

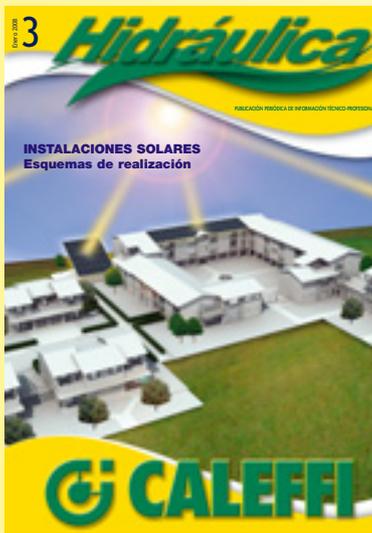
Hidráulica

PUBLICACIÓN PERIÓDICA DE INFORMACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

INSTALACIONES SOLARES Esquemas de realización



G CALEFFI



En portada:
Complejo residencial
SHE – Sustainable Housing in
Europe
Mezzano (BS) - Italia
Consorzio Bresciano per l'edilizia
economica popolare

CALEFFI S.P.A.

S.R. 229, N. 25
I - 28010 Fontaneto d'Agogna (NO)
TEL. +39 0322·8491
FAX +39 0322·863723
info@caleffi.it es.caleffi.com

AMÉRICA DEL SUR

TEL. +598 94 419551
FAX +598 3769833
vazquez@caleffi.com

ESPAÑA

C.V.C.C.
TEL. +34 93 633 34 70
FAX +34 93 662 85 35
info@cvcc.es www.cvcc.es

Copyright Hidráulica Caleffi. Todos los
derechos reservados. Está
estrictamente prohibido publicar,
reproducir o difundir cualquier parte de
la revista sin autorización de Caleffi SPA.

Índice

- 3 INSTALACIONES SOLARES - ESQUEMAS DE REALIZACIÓN
- 4 INSTALACIONES DE PANELES SOLARES
- 6 COMBINACIÓN DE PANELES SOLARES Y CALDERAS MURALES
- 8 ESQUEMAS PROPUESTOS
- 12 Instalación autónoma de paneles solares con circulación natural y caldera mural combinada modulante
- 13 Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada y caldera mural combinada modulante
- 14 Instalación autónoma de paneles solares con circulación natural y caldera mural combinada no modulante
- 15 Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada y caldera mural combinada no modulante
- 16 Instalación autónoma de paneles solares con circulación natural y caldera de suelo con acumulador incorporado
- 17 Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada y caldera de suelo con acumulador incorporado
- 18 Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada y caldera mural de dos circuitos sólo para calefacción
- 19 Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada y caldera mural de dos circuitos sólo para calefacción
- 20 Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada y depósito "tank in tank" con caldera mural sólo para calefacción
- 21 Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada y depósito "tank in tank" con caldera mural sólo para calefacción
- 22 Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada, acumulador de doble serpentín y caldera de suelo sólo para calefacción
- 23 Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada, dos acumuladores y caldera de suelo sólo para calefacción
- 24 Acumulador solar centralizado e instalaciones autónomas con calderas murales combinadas modulantes
- 26 Acumulador solar centralizado e instalaciones autónomas con calderas murales de dos circuitos sólo para calefacción
- 28 Central térmica con acumulador solar y producción de agua caliente sanitaria Instalaciones autónomas con calderas sólo para calefacción
- 30 Central térmica con acumulador solar y producción de fluido caliente Instalaciones con satélites de zona provistos de dos válvulas desviadoras
- 32 Central térmica con acumulador solar y producción de fluido caliente Instalaciones con satélites de zona provistos de separador hidráulico
- 34 Central térmica con acumulador solar y producción de fluido caliente Instalaciones con satélites de zona de caudal variable
- 36 Instalación centralizada con acumulador solar y módulos de zona con válvulas de tres vías
- 38 Satélites acumuladores locales
- 39 Módulo-satélite local con separación hidráulica Satélite con producción de ACS con intercambiador instantáneo
- 40 Contador directo de calor - Transmisión M-Bus
- 41 Termostato para control de integración térmica y válvulas desviadoras
- 42 Regulador de presión diferencial
- 43 Grupo compacto multifunción de control de temperatura, desinfección térmica y distribución para instalación hidrosanitaria

INSTALACIONES SOLARES ESQUEMAS DE REALIZACIÓN

Marco Doninelli, Mario Doninelli y Alberto Perini

La nueva reglamentación española sobre el ahorro energético nos hacen volver al tema de los captadores solares ya tratado en el número 1 de Hidráulica.

En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en el CTE (Código Técnico de la Edificación), una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

El uso obligatorio de paneles solares puede exigir instalaciones muy diferentes de las que se emplean por decisión propia.

Antes de la obligación impuesta por la ley, era el usuario quien decidía si realizar o no una instalación solar. Recurría a ella sólo si le parecía conveniente y si disponía de los espacios técnicos

adecuados. Con tanta libertad, en general bastaba con elegir las soluciones más tradicionales que ofrecía el sector.

Pero ahora, con las nuevas disposiciones legales, deberemos instalar captadores solares en todo tipo de viviendas. Por ejemplo en chalés adosados, casas aisladas o torres, donde puede resultar muy complicado realizar **sistemas eficientes desde el punto de vista energético, que no penalicen demasiado el espacio habitacional ni supongan costes excesivos de realización y gestión.**

En las próximas páginas abordaremos este tema y, **en lo posible, trataremos de aportar datos útiles para la búsqueda y la puesta a punto de estas nuevas soluciones.**

El análisis se dividirá en tres partes:

en la primera repasaremos algunos conceptos relativos al **diseño y la realización de las instalaciones solares;**

en la segunda enfocaremos los diversos problemas que puede presentar el uso combinado de captadores solares y calderas murales;

por último, **en la tercera parte** propondremos una serie de esquemas funcionales de instalaciones solares autónomas, semicentralizadas y centralizadas.

Chalés adosados con sistema de captación solar centralizado



SHE – Sustainable Housing in Europe
Grupo 4 – Aarhus (Dinamarca)

INSTALACIONES DE PANELES SOLARES

Consideremos ahora brevemente algunos aspectos del diseño y la realización de las instalaciones solares.

PANELES SOLARES

Para uso civil se pueden utilizar paneles con:

- colectores de goma,
- colectores planos de tubos o placas metálicas,
- colectores de tubos al vacío,
- colectores por aire en caja.

Ver Hidráulica 1, págs. 6 y 7.

Posición y orientación de los paneles

La ubicación de los paneles debe garantizar:

- buena insolación,
- poca o ninguna sombra,
- facilidad de mantenimiento,
- anclajes seguros.

Ver Hidráulica 1, págs. 16 y 17.

Dimensionamiento de los paneles

Un método para determinar la conveniencia de cada solución es comparar su coste con su rendimiento. Pero aún más sencillo es utilizar unas tablas que detallan las necesidades de calor y agua de los edificios. Algunas de estas tablas se incluyen en las páginas 18 y 19 de Hidráulica 1.

CIRCUITO SOLAR

Puede ser de circulación natural o forzada. En los sistemas con circulación natural, la energía solar se utiliza no sólo para producir agua caliente, sino también para activar el circuito de intercambio entre los paneles y los depósitos acumuladores. Ver Hidráulica 1, pág. 20.

Fluido caloportador

Donde la temperatura exterior lo exija, se deben utilizar mezclas anticongelantes con un adecuado nivel de protección. Ver Hidráulica 1, pág. 24.

Caudal del circuito

Se puede determinar en función de la potencia térmica específica total de los paneles, considerando un diferencial térmico de 10°C. Ver Hidráulica 1, pág. 19.

Conexión y equilibrado de los paneles

Los paneles deben conectarse y equilibrarse entre sí para garantizar el flujo correcto del líquido a través de cada uno de ellos. Para ello se pueden realizar conexiones en serie o en paralelo, con posible uso de autoflow y válvulas de calibración. Ver Hidráulica 1, pág. 21.

Componentes principales

Más abajo se detallan los principales componentes que aseguran un funcionamiento correcto del circuito solar (los números entre paréntesis indican las páginas de Hidráulica 1 donde se describen sus características técnicas y prestacionales):

- bombas de circulación (pág. 24),
- válvulas de seguridad (pág. 26),
- vasos de expansión (pág. 25),
- grifos de carga y descarga,
- reguladores de caudal (pág. 24),
- válvulas de retención (pág. 26),
- sifones de protección (pág. 26),
- electroválvulas de protección (pág. 26),
- separadores de aire (pág. 26),
- purgadores de aire (pág. 26),
- tuberías (pág. 24),
- aislamiento de las tuberías (pág. 24).

Sistemas de refrigeración

Evitan que el circuito solar se caliente en exceso. Se pueden utilizar los sistemas descritos en las páginas 22 y 23 de Hidráulica 1.

ACUMULACIÓN DEL CALOR

Para acumular el calor generado por los paneles, habitualmente se utilizan depósitos de agua de los siguientes tipos:

- con cámara,
- con serpentines,
- tipo *tank in tank*,
- sin intercambiadores de calor internos.

Todos estos depósitos y sus revestimientos deben resistir a temperaturas de 75÷80°C como mínimo. Ver Hidráulica 1, págs. 8 y 9.

Intercambiadores de calor

Se pueden instalar dentro o fuera de los acumuladores. Los internos son de haces de tubos o con cámara; los externos, de placas ensambladas o soldadas. Para el dimensionamiento, ver Hidráulica 1, págs. 24 y 25.

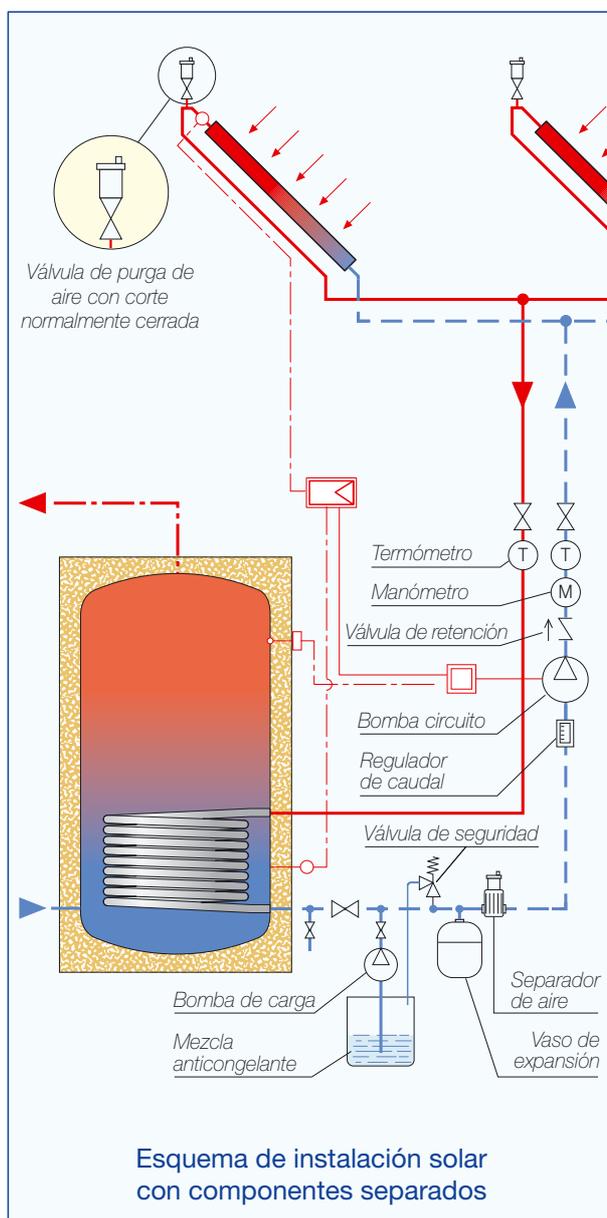
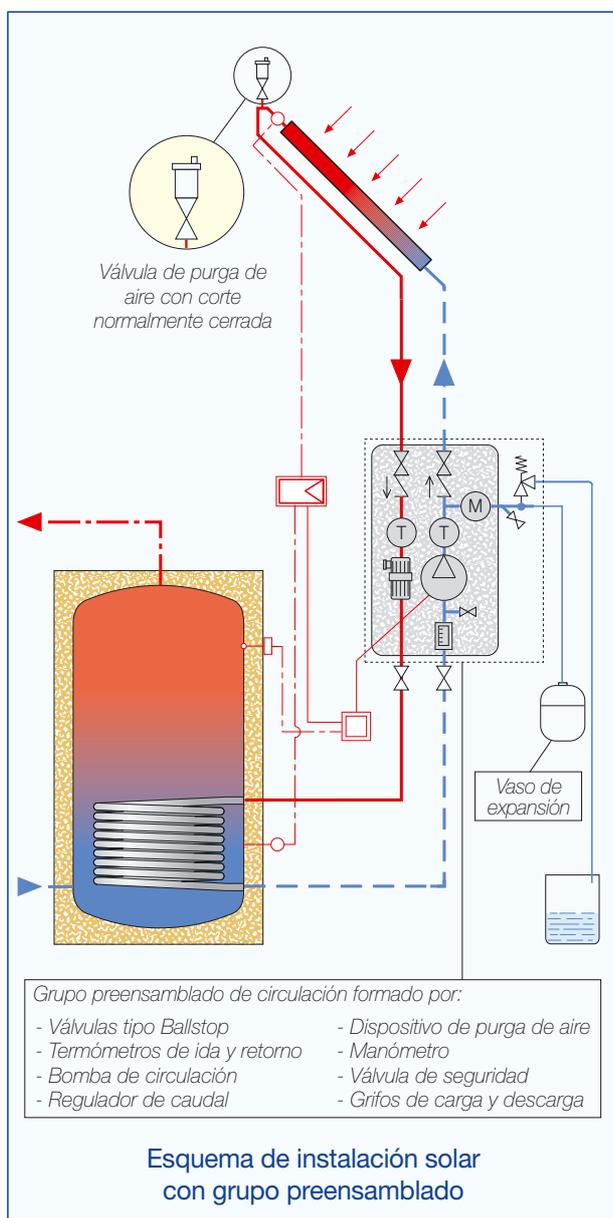
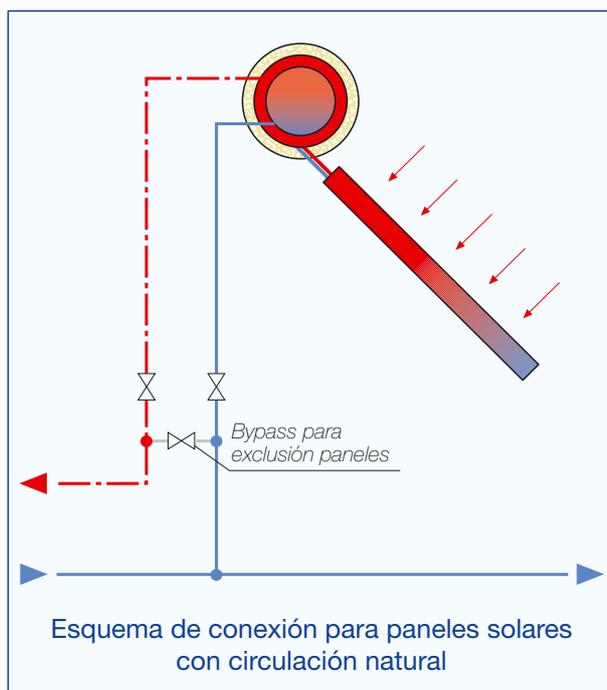
REGULACIÓN DEL CIRCUITO SOLAR

En los sistemas con circulación natural no hace falta regular el circuito solar. La circulación se activa automáticamente cuando la temperatura del fluido contenido en los paneles supera a la del agua que está en el acumulador.

Por el contrario, en los sistemas con circulación forzada, para activar el intercambio de calor entre los paneles y el acumulador se deben utilizar dispositivos de regulación, que pueden ser:

- simples termostatos,
- reguladores de temperatura diferenciales,
- reguladores diferenciales y válvulas de tres vías modulantes de bypass.

En las páginas 10 y 11 de Hidráulica 1 figuran los esquemas de dichas aplicaciones.



COMBINACIÓN DE PANELES SOLARES Y CALDERAS MURALES

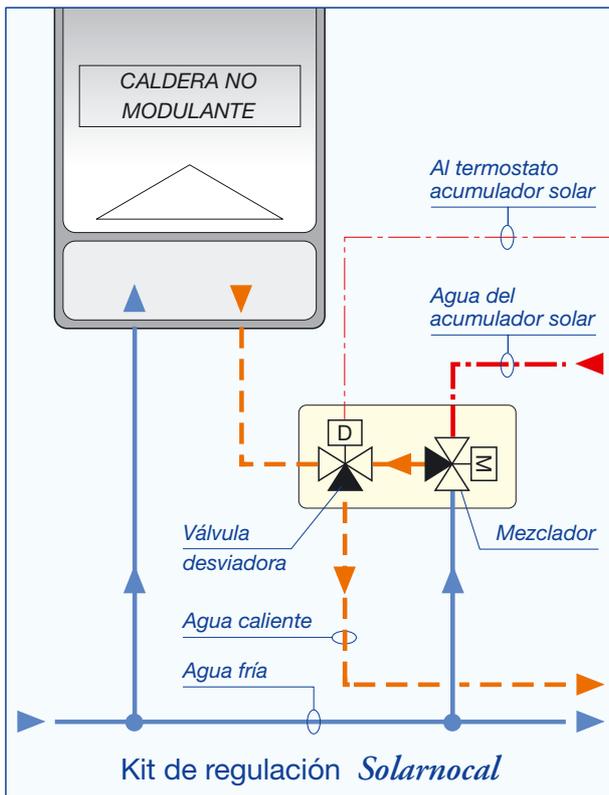
El uso conjunto de estos dos sistemas es muy ventajoso porque permite realizar instalaciones solares de dimensiones muy reducidas. En cualquier caso, hay que diseñarlo con gran precisión y de acuerdo con las características de la caldera. A continuación se indican las combinaciones posibles con calderas modulantes y no modulantes.

CALDERAS MURALES NO MODULANTES

Estas calderas producen agua caliente sanitaria con potencias térmicas prefijadas, y para que funcionen correctamente deben alimentarse con agua fría.

Si el agua que entra a la caldera está a más de $20\div 25^{\circ}\text{C}$, puede producirse un sobrecalentamiento. Este fenómeno puede hacer que se apague la caldera, que se dañen sus componentes o que los usuarios sufran quemaduras.

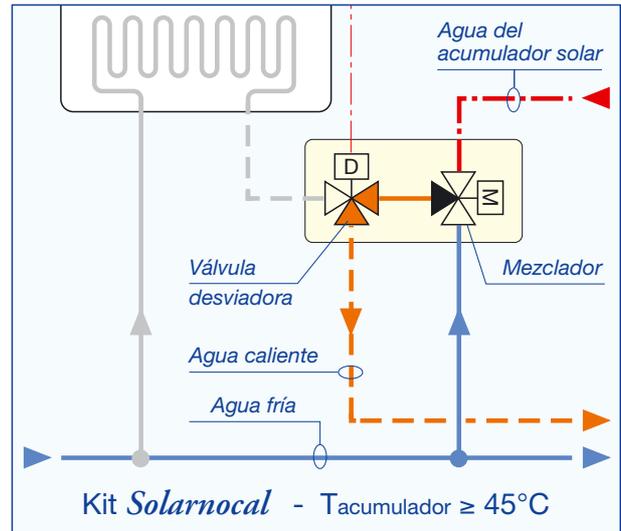
Por lo tanto, si se conectan a un acumulador solar, estas calderas deben equiparse con un kit de regulación que impida el envío de agua solar directamente a ellas. El kit puede ser empotrable o externo y, de forma abreviada, lo denominaremos *Solarnocal* (*solar no en caldera*).



La válvula desviadora del *kit* está controlada por un termostato regulado a la temperatura de utilización del agua caliente, por ejemplo 45°C , y en función de dicha temperatura la válvula decide si utilizar el agua del acumulador solar o de la caldera.

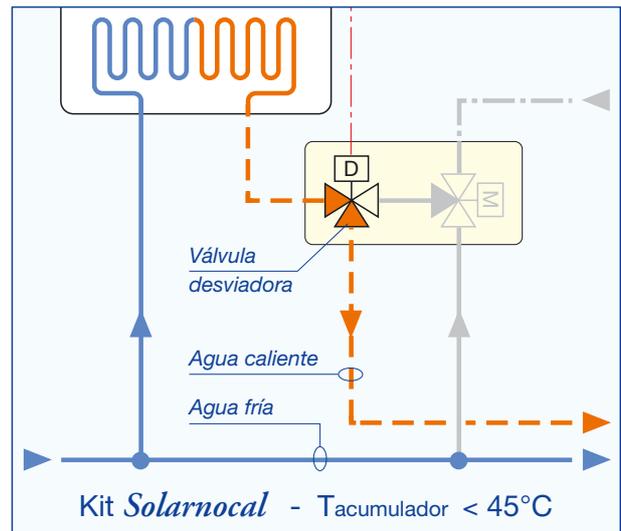
Funcionamiento con $T_{\text{acumulador}} \geq 45^{\circ}\text{C}$

La válvula desviadora hace pasar el agua del acumulador, cuya temperatura está regulada por el mezclador.



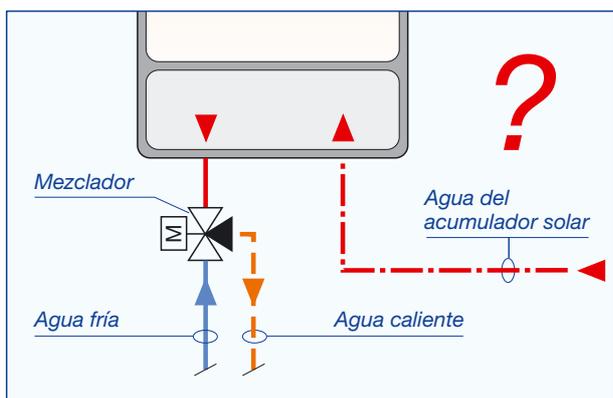
Funcionamiento con $T_{\text{acumulador}} < 45^{\circ}\text{C}$

La válvula desviadora cierra el paso al agua del acumulador para que la caldera se alimente solamente con agua fría.

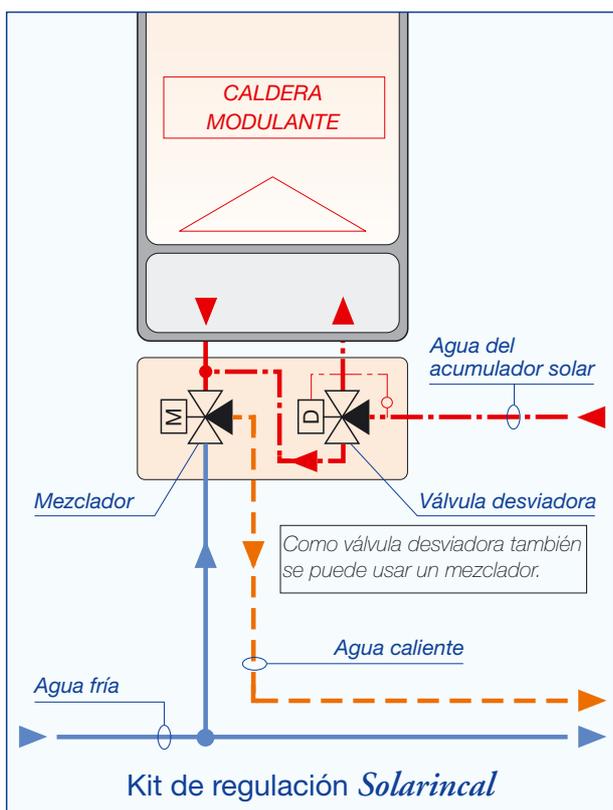


CALDERAS MURALES MODULANTES

En teoría, estas calderas deberían producir agua caliente sanitaria suministrando sólo la potencia térmica necesaria para obtener la temperatura deseada. Por lo tanto, deberían activarse sólo cuando el agua de alimentación no alcanza dicha temperatura. Si fuese así, para poder combinar un captador solar con estas calderas habría que instalar un mezclador a la salida de ellas.



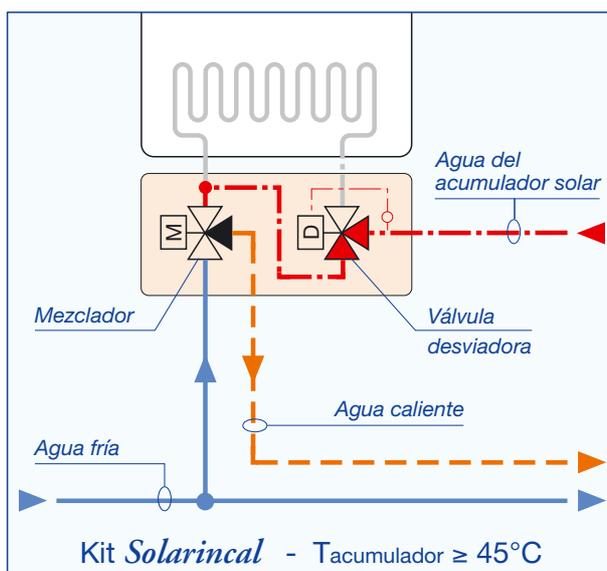
Por lo que sabemos, el mercado todavía no ofrece calderas de este tipo. Las llamadas modulantes son, en realidad, calderas semimodulantes que ceden al fluido que las atraviesa una potencia térmica de 4 a 5 kW. Y esto, cuando el agua de alimentación está a una temperatura elevada, puede hacer que el agua del grifo salga demasiado caliente.



A diferencia de las no modulantes, estas calderas se pueden conectar a un acumulador solar mediante un *kit* de regulación que deja entrar el agua solar a la caldera, aprovechando así toda la energía térmica acumulada en el depósito. El *kit* puede ser empotrable o externo y, de forma abreviada, lo denominaremos *Solarincal* (*solar en caldera*).

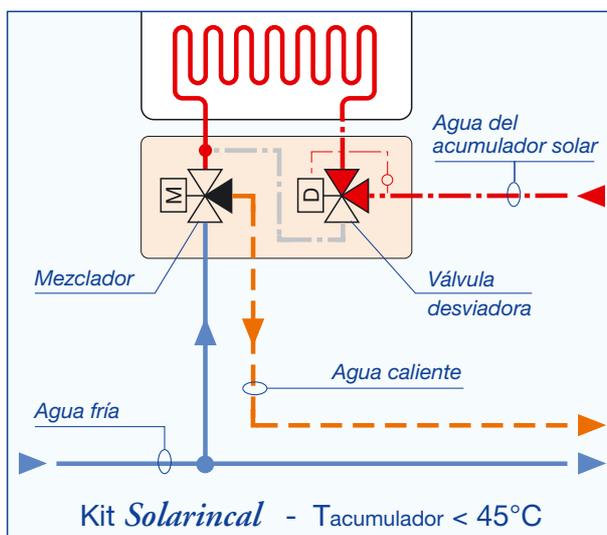
Funcionamiento con $T_{\text{acumulador}} \geq 45^{\circ}\text{C}$

La válvula desviadora envía directamente el agua del acumulador al mezclador que regula su temperatura.



Funcionamiento con $T_{\text{acumulador}} < 45^{\circ}\text{C}$

La válvula desviadora envía el agua del acumulador a la caldera. El mezclador regula después la temperatura del agua caliente suministrada por la caldera.

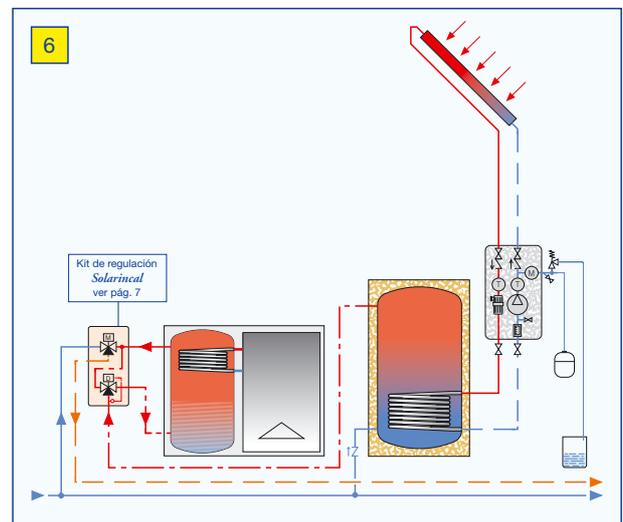
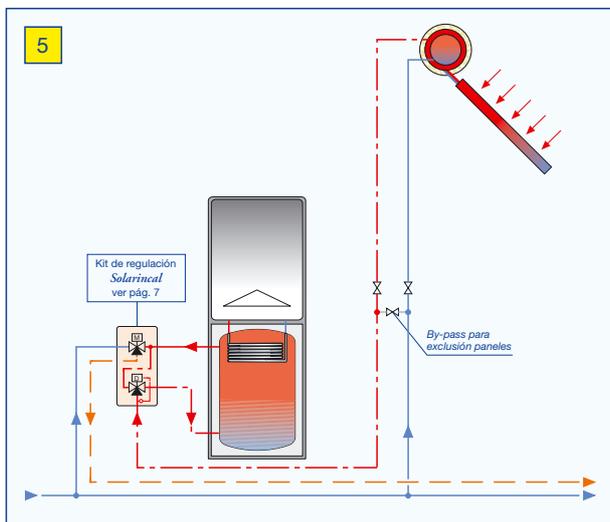
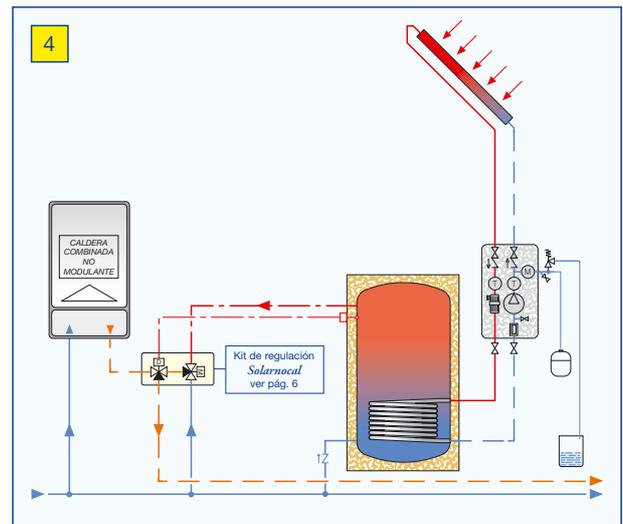
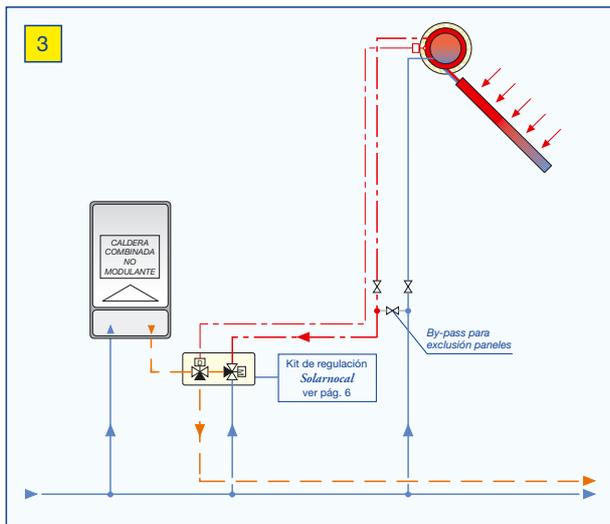
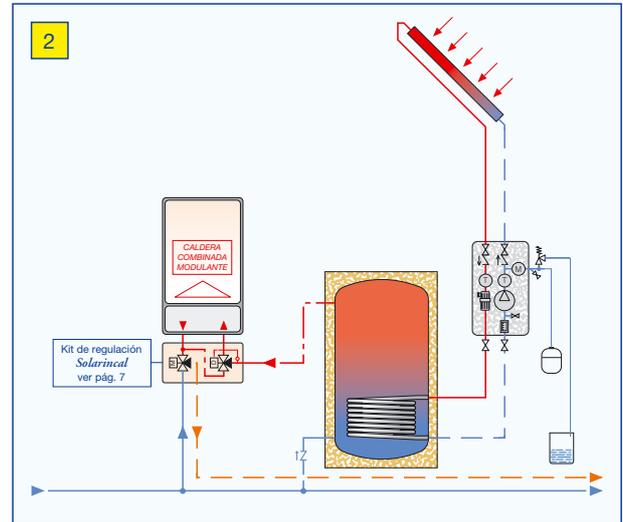
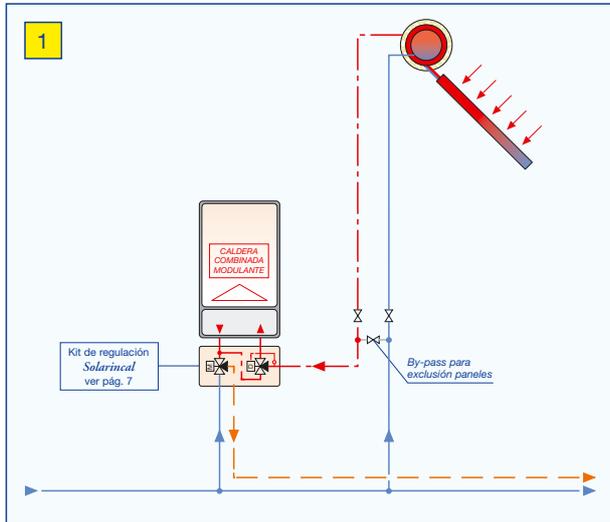


ESQUEMAS PROPUESTOS

Como ya se ha dicho, las nuevas disposiciones legales pueden exigir sistemas distintos y bastante más complejos que los que se utilizan normalmente en las instalaciones solares tradicionales.

Los casos más complicados son, sin duda, los que se refieren a **chalés adosados, casas aisladas y grandes complejos**, donde suele haber **problemas de espacio y también, como veremos, de gestión y mantenimiento de los sistemas**.

A continuación se presentan algunas soluciones para sistemas autónomos, semicentralizados y centralizados.



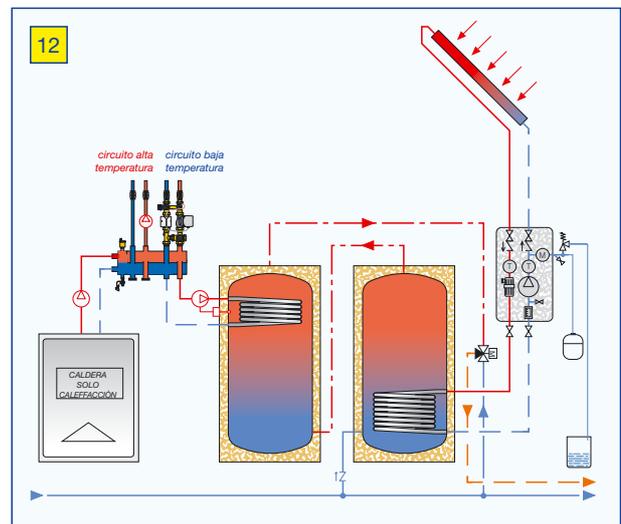
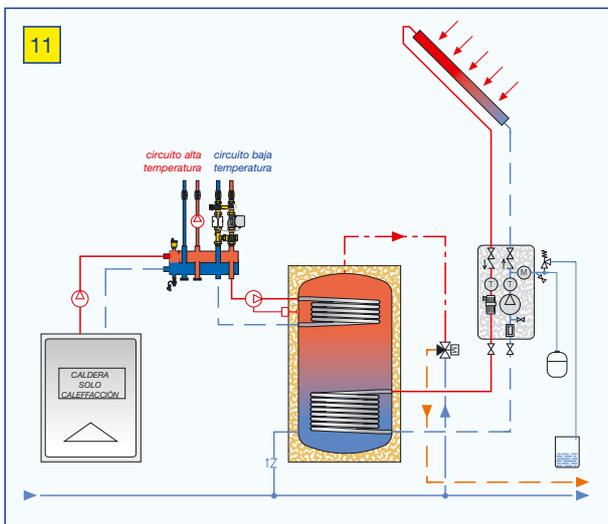
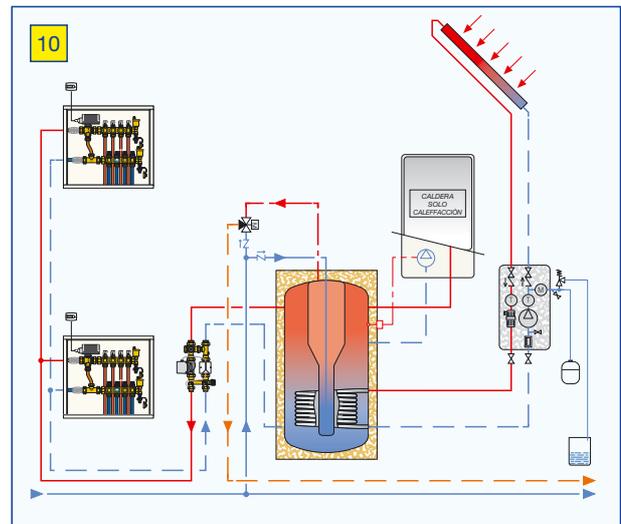
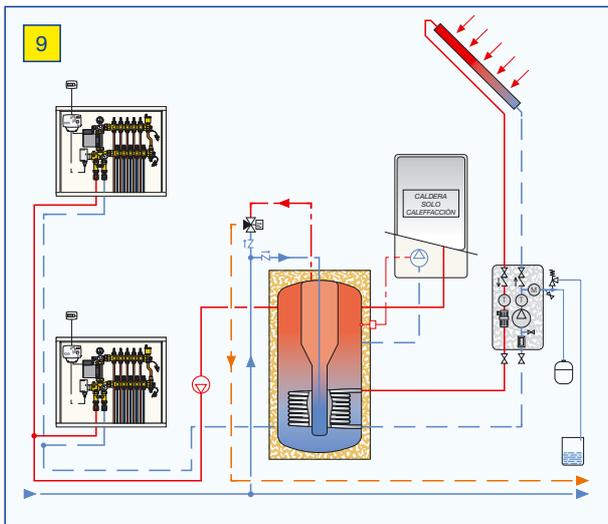
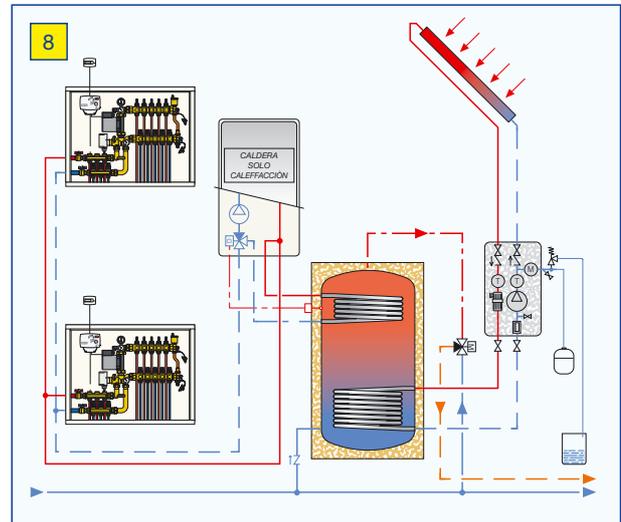
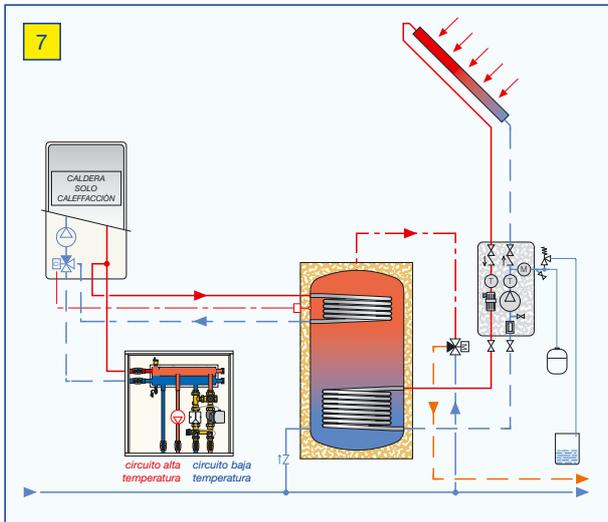
Instalaciones autónomas

Para estos sistemas se proponen doce esquemas que utilizan:

- calderas murales combinadas modulantes,
- calderas murales combinadas no modulantes,
- calderas de suelo con acumulador incorporado,

- calderas de suelo con acumulador externo,
- sistemas con acumuladores *tank in tank*,
- sistemas con una o más salidas de zona.

Algunos sistemas están disponibles con paneles de circulación natural o forzada.



Instalaciones semicentralizadas

Combinan la instalación solar centralizada con calderas en las viviendas.

Respecto a los sistemas autónomos, tienen menos exigencias de espacio para el montaje de los paneles y acumuladores. Además, **pueden ofrecer notables ventajas en lo que respecta a los costes de mantenimiento**, y éste es un detalle de primordial importancia.

En efecto, se debe tener en cuenta que las instalaciones solares están exentas de mantenimiento sólo en teoría. La realidad es que, para preservar sus prestaciones y sus componentes, en todas las instalaciones solares **se debe efectuar un mantenimiento anual** consistente en limpiar las superficies de los paneles, controlar la presión del circuito solar, comprobar los sistemas de regulación y de seguridad e impedir alteraciones del pH y del punto de congelación del fluido caloportador.

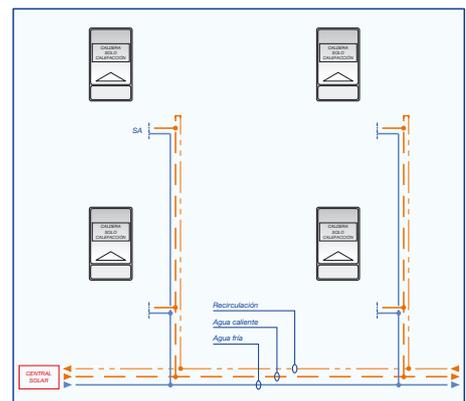
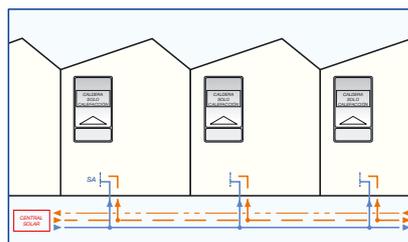
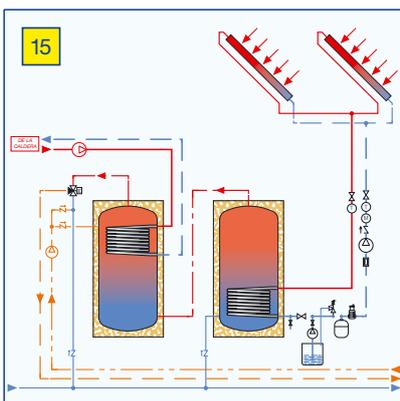
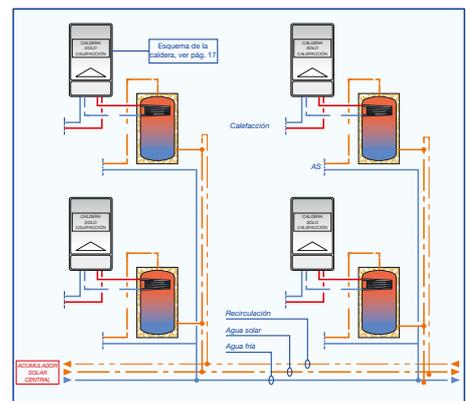
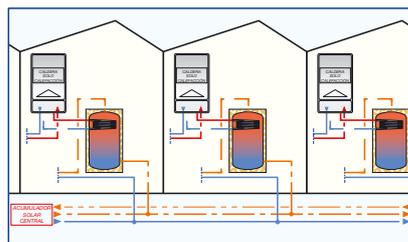
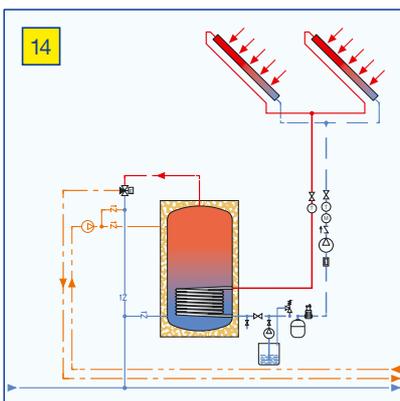
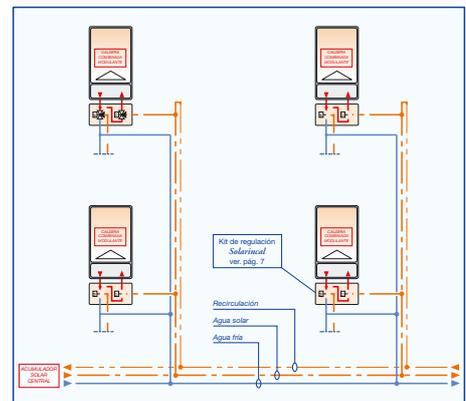
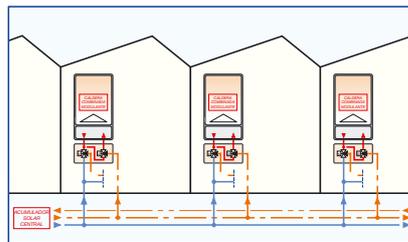
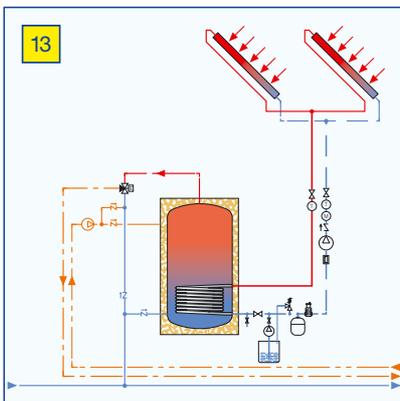
En los sistemas autónomos, este mantenimiento se suma a la revisión anual de la caldera, **generando gastos fijos para nada despreciables**.

El mantenimiento de un sistema unifamiliar puede costar de 100 a 150 € al año: un monto casi equivalente al ahorro obtenible con una instalación solar que cubra el 50% de la producción de agua caliente sanitaria.

Por el contrario, **en los sistemas semicentralizados el mantenimiento de la instalación solar** es mucho más económico porque se prorratea entre todas las viviendas.

Las soluciones propuestas utilizan:

- calderas murales combinadas modulantes,
- calderas murales y acumuladores en las viviendas,
- calderas murales sólo para calefacción.

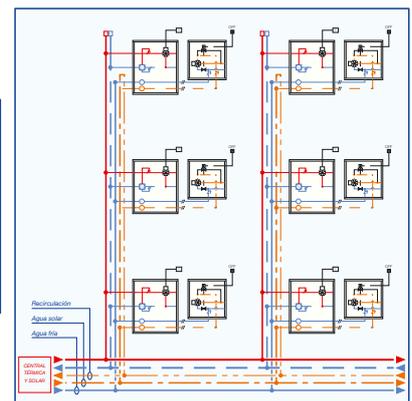
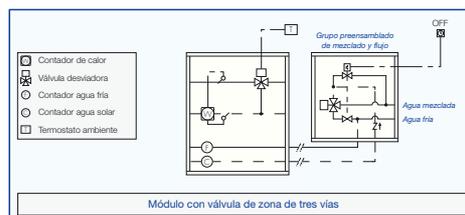
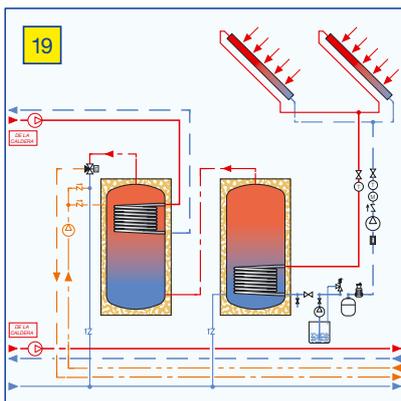
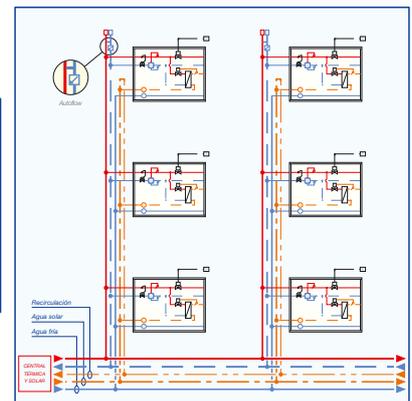
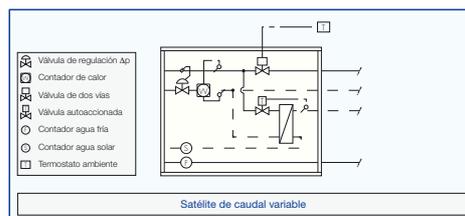
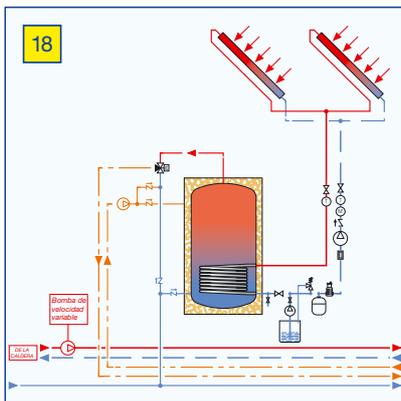
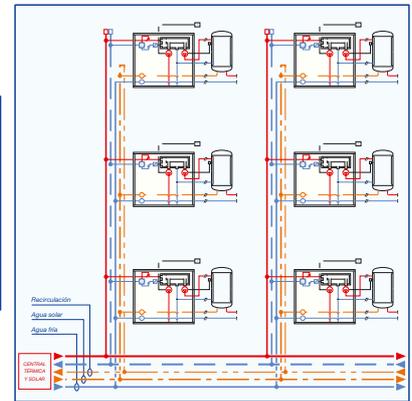
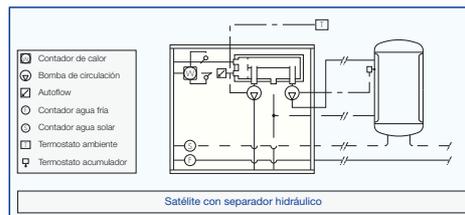
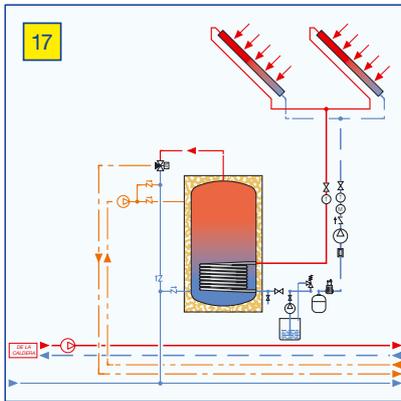
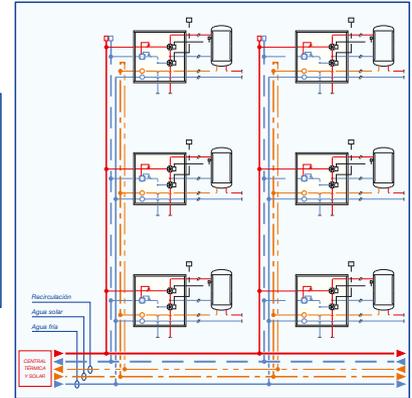
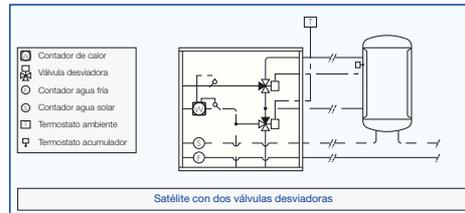
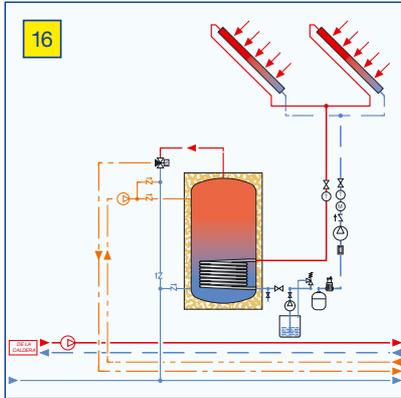


Instalaciones centralizadas

Se proponen cuatro esquemas con empleo de:

- satélites con válvulas desviadoras y acumuladores en las viviendas,
- satélites con separador hidráulico y acumuladores en las viviendas,

- satélites de caudal variable con válvula autoaccionada para producción instantánea de ACS,
- módulos de zona con válvula desviadora de tres vías y producción centralizada de ACS.



Instalación autónoma de paneles solares con circulación natural y caldera mural combinada modulante

Esta solución es idónea, en particular, para viviendas de pequeñas y medianas dimensiones que no dispongan de grandes espacios técnicos.

Regulación de paneles y acumulador

No es necesaria, puesto que la circulación natural se activa sólo cuando la temperatura del fluido contenido en los paneles supera a la del agua que está en el acumulador.

Regulación de la caldera

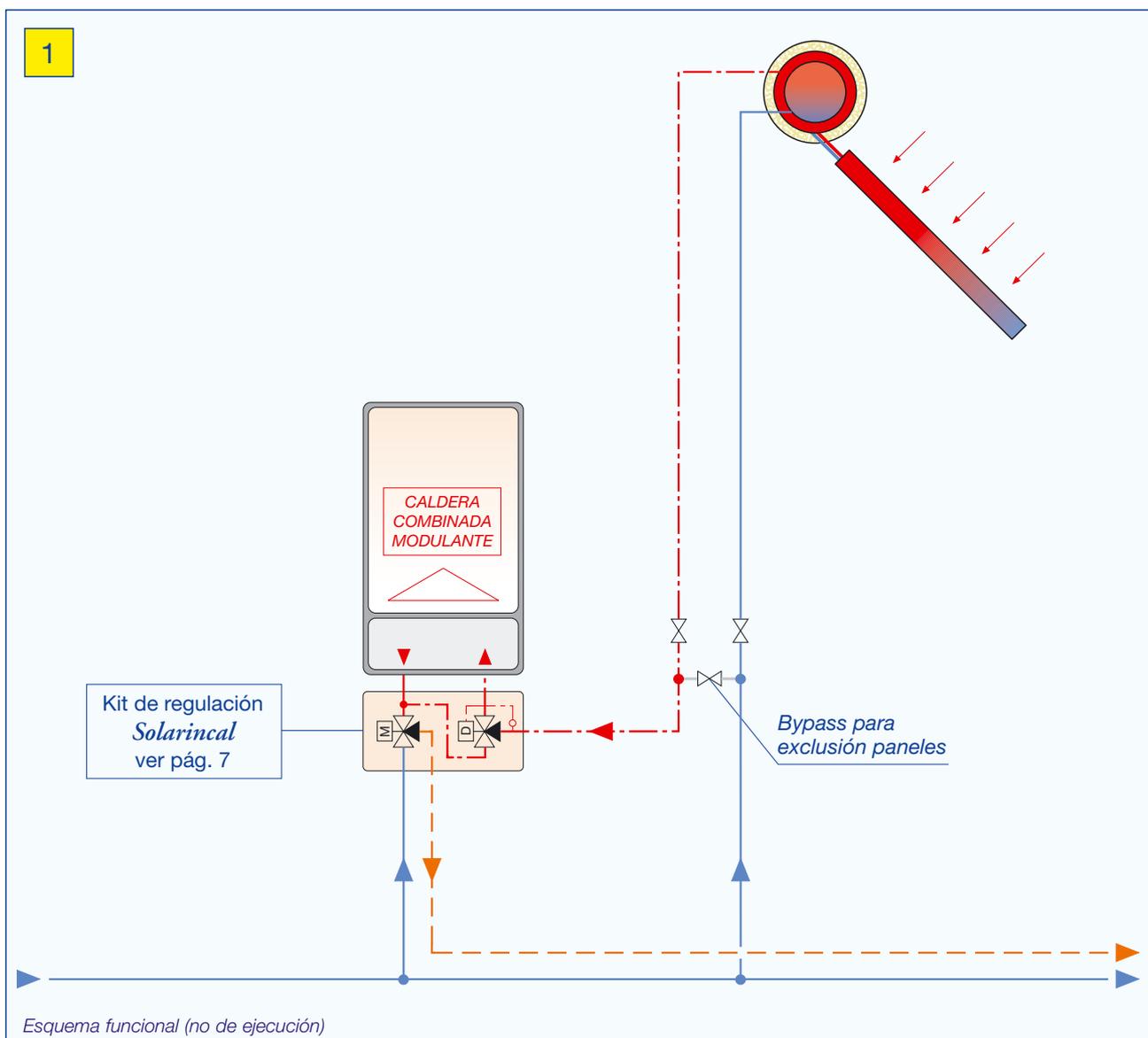
Debajo de la caldera se instala un *kit Solarincal*, cuyo funcionamiento se describe en la página 7.

Ventajas

Permite realizar instalaciones: (1) de dimensiones reducidas, (2) sin problemas de montaje, (3) fáciles de controlar y (4) con mantenimiento ordinario muy limitado.

Desventajas

Hay que tener en cuenta (1) el peso tal vez excesivo del conjunto paneles + acumulador, (2) las posibles limitaciones arquitectónicas impuestas por la administración pública, (3) el consumo de las resistencias eléctricas donde haya peligro de heladas.



Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada y caldera mural combinada modulante

Especialmente indicada para viviendas de pequeñas y medianas dimensiones con espacios técnicos que permitan instalar un acumulador solar.

Regulación de paneles y acumulador

Se puede efectuar con una unidad de control que active la bomba en función de los datos enviados por las sondas de los paneles y del acumulador.

Regulación de la caldera

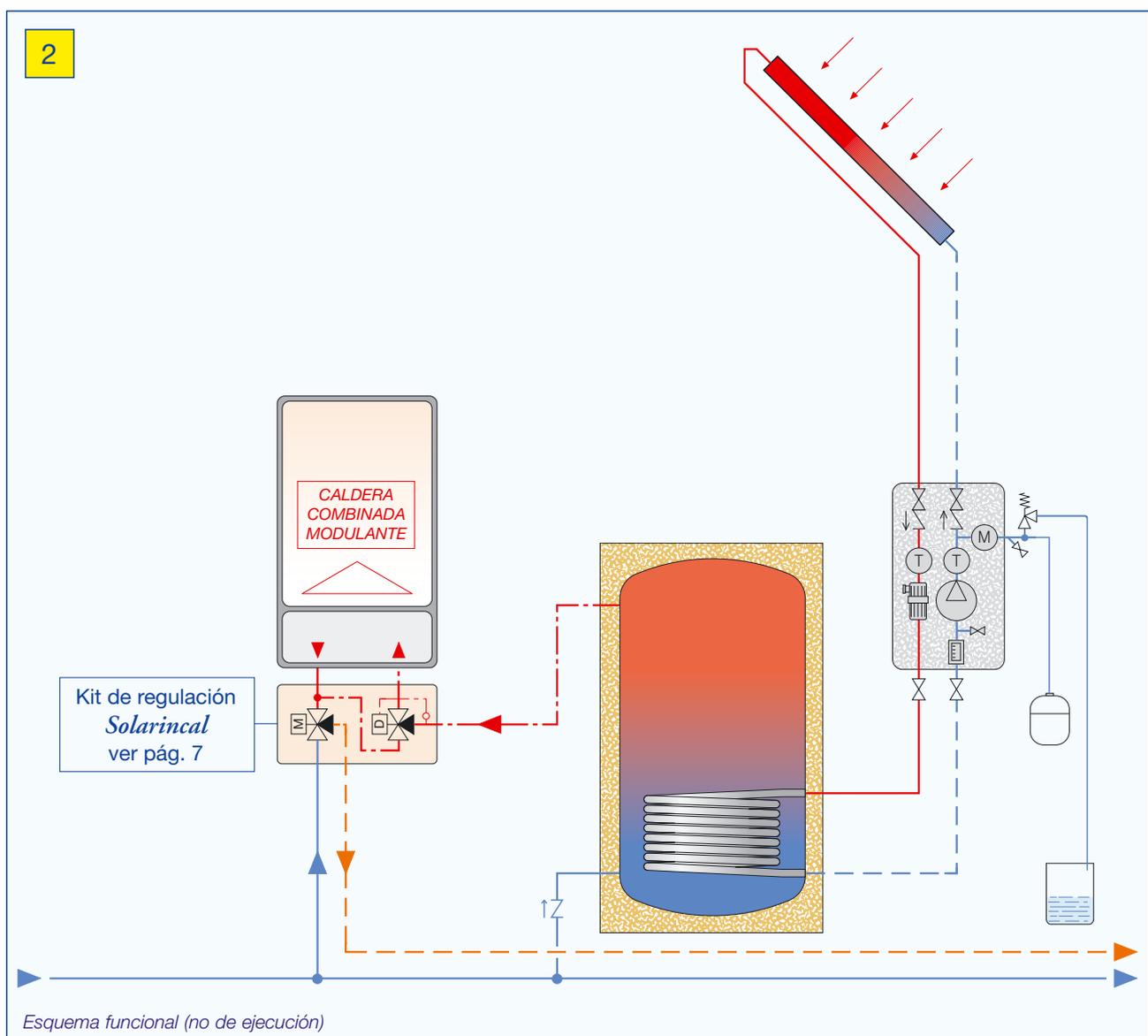
Debajo de la caldera se instala un *kit Solarinca*, cuyo funcionamiento se describe en la página 7.

Ventajas

Respecto al esquema [1]: esta solución (1) presenta menos problemas de peso, dado que los paneles no tienen incorporado el acumulador; (2) tiene menos condicionamientos arquitectónicos; (3) no precisa resistencias eléctricas antihielo.

Desventajas

Por el contrario, también en relación con el esquema [1], este tipo de instalación exige (1) disponibilidad de espacio interior para el acumulador solar y (2) un mantenimiento ordinario más intenso.



Instalación autónoma de paneles solares con circulación natural y caldera mural combinada no modulante

Muy conveniente para viviendas de pequeñas y medianas dimensiones con sistemas antiguos dotados de calderas no modulantes.

Regulación de paneles y acumulador

No es necesaria, puesto que la circulación natural se activa sólo cuando la temperatura del fluido contenido en los paneles supera a la del agua que está en el acumulador.

Regulación de la caldera

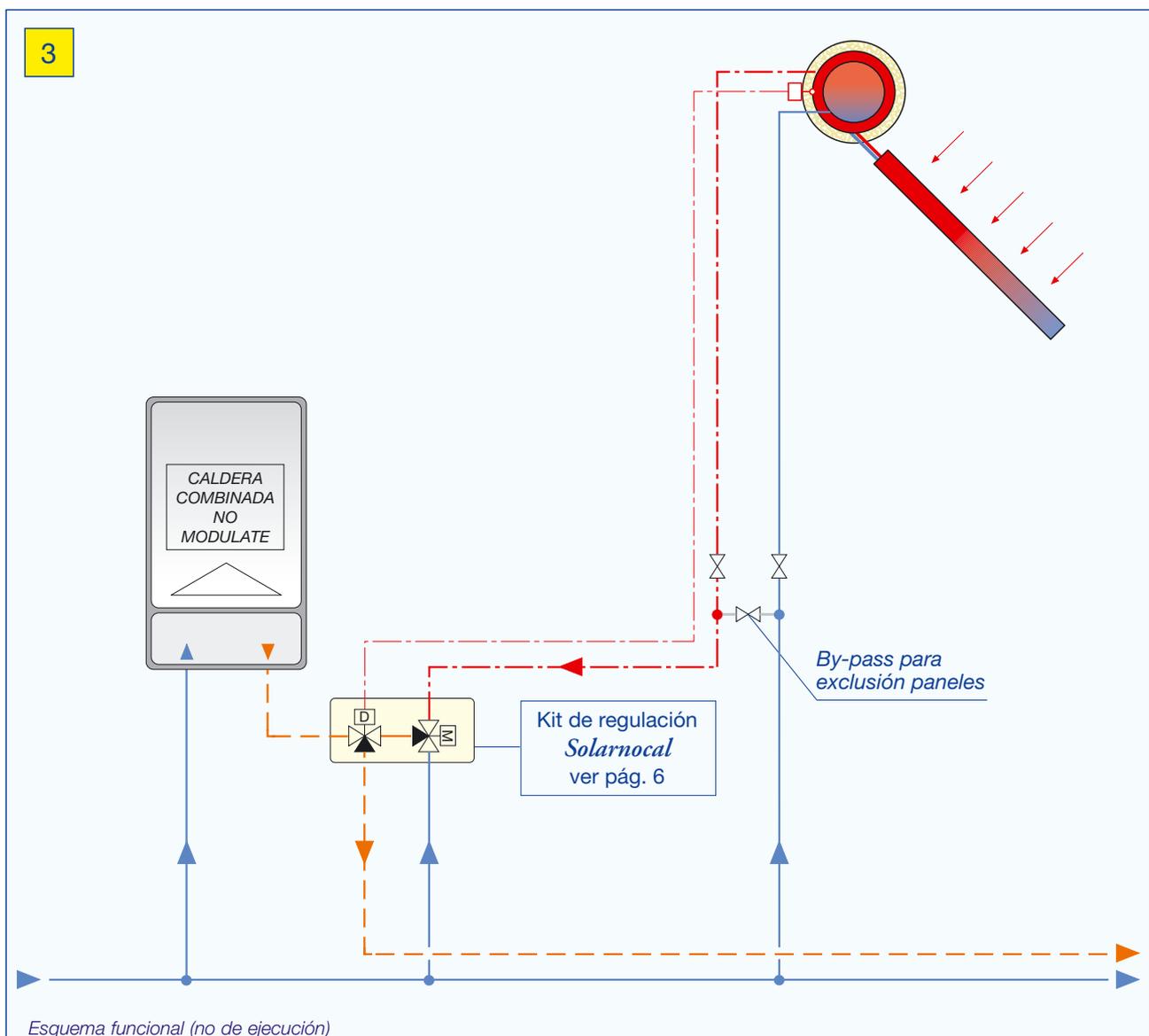
Debajo de la caldera se instala un *kit Solarinca*, cuyo funcionamiento se describe en la página 6.

Ventajas

Permite realizar instalaciones: (1) de dimensiones reducidas, (2) sin problemas de montaje, (3) fáciles de controlar y (4) con mantenimiento ordinario muy limitado.

Desventajas

Hay que tener en cuenta (1) el peso tal vez excesivo del conjunto paneles + acumulador, (2) las posibles limitaciones arquitectónicas impuestas por la administración pública, (3) el consumo de las resistencias eléctricas donde haya peligro de heladas.



Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada y caldera mural combinada no modulante

Ideal para viviendas de pequeñas y medianas dimensiones con sistemas antiguos dotados de calderas no modulantes y con espacio para alojar un acumulador.

Regulación de paneles y acumulador

Se puede efectuar con una unidad de control que active la bomba en función de los datos enviados por las sondas de los paneles y del acumulador.

Regulación de la caldera

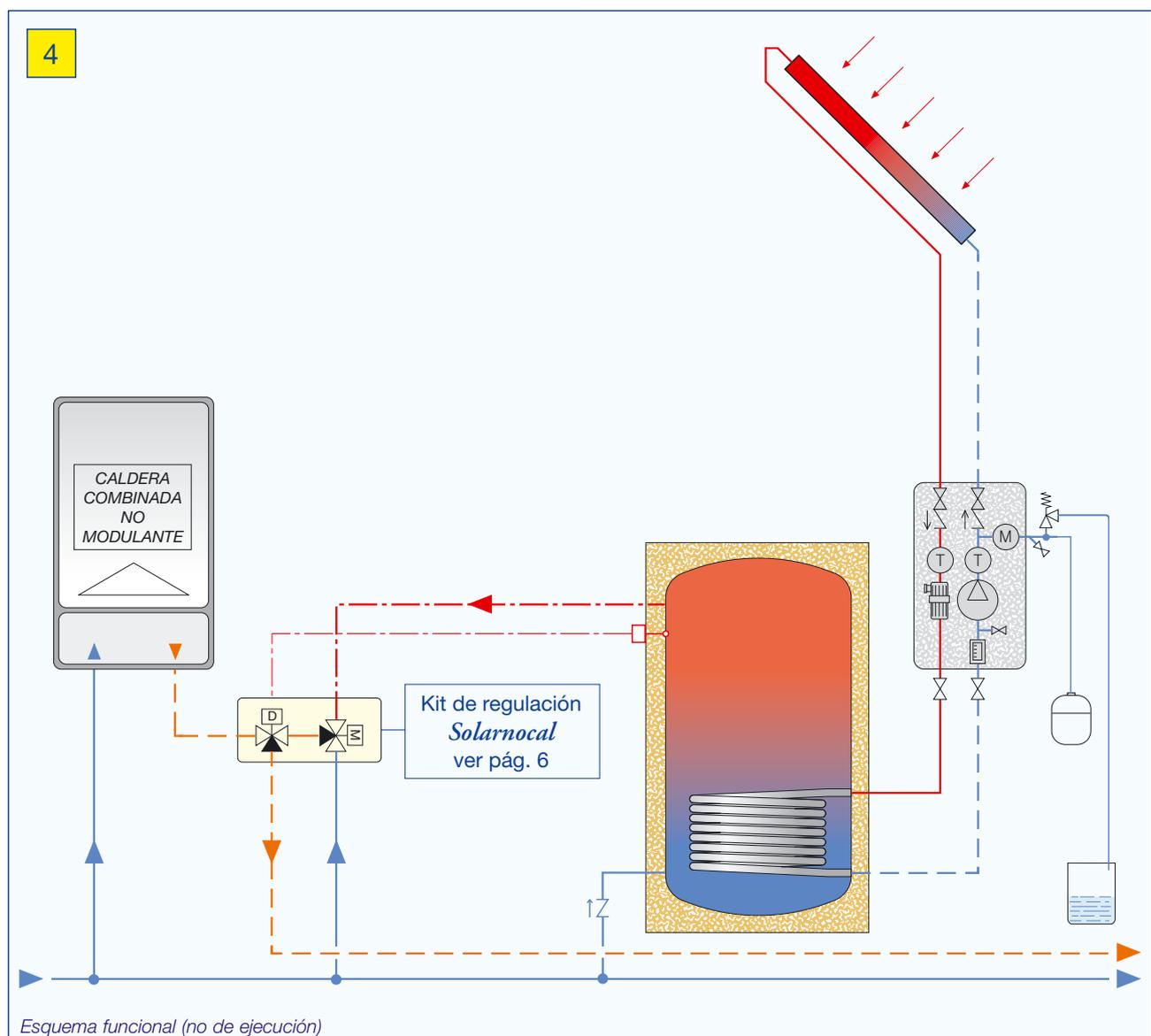
Debajo de la caldera se instala un *kit Solarnocal*, cuyo funcionamiento se describe en la página 6.

Ventajas

Respecto al esquema [3]: esta solución (1) presenta menos problemas de peso, dado que los paneles no tienen incorporado el acumulador; (2) tiene menos condicionamientos arquitectónicos; (3) no precisa resistencias eléctricas antihielo.

Desventajas

Por el contrario, también en relación con el esquema [3], este tipo de instalación exige (1) disponibilidad de espacio interior para el acumulador solar y (2) un mantenimiento ordinario más intenso.



Instalación autónoma de paneles solares con circulación natural y caldera de suelo con acumulador incorporado

Adecuada para viviendas que disponen de espacio para instalar una caldera de suelo con acumulador incorporado.

Regulación de paneles y acumulador

No es necesaria, puesto que la circulación natural se activa sólo cuando la temperatura del fluido contenido en los paneles supera a la del agua que está en el acumulador.

Regulación de la caldera

Debajo de la caldera se instala un *kit Solarinca*, cuyo funcionamiento se describe en la página 7.

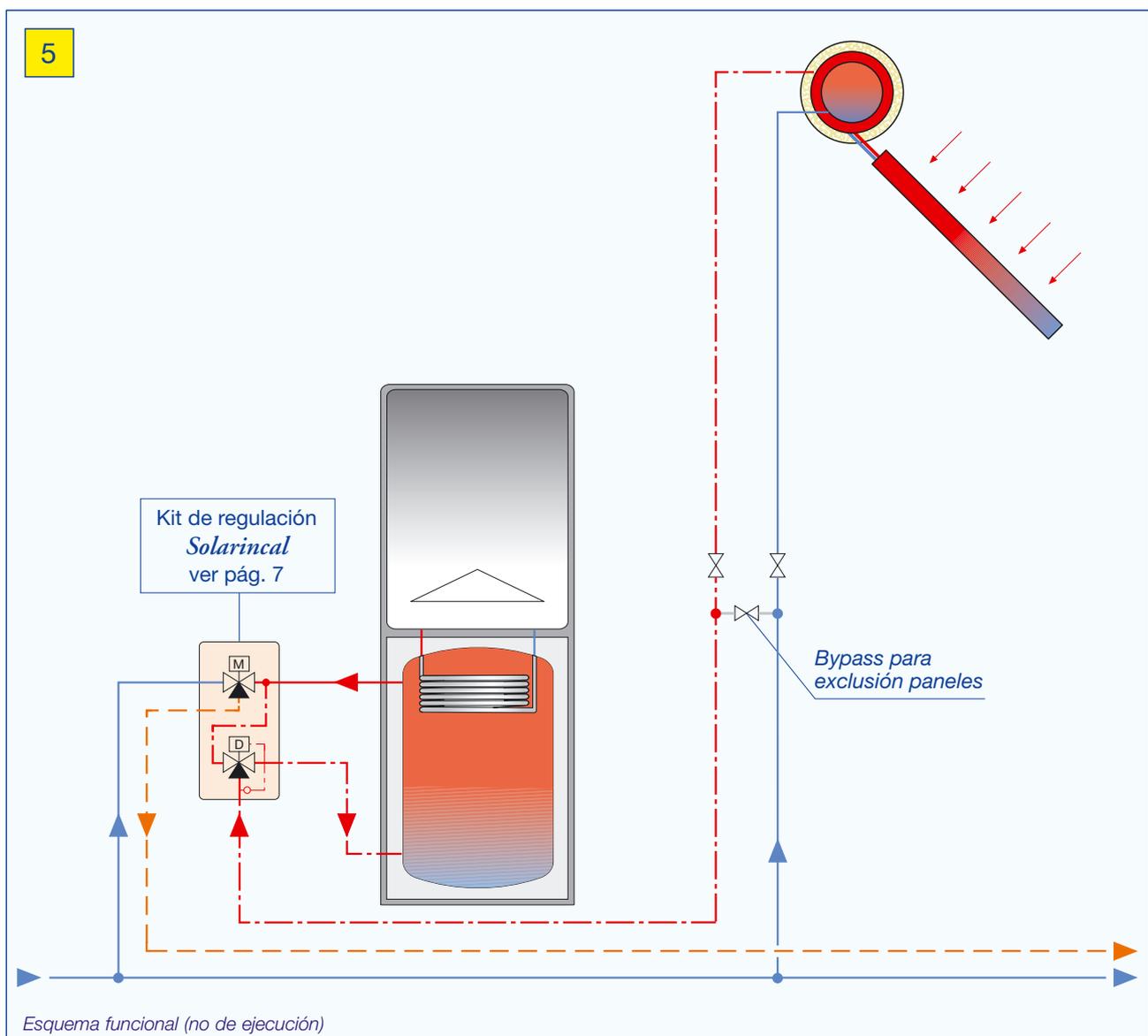
Ventajas

Las mismas que se detallan en la página 12, esquema [1].

Además, las calderas con acumulador se pueden regular con mayor precisión que las calderas murales. El motivo es que el acumulador actúa como un volante térmico, que limita los picos de temperatura y favorece los tiempos de respuesta de los mezcladores.

Desventajas

Las mismas que se detallan en la página 12, esquema [1].



Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada y caldera de suelo con acumulador incorporado

Adecuada para viviendas que disponen de espacio para instalar una caldera de suelo con acumulador incorporado.

Regulación de paneles y acumulador

Se puede efectuar con una unidad de control que active la bomba en función de los datos enviados por las sondas de los paneles y del acumulador.

Regulación de la caldera

Debajo de la caldera se instala un *kit Solarinca*, cuyo funcionamiento se describe en la página 7.

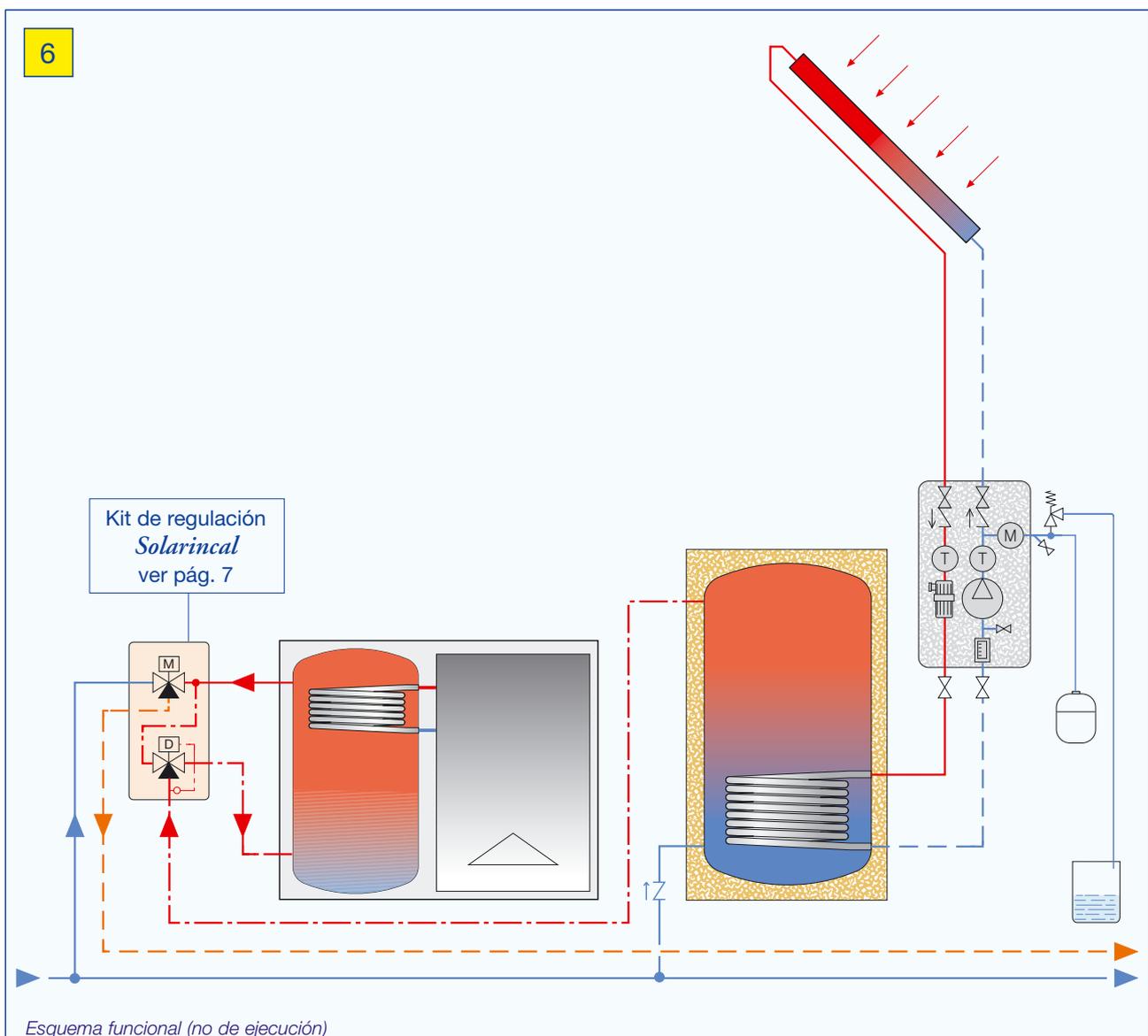
Ventajas

Las mismas que se detallan en la página 13, esquema [2].

Además, las calderas con acumulador se pueden regular con mayor precisión que las calderas murales. El motivo es que el acumulador actúa como un volante térmico, que limita los picos de temperatura y favorece los tiempos de respuesta de los mezcladores.

Desventajas

Las mismas que se detallan en la página 13, esquema [2].



Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada y caldera mural de dos circuitos sólo para calefacción (solución A)

Indicada para viviendas de pequeñas y medianas dimensiones con espacios técnicos que permitan instalar un acumulador solar.

Descripción del sistema

Si es necesario, mediante un circuito prioritario controlado por un termostato, la caldera puede llevar el acumulador a la temperatura deseada para el suministro de agua caliente sanitaria.

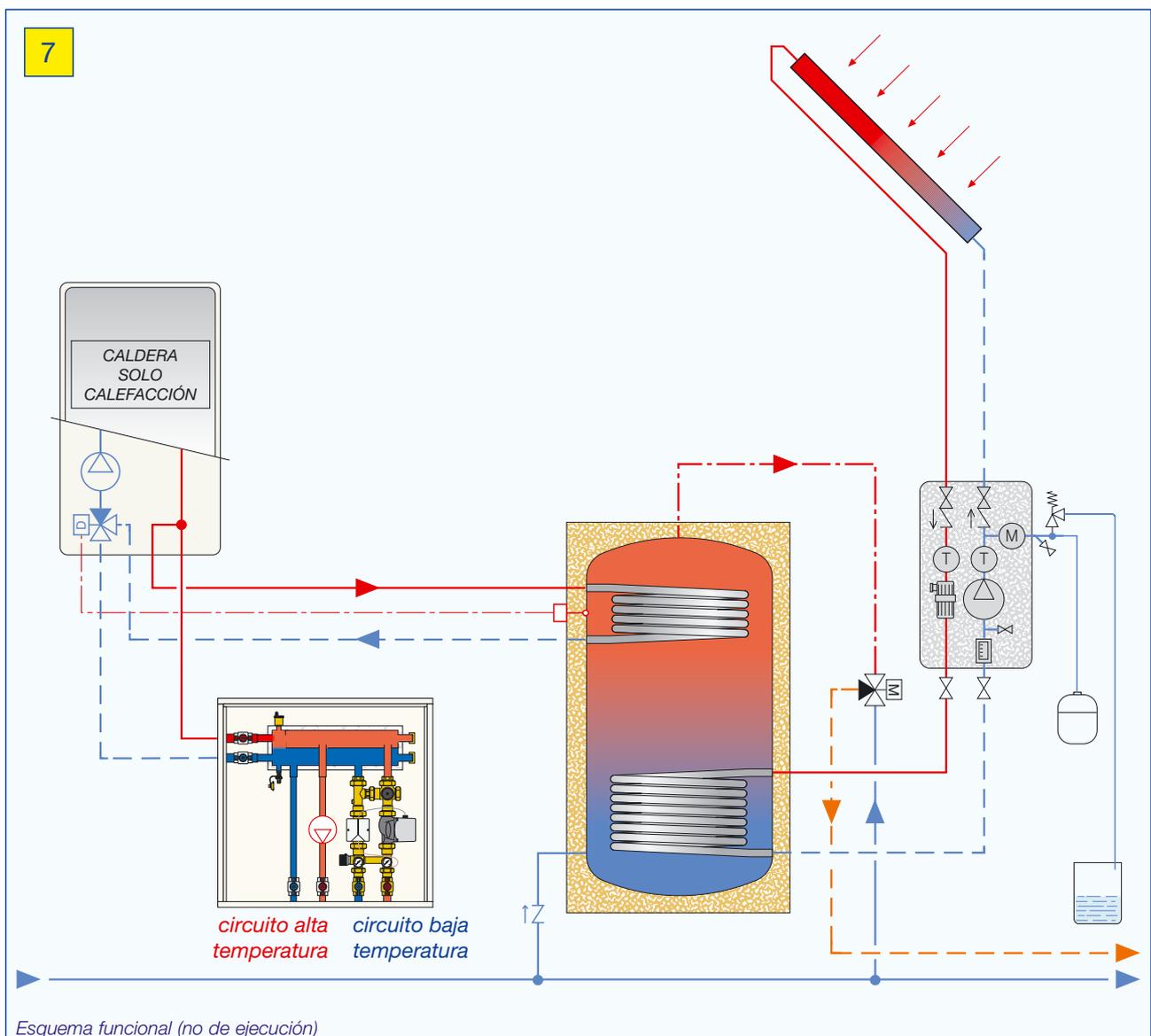
Para la calefacción se han previsto dos zonas (de baja y alta temperatura) procedentes de un Sepcoll montado en caja.

Ventajas

Permite (1) utilizar espacios reducidos y (2) realizar sistemas con varias zonas.

Desventajas

Están relacionadas con la necesidad de efectuar un calentamiento de apoyo para el agua sanitaria en el acumulador solar. Esta operación aumenta la temperatura de toda el agua contenida en el acumulador, por lo cual limita la cantidad de energía térmica que pueden intercambiar el acumulador y los paneles.



Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada y caldera mural de dos circuitos sólo para calefacción (solución B)

Indicada para viviendas de pequeñas y medianas dimensiones con espacios técnicos que permitan instalar un acumulador solar.

Descripción del sistema

Si es necesario, mediante un circuito prioritario controlado por un termostato, la caldera puede llevar el acumulador a la temperatura deseada para el suministro de agua caliente sanitaria.

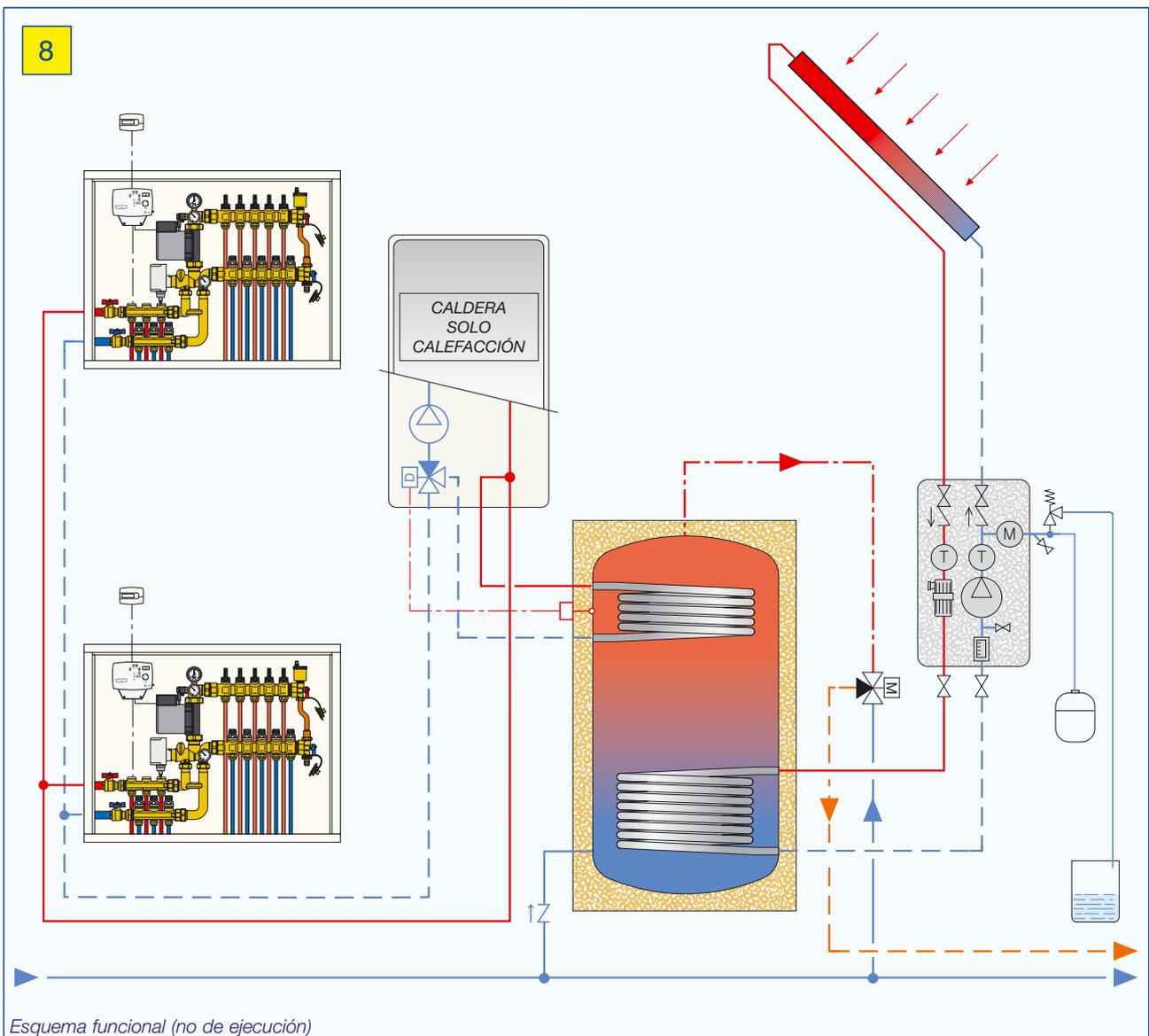
Para la calefacción se han previsto dos zonas, con grupos reguladores multifunción que pueden abastecer salidas de alta y baja temperatura.

Ventajas

Permite (1) utilizar espacios reducidos y (2) realizar sistemas con varias zonas.

Desventajas

Están relacionadas con la necesidad de efectuar un calentamiento de apoyo para el agua sanitaria en el acumulador solar. Esta operación aumenta la temperatura de toda el agua contenida en el acumulador, por lo cual limita la cantidad de energía térmica que pueden intercambiar el acumulador y los paneles.



Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada y depósito "tank in tank" con caldera mural sólo para calefacción (solución A)

Indicada para viviendas de pequeñas y medianas dimensiones con espacios técnicos que permitan instalar un acumulador solar.

Descripción del sistema

Si es necesario, la caldera puede llevar el acumulador a la temperatura necesaria para producir agua caliente sanitaria y para alimentar los circuitos de calefacción.

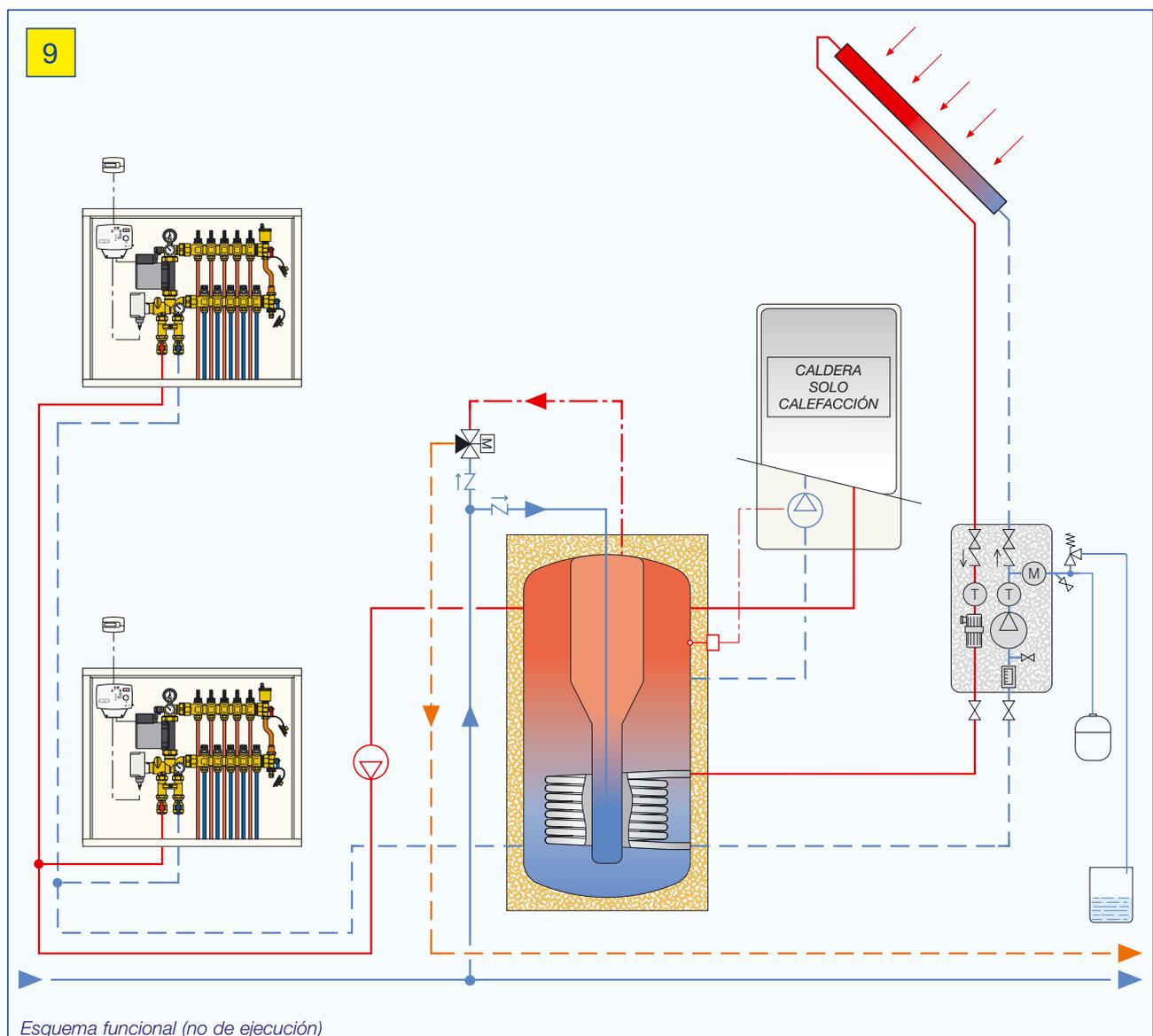
Normalmente, los circuitos de calefacción funcionan a baja temperatura. De cualquier forma, deben equiparse con reguladores porque los paneles solares pueden calentar demasiado el agua del depósito.

Ventajas

Permite (1) utilizar espacios reducidos y (2) realizar instalaciones solares combinadas (es decir, para producción de agua caliente sanitaria y calefacción) con salidas directas desde el acumulador.

Desventajas

La necesidad de mantener el depósito constantemente a temperatura elevada reduce el intercambio de energía entre éste y los paneles.



Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada y depósito "tank in tank" con caldera mural sólo para calefacción (solución B)

Indicada para viviendas de pequeñas y medianas dimensiones con espacios técnicos que permitan instalar un acumulador solar.

Descripción del sistema

Si es necesario, la caldera puede llevar el acumulador a la temperatura necesaria para producir agua caliente sanitaria y para alimentar los circuitos de calefacción.

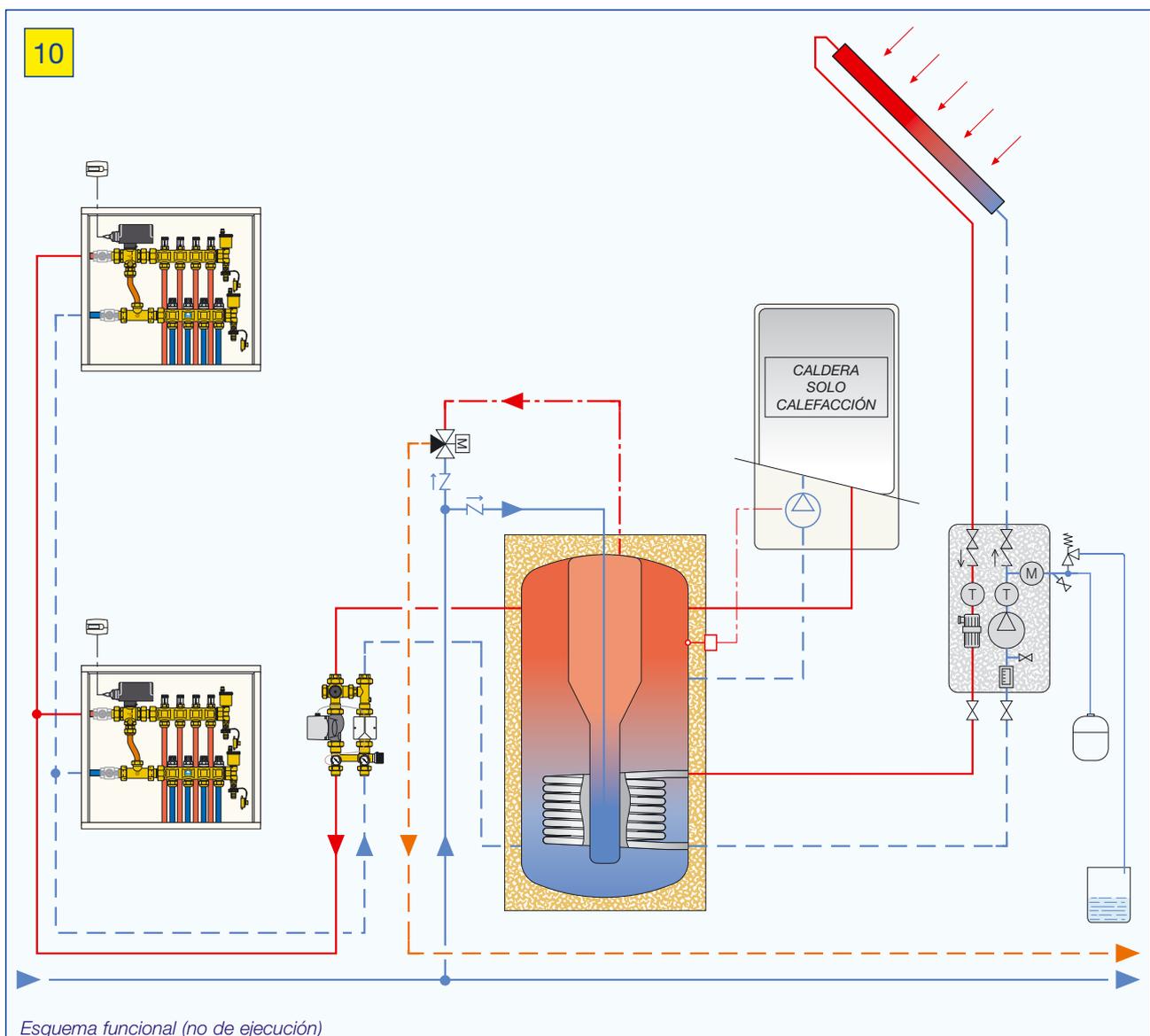
Normalmente, los circuitos de calefacción funcionan a baja temperatura. De cualquier forma, deben equiparse con reguladores porque los paneles solares pueden calentar demasiado el agua del depósito.

Ventajas

Permite (1) utilizar espacios reducidos y (2) realizar instalaciones solares combinadas (es decir, para producción de agua caliente sanitaria y calefacción) con salidas directas desde el acumulador.

Desventajas

La necesidad de mantener el depósito constantemente a temperatura elevada reduce el intercambio de energía entre éste y los paneles.



Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada, acumulador de doble serpentín y caldera de suelo sólo para calefacción

Apropiada para viviendas con espacio disponible para instalar la caldera de suelo y el acumulador.

Descripción del sistema

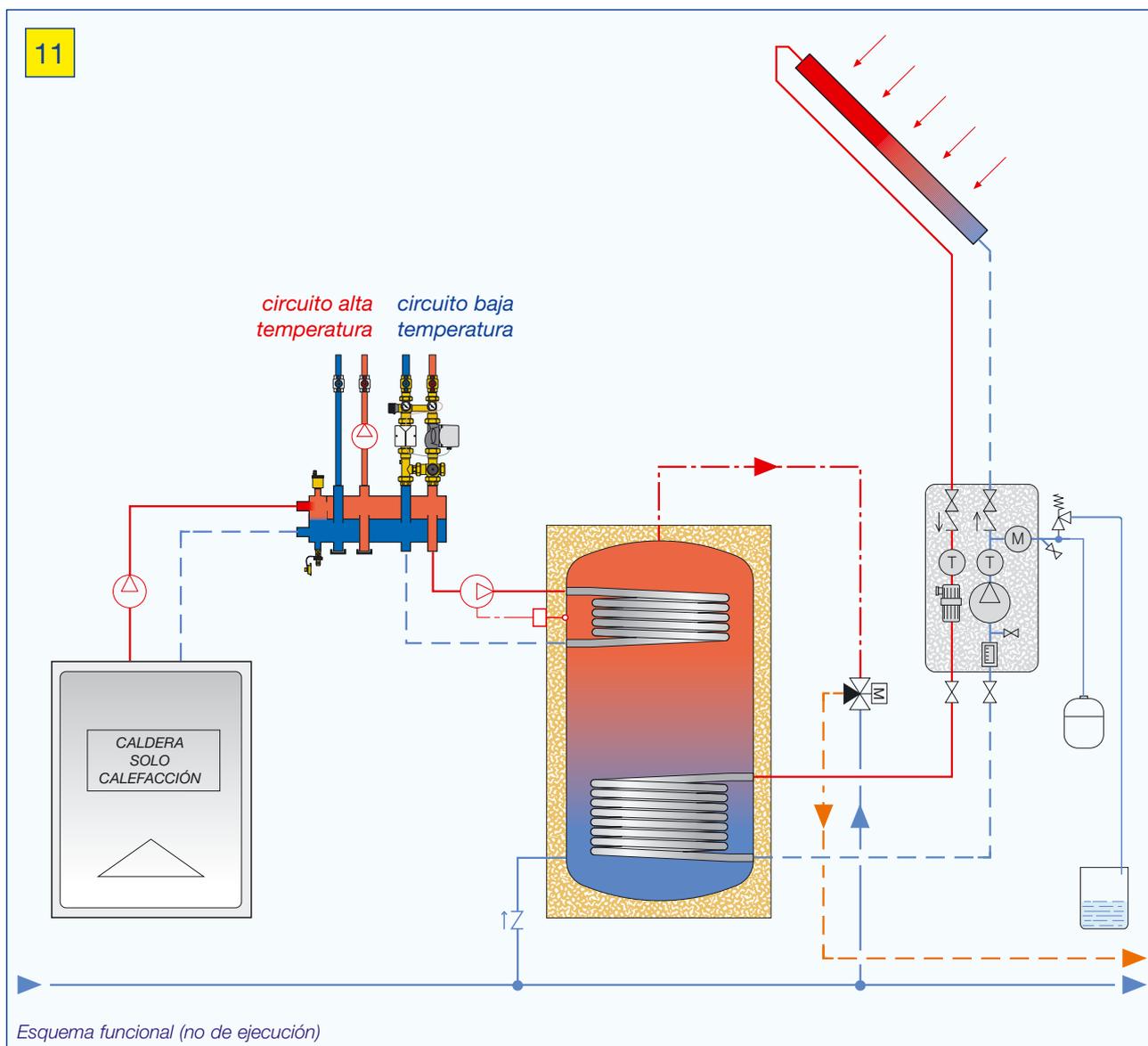
Desde la caldera, mediante la interposición de un colector-separador Sepcoll, se derivan tres circuitos: el primero sirve, en caso de necesidad, para integrar la producción de agua caliente sanitaria; el segundo y el tercero alimentan salidas de agua a alta y baja temperatura.

Ventajas

Permite realizar sistemas con varias zonas, caracterizados por su facilidad de control técnico y gestión.

Desventajas

La necesidad de mantener el depósito constantemente a temperatura elevada reduce el intercambio de energía entre éste y los paneles.



Instalación autónoma de paneles solares con circulación forzada, dos acumuladores y caldera de suelo sólo para calefacción

Apropiada para viviendas con espacio disponible para instalar la caldera de suelo y los acumuladores.

Descripción del sistema

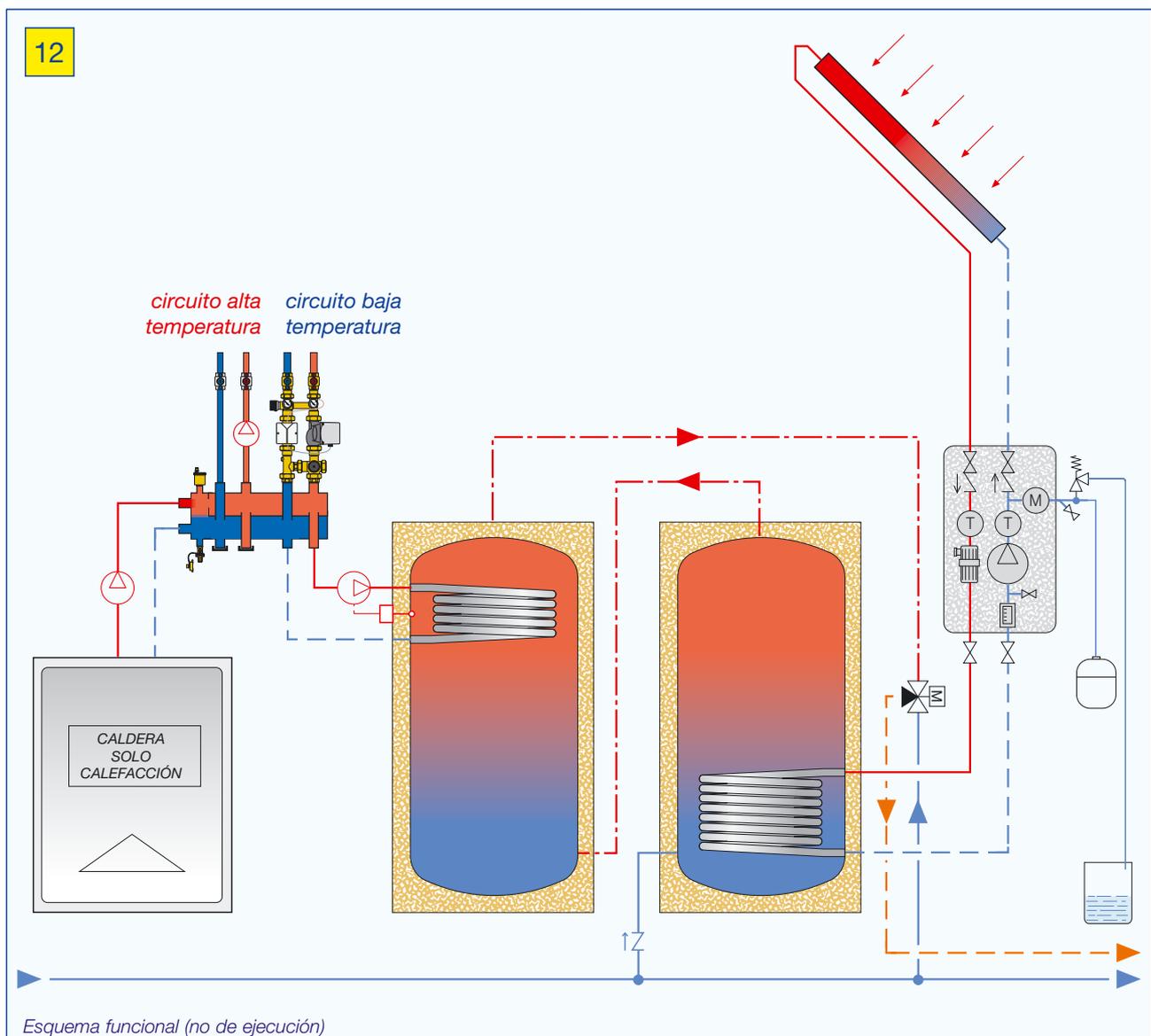
Desde la caldera, mediante la interposición de un colector-separador Sepcoll, se derivan tres circuitos: el primero sirve, en caso de necesidad, para integrar la producción de agua caliente sanitaria; el segundo y el tercero alimentan salidas de agua a alta y baja temperatura.

Ventajas

Permite realizar sistemas con varias zonas, caracterizados por su facilidad de control técnico y gestión. Además, la presencia de dos acumuladores proporciona una elevada potencia térmica.

Desventajas

Se derivan, sobre todo, de los espacios necesarios para la realización.



Acumulador solar centralizado y instalaciones autónomas con calderas murales combinadas modulantes

Es una solución adecuada para chalés adosados y casas aisladas de pequeñas y medianas dimensiones.

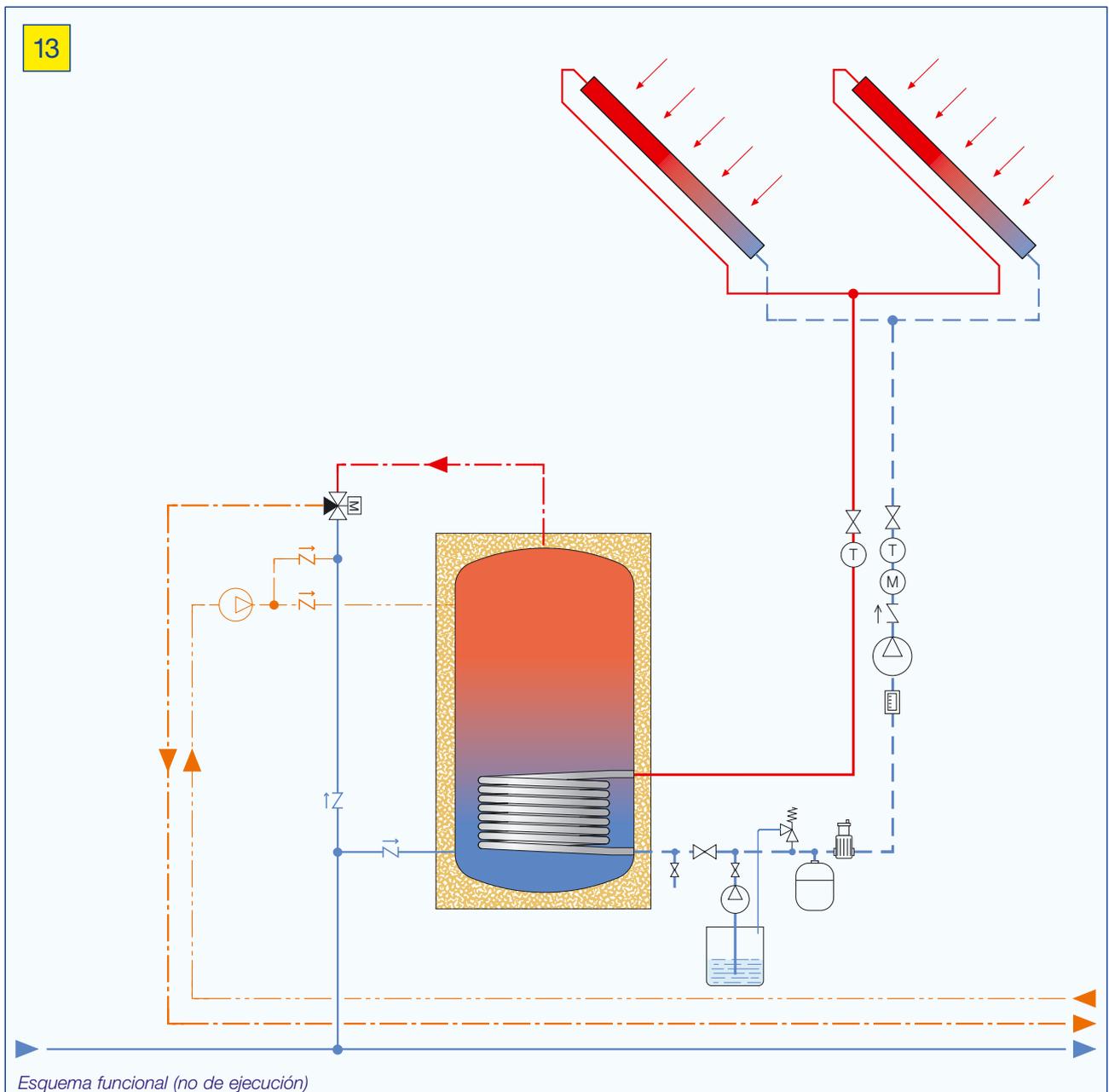
Acumulador solar centralizado

Se puede instalar en locales técnicos sin requisitos especiales (ni de construcción ni de ventilación) porque no necesitan calderas de apoyo.

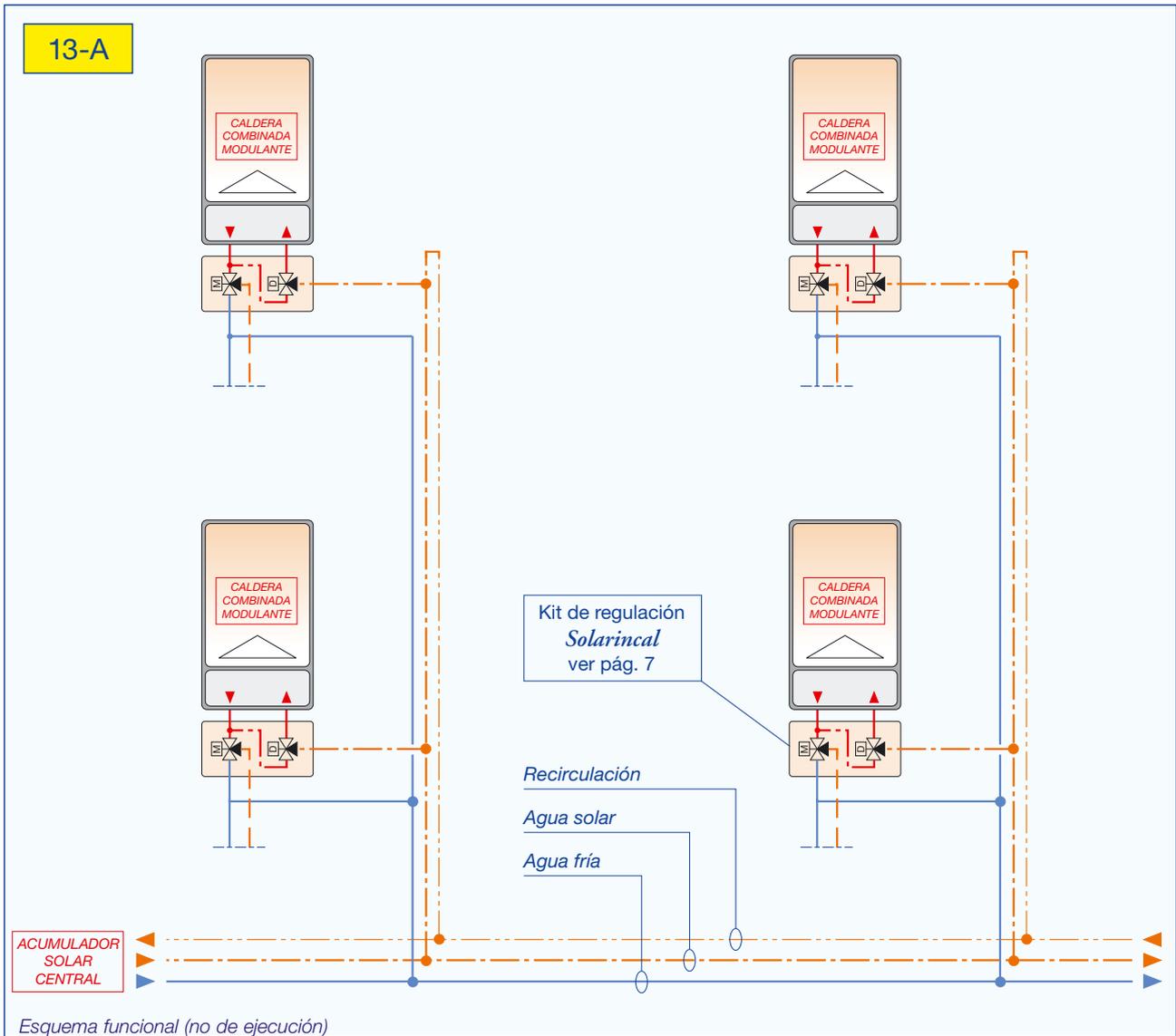
El mezclador se puede regular a una temperatura de $50\div 55^{\circ}\text{C}$. Se aconseja controlar la bomba de recirculación con un reloj programador.

Instalaciones montadas dentro de las viviendas

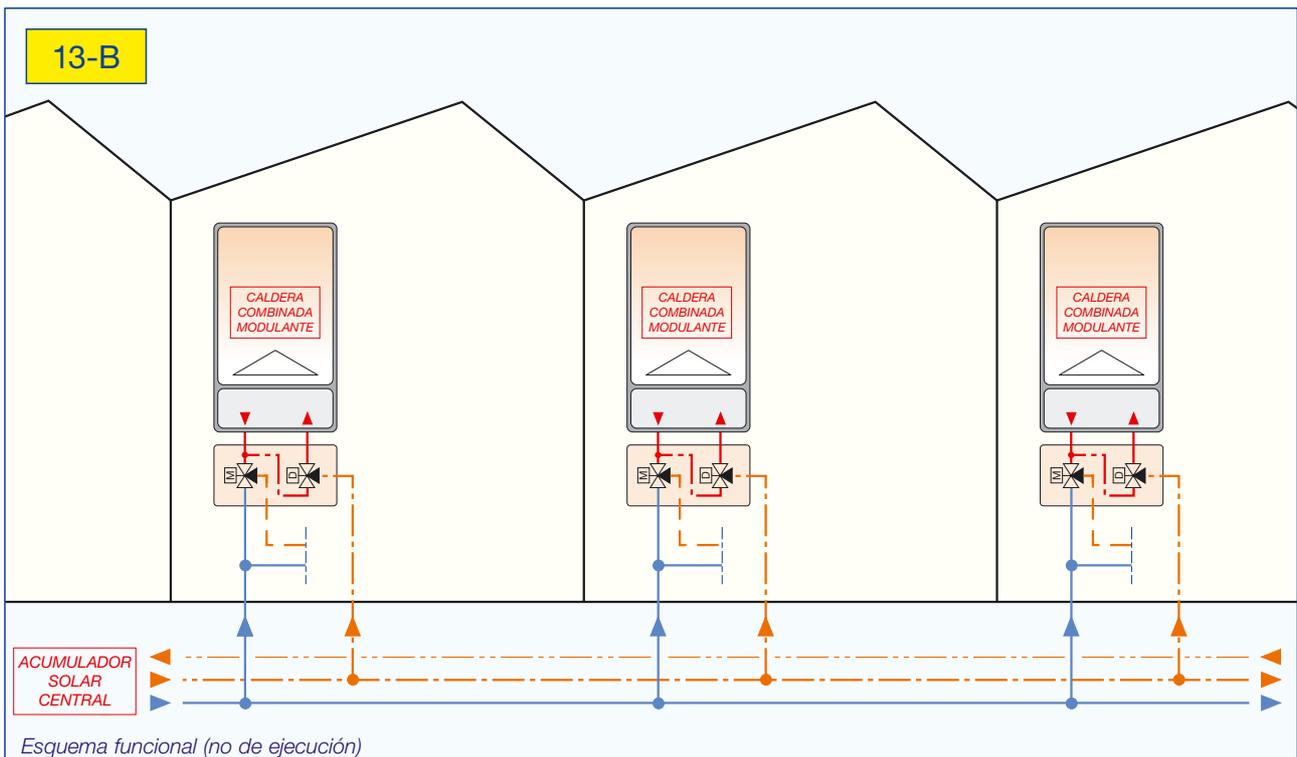
Se realizan con calderas murales combinadas modulantes y *kit Solarincal*. Para su funcionamiento, ver la página 7.



13-A



13-B



Acumulador solar centralizado y instalaciones autónomas con calderas murales de dos circuitos sólo para calefacción

Es una solución adecuada para chalés adosados y casas aisladas de pequeñas y medianas dimensiones.

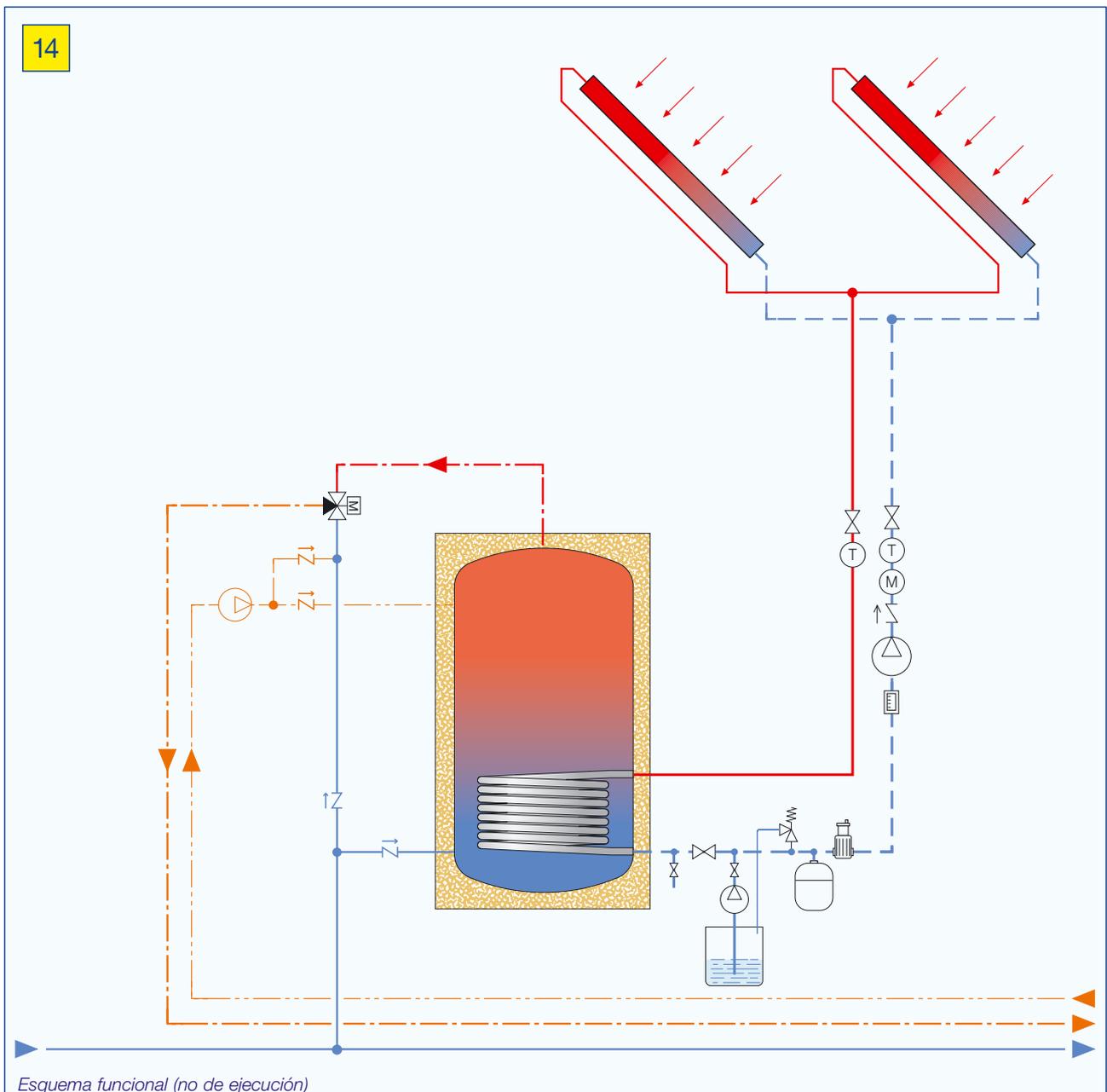
Acumulador solar centralizado

Se puede instalar en locales técnicos sin requisitos especiales (ni de construcción ni de ventilación) porque no necesitan calderas de apoyo. A la hora de dimensionar el acumulador solar, debe tenerse en cuenta la aportación de los acumuladores de las viviendas.

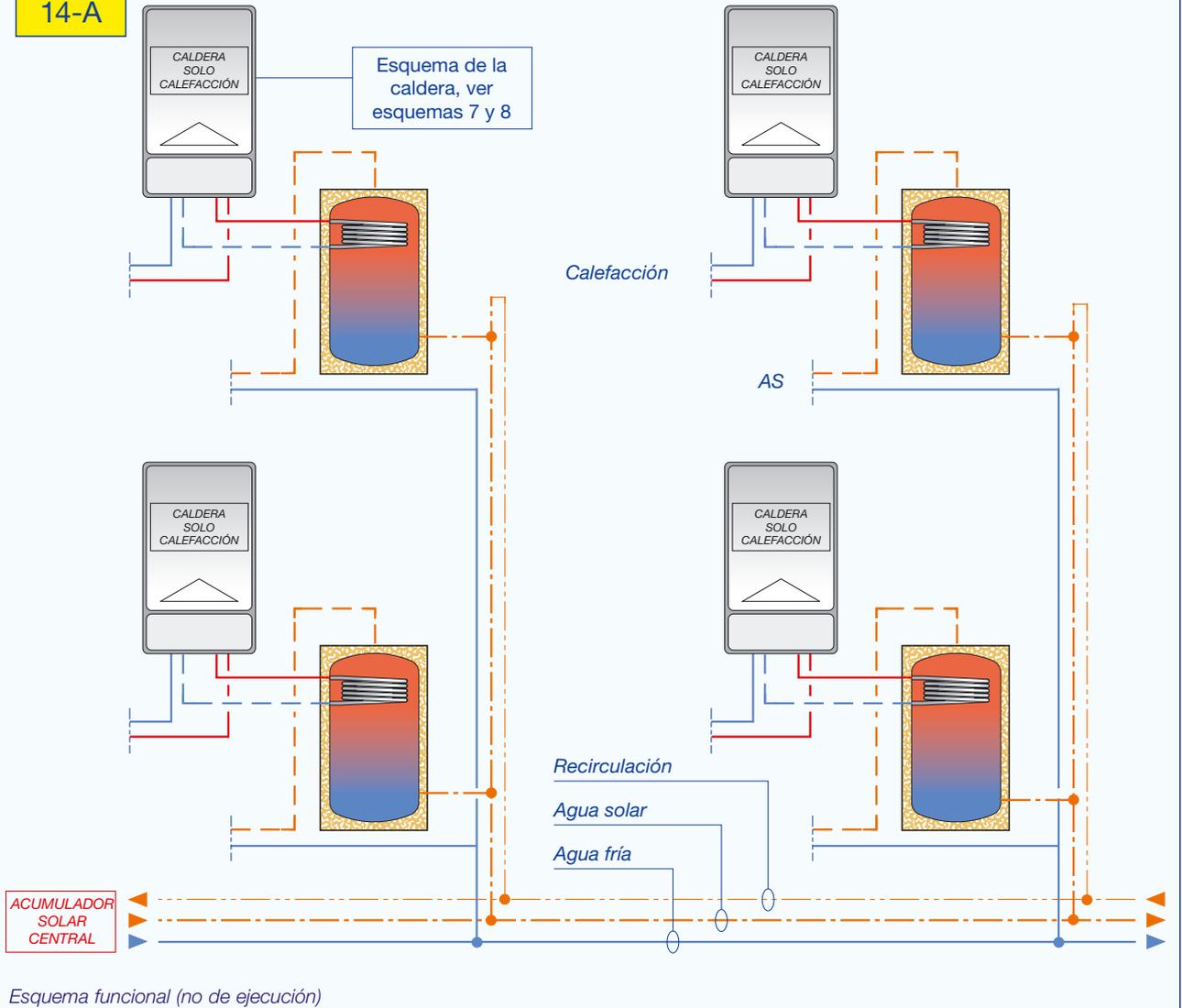
El mezclador se puede regular a una temperatura de $50 \div 55^{\circ}\text{C}$. Se aconseja controlar la bomba de recirculación con un reloj programador.

Instalaciones montadas dentro de las viviendas

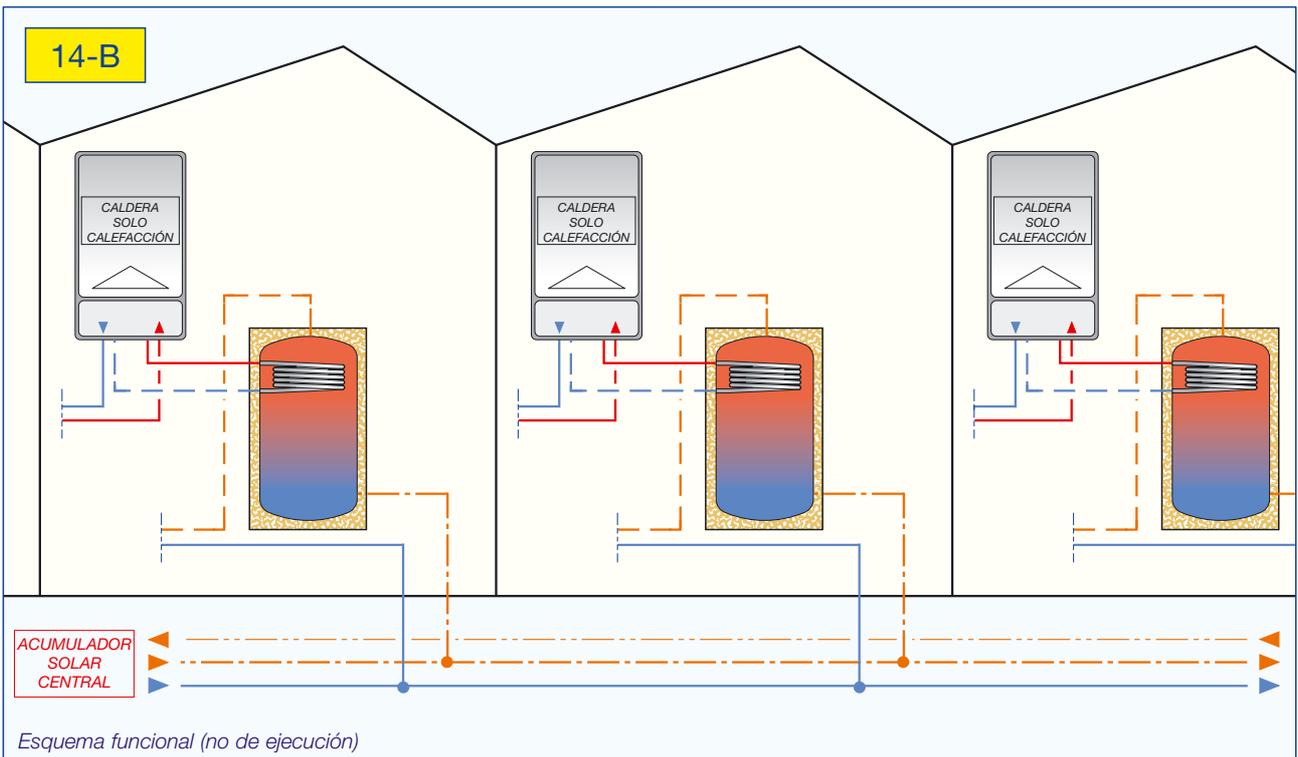
Están formadas por calderas murales con dos circuitos: el primero tiene prioridad y mantiene el agua del acumulador a la temperatura deseada; el segundo alimenta los terminales de calefacción.



14-A



14-B



Central térmica con acumulador solar y producción de agua caliente sanitaria

Instalaciones autónomas con calderas sólo para calefacción

Es una solución adecuada para chalés adosados y casas aisladas de pequeñas y medianas dimensiones.

Central térmica

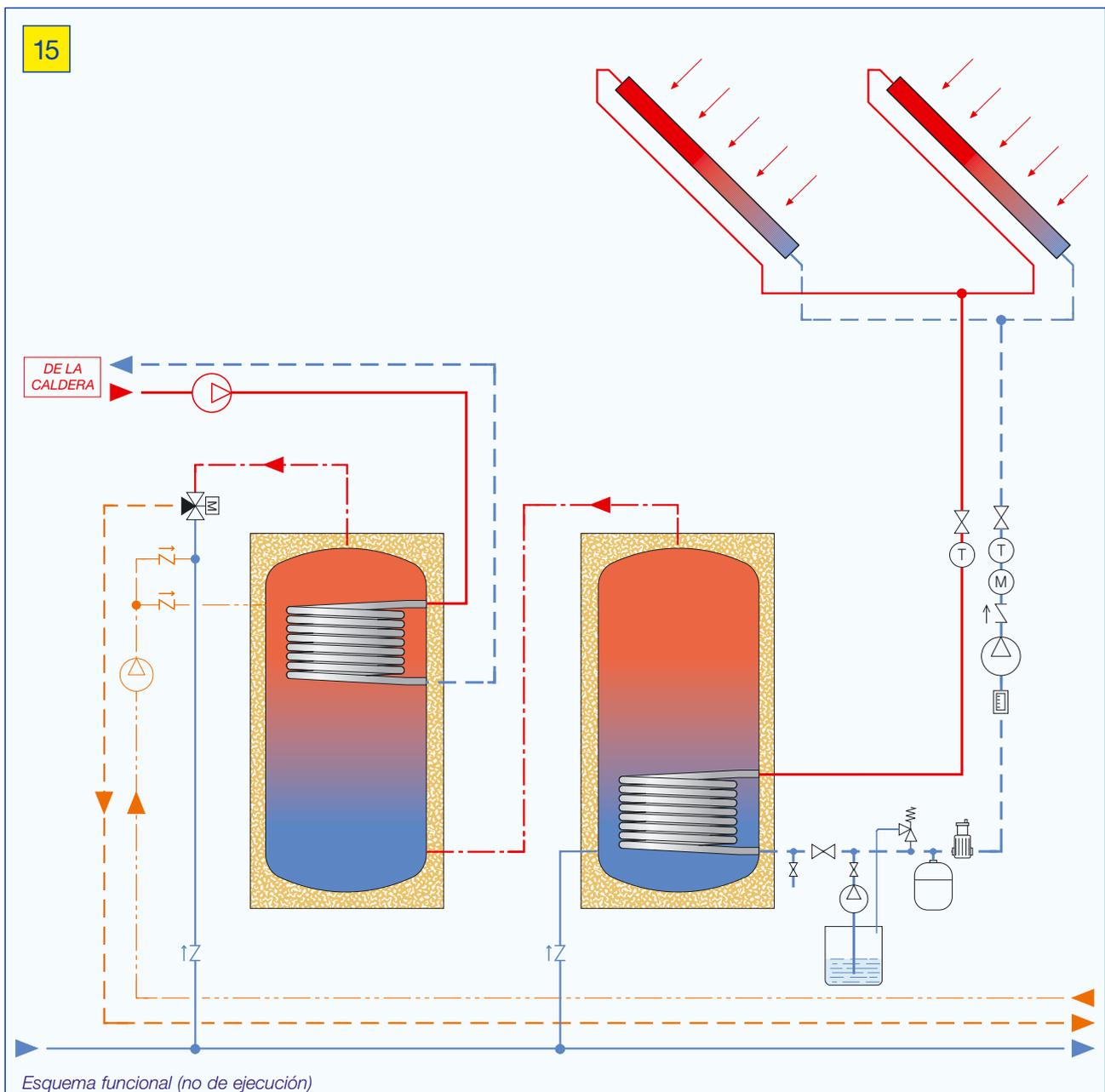
Produce agua caliente sanitaria con apoyo de la instalación solar.

Se aconseja controlar la bomba de recirculación con un reloj programador.

Instalaciones montadas dentro de las viviendas

El agua caliente sanitaria sale directamente de la central térmica.

La calefacción, en cambio, se obtiene con una caldera mural.



15-A



AS

Recirculación

Acqua caliente

Agua fría

CENTRAL SOLAR

Esquema funcional (no de ejecución)

15-B



AS

CENTRAL SOLAR

Esquema funcional (no de ejecución)

Central térmica con acumulador solar y producción de fluido caliente

Instalaciones con satélites de zona provistos de dos válvulas desviadoras

Adecuadas para edificios donde puedan realizarse sistemas centralizados divididos en zonas.

Central térmica

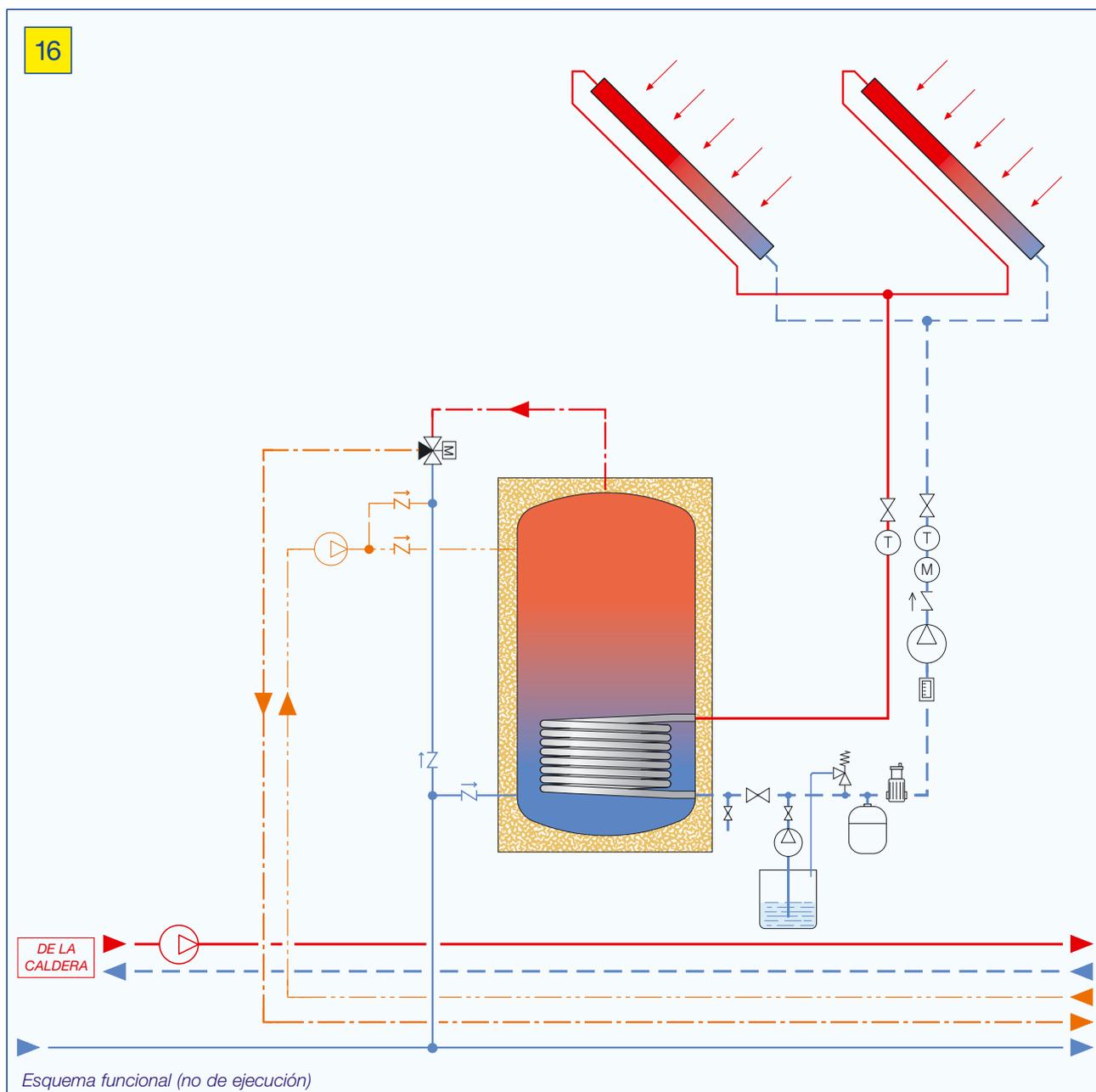
Produce el fluido caliente que alimenta los satélites de zona.

A la hora de dimensionar el acumulador solar, debe tenerse en cuenta la aportación de los acumuladores de las viviendas.

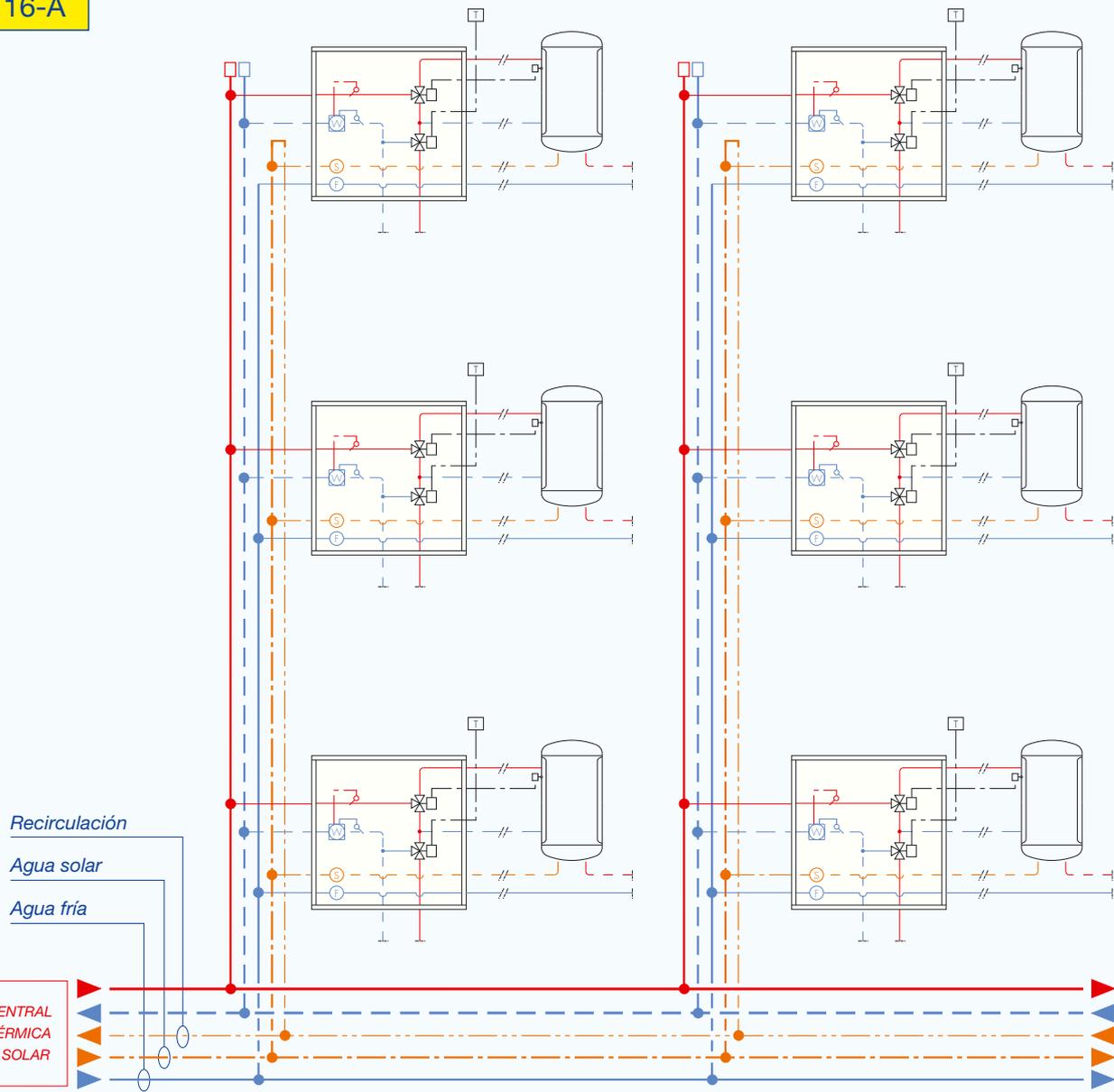
El mezclador que regula la temperatura del agua solar, enviada a los acumuladores locales, se puede calibrar a una temperatura de $50\div 55^{\circ}\text{C}$. Además, se aconseja controlar la bomba de recirculación con un reloj programador.

Satélites de zona

Tienen dos válvulas desviadoras de tres vías: la primera activa la producción de agua caliente sanitaria; la segunda, el circuito de calefacción.



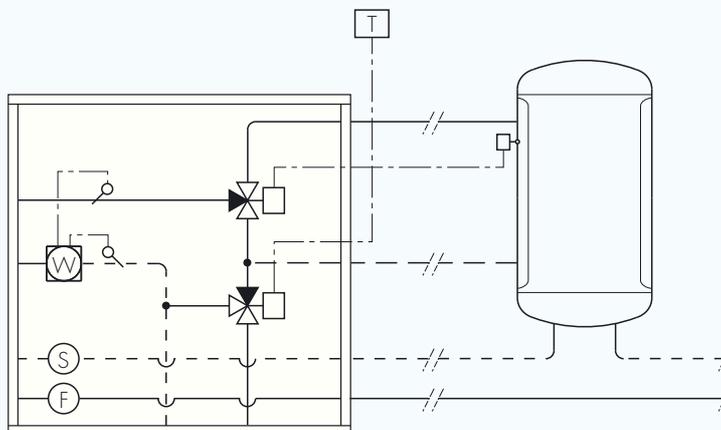
16-A



Esquema funcional (no de ejecución)

16-B

- Contador de calor
- Válvula desviadora
- Contador agua fría
- Contador agua solar
- Termostato ambiente
- Termostato acumulador



Satélite con dos válvulas desviadoras

Central térmica con acumulador solar y producción de fluido caliente

Instalaciones con satélites de zona provistos de separador hidráulico

Adecuadas para edificios donde puedan realizarse sistemas centralizados divididos en zonas.

Central térmica

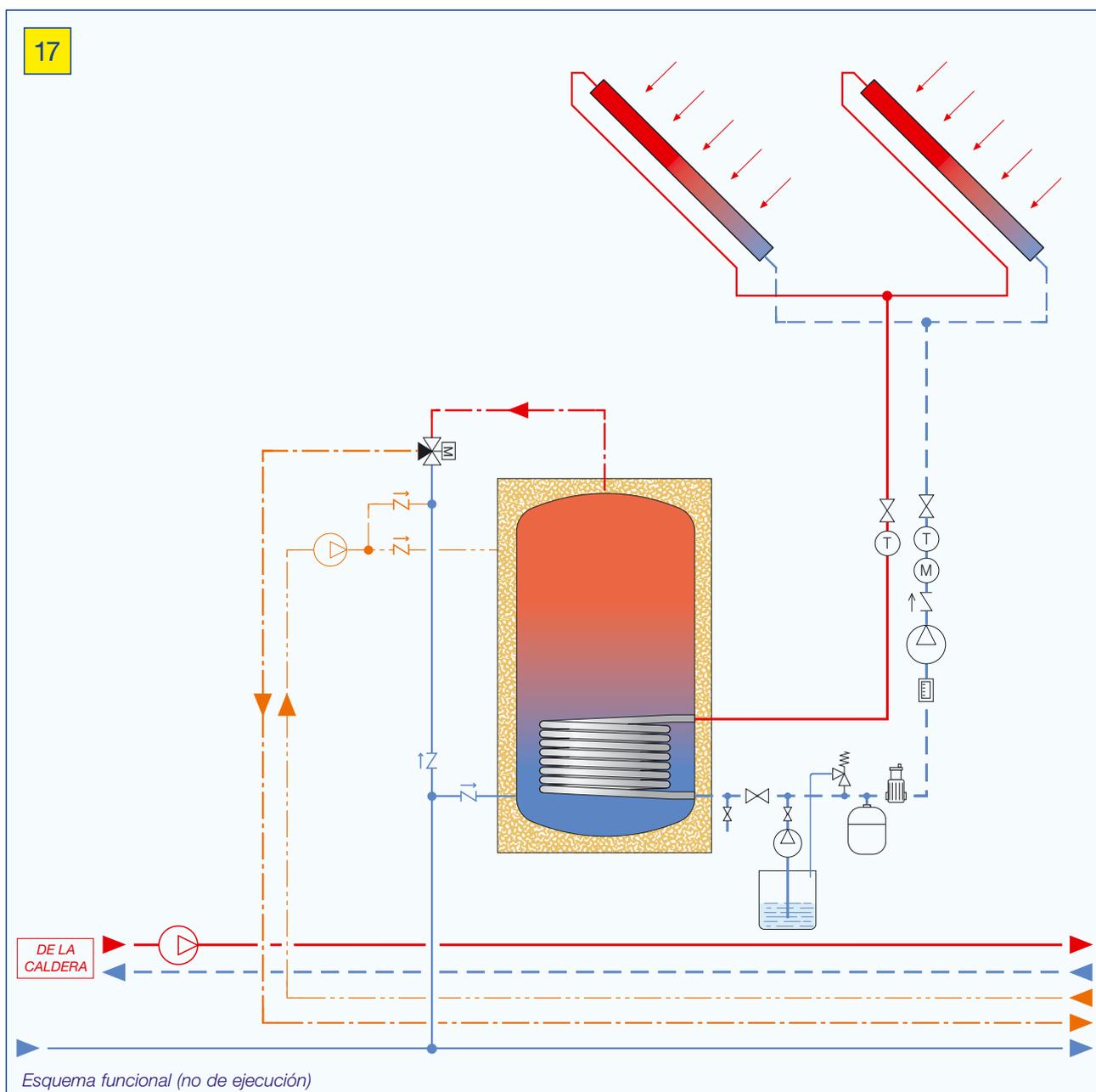
Produce el fluido caliente que alimenta los satélites de zona.

A la hora de dimensionar el acumulador solar, debe tenerse en cuenta la aportación de los acumuladores de las viviendas.

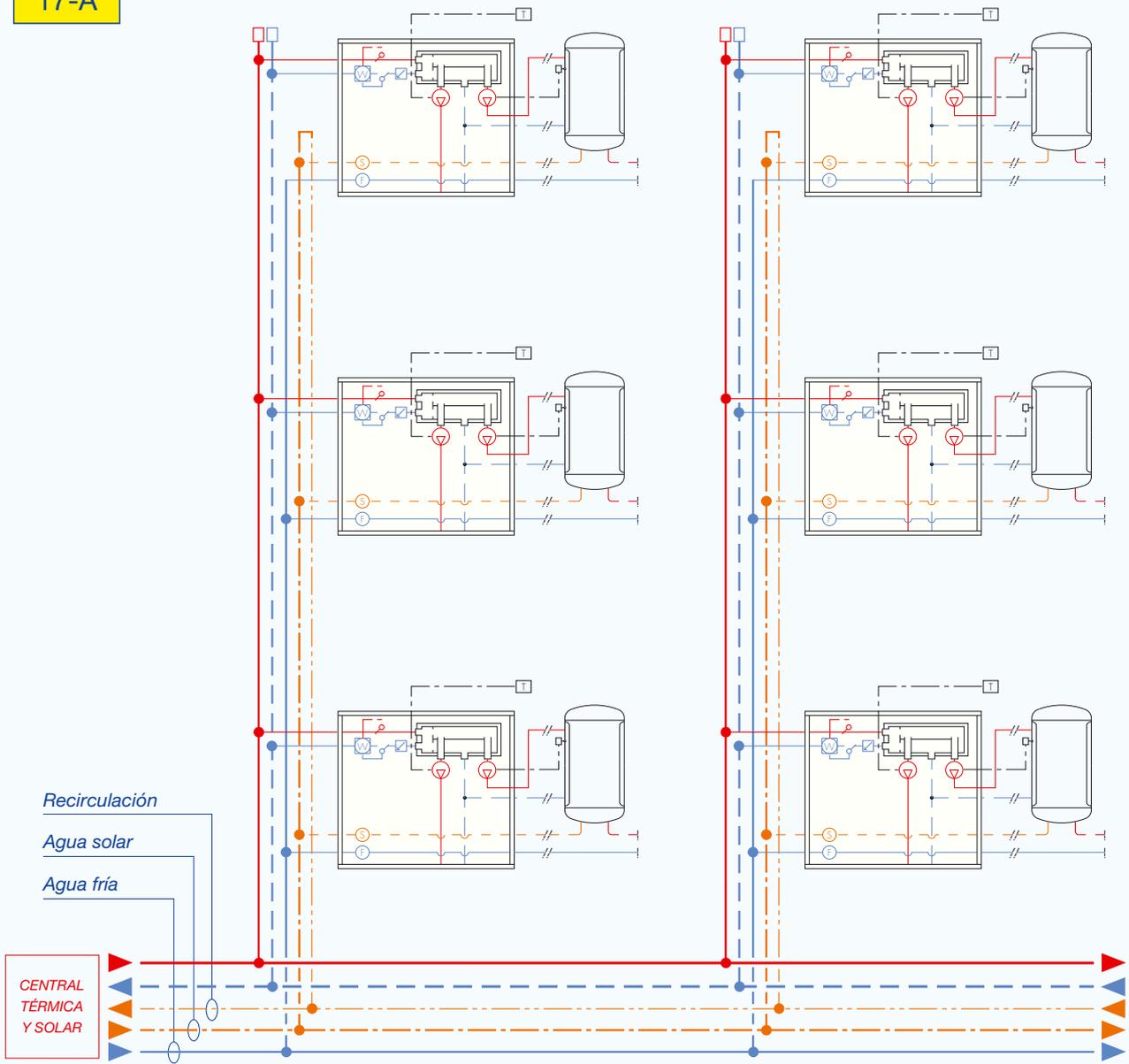
El mezclador que regula la temperatura del agua solar, enviada a los acumuladores locales, se puede calibrar a una temperatura de $50 \div 55^{\circ}\text{C}$. Además, se aconseja controlar la bomba de recirculación con un reloj programador.

Satélites de zona

Están dotados de un separador hidráulico, del cual se derivan dos circuitos: el primero conduce el agua caliente sanitaria, el segundo alimenta los terminales de calefacción.



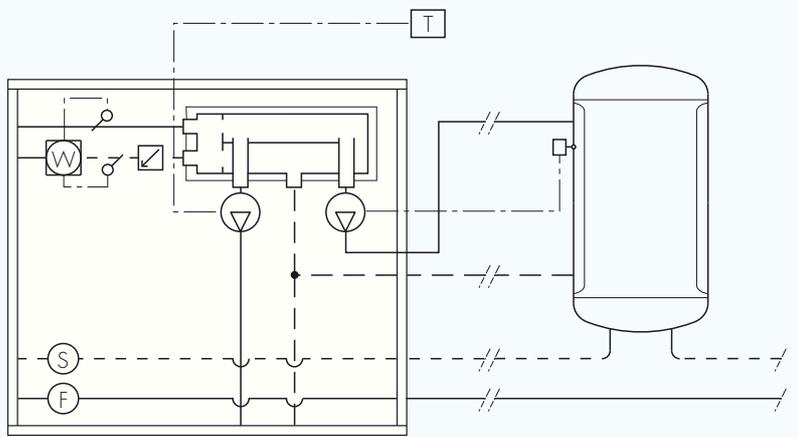
17-A



Esquema funcional (no de ejecución)

17-B

- Contador de calor
- Bomba de circulación
- Autoflow
- Contador agua fría
- Contador agua solar
- Termostato ambiente
- Termostato acumulador



Satélite con separador hidráulico

Central térmica con acumulador solar y producción de fluido caliente

Instalaciones con satélites de zona de caudal variable

Adecuadas para edificios donde puedan realizarse sistemas centralizados divididos en zonas.

Central térmica

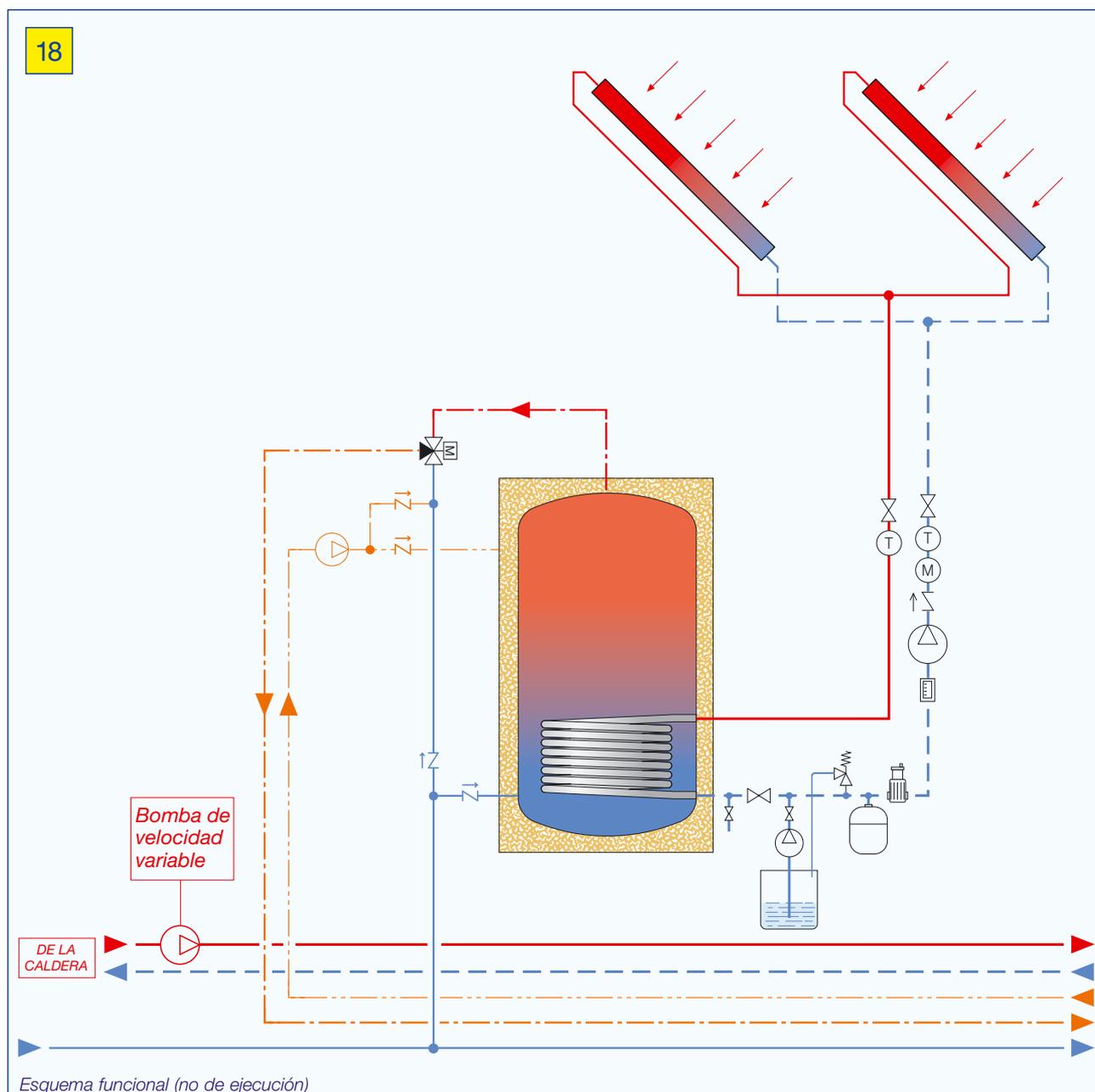
Produce el fluido caliente que alimenta los satélites de zona.

El circuito de distribución debe incluir una bomba de velocidad variable y un bypass de final de columna con autoflow cuyo caudal sea el 20% del caudal de las columnas.

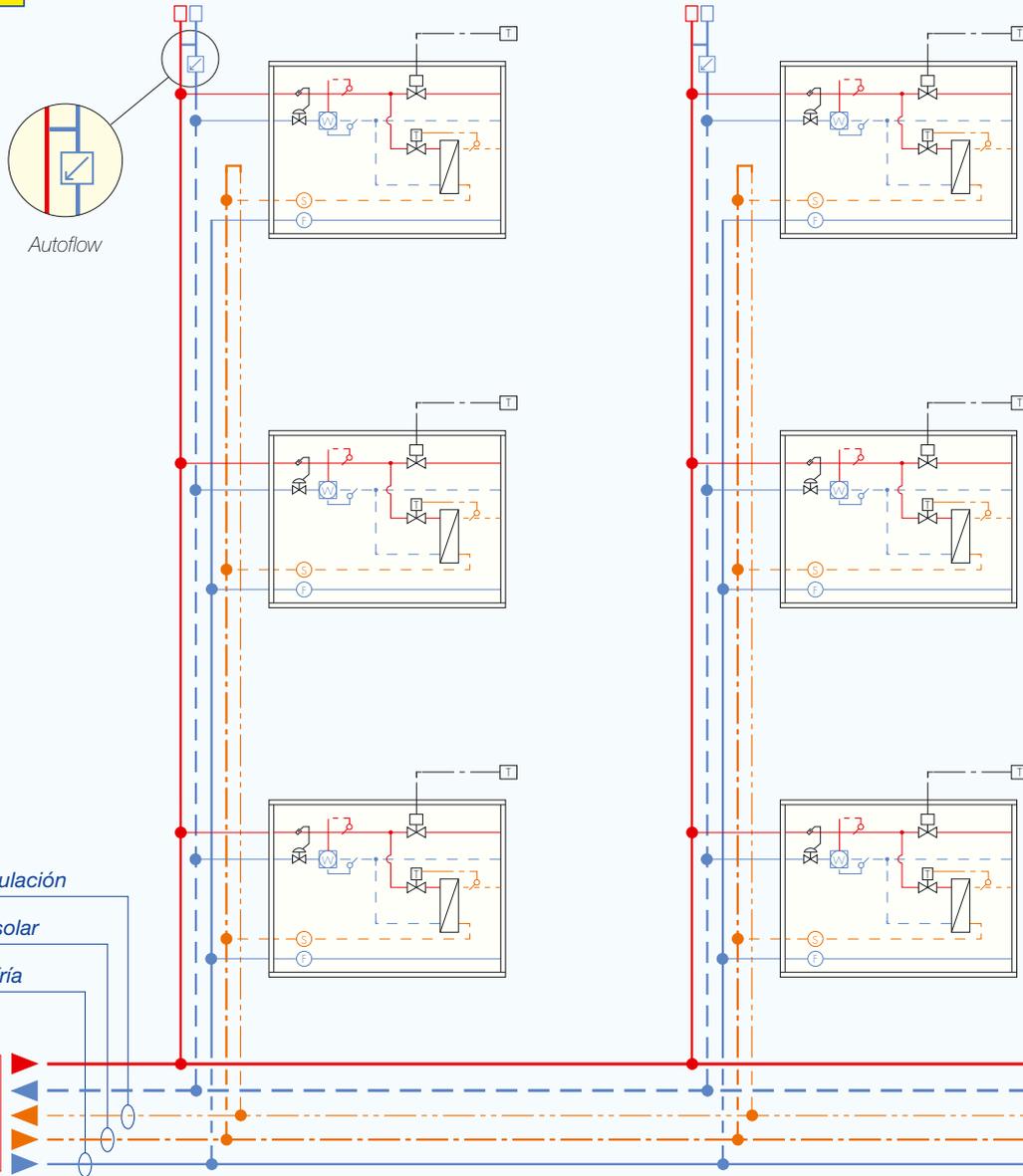
El mezclador que regula la temperatura del agua solar, enviada a los acumuladores locales, se puede calibrar a una temperatura de $50 \div 55^\circ\text{C}$. Además, se aconseja controlar la bomba de recirculación con un reloj programador.

Satélites de zona

Tienen válvulas de dos vías con caudal variable. También están dotados de una válvula reguladora de la presión diferencial para asegurar el funcionamiento normal y silencioso de los sistemas.



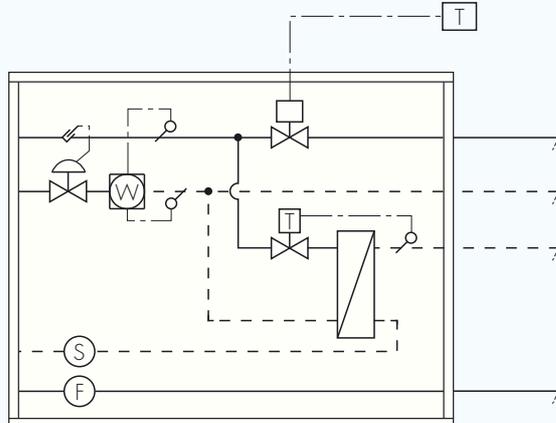
18-A



Esquema funcional (no de ejecución)

18-B

- Válvula de regulación Δp
- Contador de calor
- Válvula de dos vías
- Válvula autoaccionada
- Contador agua fría
- Contador agua solar
- Termostato ambiente



Satélite de caudal variable

Instalación centralizada con acumulador solar y módulos de zona con válvulas de tres vías

Adecuadas para edificios donde puedan realizarse sistemas centralizados divididos en zonas.

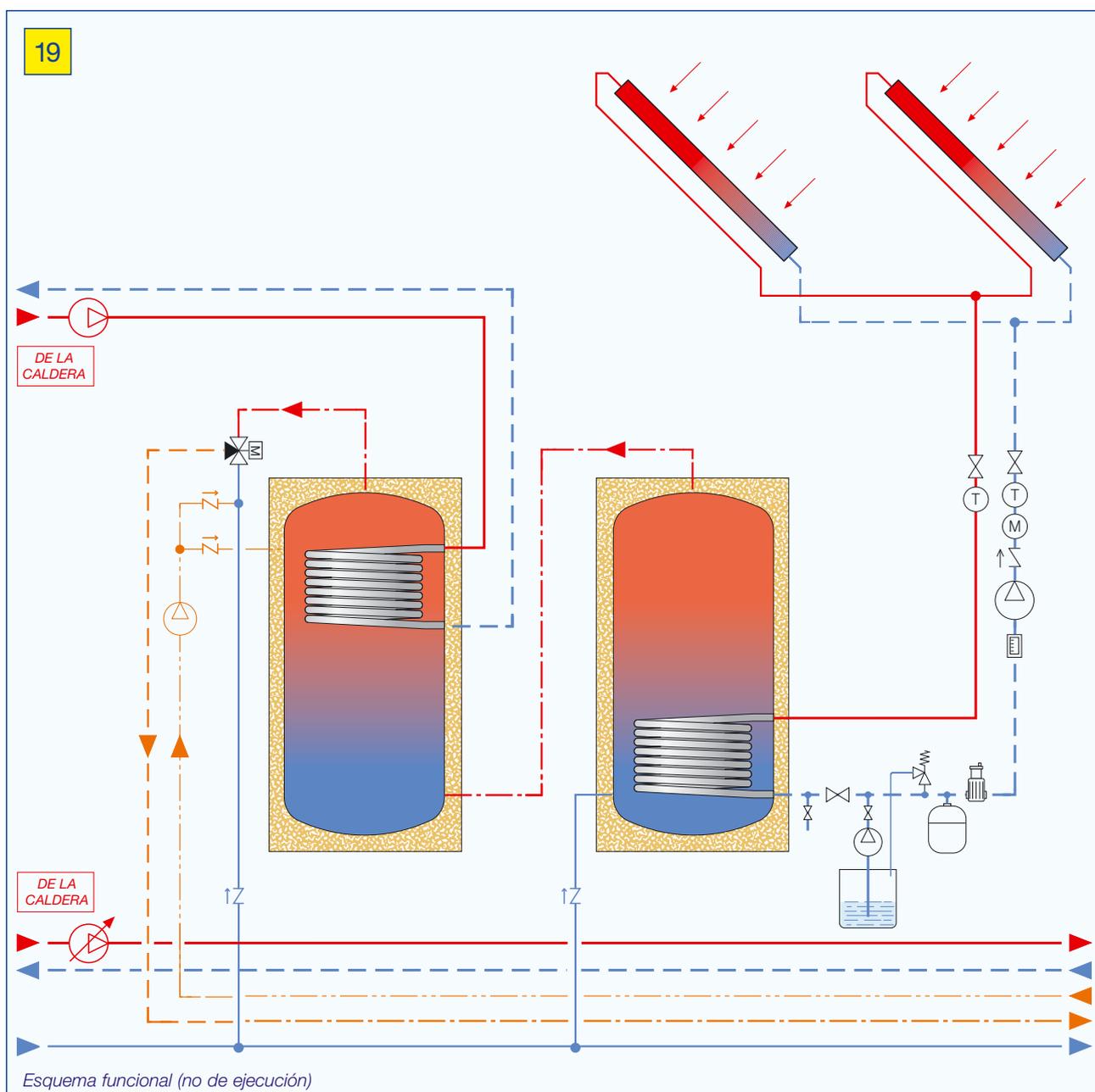
Acumulador solar centralizado

Produce el fluido caliente que alimenta los terminales de calefacción y, con ayuda de la instalación solar, también agua caliente sanitaria.

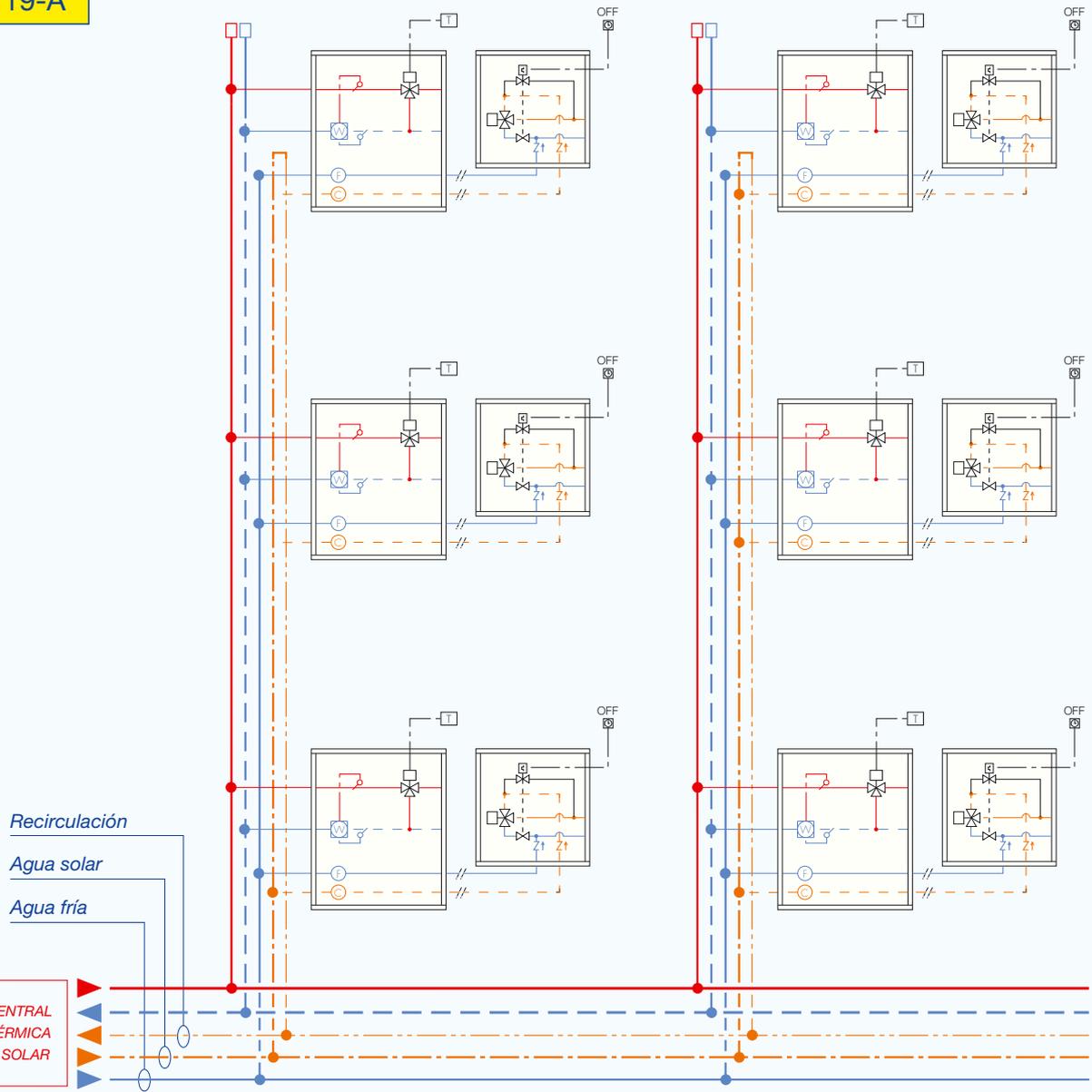
Módulos de zona

Provistos de válvula desviadora de tres vías que activa y desactiva la calefacción.

Aguas abajo de los módulos se pueden montar sistemas preensamblados de mezclado y desinfección térmica por flujo, para proteger de la Legionella también las salidas internas.



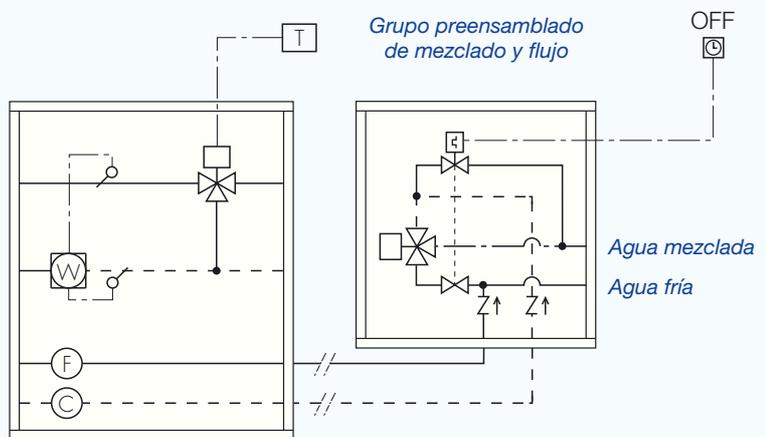
19-A



Esquema funcional (no de ejecución)

19-B

- Contador de calor
- Válvula desviadora
- Contador agua fría
- Contador agua solar
- Termostato ambiente



Módulo con válvula de zona de tres vías

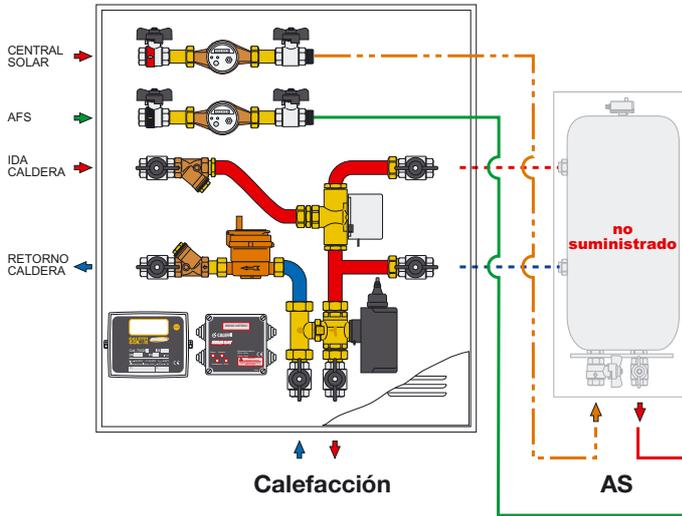
Satélites acumuladores locales

series SATRB1 y SATRB2

CALEFFI
SOLAR



SATRB1



Función

El satélite acumulador SATRB regula el consumo de energía térmica de la vivienda y produce agua caliente sanitaria mediante un acumulador individual (no incluido en el suministro) situado fuera del propio satélite.

Su gran ventaja es que utiliza el mismo fluido caloportador para la calefacción y la producción de agua caliente sanitaria, reduciendo al mínimo la red de distribución general.

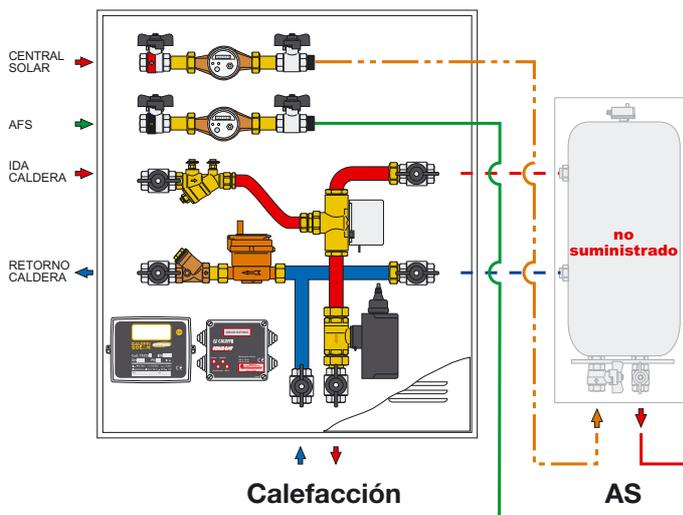
- Funciones de serie

- Regulación ON/OFF de la calefacción - Válvula de zona de **3 vías**
- Producción de agua caliente sanitaria
- Contabilización del calor

- Funciones opcionales

- Contador de agua fría sanitaria
- Contador de agua caliente sanitaria directa o precalentada proveniente del acumulador solar
- Transmisión centralizada de datos cód. 755000

SATRB2



- Funciones de serie

- Regulación ON/OFF de la calefacción - Válvula de zona de **2 vías**
- Producción de agua caliente sanitaria
- Contabilización del calor
- Autoflow

- Funciones opcionales

- Contador de agua fría sanitaria
- Contador de agua caliente sanitaria directa o precalentada proveniente del acumulador solar
- Transmisión centralizada de datos cód. 755000

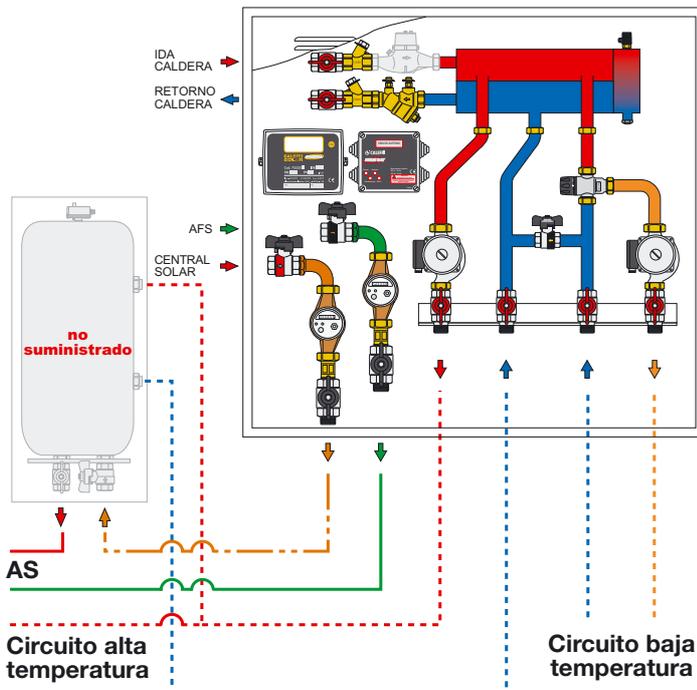
Módulo-satélite local con separación hidráulica

serie 792 MO.SE

**CALEFFI
SOLAR**



MO.SE



Función

La calefacción centralizada ofrece cada vez más autonomía a los usuarios, no sólo en lo que respecta al tiempo de utilización sino también a la posibilidad de realizar sistemas diferentes, por ejemplo con radiadores, fancoils o paneles.

En los sistemas centralizados con instalaciones variadas se presenta la necesidad de controlar de distintos modos la temperatura y el caudal del fluido.

El módulo-satélite local con separación hidráulica y contabilización de calor es la solución más sencilla y directa para realizar el control individual de los consumos en un sistema centralizado con instalaciones autónomas.

- Funciones de serie

- Regulación ON/OFF de la calefacción a alta y baja temperatura
- Mezclado termostático de fluido a baja temperatura
- Contabilización del calor

- Funciones opcionales

- Contador de agua fría sanitaria
- Contador de agua caliente sanitaria directa o precalentada proveniente del acumulador solar cód. 7941 acodado
- Transmisión centralizada de datos cód. 755000
- Termostato de supervisión de baja temperatura cód. 792585

Satélite con producción de ACS con intercambiador instantáneo

serie **SAT77 SOLAR**



Función

En los sistemas centralizados con calderas de condensación, el retorno se debe efectuar a la temperatura más baja posible.

Este requisito se satisface utilizando un satélite de dos vías provisto de válvula de Δp .

Además, el satélite resuelve la moderna exigencia de producir ACS con energías alternativas, ya que efectúa la integración de calor mediante un intercambiador instantáneo.

- Funciones de serie

- Regulación ON/OFF de la calefacción
- Producción instantánea de agua caliente sanitaria
- Contabilización del calor
- Control de flujo con válvula de Δp

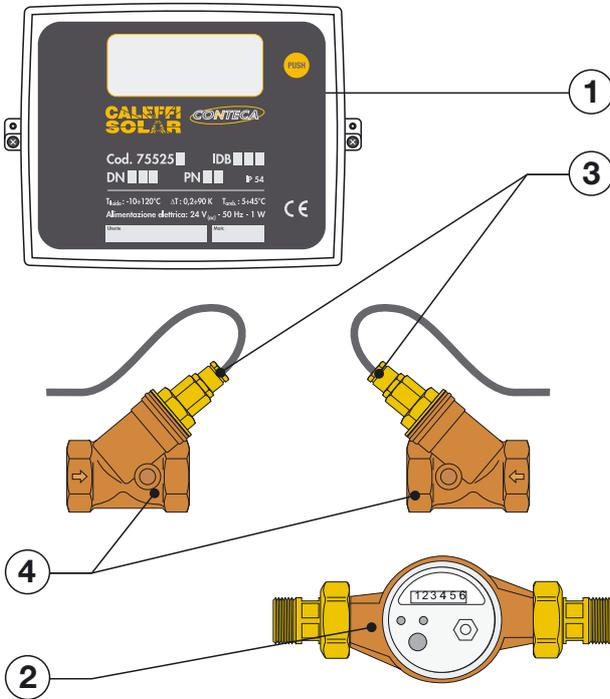
- Funciones opcionales

- Contador de agua fría o precalentada proveniente del acumulador solar
- Transmisión centralizada de datos cód. 755000

Contador directo de calor Transmisión M-bus

serie 75525

CALEFFI
SOLAR



Componentes característicos

- 1) Contador directo de calor Conteca Solar con pantalla de cristales líquidos
- 2) Caudalímetro con turbina
- 3) Sondas de temperatura ida/retorno
- 4) Vainas para sonda de temperatura

Función

Conteca Fast es un contador directo de la energía térmica **obtenida del sol**. Visualiza los consumos y sus registros históricos, además de los datos instantáneos que permiten valorar el estado de funcionamiento de la instalación solar. Puede efectuar la transmisión centralizada de los datos (máx. 250 módulos) por sistema M-Bus. Además, tiene la posibilidad de conectarse con un sistema de supervisión mediante una salida de impulsos (opc. 755881). Utiliza un caudalímetro de turbina compatible con soluciones de glicol.

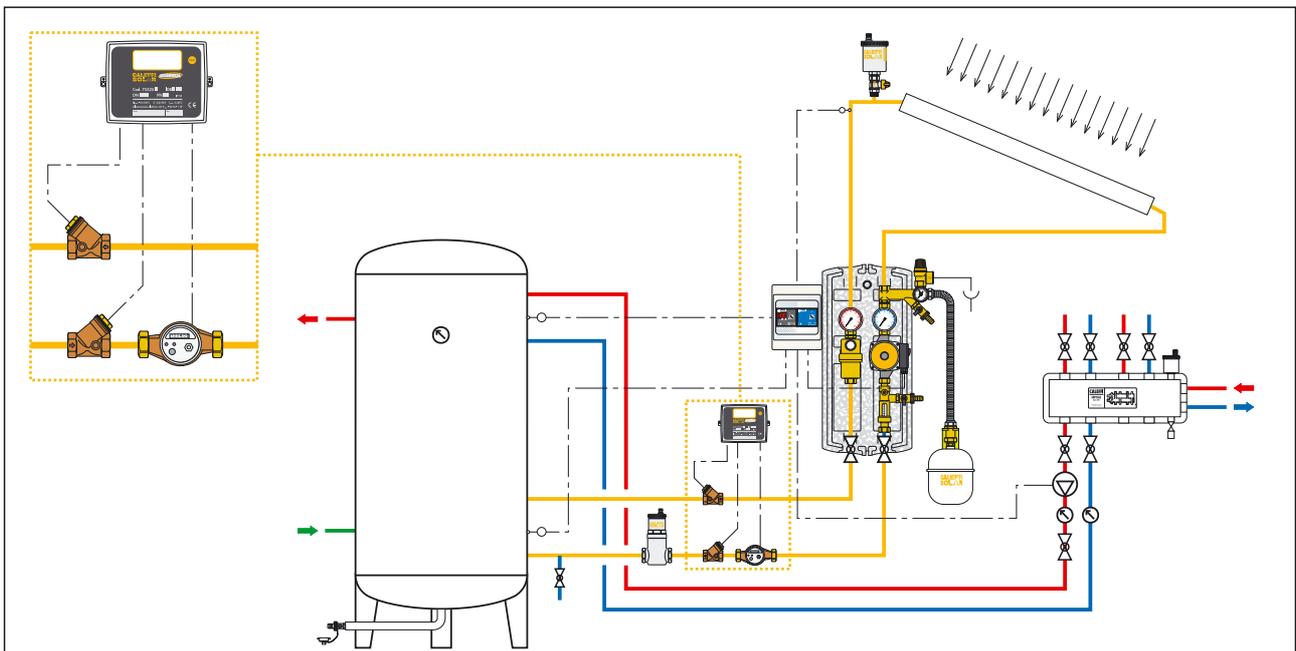
Gama de productos

Serie **75525** Conteca Solar monocaudal _____ medidas 1/2" y 3/4"
 Conteca Solar multicaudal _____ medidas 1"

Características técnicas

Alimentación eléctrica:	24 V (ac) - 50 Hz - 1 W
Fluido utilizable:	agua o soluciones de glicol
Porcentaje máximo de glicol:	40%
Campo de temperatura	5 ÷ 120°C
Transmisión de datos:	sistema M-Bus EN 1434
Conforme a normas:	EN 1434
Protección contra manipulación	
Caudales nominales (Qnom):	1/2": 1,5 m ³ /h 3/4": 2,5 m ³ /h 1": 3,5 m ³ /h
Conexiones contador volumétrico:	1/2" ÷ 1" con enlace
Conexión para sondas térmicas:	dos vainas en Y
Longitud sondas de temperatura:	2,5 m

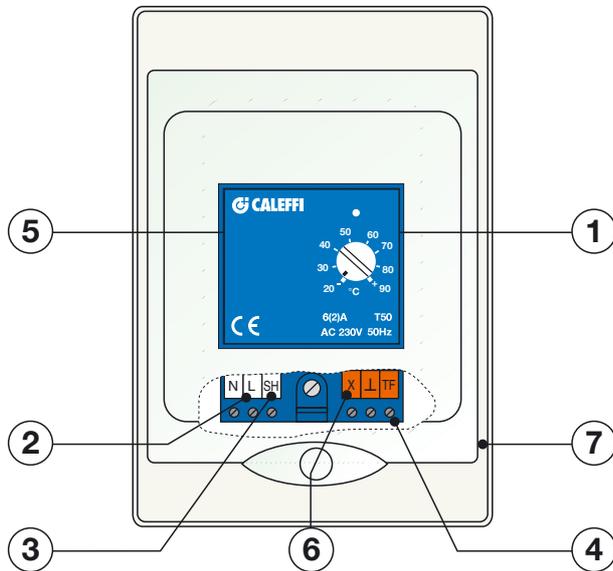
Esquema de aplicación



Termostato para control de integración térmica y válvulas desviadoras

serie 257

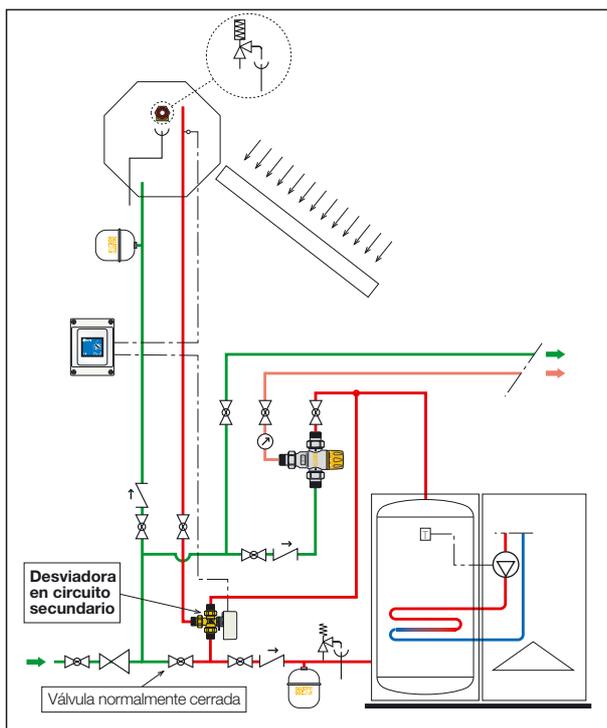
CALEFFI
SOLAR



Componentes característicos

- 1) Selector de la temperatura de actuación del termostato
- 2) Alimentación eléctrica
- 3) Salida de relé para activación
- 4) Conexión a las sondas de temperatura
- 5) Piloto de funcionamiento del termostato
- 6) Salida de alarma por anomalía de la sonda
- 7) Caja de alojamiento IP 65 con guía DIN

Esquema de aplicación



Función

El termostato controla la temperatura en el acumulador y activa la integración de calor mediante fuentes de energía distintas de la solar (calderas, electricidad, etc.). Además, puede controlar las válvulas desviadoras de los paneles solares con circulación natural para aprovechar hasta la mínima cantidad de energía disponible.

Gama de productos

Cód. **257030** Termostato para instalaciones solares, con salida de relé.

Para control de integración térmica y válvulas desviadoras. Con caja de alojamiento y sonda de contacto.

Cód. **150006** Sonda de inmersión

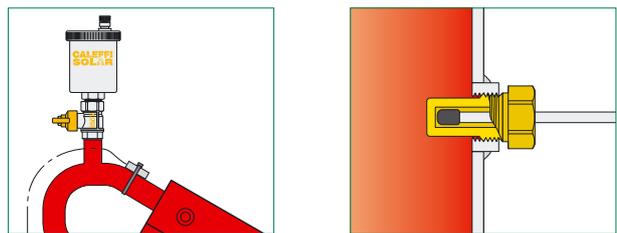
Cód. **150029** Vaina para sonda de inmersión

Características técnicas

Alimentación eléctrica:	230 V ± 6% - 50 Hz
Potencia nominal absorbida:	1,45 VA
Capacidad contactos de conmutación:	6 A (230 V)
Campo de temperatura:	20÷90°C
Histéresis:	1 K
Temperatura ambiente máxima:	50°C
Contacto de salida de alarma:	24 V / 20 mA
Prueba de aislamiento:	4 kV
Dimensiones:	3 DIN

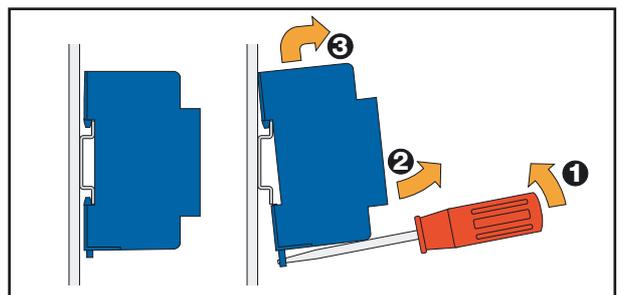
Sondas de temperatura

El termostato se puede utilizar con sondas de temperatura de contacto o de inmersión.



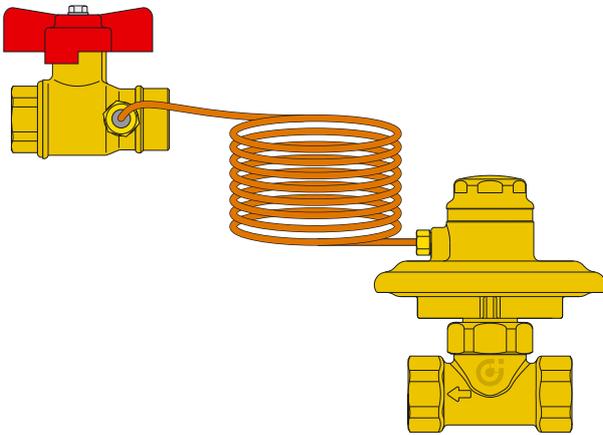
Montaje

El termostato puede montarse en guía DIN, en caja de alojamiento o en armario eléctrico.



Regulador de presión diferencial

series 140 y 142



Función

El regulador de presión diferencial mantiene constante, en el valor programado, la diferencia de presión existente entre dos puntos de un circuito hidráulico.

El dispositivo se monta en el tubo de retorno del circuito y se conecta mediante un tubo capilar a la válvula situada en el tubo de ida.

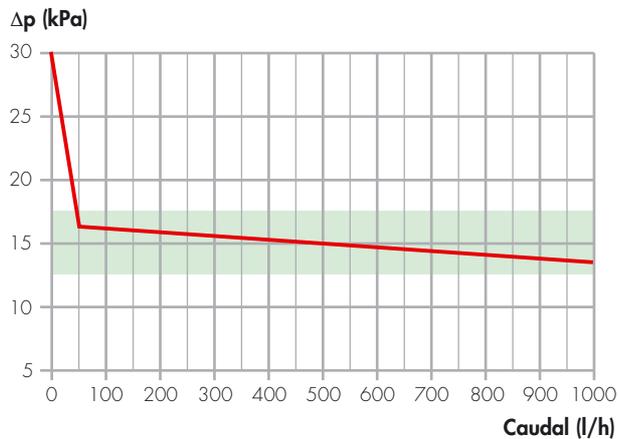
Se utiliza en instalaciones de caudal variable, con válvulas de dos vías termostáticas o motorizadas, para limitar el aumento de presión diferencial generado por el cierre parcial o total de dichas válvulas.

Gama de productos

Serie 140 Regulador de Δp con tarado fijo _____ Medida 3/4"

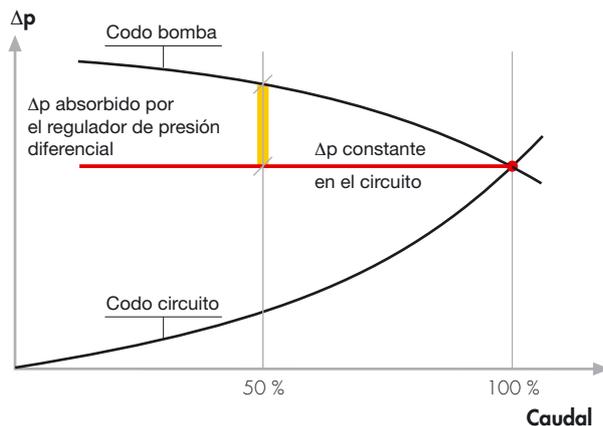
Serie 142 Válvula de corte de esfera con conexión para tubo capilar _____ Medida 3/4"

Curva de regulación



Cuando se modifica el caudal, el dispositivo reacciona de manera proporcional a la variación de presión diferencial resultante, a fin de restablecer el Δp programado.

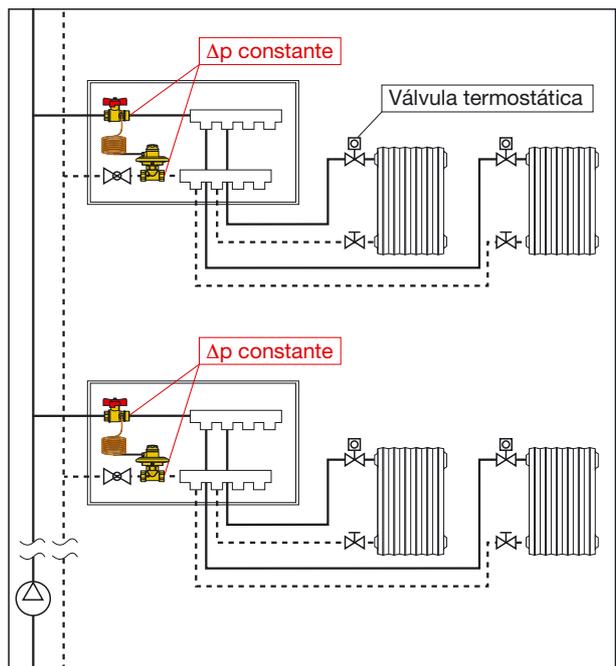
Gráfica de funcionamiento del circuito



Características técnicas

Fluido utilizable:	agua o soluciones de glicol
Porcentaje máximo de glicol:	50%
Campo de temperatura:	-10 ÷ 110°C
Presión máxima de servicio:	10 bar
Presión diferencial máxima:	2 bar
Tarado fijo presión diferencial:	15 kPa
Campo de regulación del caudal:	30 ÷ 1000 l/h
Precisión:	± 15%
Longitud tubo capilar \varnothing 3 mm:	1,5 m

Esquema de aplicación

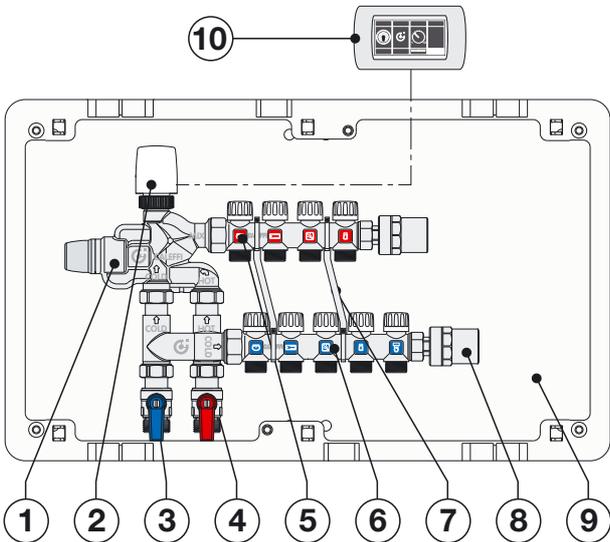


Grupo compacto multifunción de control de temperatura, desinfección térmica y distribución para instalación hidrosanitaria

serie 6005



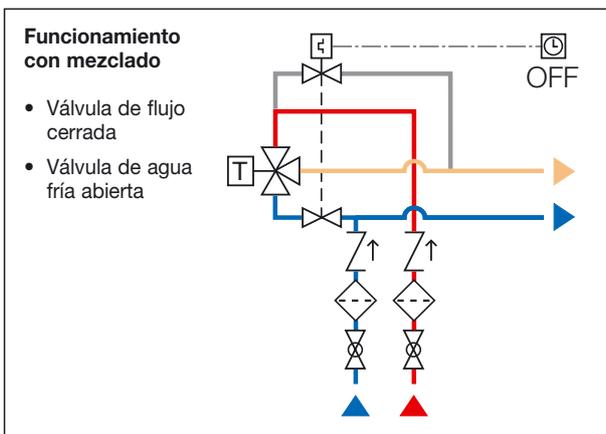
Solicitud de patente n° MI2007A 000936



Componentes característicos

- 1) Mezclador termostático antiquemaduras, regulable y dotado de bloqueo antimanipulación de la temperatura programada
- 2) Válvula automática de flujo para desinfección térmica, bypass del mezclador y corte simultáneo de la entrada de agua fría
- 3) Válvulas de corte de esfera con filtros y retenciones incorporados en las entradas de agua fría y caliente
- 4) Kit de salida para circuito de agua fría
- 5) Colector de distribución con válvulas de corte incorporadas con mando de maniobra para circuito de agua caliente
- 6) Colector de distribución con válvulas de corte incorporadas con mando de maniobra para circuito de agua fría
- 7) Soportes de fijación de acero inoxidable
- 8) Amortiguador de golpes de ariete serie 525 (accesorio)
- 9) Caja de alojamiento ventilada de material plástico
- 10) Temporizador con llave de habilitación programable cód. 600200 (accesorio)

Esquema hidráulico



Función

El grupo multifunción se utiliza en las instalaciones hidrosanitarias para controlar el agua caliente y fría que se envía a los grifos, y se puede aplicar a un solo cuarto de baño o a toda la vivienda.

Un mezclador termostático regulable de altas prestaciones mantiene el agua caliente a la temperatura deseada y protege de quemaduras a los usuarios.

La válvula de flujo permite efectuar la desinfección térmica del circuito hasta el grifo, de acuerdo con las normas de prevención de la Legionella.

Gama de productos

- Cód. **600500** sólo grupo con kit de salida circuito de agua fría _____ medida 3/4"
- Cód. **600540** grupo con colectores y caja con 4 salidas agua fría y 3 agua caliente ____ medida 3/4" - sal. 23 p. 1,5
- Cód. **600550** grupo con colectores y caja con 5 salidas agua fría y 4 agua caliente ____ medida 3/4" - sal. 23 p. 1,5

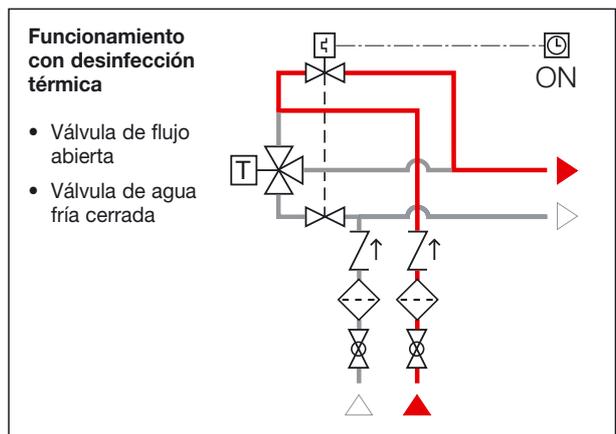
Características técnicas

Mezclador

Campo de temperatura de regulación:	30÷50°C
Precisión:	± 2°C
Temperatura máxima entrada agua caliente:	85°C
Presión máxima de servicio (estática):	10 bar
Presión máxima de servicio (dinámica):	5 bar
Diferencia mínima de temperatura entre la entrada de agua caliente y la salida de agua mezclada para evitar quemaduras:	15°C
Relación máxima entre las presiones de entrada (C/F o F/C):	2:1
Caudal mínimo para asegurar funcionamiento estable	6 l/min
Prestaciones según normas:	NF 079 doc. 8, EN 1111, EN 1287

Mando electrotérmico

Normalmente cerrado	
Alimentación:	230 V (ac)
Potencia absorbida en régimen:	3 W
Corriente de arranque:	≤ 1 A
Grado de protección:	IP 44
Temperatura ambiente máxima:	50°C
Tiempo de apertura/cierre:	120 a 180 s



CAPTURAR LA ENERGÍA NO ES TODO. HAY QUE SABERLA DOSIFICAR.



Componentes para instalaciones solares - CALEFFI SOLAR

es.caleffi.com

Los productos Caleffi Solar están específicamente realizados para el uso en circuitos de instalaciones solares, donde el fluido puede alcanzar temperaturas elevadas.

- Válvulas de seguridad
- Purgadores automáticos de aire con corte
- Separadores de aire
- Mezcladores termostáticos
- Contadores de calor
- Grupos de circulación

CALEFFI SOLUTIONS MADE IN ITALY

CALEFFI
Hydronic Solutions