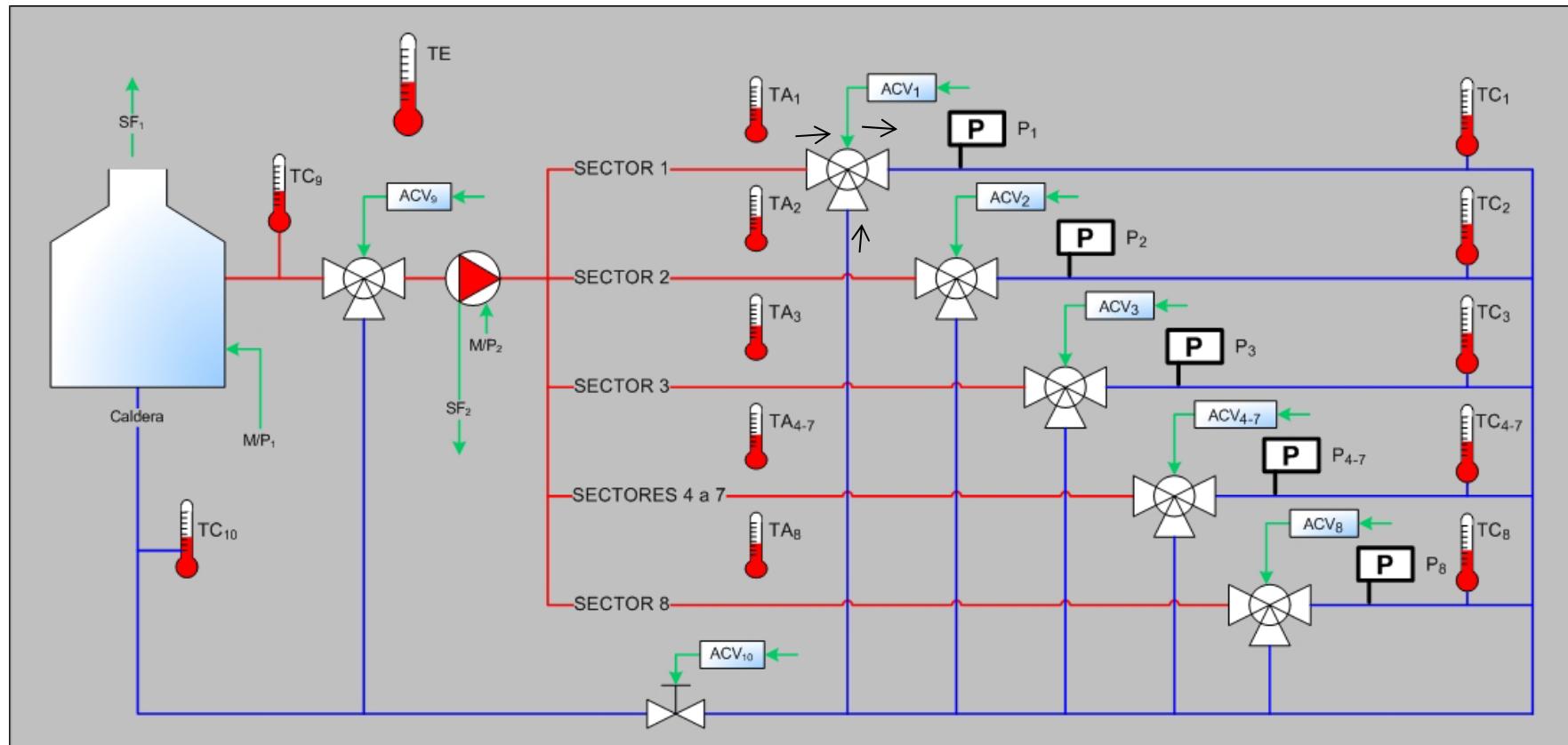
Regulación

- En las instalaciones por suelo radiante a baja temperatura, hay una relación muy estrecha entre la temperatura del agua, del ambiente interior y del exterior.
- Por ser muy baja la diferencia entre la temperatura del agua y del ambiente, cualquier modificación en la temperatura del agua genera una gran modificación en la emisión de calor de la placa radiante del suelo.
- Se regula la temperatura del agua en función de la temperatura exterior usando una válvula motorizada de 3 o 4 vías regulada por un sistema de control que recibe señales de una sonda de T exterior, una sonda de Temperatura del agua (en el circuito de ida al suelo radiante) y, opcionalmente, de una sonda de Temperatura ambiente.

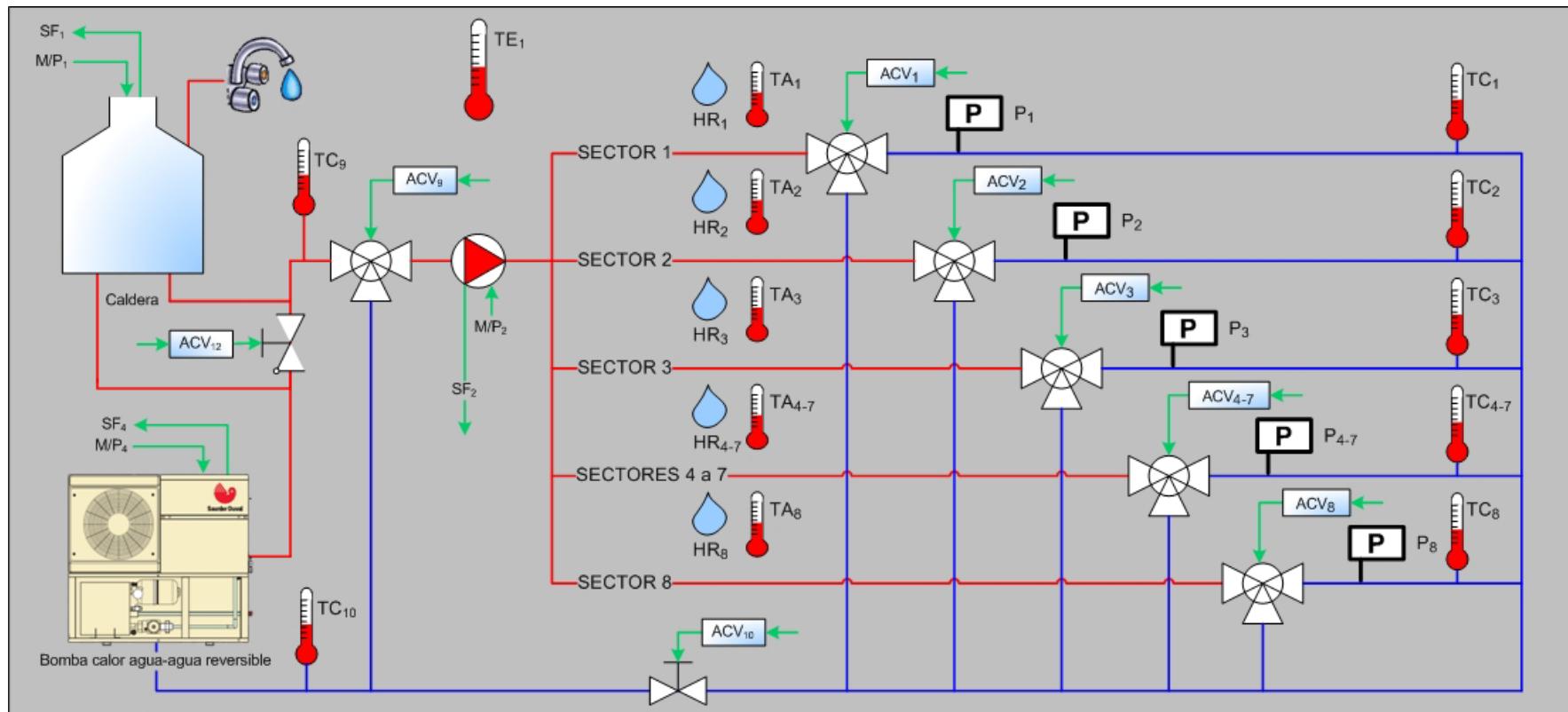
Seguridad

- Se debe cortar la circulación del agua si por un fallo de la instalación de regulación, la temperatura del agua sobrepasa los 60°C.
- Esto se consigue con un termostato, instalado en la tubería, regulado a 60°C, que para la bomba si se sobrepasa esta temperatura.
- Se instalará también una válvula anti-retorno que evite el calentamiento por gravedad.

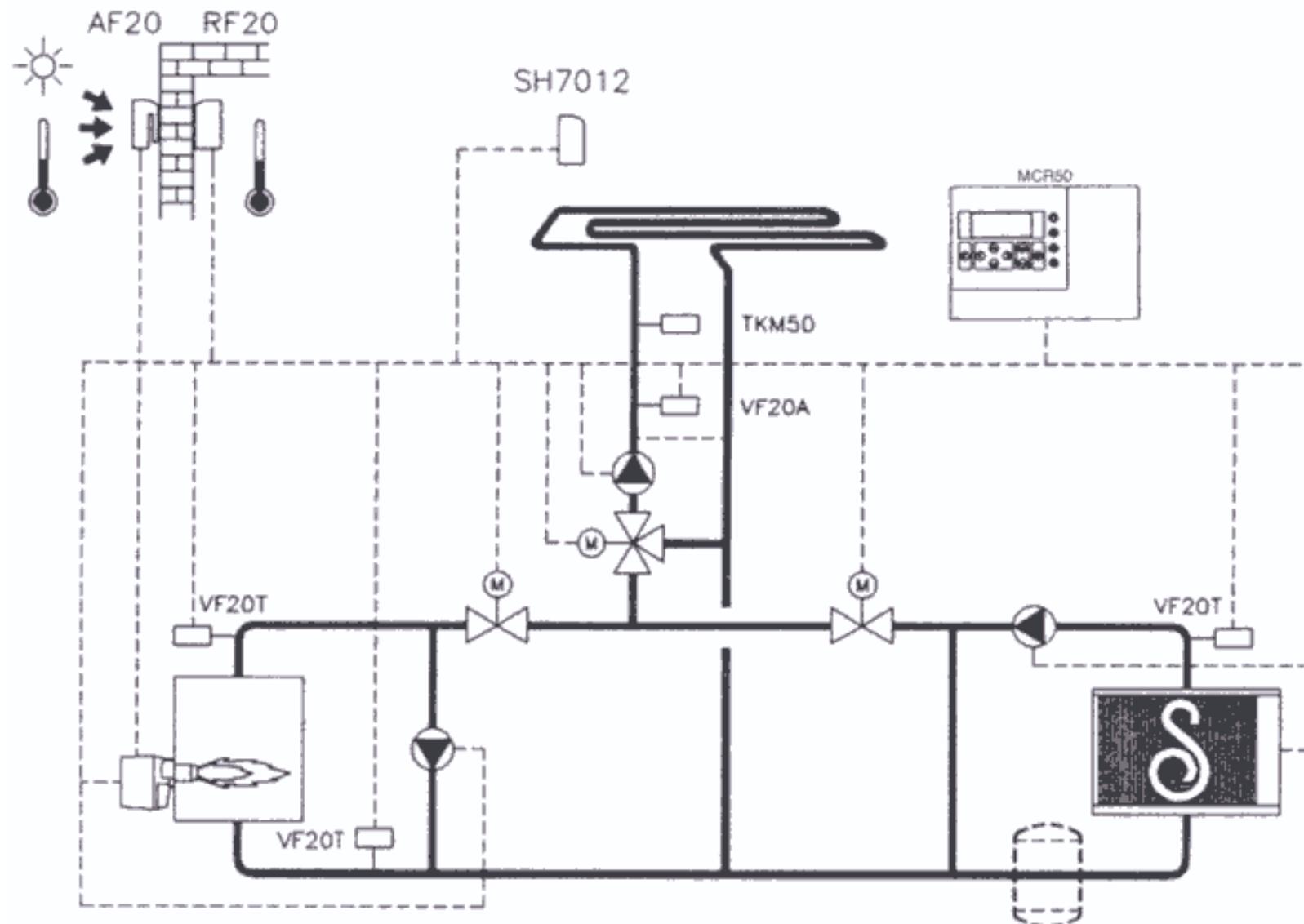
Regulación de Temperatura sectores suelo radiante



Control de instalación de suelo radiante – refrigerante (I)



Control suelo radiante – refrigerante (II)



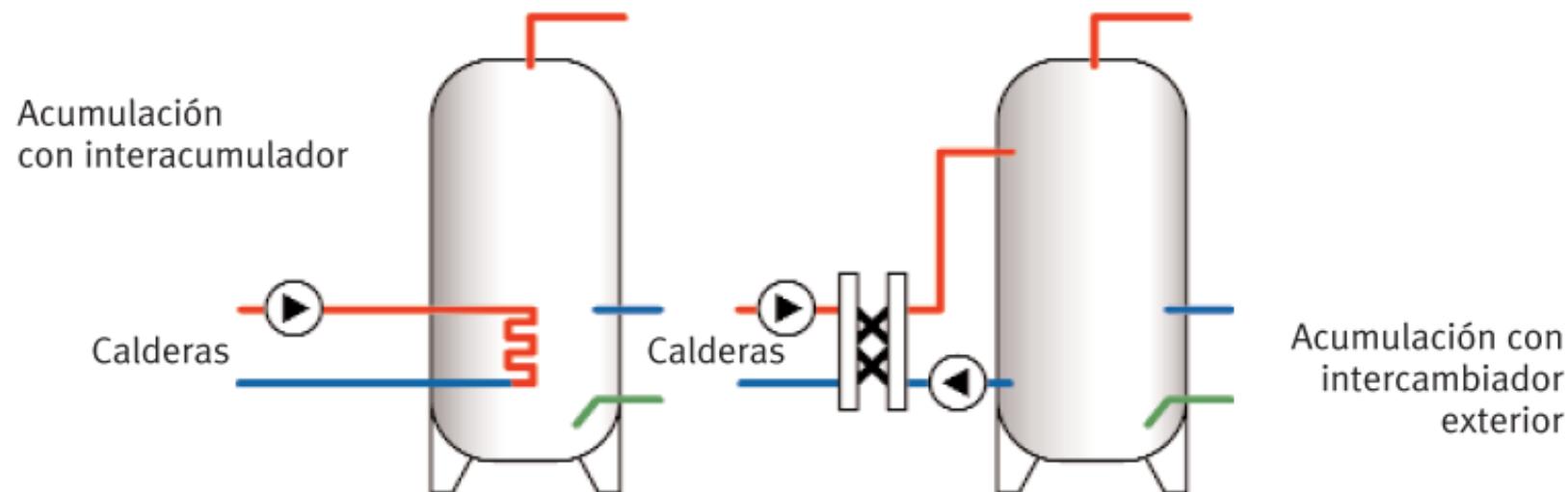
Agua Caliente Sanitaria (ACS)

La producción de agua caliente sanitaria (ACS)

Existen tres formas principales de producción de ACS en un edificio:

- **Instantánea:** Consiste en un intercambiador de calor dimensionado para la potencia instantánea máxima (caudal punta).
- **Por acumulación:** Para reducir la potencia necesaria el agua caliente se acumula en depósitos de manera que se disponga de una reserva para el momento de máxima demanda.
- **Por semiacumulación:** El sistema de acumulación tiene depósitos con un menor volumen que el anterior, por lo que el agua acumulada cubre un periodo de punta de consumo más breve. Se requiere mayor potencia de calderas que en el caso del sistema de acumulación.

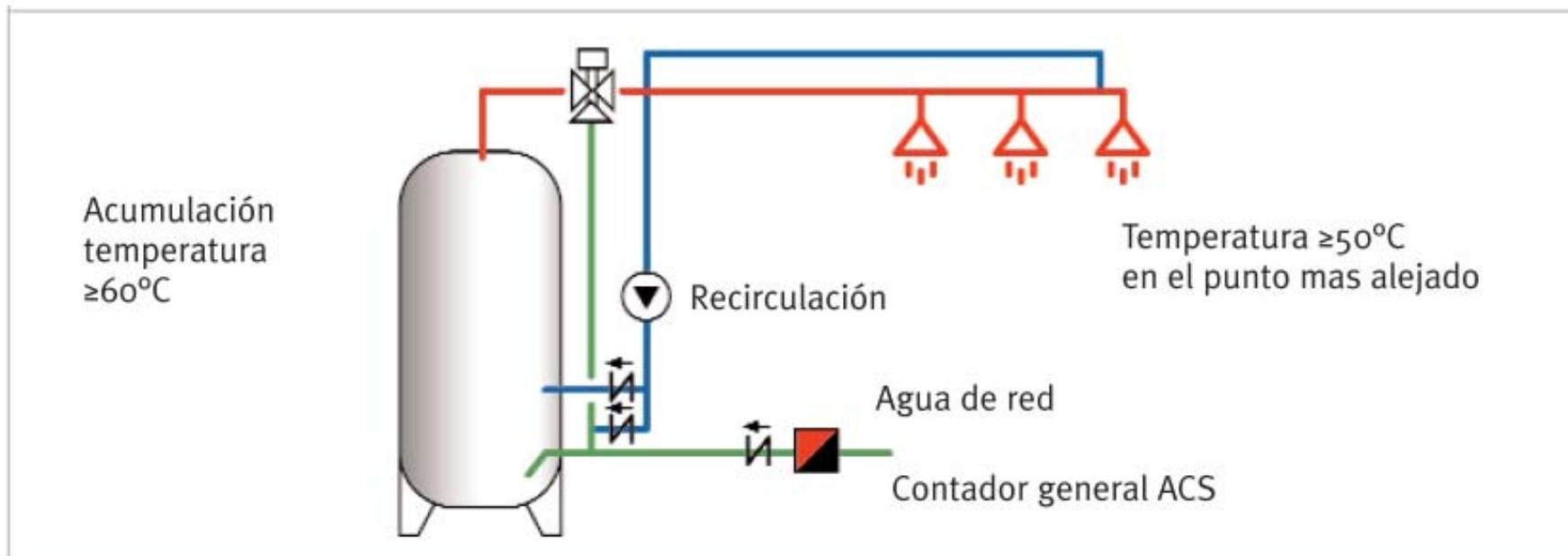
Intercambiadores de calor en los depósitos de acumulación



Los intercambiadores de calor en los depósitos de acumulación pueden ser de dos tipos: serpentines o exteriores de placas.

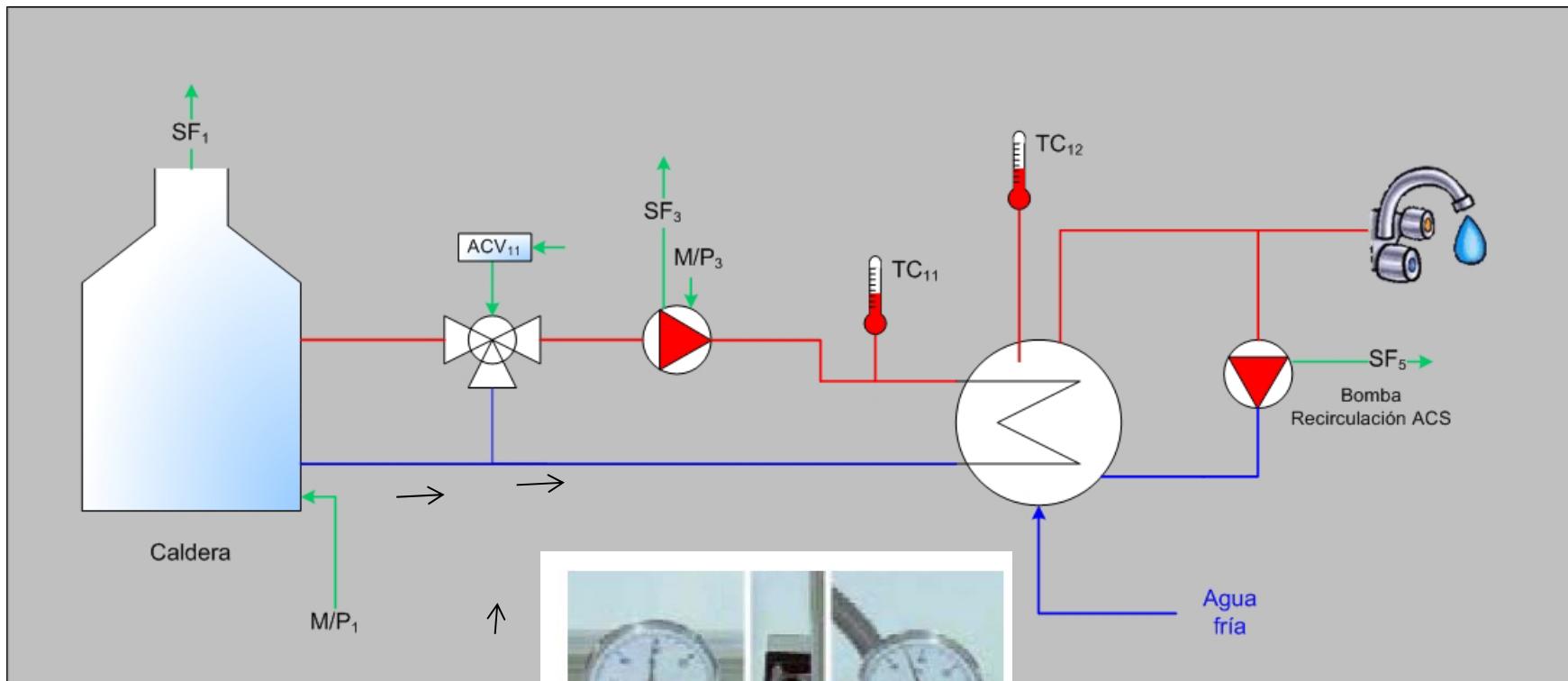
Los serpentines están inmersos en el interior de los depósitos y requieren sólo una bomba que circule el agua desde los colectores. Los exteriores de placas de acero inoxidable requieren dos bombas: la de primario, como en el caso anterior y la de secundario que recircule el agua caliente del depósito al intercambiador.

Temperaturas de producción y distribución de ACS



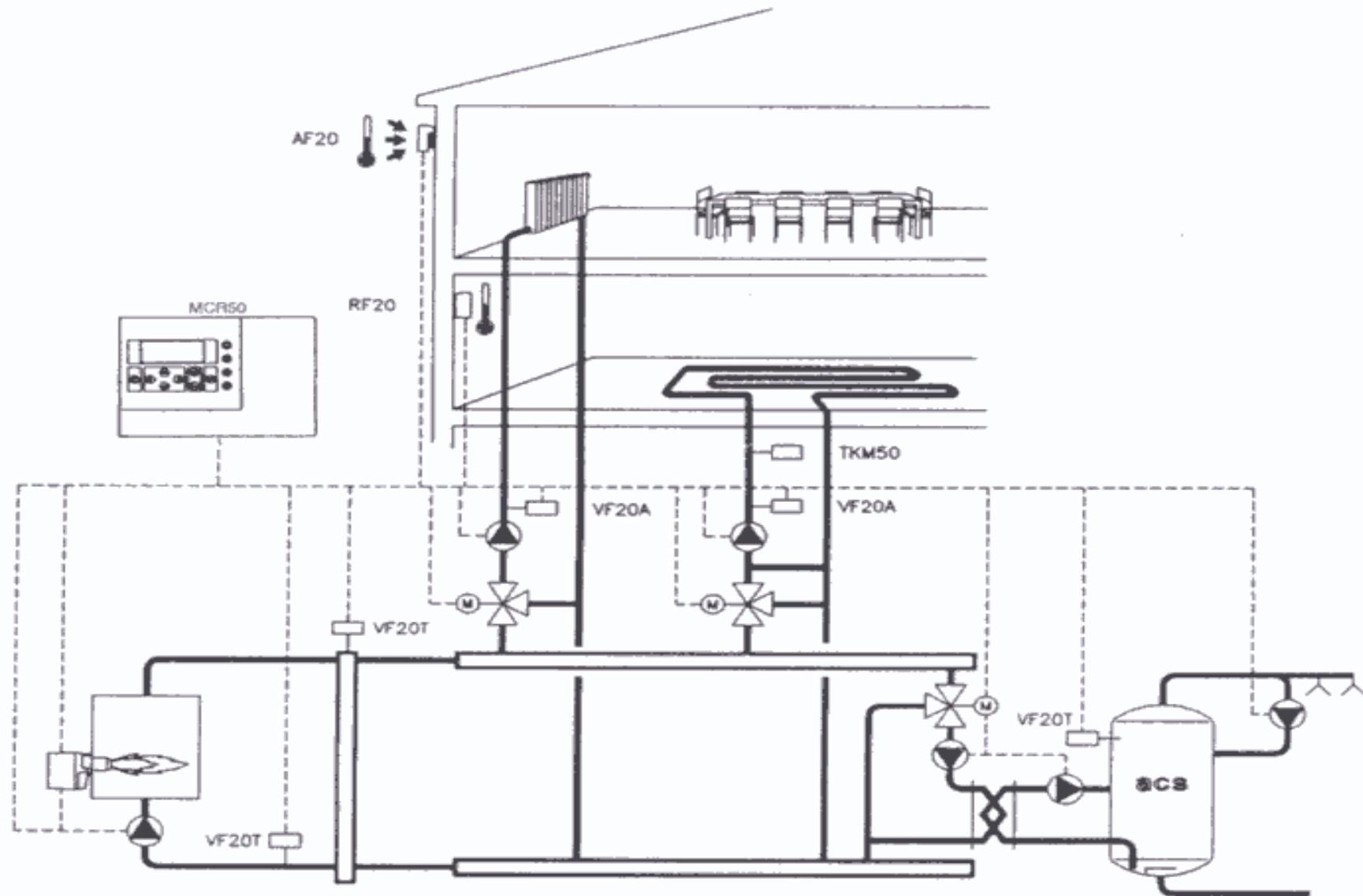
La normativa sobre prevención de la Legionelosis, fija en 60°C la temperatura continua de acumulación, y exige que, al menos una vez al año, toda la instalación alcance los 70°C .

Regulación de temperatura ACS (agua caliente sanitaria)

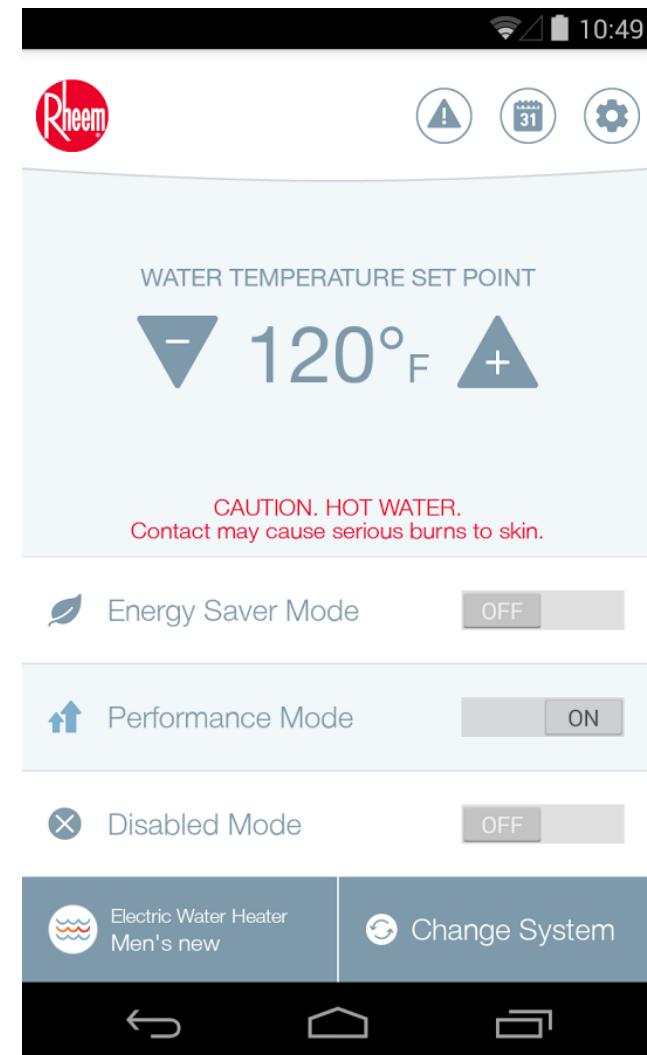


Regulación de la temperatura de distribución de ACS; la temperatura del acumulador es de 60°C, mientras que la distribución se efectúa a 50°C.

Control suelo radiante, radiadores y ACS



Ejemplo acumulador (gas o electrico) controlado desde una app via WiFi



La producción de ACS con energía solar térmica

A partir de la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación (CTE) en 2006 todos los edificios de nueva construcción, o rehabilitados, deberán disponer de una instalación de Energía Solar Térmica que aporte una fracción del consumo anual de energía para este servicio.



Captadores solares para ACS central

Instalaciones de Energía solar térmica

Nuevo Código Técnico de la Edificación: "Sección HE 4
Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria"

"Una instalación solar térmica está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo y, por último almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, bien en el mismo fluido de trabajo de los captadores, o bien transferirla a otro, para poder utilizarla después en los puntos de consumo.



Dicho sistema **se complementa con una producción de energía térmica convencional** auxiliar que puede o no estar integrada dentro de la misma instalación".

Contribución solar mínima por zonas de radiación

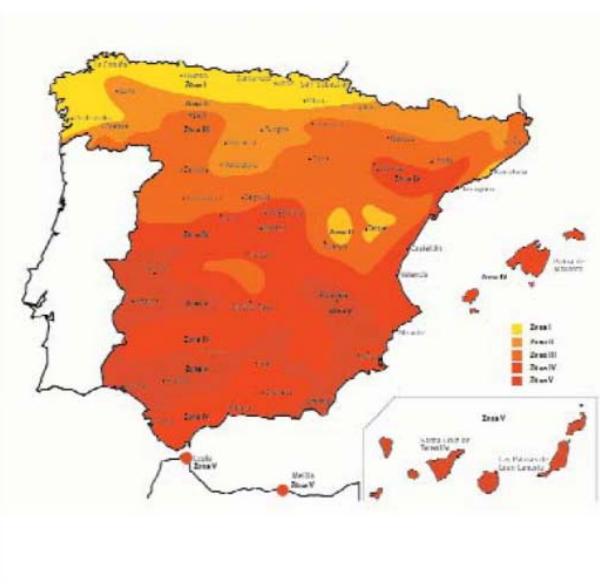
La contribución mínima de la instalación de energía solar térmica se indica en la figura 16 en función de la zona climática y de la demanda de agua caliente sanitaria, a una temperatura de referencia de 60°C. En función de sistema de apoyo el porcentaje de aporte solar es diferente. Se distinguen dos casos:

- general: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea gasóleo, propano, gas natural, u otros combustibles fósiles;
- efecto Joule: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea electricidad mediante efecto Joule.

Caso general	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
Demanda total de ACS del edificio (l/dia)					
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
>20.000	52	70	70	70	70

Energía eléctrica por efecto joule	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
Demanda total de ACS del edificio (l/dia)					
50-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
>6.000	70	70	70	70	70

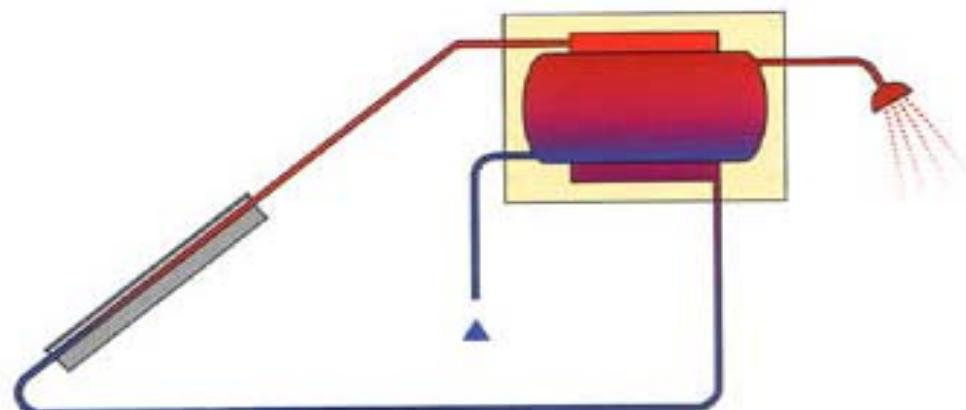
Zonas de radiación solar en España



En el Código Técnico de la Edificación (CTE) las localidades españolas se clasifican en 5 zonas que se numeran desde I hasta V, según la radiación solar sobre superficie horizontal creciente.

El sistema termo-solar más simple: termosifón

- La circulación en el circuito primario solar se efectúa por convección natural, debido a las diferencias de densidad entre el fluido de trabajo caliente y el frío.
- El fluido en el captador asciende a medida que se calienta a consecuencia de la radiación solar. Al alcanzar el acumulador, transfiere su calor y vuelve enfriado hacia el captador.
- Las instalaciones por termosifón funcionan sin bomba ni sistema de control, sin necesidad de energía eléctrica auxiliar y, por lo tanto, pueden utilizarse incluso donde no se dispone de red de corriente eléctrica.



Componentes de una instalación solar térmica

- a) **sistema de captación** (captadores solares), encargado de transformar la radiación solar incidente en energía térmica, calentando el fluido de trabajo
- b) **sistema de acumulación** (depósito) que almacena el agua caliente hasta que se precisa su uso.
- c) **circuito hidráulico** constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., hasta el sistema de acumulación.
- d) **sistema de intercambio** que realiza la transferencia de energía térmica.
- e) **sistema de control** para proporcionar la máxima energía solar térmica posible y, como protección frente a sobrecalentamientos del sistema, congelaciones, etc.
- f) **equipo de energía convencional auxiliar** para complementar la contribución solar, aportando la energía que garantice el suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o de mayor demanda.

Ejemplo de elementos de un sistema de producción de solar de ACS



Sistema de Control



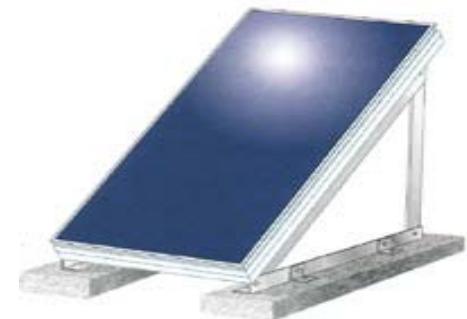
captadores



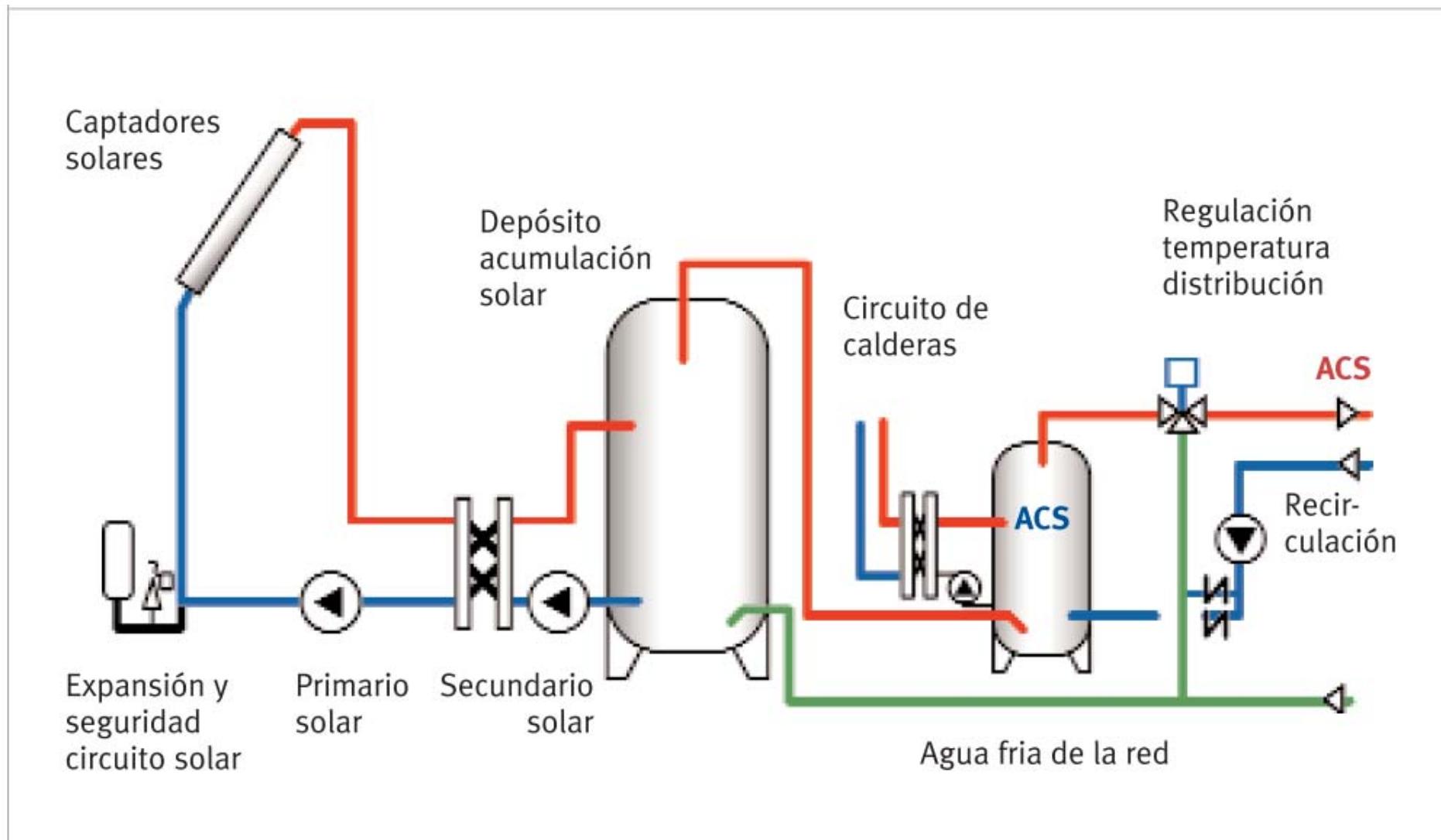
acumulador

Captadores: Colectores Solares

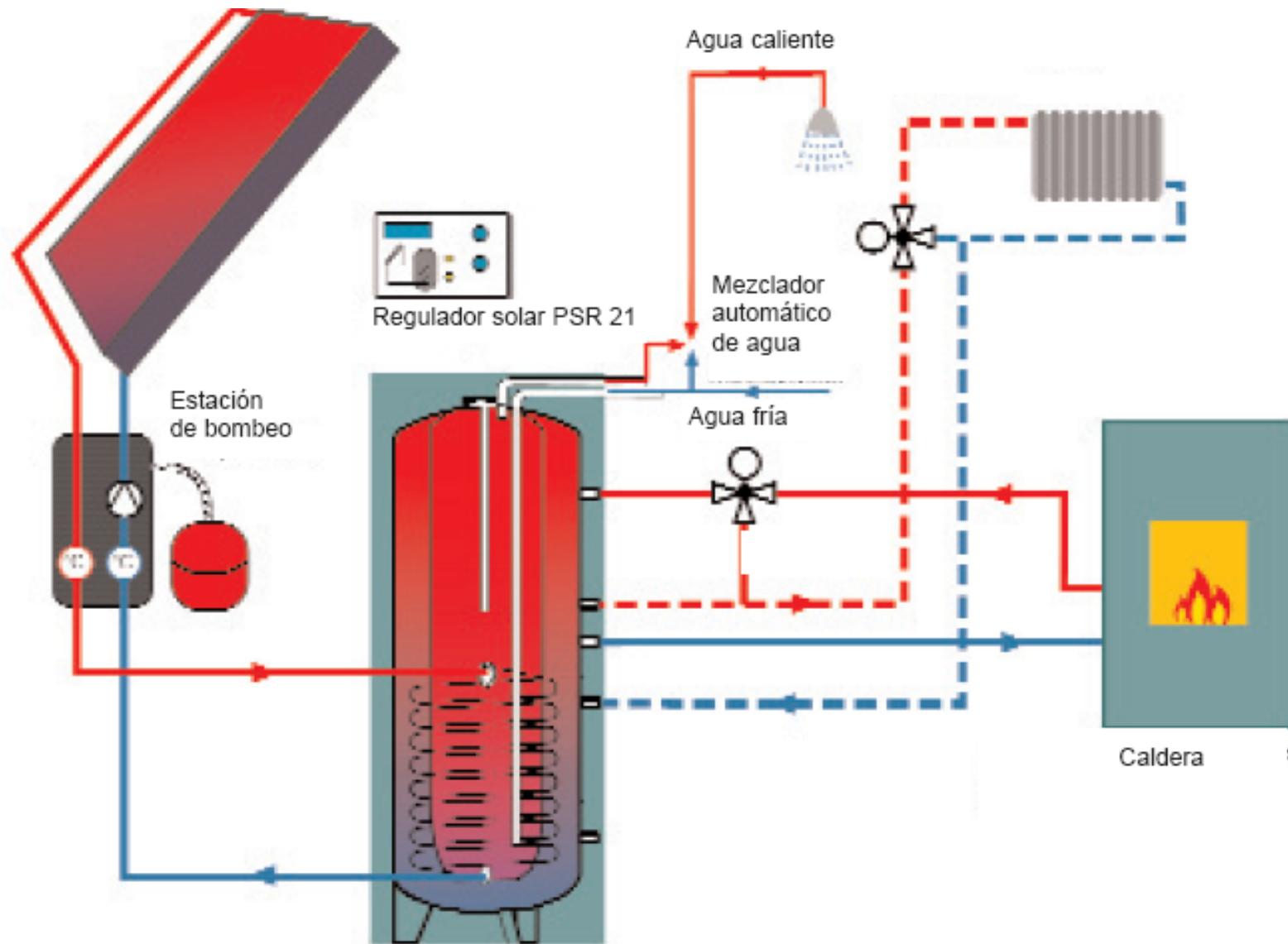
- En su interior se calienta el fluido de trabajo gracias a la energía de la radiación solar, transfiriéndose el calor generado a través del circuito primario que se almacena en un acumulador.
- Según se vaya necesitando, el calor pasa desde el acumulador al circuito de consumo.
- Todos los diseños tienen el objetivo común de convertir (con el mayor rendimiento posible) la radiación solar en calor.
- Los diseños de los captadores varían considerablemente en cuanto a calidad, rendimiento, construcción y coste.



Esquema de instalación solar térmica



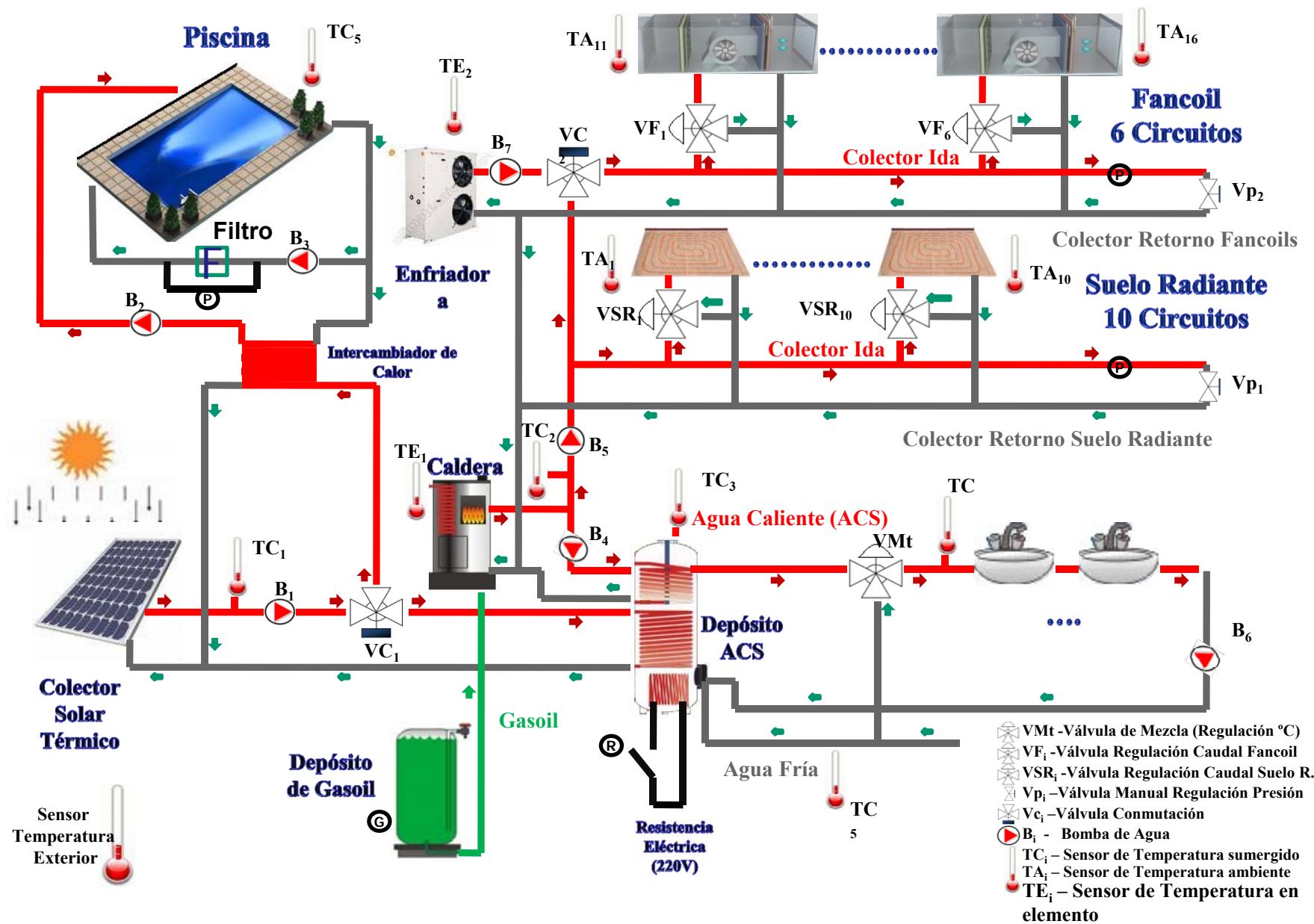
ACS y calefacción solar con apoyo de caldera



Sistema de control de una instalación solar térmica

- Asegurará un buen **aprovechamiento de la energía solar captada** y un uso adecuado de la **energía auxiliar**, el control de funcionamiento de los circuitos y los sistemas de **protección** y la seguridad contra **sobrecalentamientos, heladas** etc.
- Parará las bombas cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estarán paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C.
- En ningún caso se alcanzarán temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.
- En ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descenderá por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.

Diagrama de instalación climática completa

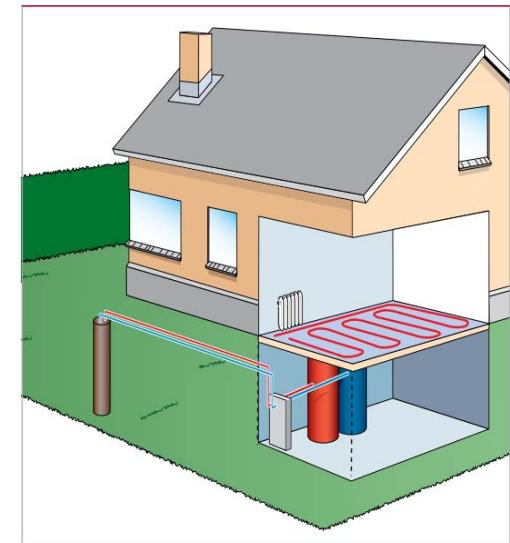


- VMt - Válvula de Mezcla (Regulación °C)
- VF_i - Válvula Regulación Caudal Fancoil
- VSR_i - Válvula Regulación Caudal Suelo R.
- Vp_i - Válvula Manual Regulación Presión
- VC_i - Válvula Comutación
- B_i - Bomba de Agua
- TC_i - Sensor de Temperatura sumergido
- TA_i - Sensor de Temperatura ambiente
- TE_i - Sensor de Temperatura en elemento

Calefacción / refrigeración geotérmica

La utilización de la temperatura de la superficie terrestre o del aire ofrece soluciones adicionales para calentar o refrigerar viviendas. Un mismo sistema construido específicamente, puede usarse para calentar y refrigerar, según la demanda. En invierno, estos sistemas desplazan el calor de la superficie terrestre hacia el interior de la casa. En verano, empujan el calor de la casa hacia fuera y lo descargan en la superficie terrestre.

El sistema consiste en una bomba circuladora y una bomba de calor reversible o una unidad de refrigeración. La unidad de refrigeración incluye un condensador, un evaporador, un compresor y una válvula de expansión. El condensador calienta el agua de circulación en invierno y el evaporador la refrigerá en verano; actuando el freón como refrigerante.



Actividad propuesta: Sistemas de climatización geotérmicos

Fancoil

FANCOIL: es una unidad terminal provista básicamente de un ventilador y un serpentín de intercambio térmico por donde circula agua helada. Puede disponer también de filtro de aire y batería de calefacción (eléctrica o agua caliente).

Capacidad: 1 a 10 kW.

COP: 3

Alcance (distribución de aire) no más de 6 metros.

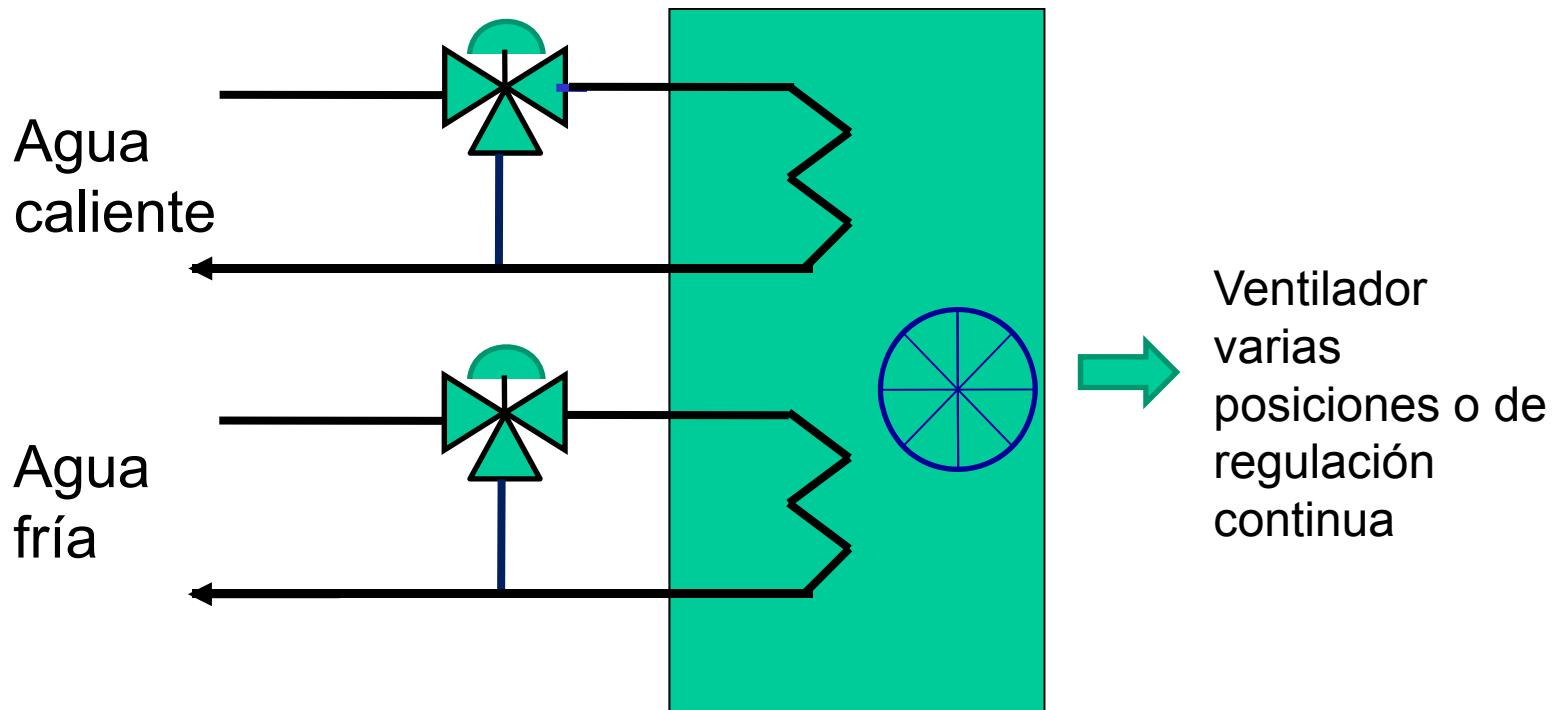
Ventilan en proporciones bajas y de forma no controlada siempre que se los instale en una pared exterior y se prevea una reja de toma de aire.

Existen diferentes configuraciones de fancoils:

- ⇒ verticales
- ⇒ horizontales
- ⇒ tipo columna
- ⇒ vistos
- ⇒ ocultos



Fancoil de 2 o 4 tubos



- Los fancoils de dos tubos son recorridos alternativamente con agua caliente en invierno, y con agua fría en verano.
- El calor (o frío) del agua se intercambia con el aire que entra en la habitación, cuyo flujo se regula con un ventilador variable.
- Gran velocidad de acondicionamiento para una estancia.

Esquema con válvulas de corte de tipo todo-nada

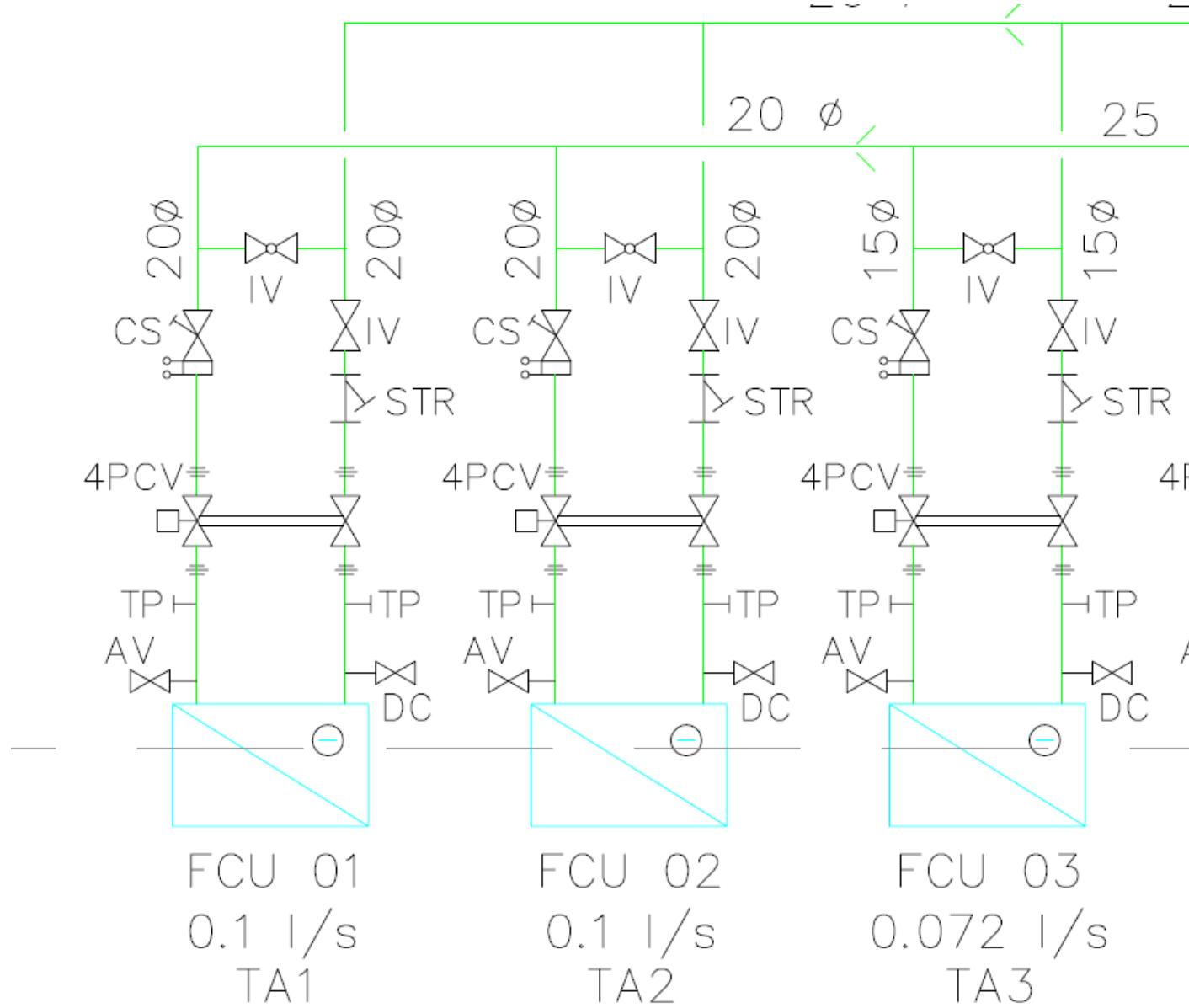
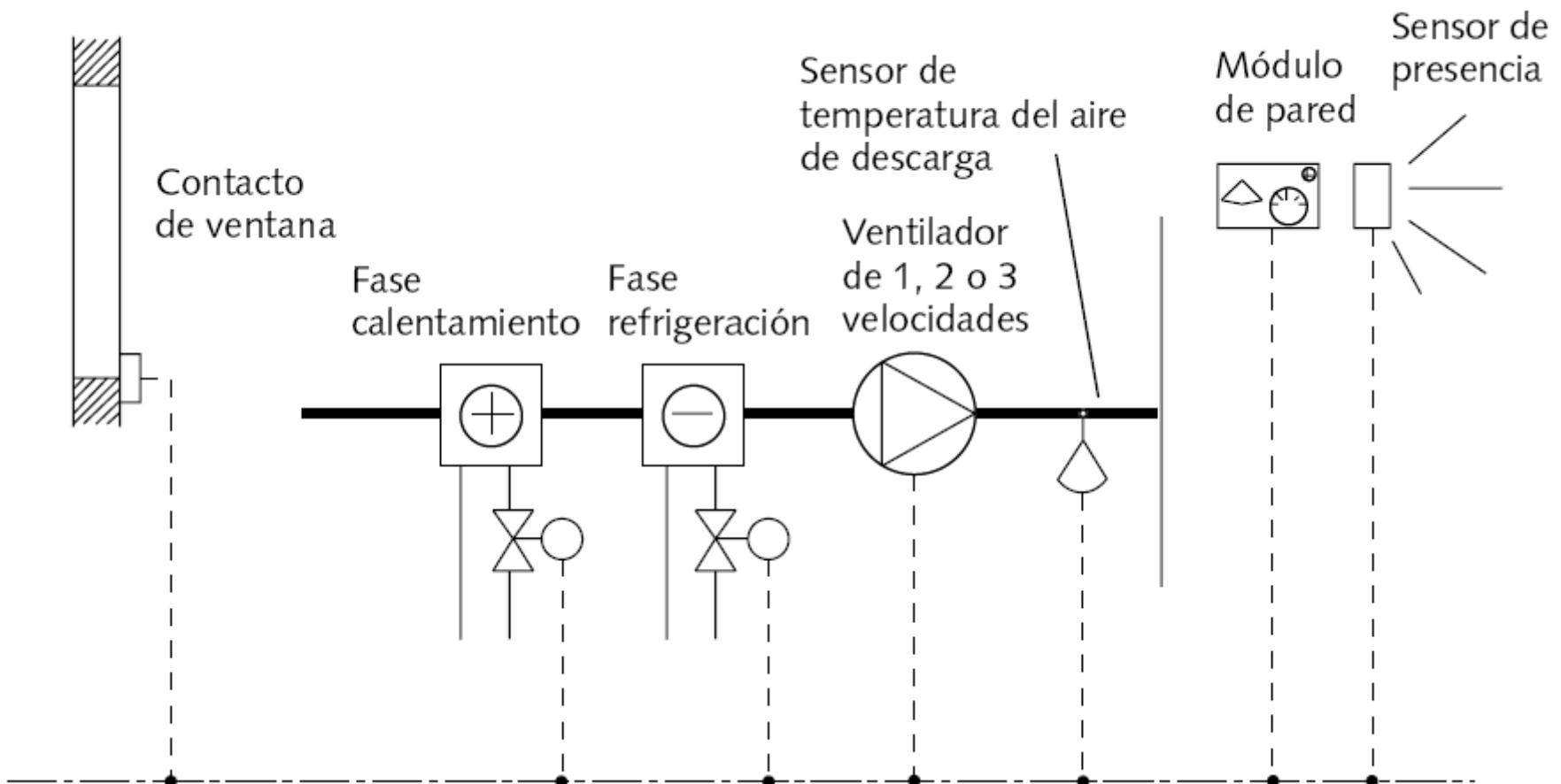


Diagrama de control de fancoil



Calo-ventiladores para uso en naves industriales

PARÁMETROS	CONTROL
Temperatura del aire	la aumenta.
Humedad del aire	No controla. No aporta ni remueve vapor de agua, baja la Humedad relativa al aumentar la temperatura del aire.
Velocidad del aire	Por ser de convección forzada aumenta la velocidad del aire permitiendo una mayor y más rápida uniformización de la temperatura. La velocidad debe estar limitada para evitar molestias al usuario.
Temperatura radiante	No influye, no compensa las asimetrías térmicas.
Pureza del aire	No renueva el aire por lo cuál la envolvente debe solucionar este tema.



Condiciones del local

- Sólo para grandes ambientes y locales de grandes alturas.
Sistema no apto para viviendas.
Consiste en un ventilador, un serpentín por donde circula agua caliente o vapor y un gabinete con aletas directrices.
Se aplica en espacios de gran volumen donde es necesario hacer llegar el aire caliente a cierta distancia e impedir que se estratifique en las zonas cercanas al cielorraso.



Ejemplos de uso: Naves industriales, polideportivos, etc..

Equipos de aire caliente

Es similar a un caloventilador de mayor tamaño, consiste en un gabinete de formato vertical u horizontal que contiene un ventilador de alta presión, un serpentín por donde circula agua caliente o vapor o una batería eléctrica y un filtro de aire. Realiza la distribución del aire por conductos.

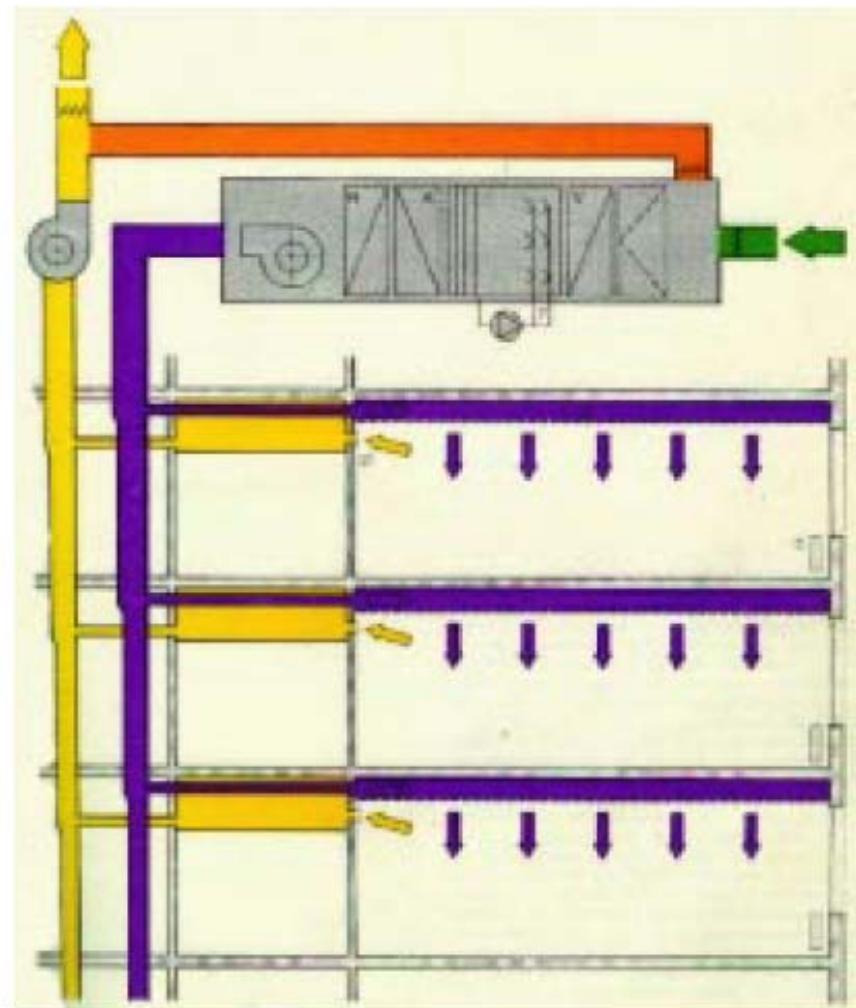
y un gabinete de formato vertical u horizontal.

Se aplica en espacios de gran volumen donde es necesario hacer llegar el aire caliente a varios puntos alejados entre si.

El aire es introducido al espacio a través de rejillas o difusores especialmente diseñados.

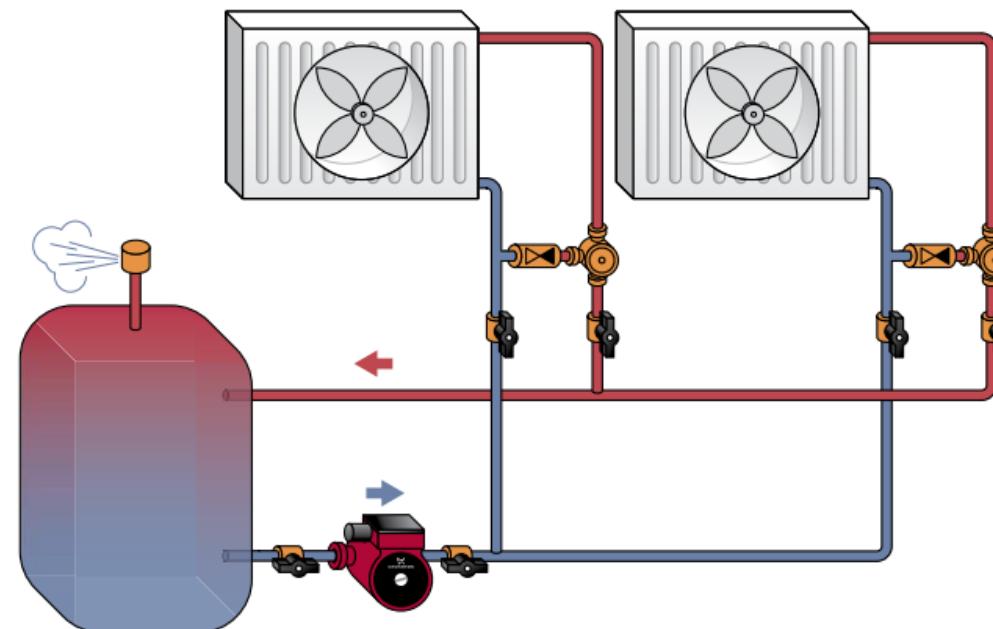
Se distinguen los conductos de inyección de aire al espacio, los de extracción de aire, los de retorno de aire y los de toma de aire exterior.

El retorno del aire del ambiente acondicionado es necesario a los efectos de lograr un aprovechamiento energético. Debido a que la cantidad de aire circulado no se contamina totalmente, es posible retornar parte del aire inyectado y complementarlo con aire exterior puro.



Sistemas de refrigeración

La **refrigeración por compresión** es un método de refrigeración que consiste en forzar mecánicamente la circulación de un refrigerante en un circuito cerrado creando zonas de alta y baja presión con el propósito de que el fluido absorba calor en el evaporador y lo ceda en el condensador.



Bomba de calor

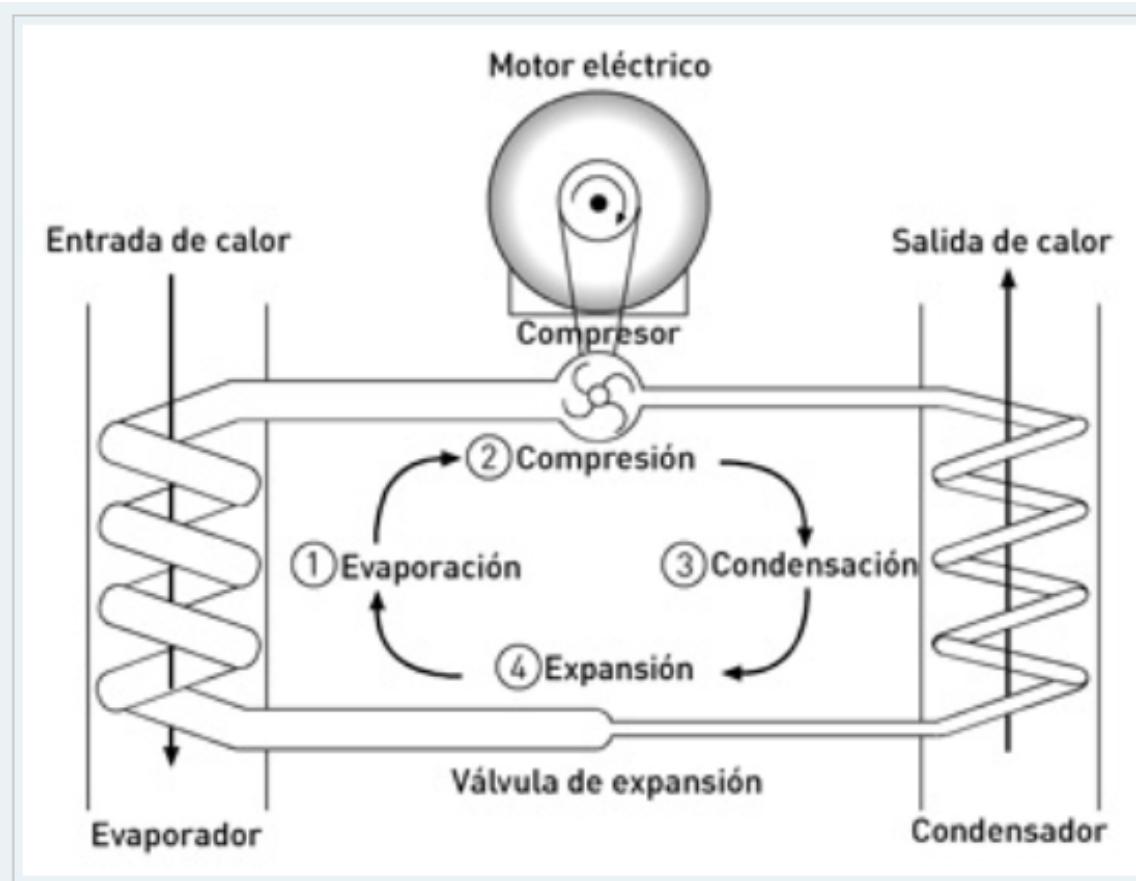
- Una **bomba de calor** transfiere energía térmica desde una fuente fría a otra más caliente
- Recibe este nombre por **analogía con las bombas de agua**, que sirven para subir el agua desde un nivel bajo a otro más alto.
- Para lograrlo **es necesario un aporte de trabajo**, pues de acuerdo con la segunda ley de la termodinámica, el calor se dirige de manera espontánea de una fuente caliente a otra fría, hasta que sus temperaturas se igualen, y no al revés.
- Para ello se emplea un aparato en todo **semejante al de refrigeración por compresión** de gases refrigerantes en el que en vez de obtener el calor de un ambiente cerrado para disiparlo en el exterior, **se obtiene calor del exterior, calentando un fluido frío en un evaporador, para enfriarlo en un condensador, cediendo calor para calentar los espacios interiores**.
- Técnicamente **las máquinas para uno u otro uso son las mismas**, variando solamente los campos de temperaturas en las que trabajan.

Bomba de calor por compresión mecánica

En una bomba de calor el refrigerante recibe calor en el evaporador, y lo cede, junto con el trabajo del compresor, en el condensador. En el evaporador, la bomba de calor recibe calor de un medio o recinto a enfriar.

Este calor evapora el refrigerante, el cual es comprimido a continuación por el compresor hasta una presión que permite la condensación a la temperatura a la cual interesa producir el calor. El compresor habitualmente es accionado por un motor eléctrico.

El mérito de la bomba de calor reside en transferir tanto calor como es posible con un **mínimo gasto de trabajo en el compresor**.

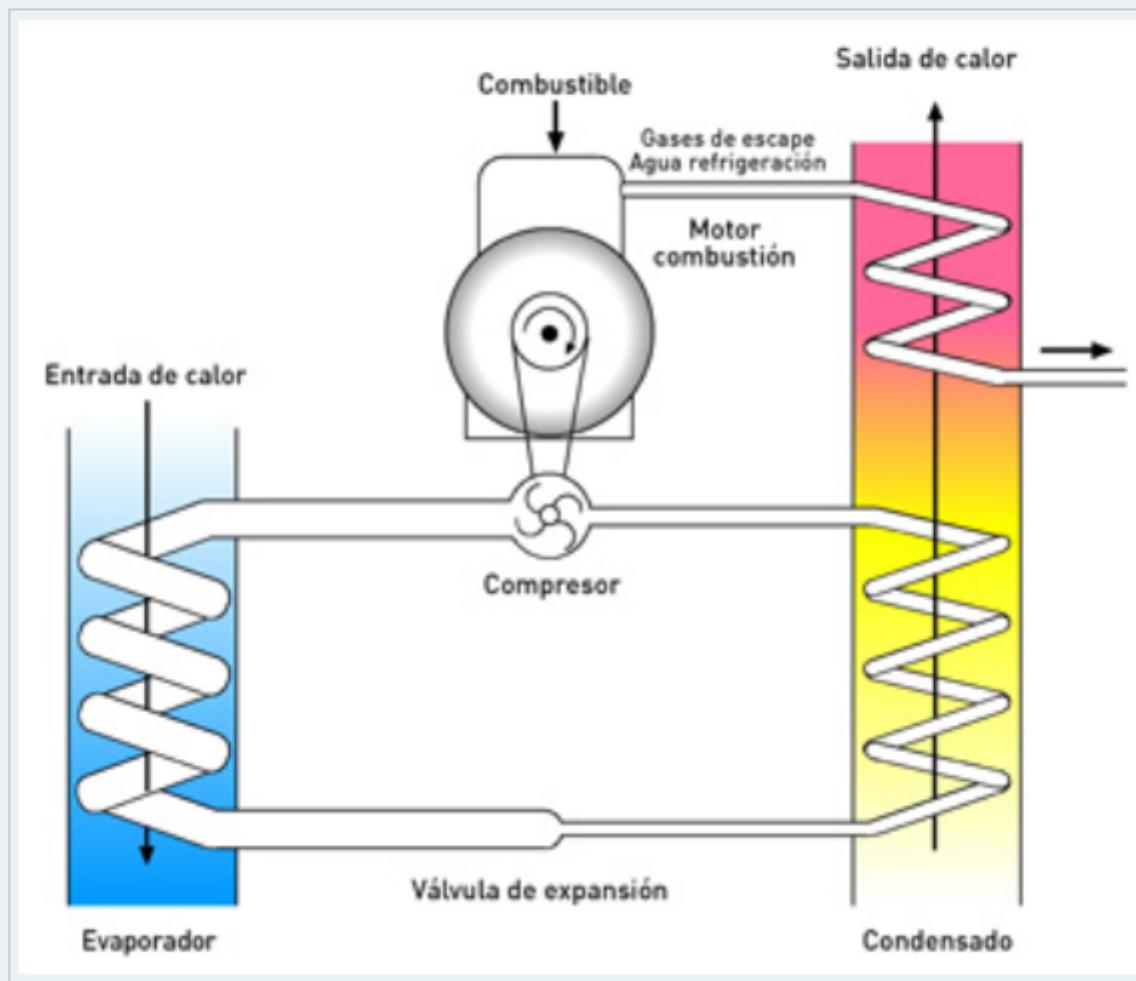


Funcionamiento de la bomba de calor

- Una bomba de calor por compresión emplea un fluido refrigerante con un bajo punto de ebullición. Este fluido se hace pasar por un compresor, que eleva su presión y aumenta con ello su temperatura (su entalpía).
- Una vez comprimido el fluido refrigerante, pasa por un intercambiador de calor llamado 'condensador', y ahí cede calor al foco caliente, dado que el fluido refrigerante ha salido del compresor a mayor temperatura que ese foco caliente.
- Al enfriarse el fluido en el condensador (cediendo calor al foco caliente), cambia su estado a líquido. A la salida del condensador, comprimido, atraviesa una válvula de expansión, lo cual supone una brusca caída de presión. Al disminuir la presión, el fluido se enfria bruscamente y además empieza a evaporarse.
- En un intercambiador de calor, llamado evaporador, que hay después de la válvula de expansión, el fluido se evapora, absorbiendo calor del foco frío, puesto que está más frío que dicho foco. El fluido evaporado regresa al compresor, cerrándose el ciclo.

Bomba de calor por compresión con motor

La mayoría de bombas de calor existentes son del tipo de **compresión mecánica de vapor** pudiendo estar accionadas por un motor eléctrico o de combustión diesel o a gas.



Compresión térmica de vapor

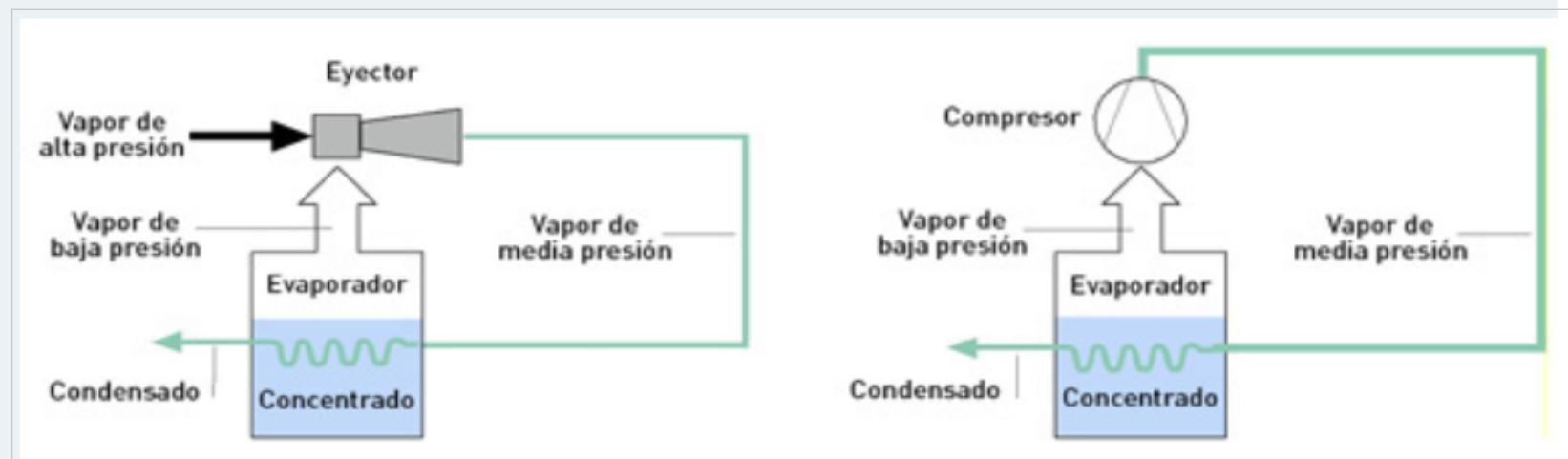
También es posible sustituir el compresor por un **eyector** y realizar la compresión térmicamente.

Los eyectores presentan como ventajas su bajo coste y larga vida de operación, prácticamente indefinida.

Un eyector es un dispositivo que utiliza la cantidad de movimiento y la energía cinética de una corriente de fluido vivo o motriz para arrastrar o comprimir una segunda corriente fluida.

Las posibles aplicaciones están limitadas por el hecho de que los productos a comprimir se mezclan con el vapor motriz.

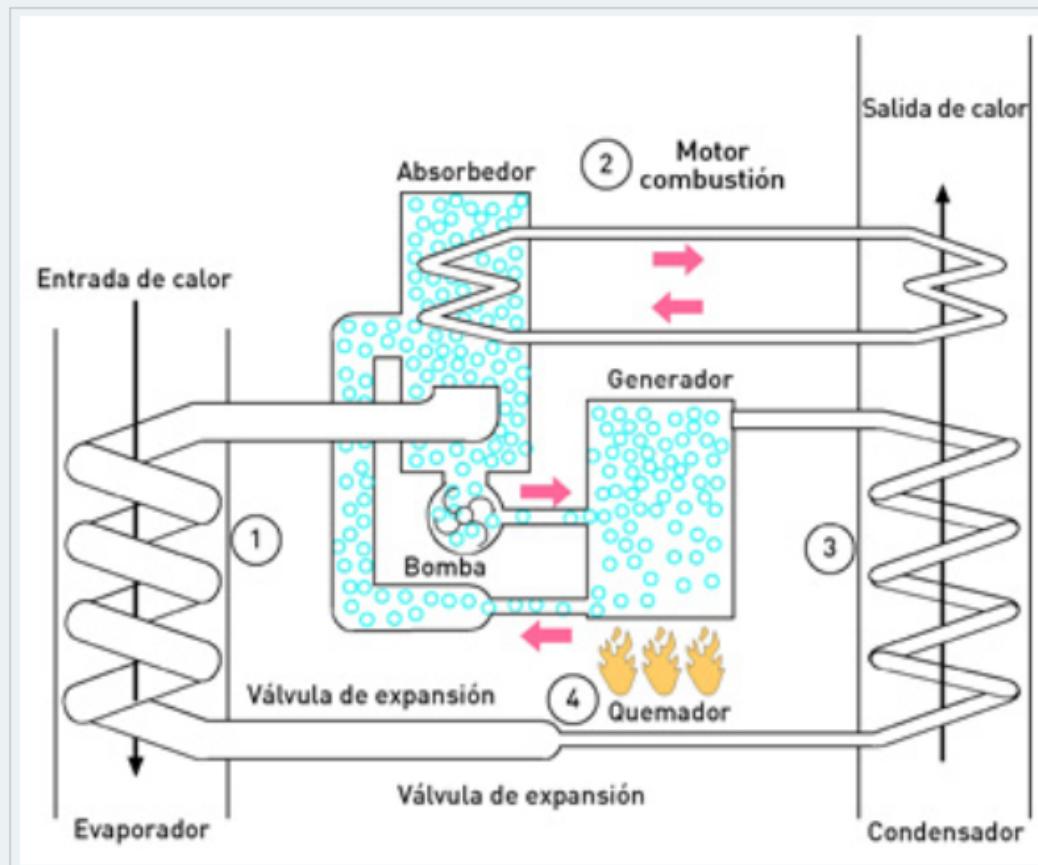
Los vapores generados en el proceso de evaporación son comprimidos mediante un eyector que utiliza vapor a alta como fluido motriz. Los vapores comprimidos a una presión intermedia condensan en un intercambiador de calor.



Bomba de calor de absorción

Aprovecha la energía térmica que se desperdiciaría en el condensador, reduciendo así el consumo energético de la misma.

Desde el punto de vista funcional, no hay gran diferencia entre los termocompresores y la bomba de calor de absorción. Ambas tecnologías revalorizan energía térmica a baja temperatura mediante el consumo de energía a temperatura más alta, para ceder la suma de ambas como calor útil.



Equipos compactos (instalación en cubiertas)

Son aparatos autónomos que contienen todos los elementos del ciclo refrigerante y están diseñados para ser instalados sobre la cubierta del local o en jardines. Los servicios de mantenimiento del equipo se hacen en el exterior, existen otros servicios de mantenimiento que se hacen en el interior como por ejemplo limpieza de conductos, regulación de aire, etc.

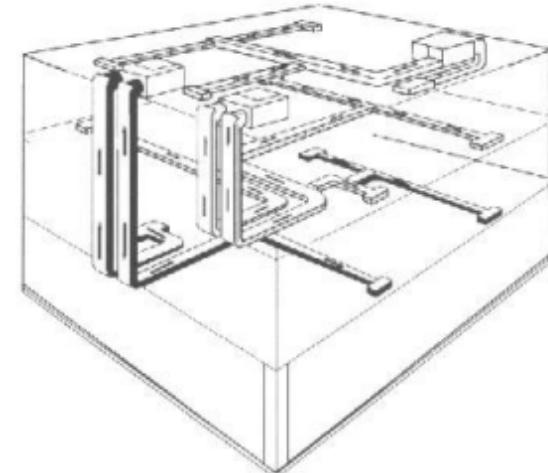
Para calefaccionar se puede recurrir a tres métodos:

- resistencias eléctricas
- inversión del ciclo (bomba de calor)
- gas



Potencias: 17kW - 300kW

Aplicaciones: Para locales con gran volumen (instalaciones comerciales, industriales) y con requerimientos de ventilación.



Fuente: alimentación eléctrica

Medio de transporte : conductos

Disipadores (calor o frío): difusores, rejillas, toberas, etc

Equipos divididos (Split central)

Son equipos compuestos por dos unidades separadas. La unidad exterior (compresor más condensador) y la unidad interior (evaporador) unidas por cañerías por donde circula refrigerante. La unidad interior debe ubicarse en una sala de máquinas donde deberá preverse un drenaje y espacio para el mantenimiento.

Dimensiones de la sala de máquina aproximadamente: 2 x 1,5 hasta 4 x 4m por equipo.

Potencias: 17 kW - 300 kW

Aplicaciones: Para locales con gran volumen (instalaciones comerciales, industriales) y con requerimientos de ventilación.

Fuente: alimentación eléctrica

Medio de transporte : conductos

Disipadores (calor o frío): difusores, rejillas, toberas, etc

Son más completos que el Equipo compacto (Roof - top) pues permiten seleccionar la capacidad de modificar la cantidad de vapor de agua (mayor capacidad de deshumectación del ambiente).



Enfriadores de agua

Los enfriadores de agua son equipos de refrigeración que utilizan el ciclo de refrigeración para enfriar agua en lugar de enfriar aire. Tienen los mismos componentes, evaporador, compresor, condensador y válvula de expansión. Se diferencian en que en el evaporador en vez de aire, se hace pasar agua, que es enfriada por el refrigerante.

Hay dos versiones de enfriadores de agua:

- ⇒ equipos para colocar en salas de máquinas, son enfriados por agua y requieren una torre de enfriamiento.

- ⇒ equipos para colocar en el exterior, son enfriados por aire.



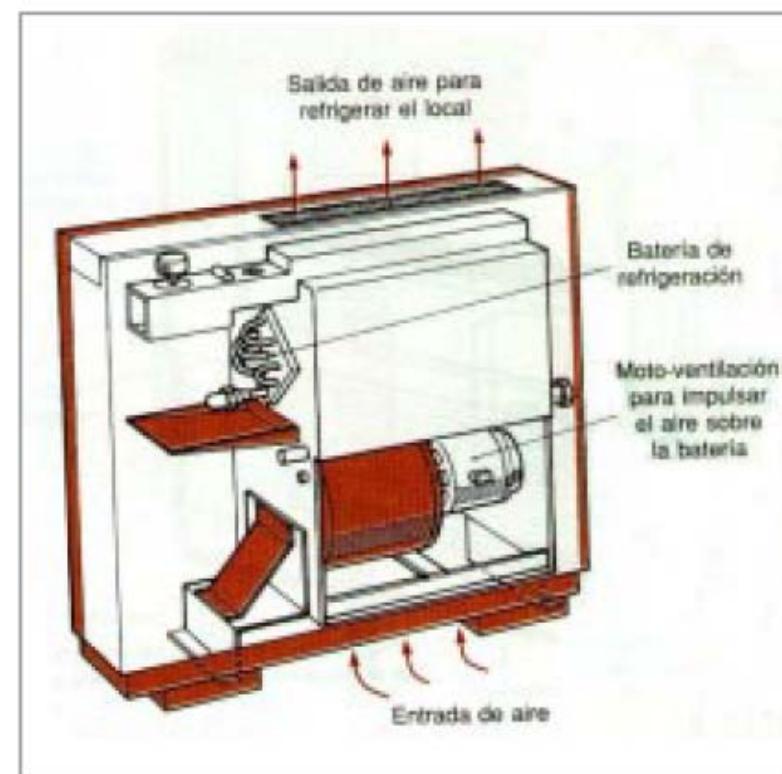
Equipos individuales

Son equipos autónomos que poseen su propio ciclo de refrigeración (no dependen de un equipo central).

En general se usan en forma individual, para acondicionar espacios personales. También existen equipos de mayor potencia para espacios comunes.

Hay que considerar que en cada punto donde hay un equipo individual es necesario una alimentación de energía eléctrica, un drenaje y que una vez al mes se realizará una tarea de mantenimiento, además de las que sean necesarias para reparaciones eventuales.

Debido a estos inconvenientes, adquieren validez los equipos centrales que pueden ser instalados fuera del local de uso concentrando los servicios además de evitar las tareas de mantenimiento dentro del local de trabajo.



Equipos compactos de ventana o pared

Todos los componentes se encuentran en el mismo gabinete y debe ser ubicado en un muro exterior.

Aplicables a locales pequeños y medianos con un alcance de hasta 10 metros.

Se instalan a una altura mínima de 1.80 metros y como máximo 3 metros. Es importante que la descarga de aire no se produzca a nivel de los ocupantes.

Requieren de una alimentación eléctrica y conexión para drenaje.

La calefacción en este equipo puede ser atendida de dos formas: con ciclo inverso o con resistencias eléctricas.

Capacidad: de 2 a 7 kW.

Posee una mínima toma del aire exterior que produce una renovación de aire mínima no controlada.



Interfaz de infrarrojos



ZN1CL-IRSC
(45 x 45 x 14 mm.)

IRSC - IRSC ZONE

Módulo de control de aire acondicionado. IRSC es un controlador por infrarrojos de máquinas de A/A capaz de integrar más de 300 modelos de unidades de A/A de diferentes fabricantes en una instalación KNX.

Equipos divididos (mini-split)

Al igual que los equipos divididos centrales se componen de dos unidades:

- unidad interior: acondiciona el aire ambiente
- unidad exterior: disipa la energía absorbida por la unidad interior por lo cual requiere de una buena ventilación.

Ambas unidades requieren de drenajes para el agua de condensación y se conectan mediante cañerías de refrigerante.

Capacidad: 2 a 17 kW.

Las unidades interiores pueden tener diferentes configuraciones: de pared, de piso, de techo, embutidos en el cielorraso. Unidades para conductos de recorridos cortos (no más de 5 metros). No realiza renovación de aire excepto el modelo embutido en el cielorraso (modelo cassette), sin embargo esta renovación es mínima.

Es por este motivo que estos equipos no son recomendables para ambientes con una gran afluencia de público como cines o salas de reuniones.

No son aconsejables para una ocupación menor a 9 metros cuadrados por persona.

Estos equipos sólo calefaccionan por ciclo inverso.



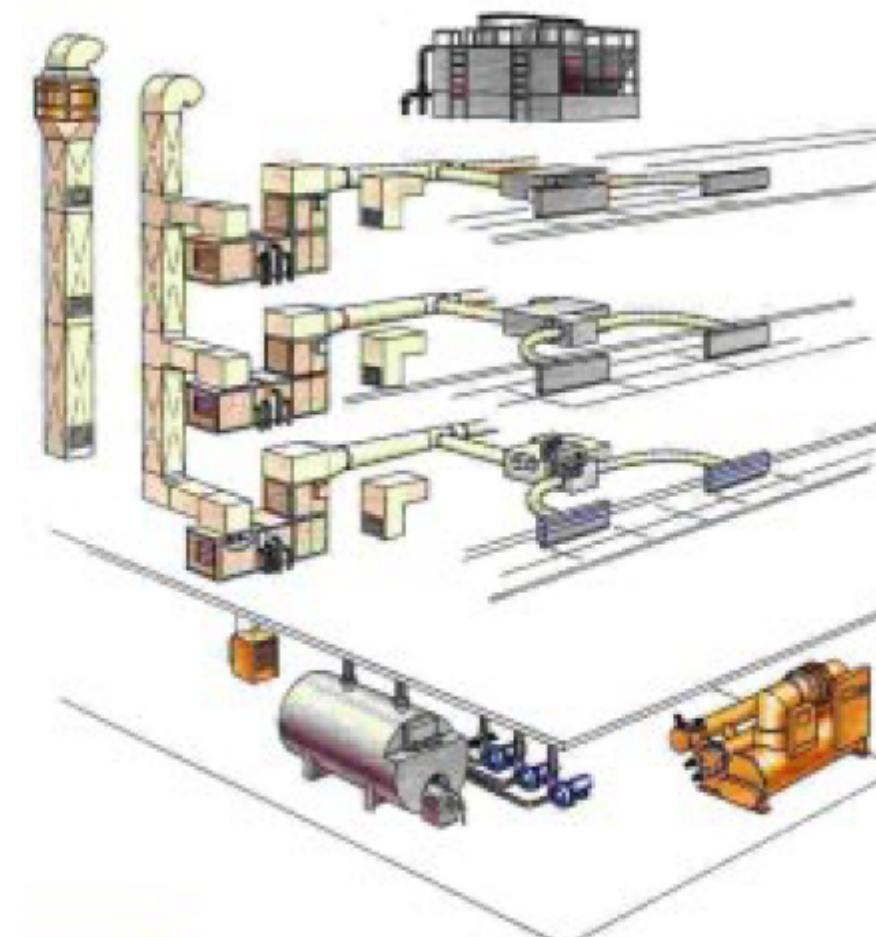
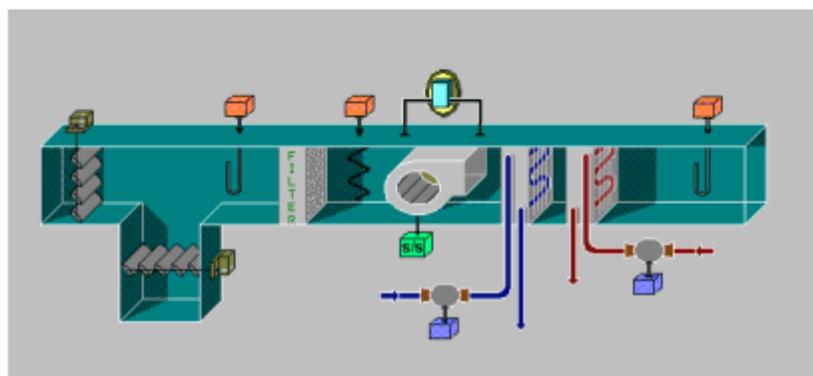
Unidades de Tratamiento del Aire (UTA)

Son equipos compuestos por un intercambiador de calor agua – aire construido con caños aletados, un ventilador movido por un motor eléctrico, filtros de aire, una bandeja de drenaje y un gabinete aislado térmicamente con una entrada de aire.

Dentro de los tubos del intercambiador se hace circular agua helada o agua caliente, lográndose las funciones de calefacción o refrigeración.

El ventilador se encarga de hacer circular el aire por los conductos.

El filtro regula la calidad del aire.



Regulación de aire (ventilación)

- Se denomina **ventilación** al movimiento intencionado de aire desde y hacia el exterior y a través de las diferentes partes del edificio. Esto se logra mediante dos sistemas:
 - Sistema de extracción de aire interior
 - Sistema de inyección de aire exterior
- La **finalidad de la ventilación** es:
 - Asegurar la renovación de aire respirable.
 - Asegurar la salubridad del aire, tanto el control de la humedad, concentraciones de gases o partículas en suspensión.
 - Luchar contra los humos en caso de incendio.
 - Bajar las concentraciones de gases o partículas a niveles adecuados para el funcionamiento de maquinaria o instalaciones.
 - Proteger determinadas áreas de patógenos que puedan penetrar por el aire.
 - Colaborar en el acondicionamiento térmico del edificio.

Tipos de Ventilación

Ventilación Forzada

- Mediante la creación artificial de depresiones o sobrepresiones en conductos de distribución de aire o áreas del edificio. Pueden realizarse mediante extractores, ventiladores, unidades de tratamiento de aire (UTAs), etc .

Ventilación Natural

- Se realiza mediante la adecuada ubicación de superficies, pasos o conductos, aprovechando las depresiones o sobrepresiones creadas en el edificio por el viento, humedad, sol, convección térmica del aire o cualquier otro fenómeno sin que sea necesario aportar energía al sistema en forma de trabajo mecánico.
- Tanto la ventilación natural como la forzada se pueden especializar más y dividir de la siguiente forma:
- **Ventilación por Capas**, Ventilación Cruzada, Ventilación por Inyección de Aire o Sobre Presión, Ventilación por Extracción de Aire o Presión Negativa, Ventilación Localizada o Puntual, Ventilación General.

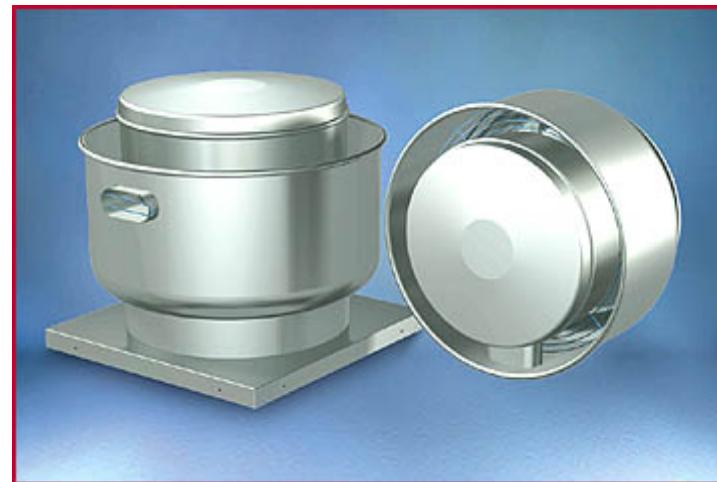
Sistema VAV (Volumen de Aire Variable)

- Circuito de circulación por donde se impulsa el aire que luego se retorna.
- Se controla un servomotor que acciona una compuerta que deja pasar el aire que viene impulsado.
- Mediante ventilador se distribuye el aire por el recinto.
- Un aspirador vuelve a tomar el aire del recinto y lo lleva de vuelta para su depuración .

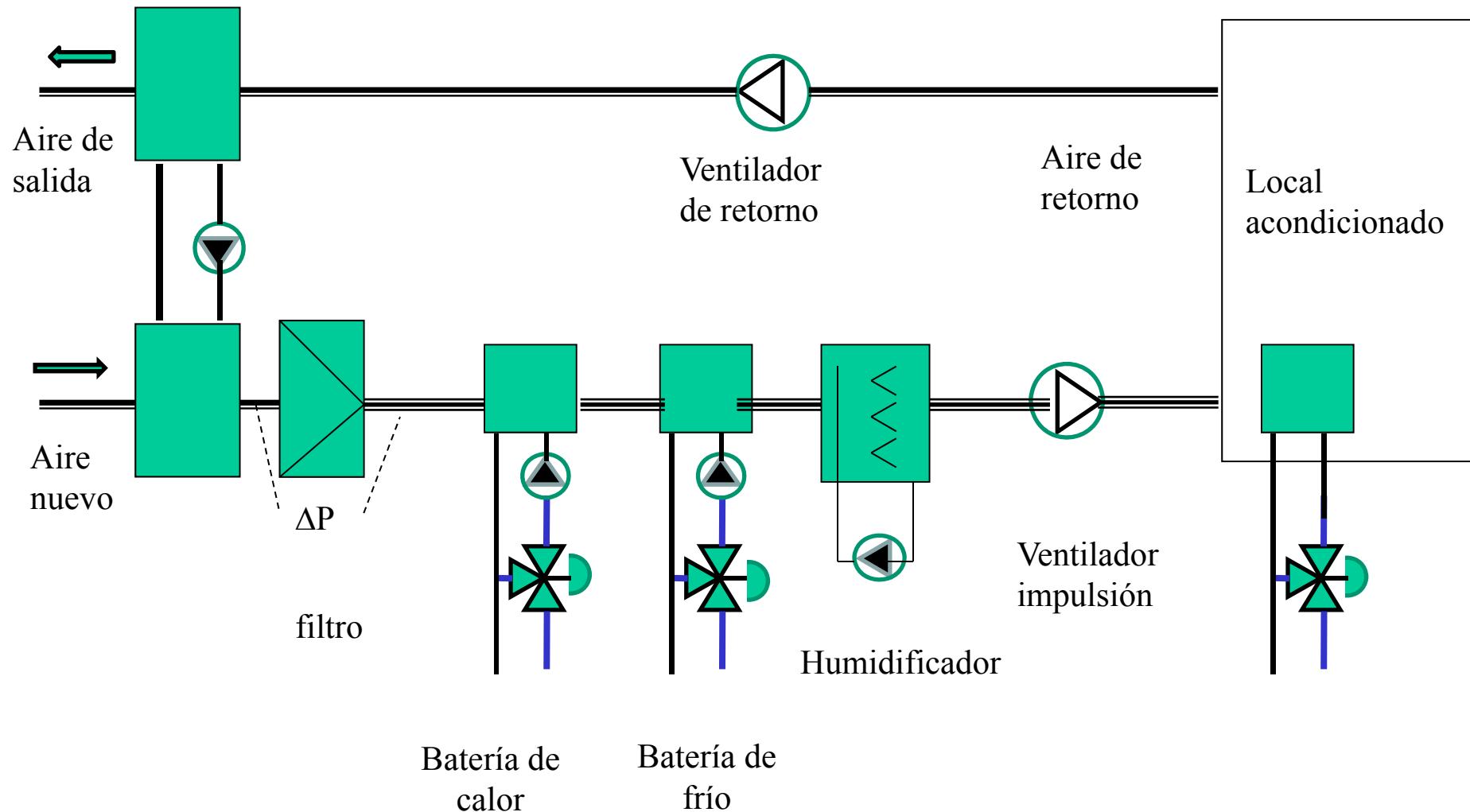
Deshumidificación

- Se aspira el aire, se enfriá, se condensa y se absorbe la humedad.
- También se realiza el proceso contrario, para humidificar el aire.

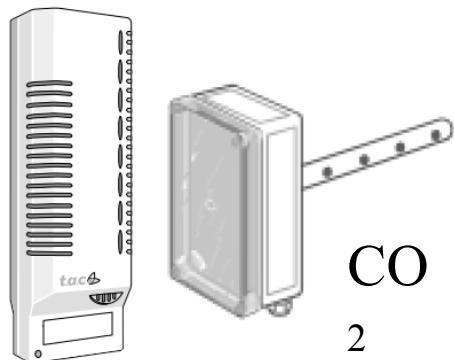
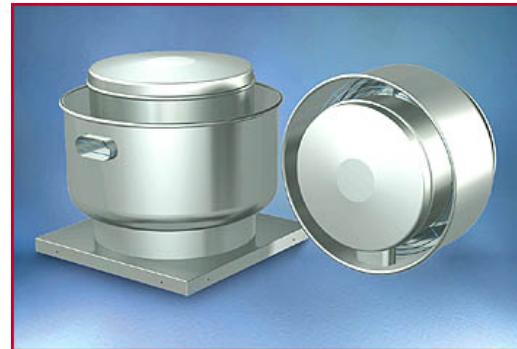
Compuertas y extractores para regulación aire



Elementos de una instalación VAV



Sensores y actuadores para VAV



CO₂



Actuadores compuertas



Caudal de aire

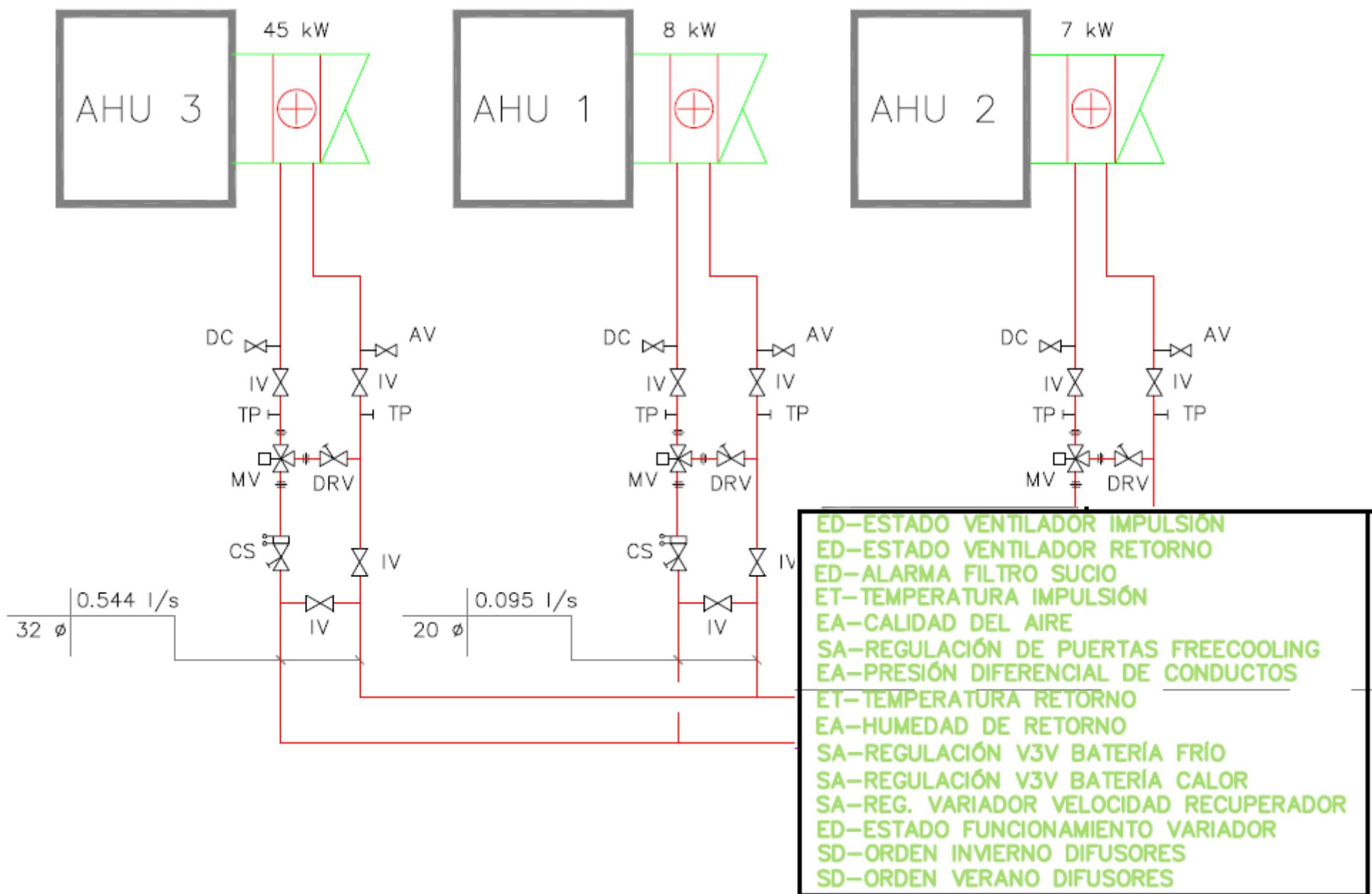


Temperatura de
conducto

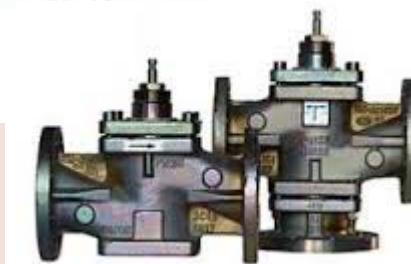
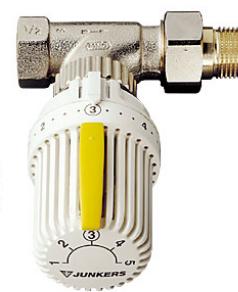
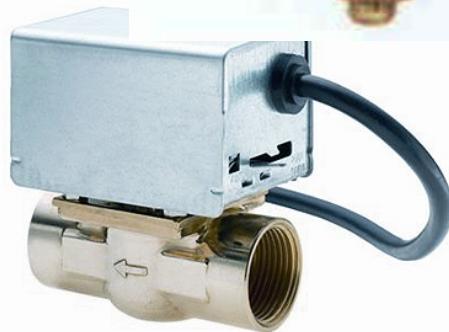


Humedad en
conductos

Plano esquemático



Ejemplos de válvulas

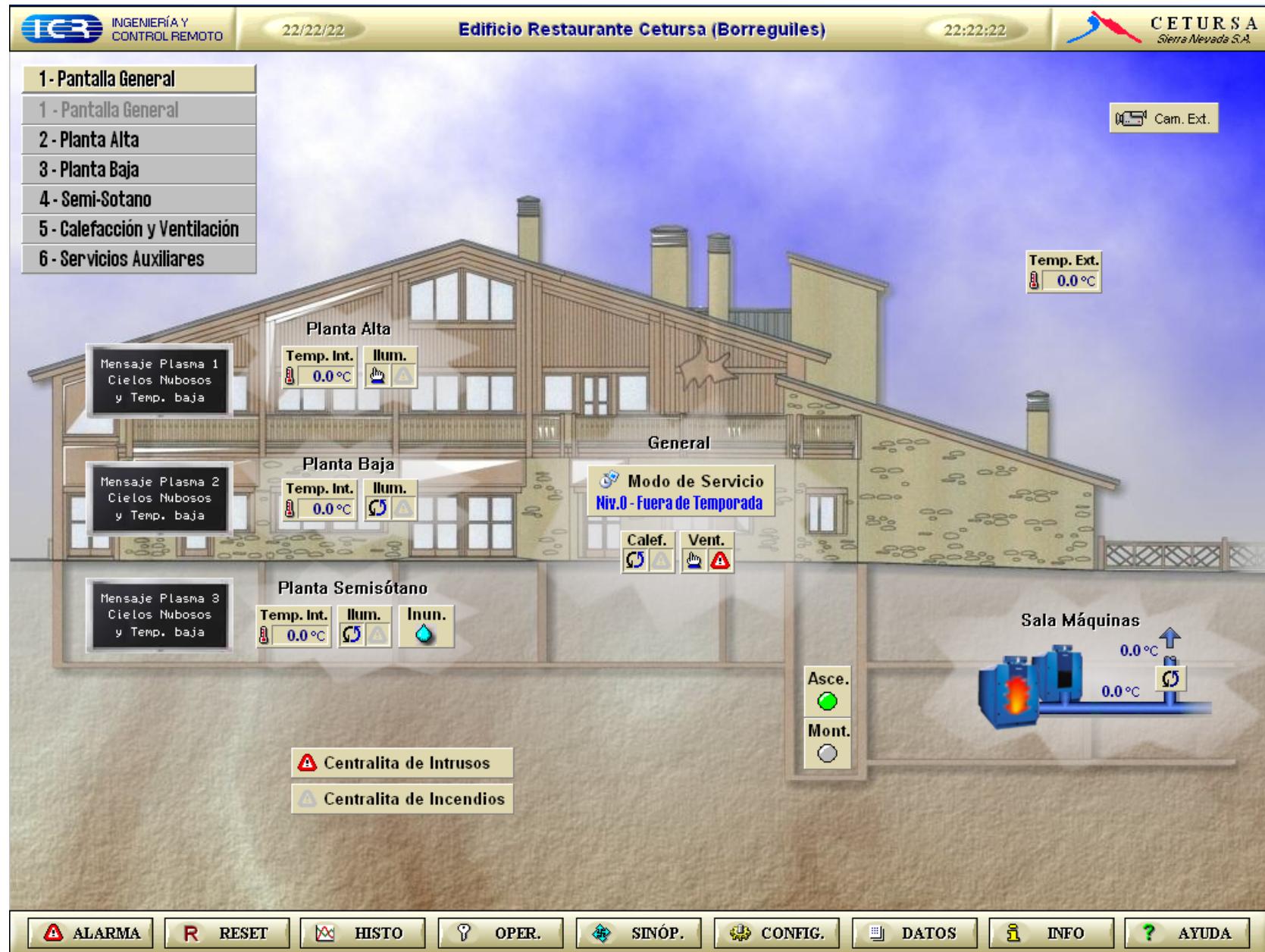


Medidores, controladores, crono-termostatos y visualización de la temperatura

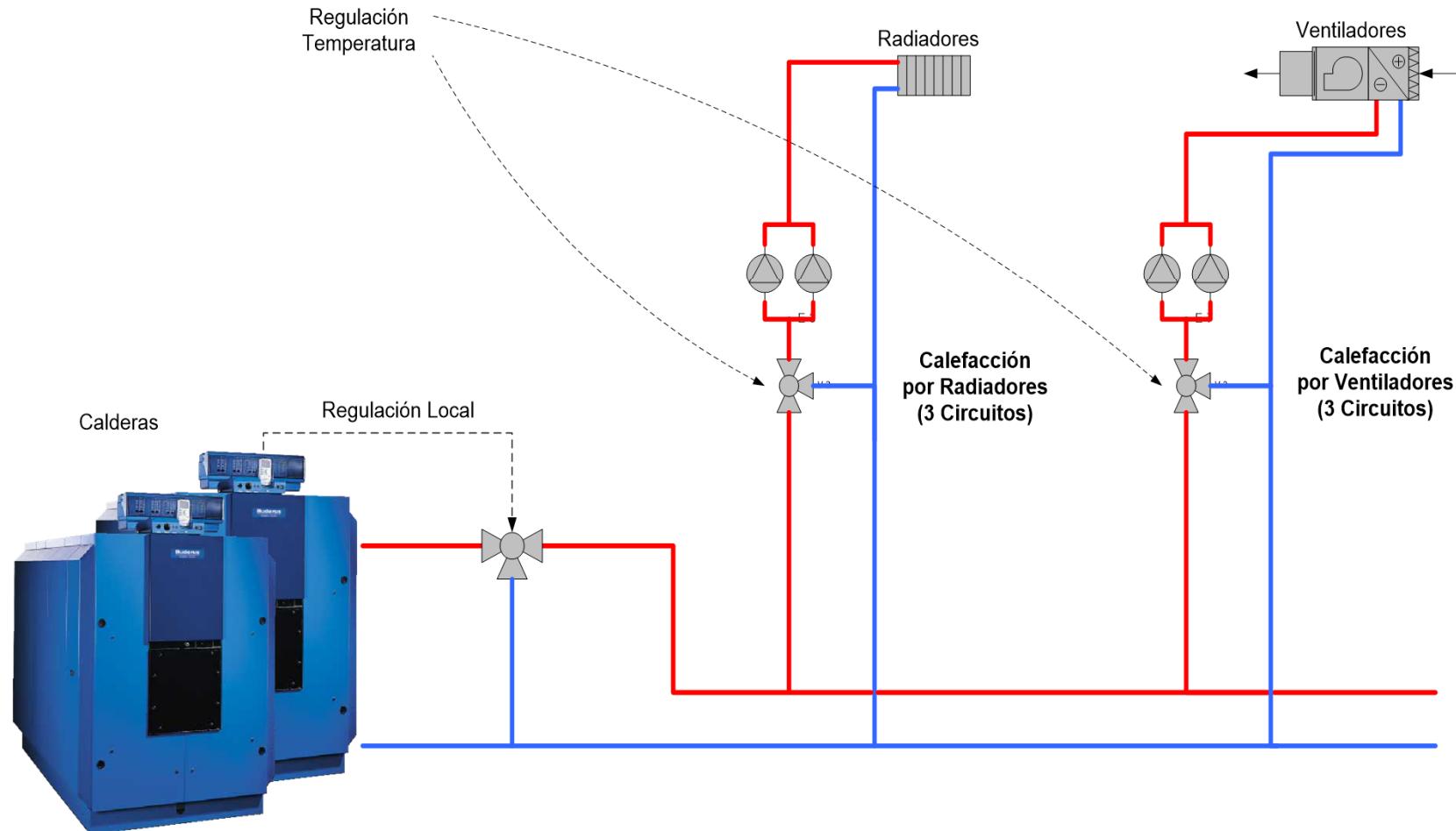


Actividad: Estudio de cronotermostatos (Nest, Netatmo, Ecobee, Honeywell, etc..)

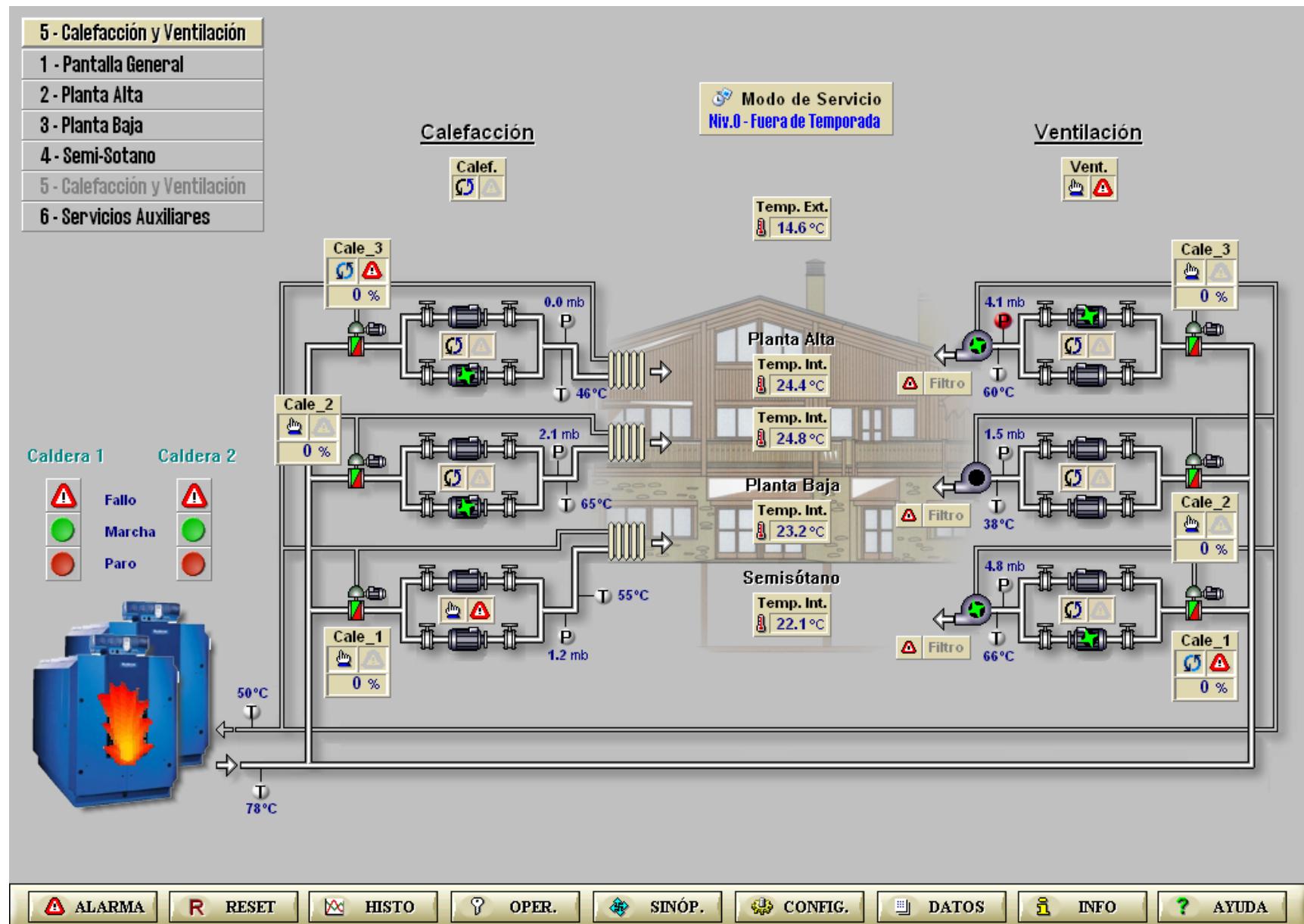
Pantalla SCADA control de restaurante



Regulación de la temperatura del agua de calefacción



Pantalla de supervisión de la red de calefacción



Ajuste de constantes PID

CONFIGURACIÓN GENERAL

SELECCIÓN MODO SERVICIO

1 2
0 4

Niv.0 - Fuera de Temporada

OK

Modo actual

Niv. 0 - Fura de Temporada

SOTFTWARE

PROTECTOR DE PANTALLA
 Activo
 Con Reloj

ALARMA SONORA PC
 Activa

TARIFAS ELÉCTRICAS POSIBLES PARA LOS GRUPOS DE BOMBEOS

2 AM 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 PM 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 40% Rec.

3 AM 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 PM 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 70% Rec.
43% Bon.

4 AM 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 PM 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 100% Rec.
43% Bon.

CORRESPONDENCIA DE COLORES: Punta Llana Valle

ASIGNA TARIFA A LOS BOMBEOS

SISTEMA CALEFACCIÓN

Regulación Temperatura Circuito 1

Actual	0.00	°C	Consigna PID	0.00	°C
Mediante Válvula 3 vías					
Cte. P	0	Cte. I	0	Cte. D	0

Regulación Temperatura Circuito 2

Actual	0.00	°C	Consigna PID	0.00	°C
Mediante Válvula 3 vías					
Cte. P	0	Cte. I	0	Cte. D	0

Regulación Temperatura Circuito 3

Actual	0.00	°C	Consigna PID	0.00	°C
Mediante Válvula 3 vías					
Cte. P	0	Cte. I	0	Cte. D	0

SISTEMA VENTILACIÓN

Regulación Temperatura Circuito 1

Actual	0.00	°C	Consigna PID	0.00	°C
Mediante Válvula 3 vías					
Cte. P	0	Cte. I	0	Cte. D	0

Regulación Temperatura Circuito 2

Actual	0.00	°C	Consigna PID	0.00	°C
Mediante Válvula 3 vías					
Cte. P	0	Cte. I	0	Cte. D	0

Regulación Temperatura Circuito 3

Actual	0.00	°C	Consigna PID	0.00	°C
Mediante Válvula 3 vías					
Cte. P	0	Cte. I	0	Cte. D	0

ALARMAS **RESET** **HISTO** **OPER.** **SINÓP.** **CONFIG.** **DATOS** **INFO** **AYUDA**

Supervisión de climatización vía web (1)

Restaurante Borreguiles - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Búsqueda Favoritos Vínculos

Dirección D:\Sierra\Edificio Cetursa\WEB\index.htm

Restaurante Borreguiles - Microsoft Internet Explorer

Panel de Control Restaurante Borreguiles

© Copyright 2004 ICR. Todos los derechos reservados

Sinóptico

- Calefacción
- Ventilación
- Iluminación
- Otros equipos
- Seguridad

Configuración

- Consignas climatización
- Programaciones calefacción
- Programaciones ventilación
- Consignas iluminación

Estadística

- Energía
- Contadores
- Mantenimiento
- Alarms

Ayuda y soporte

- Ayuda

General

Planta alta autoservicio

Temperatura ambiente 3.2421 °C
Temperatura agua impulsión 96.395 °C
Presión agua impulsión 30.957 bar

Planta alta comedor

Temperatura ambiente 35.138 °C
Temperatura agua impulsión 66.498 °C
Presión agua impulsión 81.107 bar

Planta baja

Temperatura ambiente 46.494 °C
Temperatura agua impulsión 40.87 °C
Presión agua impulsión 64.879 bar

MiniaPLICACIÓN ICR57 started Mi PC

Supervisión de climatización vía web (2)

Restaurante Borreguiles - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás → Búsqueda Favoritos Búsquedas Imprimir Vínculos Ir D:\Sierra\Edificio Cetursa\WEB\index.htm

Panel de Control Restaurante Borreguiles © Copyright 2004 ICR
Todos los derechos reservados

Sinóptico

- Calefacción
- Ventilación
- Luminación
- Otros equipos
- Seguridad

Configuración

Estadística

Ayuda y soporte

Ayuda

Calderas

Quemador 1	Nivel	60.25 m
Quemador 2	Nivel	88.238 m

Consignas

Nivel paro	90.282 m
Nivel arranque	72.658 m

Agua caliente sanitaria

Bomba circuito primario	Acumulador impulsión	62.424 °C	Acumulador retorno	97.233 °C
Bomba circuito secundario	Acumulador circuito secundario	69.128 °C		

Trituradoras

Trituradora 1	Red general	Confirmación grupo
Trituradora 2	Fallo grupo	Alarmas preventivas

Reloj

PLC	Hora	Fecha	Resistencia calentamiento canales
	69:54	3763 13314 23935	
Equipo	13:56	6 7 2005	

Actualizar PLC

Miniaplicación ICR57 started Mi PC

Pantalla de programación horaria

Restaurante Borreguiles - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Búsqueda Favoritos Búsquedas Imprimir Vínculos

Dirección D:\Sierra\Edificio Cetursa\WEB\index.htm

Panel de Control Restaurante Borreguiles

© Copyright 2004 ICR
Todos los derechos reservados

Sinóptico

- Calefacción
- Ventilación
- Iluminación
- Otros equipos
- Seguridad

Configuración

- Consignas climatización
- Programaciones calefacción
- Programaciones ventilación
- Consignas iluminación

Estadística

Ayuda y soporte

Ayuda

Programación anual calefacción

Autoservicio		Comedor		Planta baja	
En servicio	<input type="button" value="Programa"/>	En servicio	<input type="button" value="Programa"/>	En servicio	<input type="button" value="Programa"/>
Funcionando	<input type="button" value="Programa"/>	Funcionando	<input type="button" value="Programa"/>	Funcionando	<input type="button" value="Programa"/>
Primer programa		Primer programa		Primer programa	
Hora inicio	234:44	Hora inicio	439:31	Hora inicio	240:28
Hora fin	241:23	Hora fin	45:16	Hora fin	47:21
Arranque previo	190:09	Arranque previo	217:19	Arranque previo	160:27
Parada previa	193:58	Parada previa	309:10	Parada previa	197:20
Segundo programa		Segundo programa		Segundo programa	
Hora inicio	210:10	Hora inicio	456:22	Hora inicio	178:59
Hora fin	00:56	Hora fin	204:49	Hora fin	196:14
Arranque previo	78:00	Arranque previo	107:39	Arranque previo	434:30
Parada previa	318:19	Parada previa	65:04	Parada previa	97:07

Miniaplicación ICR57 started Mi PC

Control Club deportivo



Sistemas de control club deportivo

Sistema de control de: TAC (Grupo Schneider)

Red de comunicaciones: Lonworks entre PC y controladores locales

Sistemas supervisados:

- Control Alumbrado del edificio
- Climatización (Producción de frío y calor)
- Control depuradora Piscina
- Unidad de Tratamiento de Aire
- Control humedad



Sistema de control de una iglesia

Google G Ir Marcadores Pop-ups permitidos ABC Corrector ortográfico a 1 7 q Traducir Enviar a

t.a.c.
TAC Xenta

Iglesia Granada

User: root

Home Help Refresh Logout

① Inicio
② Configuration
③ Utilities

13:23:46



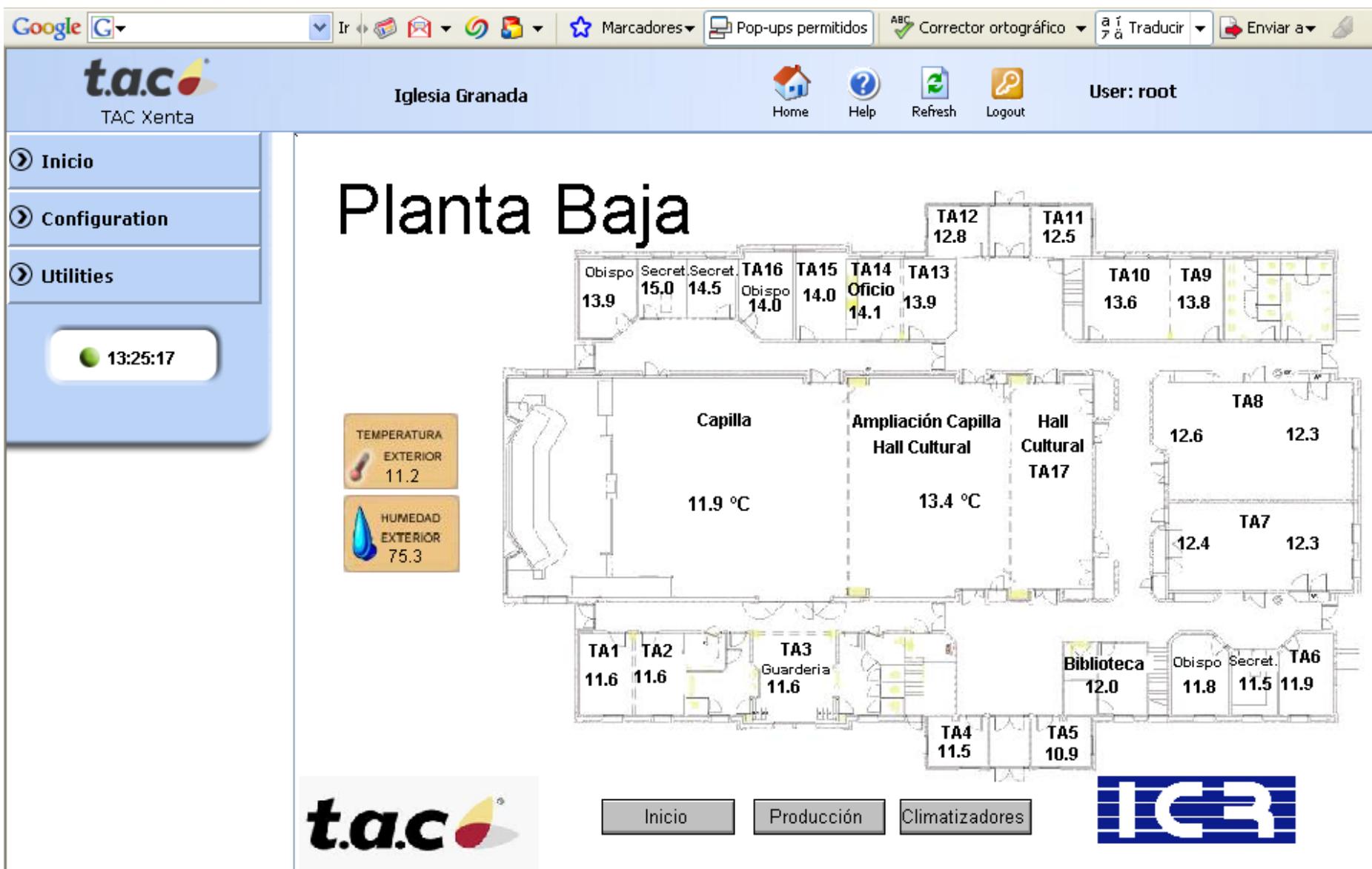
Programas Horarios

- Estaca
- Obispo
- Capilla
- Hall Cultural
- CHF
- Fuente

t.a.c.

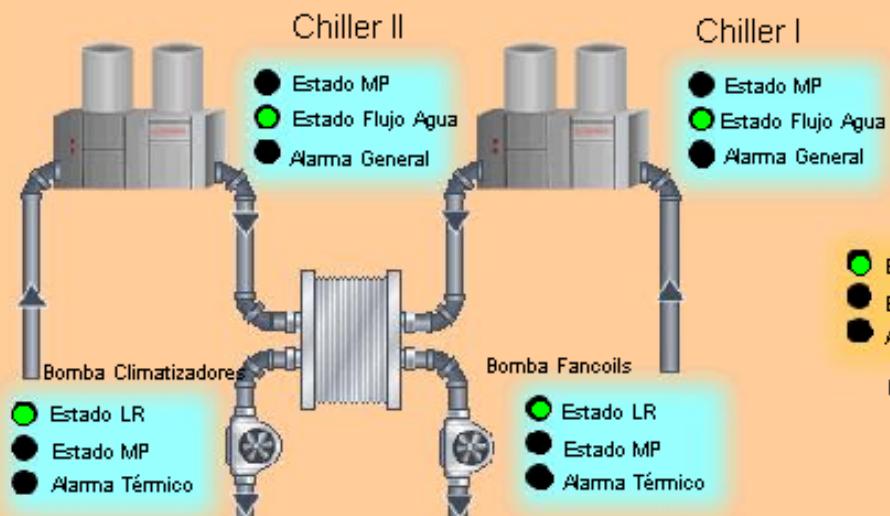
PlantaBaja Producción Climatizadores

ICR



Producción

Enfriadoras



Caldera



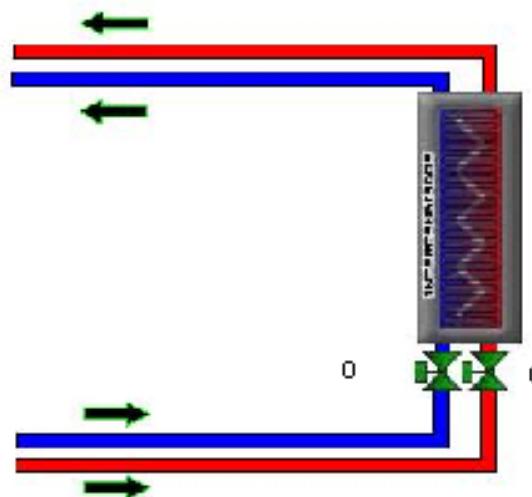
FanCoil Biblioteca

TEMPERATURA
EXTERIOR
11.2 °C

HUMEDAD
EXTERIOR
75 %

TEMPERATURA
AMBIENTE
12.0

TEMPERATURA
CONDICIONADA



Forzar Válvulas
0
0 - Automático
1 - Abrir Calor
2 - Cerrar Calor
3 - Abrir Frío
4 - Cerrar Frío



Inicio

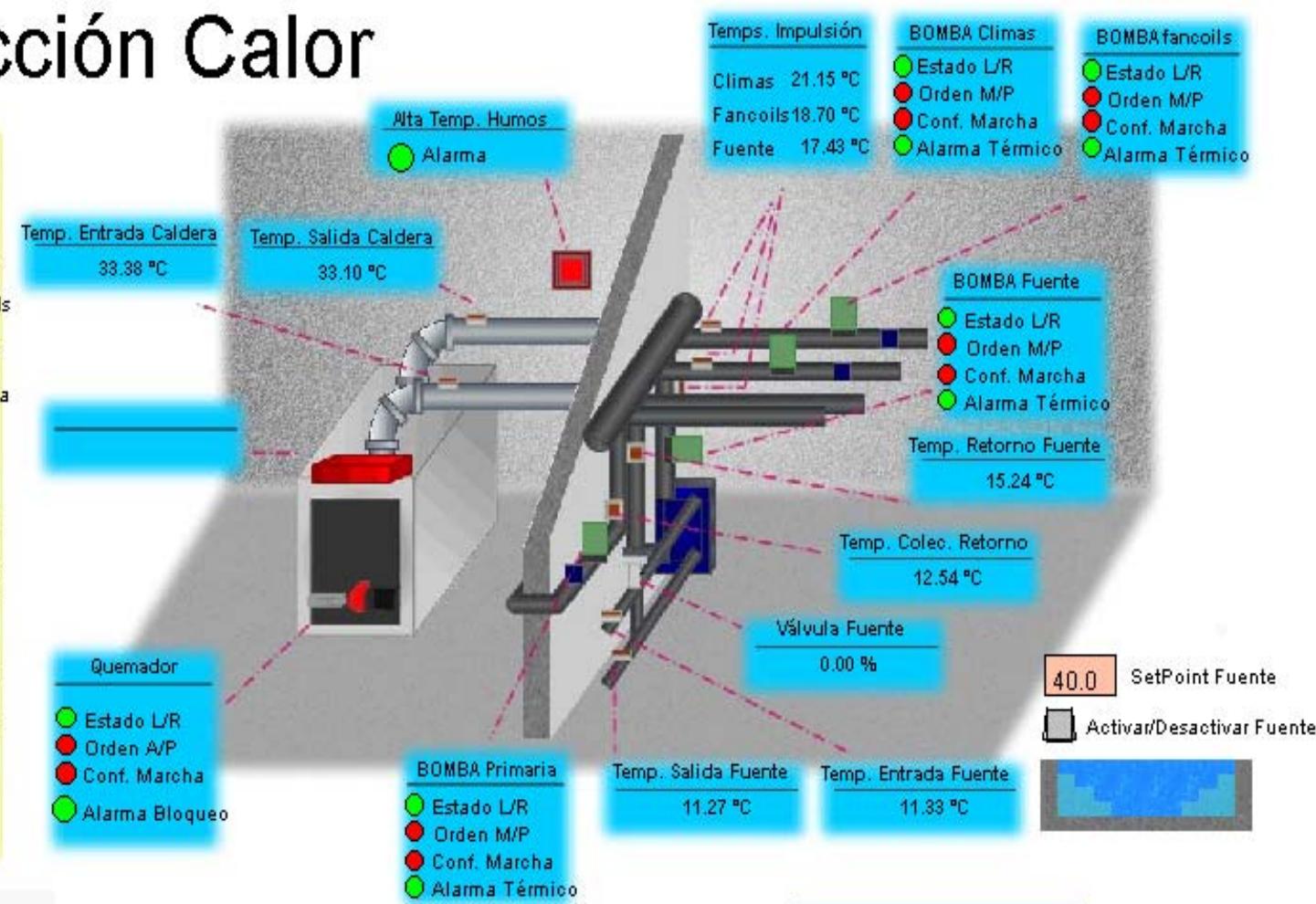
Producción

Planta Baja



Producción Calor

ALARMAS		
●	Incendio General	
●	Térmico Bomba Climas	
●	Térmico Bomba Fancoils	
●	Térmico Bomba Fuente	
●	Térmico Bomba Primaria	
●	Bloqueo Quemador	
●	Evento Bomba Climas	
●	Reset	
●	Evento Bomba Fancoils	
●	Reset	
●	Evento Bomba Fuente	
●	Reset	
●	Evento Bomba Primaria	
●	Reset	
●	Evento Quemador	
●	Reset	



Climatización de un hospital

 HOSPITAL VIRGEN DE LAS NIEVES
CONSEJERÍA DE SALUD

CONTROL FANCOILS
(PLANTA 6^a HRT)

Fancoils

Producción



Ajustes

Cambiar SetPoint:
Forzar Válvula:
Forzar Ventilador:

OK



Fancoil: Laboratorio (5)
Temperatura Ambiente: 23.79
SetPoint: Valor por defecto
Estado Valvula: 0
Estado Ventilador: 100.0

Lab_Urgencias - Windows Internet Explorer

http://10.104.0.97/www/index/indexTree.html

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Google Marcadores 16 bloqueados Corrector ortográfico Envíar a Configuración

Lab_Urgencias

ICR Hospital Universitario Virgen de las Nieves

Lab. Urgencias y Especialidades

Inicio Históricos Acerca de Recargar Salir Usuario: root

HOSPITAL VIRGEN DE LAS NIEVES CONSEJERÍA DE SALUD

CONTROL FANCOILS (PLANTA 6^a HRT)

Fancoils

Producción

ICR INGENIERIA Y CONTROL REMOTO S.A.

Diagrama de planta:

El diagrama muestra una planta con las siguientes secciones rotuladas:

- Dorm (several rooms)
- Sala Estar
- Despacho
- Zona Común
- Laboratorio
- Multiservicios

Los puntos de control están numerados:

- (1) en la Sala Estar
- (2) en el Laboratorio
- (3) en la Zona Común
- (4) en el Laboratorio
- (5) en el Multiservicio
- (6) en el Laboratorio

Fancoil Control Panel:

Este panel controla el fancoil en el punto (5). Los datos mostrados son:

- Fancoil: Laboratorio (5)
- Temperatura Ambiente: 23.79
- SetPoint: Valor por defecto
- Estado Valvula: 0
- Estado Ventilador: 100.0

©TAC AB 2006

Intranet local 100% 11:56

Inicio Administrador de tare... CECO laboratorio urgencias Lab_Urgencias - Wind... Dibujo - Paint ES 11:56

Lab_Urgencias - Windows Internet Explorer

http://10.104.0.97/www/index/indexTree.html

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Google Marcadores 16 bloqueados Corrector ortográfico Envíar a Configuración

Lab_Urgencias

ICR
Hospital Universitario Virgen de las Nieves

Lab. Urgencias y Especialidades

Inicio Históricos Acerca de Recargar Salir

Usuario: root

Climatizadoras Laboratorio Especialidades

Temperatura Agua 41,60 °C
Temperatura Impulsión 24,48 °C
Temperatura Retorno 17,48 °C

Temperatura Agua 41,60 °C
Temperatura Impulsión 24,70 °C
Temperatura Retorno 23,08 °C

Fancoils

Producción

ICR
INGENIERIA Y CONTROL REMOTO S.A.

Motor Retorno 100,00% **Motor Impulsión** 0,00 %

FILTRO CORRECTO **FILTRO CORRECTO**

TEMPORIZADOR **TEMPORIZADOR**

Ajustes Generales

©TAC AB 2006

Intranet local 100% 12:02

Inicio Administrador de tare... VCECO laboratorio urgencias Lab_Urgencias - Wind... Dibujo - Paint ES

Lab_Urgencias - Windows Internet Explorer

http://10.104.0.97/www/index/indexTree.html

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Google Marcadores 16 bloqueados Corrector ortográfico Envíar a Configuración

Lab_Urgencias

ICR
Hospital Universitario Virgen de las Nieves

Lab. Urgencias y Especialidades Inicio Históricos Acerca de Recargar Salir Usuario: root

Climatizadoras Laboratorio Especialidades

Temperatura Agua 41,58 °C
Temperatura Impulsión 24,93 °C
Temperatura Retorno 22,81 °C

Automático / Manual

CL1 CL2

Fancoils

Producción

ICR
INGENIERIA Y CONTROL REMOTO S.A.

SetPoints

Invierno: Invierno: Verano: Verano:

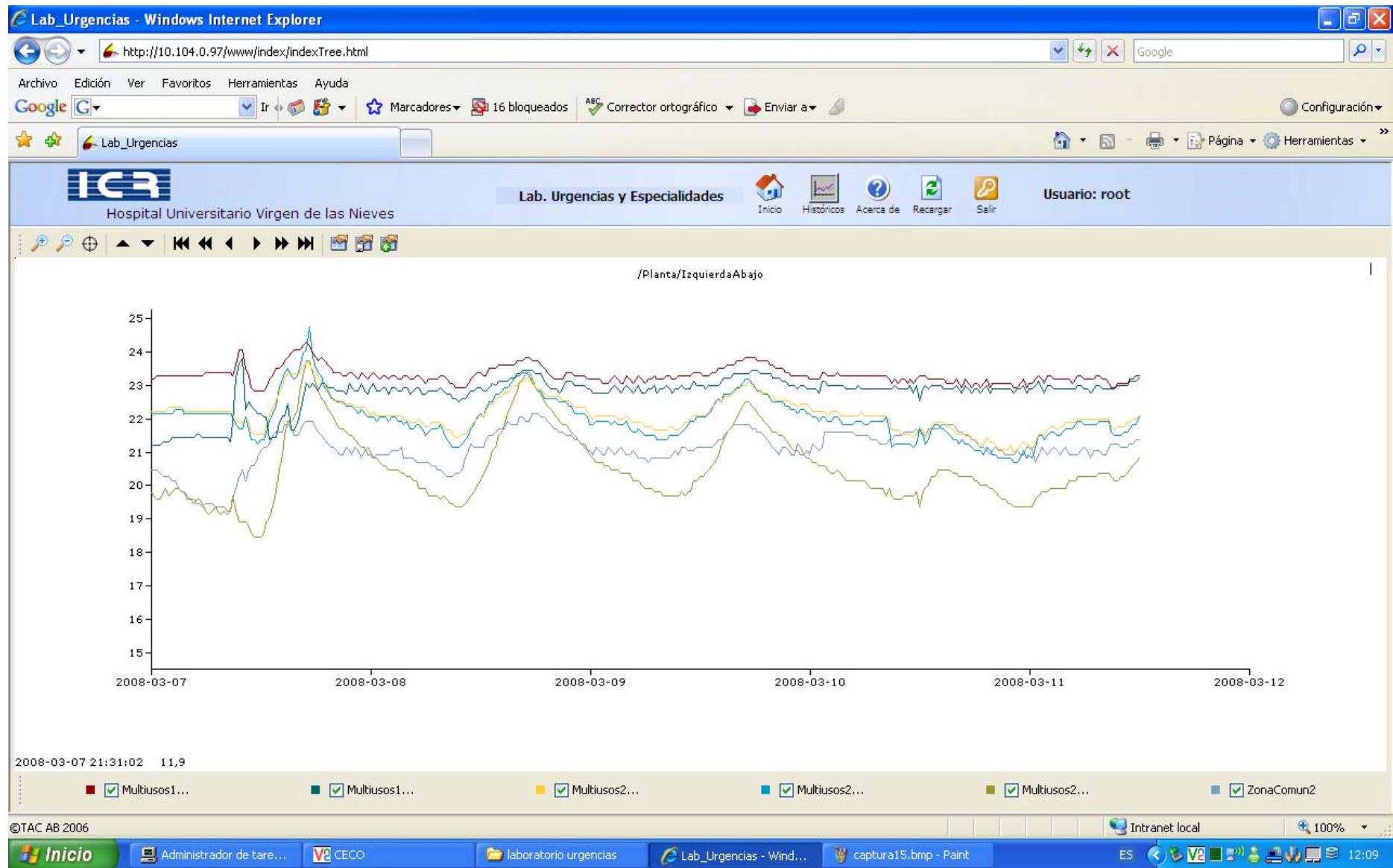
TEMPORIZADOR TEMPORIZADOR

©TAC AB 2006

Administrador de tare... CECO laboratorio urgencias Lab_Urgencias - Wind... Dibujo - Paint

Intranet local 100% E5 12:04

Detailed description: This screenshot shows a Windows Internet Explorer window displaying a HVAC control system for a hospital. The main content area is titled 'Climatizadoras Laboratorio Especialidades' and features two large fan coil units labeled CL1 and CL2. Each unit has a control panel with a switch between 'AUTOMATICO' and 'MANUAL' modes, and another switch between 'MARCHA' and 'PARO'. Below each unit are two setpoint controls, one for 'Invierno' (winter) and one for 'Verano' (summer). On the left side of the interface, there's a sidebar with sections for 'Fancoils', 'Producción', and the 'ICR' logo. The top of the window has a standard browser menu bar with options like Archivo, Edición, Ver, Favoritos, Herramientas, and Ayuda. The status bar at the bottom shows the date and time (12:04), along with standard Windows taskbar icons for Inicio, Administrador de tareas, and Paint.



Bibliografía

- "Técnicas de la regulación y Gestión de Energía en edificios". Asociación Española de Fabricantes e Importadores de Aparatos y Sistemas para la Automatización de Edificios.
- "Guía práctica sobre instalaciones centralizadas de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS) en edificios de viviendas. Información y consejos para las comunidades de vecinos". Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
- Domótica y hogar digital . Eficiencia Energética en la edificación, Schneider Electric.
- Gestión técnica centralizada de edificios: Eficiencia energética e Integración y Mantenimiento de sistemas. Autor: Sergi Esteve. Director de Marketing de SAUTER IBERICA, SA.
- A.Piccion; F.Cvetreznik; V. Chauvie; R.Barchiesi."Introducción sistemas complementarios". Cátedra de Acondicionamiento Térmico. Facultad de Arquitectura. Universidad de la República.
- A. Montesinos. "Instalaciones Domóticas: Entorno y diseño de proyectos". Paraninfo. 2012.

Cuestiones

1. ¿Qué porcentaje de energía se consume en el sector residencial con respecto a los distintos sectores de consumo en un país?
2. ¿Qué porcentaje de energía se consume en cada servicio general de una vivienda?
3. Haga una lista de sectores de una vivienda cuyo consumo de energía se puede optimizar.
4. Indique los criterios de eficacia de una instalación de climatización.
5. Indique los elementos de un sistema de calefacción y los tipos de combustibles más utilizados en los generadores de calor.
6. Haga un esquema de un sistema de calefacción (con todos los elementos) para una vivienda unifamiliar de 2 dormitorios, cocina y baño, que emplea como generador una caldera de gasoil, suponiendo que se utiliza una distribución bitubo para los radiadores. ¿Sobre qué elemento se actúa para poner en marcha la calefacción? ¿Qué tipo de válvulas se usan en los radiadores?
7. Diseñe un posible sistema de control de temperatura para el sistema propuesto, con consignas diferentes en cada habitación, realice un esquema y describa todos los elementos de medida y control que necesita.
8. Rediseñe el sistema de control anterior añadiendo suelo radiante, Agua Caliente Sanitaria (ACS) y un generador de calor por paneles solares térmicos.
9. Explique qué es un "fancoil" y cómo podemos controlar la temperatura de una habitación con dicho dispositivo.
10. Haga un esquema de un sistema de ventilación-climatización por aire (VAV), explique su posible funcionamiento e indique qué sensores, actuadores y controladores se requieren.