



Medición individual de consumos en sistemas centralizados de calefacción



Barcelona, noviembre 2015

Resumen ejecutivo

La medición individual de calefacción y agua caliente es **posiblemente la iniciativa más sencilla y más eficiente para ahorrar energía:**

- En España, **1.7 millones de viviendas** están dotadas de sistemas de calefacción y ACS central, y emiten un total de 2 millones de t CO₂.
- La medición individual supone ahorros de hasta el 30% en el gasto energético en calefacción en edificios con sistemas centralizados. Por tanto, la **reducción potencial de emisiones es de 600.000 t de CO₂**
- En términos económicos, una vivienda media ahorrará 200€/año en calefacción, lo que supone un ahorro de **1.100 millones de € en 5 años** en España.
- Creación de puestos de trabajo estables: La instalación y gestión de sistemas de medición individual generará en España **un total de 3.000 puestos de trabajo directos e indirectos.**
- Las inversiones por parte de las familias tienen **periodos de amortización muy pequeños, desde 1 año.**
- La inversión en sistemas de medición individual no supera en general los **120 € por vivienda** (*).

(*) Apartamento con 6 radiadores, en base a 20€/radiador, sin válvulas termostáticas

¿A qué nos obliga la nueva legislación?



MINISTERIO DE
INDUSTRIA, ENERGÍA Y
TURISMO

PROYECTO DE REAL DECRETO POR EL QUE SE TRANSPONE LA DIRECTIVA 2012/27/UE, RELATIVA A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CAPÍTULO V

Contabilización de consumos individuales de calor, frío y agua caliente sanitaria en edificios.

Artículo 14. Contabilización de consumos individuales

“Toda instalación térmica que dé servicio a más de un usuario dispondrá de algún sistema que permita la contabilización de los consumos correspondientes a cada servicio entre los diferentes usuarios, ya sea de calor, frío o agua caliente sanitaria.”

Cada vecino pagará según su consumo de calefacción y agua caliente

¿A qué nos obliga la nueva legislación?



MINISTERIO DE
INDUSTRIA, ENERGÍA Y
TURISMO

PROYECTO DE REAL DECRETO POR EL QUE SE TRANSPONE LA DIRECTIVA 2012/27/UE, RELATIVA A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CAPÍTULO V

Contabilización de consumos individuales de calor, frío y agua caliente sanitaria en edificios.

Artículo 14. Contabilización de consumos individuales

“Toda instalación térmica que dé servicio a más de un usuario dispondrá de algún sistema que permita la contabilización de los consumos correspondientes a cada servicio entre los diferentes usuarios, ya sea de calor, frío o agua caliente sanitaria.”

Cada vecino pagará según su consumo de calefacción y agua caliente

¿A qué nos obliga la nueva legislación?



MINISTERIO DE
INDUSTRIA, ENERGÍA Y
TURISMO

PROYECTO DE REAL DECRETO POR EL QUE SE TRANSPONE LA DIRECTIVA 2012/27/UE, RELATIVA A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CAPÍTULO V

Contabilización de consumos individuales de calor, frío y agua caliente sanitaria en edificios.

Artículo 14. Contabilización de consumos individuales

“Tanto los repartidores de costes de calefacción como las válvulas con cabezal termostático, cumplirán las normas UNE-EN que le sean de aplicación.”

Los repartidores y las válvulas que se instalen deberán cumplir unos estándares de calidad

¿A qué nos obliga la nueva legislación?



MINISTERIO DE
INDUSTRIA, ENERGÍA Y
TURISMO

PROYECTO DE REAL DECRETO POR EL QUE SE TRANSPONE LA DIRECTIVA 2012/27/UE, RELATIVA A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Disposición transitoria segunda

A partir del 1 de enero de 2017 será obligatoria para todas las instalaciones térmicas de calefacción y/o refrigeración y agua caliente sanitaria centralizada de los edificios, la contabilidad individualizada de consumos

Fecha límite: 1 de enero de 2017

¿A qué nos obliga la nueva legislación?



MINISTERIO DE
INDUSTRIA, ENERGÍA Y
TURISMO

**PROYECTO DE REAL DECRETO POR EL QUE
SE TRANSPONE LA DIRECTIVA 2012/27/UE,
RELATIVA A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

Cada vecino pagará según su consumo de calefacción y agua caliente

Se deberán instalar válvulas termostáticas en los radiadores de las estancias principales

Los repartidores y las válvulas que se instalen deberán cumplir unos estándares de calidad

Fecha límite: 1 de enero de 2017

¿Cómo es la calefacción central en su edificio?

En anillo

La entrada del agua y la salida son únicas para cada vivienda.

Edificios nuevos
(posteriores al
RITE, 1997)



**Contador de
calorías**

SISTEMAS DE CALEFACCIÓN CENTRAL Y SUS SOLUCIONES DE REPARTO DE COSTES



En columnas

Las viviendas
comparten la
entrada y salida
del agua.

Muy habitual en
edificios antiguos



**Repartidor de
costes**

Legislación en países de nuestro entorno

Países miembros con legislación (*) (2012)

- Austria
- Bélgica
- Dinamarca
- Alemania
- Hungría
- Bulgaria



- Italia
- Francia
- Rumanía
- Turquía
- Etc.

Situación de España (2012)



- Incluso en países mediterráneos, como Italia, es obligatoria en varias regiones.
- En los países del norte de Europa desde hace muchos años, y en otros países de Europa desde hace menos tiempo, se han preocupado por la edificación eficiente energéticamente hablando
- El usuario está muy sensibilizado con el gasto energético
- El reparto justo en función del consumo es una práctica muy interiorizada por los usuarios

Legislación

- Se obliga a instalar sistemas de medición individual (RITE), pero no a gestionar los consumos (leer, facturar, etc.)
- Los edificios más ineficientes (antigüedad mayor de 20 años) olvidados por la legislación

Construcción eficiente viviendas

- El 60% de los nuevos edificios tienen calefacción individual
- District heating/cooling son prácticamente desconocidos en España

Actividad y formación del mercado

- Escasa sensibilidad al gasto energético de la vivienda
- Muy poca cultura de regulación del consumo propio en calefacción (válvulas termostáticas, etc.)

(*) Detallado en el Anexo 1

La medición individual permite obtener ahorros por el simple hecho de medir



Los productos:
repartidores y
válvulas con
cabezal
termostático

Por medio de los Repartidores de Costes y las válvulas con cabezal termostático se consigue el doble objetivo: **cambio en la concienciación** del usuario y proporcionarle una **herramienta para regular su propio consumo**.

Imprescindible una
correcta
instalación

La **correcta instalación y programación** de los Repartidores de Costes es imprescindible para que el reparto de consumos sea real y riguroso

Cálculo de
consumos
individuales

En base a los consumos obtenidos de los Repartidores de Costes será preciso hacer el **cálculo de los consumos individuales para su posterior reparto** por medio de empresa especializada.

Ahorros obtenidos

Los ahorros están asegurados con la instalación de los Repartidores de Costes simplemente por la concienciación del usuario, viéndose **incrementados los ahorros con la instalación de válvulas con cabezal termostático**.

Repartidores de costes y válvulas con cabezal termostático: información al usuario, y posibilidad de regular su consumo

Características de los elementos: repartidores y válvulas termostáticas

Imprescindible una correcta instalación

Cálculo de consumos individuales

Ahorros obtenidos



Repartidores de costes

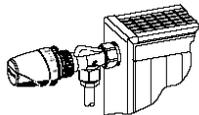
- Se utilizan desde hace **más de 75 años**
- Instalados en más de **22 millones de viviendas en Europa**
- Sujeto a normas técnicas concretas y definidas (**EN 834**)
- **Excelente aceptación por los usuarios** por su simplicidad
- El uso de repartidores de costes es:
 - **Muy sencillo:** no requiere obras ni molestias
 - **Estéticamente agradable**
 - **Muy barato:** tiene una relación coste/beneficio óptima
 - **Lectura por radio:** sin molestias al vecino
 - **Elevada duración** (10 años)

¿Cómo funcionan los repartidores?

Todos los repartidores actuales basan su funcionamiento en la norma UNE-EN 834.

Miden la temperatura del radiador y la comparan con la temperatura de la habitación:

- Si la diferencia de temperatura es de al menos 4°C entre el radiador y el ambiente, entonces se supone que el radiador está calentando la habitación y por tanto, en funcionamiento.

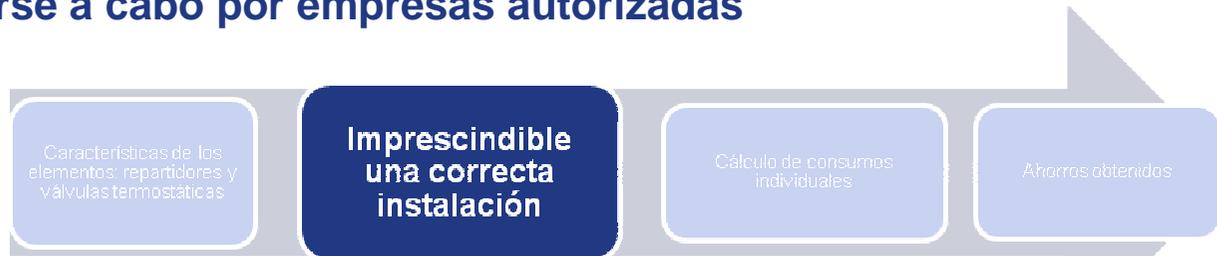


Válvulas termostáticas

- Las válvulas con cabezal termostático permiten que el vecino regule su propio consumo según su temperatura de confort.



Para que el reparto de consumos sea real y riguroso la instalación debe llevarse a cabo por empresas autorizadas



Repartidores de costes

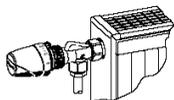
El comportamiento del repartidor de costes depende del radiador donde está instalado. Cada radiador requiere una **instalación** y **configuración** específica de los repartidores de coste. Hacerlo bien es necesario para:

- Garantizar un preciso cálculo de la **transferencia de calor** del radiador hacia el repartidor
- Obtener el **rendimiento térmico** del radiador
- Asegurar un **reparto justo** en base a consumos reales y medidos en de cada radiador de la vivienda

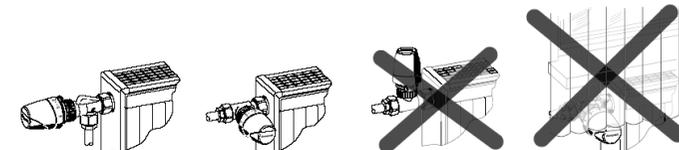
¿Dónde se instalan los repartidores?

- El repartidor ha sido parametrizado para funcionar **centrado** y a una altura del **75% del radiador**
- En caso contrario, se estará aplicando un factor de ajuste (K) que no corresponde con lo empíricamente definido para esa combinación radiador/repartidor
- La **incorrecta instalación** es la causa del **95% de los errores de medición**

- Las válvulas con cabezal termostático deben ser instaladas por personal cualificado.
- Asimismo, un correcto equilibrado de la instalación garantiza el confort deseado por el vecino



Válvulas termostáticas



La liquidación a cada vecino de sus costes de calefacción ha de hacerse **de forma clara y transparente**, y acorde con los **critérios y necesidades de la Comunidad de Vecinos**



Repartidores de costes

El consumo de calefacción de cada radiador en € se calcula como:

$$\text{Consumo radiador(€)} = (C_{\text{act}} - C_{\text{ant}}) \times K \times P$$

Donde:

- **C_{act}** – Lectura actual del repartidor de costes de calefacción
- **C_{ant}** – Lectura del repartidor de costes de calefacción al inicio del periodo de facturación
- **K** – Factor de conversión, diferente para cada radiador, que está condicionado a la correcta instalación de los repartidores de costes
- **P** – Precio de cada unidad consumida de calefacción. El precio (P) de la unidad de calefacción es único para todo el edificio, y se obtiene en función de los costes totales de calefacción del edificio (Σ combustible, electricidad, mantenimiento, etc.)

Los **gastos fijos** (normalmente 30%) de la instalación se **reparten por coeficiente** a cada vecino

Los **gastos variables** (normalmente 70%) se repartirán en base al **consumo real**

Casos reales demuestran ahorros significativos: 25% en 6 años



La experiencia demuestra que:

- Con la simple colocación de los repartidores de costes se obtienen ahorros de un 15%
- Combinados los repartidores de costes con válvulas termostáticas los ahorros pueden ascender hasta el 35%

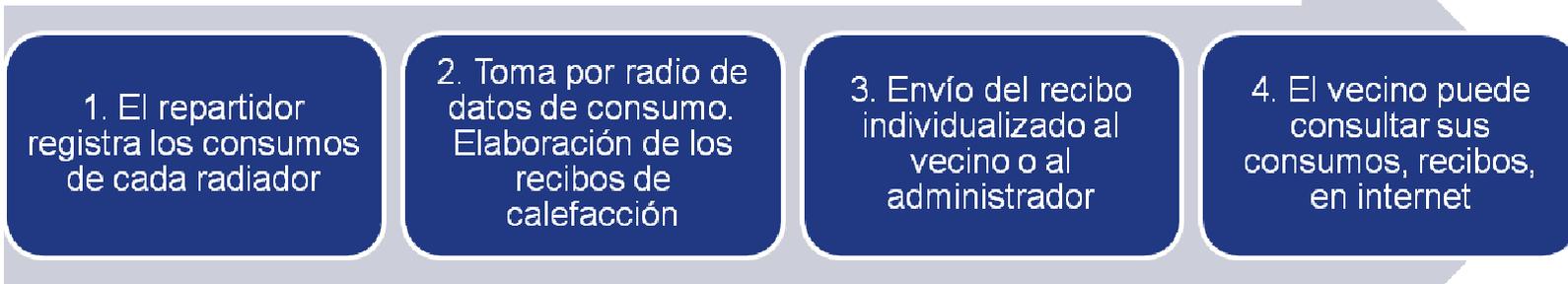
Ahorros obtenidos por instalación de Repartidores de costes



El periodo medio de amortización fue de 14 meses

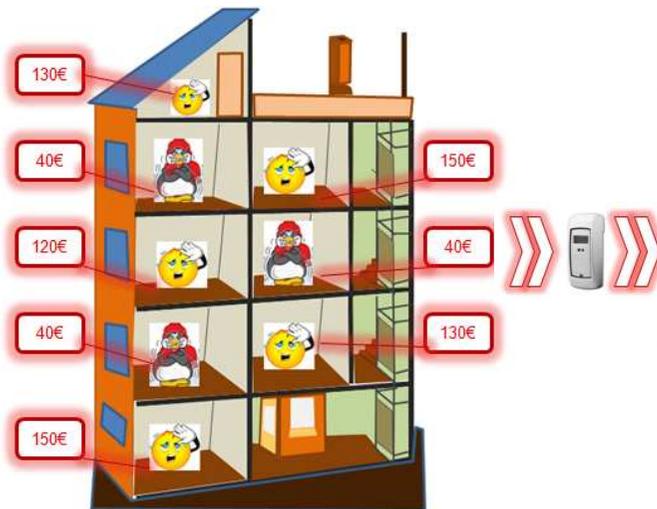
- Nº de edificios analizados: 6
- Nº viviendas: 147 viviendas
- Nº de repartidores de costes: 1.024
- Años de análisis: 2006 a 2012

El reparto de los costes de calefacción



Los repartidores de costes permiten al usuario conocer sus consumos de calefacción y saber que **con medidas muy sencillas se pueden obtener ahorros muy importantes**

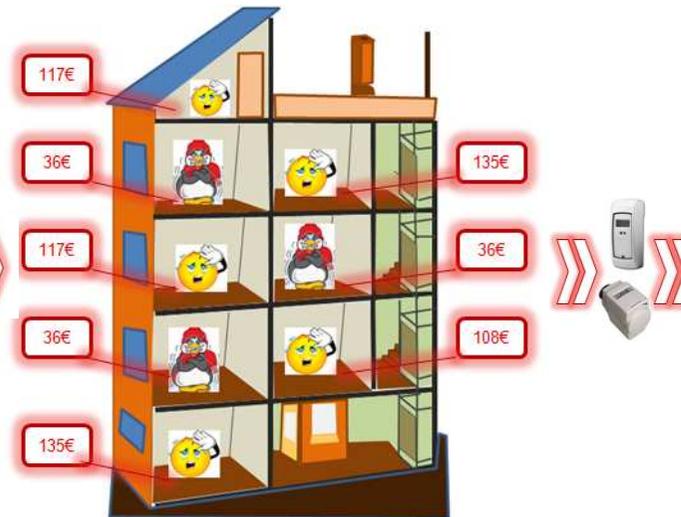
Vivienda sin repartidores de costes



Gasto total calefacción: 800€

En viviendas sin repartidores de costes los costes de la calefacción se reparten **en función del coeficiente** de superficie de las viviendas

Vivienda CON repartidores de costes



Gasto total calefacción: 720€

Con los repartidores de costes se consigue hacer un reparto de los gastos **en función de los consumos reales** generando **un ahorro medio de entre un 10 y un 15%**

Vivienda CON repartidores de costes y válvulas termostáticas



Gasto total calefacción: 520€

La **concienciación** de los vecinos sobre sus consumos y sus necesidades reales, hacen que se obtengan ahorros de, alrededor, **un 35%**

El recibo de calefacción: toda la información en manos del vecino

El call center debe ser especializado y estar preparado para atender al cliente y resolver sus dudas

Cada radiador tiene su propio consumo de calefacción.

Cada radiador se identifica según donde está (salón, dormitorio, etc.).

Existen gastos comunes que se siguen repartiendo por coeficiente (p.e. mantenimiento de la caldera, electricidad, etc.). Son aproximadamente un 30% del gasto total en calefacción.

Los demás gastos de cada mes (p.e. combustible) se reparten en base al consumo real medido por los repartidores instalados.

Nº Abonado: 11111111
Nº Recibo: 000/12
Fecha de recibo: 25/01/2012
Periodo: 02/12/2011-31/12/2011 (30 días)
Fecha Lectura: 01/01/2012
Cod. Propio

Dirección de envío 1111

28008 MADRID

DIRECCIÓN DE LECTURA

28008 MADRID

DOMICILIACIÓN BANCARIA
TITULAR: *****
BANCO: *****
CUENTA: XXXX-XXXX-XX-XXXXXXXXXX

At. Telefónica L-J 8:00-17:30 V 8:00-15:00
902100100

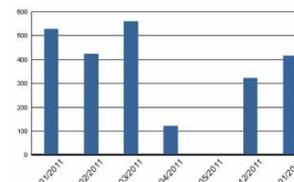
C/ Rodríguez San Pedro, 10 Ofi.A 28015 Madrid
Email abonados@ista.es - Fax 915233389

LECTURAS Y CONSUMOS						
ID	N/S	TIPO	LECT. ANT.	LECTURA	DIF	CONSUMO(1)
254096	03400706	Baño 1 (UN)	861	1059	198	24,75
254097	03400707	Dormitorio 1 (UN)	987	1237	250	150,00
254098	03400708	Dormitorio 2 (UN)	339	523	184	92,00
254099	03400709	Sala de estar 1 (UN)	1502	1708	206	149,35
Consumo Total						416,10

(1) El consumo es el resultado de multiplicar las unidades registradas en cada radiador por su coeficiente de facturación, determinado por el fabricante

LIQUIDACIÓN			
CONCEPTO	COEFICIENTE	PRECIO	IMPORTE
Coste instalación y mantenimiento (Calefaccion)	4,000	3,390000	13,56
Por Consumo (Calefaccion)	416,100	0,127511 ⁽²⁾	53,06
Por Cuota (Calefaccion)	1,000	61,000000 ⁽³⁾	61,00
Importe Total			130,06 €

Histórico de consumos:



Gasto General de la Comunidad en el periodo:

Gastos Calefacción 4.663,95
Euros a Consumo (68,61%) 3.199,95
Euros a Cuotas (31,39%) 1.464,00
Unidades de Consumo 25.095,39
Coeficiente Finca 24,000

Cálculo del precio unitario

(2) Euros a Consumo / Unidades de Consumo = Euros por Unidad

3.199,95 / 25.095,39 = 0,127511

(3) Euros a Cuotas / Coeficiente Finca = Euros por Unidad

1.464,00 / 24,000 = 61,000000

Descripción

Es un aparato que sirve para medir el consumo de calor que realiza en cada radiador. Miden la **diferencia** de la **temperatura ambiente** y la del **radiador** a lo largo del **tiempo**



$$\Delta T \cdot dt$$

A diferencia del contador de energía **no conocemos el caudal ni el salto térmico en el radiador** por lo que no es posible calcular el calor cedido.

Los repartidores de coste de calor miden unidades adimensionales proporcionales al **calor emitido** por cada radiador **en relación al consumo total** registrado en todo el edificio.

Principio de medición

Medida con un sensor

El sensor mide la temperatura del radiador

Supone que la estancia está a 20°C

Restricciones: $t_{\min} > 55 \text{ °C}$

t_V	Temperatura de impulsión	80	70	60	50
t_R	Temperatura de retorno	65	55	45	35
t_L	Temperatura del aire	20	20	20	20
$t_{m,A}$	Temperatura mínima	72	62	52	42

Medida con dos sensores

Un sensor mide la temperatura del radiador

Otro mide la temperatura ambiente⁽¹⁾

Restricciones: $t_{\min} > 35 \text{ °C}$

(1) cuando hay obstáculos delante del radiador se recomienda medir la temperatura ambiente con un sensor remoto.

En una misma instalación no se pueden mezclar dispositivos con diferente principio de medición

Valores medidos

El **consumo medido** se obtiene al corregir el **valor visualizado** por el repartidor con un **factor de corrección K** que incluye las **características del radiador** sobre el que esta instalado.



Tiene 3 componentes

K_Q = potencia del radiador

K_C = acoplamiento térmico de los sensores

K_T = ambientes de baja temperatura $<16^{\circ}\text{C}$

Para calcular el factor K es imprescindible identificar perfectamente el radiador

Identificación y evaluación del radiador I

Hay que **identificar** el radiador para determinar el **modelo y dimensiones**. Con estos datos la empresa de reparto evalúa el factor K.



K_Q = potencia del radiador facilitada por el fabricante y obtenida en un ensayo

K_C = acoplamiento térmico de los sensores facilitado por el fabricante a partir de los valores experimentales obtenidos en un ensayo

Existen más de 100.000 modelos de radiador diferentes en todo el mundo. Para facilitar la identificación están clasificados por familias y parámetros de forma.



Parecen iguales pero K_Q del segundo es un 32% mayor

Modelo	Tipo	Ancho mm	Alto mm	Fondo mm	Potencia W
Radson Super 2	placas	600	300	105	638
Vogel & Noot CosmoNova	placas	600	300	105	847

Agentes que participan en el reparto de costes



Instalación del repartidor de costes



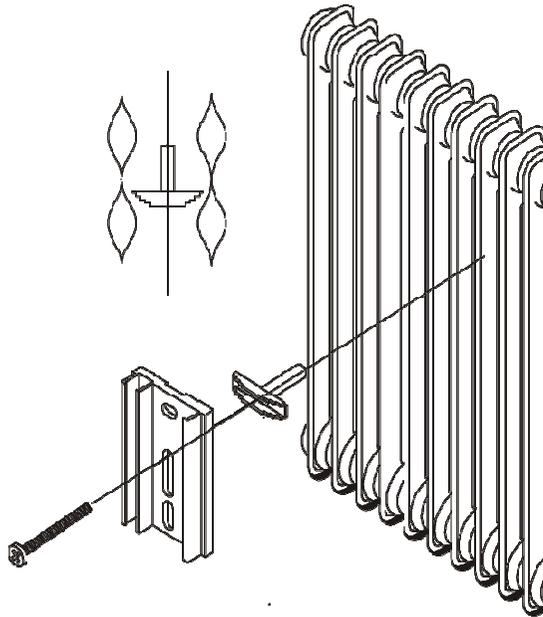
Posición de montaje

Debe estar instalado por **personal cualificado** siguiendo la norma UNE EN 834.

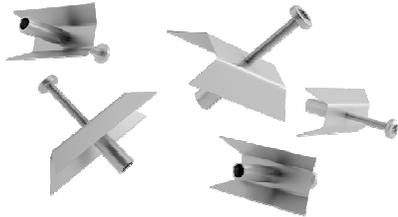
La **posición de montaje** recomendada con carácter general está en el **eje central** del radiador a un **75% de altura** del mismo.

Cada fabricante especifica la posición de montaje adecuada para cada tipo de radiador.

El repartidor **se monta sobre una pletina** fijada sobre la superficie del radiador mediante un **anclaje específico** para cada tipo de radiador.



Fijación de la pletina



El anclaje se
atornilla al
radiador

Atornillada



la chapa del
radiador

Soldada



Sólo cuando
no hay otra
posibilidad

Pegada

Montaje del repartidor

El repartidor **se encaja sobre la pletina** y se cierra sellando el dispositivo mediante un precinto de plástico.

En ocasiones es necesario hacer la puesta en marcha o configurar el repartidor con el coeficiente K.

Cada empresas de reparto facilitará al instalador formación e instrucciones claras al respecto.



Rellenar la ficha del radiador

La instalación acaba con la **toma de datos** necesarios para **identificar el radiador**.



Cada empresa de reparto define que datos hay que tomar. Con carácter general son

- Identificación de la vivienda y del radiador
- Nº del repartidor
- Foto del radiador con el repartidor
- Dimensiones del radiador
- Parámetros de forma del radiador

Resumen

- .1º Sirven para **individualizar el consumo** de calor en las instalaciones de **calefacción central distribuida por columnas**
- .2º Es imprescindible **identificar perfectamente el radiador** para determinar el coeficiente K que fija la relación entre las unidades visualizadas y el consumo medido
- .3º El instalador debe **seguir las instrucciones de montaje** facilitadas por el fabricante y la empresa de reparto para cada tipo de radiador:
 - modelo de repartidor y posición de montaje
 - método de fijación
 - montaje y puesta en marcha
 - identificación del radiador

AERCCA –Asociación para la promoción de repartidores de costes de calefacción (www.aercca.es)

- **Miembro del grupo de trabajo para el desarrollo del RD de transposición de la Directiva 27/UE/2012**
- **Ha desarrollado, con AENOR, los estándares mínimos de calidad para la certificación de calidad de las empresas de reparto de costes de calefacción**
- Formada por los principales fabricantes y empresas de servicios relacionadas con la medición individual de calefacción
- Los asociados, tenemos un 85% del mercado español de la medición individual de calefacción
- Presente en foros nacionales (revisión del RITE, MINETUR) e internacionales (Asociación de ámbito europeo EVVE)

AENOR

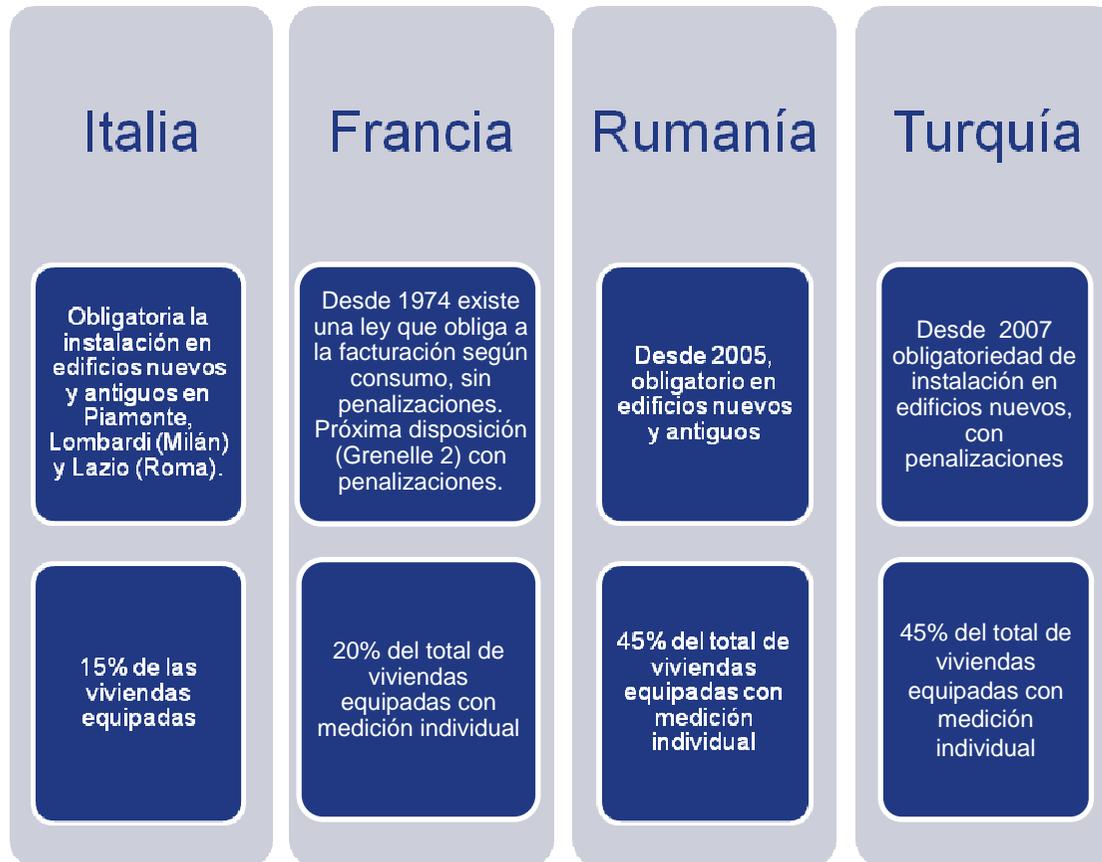


Anexo 1 – Detalle sobre la Legislación en países de nuestro entorno.

Medición individual de consumos de calefacción Legislación en países de nuestro entorno

Austria	Bélgica	Dinamarca	Alemania
Obligatoria la instalación en edificios nuevos y antiguos desde 1980 con más de tres unidades (viviendas, locales, etc.)	No es obligatorio, aunque está muy extendida	Desde el 1 de enero de 1999, obligatorio para edificios nuevos y preexistentes	Obligatorio en edificios nuevos y antiguos desde 1976. Desde 1996, también Alemania Oriental. Ahorros demostrados de 15% a 20%.
70% del total de viviendas está equipada con medición individual	85% del total de viviendas está equipada con medición individual	65% del total de viviendas equipadas con medición individual	85% del total de viviendas está equipada con medición individual

Medición individual de consumos de calefacción Legislación en países de nuestro entorno



Otros países donde está regulada la instalación de medición individual de consumos:

- Hungría
- Bulgaria
- Eslovenia
- Eslovaquia
- República checa

Muchas gracias por su atención.

n BARCELONA A 5 DE NOVIEMBRE DE 2015.

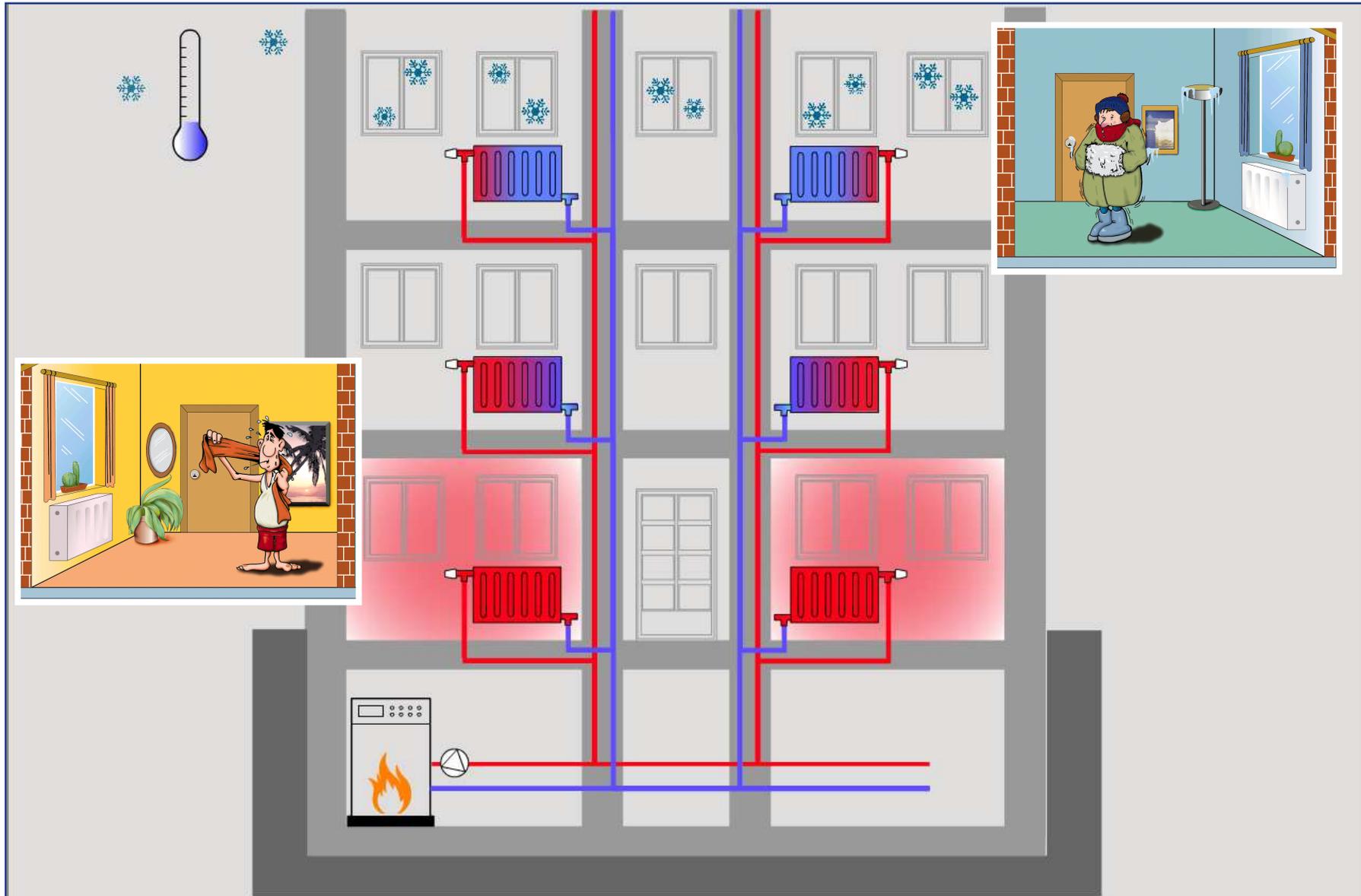


Equilibrado hidráulico y válvulas termostáticas



Barcelona, noviembre 2015

¿Les gustaría vivir aquí?

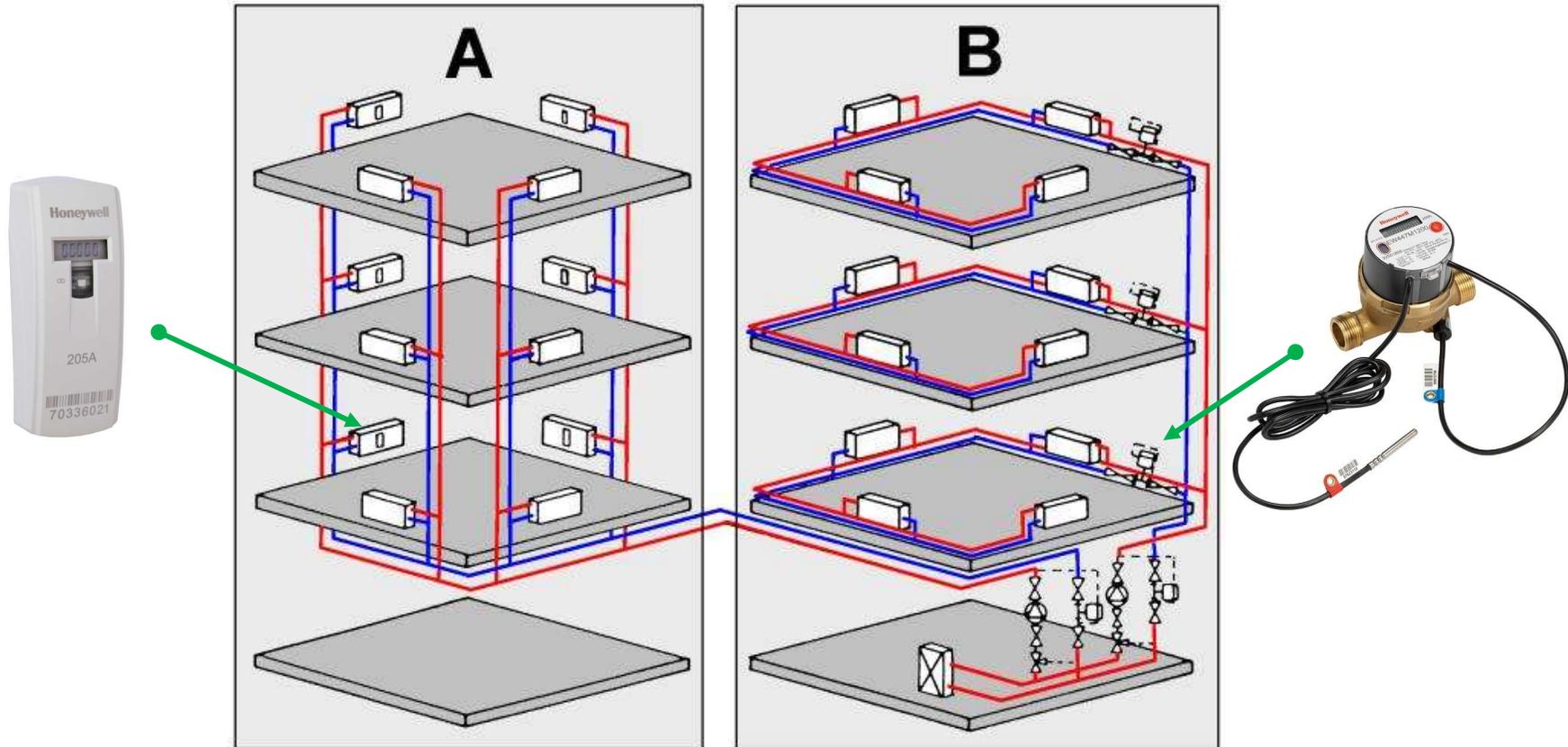


Importancia del caudal en las instalaciones

- n La inadecuada regulación del caudal en unidad terminal implica un consumo excesivo de energía
- n Además puede provocar una pérdida de confort por una mala regulación de la temperatura y por molestos ruidos
- n Un caudal inadecuado en el generador de calor puede provocar bajadas en su rendimiento



Tipos de instalaciones en calefacción central

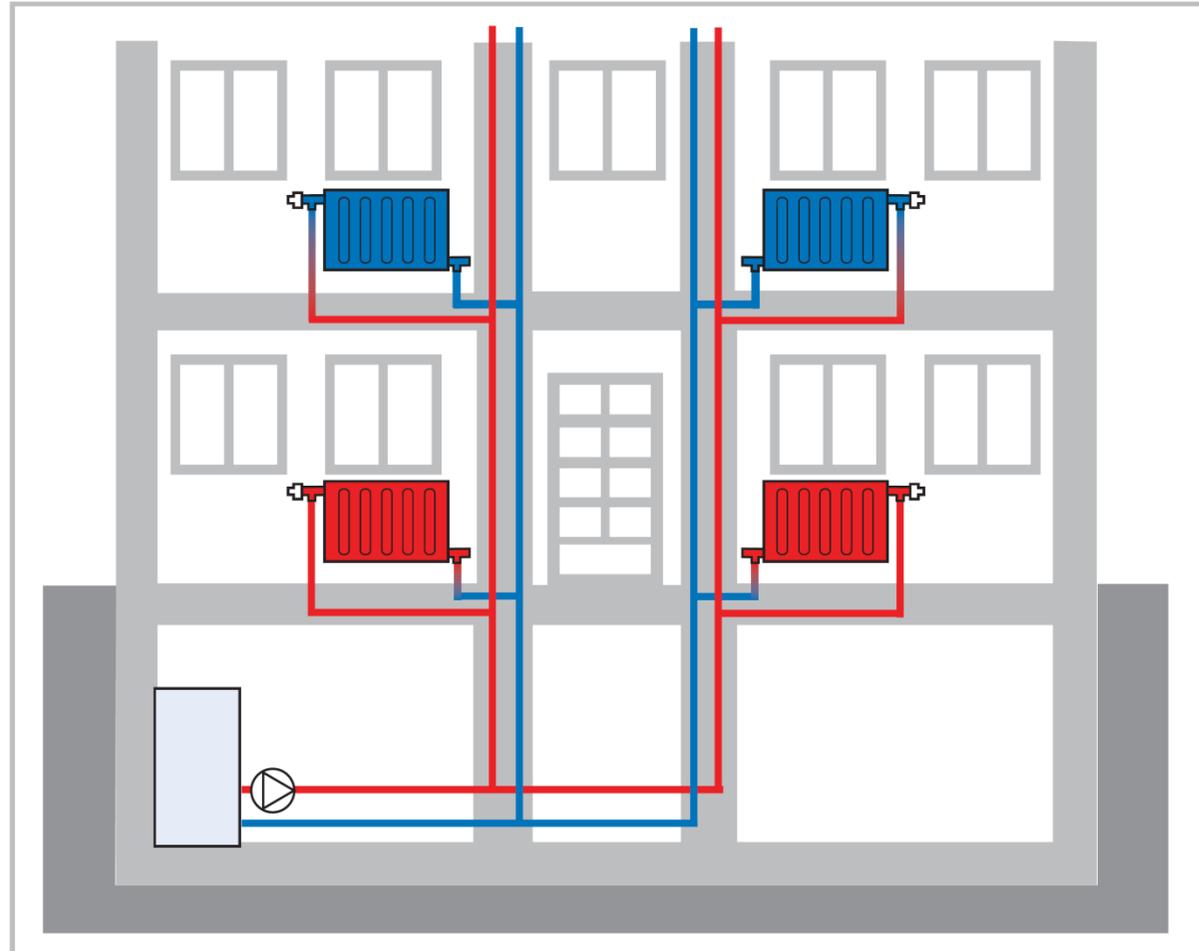


Repartidores de Calor para instalaciones por columnas verticales (antiguas)

Contadores de energía para distribución en horizontal (modernas)

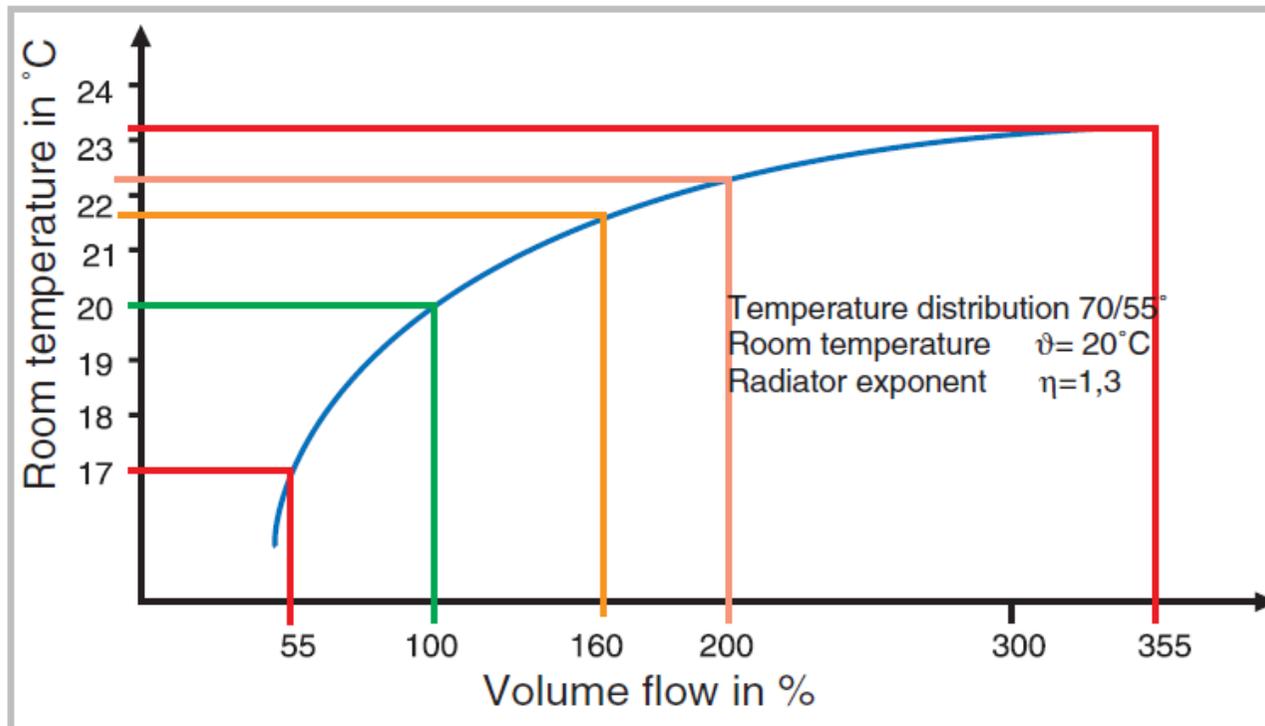
Las bases del equilibrado hidráulico

- El agua siempre fluye por el circuito con menos resistencia
- Los circuitos más próximos a la bomba reciben el mayor volumen de agua
- La solución (incorrecta) que se suele plantar a este problema es un aumento del caudal o de la temperatura



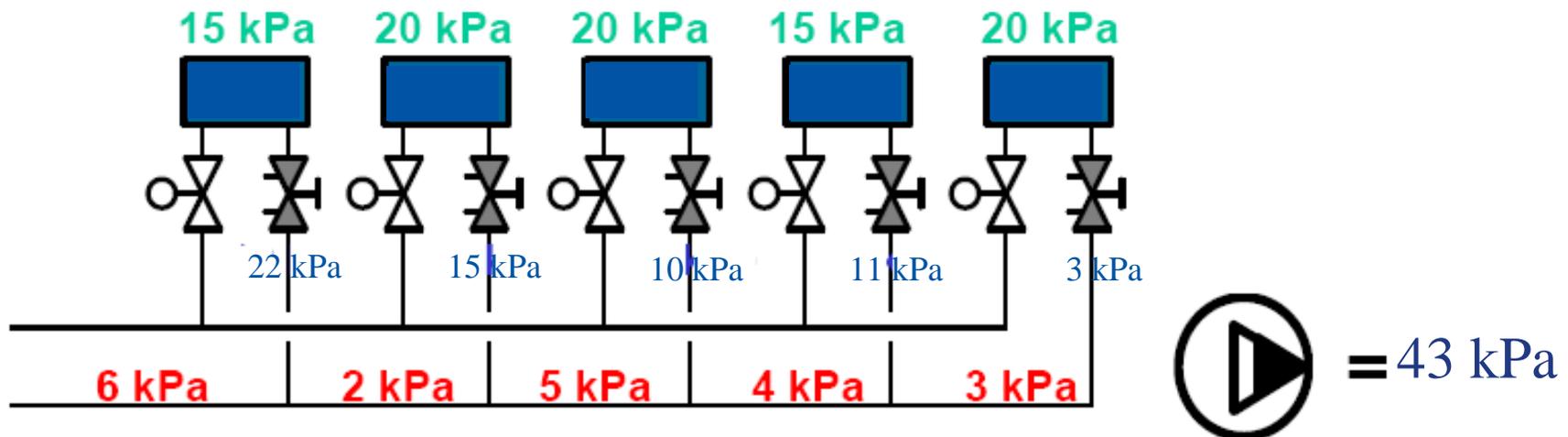
↑ Caudal = ↑ Consumo de energía

La típica solución de incrementar el caudal de la instalación (con una bomba de más potencia o aumentando la velocidad de esta) para tratar de “satisfacer” a los propietarios que se quejan por falta de temperatura, provoca un consumo excesivo de energía eléctrica. Está demostrado que un caudal 200% en una instalación supone un incremento en la temperatura ambiente de apenas 2 °C.



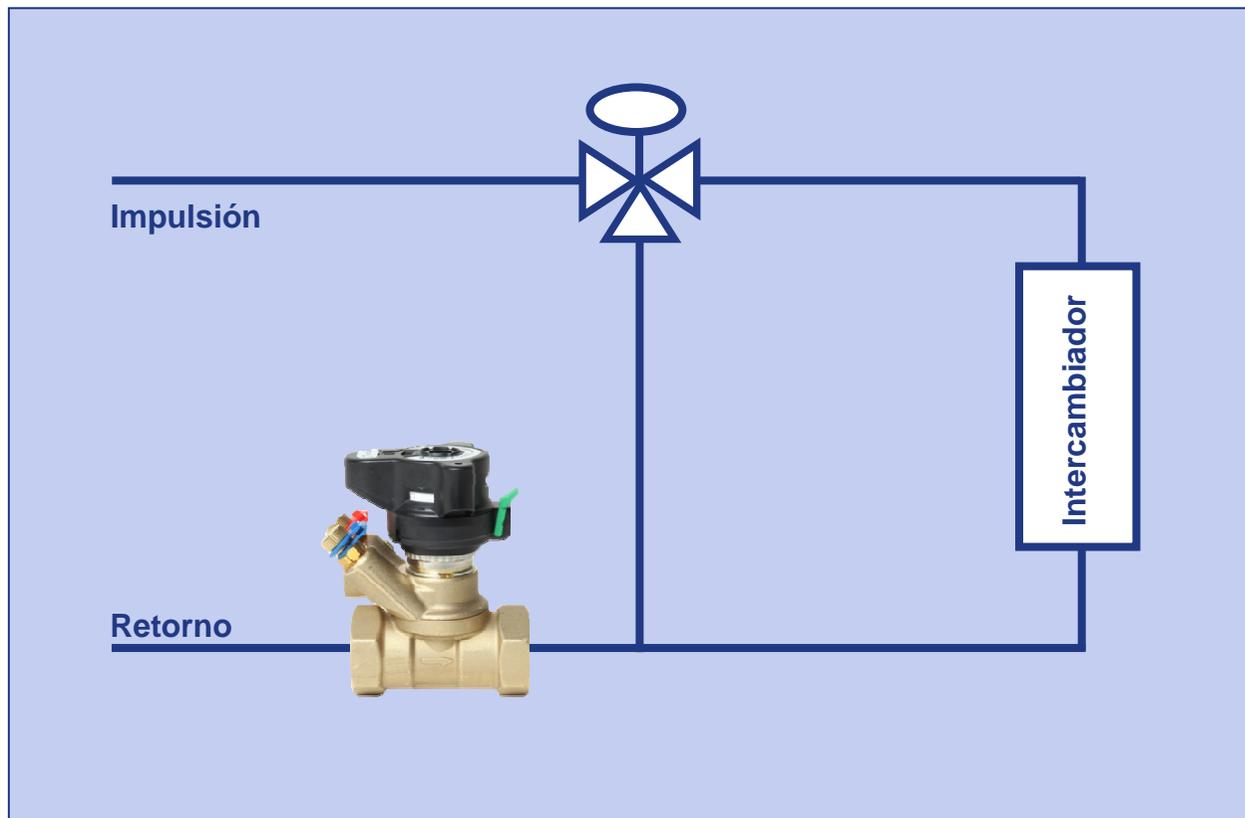
Lo básico sobre equilibrado

- n ...se trata de crear la misma resistencia en toda la red de tuberías del sistema de calefacción y esto asegurará incluso la distribución de la energía en el sistema
- n Los reguladores de caudal se instalan en forma de válvulas de equilibrado estático o dinámico
- n Abriendo o cerrando estas válvulas de equilibrado se disminuye o aumenta la resistencia
- n La resistencia de los elementos de la instalación + válvulas de equilibrado debe ser igual en todos los ramales del sistema
- n Cuando la resistencia es la misma el sistema está equilibrado



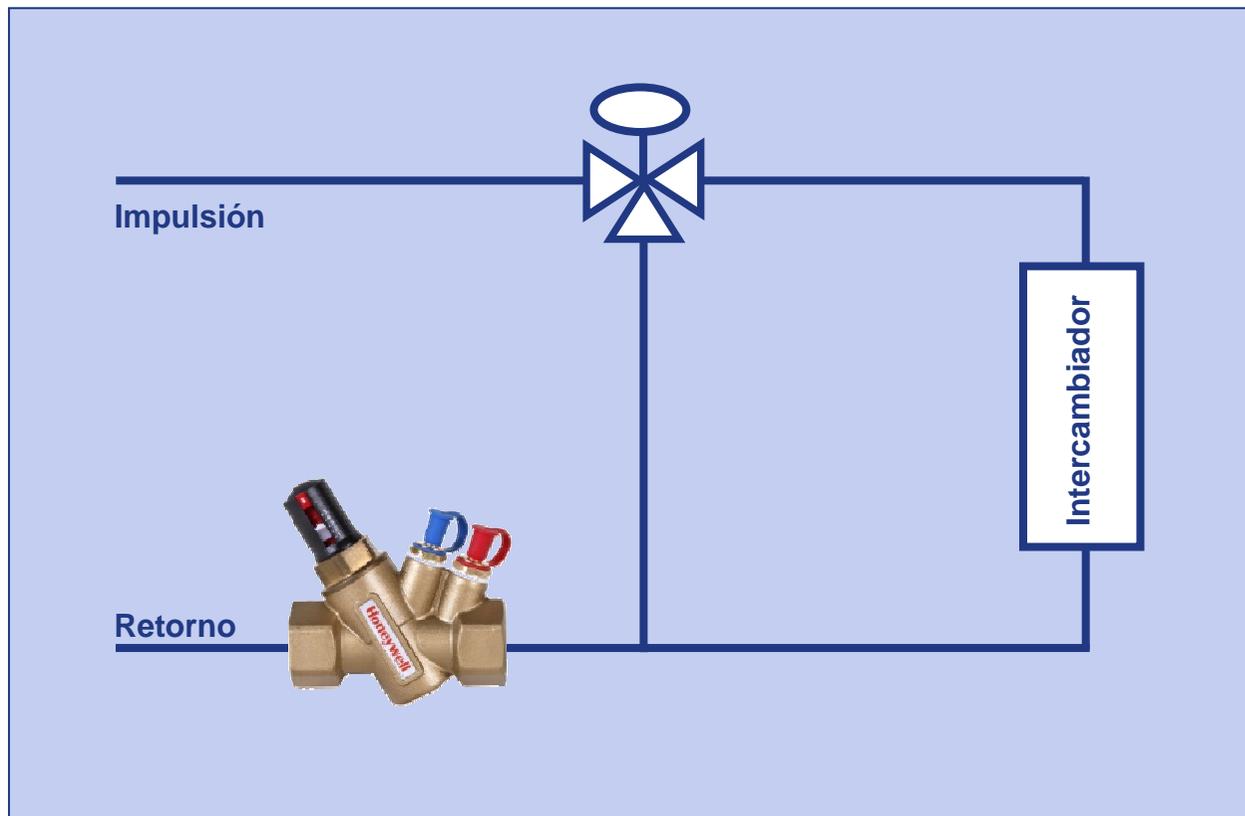
Equilibrado estático

- n Variaciones de la presión diferencial tienen un impacto sobre los caudales
- n Las temperaturas se ven afectadas
- n El sistema es de caudal constante



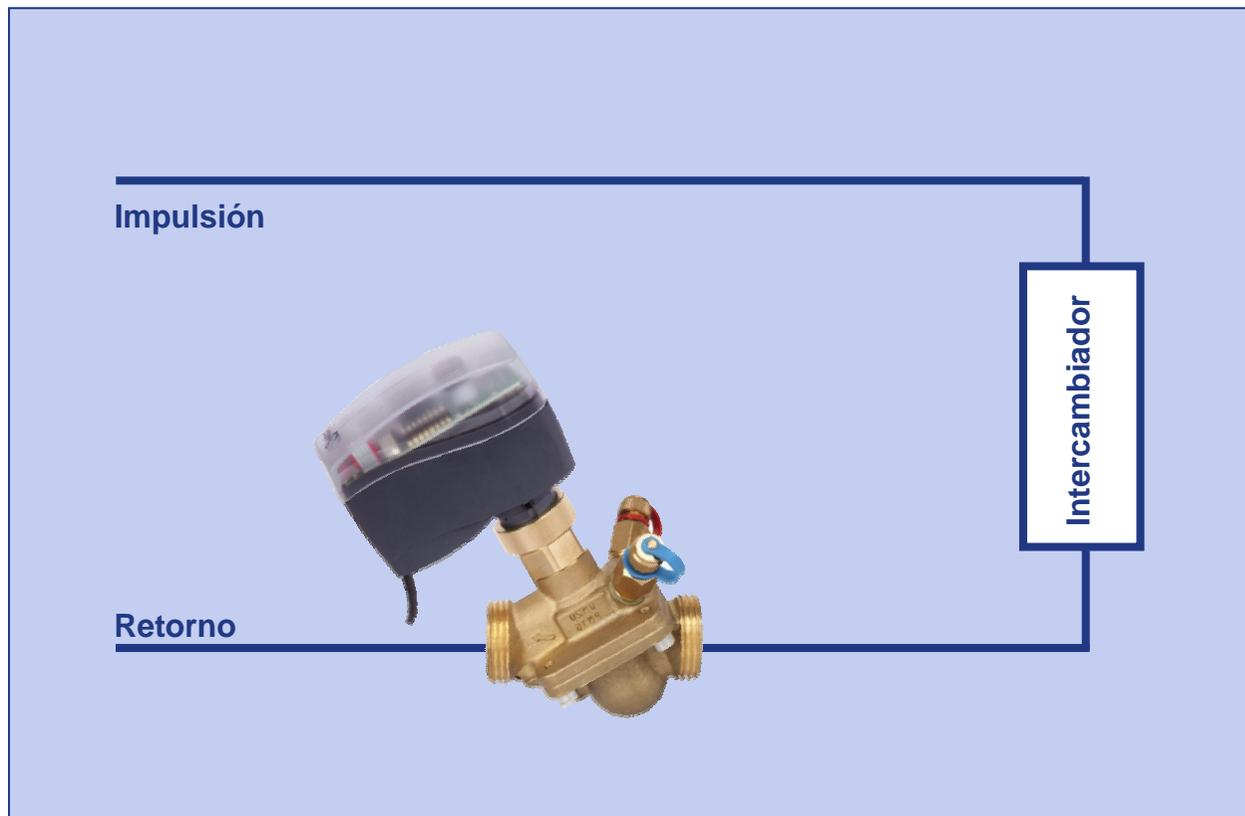
Equilibrado dinámico – Reguladores de caudal

- n Variaciones de la presión diferencial no tienen un impacto sobre los caudales
- n Las temperaturas no se ven afectadas
- n El sistema es de caudal constante



Equilibrado dinámico – PICV*

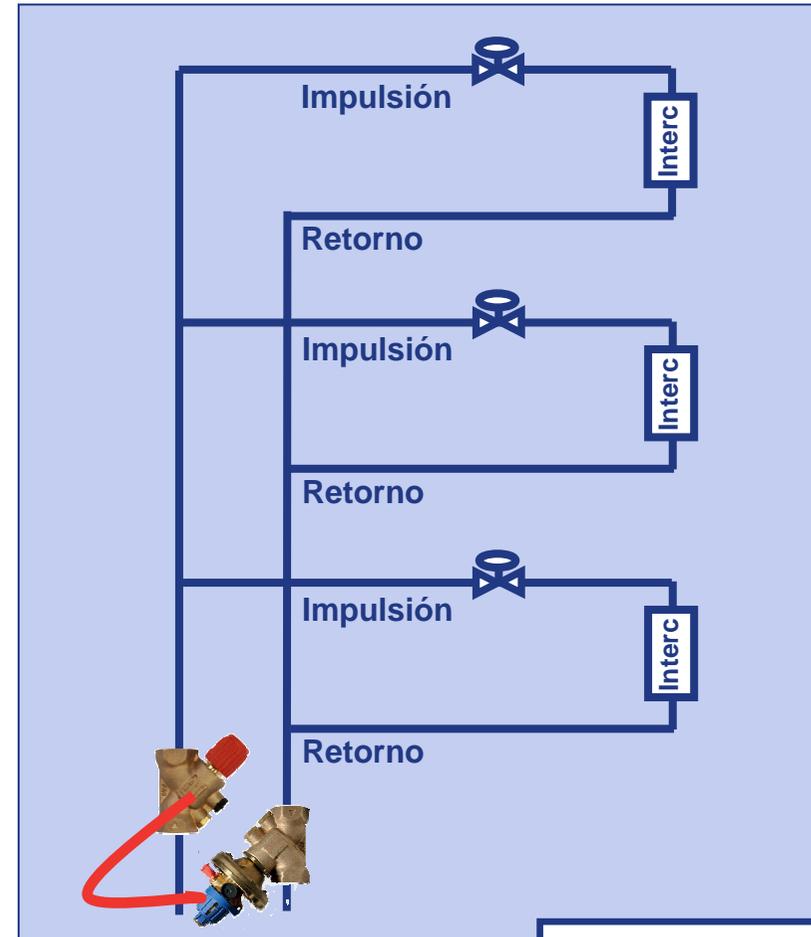
- n Variaciones de la presión diferencial no tienen un impacto sobre los caudales
- n Las temperaturas no se ven afectadas
- n El sistema es de caudal variable



* Válvulas de control independientes de la presión

Equilibrado dinámico – DPCV*

- n Variaciones de la presión diferencial no tienen un impacto sobre los caudales
- n Las temperaturas no se ven afectadas
- n El sistema es de caudal variable



$$\Delta p = \left(\frac{V}{kv} \right)^2$$

* Válvulas estabilizadoras de la presión diferencial

Importancia de las válvulas termostáticas

Escuadra



Recta



Ángulo compacta



Recta compacta



Horizontal ángulo



Doble ángulo



Recta acodada

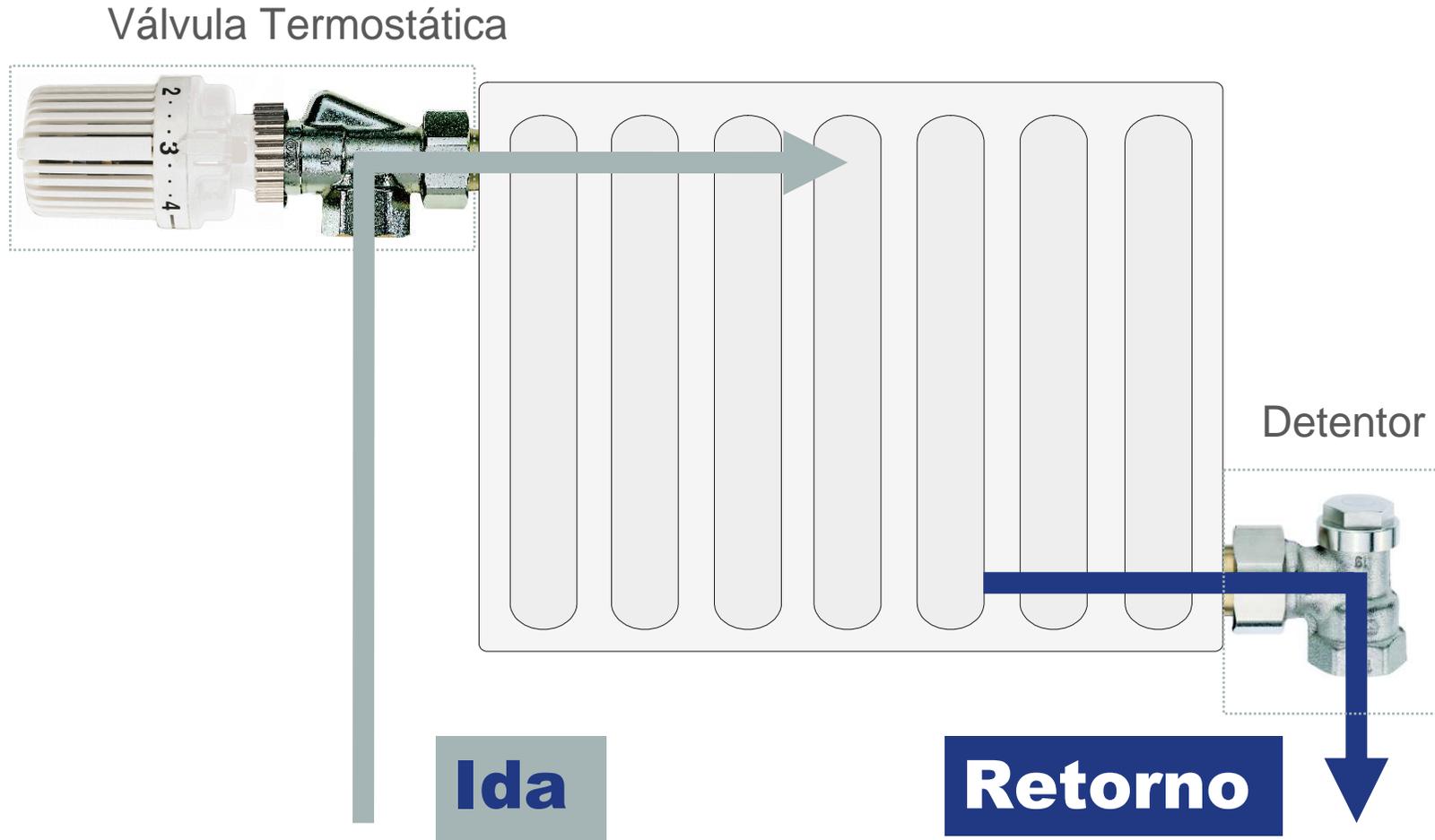
Recta (retorno)



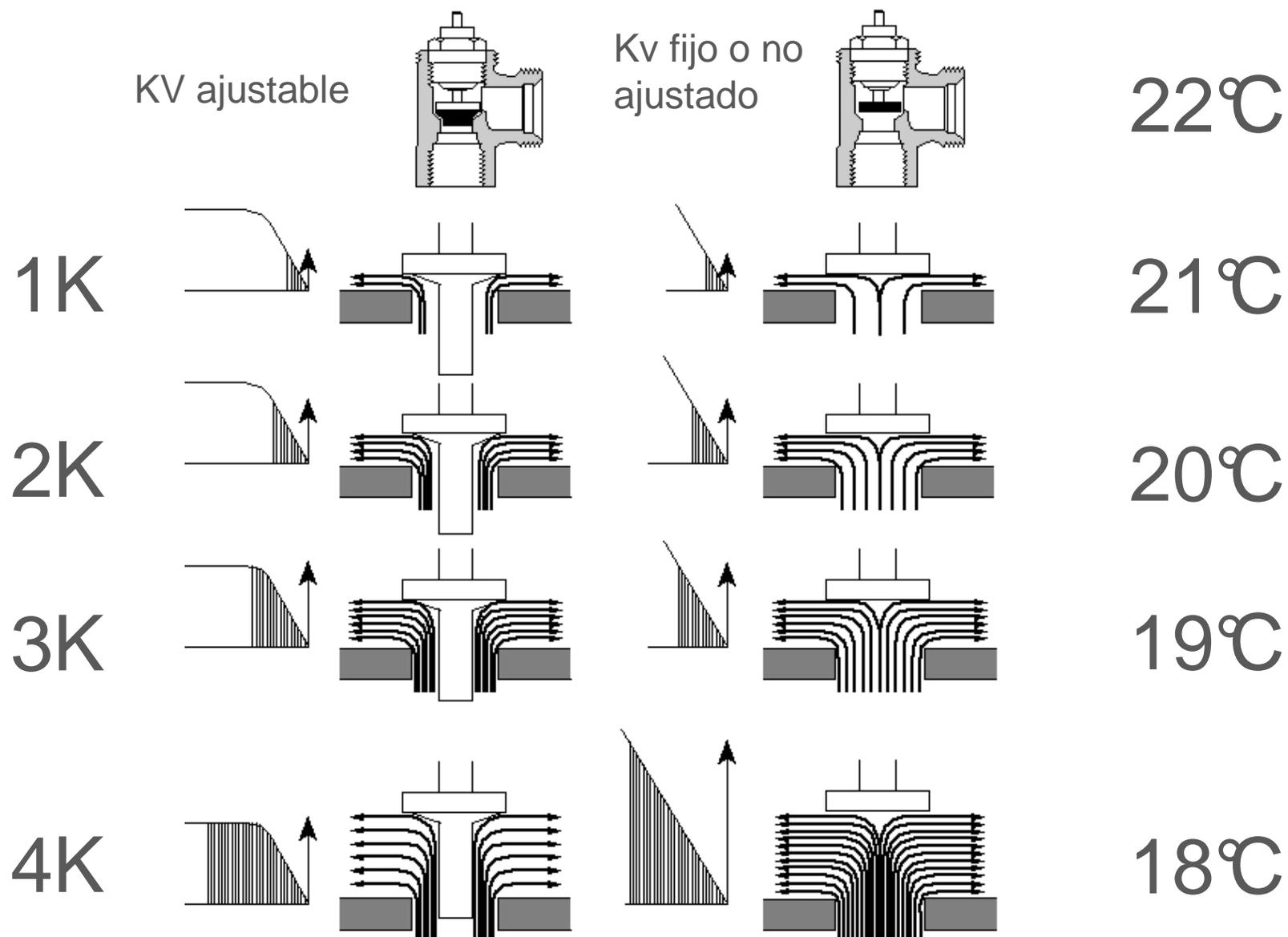
Horizontal ángulo (retorno)



Válvula con cabezal termostático y detentor

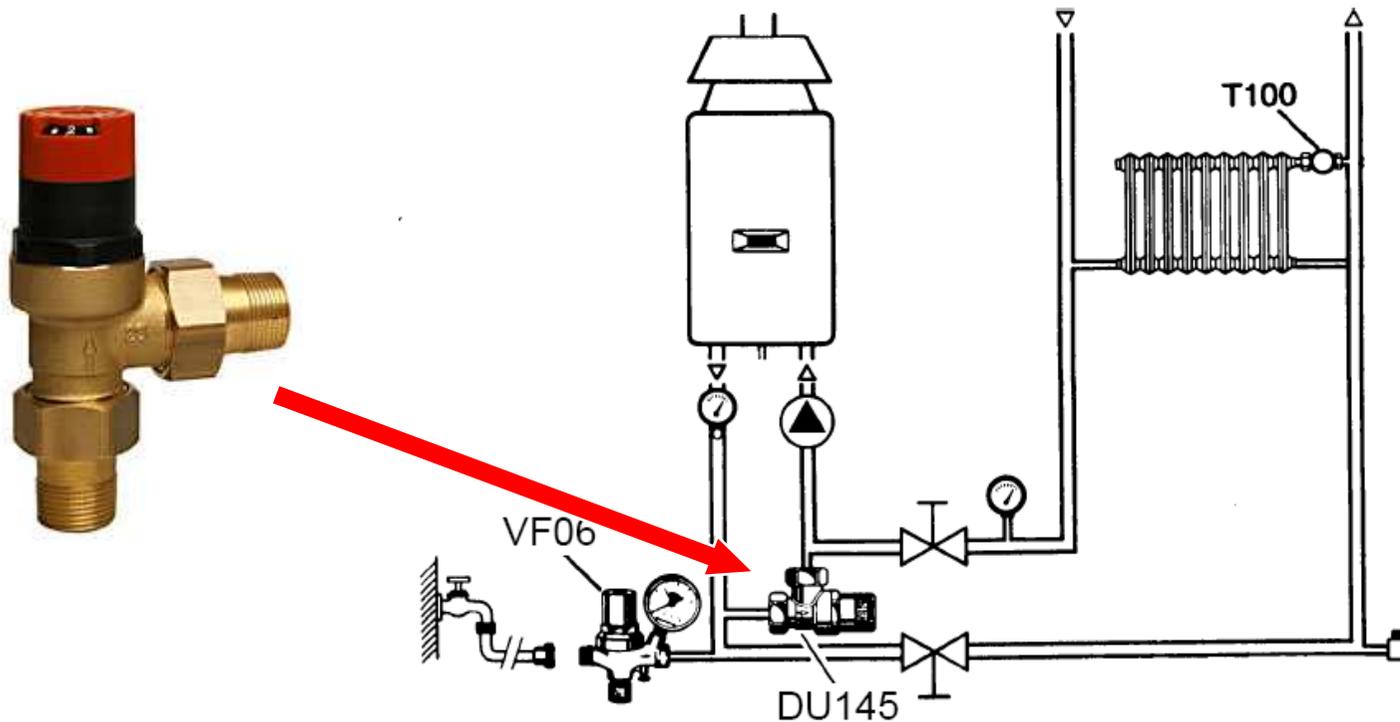


Efecto de los cartuchos en las temperaturas

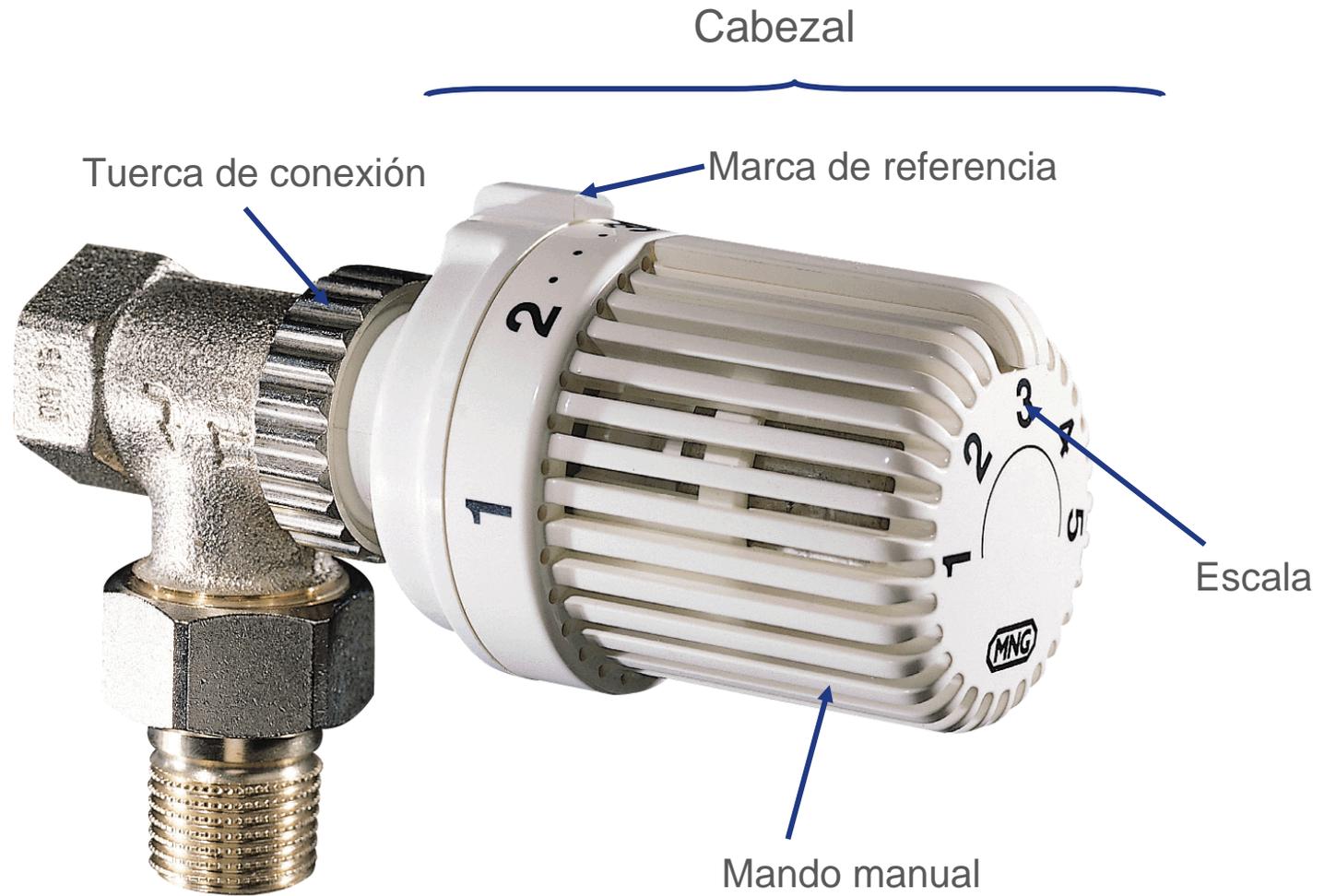


Garantizar el caudal de la caldera

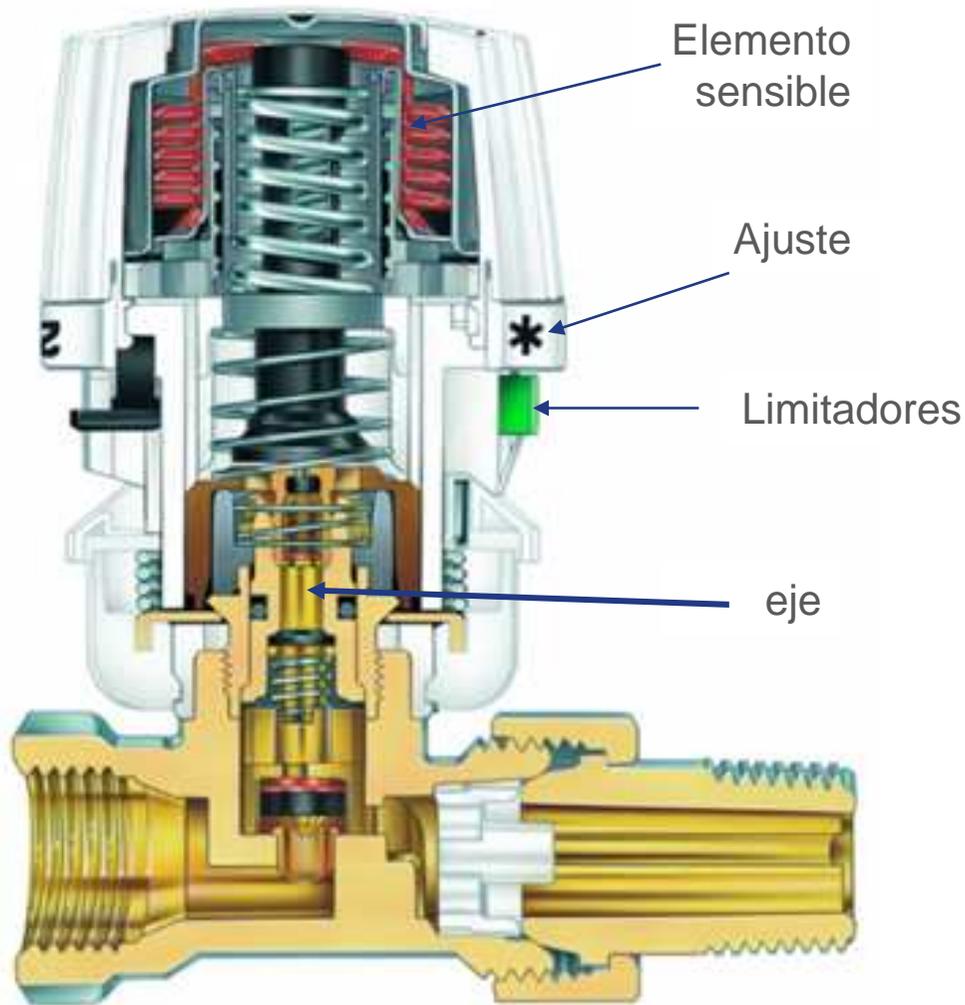
- Es imprescindible asegurar que la caldera recibe el caudal adecuado, comprobando si dispone de un by-pass interno
- En caso de no disponer de by-pass, se debe utilizar una válvula de presión diferencial u otra solución similar



Cabezales termostáticos manuales

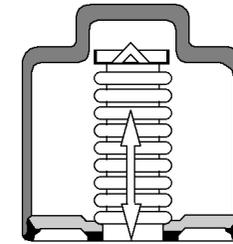


Construcción

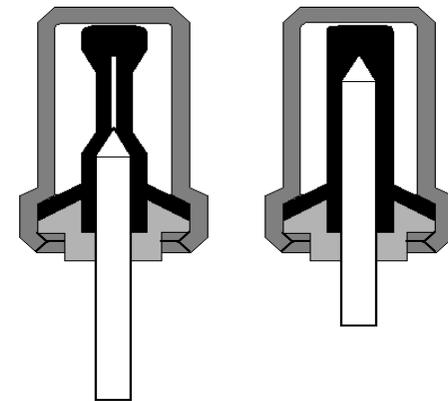


Elemento sensible líquido

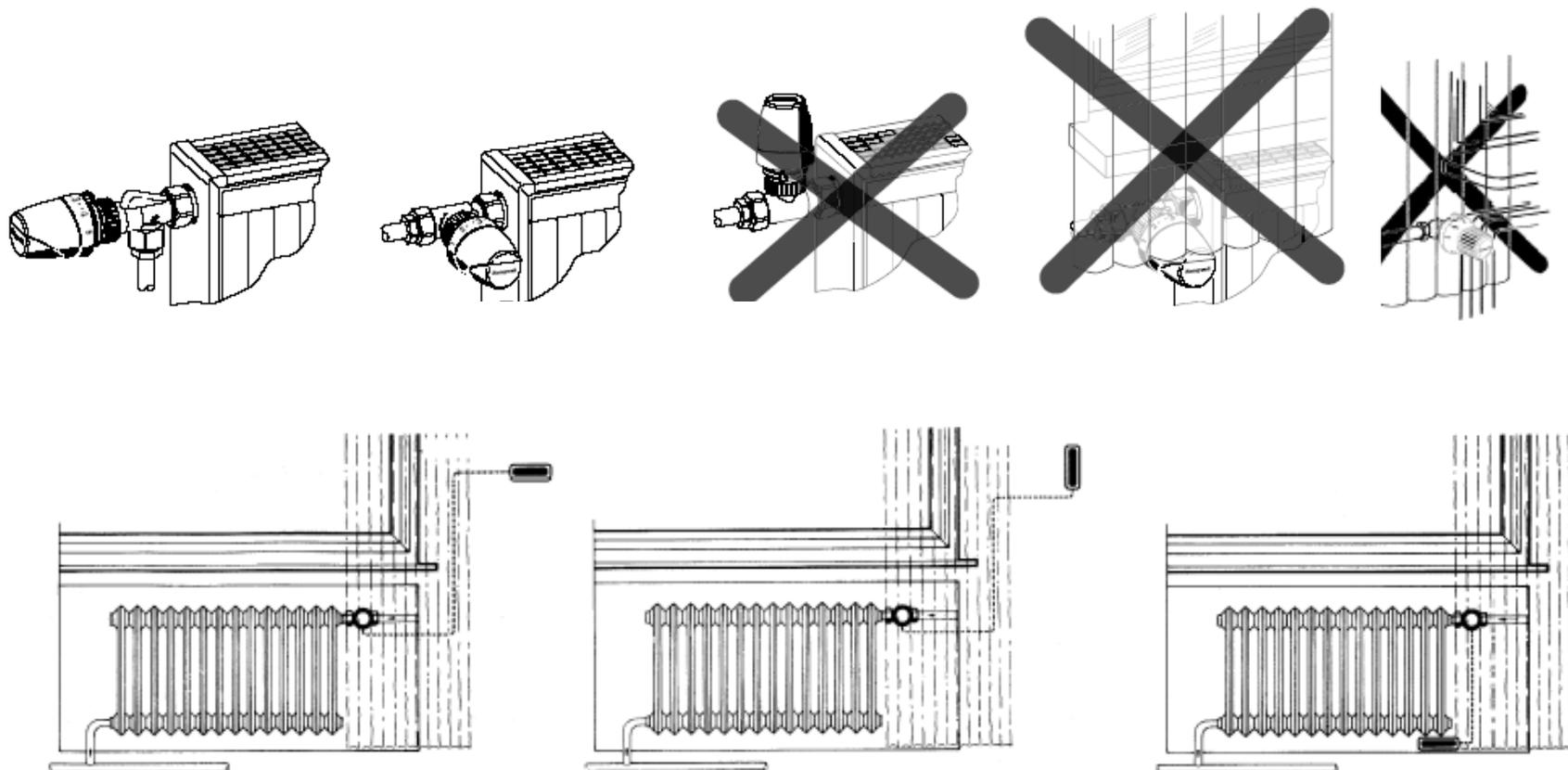
Tubo
coarrugado



Elemento sensible de cera



Instalaciones de cabezales termostáticos



La introducción de cabezas termostáticas electrónicas incrementa significativamente las opciones



- Programación semanal independiente para cada radiador
- Diferentes niveles de temperatura, función ventana abierta de ahorro de energía
- Botón de funciones rápidas para modificar su uso de manera sencilla
- Soluciones RF sin necesidad de obras
- Control desde dispositivos móviles



EL USO DE PRODUCTOS MARCADOS CON ETIQUETA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GARANTIZAN LA SATISFACCIÓN DEL USUARIO

- CABEZALES TERMOSTÁTICOS CON CLASIFICACIÓN A (TELL)
- CABEZALES ELECTRÓNICOS CON CERTIFICADO EU.BAC
- REPARTIDORES UNE EN 834
- CONTADORES CON CERTIFICADO MID

