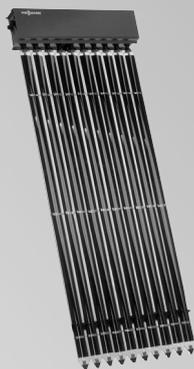


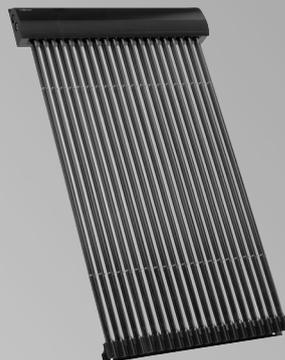
# Instrucciones de planificación



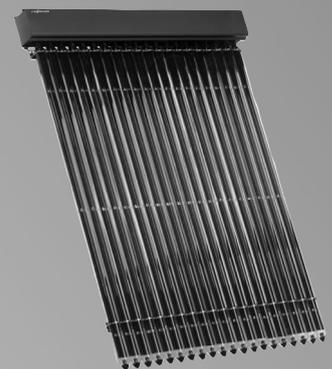
Vitosol 100  
Modelo s2,5



Vitosol 200



Vitosol 250



Vitosol 300

Archivar en:  
Carpeta Vitotec Planificación, registro 6

## Colectores de energía solar de Viessmann – el adecuado para cada necesidad

Aprovechamiento de la energía solar para la producción de A.C.S. y para apoyo de calefacción

### Vitosol 100

Colector plano para montaje sobre tejados planos e inclinados, así como integración en el tejado y montaje sobre estructura de apoyo.

Colector plano de gran superficie para integración en el tejado sobre tejados inclinados con cubierta de tejas

### Vitosol 200

Colector de tubos de vacío de circulación directa para montaje en tejados inclinados y planos y en fachadas

### Vitosol 250

Colector de tubos de vacío de circulación directa de alta eficiencia para montaje en tejados inclinados y planos y en fachadas

### Vitosol 300

Colector de tubos de vacío según el principio Heatpipe para el montaje en tejados planos e inclinados, así como para el montaje sobre estructura de apoyo

## Capacidad

Página

<b>1</b>	<b>Principios de la Técnica solar</b>	1.1 Programas de fomento, autorización y seguros .....	3
		1.2 Energía solar .....	3
		■ Aprovechamiento de la energía solar .....	3
		■ Radiación solar .....	3
		■ Aprovechamiento de la energía solar mediante colectores .....	4
		■ Influencia de la orientación, de la inclinación y de las sombras en el aporte de energía .....	5
		1.3 Optimización del sistema completo .....	7
<b>2</b>	<b>Datos técnicos</b>	2.1 Estructura y funcionamiento de los colectores .....	9
		■ Vitosol 100 – Colector plano .....	9
		■ Vitosol 200 – Colector de tubos de vacío de circulación directa .....	10
		■ Vitosol 250 – Colector de tubos de vacío de circulación directa .....	11
		■ Vitosol 300 – Colector de tubos de vacío según el principio Heatpipe .....	12
		2.2 Rendimiento del colector .....	13
		2.3 Tasa de convergencia solar .....	14
		2.4 Selección del modelo de colector .....	15
		■ Posibilidades de instalación de los diferentes modelos de colectores .....	15
		■ Colector plano Vitosol 100 .....	16
		■ Colector de tubos de vacío Vitosol 200 .....	20
		■ Colector de tubos de vacío Vitosol 250 .....	22
		■ Colector de tubos de vacío Vitosol 300 .....	24
		■ Zonas con carga de nieve .....	26
		2.5 Indicaciones generales para el montaje .....	32
<b>3</b>	<b>Indicaciones para la planificación y el funcionamiento</b>	3.1 Determinación de la superficie de absorción necesaria .....	33
		■ Determinación de la superficie de absorción y del volumen del interacumulador para la producción de A.C.S. ....	33
		■ Determinación de la superficie de absorción para el calentamiento del agua de piscinas .....	33
		■ Determinación de la superficie de absorción para la calefacción .....	34
		■ Valores de orientación para el dimensionado de instalaciones de energía solar .....	34
		■ Ejemplos de cálculo de la superficie de absorción necesaria y del número de colectores .....	36
		3.2 Dimensionado del diámetro del tubo y de la bomba de circulación .....	37
		■ Dimensionado del diámetro del tubo .....	37
		■ Pérdida de carga de la instalación de energía solar .....	44
		■ Dimensionado de la bomba de circulación .....	46
		■ Volúmenes de fluido de los componentes de la instalación de energía solar .....	48
		3.3 Equipos de seguridad técnica .....	49
		■ Depósito de expansión .....	50
		■ Válvula de seguridad .....	52
		■ Termostato de seguridad .....	52
		3.4 Accesorios .....	53
<b>4</b>	<b>Esquemas de instalación</b>	4.1 Esquema de instalación 1 .....	
		■ Producción bivalente de A.C.S. con interacumulador de A.C.S. Vitocell-B 100 ó Vitocell-B 300 .....	56
		4.2 Esquema de instalación 2 .....	
		■ Producción bivalente de A.C.S. con interacumulador de A.C.S. Vitocell-B 100 ó Vitocell-B 300 .....	58
		4.3 Esquema de instalación 3 .....	
		■ Producción bivalente de A.C.S. y apoyo de calefacción mediante depósito de compensación de agua de calefacción .....	60
		4.4 Esquema de instalación 4 .....	
		■ Producción bivalente de A.C.S. con dos interacumuladores de A.C.S. ....	63
		4.5 Esquema de instalación 5 .....	
		■ Producción bivalente de A.C.S. y calentamiento del agua de piscinas .....	67
		4.6 Esquema de instalación 6 .....	
		■ Producción bivalente de A.C.S. y apoyo de la calefacción mediante interacumulador combinado .....	70
		4.7 Esquema de instalación 7 .....	
		■ Producción bivalente de A.C.S. con depósito de compensación de agua de calefacción conectado en serie .....	75
		4.8 Ampliación de los esquemas de instalación – Instalación con conmutación by-pass .....	78
<b>5</b>	<b>Anexo</b>	5.1 Ejemplo de cálculo según el programa de cálculo “ESOP” de Viessmann .....	80
		5.2 Glosario .....	82
		5.3 Vista general de las reacciones de apoyo de Vitosol 100, modelo w 2,5 .....	83

5828 135 E

### 1.1 Programas de subvención, autorización y seguros

Las instalaciones de energía solar para la producción de A.C.S. o el calentamiento del agua de piscinas disfrutan de la subvención de la mayoría de las comunidades autónomas, municipios y del gobierno central. Las solicitudes y requisitos para la subvención los podrá obtener en la administración competente. Nuestras representaciones de ventas le pueden informar también.

Puede consultar informaciones sobre programas de subvención también en Internet bajo "http://www.idae.es". La autorización para instalaciones de energía solar no está regulada de forma unificada. El ministerio competente le puede informar de si las instalaciones de energía solar están sujetas a notificación o a autorización.

La resistencia a los golpes, entre otros del granizo, de los colectores de energía solar de Viessmann está comprobada según DIN EN 12975-2. Sin embargo, a fin de asegurarlos contra fenómenos naturales de extraordinaria fuerza, recomendamos incluir los colectores en el seguro de inmuebles. Nuestra garantía no cubre los daños de este tipo.

### 1.2 Energía solar

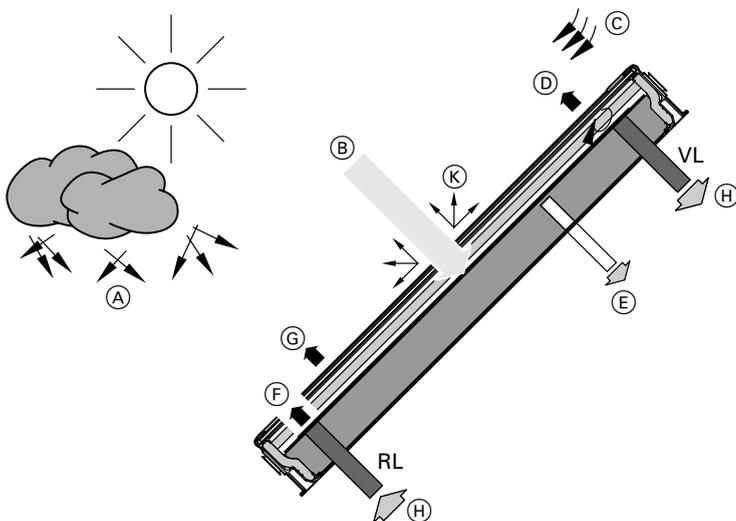
#### Aprovechamiento de la energía solar

Desde tiempo inmemoriales, utilizamos el calor del Sol. En verano, se encarga de calentar directamente nuestros edificios, mientras que en invierno utilizamos la energía solar almacenada en forma de madera, carbón, aceite y gas para el calentamiento de nuestros edificios y para la producción A.C.S. Para cuidar las reservas de combustible que la Naturaleza ha acumulado durante

millones de años, el ramo de la técnica de calefacción ha emprendido caminos consecuentes que posibilitan un trato responsable de las fuentes. Un importante complemento a este propósito lo constituye el aprovechamiento de la energía solar mediante colectores. Gracias a los colectores de alta calidad técnica y a un sistema completo adap-

tado a ellos, el aprovechamiento rentable de la energía solar ha dejado de ser una visión de futuro para convertirse en una realidad comprobada en la vida cotidiana. Si se tienen en cuenta las subidas de precio de los combustibles en el futuro, la inversión en una instalación de energía solar se presenta como una "auténtica" inversión para el futuro.

#### Radiación solar



- (A) Radiación difusa del cielo
- (B) Radiación solar directa
- (C) Viento, lluvia, nieve, convección
- (D) Pérdidas por convección
- (E) Pérdidas por conducción
- (F) Radiación térmica del absorbedor
- (G) Radiación térmica de la cubierta de vidrio
- (H) Potencia útil del colector
- (K) Reflexión

La radiación solar es una corriente de energía que el Sol irradia de forma uniforme en todas las direcciones. Sobre la atmósfera exterior incide permanentemente una potencia de 1,36 kW/m<sup>2</sup>, la así llamada constante solar.

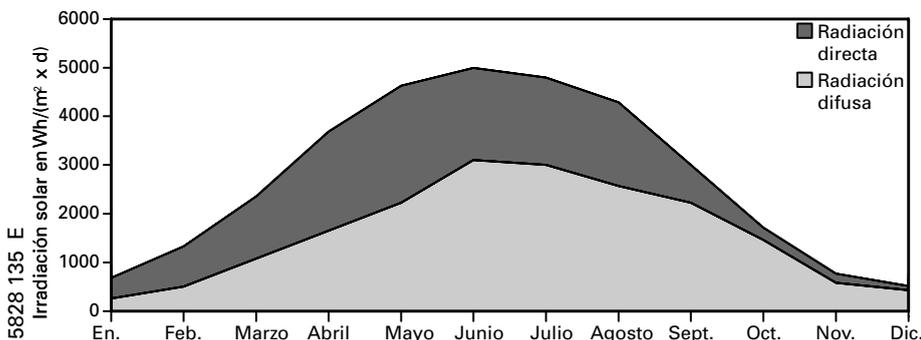
#### Radiación global

Al penetrar la atmósfera terrestre, la radiación solar sufre un debilitamiento por reflexión, dispersión y absorción de partículas de polvo y de moléculas de gas. La parte de la radiación que penetra sin obstáculos a través de la atmósfera incide directamente sobre la superficie de la Tierra; es la así llamada **radiación directa**.

La parte de la radiación solar que por causa de partículas de polvo o de moléculas de gas es reflejada o absorbida para volver a ser irradiada incide sobre la superficie de la Tierra de forma no dirigida; es la así llamada **radiación difusa**.

La radiación total que incide sobre la superficie terrestre es la **radiación global Eg**, es decir, radiación global = radiación directa + radiación difusa.

En nuestras latitudes y bajo condiciones óptimas (cielo despejado y claro, a mediodía), la radiación global es de un máx. de 1000 W/m<sup>2</sup>. Con colectores solares y en función del tipo de colector, se puede aprovechar hasta un 75 % de la radiación global.



## 1.2 Energía solar

### Aprovechamiento de la energía solar mediante colectores

La energía útil que se puede obtener mediante un colector depende de varios factores.

La energía solar disponible en total tiene una influencia importante.

Mientras en Sta. Cruz de Tenerife se dispone de una radiación solar de 5,25 kWh/(m<sup>2</sup> · d), en Asturias sólo se puede contar con 3 kWh/(m<sup>2</sup> · d).

Además, el tipo de colector y la inclinación de éste juegan un importante papel (véase página 6). Para que el funcionamiento de la instalación sea rentable, es necesario un cuidadoso dimensionado de los componentes.

#### Radiación global anual

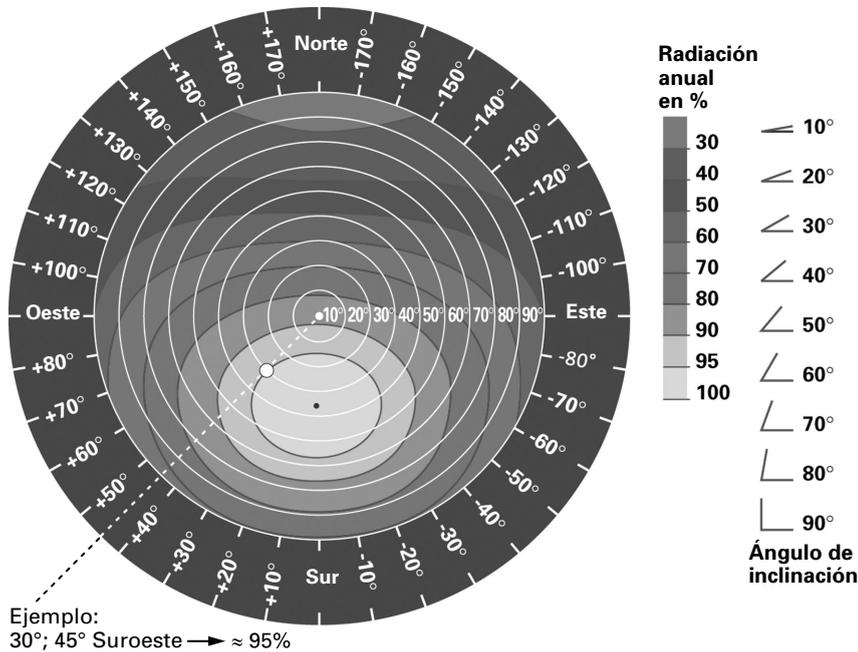


3000 3250 3500 3750 4000 4250 4500 4750 5000 5250

Irradiación global

Wh/(m<sup>2</sup> · día)

### Influencia de la orientación, de la inclinación y de las sombras en el aporte de energía



#### Orientación e inclinación óptimas

En dirección Sur y con una inclinación aproximada de 30 a 35 grados respecto a la horizontal, la instalación de energía solar consigue los más altos aportes medios anuales de energía en España. Pero incluso con notables diferencias de ello (Suroeste hasta Sureste, inclinación de 25 a 55 grados), sigue siendo rentable la instalación de un equipo térmico de energía solar.

La gráfica representa las pérdidas de aporte cuando la batería de colectores no está óptimamente instalada. El gráfico muestra que es preferible una inclinación menor cuando la superficie del colector no está orientada hacia el Sur. Así, una instalación de colectores térmicos con 30 de inclinación consigue un 95 % del aporte óptimo incluso cuando la orientación es de 45°. E incluso con una orientación al Este o al Oeste se puede contar con un 85 % cuando la inclinación del tejado está entre 25° y 40°.

En invierno, un ángulo de inclinación mayor sería más efectivo, pero hay que tener en cuenta que la instalación solar consigue dos tercios del aporte en el semestre de verano. Se debe evitar un ángulo de incidencia menor a 20 grados ya que la suciedad del colector aumenta entonces.

Si la superficie del colector se debe repartir entre distintos puntos del tejado, es necesaria una costosa conexión hidráulica de las superficies del colector. Cada superficie del colector se debe equipar con una sonda de temperatura del colector y un ramal de bomba independiente.

El exceso de rendimiento energético resultante de ello empeora la relación costes/aprovechamiento notablemente.

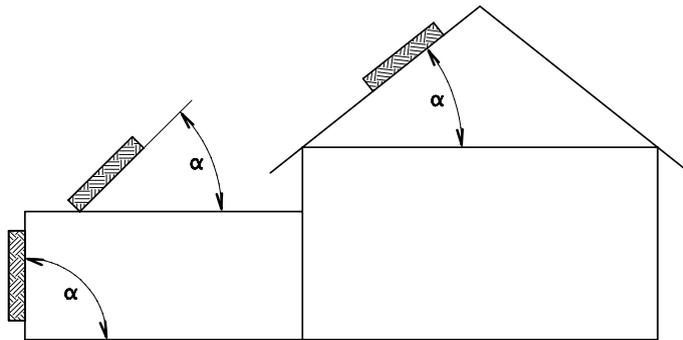
#### Las sombras reducen el aporte de energía

La batería de colectores se debe ubicar y dimensionar de modo que la influencia de las sombras de los edificios vecinos, árboles, conductos de corriente, etc., sea reducida. Se debe tener en cuenta que, en los siguientes 20 años, las parcelas vecinas se pueden construir o sembrar de plantas y árboles.

## 1.2 Energía solar

### Inclinación y orientación de los colectores

Para conseguir una captación óptima de energía mediante los colectores, es necesario orientarlos hacia el Sol. El ángulo de inclinación y el ángulo acimutal determinan la orientación del colector.

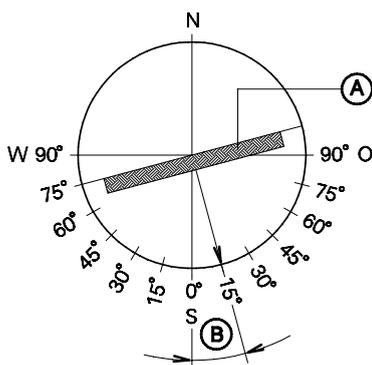


#### Ángulo de inclinación $\alpha$

El ángulo de inclinación  $\alpha$  es el ángulo entre la horizontal y el colector. Si el montaje se realiza en tejados inclinados, el ángulo de inclinación viene determinado por la inclinación del tejado. El absorbedor del colector puede captar la máxima cantidad de energía cuando el plano del colector está orientado perpendicularmente a la irradiación solar. Como el ángulo de irradiación depende de la hora del día y de la época del año, el plano del colector se debe orientar según la posición del Sol durante la fase de mayor oferta energética.

En la práctica, los ángulos de inclinación entre 30 y 45° resultan ideales. En el caso de España, dependiendo del periodo de aprovechamiento, es recomendable un ángulo de inclinación entre 25 y 70°.

Ejemplo:  
Desviación de la dirección Sur: 15° de Este



#### Ángulo acimutal

El ángulo acimutal describe la desviación del plano del colector respecto al Sur; un plano de colector orientado hacia el sur significa un ángulo acimutal = 0°. Como la irradiación solar alcanza su máxima intensidad al mediodía, el plano del colector se debe orientar hacia el Sur. Se pueden aceptar desviaciones respecto al Sur de hasta 45° Sureste o Suroeste.

### 1.3 Optimización del sistema completo

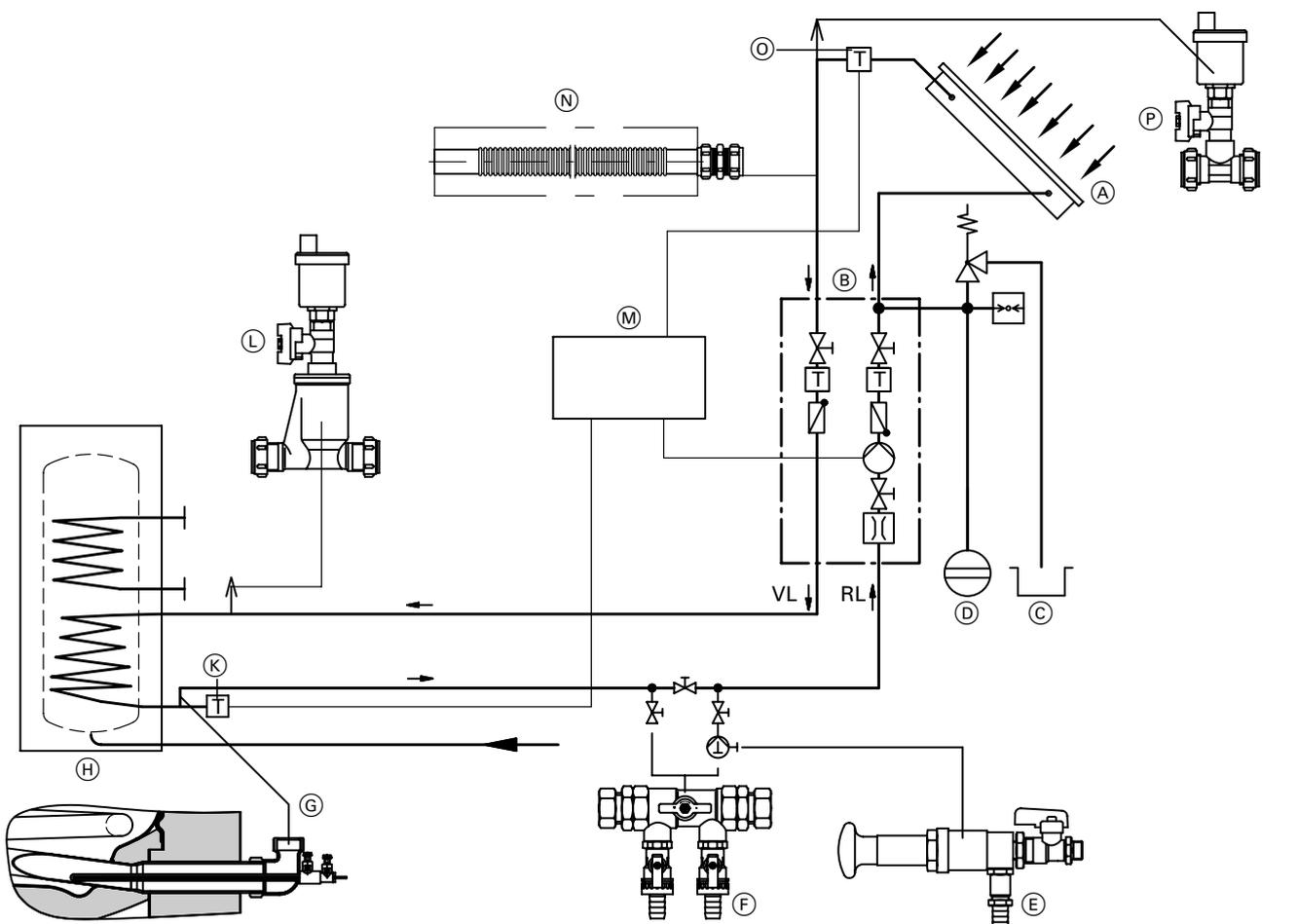
Un colector de energía solar de primera calidad solo no garantiza un funcionamiento óptimo de la instalación de energía solar. Lo más importante es la solución completa del sistema. Viessmann suministra todos los componentes necesarios para una instalación de energía solar:

- una regulación específica para la instalación de energía solar,
- un intercambiador de A.C.S. con un intercambiador de calor solar colocado a cota más baja,
- detalles constructivos que proporcionan un rápido comportamiento de la regulación y, así, el más alto aporte de la instalación de energía solar.

Las instalaciones de energía solar correctamente dimensionadas con componentes del sistema adaptados unos a otros pueden cubrir de un 50 a un 75 % de la demanda de energía anual para la producción de A.C.S. de viviendas unifamiliares o adosadas.

A la hora de dimensionar instalaciones de energía solar, le ayudaremos gustosos (véase también el programa de cálculo ESOP de Viessmann en el capítulo 5).

La figura muestra los componentes de una instalación de energía solar.



- |   |   |                                       |
|---|---|---------------------------------------|
| (A) Colector de energía solar                 | (G) Codo roscado                            | (O) Sonda de temperatura del colector |
| (B) Solar-Divicon (estación de bomba)         | (H) Intercambiador bivalente de A.C.S.      | (P) Purgador*2                        |
| (C) Depósito colector                         | (K) Sonda de temperatura del intercambiador |                                       |
| (D) Depósito de expansión                     | (L) Separador de aire*1                     | RL Retorno                            |
| (E) Bomba de llenado manual para fluido solar | (M) Regulación de energía solar             | VL Impulsión                          |
| (F) Dispositivo de llenado                    | (N) Cable de conexión flexible              |                                       |

\*1 Montar el separador de aire en lugar accesible del conducto de impulsión.

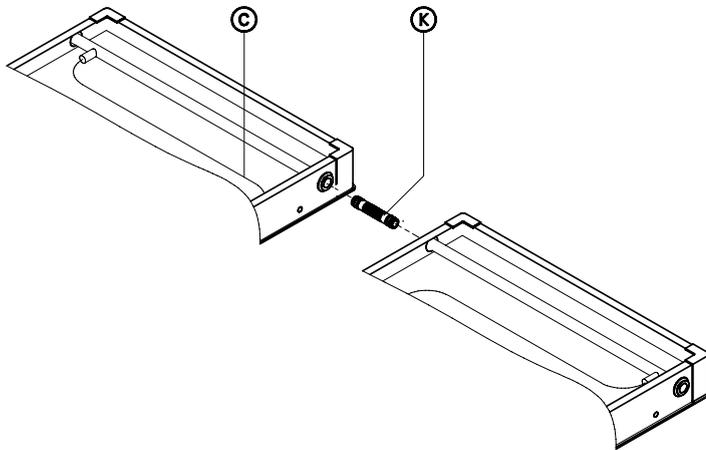
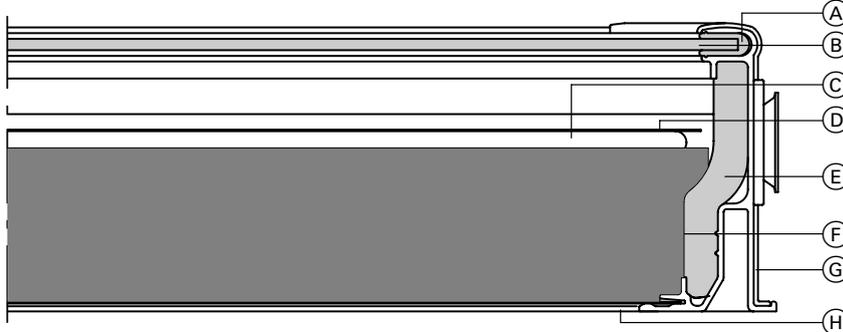
\*2 En el punto más alto de la instalación debe ubicarse al menos un purgador (purgador automático o purgador manual, véase página 53).



## 2.1 Estructura y funcionamiento de los colectores

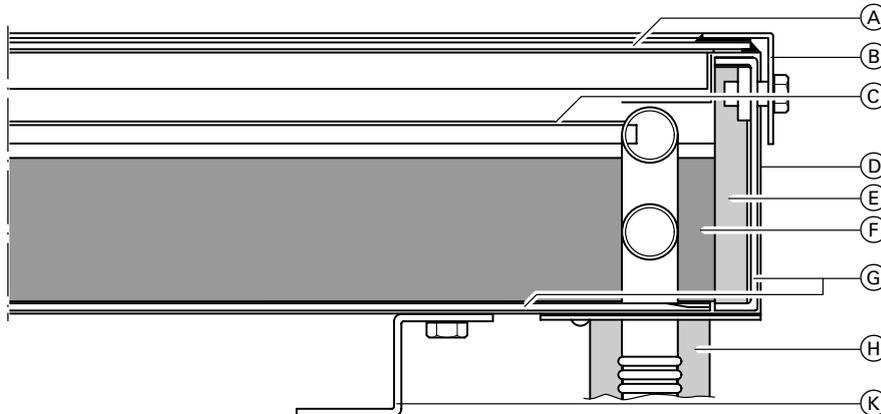
### Vitosol 100 – Colector plano

#### Modelo s/w 2,5



- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| (A) Junta hermetizante (vulcanizada sin fin) | (F) Lana de roca                    |
| (B) Cubierta de vidrio solar, de 4 mm        | (G) Perfiles de marco de aluminio   |
| (C) Tubo de cobre en forma de serpentina     | (H) Chapa de fondo de aluminio-cinc |
| (D) Absorbedor de cobre                      | (K) Tubo de unión                   |
| (E) Material celular de resina de melamina   |                                     |

#### Modelo 5 DI



- |  |   |
|--|---|
| (A) Cubierta de vidrio solar, de 4 mm        | (F) Esterilla aislante de lana de roca                    |
| (B) Marco de cobertura de aluminio           | (G) Carcasa de aluminio                                   |
| (C) Absorbedor de parrilla de tubos de cobre | (H) Conducto de conexión flexible con aislamiento térmico |
| (D) Cuadro de refuerzo                       | (K) Gancho de montaje                                     |
| (E) Tira aislante de lana de roca            |   |

Hay Vitosol 100

- en versiones vertical y horizontal, cada una con 2,5 m<sup>2</sup> de superficie de absorción, modelo s/w 2,5.
- como colector de gran superficie con 4,76 m<sup>2</sup> de superficie de absorción, con marco de cobertura para la integración en el tejado, modelo 5 DI.

El componente principal del Vitosol 100 es el absorbedor de cobre recubierto de titanio.

Éste garantiza una alta absorción de la radiación solar y una baja emisión de la radiación térmica. En el absorbedor está instalado un tubo de cobre por el que fluye el medio portador de calor. El medio portador de calor recibe a través del tubo de cobre el calor del absorbedor.

El absorbedor en forma de serpentina para la circulación del modelo s/w 2,5 proporciona en las baterías de colectores una circulación muy uniforme de cada colector.

El absorbedor está envuelto por una caja de colector altamente aislada térmicamente, por lo que se minimizan las pérdidas de calor del colector. El aislamiento térmico de alta calidad es termorresistente y no produce ninguna desgasificación.

El colector está cubierto mediante un vidrio solar que se caracteriza por un bajo contenido de hierro, de modo que se reducen las pérdidas por absorción.

La caja de colector está compuesta de un marco de aluminio (aluminio reciclado), lacado en el modelo s/w 2,5, metálico en modelo 5 DI, dentro del cual el vidrio solar está enmarcado con cierre hermético duradero.

#### Modelo s/w 2,5

Se pueden juntar hasta diez colectores para formar una batería de colectores. Para este fin se suministran unos tubos de unión flexibles, hermetizados con juntas tóricas.

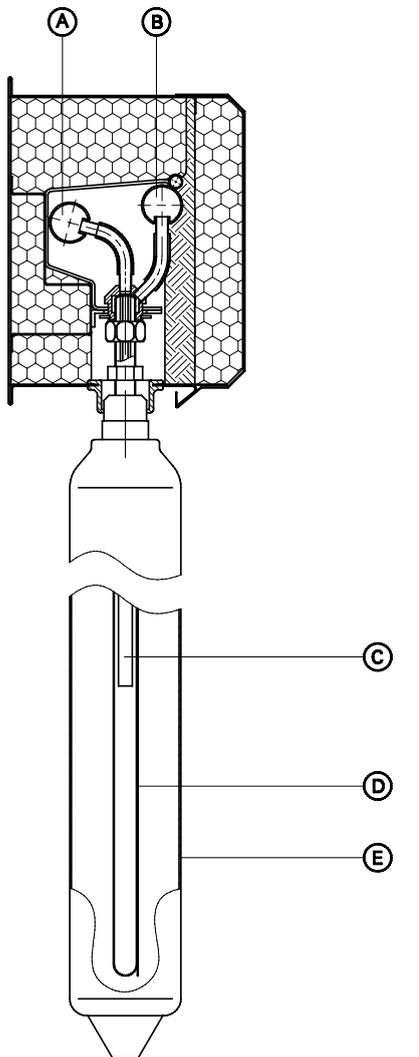
Un conjunto de conexión con uniones por anillos de presión permite una conexión sencilla de la batería de colectores con la tubería del circuito de energía solar. En la impulsión del circuito de energía solar se instala la sonda de temperatura del colector dentro de una vaina de inmersión.

#### Modelo 5 DI

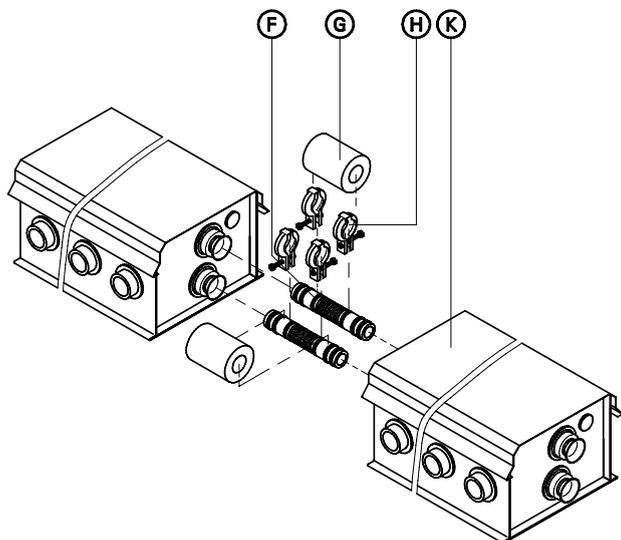
En la parte trasera del colector se encuentran los conductos flexibles de impulsión y retorno con aislamiento térmico, así como la vaina de inmersión para la sonda de temperatura del colector.

## 2.1 Estructura y funcionamiento de los colectores

### Vitosol 200 – Colector de tubos de vacío de circulación directa



- (A) Tubo de retorno (entrada)
- (B) Tubería de impulsión (salida)
- (C) Tubo coaxial de intercambio de calor
- (D) Absorbedor
- (E) Tubos de vidrio especial en vacío



- (F) Tubo de unión
- (G) Aislamiento térmico
- (H) Abrazadera perfilada
- (K) Caja de conexiones

Hay tres versiones de colectores de tubos de vacío Vitosol 200:

El modelo D10 está compuesto de 10 ( $\triangleq 1 \text{ m}^2$ ),

El modelo D20 está compuesto de 20 ( $\triangleq 2 \text{ m}^2$ ),

El modelo D30 está compuesto de 30 ( $\triangleq 3 \text{ m}^2$ )

tubos de vidrio con alto grado de vacío

La forma del tubo proporciona una alta estabilidad al colector.

No se precisa una evacuación posterior de los tubos. Los tubos están permanentemente hermetizados al aire.

El vacío en los tubos de vidrio garantiza el mejor aislamiento térmico posible; las pérdidas por convección entre los tubos de vidrio y el absorbedor se evitan prácticamente en su totalidad. De este modo se puede aprovechar también la radiación baja (radiación difusa).

En cada tubo de vacío se encuentra integrado un absorbedor de cobre con recubrimiento de titanio. Éste garantiza una alta absorción de la radiación solar y una baja emisión de la radiación térmica.

En el absorbedor está instalado un tubo coaxial de intercambio de calor por el que fluye el medio portador de calor.

El medio portador de calor recibe a través del tubo de intercambio de calor el calor del absorbedor.

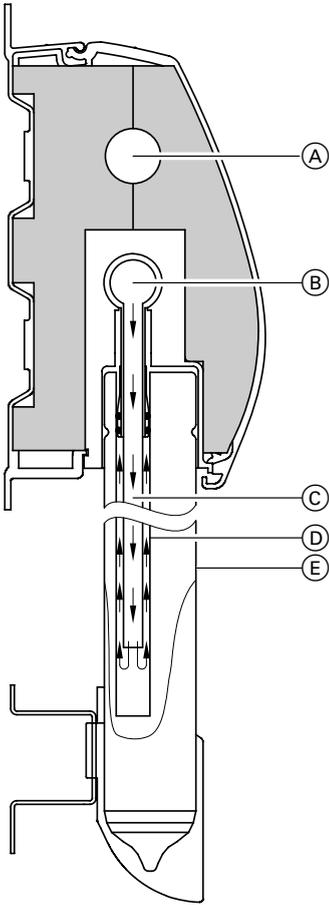
El tubo de intercambio de calor desemboca en el colector.

Las desviaciones respecto al Sur se pueden compensar mediante un giro axial (máx. 25°) de los tubos de vacío.

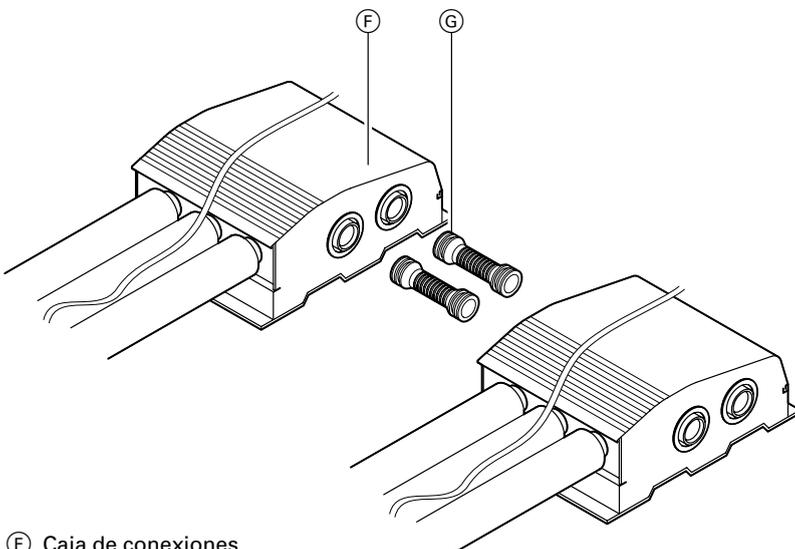
Se pueden conectar hasta 6 m<sup>2</sup> de superficie de absorción en paralelo y, a partir de 6 m<sup>2</sup> de superficie de absorción en serie (véanse ejemplos de instalación en las páginas 40 y 41), en una batería de colectores. Para este fin se suministran unos tubos de unión calorífugos flexibles, hermetizados con juntas tóricas.

Un conjunto de conexión con uniones por anillos de presión permite una conexión sencilla de la batería de colectores con la tubería del circuito de energía solar. La sonda de temperatura del colector se monta en un alojamiento de sonda en la tubería de impulsión en la caja de conexiones de los colectores.

### Vitosol 250 – Colector de tubos de vacío de circulación directa



- (A) Tubo de impulsión y retorno  
(depende de la conexión)
- (B) Tubo colector
- (C) Tubo coaxial de intercambio de calor
- (D) Tubo del absorbedor
- (E) Tubo envolvente



- (F) Caja de conexiones
- (G) Tubo de unión

El colector de tubos de vacío Vitosol 250 está disponible en una versión como módulo con 20 tubos de vidrio con alto grado de vacío ( $\Delta 1 \text{ m}^2$ ).

Al igual que ocurre en un termo para café o té, el tubo de vidrio de pared doble protege el líquido circulante de altas pérdidas de calor.

Mediante la conexión vidrio a vidrio entre el tubo exterior envolvente y el tubo del absorbedor, se alcanza una alta seguridad de vacío. El espejo de primera superficie sobre el tubo de vidrio envolvente, al estar en vacío, se protege de efectos ambientales que reducen el rendimiento. La completa circulación por el tubo del absorbedor viene garantizada por otro tubo, el tubo coaxial, con paso directo del medio portador de calor según el principio de contracorriente.

El medio portador de calor toma el calor del absorbedor mediante el tubo coaxial y lo transporta a un colector (tubo de impulsión/retorno).

Se pueden juntar hasta 6 colectores para formar una batería de colectores.

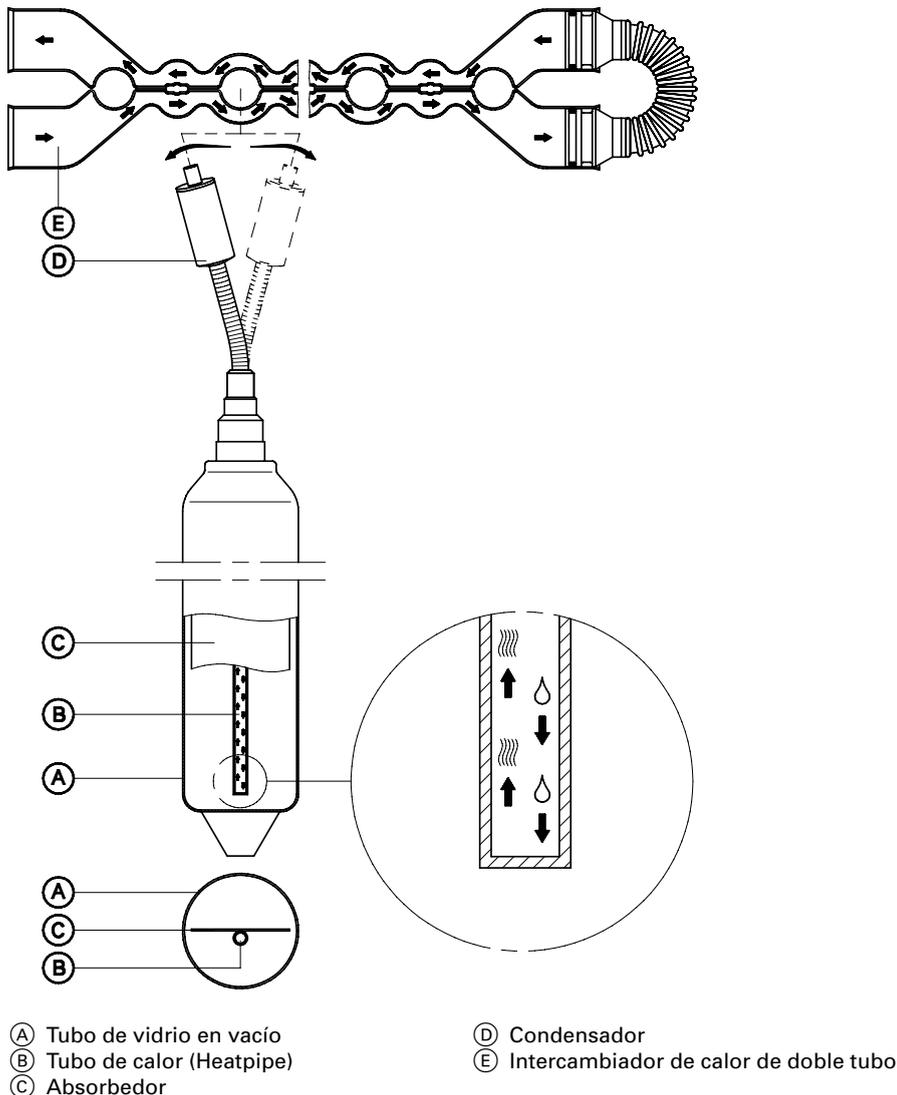
Para este fin se suministran unos tubos de unión flexibles, hermetizados con juntas tóricas.

Un conjunto de conexión con uniones por anillos de presión permite una conexión sencilla de la batería de colectores con la tubería del circuito de energía solar.

La sonda de temperatura del colector se monta en una vaina de inmersión en el tubo colector en la caja de conexiones de los colectores.

## 2.1 Estructura y funcionamiento de los colectores

### Vitosol 300 – Colector de tubos de vacío según el principio Heatpipe



Hay dos versiones de colectores de tubos de vacío Vitosol 300:

El modelo D20 está compuesto de 20 ( $\Delta$  2 m<sup>2</sup>),

El modelo H30 está compuesto de 30 ( $\Delta$  3 m<sup>2</sup>)

tubos de vidrio con alto grado de vacío

La forma del tubo proporciona una alta estabilidad al colector.

No se precisa una evacuación posterior de los tubos. Los tubos están permanentemente hermetizados al aire.

El vacío en los tubos de vidrio garantiza el mejor aislamiento térmico posible; las pérdidas por convección entre los tubos de vidrio y el absorbedor se evitan prácticamente en su totalidad. De este modo se puede aprovechar también la radiación baja (radiación difusa).

En cada tubo de vacío se encuentra integrado un absorbedor de cobre con recubrimiento de titanio. Éste garantiza una alta absorción de la radiación solar y una baja emisión de la radiación térmica.

En el absorbedor está instalado un tubo de calor relleno de un líquido de evaporación. El tubo de calor está conectado al condensador mediante una conexión flexible. El condensador se encuentra en un intercambiador de calor de doble tubo. Se trata de la así llamada "unión seca", es decir, que es posible girar o cambiar los tubos también con la instalación llena y presurizada.

El calor se transmite del absorbedor al tubo de calor. A causa de ello, el líquido se evapora. El vapor sube al condensador.

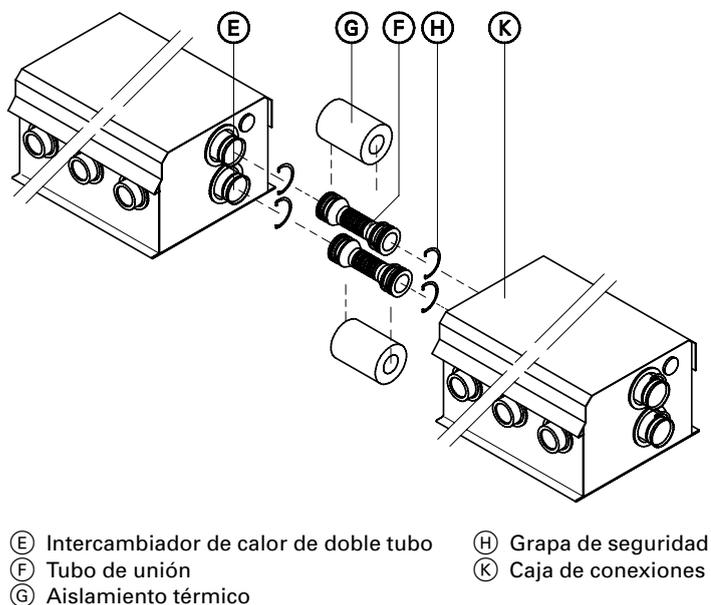
#### Indicación:

El ángulo de inclinación debe ser de 25° como mínimo para garantizar la circulación del líquido de evaporación en el intercambiador de calor.

Mediante el intercambiador de calor de doble tubo, en el que se encuentra el condensador, el calor se transmite al medio portador de calor que fluye; así, el vapor se condensa. Los condensados vuelven al tubo de calor y el proceso se repite.

Se pueden juntar hasta 6 m<sup>2</sup> de superficie del colector para formar una batería de colectores. Para este fin se suministran unos tubos de unión calorífugos flexibles, hermetizados con juntas tóricas.

Un conjunto de conexión con uniones por anillos de presión permite una conexión sencilla de la batería de colectores con la tubería del circuito de energía solar. La sonda de temperatura del colector se monta en un alojamiento de sonda en la tubería de impulsión en la caja de conexiones de los colectores.



## 2.2 Rendimiento del colector

Una parte de la radiación solar que incide sobre los colectores se “pierde” por la reflexión y la absorción. El rendimiento óptico  $\eta_0$  tiene en cuenta estas pérdidas.

El calentamiento de los colectores hace que éstos transmitan calor al entorno por la conducción térmica, radiación térmica y convección. Estas pérdidas son tenidas en cuenta por los coeficientes de pérdida de calor  $k_1$  y  $k_2$ .

Los coeficientes de pérdida de calor y el rendimiento óptico forman la curva característica de rendimiento del colector que, mediante la ecuación

$$\eta = \eta_0 - k_1 \cdot \frac{\Delta T}{E_g} - k_2 \cdot \frac{\Delta T^2}{E_g}$$

se puede calcular.

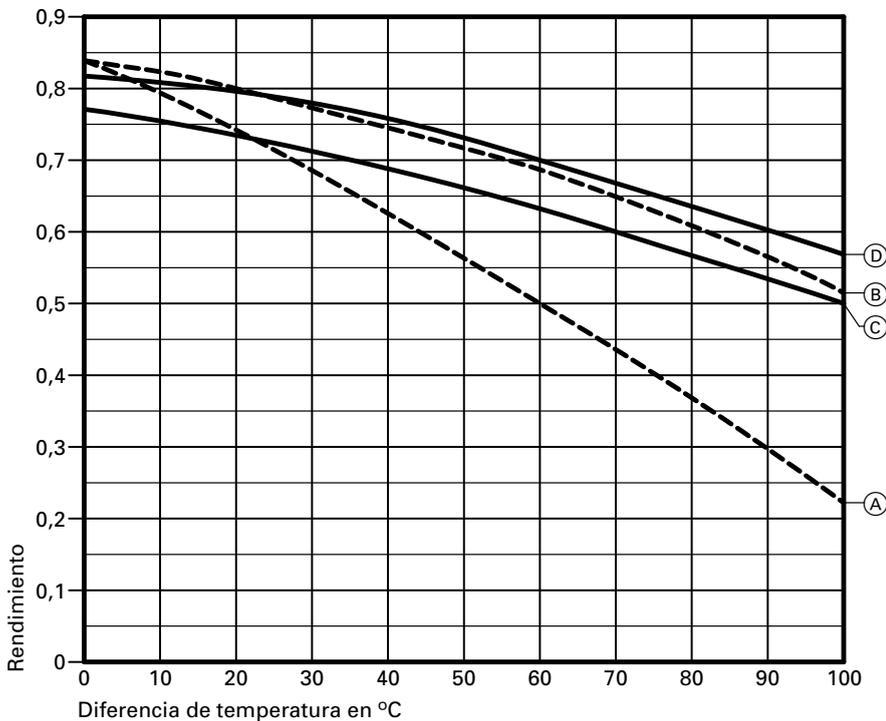
Si la diferencia entre la temperatura del colector y la temperatura ambiente es cero, el colector no tiene pérdida de calor al ambiente y el rendimiento del colector  $\eta$  alcanza su punto máximo; se habla entonces del rendimiento óptico  $\eta_0$ .

La tabla muestra los valores de referencia para el grado de rendimiento óptico y los coeficientes de pérdida de calor.

Tipo de colector	Grado rendimiento óptico $\eta_0^{*1}$ en %	Coeficientes de pérdida de calor		Capacidad térmica espec. kJ/(m <sup>2</sup> · K)
		$k_1$ en W/(m <sup>2</sup> · K)	$k_2$ en W/(m <sup>2</sup> · K <sup>2</sup> )	
Vitosol 100				
■ Modelo s/w2,5	84	3,36	0,013	6,4
■ Modelo 5 DI	84	4,16	0,0073	7,2
Vitosol 200	84	1,75	0,008	9,6
Vitosol 250	77,5	1,476	0,0075	—
Vitosol 300	82,5	1,19	0,009	5,4

\*1  $\eta_0$  referido a

- Superficie de apertura en Vitosol 100 y 250
- Superficie de absorción en Vitosol 200 y 300.

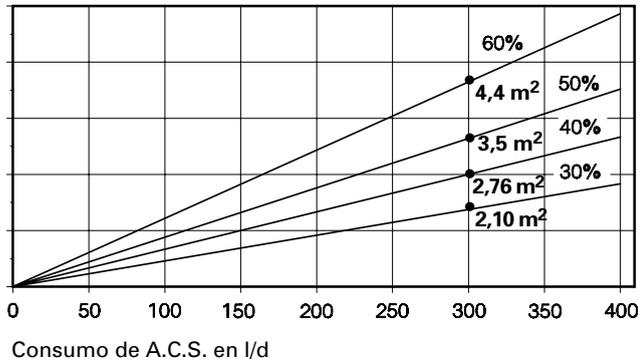


- (A) Vitosol 100
- (B) Vitosol 200
- (C) Vitosol 250
- (D) Vitosol 300

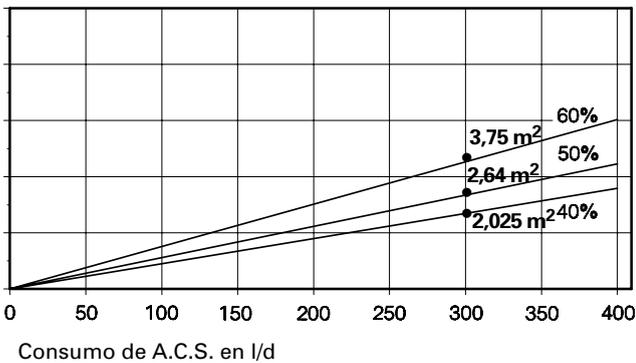
## 2.3 Tasa de cobertura solar

### 2.3 Tasa de cobertura solar

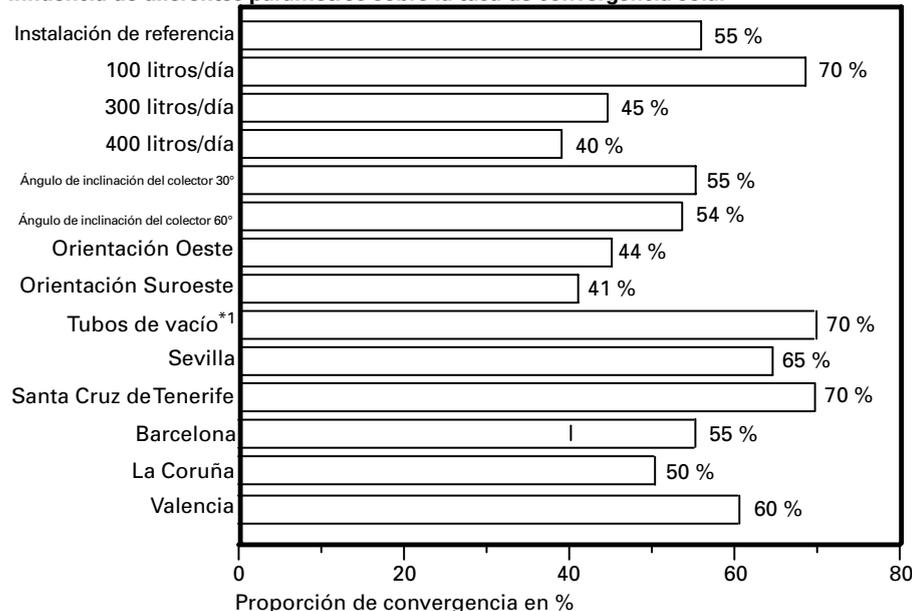
#### Vitosol 100



#### Vitosol 200, 250 y 300



#### Influencia de diferentes parámetros sobre la tasa de convergencia solar



\*1 Con superficie de absorción comparable.

Vitosol 200: 74 %  
 Vitosol 250: 71 %  
 Vitosol 300: 76 %

La tasa de cobertura solar indica qué porcentaje de energía anual necesaria para la producción de A.C.S. puede ser cubierta por la instalación de energía solar.

La superficie de captación solar se debería dimensionar de forma que en verano no se "produzca" un exceso de energía no aprovechada.

Cuanto mayor es la tasa de cobertura solar, menor es el rendimiento, ya que una tasa de cobertura alta aumenta el nivel de temperatura del circuito solar. Como consecuencia, se producen altas pérdidas térmicas.

Los diagramas muestran las tasas de cobertura alcanzables con los distintos tipos de colectores, referidas a

- conjuntos de datos meteorológicos de Madrid,
  - tejados orientados al Sur,
  - inclinación del tejado de 45° y
  - temperatura de A.C.S. en la parte de disposición de servicio de 45 °C.
- Los datos son valores aproximados de orientación.

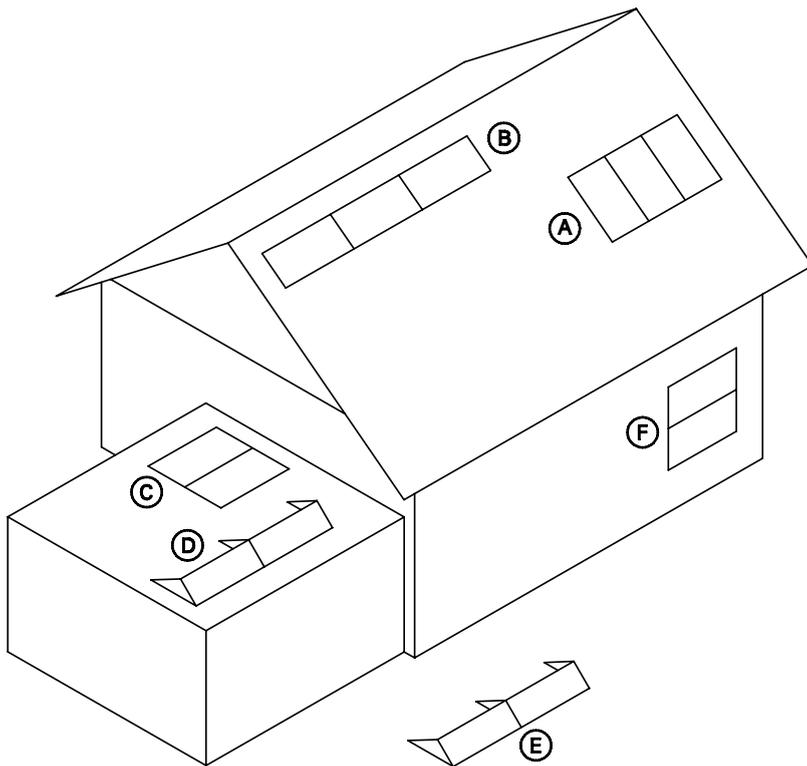
Instalación de referencia:

- Vivienda de 4 personas con un consumo de A.C.S. de 200 litros/día
- 1 colector Vitosol 100, modelo s/w 2,5
- 45° de inclinación del tejado
- Orientación del tejado al Sur
- Interacumulador bivalente de A.C.S., 300 litros
- Conjunto de datos del tiempo en Würzburg

Las barras reflejan las tasas de cobertura a esperar teniendo en cuenta las desviaciones de temperatura respecto a la instalación de referencia.

## 2.4 Selección del modelo de colector

### Posibilidades de instalación de los diferentes modelos de colectores



Instalación	Tipo de colector
Tejados inclinados	Ⓐ Vitosol 100, modelo s Vitosol 200 Vitosol 250 Vitosol 300
	Ⓑ Vitosol 100, modelo w Vitosol 200 Vitosol 250
Tejados planos	Ⓒ Vitosol 200 Vitosol 250
	Ⓓ Vitosol 100, modelo w Vitosol 300
Montaje sobre estructura de apoyo	Ⓔ Vitosol 100, modelo w Vitosol 300
Fachadas/barandillas de balcón/ balastradas	Ⓕ Vitosol 200 Vitosol 250

## 2.4 Selección del modelo de colector Vitosol 100

### Colector plano Vitosol 100

Los colectores planos se utilizan preferentemente para la producción de A.C.S. y para el calentamiento de agua de piscinas.

Ambas versiones son adecuadas para el montaje en tejados inclinados. En la selección del tipo de montaje, **montaje sobre el tejado** o **integración en el tejado**, los datos arquitectónicos juegan un papel importante. Así, p.ej., en los proyectos de construcción nueva se recomienda la integración en el tejado (encontrará indicaciones al respecto en las "Indicaciones de planificación para la integración en el tejado").

El modelo w2,5 se ha concebido para el montaje sobre tejados planos o para el montaje sobre estructura de apoyo.

Viessmann ofrece sistemas universales de fijación que simplifican el montaje. Los sistemas de fijación son adecuados para casi todos los tipos de tejado y de cubrición.

Para el montaje en tejados inclinados en zonas en las que se debe contar con cargas de nieve superiores a 2,6 kN/m<sup>2</sup> o para evitar la rotura de las tejas en tejados con tejas arcillosas, Viessmann ofrece un soporte para placa solar especial.

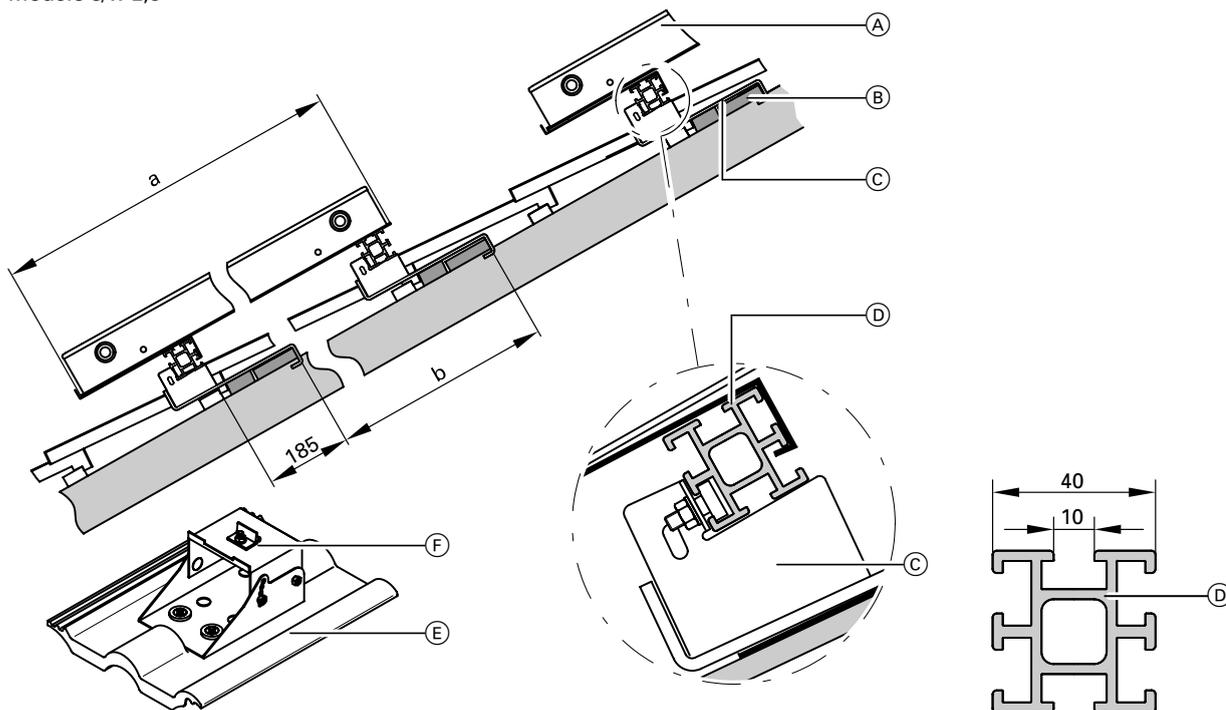
Para este caso de aplicación, la empresa instaladora debe pedir una teja de plástico a la empresa Klöber o a un comercio especializado.

Las figuras de los componentes se encuentran en la página 32.

Para el montaje en tejados planos, se ofrecen juegos de montaje.

### Tejados inclinados – Montaje sobre el tejado Indicaciones para la planificación para las superficies de montaje

Modelo s/w 2,5



Colector	a mm	b mm
Modelo s	2 385	1 900 - 2 100
Modelo w	1 138	500 - 900

- Ⓐ Colector
- Ⓑ Ripias adicionales
- Ⓒ Gancho del tejado
- Ⓓ Carril de montaje
- Ⓔ Teja de plástico (que ha de proporcionar el instalador/empresa instaladora), empresa Klöber
- Ⓕ Soporte para placa solar en tejados con grandes cargas de nieve

#### Indicación:

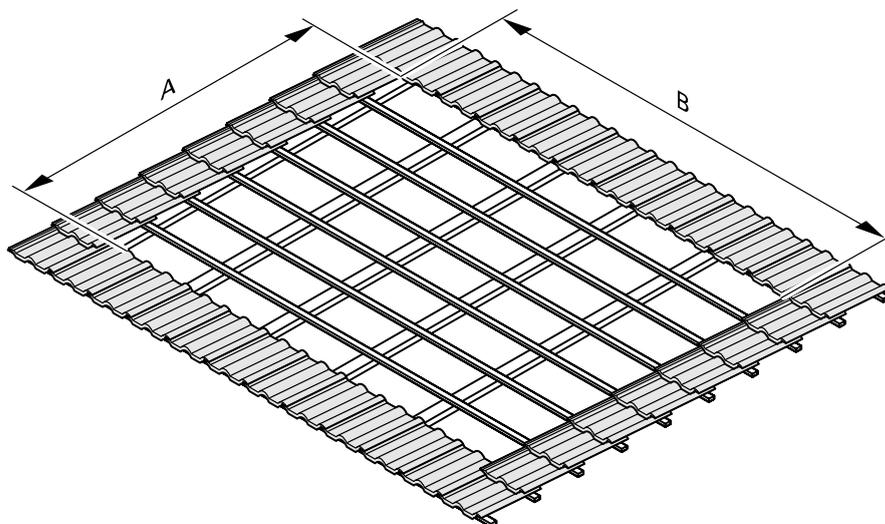
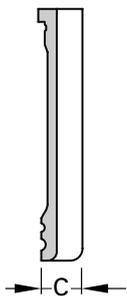
En el montaje sin ganchos de tejado, p.ej., sobre tejados de chapa, los carriles de montaje se atornillan directamente a las piezas de fijación del bastidor suministrado por la empresa instaladora.

**Tejados inclinados – Integrado en el tejado**

**Indicaciones para la planificación para las superficies de montaje**

- La integración en el tejado la recomendamos sólo en tejados con cubierta de tejas y con un ángulo de **inclinación de 25°** como mínimo, excepto en las versiones con tejas como de Tessina u otros tipos parecidos con una medida C  $\geq$  65 mm.
- En las nuevas construcciones, no cubra la superficie de los listones de ripias (véanse imágenes).
- En el lado del caballete se deben planificar 3 hileras de tejas para garantizar una ventilación de aire correcta debajo del tejado.

Las tejas en forma de placa, como Tegalit u otros tipos parecidos, sólo previa consulta al tejador.

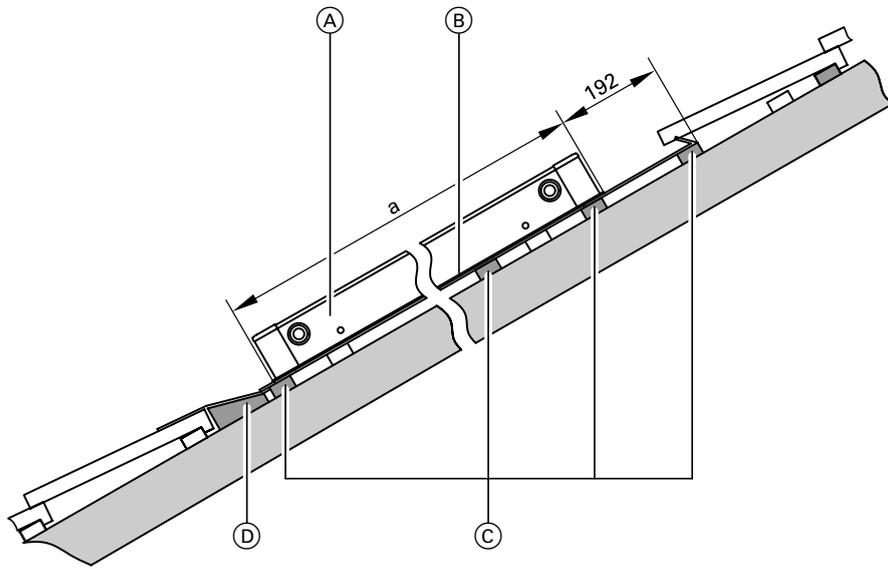


Tipo de colector		s/w 2,5	
Medida	mm	A	B
Montaje vertical		3000	2160 + 1160* <sup>1</sup>
Montaje horizontal		1500	3410 + 2410* <sup>1</sup>

\*<sup>1</sup>Éste es el valor que se debe sumar por cada colector adicional.

## 2.4 Selección del modelo de colector Vitosol 100

### ■ Modelo s/w 2,5



- Ⓐ Colector
- Ⓑ Marco de cobertura
- Ⓒ Ripias adicionales

- Ⓓ Listón cuneiforme para soporte de la chapa de plomo laminado  
→ Salida del agua

Colector	a mm
Modelo s	2 385
Modelo w	1 138



## 2.4 Selección del modelo de colector Vitosol 200

### Colector de tubos de vacío Vitosol 200

Los colectores de tubos de vacío se utilizan preferentemente para la producción de A.C.S. o, de forma condicionada, para el calentamiento de agua de piscinas.

Los colectores de tubo de vacío Vitosol 200 presentan un rendimiento mayor que el de los colectores planos cuando las diferencias de temperatura entre el colector y el ambiente son altas, así como con radiación difusa. Como media anual, por cada m<sup>2</sup> de superficie de absorción se puede esperar aprox. un 30 % más de ganancia de energía solar que con colectores planos con tasas de cobertura similares.

Los colectores de tubos de vacío Vitosol 200 los recomendamos preferentemente para el montaje sobre tejado plano o en fachada. Debido al ángulo de incidencia, para el montaje en fachadas, barandillas de balcón o balastradas recomendamos dimensionar la superficie de absorción un 20 % mayor.

#### Indicación:

Los colectores **no** sustituyen las barandillas.

Los colectores se pueden montar también sobre tejados con inclinación (los tubos de vacío pueden quedar perpendiculares o paralelos al caballete del tejado).

En el montaje paralelo al caballete de tejados con poca inclinación, el ángulo de inclinación del absorbedor se puede corregir mediante un giro axial de los tubos de un máx. de 25°.

En el montaje en tejados planos, el ángulo de inclinación se puede ajustar a un máximo de 25°.

En el montaje vertical, las desviaciones respecto al Sur se pueden compensar mediante un giro axial de los tubos de vacío (máx. 25°).

Para la fijación, Viessmann ofrece sistemas universales que se pueden utilizar en casi todos los tipos de tejado y que simplifican el montaje sobre tejados o en fachadas.

Para el montaje en tejados inclinados en zonas en las que se debe contar con altas cargas de nieve (a partir de 2,6 kN/m<sup>2</sup>) o para evitar la rotura de las tejas en tejados con tejas arcillosas, Viessmann ofrece un soporte para placa solar especial.

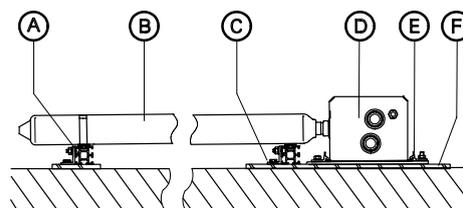
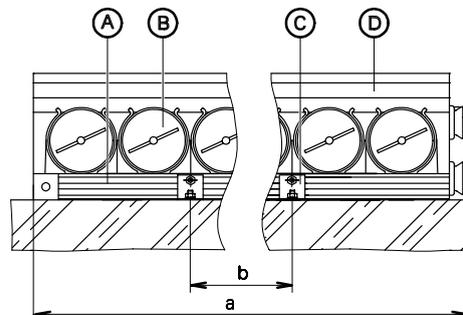
Para este caso de aplicación, la empresa instaladora debe pedir una teja de plástico a la empresa Klöber o a un comercio especializado.

Las figuras de los componentes se encuentran en la página 32.

#### Instalaciones para la planificación de la superficie de montaje o de emplazamiento de los colectores

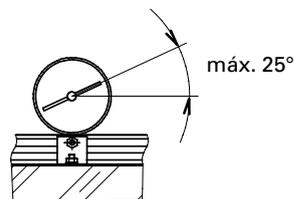
##### Tejados planos con bastidor suministrado por la empresa instaladora

Observe las indicaciones en la página 26.



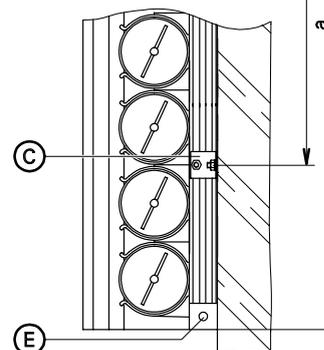
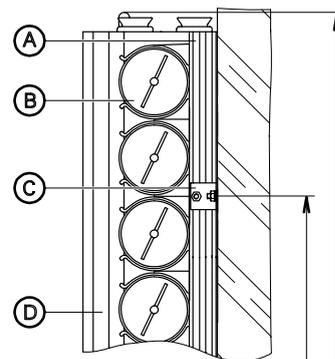
Tipo de colector	a mm	b mm
D10 (10 tubos)	725	450 – 650
D20 (20 tubos)	1434	800 – 1000
D30 (30 tubos)	2143	1400 – 1600

- (A) Carril de montaje
- (B) Tubos de vacío
- (C) Ángulo de fijación
- (D) Caja de conexiones
- (E) Placas de sujeción
- (F) Bastidor



##### Fachadas

■ A ser posible, los colectores se deben montar en la fachada sur.

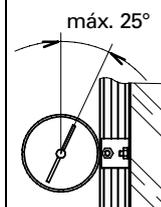


Tipo de colector	a mm	b mm
D10 (10 tubos)	725	450 – 650
D20 (20 tubos)	1434	800 – 1000
D30 (30 tubos)	2143	1400 – 1600

- (A) Carril de montaje
- (B) Tubos de vacío
- (C) Ángulo de fijación
- (D) Caja de conexiones
- (E) Placas de sujeción

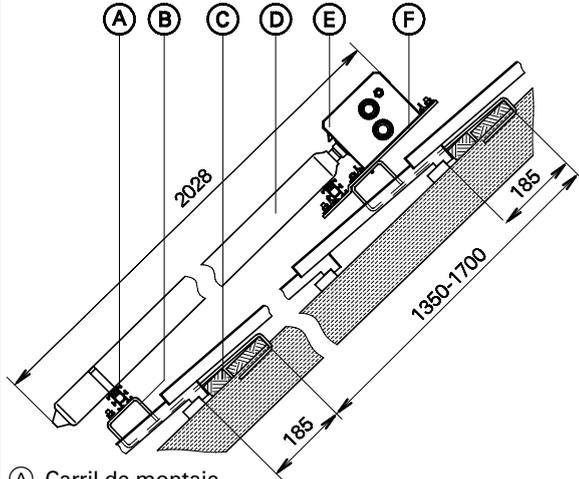
#### Indicación:

La superficie de absorción se debe dimensionar un 20 % mayor.



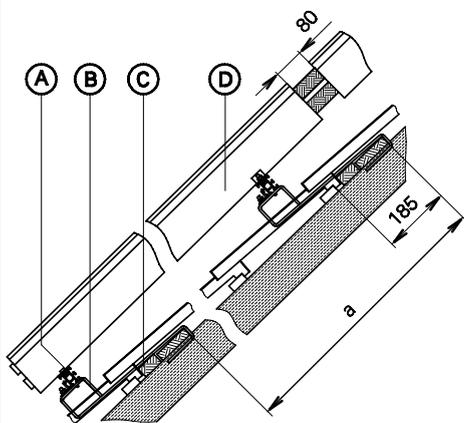
**Tejados inclinados**  
**Montaje con ganchos de tejado**

**Tubos de vacío perpendiculares al caballete**



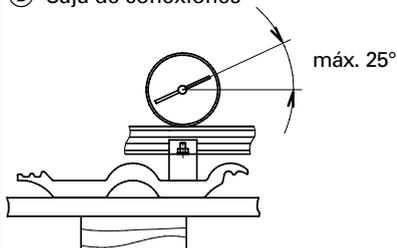
- (A) Carril de montaje
- (B) Gancho del tejado
- (C) Ripia adicional (sólo en cubierta de tejas)
- (D) Tubos de vacío
- (E) Caja de conexiones
- (F) Chapa de montaje

**Tubos de vacío paralelos al caballete**



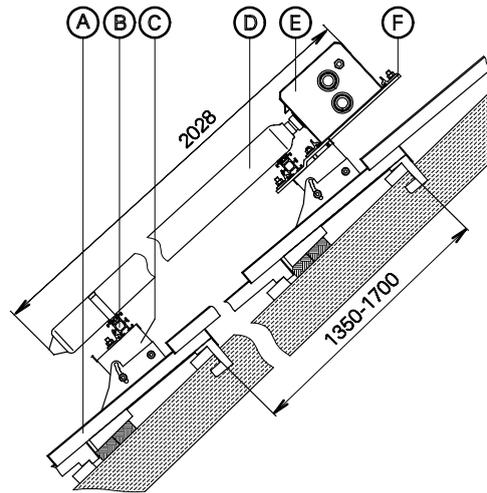
Tipo de colector	a mm
D20 (20 tubos)	930 - 1290
D30 (30 tubos)	1650 - 2000

- (A) Carril de montaje
- (B) Gancho del tejado
- (C) Ripia adicional (sólo en cubierta de tejas)
- (D) Caja de conexiones



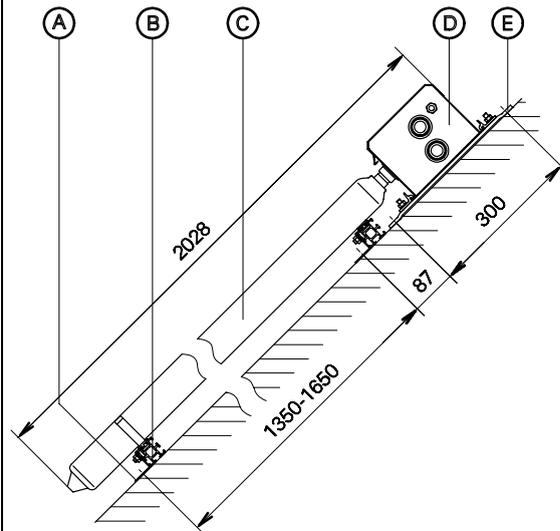
**Montaje sin ganchos de tejado**

**Con soporte para placa solar en tejados con cargas de nieve mayores a 2,6 kN/m<sup>2</sup>**



- (A) Teja de plástico (que ha de proporcionar el instalador/ empresa instaladora)
- (B) Carril de montaje
- (C) Soporte para placa solar
- (D) Tubos de vacío
- (E) Caja de conexiones
- (F) Chapa de montaje

**Con placas de sujeción, p. ej., sobre tejados de chapa**



- (A) Ángulo de fijación
- (B) Carril de montaje
- (C) Tubos de vacío
- (D) Caja de conexiones
- (E) Placa de sujeción

## 2.4 Selección del modelo de colector Vitosol 250

### Colector de tubos de vacío Vitosol 250

Los colectores de tubos de vacío se utilizan preferentemente para la producción de A.C.S. o, de forma condicionada, para el calentamiento de agua de piscinas.

Los colectores de tubo de vacío Vitosol 250 presentan un rendimiento mayor que el de los colectores planos cuando las diferencias de temperatura entre el colector y el ambiente son altas, así como en la radiación difusa. Como media anual, por cada m<sup>2</sup> de superficie de absorción se puede esperar aprox. un 30 % más de ganancia de energía solar que con colectores planos con tasas de cobertura similares.

Los colectores de tubos de vacío Vitosol 250 los recomendamos preferentemente para el montaje sobre tejado plano o en fachada. Debido al ángulo de incidencia, para el montaje en fachadas, barandillas de balcón o balastradas recomendamos dimensionar la superficie de absorción un 20 % mayor.

**Indicación:**

Los colectores **no** sustituyen las barandillas.

Los colectores se pueden montar también sobre tejados con inclinación (los tubos de vacío pueden quedar perpendiculares o paralelos al caballete).

Para la fijación, Viessmann ofrece sistemas universales que se pueden utilizar en casi todos los tipos de tejado y que simplifican el montaje sobre tejados o en fachadas.

**Indicación:**

El colector satisface los siguientes requisitos de carga estática:

**Tejados planos**

- Zona con carga de nieve 1 y 2 completas
- Zona con carga de nieve 3, hasta 700 m de altitud
- Zona con carga de nieve 4, hasta 500 m de altitud

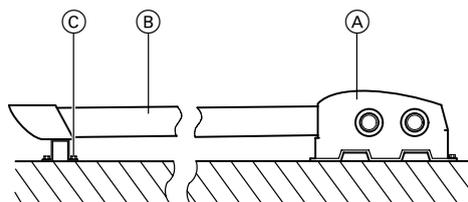
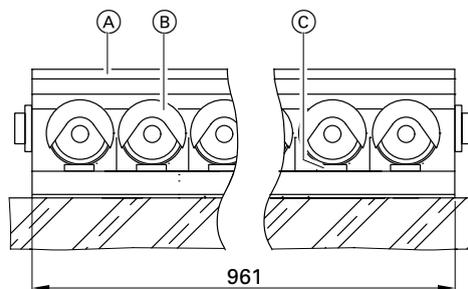
**Tejados inclinados**

- Zona con carga de nieve 1 y 2 completas
- Zona con carga de nieve 3, hasta 800 m de altitud
- Zona con carga de nieve 4, hasta 600 m de altitud

#### Instalaciones para la planificación de la superficie de montaje o de emplazamiento de los colectores

##### Tejados planos con bastidor suministrado por la empresa instaladora

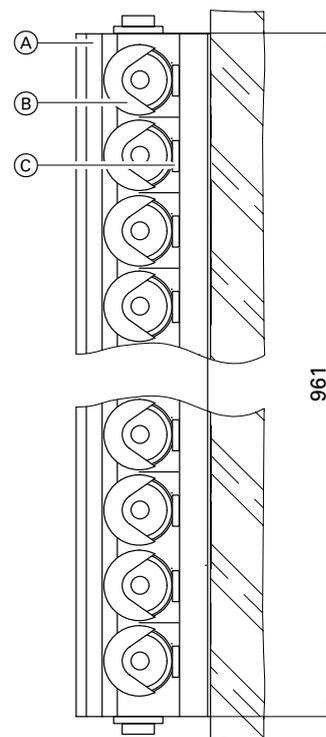
Observe las indicaciones en la página 26.



- Ⓐ Caja de conexiones
- Ⓑ Tubos de vacío
- Ⓒ Riel

##### Fachadas

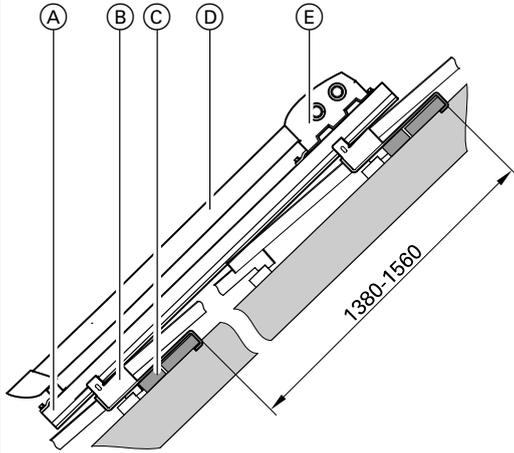
■ A ser posible, los colectores se deben montar en la fachada sur.



- Ⓐ Caja de conexiones
- Ⓑ Tubos de vacío
- Ⓒ Riel

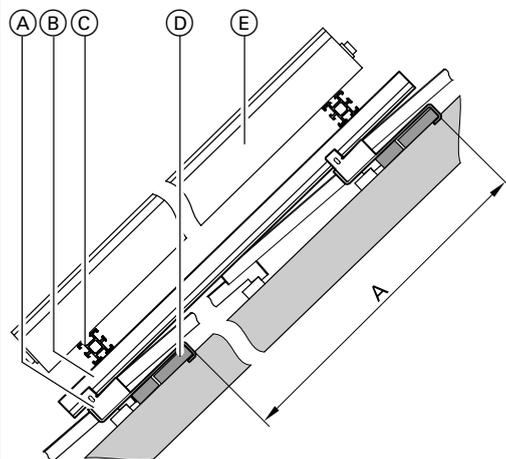
**Tejados inclinados**  
**Montaje con ganchos de tejado**

**Tubos de vacío perpendiculares al caballete**



- (A) Carril de montaje
- (B) Gancho del tejado
- (C) Ripia adicional (sólo en cubierta de tejas)
- (D) Tubos de vacío
- (E) Caja de conexiones

**Tubos de vacío paralelos al caballete**

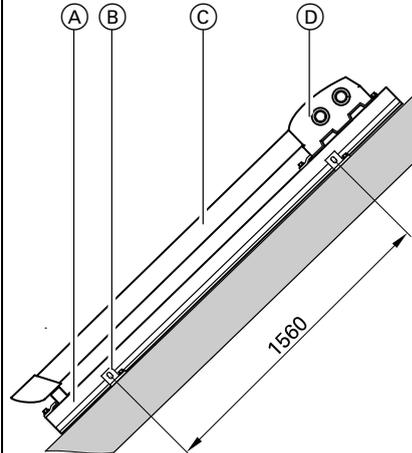


- (A) Gancho del tejado
- (B) Carril de montaje (longitudinal)
- (C) Carril de montaje (transversal)
- (D) Ripia adicional (sólo en cubierta de tejas)
- (E) Caja de conexiones

Número de colectores	A en mm
3	2415
4	3450
5	4485

**Montaje sin ganchos de tejado**

**p. ej., en tejados planos**



- (A) Carril de montaje
- (B) Ángulo de fijación
- (C) Tubos de vacío
- (D) Caja de conexiones

## 2.4 Selección del modelo de colector Vitosol 300

### Colector de tubos de vacío Vitosol 300

Los colectores de tubos de vacío se utilizan preferentemente para la producción de A.C.S. o, de forma condicionada, para el calentamiento de agua de piscinas.

Los colectores de tubo de vacío Vitosol 300 presentan un rendimiento mayor que el de los colectores planos cuando las diferencias de temperatura entre el colector y el ambiente son altas. Como media anual, por m<sup>2</sup> de superficie de absorción se puede esperar aprox. un 30 % más de ganancia de energía solar que con colectores planos con tasas de cobertura similares.

Los colectores de tubos de vacío Vitosol 300 son adecuados tanto para tejados con inclinación, como para tejados planos.

El ángulo de inclinación de los colectores debe ser de 25° como mínimo para garantizar la circulación del líquido de evaporación en el tubo de intercambio de calor. Las desviaciones respecto al Sur se pueden compensar mediante un giro (máx. 25°) de los tubos de vacío.

Para la fijación sobre tejados inclinados, Viessmann ofrece sistemas universales que se pueden utilizar en casi todos los tipos de tejado y un sistema de soportes para el montaje sobre tejados planos o sobre estructura de apoyo.

Para el montaje en tejados inclinados en zonas en las que se debe contar con cargas de nieve altas (a partir de 2,6 kN/m<sup>2</sup>) o para evitar la rotura de las tejas en tejados con tejas arcillosas, Viessmann ofrece un soporte para placa solar especial.

Para este caso de aplicación, la empresa instaladora debe pedir una teja de plástico a la empresa Klöber o a un comercio especializado.

Las figuras de los componentes se encuentran en la página 32.

#### Indicación:

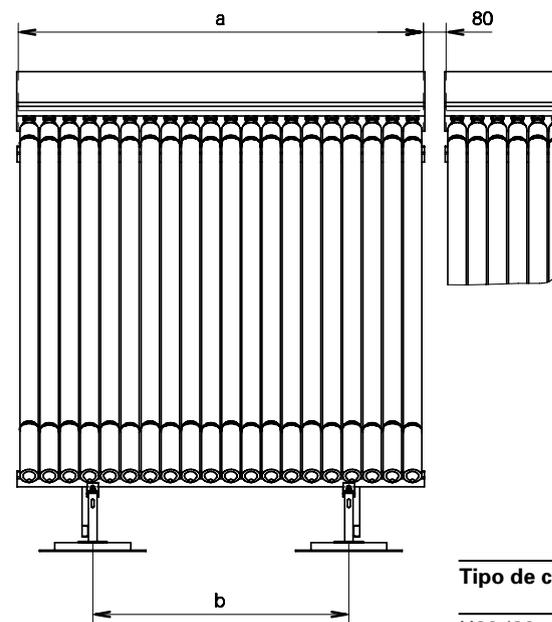
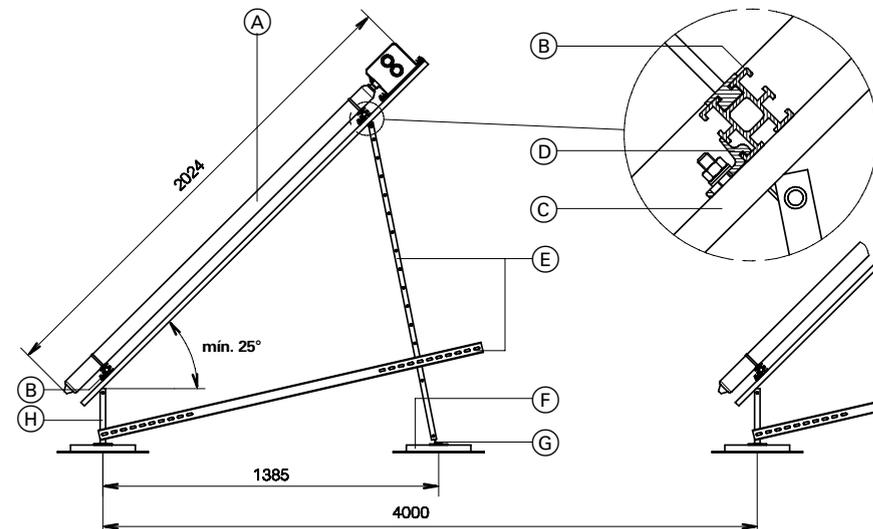
El colector satisface los siguientes requisitos de carga estática:

- Zona con carga de nieve 1 y 2 completas
- Zona con carga de nieve 3, hasta 800 m de altitud
- Zona con carga de nieve 4, hasta 600 m de altitud

Instalaciones para la planificación de las superficies de montaje o de emplazamiento de los colectores

#### Montaje sobre tejado plano o sobre estructura de apoyo

Observe las indicaciones en la página 26.

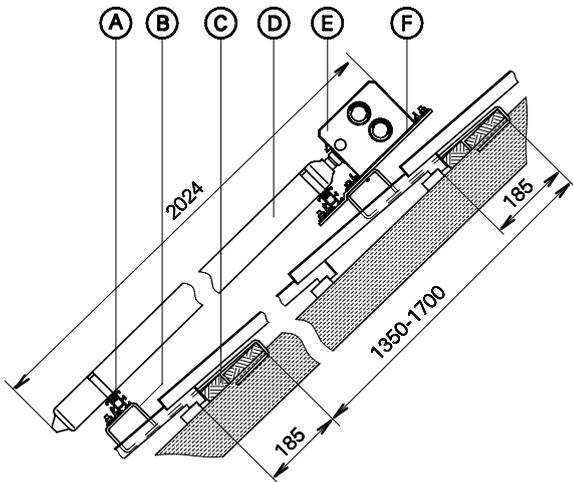


Tipo de colector	a mm	b mm
H20 (20 tubos)	1440	800 – 1000
H30 (30 tubos)	2149	1400 – 1600

- (A) Colector
- (B) Carril de montaje con alojamientos de tubo
- (C) Carril de colector con pieza de fijación (D)
- (E) Rieles de fijación

- (F) Losa de hormigón (que ha de proporcionar el instalador/empresa instaladora)
- (G) Pie de fijación trasero
- (H) Pie de fijación delantero

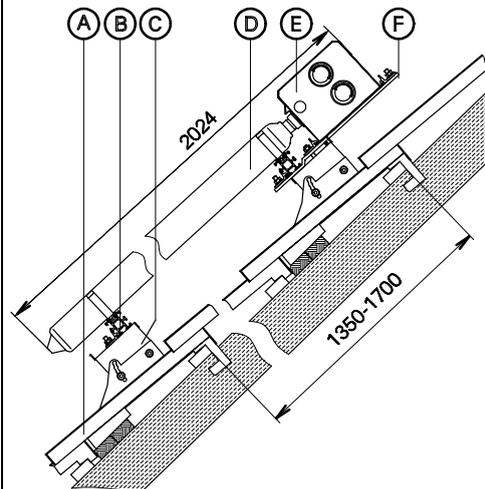
**Tejados inclinados**  
**Montaje con ganchos de tejado**



- (A) Carril de montaje
- (B) Gancho del tejado
- (C) Ripia adicional (sólo en cubierta de tejas)
- (D) Tubos de vacío
- (E) Caja de conexiones
- (F) Chapa de montaje

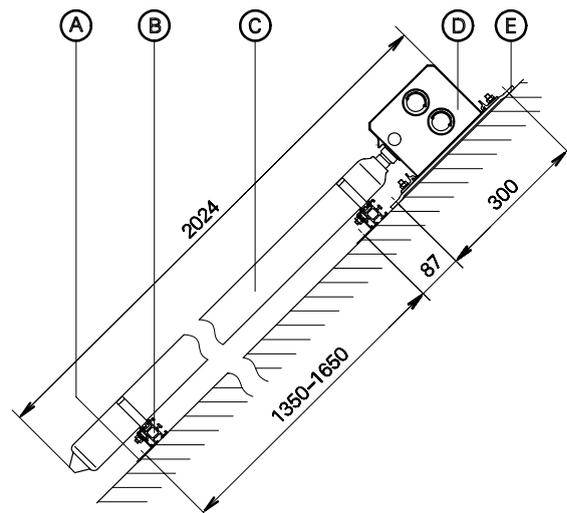
**Montaje sin ganchos de tejado**

Con soporte para placa solar en tejados con cargas de nieve superiores a 2,6 kN/m<sup>2</sup>

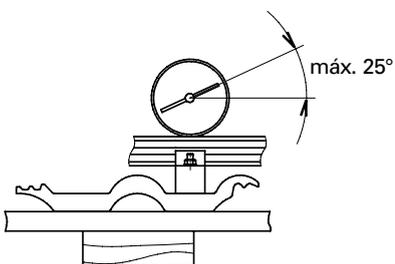


- (A) Teja de plástico (que ha de proporcionar el instalador/ empresa instaladora)
- (B) Carril de montaje
- (C) Soporte para placa solar
- (D) Tubos de vacío
- (E) Caja de conexiones
- (F) Chapa de montaje

**Con placas de sujeción, p. ej., sobre tejados de chapa**



- (A) Ángulo de fijación
- (B) Carril de montaje
- (C) Tubos de vacío
- (D) Caja de conexiones
- (E) Placa de sujeción



---

## 2.4 Selección del modelo de colector

### Zonas con carga de nieve

(en combinación con montaje sobre tejados planos y montaje sobre estructura de apoyo)

#### Indicaciones:

- Observe la carga máx. a soportar y la distancia al borde del tejado del bastidor suministrado por la empresa instaladora según DIN 1055.
- En los tejados planos con tiras de plástico, coloque el soporte del colector sólo con una pieza intercalada (lámina separadora).

- Si los colectores se aseguran contra el deslizamiento, sólo se deben tener en consideración las cargas estáticas contra el levantamiento.

Los cálculos estáticos, p.ej., para los bastidores de la empresa instaladora, los realiza bajo pedido:

Ingenieurbüro für Baustatik  
Dipl.-Ing. Gerhard Nolte  
Auf der Heide 1  
35066 Frankenberg

## 2.4 Selección del modelo de colector Vitosol 100, modelo w 2,5

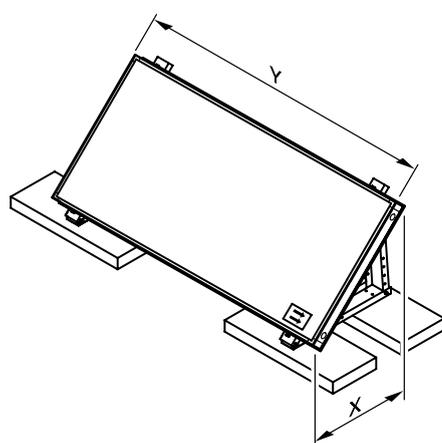
Ángulo de inclinación de 25° ó 45°

Carga a colocar y carga máxima del bastidor sobre tejados planos según DIN 1055

Ángulo de inclinación del colector			25°						45°					
			Seguro contra deslizamiento			Seguro contra levantamiento			Seguro contra deslizamiento			Seguro contra levantamiento		
Montaje sobre área de m			hasta 8	8 hasta 20	20 hasta 100	hasta 8	8 hasta 20	20 hasta 100	hasta 8	8 hasta 20	20 hasta 100	hasta 8	8 hasta 20	20 hasta 100
Carga a colocar kg			323	561	800	155	315	476	492	845	1198	132	254	375
Zona con carga de nieve*	Altitud m	Carga de nieve S <sub>0</sub> N/m <sup>2</sup>	Carga total del bastidor por colector (causada por el peso del colector, carga, carga de nieve) kg											
1	500	736	570	805	1047	402	562	723	707	1060	1413	347	469	590
	600	834	595	833	1072	427	587	748	728	1081	1434	368	490	611
	700	1030	645	883	1122	477	637	798	769	1122	1475	409	531	652
	800	1226	694	932	1171	526	686	847	811	1164	1517	451	573	694
2	400	736	570	805	1047	402	562	723	707	1060	1413	347	469	590
	500	883	607	845	1084	439	599	760	738	1091	1444	378	500	621
	600	1128	670	908	1147	502	662	823	790	1143	1496	430	552	673
	700	1471	757	995	1234	589	749	910	863	1216	1569	503	625	746
	800	1815	844	1082	1321	676	836	997	935	1288	1641	575	697	818
900	2256	956	1194	1433	788	948	1109	1028	1381	1734	668	790	911	
3	300	736	570	805	1047	402	562	723	707	1060	1413	347	469	590
	400	981	632	870	1109	464	624	785	759	1112	1465	399	521	642
	500	1226	694	932	1171	526	686	847	811	1164	1517	451	573	694
	600	1570	782	1020	1259	614	774	935	883	1236	1589	523	645	766
	700	1962	881	1120	1358	713	873	1034	966	1319	1672	606	728	849
	800	2502	1019	1257	1496	851	1011	1172	1080	1433	1786	720	842	963
	900	3041	1155	1393	1632	987	1147	1308	1194	1547	1900	834	956	1077
	1000	3728	1330	1568	1807	1162	1322	1483	1339	1692	2045	979	1101	1222
4	200	981	632	870	1109	464	624	785	759	1112	1465	399	521	642
	300	1128	670	908	1147	502	662	823	790	1143	1496	430	552	673
	400	1521	769	1007	1246	601	761	922	873	1226	1579	513	635	756
	500	2060	906	1144	1383	738	898	1059	987	1340	1693	627	749	870
	600	2551	1031	1269	1508	863	1023	1184	1090	1443	1796	730	852	973
	700	3188	1193	1431	1670	1025	1185	1346	1225	1578	1931	865	987	1108
	800	3826	1355	1593	1832	1187	1346	1508	1359	1712	2065	999	1121	1242
	900	4562	1542	1780	2019	1374	1534	1695	1515	1868	2221	1155	1277	1398
	1000	5396	1754	1992	2231	1586	1746	1907	1691	2044	2397	1331	1453	1574

\* Excepto en las zonas de alta montaña, España se corresponde con la zona de carga de nieve 1.

### Ejemplo de cálculo para la carga del bastidor (seguro contra deslizamiento)



Ángulo de inclinación: 25°  
 Zona con carga de nieve: 2  
 Altitud: 600-m  
 Altura de montaje: de 8 a 20 m  
 Tipo de colector: w2,5  
 Carga de nieve S<sub>0</sub>: 1128 N/m<sup>2</sup>  
 Carga a colocar: 561 kg  $\triangleq$  5610 N  
 Superficie proyectada (X · Y): 2,54 m<sup>2</sup>  
 Peso del colector: 60 kg

Cálculo:  
 $1128 \text{ N/m}^2 \cdot 2,54 \text{ m}^2 + 5610 \text{ N} + 600 \text{ N}$   
 $= 9075 \text{ N}$   
 $\triangleq 908 \text{ kg}$

Ángulo de inclinación: 45°  
 Zona con carga de nieve: 2  
 Altitud: 600 m  
 Altura de montaje: de 8 a 20 m  
 Tipo de colector: w2,5  
 Carga de nieve S<sub>0</sub>: 1128 N/m<sup>2</sup>  
 Carga a colocar: 845 kg  $\triangleq$  8450 N  
 Superficie proyectada (X · Y): 2,11 m<sup>2</sup>  
 Peso del colector: 60 kg

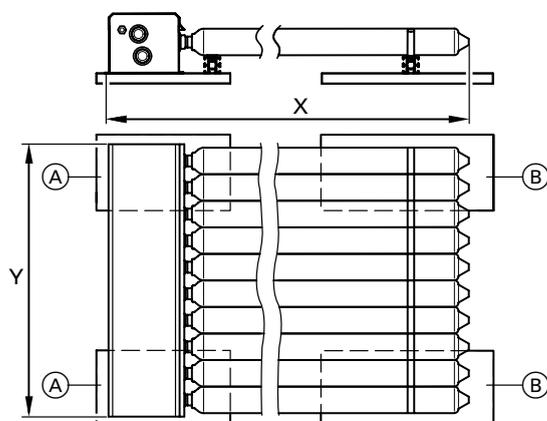
Cálculo:  
 $1128 \text{ N/m}^2 \cdot 2,11 \text{ m}^2 + 8450 \text{ N} + 600 \text{ N}$   
 $= 11430 \text{ N}$   
 $\triangleq 1143 \text{ kg}$

## 2.4 Selección del modelo de colector Vitosol 200

### Cargas y carga máxima del bastidor sobre tejados planos según DIN 1055

Montaje sobre área de			Seguro contra deslizamiento						Seguro contra levantamiento					
			hasta 8		de 8 a 20		de 20 a 100		hasta 8		de 8 a 20		de 20 a 100	
Peso de los apoyos	kg por apoyo A	kg por apoyo B	Mo- delo	Mo- delo	Mo- delo	Mo- delo	Mo- delo	Mo- delo	Mo- delo	Mo- delo	Mo- delo	Mo- delo	Mo- delo	Mo- delo
			D20	D30	D20	D30	D20	D30	D20	D30	D20	D30	D20	D30
			22	33	44	65	66	98	15	22	31	46	48	72
			26	39	46	69	67	101	18	27	32	49	48	73
Zona con carga de nieve	Altitud m	Carga de nieve S <sub>0</sub> N/m <sup>2</sup>	Carga del bastidor por colector (causada por el peso del colector, carga de nieve, apoyos) kg											
1	500	736	357	532	441	656	527	786	327	486	387	578	453	678
	600	834	386	575	470	699	556	829	356	529	416	621	482	721
	700	1030	444	660	528	784	614	914	414	614	474	706	540	806
	800	1226	501	745	585	869	671	999	471	699	531	791	597	891
2	400	736	357	532	441	656	527	786	327	486	387	578	453	678
	500	883	401	596	485	720	571	850	371	550	531	642	497	742
	600	1128	473	703	557	827	643	957	443	657	503	749	569	849
	700	1471	573	852	657	976	743	1106	543	806	603	898	669	998
	800	1815	675	1002	759	1126	845	1256	645	956	705	1048	771	1148
900	2256	804	1193	888	1317	974	1447	774	1147	834	1239	900	1339	
3	300	736	357	532	441	656	527	786	327	486	387	578	453	678
	400	981	429	639	513	763	599	893	399	593	459	685	525	785
	500	1226	501	745	585	869	671	999	471	699	531	791	597	891
	600	1570	602	895	687	1019	773	1149	573	849	633	941	699	1041
	700	1962	718	1065	802	1189	888	1319	688	1019	748	1111	841	1211
	800	2502	877	1300	961	1424	1047	1554	847	1254	907	1346	973	1446
	900	3041	1035	1535	1119	1659	1205	1789	1005	1489	1065	1581	1131	1681
	1000	3728	1237	1835	1321	1958	1407	2088	1207	1788	1267	1880	1333	1980
4	200	981	429	639	513	763	599	893	399	593	598	685	525	785
	300	1128	473	703	557	827	643	958	443	658	503	749	569	849
	400	1521	588	874	672	998	758	1128	558	828	618	920	684	1020
	500	2060	747	1108	831	1232	917	1362	717	1062	777	1154	843	1254
	600	2551	891	1322	975	1446	1061	1576	861	1276	921	1368	987	1468
	700	3188	1078	1599	1162	1723	1248	1853	1048	1553	1108	1645	1174	1745
	800	3826	1266	1876	1350	2000	1436	2130	1236	1830	1296	1922	1362	2022
	900	4562	1482	2196	1566	2320	1652	2450	1452	2150	1512	2242	1578	2342
	1000	5396	1727	2559	1811	2683	1897	2813	1697	2513	1757	2605	1823	2705

### Ejemplo de cálculo para la carga del bastidor (seguro contra deslizamiento)



Modelo	D20	D30
Medida X mm	2028	2028
Medida Y mm	1450	2159
Superficie (X · Y) m <sup>2</sup>	2,94	4,35
Peso kg	45	68

Zona con carga de nieve: 2  
 Altitud: 600 m  
 Altura de montaje: de 8 a 20 m  
 Tipo de colector: D20  
 Carga de nieve S<sub>0</sub>: 1128 N/m<sup>2</sup>  
 Peso  
 ■ Apoyos A: 2 x 44 kg = 88 kg  $\triangleq$  880 N  
 ■ Apoyos B: 2 x 46 kg = 92 kg  $\triangleq$  920 N

Cálculo:  
 $1128 \text{ N/m}^2 \cdot 2,94 \text{ m}^2 + 880 \text{ N} + 920 \text{ N}$   
 $+ 450 \text{ N}$   
 $= 5566 \text{ N}$   
 $\triangleq 557 \text{ kg}$

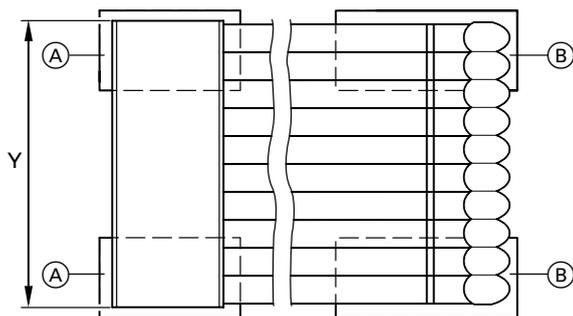
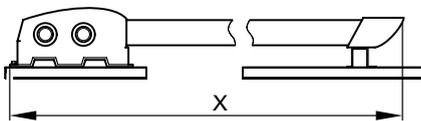
(A) Apoyo A  
 (B) Apoyo B

## 2.4 Selección del modelo de colector Vitosol 250

### Cargas y carga máxima del bastidor sobre tejados planos según DIN 1055

Montaje sobre área de			Seguro contra deslizamiento			Seguro contra levantamiento		
			hasta 8	de 8 a 20	de 20 a 100	hasta 8	de 8 a 20	de 20 a 100
Peso de los apoyos			26	44	62	13	24	35
kg por apoyo A								
kg por apoyo B			23	39	56	11	19	28
Zona con carga de nieve	Altitud m	Carga de nieve $S_0$ N/m <sup>2</sup>	Carga del bastidor por colector (causada por el peso del colector, carga de nieve, apoyos) kg					
1	500	736	246	314	384	196	234	274
	600	834	262	330	400	212	250	290
	700	1030	295	363	433	245	283	323
	800	1226	328	396	466	278	316	356
2	400	736	246	314	384	196	234	274
	500	883	270	339	408	221	259	299
	600	1128	311	379	449	261	299	339
	700	1471	369	437	507	319	357	397
	800	1815	426	494	564	376	414	454
	900	2256	500	568	638	450	488	528
3	300	736	246	314	384	196	234	274
	400	981	287	355	425	237	275	315
	500	1226	328	396	466	278	316	356
	600	1570	385	453	523	335	373	413
	700	1962	451	519	589	401	439	479
4	200	981	287	355	425	237	275	315
	300	1128	311	379	449	261	299	339
	400	1521	377	445	515	327	365	405
	500	2060	467	535	605	417	455	495

### Ejemplo de cálculo para la carga del bastidor (seguro contra deslizamiento)



- (A) Apoyo A  
(B) Apoyo B

Zona con carga de nieve: 2  
 Altitud: 600 m  
 Altura de montaje: de 8 a 20 m  
 Carga de nieve  $S_0$ : 1128 N/m<sup>2</sup>  
 Peso:  
 ■ Apoyos A: 2 x 44 kg = 88 kg  $\triangleq$  880 N  
 ■ Apoyos B: 2 x 39 kg = 78 kg  $\triangleq$  780 N  
 Superficie proyectada (X · Y): 1,67 m<sup>2</sup>  
 Peso: 25 kg

Cálculo:  
 $1128 \text{ N/m}^2 \cdot 1,67 \text{ m}^2 + 880 \text{ N} + 780 \text{ N}$   
 $+ 250 \text{ N}$   
 $= 3794 \text{ N}$   
 $\triangleq 379 \text{ kg}$

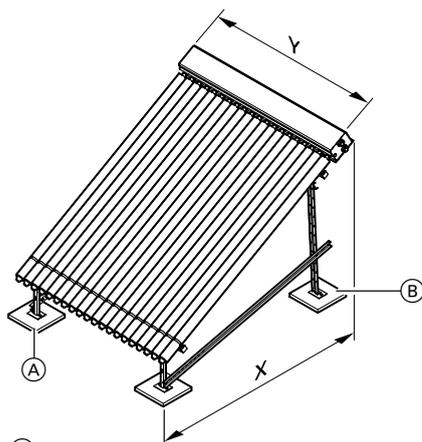
## 2.4 Selección del modelo de colector Vitosol 300

Ángulo de inclinación de 25°

Cargas y carga máxima del bastidor sobre tejados planos según DIN 1055

			Seguro contra deslizamiento				Seguro contra levantamiento			
Montaje sobre área de m			hasta 8		de 8 a 20		hasta 8		de 8 a 20	
Peso de los apoyos			Modelo H20	Modelo H30	Modelo H20	Modelo H30	Modelo H20	Modelo H30	Modelo H20	Modelo H30
kg por apoyo A			76	116	129	195	26	41	51	80
kg por apoyo B			102	155	178	269	64	100	125	191
Zona con carga de nieve	Altitud m	Carga de nieve S <sub>0</sub> N/m <sup>2</sup>	Carga del bastidor por colector (causada por el peso del colector, carga de nieve, apoyos) kg							
1	500	736	607	915	865	1301	431	655	603	915
	600	834	635	956	893	1342	459	696	631	956
	700	1030	689	1037	947	1423	513	777	685	1037
	800	1226	744	1119	1002	1505	568	859	740	1119
2	400	736	607	915	865	1301	431	655	603	915
	500	883	648	976	906	1362	472	716	644	976
	600	1128	717	1078	975	1464	541	818	713	1078
	700	1471	813	1220	1071	1606	637	960	809	1220
	800	1815	909	1363	1167	1749	733	1103	905	1363
	900	2256	1033	1546	1291	1932	857	1286	1029	1546
3	300	736	607	915	865	1301	431	655	603	915
	400	981	676	1017	934	1403	500	757	672	1017
	500	1226	744	1119	1002	1505	568	859	740	1119
	600	1570	841	1262	1099	1648	665	1002	836	1262
	700	1962	950	1424	1208	1810	774	1164	946	1424
	800	2502	1102	1648	1360	2034	926	1388	1098	1648
4	200	981	676	1017	934	1403	500	757	672	1017
	300	1128	717	1078	975	1464	541	818	713	1078
	400	1521	827	1241	1085	1627	651	981	823	1241
	500	2060	978	1465	1236	1851	802	1205	974	1465
	600	2551	1115	1669	1373	2055	939	1409	1111	1669

Ejemplo de cálculo para la carga del bastidor (seguro contra deslizamiento)



(A) Apoyo A  
(B) Apoyo B

Modelo	H20	H30
Medida X mm	1940	1940
Medida Y mm	1440	2149
Superficie (X · Y) m <sup>2</sup>	2,80	4,15
Peso kg	45	68

Zona con carga de nieve: 2  
 Altitud: 600 m  
 Altura de montaje: de 8 a 20 m  
 Tipo de colector: H20  
 Carga de nieve S<sub>0</sub>: 1128 N/m<sup>2</sup>  
 Peso  
 ■ Apoyos A: 2 x 129 kg = 258 kg  
 △ 2580 N  
 ■ Apoyos B: 2 x 178 kg = 356 kg  
 △ 3560 N

Cálculo:  
 1128 N/m<sup>2</sup> · 2,80 m<sup>2</sup> + 2580 N + 3560 N  
 + 450 N  
 = 9748 N  
 △ 975 kg

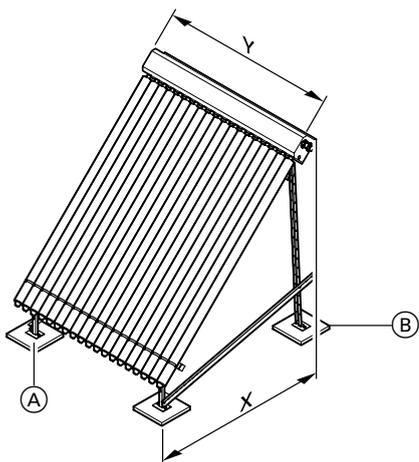
## 2.4 Selección del modelo de colector Vitosol 300

Ángulo de inclinación de 45°

Cargas y carga máxima del bastidor sobre tejados planos según DIN 1055

			Seguro contra deslizamiento				Seguro contra levantamiento			
Montaje sobre área de m			hasta 8		de 8 a 20		hasta 8		de 8 a 20	
Peso de los apoyos			Modelo H20	Modelo H30	Modelo H20	Modelo H30	Modelo H20	Modelo H30	Modelo H20	Modelo H30
kg por apoyo A			102	156	177	266	—	—	—	—
kg por apoyo B			171	256	287	430	73	111	137	206
Zona con carga de nieve	Altitud m	Carga de nieve S <sub>0</sub> N/m <sup>2</sup>	Carga del bastidor por colector (causada por el peso del colector, carga de nieve, apoyos) kg							
1	500	736	753	1133	1135	1701	353	531	481	721
	600	834	775	1165	1157	1733	375	563	503	753
	700	1030	818	1229	1200	1797	418	627	546	817
	800	1226	861	1293	1243	1861	461	691	589	881
2	400	736	753	1133	1135	1701	353	531	481	721
	500	883	785	1181	1167	1749	385	579	513	769
	600	1128	839	1261	1221	1829	439	659	567	849
	700	1471	915	1373	1297	1941	515	771	643	961
	800	1815	991	1486	1373	2054	591	884	719	1074
900	2256	1088	1630	1470	2198	688	1028	816	1218	
3	300	736	753	1133	1135	1701	353	531	481	721
	400	981	807	1213	1189	1781	407	611	535	801
	500	1226	861	1293	1243	1861	461	691	589	881
	600	1570	937	1406	1319	1974	537	804	665	994
	700	1962	1023	1534	1405	2102	623	932	751	1122
	800	2502	1142	1710	1524	2278	742	1108	870	1298
4	200	981	807	1213	1189	1781	407	611	535	801
	300	1128	839	1261	1221	1829	439	659	567	849
	400	1521	926	1390	1308	1958	526	788	654	978
	500	2060	1045	1566	1427	2134	645	964	773	1154
	600	2551	1153	1727	1535	2295	753	1125	881	1315

Ejemplo de cálculo para la carga del bastidor (seguro contra deslizamiento)



(A) Apoyo A  
(B) Apoyo B

Modelo	H20	H30
Medida X mm	1530	1530
Medida Y mm	1440	2149
Superficie (X · Y) m <sup>2</sup>	2,20	3,27
Peso kg	45	68

Zona con carga de nieve: 2  
 Altitud: 600 m  
 Altura de montaje: de 8 a 20 m  
 Tipo de colector: H20  
 Carga de nieve S<sub>0</sub>: 1128 N/m<sup>2</sup>  
 Peso  
 ■ Apoyos A: 2 x 177 kg = 354 kg  
 △ 3540 N  
 ■ Apoyos B: 2 x 287 kg = 574 kg  
 △ 5740 N

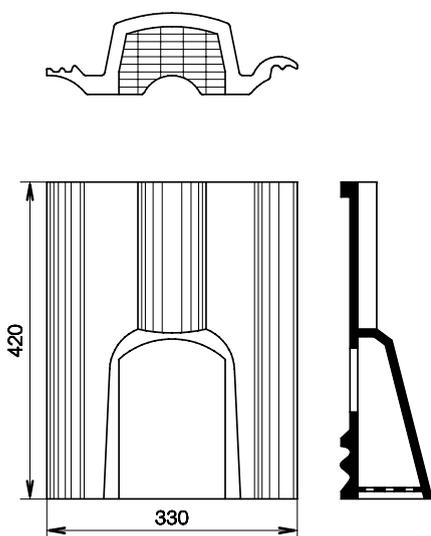
Cálculo:  
 $1128 \text{ N/m}^2 \cdot 2,20 \text{ m}^2 + 3540 \text{ N} + 5740 \text{ N}$   
 $+ 450 \text{ N}$   
 $= 12211 \text{ N}$   
 $\triangle 1221 \text{ kg}$

## 2.5 Indicaciones generales para el montaje

### 2.5 Indicaciones generales para el montaje

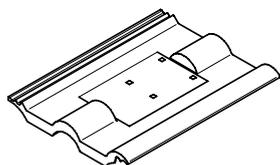
- En las proximidades de los colectores se debe prever un acceso para facilitar los trabajos de control y de mantenimiento.
- Si hay una distancia grande entre la batería de colectores y el caballete, en las zonas en las que pueden caer grandes cantidades de nieve se debe colocar una rejilla recogeneve por encima de la batería de colectores.
- Si se utilizan tejas de ventilación, la conexión de los colectores se puede realizar por debajo de la superficie del tejado (véanse figura y tabla más abajo).
- Rellene las instalaciones de energía solar de Viessmann sólo con el medio portador de calor "Tyfocor-LS".
- Los cables de conexión y de las sondas se deben proteger contra los picotazos de los pájaros y los mordiscos de roedores.
- **Potencial de tierra/Protección contra rayos de la instalación de energía solar**  
El sistema de tuberías del circuito de energía solar se debe conectar en la parte inferior del edificio con conductividad eléctrica según VDE.  
La conexión de la instalación de colectores a un equipo pararrayos ya existente o que se vaya a montar nuevo, o la creación de un potencial a tierra local sólo las deben realizar especialistas autorizados bajo observación de las condiciones locales particulares.

#### Teja de ventilación

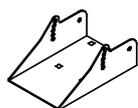


Teja	Sección transversal de ventilación cm <sup>2</sup>
Modelo	
Teja de Francfort	32
Doble S	30
Teja del Taunus	27
Teja de resina	27

#### Teja de plástico (empresa Klöber)



Placa base KS



Placa en U



Tornillos chapa

La empresa Klöber le informará sobre comercios especializados próximos. A la hora de hacer pedidos, tenga en cuenta:

- Placa base KS, especificando el color y el modelo de teja
- Placa en U de acero galvanizado, KS-8063-0
- Tornillos chapa con junta (mín. 4,5 x 80 mm), dos unidades por cada placa en U adecuados para la placa base.

Para conseguir una fijación correcta y evitar el deterioro de la guía de sujeción inferior / guía de cobertura inferior se deben determinar las condiciones locales, en caso necesario, por parte de la empresa Klöber.

### 3.1 Determinación de la superficie de absorción necesaria

#### Determinación de la superficie de absorción y del volumen del interacumulador para la producción de A.C.S.

##### Superficie de absorción

Debido a las condiciones climáticas, como la radiación global, nubosidad, etc., los cálculos aproximados tienen una exactitud suficiente para poder aplicarlas en la práctica. Si desea información detallada sobre la tasa de cobertura solar para la producción de A.C.S., se recomienda realizar un cálculo basado en este cálculo aproximado con el programa de cálculo de Viessmann (puede solicitarlo en nuestra Delegación Comercial de su zona).

La tasa de cobertura solar calculada con este programa debe ser para las instalaciones pequeñas (vivienda unifamiliar) de entre 50 y 60 %, en las instalaciones mayores (edificio de pisos) de un 50 % como mínimo.

Puede consultar valores de orientación para un cálculo aproximado de la superficie de absorción necesaria en la tabla de la página 35.

La superficie de absorción determinada con ayuda de esta tabla se ha comprobado en la práctica.

##### Volumen del interacumulador (interacumulador solar)

Para determinar el volumen del interacumulador, se puede partir de los siguientes valores (según VDI 2067):

	<b>Demanda de agua caliente</b> <b>V<sub>p</sub></b> <b>Litros/(d · Persona)</b> (Temperatura de agua sanitaria 45 °C)
<b>En edificios de viviendas*1</b>	
Exigencias altas	60- 100
Exigencias medias	30- 60
Exigencias simples	15- 30
<b>En hoteles, pensiones, residencias</b>	
Habitación con baño y ducha	170-260
Habitación con baño	135- 196
Habitación con ducha	74- 135
Residencias, pensiones	37- 74

\*1 Valor empírico: de 30 a 50 litros/(d · persona)

El volumen total del interacumulador (volumen del interacumulador solar+volumen en disposición de servicio) se debe dimensionar para una demanda diaria 1,5 a 2 veces mayor:

$$V_{sp_{min}} = \frac{2 \cdot V_p \cdot P \cdot (t_w - t_k)}{t_{sp} - t_k}$$

$V_{sp_{min}}$  = Volumen mínimo del interacumulador en litros  
Valor empírico:  
de 75 a 100 litros/(d · persona), incl. volumen en disposición de servicio

$V_p$  = Demanda de agua caliente en Litros/(d · Persona) (según tabla adjunta)

$P$  = Número de personas

$t_w$  = Temperatura de A.C.S. en la toma

$t_k$  = Temperatura del agua fría

$t_{sp}$  = Temperatura de A.C.S. en el interacumulador (de 70 a 75 °C)

#### Determinación de la superficie de absorción para el calentamiento del agua de piscinas

La demanda térmica de las piscinas depende del tipo de piscina (piscina cubierta o al aire libre), de la manta térmica, así como de la situación de la piscina.

En el caso de las piscinas al aire libre, la demanda térmica se ve influenciada por los cambios de la temperatura del aire, por

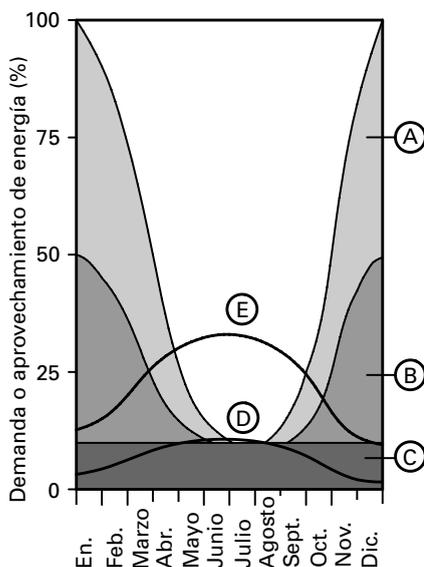
las variaciones de nubosidad, por el aislamiento térmico de la piscina y por la temperatura deseada para la piscina.

En el caso de las piscinas cubiertas, la demanda térmica se ve influenciada por la ventilación, por la humedad del aire, por la temperatura del aire y por la temperatura deseada para la piscina.

Para mantener la temperatura del agua de la piscina (no para el calentamiento) se puede partir de los valores de orientación para determinar la superficie de absorción en combinación con la superficie de intercambio de calor (véase tabla en la página 35).

## 3.1 Determinación de la superficie de absorción necesaria

### Determinación de la superficie de absorción para la calefacción



- (A) Demanda térmica de una casa (aprox., a partir del año de construcción 1984)
- (B) Demanda térmica de una casa de bajo consumo energético
- (C) Demanda de agua caliente
- (D) Aporte de energía solar con 2,5 m<sup>2</sup> de superficie de absorción (colector plano)
- (E) Aporte de energía solar con 7,5 m<sup>2</sup> de superficie de absorción (colector plano)

La calefacción mediante energía solar es, al contrario que para la producción de A.C.S., menos favorable. El periodo de mayor oferta de energía solar no se corresponde con el periodo de mayor demanda de energía de calefacción. Mientras que el consumo de calor para la producción de A.C.S. permanece relativamente constante durante todo el año, se dispone sólo de una oferta muy baja de energía solar para la calefacción durante los tiempos de mayor carga térmica (véase diagrama).

Para realizar un apoyo de la calefacción, la superficie de absorción se debe dimensionar relativamente alta. En verano, esto puede provocar un estancamiento en el circuito de energía solar. Hidráulicamente, las instalaciones para apoyo de la calefacción son muy fáciles de montar mediante el uso de un intercambiador combinado (p.ej., Vitocell 333).

Las instalaciones de producción de A.C.S. y para apoyo de la calefacción están probadas ya en la práctica.

Encontrará valores de orientación para el dimensionado de la superficie de absorción en la tabla de la página 35; los ejemplos de planificación correspondientes los encontrará en las páginas 60 y 70.

### Valores de orientación para el dimensionado de instalaciones de energía solar

con un ángulo de inclinación de la superficie de absorción de 25 a 70° y una desviación respecto al Sur de máx. 45°

#### Superficie de absorción

##### Vitosol 100

- Modelo s/w 2,5: 2,50 m<sup>2</sup>
- Modelo 5 DI: 4,76 m<sup>2</sup>

##### Vitosol 200

- Modelo D10: 1,00 m<sup>2</sup>
- Modelo D20: 2,00 m<sup>2</sup>
- Modelo D30: 3,00 m<sup>2</sup>

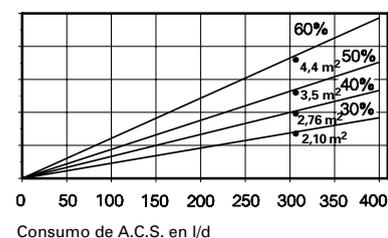
Vitosol 250: 1,00 m<sup>2</sup>

Vitosol 300

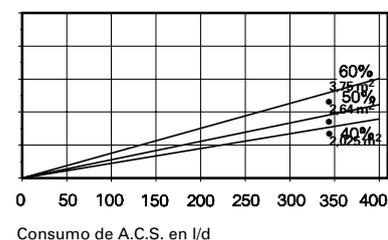
- Modelo H20: 2,00 m<sup>2</sup>
- Modelo H30: 3,00 m<sup>2</sup>

Para la producción de A.C.S., se pueden utilizar los siguientes diagramas para el dimensionado de la superficie de absorción en función de la tasa de cobertura deseada. Los diagramas se refieren al conjunto de datos meteorológicos de Madrid.

##### Vitosol 100



##### Vitosol 200, 250 y 300



#### Ejemplo:

Consumo de A.C.S.: 200 litros/día  
Temperatura de A.C.S.: 45 °C  
Bajo condiciones óptimas, para una tasa de cobertura deseada de 60 %, se debe elegir una superficie de absorción de 2,5 m<sup>2</sup>.

En este caso, recomendamos un colector Vitosol 100, modelo s/w 2,5 ó un Vitosol 100, modelo 5 DI (véase también el ejemplo de cálculo en el anexo).

#### Indicación:

Para el montaje en fachada del Vitosol 200, se debe dimensionar la superficie de absorción un 20 % mayor.

### 3.1 Determinación de la superficie de absorción necesaria

**Superficie de absorción** (los datos se refieren al conjunto de datos del tiempo de Madrid)

Aplicación	Superficie de absorción necesaria A para una tasa de cobertura de	60 %			40 a 50 %		
		Vitosol 100	Vitosol 200*1/250*1	Vitosol 300	Vitosol 100	Vitosol 200*1/250*1	Vitosol 300
Producción de A.C.S. Vivienda unifamiliar y vivienda adosada Edificio de pisos	m <sup>2</sup> /persona	0,625 - 0,925	0,4 - 0,6	0,4 - 0,6	0,42 - 0,62	0,33 - 0,53	0,33 - 0,53
	m <sup>2</sup> /persona	0,42 - 0,72	0,33 - 0,53	0,33 - 0,53	0,21 - 0,41	0,21 - 0,41	0,21 - 0,41

Aplicación	Superficie de absorción necesaria A para uso esencial en los meses de	Abril a septiembre			Junio y julio		
		Vitosol 100	Vitosol 200*1/250*1	Vitosol 300	Vitosol 100	Vitosol 200*1/250*1	Vitosol 300
Calefacción de bloque de viviendas Piscinas cubiertas*2 con cubierta	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> de superficie de piscina	Determinar valores de orientación mediante el programa de simulación "ESOP"					
		0,40	0,30	0,30	0,25	0,25	0,25
sin cubierta	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> de superficie de piscina	0,50	0,40	0,40	0,30	0,30	0,30
Piscinas al aire libre*3 con cubierta	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> de superficie de piscina	0,70	0,50	0,50	0,40	0,40	0,40
		sin cubierta	0,90	0,70	0,70	0,50	0,50

\*1Para el montaje en fachada se debe dimensionar la superficie de absorción un 20 % mayor.

\*2Temperatura de referencia de la piscina 24 °C, enfriamiento supuesto 0,5 °C/día.

\*3Temperatura de referencia de la piscina 22 °C, enfriamiento supuesto 1 °C/día.

**Capacidad mínima del interacumulador\*4**

Aplicación	Capacidad mín. del interacumulador	Vitosol 100	Vitosol 200, 250 y 300
Interacumuladores de A.C.S.	Litros/m <sup>2</sup> de superficie de absorción	50	100
Depósitos de compensación de agua de calefacción	Litros/m <sup>2</sup> de superficie de absorción	40	100

\*4Observe el capítulo "Termostato de seguridad" en la página 52.

**Superficie de absorción máxima conectable**

Modelo	Capacidad del interacumulador litros	Vitosol 100	Vitosol 200, 250 y 300
Vitocell-B 100		300	500
Vitosol 100	m <sup>2</sup>	10	16
Vitosol 200, 250 y 300	m <sup>2</sup>	4	6

Modelo	Capacidad del interacumulador litros	Vitosol 100	Vitosol 200, 250 y 300
Vitocell-B 300		300	500
Vitosol 100	m <sup>2</sup>	16	16
Vitosol 200, 250 y 300	m <sup>2</sup>	10	10

Modelo	Capacidad del interacumulador litros	200 (con calentamiento interior, modelo EVI)	300	500
Vitocell-V 300				
Vitosol 100	m <sup>2</sup>	12	16	16
Vitosol 200, 250 y 300	m <sup>2</sup>	8	10	10

Modelo	Capacidad del interacumulador litros	690/60					
Vitocell 333							
Vitosol 100	m <sup>2</sup>	16					
Vitosol 200, 250 y 300	m <sup>2</sup>	10					

Vitotrans 200, modelo WTT (para calentamiento del agua de piscinas)	Nº de pedido	3003 453	3003 454	3003 455	3003 456	3003 457	3003 458	3003 459
Vitosol 100	m <sup>2</sup>	12	20	26	42	68	100	170
Vitosol 200, 250 y 300	m <sup>2</sup>	8	14	18	28	44	66	112

## 3.1 Determinación de la superficie de absorción necesaria

### Ejemplos de cálculo de la superficie de absorción necesaria y del número de colectores

#### Ejemplo 1

##### Producción de A.C.S. para vivienda unifamiliar

- Zona de Madrid
- Inclinación del tejado = 40°
- Número de personas P = 4, exigencias medias
- Temperatura de A.C.S.  $t_w = 45$  °C
- Temperatura del agua sanitaria  $t_w = 10$  °C
- Tasa de cobertura deseada: 60 %
- Tipo de colector:
  - a) Colector plano Vitosol 100
  - b) Colector de tubos de vacío Vitosol 200
  - c) Colector de tubos de vacío Vitosol 250
  - d) Colector de tubos de vacío Vitosol 300

En los periodos de mal tiempo, una caldera a gasóleo/gas de Viessmann proporciona el calor restante para la producción de A.C.S.

##### A.C.S.

(véase la tabla de la página 33)

Demanda de agua caliente elegida según VDI 2067

$V_p = 50$  litros/(d · persona)

De ello resulta una demanda de agua caliente para 4 personas de 200 litros/d.

##### Volumen del interacumulador

(véase página 33)

Temperatura del interacumulador elegida

$t_{sp} = 60$  °C

$$V_{sp_{min}} = \frac{2 \cdot V_p \cdot P \cdot (t_w - t_k)}{t_{sp} - t_k}$$

$$V_{sp_{min}} = \frac{2 \cdot 50 \cdot 4 \cdot (45 - 10)}{60 - 10}$$

$V_{sp_{min}} = 280$  litros

Aquí se recomienda un interacumulador de A.C.S. de Viessmann Vitocell-B 100 con 300 litros de capacidad del interacumulador o un Vitocell-V 300, modelo EVI, con 200 litros de capacidad del interacumulador como interacumulador de precalentamiento.

##### Indicación:

En el anexo encontrará un ejemplo de datos de la instalación según el programa de cálculo "ESOP" de Viessmann.

##### Superficie total de absorción $A_G$ y números de colectores z

###### a) Colector plano Vitosol 100, modelo s/w 2,5

Superficie de absorción: 2,50 m<sup>2</sup>  
Superficie de absorción necesaria A por persona: de 0,625 a 0,925 m<sup>2</sup> (véase la tabla de la página 35)

$$A_G = A \cdot P$$

$$A_G = (\text{de } 0,625 - 0,925 \text{ m}^2) \cdot 4$$

$$A_G = \text{de } 2,5 - 3,7 \text{ m}^2$$

En este caso se recomiendan 2 colectores modelo s/w 2,5.

La tasa de cobertura es de aprox. 60 %.

###### b) Colector de tubos de vacío Vitosol 200

Superficie de absorción con

Modelo D10: 1,0 m<sup>2</sup>

Modelo D20: 2,0 m<sup>2</sup>

Modelo D30: 3,0 m<sup>2</sup>

Superficie de absorción necesaria A por persona: de 0,4 a 0,6 m<sup>2</sup> (véase la tabla de la página 35)

$$A_G = A \cdot P$$

$$A_G = (\text{de } 0,4 - 0,6 \text{ m}^2) \cdot 4$$

$$A_G = \text{de } 1,6 \text{ a } 2,4 \text{ m}^2$$

En este caso se recomiendan 3 colectores modelo D10 ó 1 colector modelo D30.

La tasa de cobertura es de aprox. 75 %.

###### c) Colector de tubos de vacío Vitosol 250

Superficie de absorción: 1,43 m<sup>2</sup>

Superficie de absorción necesaria A por persona: de 0,4 - 0,6 m<sup>2</sup>

(véase la tabla de la página 35)

$$A_G = A \cdot P$$

$$A_G = (\text{de } 0,4 - 0,6 \text{ m}^2) \cdot 4$$

$$A_G = \text{de } 1,6 - 2,4 \text{ m}^2$$

En este caso se recomiendan 3 colectores.

La tasa de cobertura es de aprox. 75 %.

###### d) Colector de tubos de vacío Vitosol 300

Superficie de absorción con

Modelo H20: 2,00 m<sup>2</sup>

Modelo H30: 3,00 m<sup>2</sup>

Superficie de absorción necesaria A por persona: de 0,4 - 0,6 m<sup>2</sup>

(véase la tabla de la página 35)

$$A_G = A \cdot P$$

$$A_G = (\text{de } 0,4 - 0,6 \text{ m}^2) \cdot 4$$

$$A_G = \text{de } 1,6 - 2,4 \text{ m}^2$$

En este caso se recomienda un colector modelo H30.

La tasa de cobertura es de aprox. 75 %.

#### Ejemplo 2

##### Piscina al aire libre

- Zona de Madrid
- Superficie de la piscina O = 50 m<sup>2</sup>
- Sin cubierta, zona protegida
- Utilización de colectores planos Vitosol 100, modelo s/w 2,5
- Ángulo de inclinación: 45°
- Orientación: Sur
- Periodo de dimensionado:
  - a) Abril a septiembre
  - b) Junio y julio

##### Número de colectores z

###### a) Periodo de dimensionado: Abril a septiembre

Superficie de absorción necesaria A por m<sup>2</sup> de superficie de piscina: 0,90 m<sup>2</sup> (véase tabla en página 35)

$$z = \frac{A \cdot O}{2,5 \text{ m}^2}$$

$$z = \frac{0,90 \text{ m}^2 \cdot 50 \text{ m}^2}{\text{m}^2 \cdot 2,5 \text{ m}^2}$$

z = 18; se elige z = 18

En este caso son 18 colectores.

###### b) Periodo de dimensionado: Junio y julio

Superficie de absorción necesaria A por m<sup>2</sup> de superficie de piscina: 0,50 m<sup>2</sup> (véase tabla en página 35)

$$z = \frac{A \cdot O}{2,5 \text{ m}^2}$$

$$z = \frac{0,50 \text{ m}^2 \cdot 50 \text{ m}^2}{\text{m}^2 \cdot 2,5 \text{ m}^2}$$

z = 10; se elige z = 10

En este caso son 10 colectores.

### 3.2 Dimensionado del diámetro del tubo y de la bomba de circulación

#### Dimensionado del diámetro del tubo

Especialmente en las grandes instalaciones (a partir de aprox. 20 m<sup>2</sup> de superficie de absorción) recomendamos el funcionamiento Low-flow (funcionamiento con bajo caudal), en el que el caudal volumétrico específico se puede reducir hasta aprox. 15 litros/(m<sup>2</sup> · h).

Ventajas:

- Se alcanza rápidamente un alto nivel de temperatura en el circuito de colectores.
- El bajo caudal volumétrico en el circuito de colectores da lugar a que las secciones transversales necesarias sean notablemente más pequeñas.
- La capacidad necesaria de la bomba es menor.

En las instalaciones de energía solar de hasta 20 m<sup>2</sup> de superficie de absorción recomendamos el funcionamiento High-flow (funcionamiento con caudal elevado). De ello resulta un salto térmico menor entre impulsión y retorno. Si el caudal es elevado, el dimensionado de las tuberías debe ser mayor.

Para el dimensionado de los tubos, en el funcionamiento con caudal elevado se puede contar con un **caudal medio** de

- **aprox. 40 litros/h y m<sup>2</sup> de superficie de absorción** (aprox. 0,67 litros/min. y m<sup>2</sup> de superficie de absorción) en Vitosol 100 y 250,
- **de 60 a 80 litros/h y m<sup>2</sup> de superficie de absorción** (de 1 a 1,33 litros/min. y m<sup>2</sup> de superficie de absorción) en Vitosol 200 y 300 y Vitosol 100, modelo 5 DI.

En los 4 tipos de colector, la circulación uniforme de todos los colectores queda garantizada. A fin de reducir los trabajos de tendido de tuberías, recomendamos la conexión en serie (véase página 38) de dos hileras de colectores en cada caso.

Para que las pérdidas de carga provocadas por las tuberías de las instalaciones de energía solar se mantengan lo más bajas posible, la velocidad de flujo en el tubo de cobre no debe exceder 1 m/s. Recomendamos velocidades de flujo entre 0,3 y 0,5 m/s. A estas velocidades de flujo, las pérdidas de carga quedan entre 1 y 2,5 mbar/m de longitud de tubería.

Para la instalación de los colectores, recomendamos tubo de cobre usual y piezas de empalme de cobre o tubo de acero no galvanizado. Como en una instalación de calefacción normal, las secciones transversales se deben dimensionar en función del caudal y de la velocidad (véanse tablas más abajo y ejemplos de instalación en las páginas 38 a 42).

**No utilice tubos ni piezas de empalme galvanizados, ni juntas con grafito. El cáñamo se debe utilizar sólo en combinación con sellantes resistentes a la presión y a la temperatura<sup>\*1</sup>.**

**Los componentes utilizados deben ser resistentes al medio portador de calor** (composición, véase "Hoja de datos técnicos" del colector).

**El aislamiento térmico de las tuberías en el exterior debe ser resistente a la temperatura y a los rayos UVA, así como a los picotazos de los pájaros y los mordiscos de martas.**

Las tuberías interiores "calientes" se deben aislar según los reglamentos técnicos reconocidos (protección contra incendios, protección contra contactos), p. ej., con aislamiento resistente a las altas temperaturas de la empresa Armacell.

*\*1Un medio adecuado es la pasta para colectores solares Viscotex de la empresa Locher CH-9450 Altstätten*

#### Vitosol 100 (funcionamiento con caudal elevado)

Número de colectores		2	3	4	5	6	8	10	12
Modelo s/w 2,5									
Caudal volumétrico	litros/min.	3,5	5,0	6,7	8,5	10,0	13,5	17,0	20,0
Tubo de cobre	Dimensiones	15 × 1	18 × 1	22 × 1	22 × 1	28 × 1	28 × 1,5	35 × 1,5	35 × 1,5
Velocidad de flujo	m/s	de 0,3 a 0,5							
Pérdida de carga en la tubería	mbar/m	de 1,0 a 2,5							

#### Vitosol 250 (funcionamiento con caudal elevado)

Número de colectores		3	4	5	6
Caudal volumétrico	litros/min.	3	4	5	6
Tubo de cobre	Dimensiones	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1
Velocidad de flujo	m/s	de 0,3 a 0,5			
Pérdida de carga en la tubería	mbar/m	de 1,0 a 2,5			

#### Vitosol 200 y 300 (funcionamiento con caudal elevado)

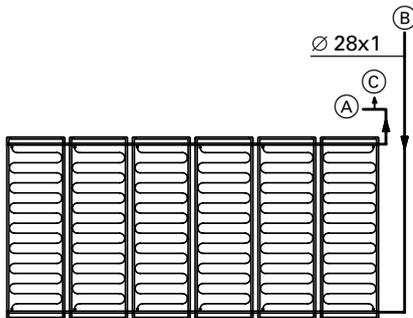
Superficie de absorción		2	3	4	5	6	8	10	12	15
Caudal volumétrico	litros/min.	2	3	4	5	6	8	10	12	15
Tubo de cobre	Dimensiones	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1	28 × 1,5	28 × 1,5	35 × 1,5
Velocidad de flujo	m/s	de 0,3 a 0,5								
Pérdida de carga en la tubería	mbar/m	de 1,0 a 2,5								

## 3.2 Dimensionado del diámetro del tubo y de la bomba de circulación

### Ejemplos de instalación para colectores planos Vitosol 100, modelo s/w 2,5

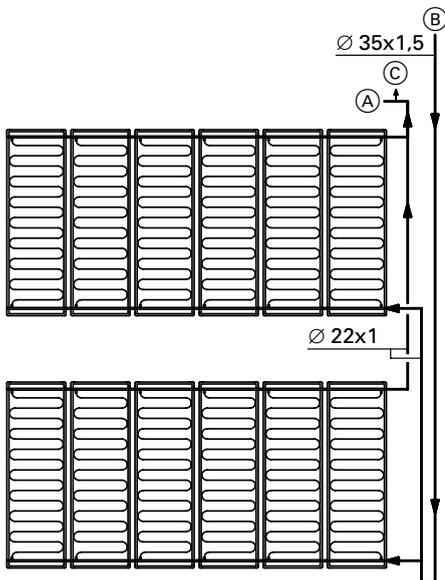
#### Funcionamiento con caudal elevado

Instalación de los colectores, en una hilera  
6 colectores  $\triangleq$  15 m<sup>2</sup> de superficie de absorción



- (A) Impulsión
- (B) Retorno
- (C) Purga de aire

Instalación de los colectores, en dos hileras (conexión paralela)  
2 x 6 colectores  $\triangleq$  30 m<sup>2</sup> de superficie de absorción



- (A) Impulsión
- (B) Retorno
- (C) Purga de aire

#### Ejemplo de cálculo

Caudal volumétrico de la batería de colectores  $\dot{V}$  para un caudal medio de 40 l/(m<sup>2</sup> · h)

$$\dot{V} = 15 \text{ m}^2 \cdot 40 \text{ l}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$$

$$\dot{V} = 600 \text{ l/h}$$

$$\dot{V} = 10 \text{ l}/\text{min.} \triangleq 1,67 \text{ l}/(\text{min.} \cdot \text{colector})$$

Según el diagrama de la página 45, resulta una pérdida de carga de  $\Delta p \approx 110 \text{ mbar}$ , inclusive tubos de unión y conjunto de conexión.

#### Ejemplo de cálculo

Caudal volumétrico de la batería de colectores  $\dot{V}$  para un caudal medio de 40 l/(m<sup>2</sup> · h)

$$\dot{V} = 30 \text{ m}^2 \cdot 40 \text{ l}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$$

$$\dot{V} = 1200 \text{ l/h}$$

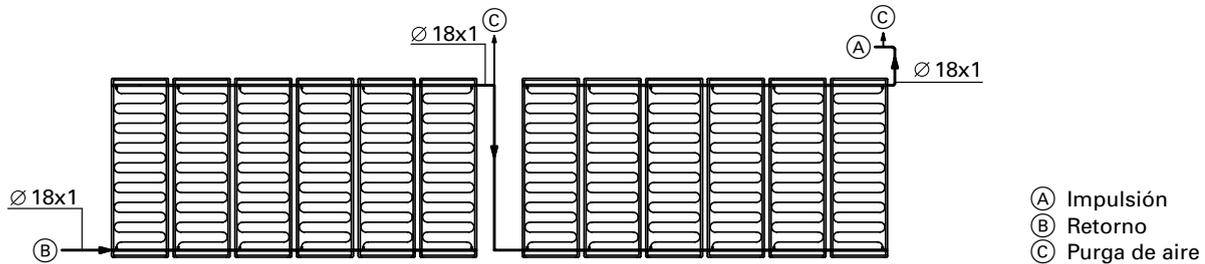
$$\dot{V} = 20 \text{ l}/\text{min.} \triangleq 1,67 \text{ l}/(\text{min.} \cdot \text{colector})$$

Según el diagrama de la página 45, resulta una pérdida de carga de  $\Delta p \approx 110 \text{ mbar}$ , inclusive tubos de unión y conjunto de conexión.

## 3.2 Dimensionado del diámetro del tubo y de la bomba de circulación

### Funcionamiento con bajo caudal

Instalación de los colectores, en una hilera (conexión en serie)



### Ejemplo de cálculo

Caudal volumétrico de la batería de colectores  $\dot{V}$  para un caudal medio de  $20 \text{ l}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$

$$\dot{V} = 15 \text{ m}^2 \cdot 20 \text{ l}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$$

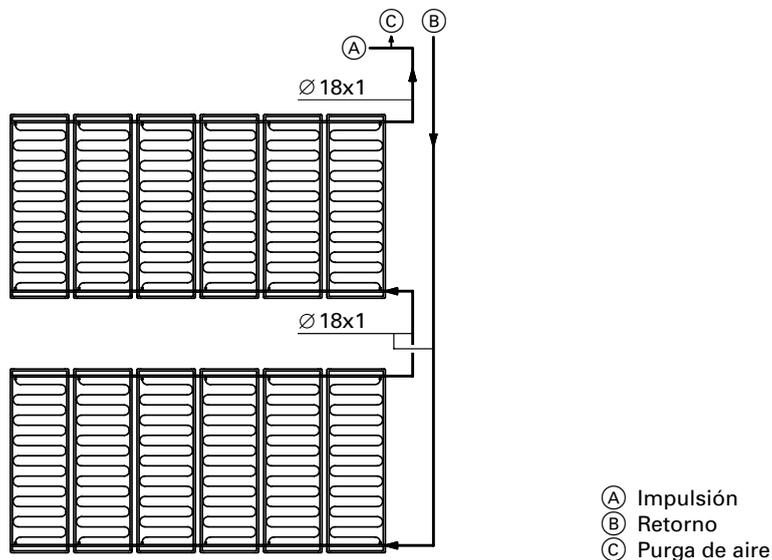
$$\dot{V} = 300 \text{ l/h}$$

$$\dot{V} = 5 \text{ l/min.}$$

$\Delta p \approx 45 \text{ mbar}$  por batería de colectores resulta

$\Delta p_{\text{tot}} \approx 100 \text{ mbar}$ , inclusive tubos de unión y conjunto de conexión.

Instalación de los colectores, en dos hileras (conexión en serie)



### Indicación:

Si se montan más de 6 colectores del modelo s/w 2,5 (máx. 10 colectores) en una hilera, recomendamos la conexión con lado alternante.

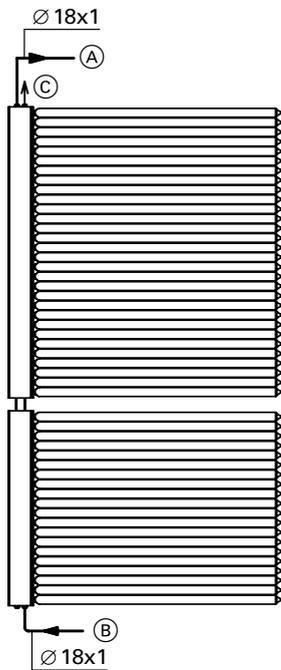
## 3.2 Dimensionado del diámetro del tubo y de la bomba de circulación

### Ejemplos de instalación para colectores de tubos de vacío Vitosol 200

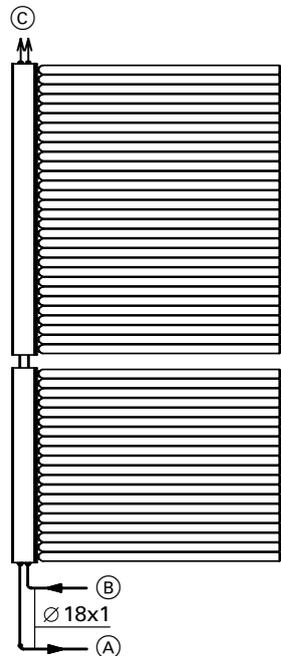
Instalación en fachadas, balcones o techados planos (hasta 6 m<sup>2</sup> de superficie de absorción)

Para optimizar el sistema completo (mejor comportamiento de arranque), en estas variantes de montaje recomendamos la conmutación bypass (véase esquema de ampliación).

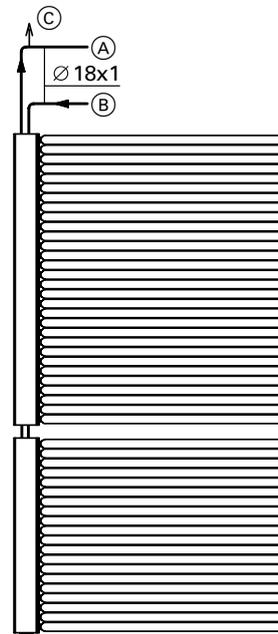
Conexión de lado alternante  
(variante preferente)



Conexión de un lado por abajo

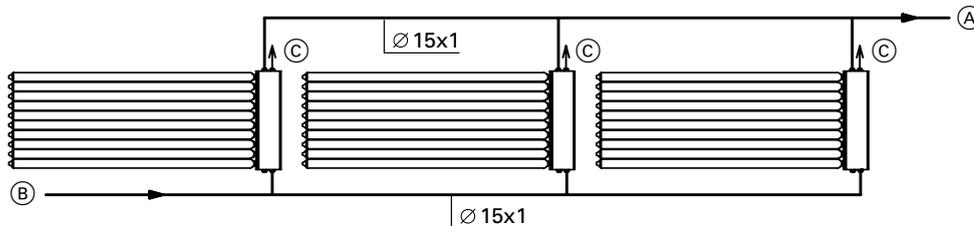


Conexión de un lado por arriba

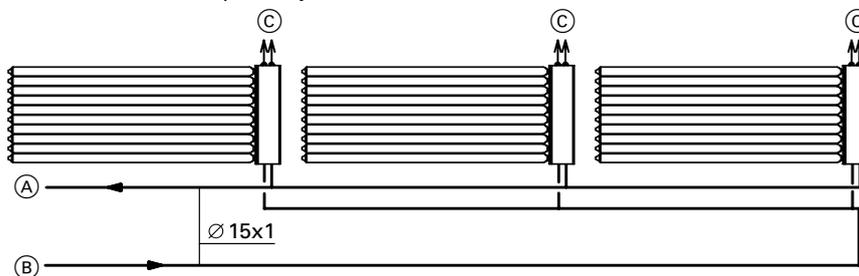


Instalación del **modelo D10** en fachadas, balcones y balaustradas

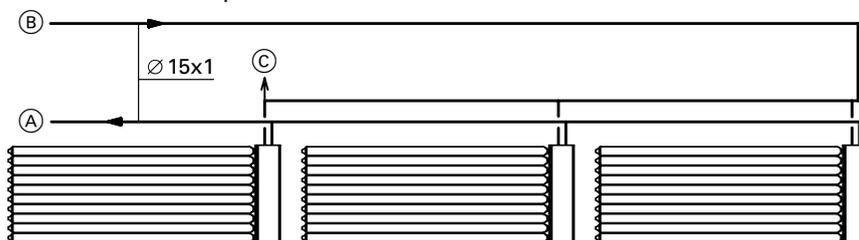
Conexión de lado alternante (variante preferente)



Conexión de un lado por abajo



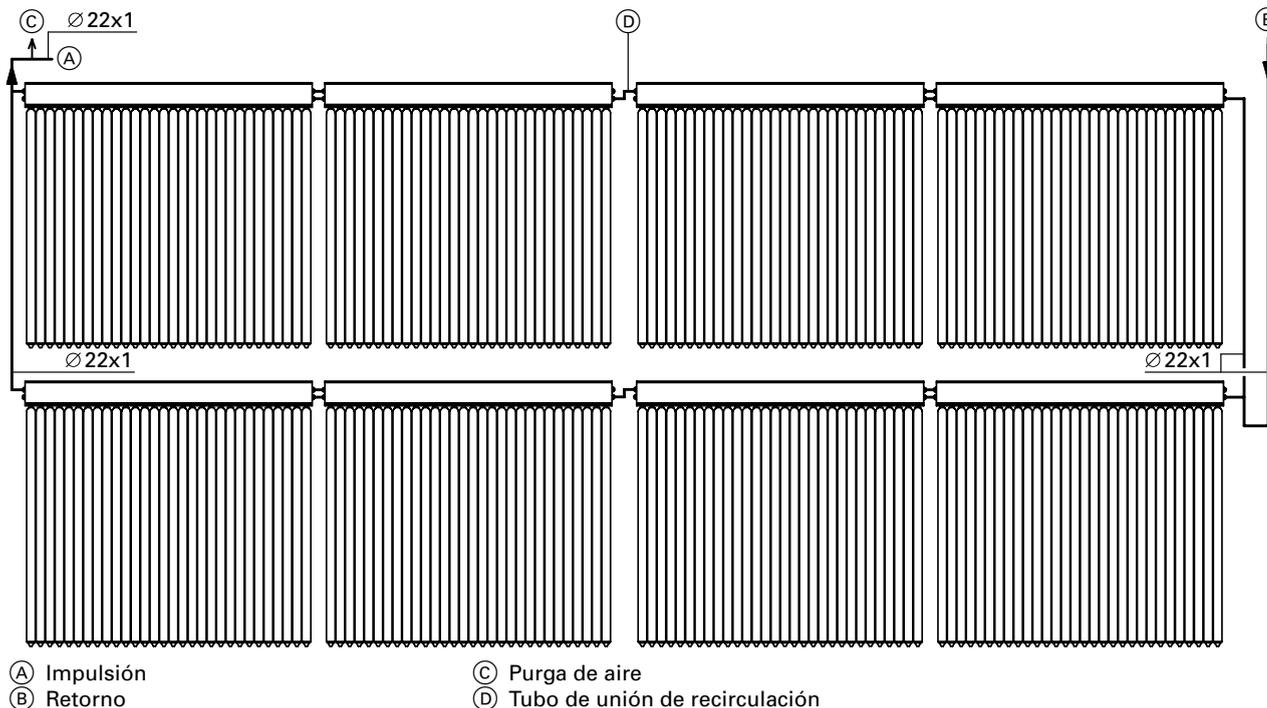
Conexión de un lado por arriba



- (A) Impulsión
- (B) Retorno
- (C) Purga de aire

## 3.2 Dimensionado del diámetro del tubo y de la bomba de circulación

Instalación de las baterías de colectores (conexión en serie, funcionamiento con bajo caudal, máx.  $2 \times 6 \text{ m}^2$  de superficie de absorción)



**Caudal volumétrico de la batería de colectores para un caudal medio de  $20 \text{ l}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$**

Superficie del colector $\text{m}^2$	Caudal volumétrico $\text{l}/\text{h}$	Diámetro de tubo necesario $\text{mm}$
15	300	$18 \times 1$
20	400	$22 \times 1$
25	500	
30	600	$28 \times 1,5$
40	800	
50	1000	$35 \times 1,5$
60	1200	
70	1400	
80	1600	$42 \times 1,5$
90	1800	
100	2000	
120	2400	$54 \times 2$
150	3000	

### Ejemplo de cálculo

Suposición:  
 Velocidad de flujo de  $0,3$  a  $0,5 \text{ m/s}$   
 $\Delta p = 1$  a  $2,5 \text{ mbar/m}$   
 $2 \times 6 \text{ m}^2$  de superficie del colector, es decir, 4 Vitosol 200, modelo D30

$$\dot{V} = 6 \text{ m}^2 \cdot 20 \text{ l}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$$

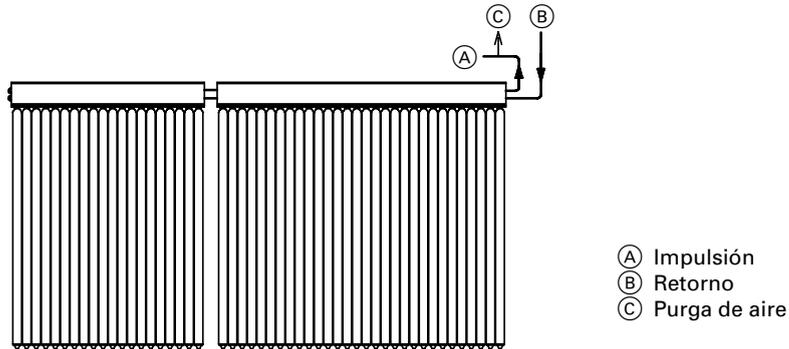
$$\dot{V} = 120 \text{ l/h}$$

$$\dot{V} = 2 \text{ l/min.}$$

Según el diagrama de la página 45, resulta una pérdida de carga de  $\Delta p \approx 1,2 \text{ mbar}$ , es decir, para  $2 \times 6 \text{ m}^2$  aprox.  $5 \text{ mbar}$ , inclusive tubos de unión y conjunto de conexión.

## 3.2 Dimensionado del diámetro del tubo y de la bomba de circulación

Ejemplo de instalación para colectores de tubos de vacío Vitosol 200 y 300 (hasta 6 m<sup>2</sup> de superficie de absorción)

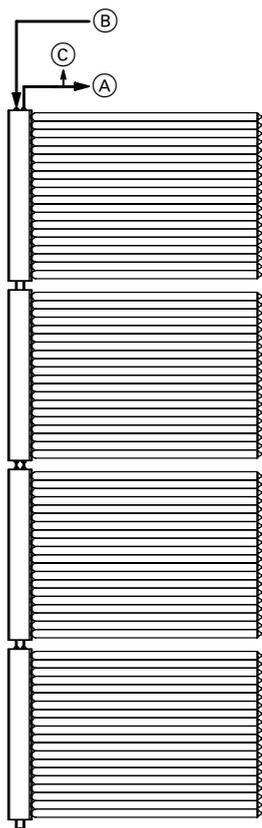


Ejemplos de instalación para colectores de tubos de vacío Vitosol 250

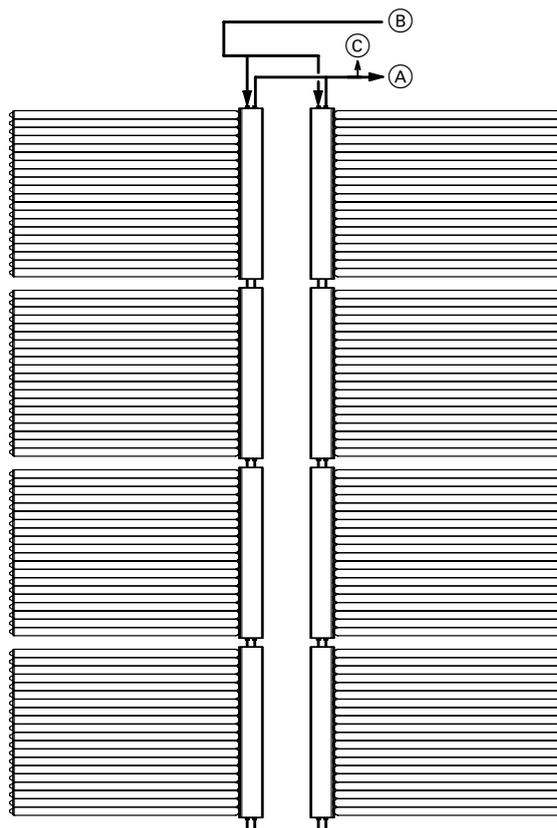
Instalación en tejados inclinados y planos y en fachadas (hasta 6 colectores para formar una batería)

Para optimizar el sistema completo (mejor comportamiento de arranque), en los montajes en tejados planos y en fachadas recomendamos la conmutación bypass (véase esquema de ampliación).

Conexión por arriba



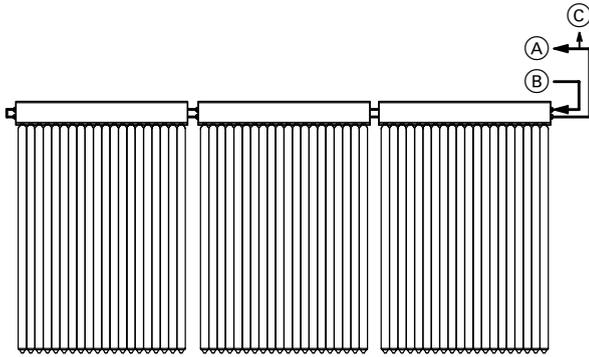
Dos baterías con conexión por arriba



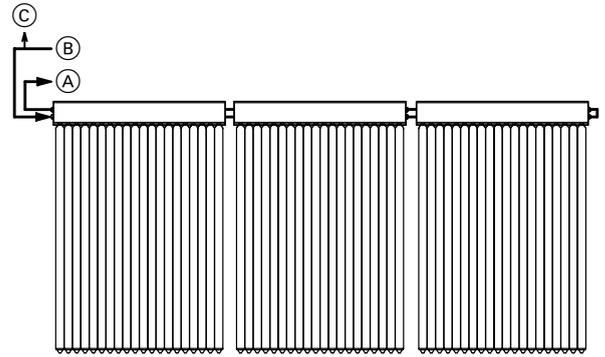
- ① Impulsión  
② Retorno  
③ Purga de aire

### 3.2 Dimensionado del diámetro del tubo y de la bomba de circulación

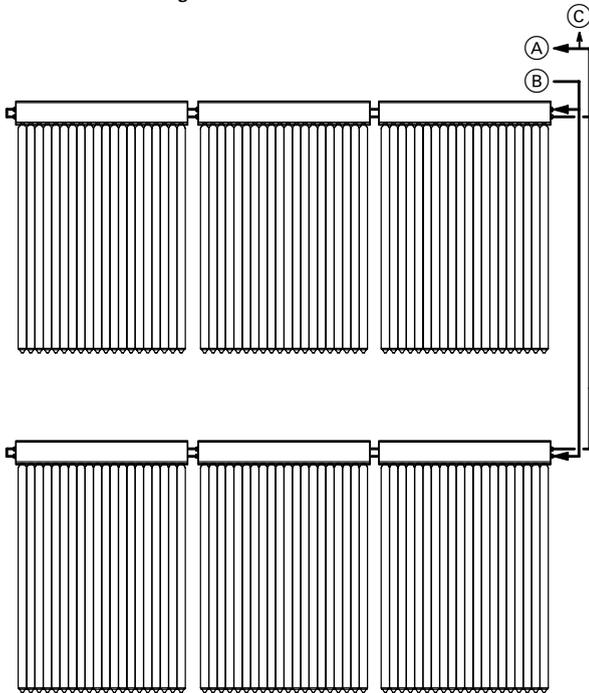
Conexión por la derecha



Conexión por la izquierda



En instalaciones grandes



- Ⓐ Impulsión
- Ⓑ Retorno
- Ⓒ Purga de aire

## 3.2 Dimensionado del diámetro del tubo y de la bomba de circulación

### Pérdida de carga de la instalación de energía solar

La pérdida total de carga de la instalación de energía solar resulta de las

- pérdidas de carga del colector,
- pérdidas de carga de las tuberías,
- pérdidas de carga individuales de las piezas de empalme y
- pérdidas de carga del intercambiador de calor en el interacumulador de A.C.S.

Para la determinación de la pérdida de carga total, tiene validez para

- Conexión en serie de los colectores:  
Pérdida de carga total = Suma de las pérdidas de carga individuales,
- Conexión paralela de los colectores:  
Pérdida de carga total = Pérdida de carga individual (suposición: todas las pérdidas de carga individuales son iguales).

Hidráulicamente, los conectores se pueden unir del siguiente modo:

Vitosol 100, modelo s/w 2,5

Se pueden conectar hasta 10 colectores

para formar una batería de colectores.

Se pueden conectar en serie hasta 2 colectores para formar una hilera.

Vitosol 200

Se puede juntar hasta 6 m<sup>2</sup> de superficie de absorción para formar una batería de colectores. La conexión puede ser tanto paralela, como en serie (las pérdidas de carga para diferentes combinaciones se pueden consultar directamente en el diagrama de pérdidas de carga).

Para conexión en serie con máx. 2 x 6 m<sup>2</sup> de superficie de absorción.

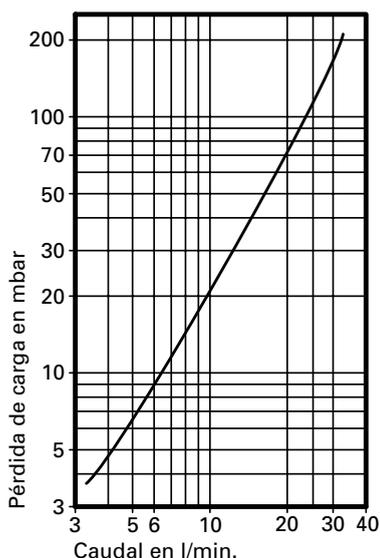
Vitosol 250

Se pueden conectar hasta 6 colectores para formar una batería de colectores.

Vitosol 300

Se puede juntar hasta 6 m<sup>2</sup> de superficie de absorción para formar una batería de colectores. La conexión es en serie (las pérdidas de carga para diferentes combinaciones se pueden consultar directamente en el diagrama de pérdidas de carga).

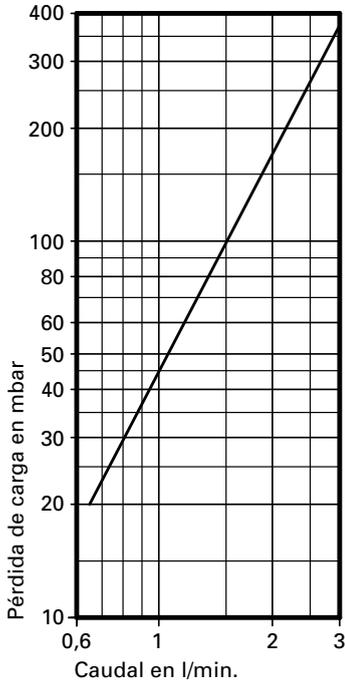
### Pérdida de carga de la tubería solar de impulsión y retorno (por m de longitud de tubo)



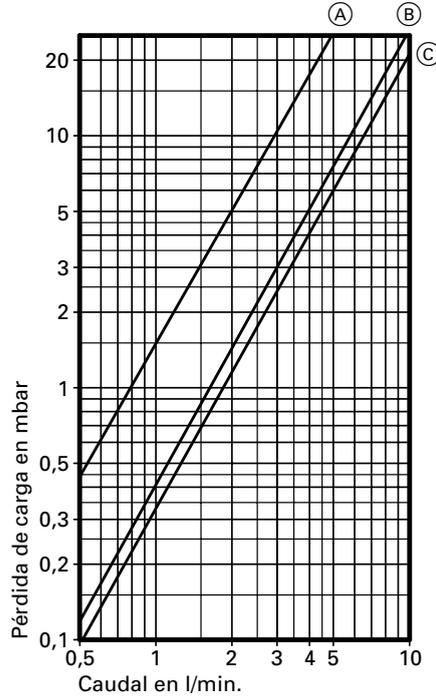
## 3.2 Dimensionado del diámetro del tubo y de la bomba de circulación

### Pérdida de carga de los colectores

Colector plano Vitosol 100, modelo s/w 2,5

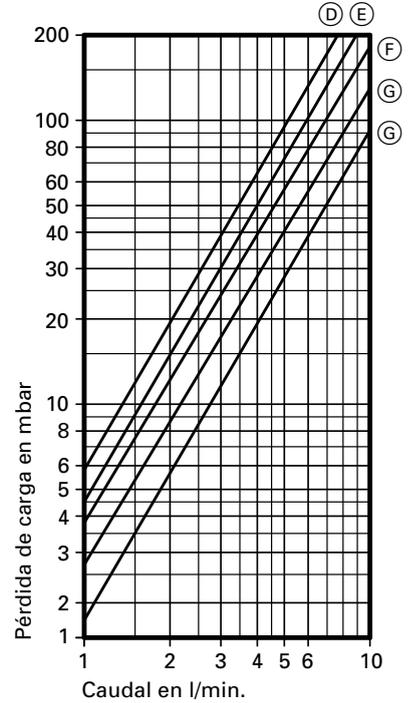


Colector de tubos de vacío Vitosol 200



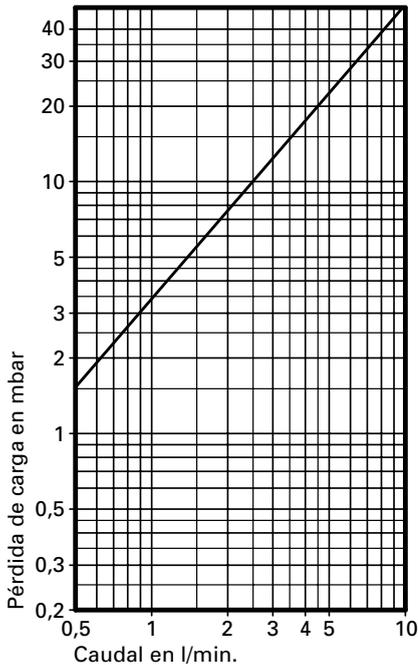
- Ⓐ 1 × modelo D 10
- Ⓑ 1 × modelo D 20
- Ⓒ 1 × modelo D 30

Colector de tubos de vacío Vitosol 300



- Ⓓ 1 × modelo H 20
- Ⓔ 1 × modelo H 30
- Ⓕ 2 × modelo H 20
- Ⓖ 1 × modelo H 20 y 1 × modelo H 30
- Ⓗ 2 × modelo H 30

Colector de tubos de vacío Vitosol 250



## 3.2 Dimensionado del diámetro del tubo y de la bomba de circulación

### Dimensionado de la bomba de circulación

Si el caudal y la pérdida de carga de la instalación completa son conocidos, la bomba se selecciona en función de las curvas características de las bombas. Las más adecuadas son las bombas con regulación de revoluciones que se pueden adaptar a la instalación mediante conmutación.

A fin de simplificar el montaje y la selección de las bombas y de los dispositivos de seguridad técnica, Viessmann suministra Solar-Divicon.

La Solar-Divicon contiene

- grupos de valvulería y dispositivos de seguridad premontados y sellados,
- válvula reguladora de paso para el control de la instalación de energía solar durante la puesta en funcionamiento y el funcionamiento en sí,
- válvulas antirretorno integradas.

Para las instalaciones con un segundo circuito de bombas o con conmutación bypass se precisa una Solar-Divicon y un ramal de bomba solar.

Si en las instalaciones con conmutación bypass se debe colocar el ramal de bomba solar a la derecha de la Solar-Divicon, la bomba de la Solar-Divicon sirve de bomba de circulación del circuito de bypass y la del ramal de bomba solar de bomba de circulación del circuito de los colectores solares. En este caso, el grupo de seguridad se debe montar junto al ramal de bomba solar (véase esquema de ampliación B).

Recomendamos para el funcionamiento con caudal elevado:

el modelo PS 10 ó el modelo P 10

- hasta 16 m<sup>2</sup> de superficie de absorción en Vitosol 100
- hasta 10 m<sup>2</sup> de superficie de absorción en Vitosol 200, 250 y 300,

el modelo PS 20 ó el modelo P 20

- hasta 32 m<sup>2</sup> de superficie de absorción en Vitosol 100
- hasta 20 m<sup>2</sup> de superficie de absorción en Vitosol 200, 250 y 300.

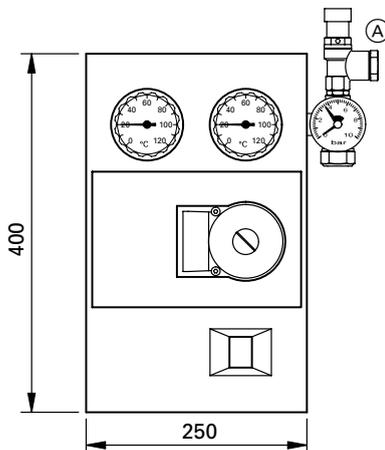
#### Indicación:

Solar-Divicon y el ramal de bomba solar **no** son adecuados para el contacto directo con agua de piscinas.

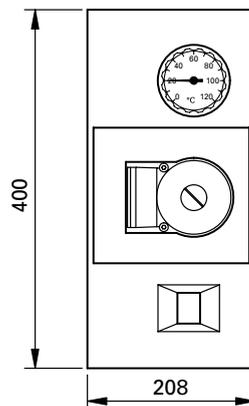
La Solar-Divicon se debe montar siempre por debajo de los colectores para que, en caso de estancamiento, el vapor no pueda acceder al depósito de expansión.

En el caso de centrales térmicas en el tejado o de longitudes cortas de tuberías, se debe prever un depósito de inercia.

Solar-Divicon



Ramal de bomba solar



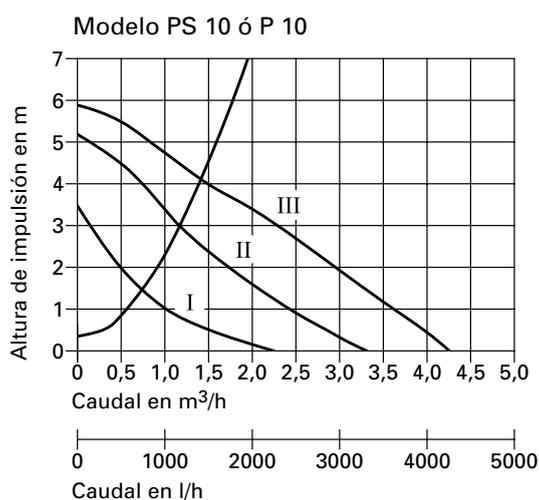
Ⓐ Grupo de seguridad/Conexión del depósito de expansión

## 3.2 Dimensionado del diámetro del tubo y de la bomba de circulación

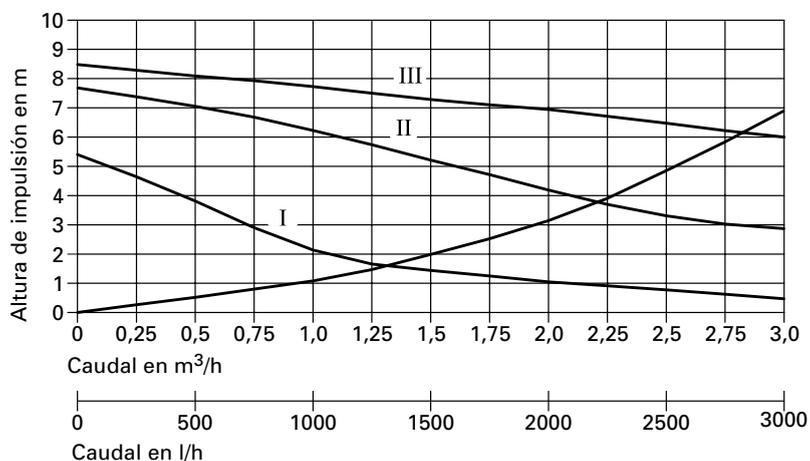
### Datos técnicos de la Solar-Divicon o del ramal de bomba

Solar-Divicon	Modelo	PS 10	PS 20
Ramal de bomba solar	Modelo	P 10	P 20
Bomba de circulación (marca Grundfos)		25-60	25-80
Tensión nominal	V~	230	230
Potencia absorbida en los niveles de potencia I, II, III (véanse curvas características más abajo)	W	I 40 II 60 III 75	I 140 II 210 III 245
Caudal máx.	m <sup>3</sup> /h	3,7	2,8
Altura de impulsión máx.	m	5,8	8
Válvula reguladora de paso	litros/min.	de 2 a 15	de 8 a 30
Válvula de seguridad (sólo en Solar-Divicon)	bar	6	6
Temperatura de funcionamiento máx.	°C	120	120
Presión máxima de servicio	bar	6	6
Conexiones (unión por anillos de presión Ø):			
Circuito de energía solar (conducto de acero inoxidable de la instalación solar)	mm	22	22
Depósito de expansión (sólo en Solar-Divicon)	mm	22	22

### Curvas características



### Modelo PS 20 ó modelo P 20



## 3.2 Dimensionado del diámetro del tubo y de la bomba de circulación

### Volúmenes de fluido de los componentes de la instalación de energía solar

<b>Vitosol 100</b> , Modelo s2,5	litros	2,20
<b>Vitosol 100</b> , Modelo w2,5	litros	3,00
<b>Vitosol 100</b> , Modelo 5DI	litros	4,20
<b>Vitosol 200</b> , Modelo D10	litros	2,00
Modelo D20	litros	4,00
Modelo D30	litros	6,00
<b>Vitosol 250</b>	litros	4,50
<b>Vitosol 300</b> , Modelo H20	litros	1,20
Modelo H30	litros	1,80

<b>Solar-Divicon (estación de bomba para el circuito de colectores)</b>	litros	0,70
---	--------	------

<b>Vitocell-B 100 Capacidad del interacumulador</b>	<b>litros</b>	<b>300</b>	<b>500</b>
Volumen de agua de calefacción del serpentín inferior	litros	10	13

<b>Vitocell-B 300 Capacidad del interacumulador</b>	<b>litros</b>	<b>300</b>	<b>500</b>
Volumen de agua de calefacción del serpentín inferior	litros	11	15

<b>Vitocell-V 300, modelo EVI</b>				
<b>Capacidad del interacumulador (con calentamiento interior)</b>	<b>litros</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>500</b>
Volumen de agua de calefacción del serpentín	litros	11,9	11	15

<b>Vitocell 333 Capacidad del interacumulador</b>	<b>litros</b>	<b>690/60</b>
Volumen de agua de calefacción del serpentín inferior	litros	10

<b>Vitotrans 200, modelo WTT</b>	<b>Nº de pedido</b>	<b>3003 453</b>	<b>3003 454</b>	<b>3003 455</b>	<b>3003 456</b>	<b>3003 457</b>	<b>3003 458</b>	<b>3003 459</b>
Volumen de agua de calefacción	litros	4	9	13	16	34	43	61

<b>Tubo de cobre</b>	Dimensiones	10 x 1	12 x 1	15 x 1	18 x 1	22 x 1	22 x 1,5	28 x 1,5	35 x 1,5
Volumen de agua	litros/m de tubo	0,050	0,079	0,133	0,201	0,314	0,284	0,491	0,804

<b>Tubos roscados</b>	Dimensiones	R 3/8	R 1/2	R 3/4	R 1	R 1 1/4	R 1 1/2	R 2
Volumen de agua	litros/m de tubo	0,12	0,20	0,37	0,58	1,02	1,38	2,21

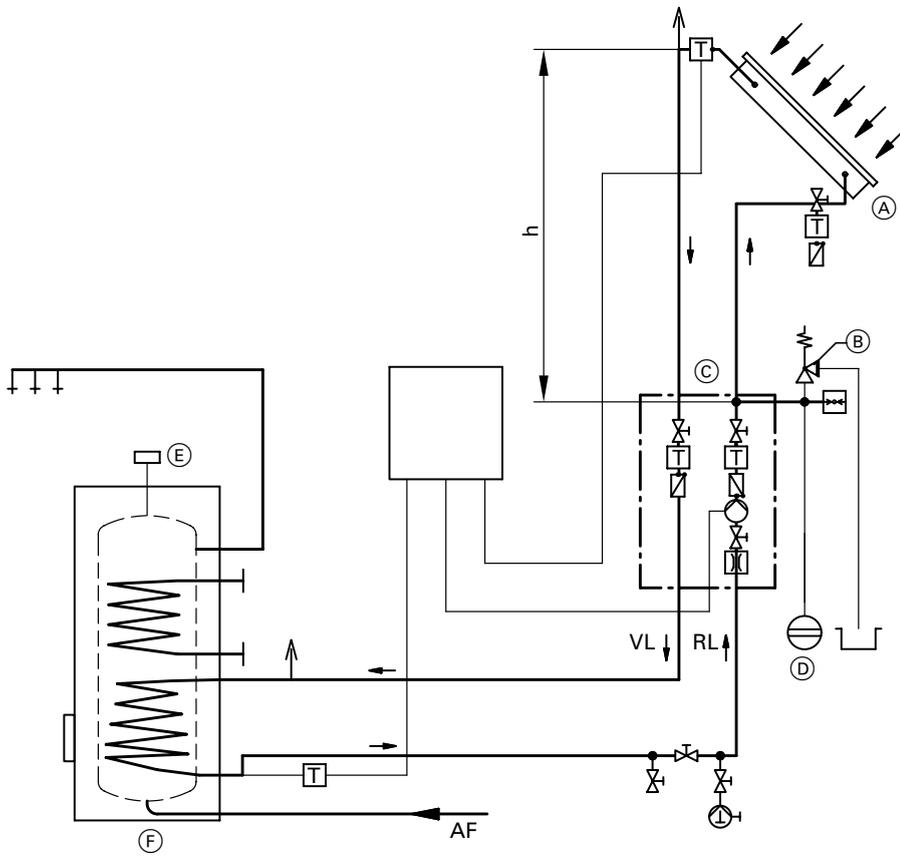
#### Indicación sobre el medio portador de calor:

Los medios portadores de calor que contienen glicol pueden sufrir deterioros cuando se exponen durante un largo periodo de tiempo a temperaturas por encima de 170 °C.

Sobre todo, si se mezclan con sustancias extrañas (escoria, virutas), se puede producir una lodiificación o incrustación en el circuito de energía solar. Por ello, tras el montaje, se debe enjuagar correctamente la instalación.

Después de rellenar la instalación con medio portador de calor, se debe asegurar que en el sistema tenga lugar la evacuación del calor, es decir, que se eviten largos tiempos de estancamiento.

3.3 Equipos de seguridad técnica



La protección de la instalación de energía solar se debe realizar conforme a DIN EN 12975/12976.

El circuito de colectores se debe asegurar de forma que, a la mayor temperatura posible del colector (= temperatura de inactividad), no pueda salir ningún medio portador de calor de la válvula de seguridad. Esto se consigue dimensionando de forma correspondiente el depósito de expansión y ajustando la presión de la instalación.

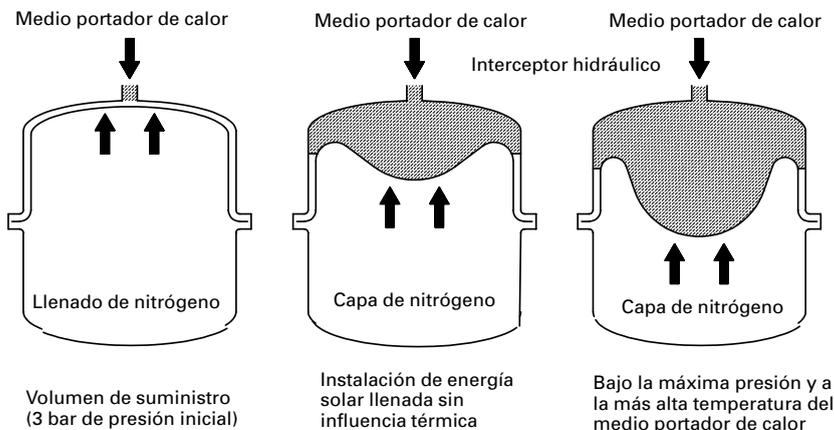
RL Retorno  
VL Impulsión

- (A) Colector
- (B) Válvula de seguridad
- (C) Solar-Divicon
- (D) Depósito de expansión
- (E) Termostato de seguridad (véase página 52)
- (F) Interacumulador bivalente de A.C.S.

### 3.3 Equipos de seguridad técnica

#### Depósito de expansión

##### Estructura y modo de operación

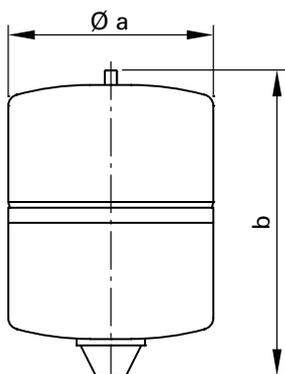


Un depósito de expansión de membrana es un depósito de expansión cerrado cuya cámara de gas (relleno de nitrógeno) está separada de la cámara de líquidos (medio portador de calor) mediante una membrana y cuya presión inicial depende de la altura de la instalación.

##### Indicación:

Se debe ajustar la presión inicial:  
 $1,5 \text{ bar} + 0,1 \text{ bar/m} \times \text{altura estática}$ .  
 El interceptor hidráulico debe ser de  $0,005 \times \text{volumen del fluido de toda la instalación}$ , pero de 3 litros como mínimo.

##### Datos técnicos del depósito de expansión de Viessmann



Para evitar de forma segura la formación de vapor en la fase de funcionamiento, en los colectores en estado frío debe haber una sobrepresión de al menos 1,5 bar. La presión inicial del depósito de expansión es entonces  $0,1 \times \text{la altura estática } h$  mayor. En estado caliente, la presión de la instalación sube aproximadamente de 1 a 2 bar.

La temperatura máx. de inactividad es en

- Vitosol 100, modelo s/w 2,5: 211 °C, modelo 5 DI: 185 °C
- Vitosol 200: 300 °C,
- Vitosol 250: 286 °C,
- Vitosol 300: 150 °C.

Para que cuando se produzca formación de vapor (estancamiento) no pueda salir ningún medio portador de calor de la válvula de seguridad, el tamaño del depósito de expansión se debe dimensionar lo suficientemente grande para que, cuando se produzca formación de vapor, pueda recoger el contenido del colector.

Para proteger la membrana de una carga de temperatura inadmisibles (normalmente  $\leq 70 \text{ °C}$ ), recomendamos el montaje de un depósito tampón (mayormente necesario en centrales térmicas en cubierta y superficies de colector a partir de aprox.  $25 \text{ m}^2$ ). No se puede dar una fórmula de validez general para el cálculo del tamaño necesario del depósito. Sin embargo, el volumen del depósito debe ser como mínimo del 50 % del volumen de la instalación.

Capacidad litros	Máxima de servicio admisible bar	Ø a mm	b mm	Conexión R	Peso kg
18	10	280	370	3/4	7,5
25	10	280	490	3/4	9,1
40	10	354	520	3/4	15,0

El volumen nominal del depósito de expansión se calcula mediante la ecuación

$$V_N = \frac{(V_v + V_2 + z \cdot V_k) \cdot (p_e + 1)}{p_e - (p_{st} + 0,5^{*1})}$$

donde

$V_N$  = Volumen nominal del depósito de expansión (MAG) en litros

$V_v$  = Interceptor hidráulico (aquí, medio portador de calor) en litros  
 $V_v = 0,005 \cdot V_A$  en litros  
**(mín. 3 litros)**

$V_A$  = Volumen de fluido de la instalación completa (véase página 48)

$V_2$  = Aumento de volumen con el calentamiento de la instalación

$$V_2 = V_A \cdot \beta$$

$\beta$  = Coeficiente de expansión

( $\beta = 0,13$  para medio portador de calor Viessmann de  $-20$  a  $120 \text{ °C}$ )

$p_e$  = Sobrepresión final admisible en bar

$$p_e = p_{si} - 0,1 \cdot p_{si}$$

$p_{si}$  = Presión de escape de la válvula de seguridad

$p_{st}$  = Presión inicial del nitrógeno del vaso expansión en bar

$$p_{st} = 1,5 \text{ bar} + 0,1 \cdot h$$

$h$  = Altura estática de la instalación en m (véase figura en página 49)

$z$  = Número de colectores

$V_k$  = Capacidad del colector en litros (véase página 48)

\*1 Altura de impulsión de la bomba en estancamiento

#### Ejemplo de cálculo

Instalación de energía solar con:  
 2 Vitosol 100, modelo s2,5 a 2,2 litros  
 Volumen del fluido:  $V_A = 25$  litros  
 Altura estática:  $h = 5$  m  
 Sobrepresión final admisible:  $p_e = 5,4$  bar  
 (Presión de escape de la válvula de seguridad: 6 bar)

$$V_N = \frac{(V_v + V_2 + z \cdot V_k) \cdot (p_e + 1)}{p_e - (p_{st} + 0,5)}$$

$V_v = V_A \cdot 0,005$   
 $V_v = 0,125$  litros, se elige 3 litros  
 (véase página 50)

$V_2 = V_A \cdot \beta$   
 $V_2 = 3,25$  litros  
 $p_{st} = 1,5$  bar +  $0,1$  bar/m · 5 m  
 $p_{st} = 2,0$  bar

$$V_N = \frac{(3 + 3,25 + 2 \cdot 2,2) \cdot (5,4 + 1)}{5,4 - (2,0 + 0,5)}$$

$V_N = 23,5$  litros

Se debe elegir el depósito de expansión de tamaño inmediatamente mayor, 25 litros.

**Tablas de selección de depósitos de expansión en función del modelo del colector** (en combinación con una válvula de seguridad de 6 bar)

Los datos son valores de orientación, es necesaria una comprobación de cálculo.

#### Vitosol 100, modelo s2,5

Número de colectores	Capacidad de la instalación $V_A$ litros	Altura estática $h$ m	Capacidad del depósito de expansión*1 litros
2	20	5	25
		10	
3	25	5	40
		10	
4	32	5	40
		10	
5	35	5	40
		10	2 × 25

#### Vitosol 100, modelo w2,5

Número de colectores	Capacidad de la instalación $V_A$ litros	Altura estática $h$ m	Capacidad del depósito de expansión*1 litros
2	20	5	25
		10	40
3	30	5	40
		10	
4	35	5	2 × 25
		10	
5	40	5	2 × 25
		10	2 × 40

#### Vitosol 200

Superficie de absorción $m^2$	Capacidad de la instalación $V_A$ litros	Altura estática $h$ m	Capacidad del depósito de expansión*1 litros
3	20	5	25
		10	40
4	25	5	40
		10	
5	30	5	40
		10	2 × 25
6	32	5	40
		10	2 × 25

#### Vitosol 250

Número de colectores	Capacidad de la instalación $V_A$ litros	Altura estática $h$ m	Capacidad del depósito de expansión*1 litros
3	30	5	2 × 25
		10	2 × 40
4	35	5	2 × 40
		10	
5	45	5	2 × 40
		10	3 × 40
6	50	5	2 × 40
		10	3 × 40

#### Vitosol 300

Superficie de absorción $m^2$	Capacidad de la instalación $V_A$ litros	Altura estática $h$ m	Capacidad del depósito de expansión*1 litros
3	16	5	18
		10	
4	18	5	18
		10	
5	23	5	18
		10	25
6	25	5	25
		10	

### 3.3 Equipos de seguridad técnica

#### Válvula de seguridad

Conforme a DIN 3320, la presión de reacción es igual a la presión máxima de la instalación +10 %.

La válvula de seguridad debe estar dimensionada conforme a EN 12975-1 ó 12976-1.

La válvula de seguridad debe estar adaptada a la potencia térmica del colector o grupo de colectores y debe poder desviar su máxima potencia.

Si se utiliza agua con anticongelante o portadores de calor sintéticos que se pueden mezclar con agua (p.ej., medio portador de calor de Viessmann) y su punto de ebullición está por encima del punto de ebullición del agua, las tuberías de escape y de salida deben desembocar en un depósito abierto capaz de recoger el volumen total de los colectores.

Sólo se pueden utilizar válvulas de seguridad dimensionadas para máx. 6 bar y 120 °C y que lleven la letra "S" (Solar) en el distintivo del componente.

#### Indicación:

La Solar-Divicon está equipada con una válvula de seguridad para máx. 6 bar y 120 °C y tiene el distintivo del componente TÜV.SV.02-1087.Sol.50.6.

#### Termostato de seguridad

Las regulaciones de energía solar Vitosol 100 y 200 están equipadas con un limitador electrónico de la temperatura que viene ajustado de fábrica a 75 °C y que se puede reajustar.

Este seguro es suficiente para las instalaciones con un gran volumen de agua sanitaria, ya que la temperatura de servicio máxima de 110 °C no se excede.

Se precisa un termostato de seguridad adicional cuando no se alcanzan las capacidades de interacumulador por m<sup>2</sup> de superficie de colector indicadas en la tabla.

Tipo de colector	El termostato de seguridad es necesario cuando la capacidad del interacumulador litros/m <sup>2</sup> de superficie de absorción
Vitosol 100	≧ 30
Vitosol 200	≧ 100
Vitosol 250	≧ 100
Vitosol 300	≧ 100

#### Ejemplo:

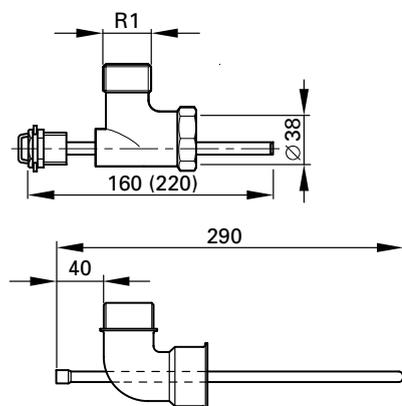
Colector plano Vitosol 100, aprox. 7,5 m<sup>2</sup> de superficie de absorción, Interacumulador de A.C.S. con 300 litros de capacidad

$$\frac{300}{7,5} = 40 \text{ litros/m}^2,$$

es decir, no es necesario **ningún** termostato de seguridad.

### 3.4 Accesorios

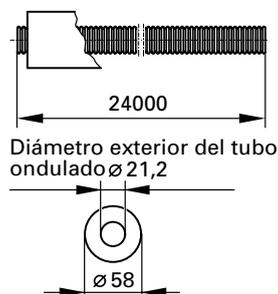
#### Codo roscado



Para el montaje de la sonda de temperatura del intercambiador en el retorno del intercambiador de A.C.S.

#### Revestimiento para las conexiones hidráulicas

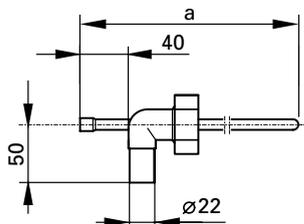
#### Cable de conexión



Para conectar la Solar-Divicon con el intercambiador de A.C.S.  
Tubo ondulado de acero inoxidable con aislamiento térmico.

#### Juego de montaje para cable de conexión compuesto por

- 2 codos roscados (1 codo con vaina de inmersión, 1 codo sin vaina de inmersión)



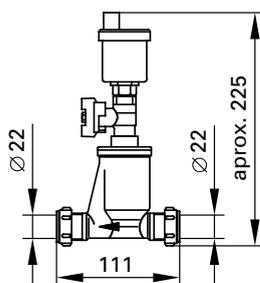
Intercambiadores de A.C.S.	a mm
Vitocell-B 100	190
Vitocell-B 300	242
Vitocell 333	242

- 2 uniones por anillos de presión
- Juntas y abrazaderas de tubos

#### Indicación:

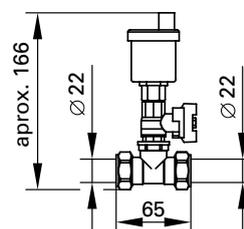
Cuando se utilizan juegos de montaje, no se precisan los codos roscados para el montaje de la sonda de temperatura del intercambiador en el retorno del intercambiador de A.C.S.

#### Separador de aire



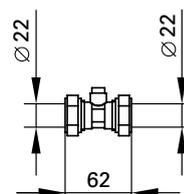
Para montar en las tuberías de impulsión del circuito de energía solar, preferentemente delante de la entrada en el intercambiador de A.C.S.  
Con purga de aire automática, llave de cierre y unión por anillos de presión.

#### Purgador automático (con pieza en T)



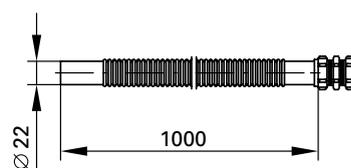
Para montar en el punto más alto de la instalación.  
Con llave de cierre y unión por anillos de presión.

#### Purgador manual (unión por anillos de presión con purga de aire)



Para montar en el punto más alto de la instalación.  
Con unión por anillos de presión.

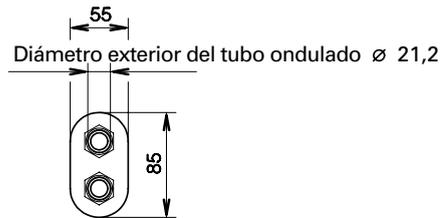
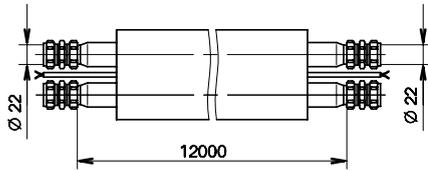
#### Cable de conexión



Tubo ondulado de acero inoxidable con aislamiento térmico y unión por anillos de presión.

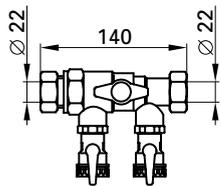
## 3.4 Accesorios

### Tuberías de impulsión y retorno solares



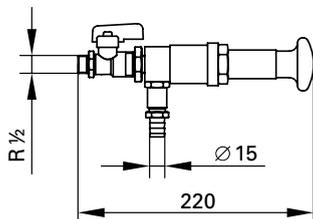
Tubos ondulados flexibles de acero inoxidable con aislamiento térmico, unión por anillos de presión y cable de la sonda.  
 Juego básico de montaje: 12 m  
 Juego de ampliación: 6 m.

### Dispositivo de llenado



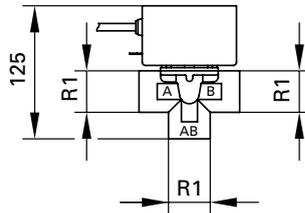
Para enjuagar, llenar y vaciar la instalación.  
 Con unión por anillos de presión.

### Bomba de llenado manual para fluido solar



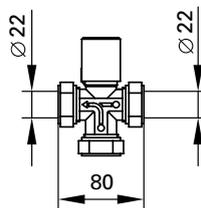
Para rellenar y aumentar la presión.

### Válvula de inversión de tres vías



En instalaciones con apoyo de la calefacción.  
 Con accionamiento eléctrico.

### Dispositivo automático termostático de mezcla



Para limitar la temperatura de A.C.S.  
 Margen de ajuste de 35 a 65 °C.  
 Con unión por anillos de presión.

## 4 Esquemas de la instalación

### En nuestra zona climática: Instalaciones bivalentes

En nuestra zona climática, la radiación solar no basta para cubrir por completo la producción de A.C.S. o calentamiento de agua de piscinas y para la calefacción mediante energía solar.

Por ello, la instalación de energía solar para la producción de A.C.S. o para el calentamiento de agua de piscinas y/o calefacción se debe combinar siempre con otro generador de calor.

En las instalaciones bivalentes, p. ej., una caldera a gasóleo o a gas suministra la potencia adicional necesaria.

### ¿Cómo instalar?

En las páginas siguientes, se describen los modos de funcionamiento mediante los ejemplos de planificación con diferente equipamiento y se representa la instalación en esquemas. Una vista general recoge los equipos de regulación necesarios en cada caso.

Las temperaturas indicadas son valores orientativos; en función de las condiciones en cada caso, se pueden ajustar otros valores.

Las bombas indicadas en los ejemplos (en los que se incluye la Solar-Divicon) son bombas de corriente alterna.

El calentamiento posterior del interacumulador de A.C.S. por la caldera se suprime mediante la Vitosolic 100 ó 200 cuando se espera que la carga térmica para la producción de A.C.S. pueda ser cubierta por la instalación de energía solar.

La supresión del calentamiento posterior por la caldera se activa cuando la bomba de recirculación del circuito de los colectores solares está en funcionamiento.

Si la conexión se realiza mediante el bus KM, el valor de consigna para el calentamiento posterior por la caldera se reduce al valor mínimo de la temperatura del interacumulador ajustada en la regulación de caldera (3er valor de consigna de la temperatura del A.C.S.).

Si la conexión se realiza mediante la salida de conmutación, el valor de consigna de la temperatura del interacumulador ajustado en la regulación de caldera se reduce en 10 °C.

La bomba de circulación para el calentamiento del volumen de precalentamiento del A.C.S. se conecta cuando en la regulación de caldera está codificada la función adicional de la producción de A.C.S. (2º valor de consigna para la temperatura de A.C.S.).

Para mejorar el comportamiento de arranque de la instalación, p. ej., cuando la superficie de absorción es relativamente pequeña y los conductos al interacumulador de A.C.S. son relativamente largos, o cuando se utilizan colectores de tubos de vacío Vitosol 200 y 250 sobre tejados planos y en las fachadas, recomendamos el uso de una bomba de bypass en combinación con la célula solar (accesorio).

Alternativamente, se puede realizar la función adicional para la desinfección térmica.

### Desinfección térmica

Según el RD 865/2003, las instalaciones que utilicen agua aliente en su funcionamiento y se encuentren ubicadas en el interior o exterior de edificios de uso colectivo o instalaciones industriales, han de cumplir unos requisitos de operación para evitar la aparición de la bacteria de la legionela.

En el caso de instalaciones de calentamiento mediante energía solar, al tratarse de un sistema de aprovechamiento térmico en el que los acumuladores solares no tienen una temperatura garantizada mayor de 60 °C, es necesario disponer de un acumulador adicional en el que se garantice esta temperatura mínima antes de distribuir a consumo.

Además es necesario que los depósitos acumuladores alcancen una temperatura de 70 °C, durante las tareas de limpieza y desinfección. Estas tareas se efectuarán como mínimo una vez al año, cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo determine la autoridad sanitaria.

Como medida de seguridad adicional, se pueden desinfectar térmicamente una vez al día, es decir, el volumen total de agua se debe calentar una vez al día a 60 °C. Para poder satisfacer esta demanda, recomendamos realizar el calentamiento a últimas horas de la tarde, de modo que la zona inferior del interacumulador o el volumen de precalentamiento de A.C.S. estén de nuevo frío por las tomas a realizar (por la noche y a la mañana siguiente) y se pueda volver a calentar con energía solar.

En combinación con una regulación digital de caldera y del (los) circuito(s) de calefacción Vitotronic, se puede activar una función adicional con la que mediante el parámetro de codificación "58" se puede predeterminar un segundo valor de consigna de A.C.S. y activar la 4ª fase de A.C.S. para la producción de A.C.S.

Si se desea el funcionamiento con bomba de bypass y desinfección térmica, ésta última se debe realizar mediante un temporizador que ha de proporcionar la empresa instaladora.



A temperaturas sobre 60 °C se debe limitar la temperatura de A.C.S. a 60 °C mediante la instalación de un dispositivo de mezcla, p.ej., un dispositivo automático termostático de mezcla. El dispositivo de mezcla no garantiza una protección contra escaldaduras en la toma. Es necesario el montaje de una grifería mezcladora en la toma.

Abreviaturas en los esquemas

AF Agua fría sanitaria  
AC A.C.S.  
RL Retorno  
VL Impulsión

## 4.1 Esquema de instalación 1

### 4.1 Esquema de instalación 1

#### Producción bivalente de A.C.S. con interacumulador de A.C.S. Vitocell-B 100 ó Vitocell-B 300 (con Vitosolic 100 ó 200)

##### Producción de A.C.S. sin energía solar

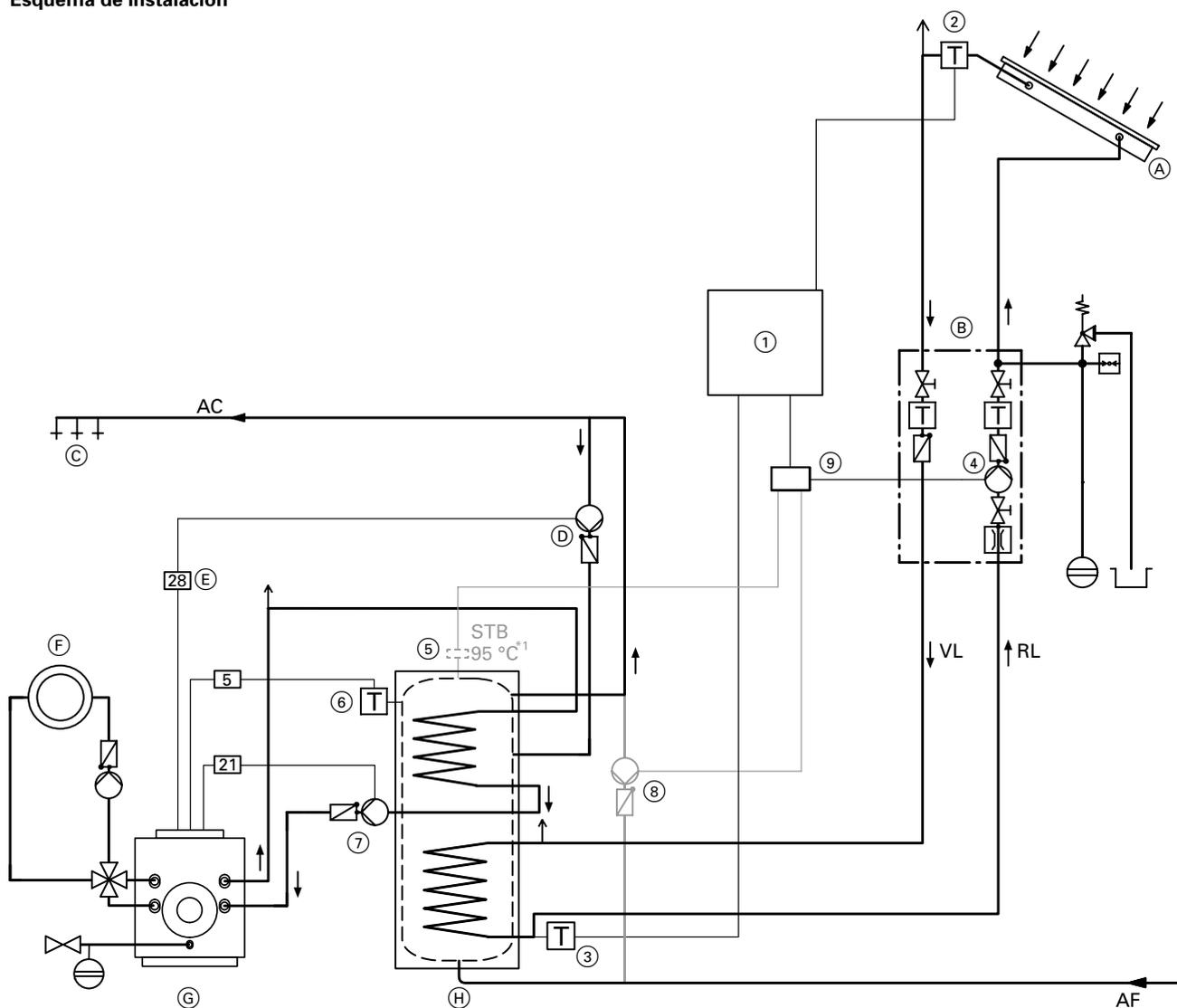
La zona superior del interacumulador de A.C.S. es calentada por la caldera. La regulación de la temperatura del interacumulador con sonda de temperatura del interacumulador (6) conectada de la regulación de caldera conecta la bomba del circuito primario de caldera (7).

##### Producción de A.C.S. con energía solar

Si entre la sonda de temperatura del colector (2) y la sonda de temperatura del interacumulador (3) se mide una diferencia de temperatura mayor al valor ajustado en la regulación (1), la bomba de recirculación del circuito de colectores solares (4) se conecta y el interacumulador de A.C.S. se calienta. La temperatura en el interacumulador de A.C.S. se limita mediante el limitador electrónico de la temperatura de la regulación (1) ó mediante el termostato de seguridad (5) (en caso de que sea necesario).

Cuando se sobrepasa la temperatura ajustada, éstos desconectan la bomba de recirculación del circuito de los colectores solares (4). El limitador electrónico de la temperatura viene ajustado de fábrica. Las demandas de desinfección térmica (véase página 55) se satisfacen mediante la bomba de circulación (8) y un suministro térmico suficiente. Si no se alcanza la temperatura de 60 °C en el interacumulador de A.C.S., se produce un trasvase.

##### Esquema de instalación



- (A) Colector de energía solar
- (B) Solar-Divicon
- (C) Tomas
- (D) Recirculación

- (E) Salida de circulación de la regulación de caldera o temporizador suministrado por la empresa instaladora

- (F) Circuito de calefacción
- (G) Calderas a gasóleo/gas
- (H) Interacumuladores de A.C.S.

\*1Termostato de seguridad, véase página 52.

## Equipos de regulación necesarios

Pos.	Denominación	Número	Nº de pedido
	<b>Regulación del calentamiento del interacumulador de A.C.S. mediante energía solar</b>		
①	Vitosolic 100 o bien Vitosolic 200	1	7170 925
②	Sonda de temperatura del colector	1	7170 926 Volumen de suministro de Pos. 1
③	Sonda de temperatura del interacumulador* <sup>1</sup>	1	Volumen de suministro de Pos. 1
④	Bomba de recirculación del circuito de los colectores solares (incluida en Solar-Divicon, véase página 46)	1	7170 931 o bien 7170 932
⑤	Termostato de seguridad (véase página 52)* <sup>2</sup>	1	Z001 889
⑧	Bomba de circulación (trasvase)	1	Véase la Lista de precios Vitoset
⑨	Sólo con la Vitosolic 100 Extensión de terminal (sólo necesaria para la conexión de la bomba de circulación ⑧ y/o del termostato de seguridad o supresión de calentamiento posterior en instalaciones con regulación de caldera sin BUS KM).	1	7170 927
	<b>Regulación del calentamiento del interacumulador de A.C.S. mediante la caldera</b>		
⑥	Sonda de temperatura del interacumulador	1	Volumen de suministro de la regulación de caldera* <sup>3</sup>
⑦	Bomba del circuito primario de caldera* <sup>4</sup>	1	Accesorios Interacumulador de A.C.S.

\*<sup>1</sup>Para el montaje se precisa un codo roscado (incluido en el volumen de suministro de la Vitocell-B 100, accesorio en la Vitocell-B 300).

\*<sup>2</sup>Para el montaje en la Vitocell-B 300 se precisa la tapa de cierre del interacumulador, como accesorio del interacumulador de A.C.S., en la Vitocell-B 100, se debe tener en cuenta la superficie de absorción máxima conectable (véase página 35).

\*<sup>3</sup>Accesorios en Vitodens, Vitopend, Eurola y Pendola.

\*<sup>4</sup>Se incluye en el volumen de suministro de Vitodens y Eurola (en la versión con producción de A.C.S.), Vitopend y Pendola.

## 4.2 Esquema de instalación 2

### 4.2 Esquema de instalación 2

#### Producción bivalente de A.C.S. con interacumulador de A.C.S. Vitocell-B 100 ó Vitocell-B 300 – 2 baterías de colectores con diferente orientación (con Vitosolic 200)

##### Producción de A.C.S. sin energía solar

La zona superior del interacumulador de A.C.S. es calentada por la caldera. La regulación de la temperatura del interacumulador con sonda de temperatura del interacumulador (6) conectada de la regulación de caldera conecta la bomba del circuito primario de caldera (7).

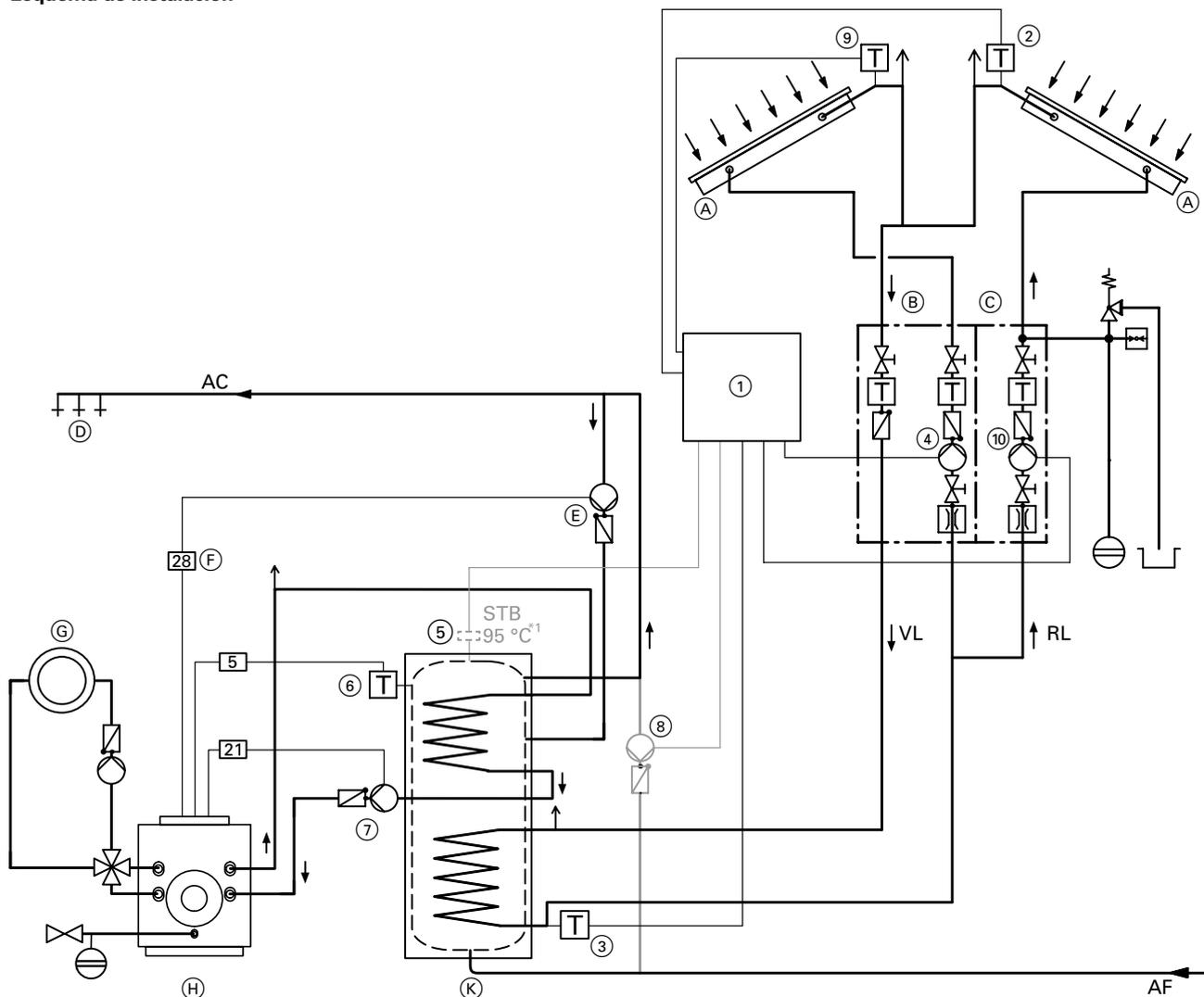
##### Producción de A.C.S. con energía solar

Si entre la sonda de temperatura del colector (2) ó (9) y la sonda de temperatura del interacumulador (3) se mide una diferencia de temperatura mayor al valor ajustado en la regulación (1), la bomba de recirculación del circuito de colectores solares (4) ó (10) se conecta y el interacumulador de A.C.S. se calienta. La temperatura en el interacumulador de A.C.S. se limita mediante el limitador electrónico de la temperatura de la regulación (1) ó mediante el termostato de seguridad (5) (en caso de que sea necesario).

Cuando se sobrepasa la temperatura ajustada, éstos desconectan la bomba de recirculación del circuito de los colectores solares (4) ó (10). El limitador electrónico de la temperatura viene ajustado de fábrica.

Las demandas de desinfección térmica (véase página 55) se satisfacen mediante la bomba de circulación (8) y un suministro térmico suficiente. Si no se alcanza la temperatura de 60 °C en el interacumulador de A.C.S., se produce un trasvase.

##### Esquema de instalación



- (A) Colector de energía solar
- (B) Solar-Divicon
- (C) Ramal de bomba solar
- (D) Tomas

- (E) Recirculación
- (F) Salida de circulación de la regulación de caldera o temporizador suministrado por la empresa instaladora

- (G) Circuito de calefacción
- (H) Calderas a gasóleo/gas
- (K) Interacumuladores de A.C.S.

\*1Termostato de seguridad, véase página 52.

## Equipos de regulación necesarios

Pos.	Denominación	Número	Nº de pedido
<b>Regulación del calentamiento del interacumulador de A.C.S. mediante energía solar</b>			
①	Vitosolic 200	1	7170 926
②	Sonda de temperatura del colector	1	Volumen de suministro de Pos. 1
③	Sonda de temperatura del interacumulador* <sup>1</sup>	1	Volumen de suministro de Pos. 1
④	Bomba de recirculación del circuito de los colectores solares (incluida en Solar-Divicon, véase página 46)	1	7170 931 o bien 7170 932
⑤	Termostato de seguridad (véase página 52)* <sup>2</sup>	1	Z001 889
⑧	Bomba de circulación (trasvase)	1	Véase la Lista de precios Vitoset
⑨	Sonda de temperatura del colector	1	7814 617
⑩	Bomba de recirculación del circuito de los colectores solares (incluida en el ramal de bomba solar, véase página 46)	1	7170 933 o bien 7170 934
<b>Regulación del calentamiento del interacumulador de A.C.S. mediante la caldera</b>			
⑥	Sonda de temperatura del interacumulador	1	Volumen de suministro de la regulación de caldera* <sup>3</sup>
⑦	Bomba del circuito primario de caldera* <sup>4</sup>	1	Accesorios Interacumulador de A.C.S.

\*<sup>1</sup>Para el montaje se precisa un codo roscado (incluido en el volumen de suministro de la Vitocell-B 100, accesorio en la Vitocell-B 300).

\*<sup>2</sup>Para el montaje en la Vitocell-B 300 se precisa la tapa de cierre del interacumulador, como accesorio del interacumulador de A.C.S., en la Vitocell-B 100, se debe tener en cuenta la superficie de absorción máxima conectable (véase página 35).

\*<sup>3</sup>Accesorios en Vitodens, Vitopend, Eurola y Pendola.

\*<sup>4</sup>Se incluye en el volumen de suministro de Vitodens y Eurola (en la versión con producción de A.C.S.), Vitopend y Pendola.

## 4.3 Esquema de instalación 3

### 4.3 Esquema de instalación 3

#### Producción bivalente de A.C.S. y apoyo de calefacción mediante depósito de compensación de agua de calefacción (con Vitosolic 200)

##### Producción de A.C.S. sin energía solar

La zona superior del interacumulador de A.C.S. es calentada por la caldera. La regulación de la temperatura del interacumulador con sonda de temperatura del interacumulador ⑥ conectada de la regulación de caldera conecta la bomba del circuito primario de caldera ⑦.

##### Producción de A.C.S. con energía solar

Si entre la sonda de temperatura del colector ② y la sonda de temperatura del interacumulador ③ se mide una diferencia de temperatura mayor al valor ajustado en la regulación ①, la bomba de recirculación del circuito de colectores solares ④ se conecta y el interacumulador de A.C.S. se calienta. La temperatura en el interacumulador de A.C.S. se limita mediante el limitador electrónico de la temperatura de la regulación ① ó mediante el termostato de seguridad ⑤ (en caso de que sea necesario). Cuando se sobrepasa la temperatura ajustada, éstos desconectan la bomba de recirculación del circuito de los colectores solares ④. El limitador electrónico de la temperatura viene ajustado de fábrica.

##### Calefacción sin energía solar

Cuando la temperatura diferencial ajustada en la regulación ① entre la sonda de temperatura del depósito de compensación (descarga) ⑩ y la sonda de temperatura de retorno ⑨ del circuito de calefacción no se alcanza, la válvula de inversión ⑫ se queda sin tensión (posición "AB-B"). El depósito de compensación de agua de calefacción no tiene circulación. La caldera suministra potencia térmica al circuito de calefacción conforme a la curva característica ajustada en la regulación del circuito de calefacción.

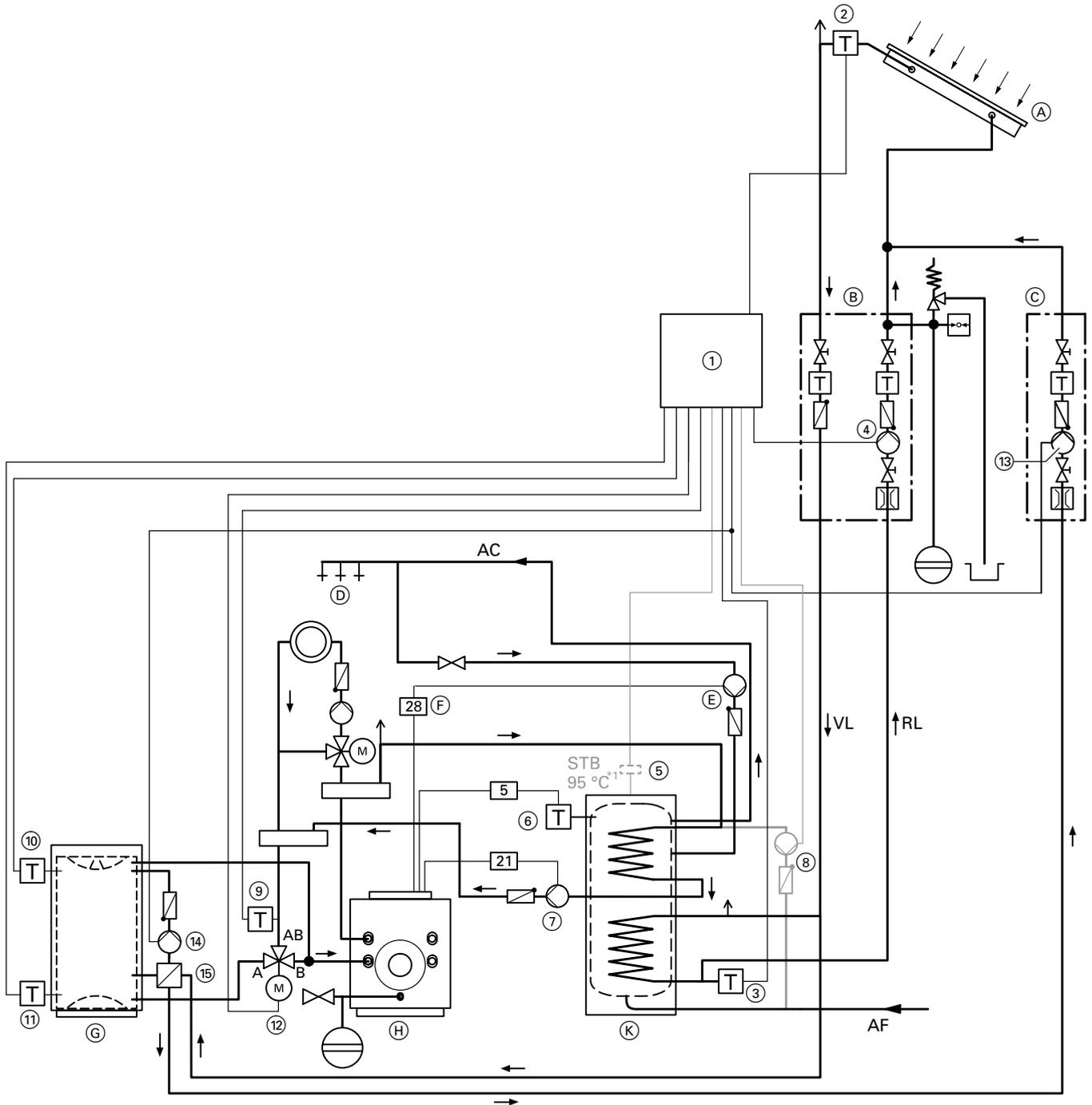
##### Calefacción con energía solar

Si entre la sonda de temperatura del colector ② y la sonda de temperatura del depósito de compensación (recalentamiento) ⑪ se mide una diferencia de temperatura mayor al valor ajustado en la regulación ①, la bomba de circulación del circuito del depósito de compensación ⑬ y la bomba de circulación para el calentamiento del agua del depósito de compensación ⑭ se conectan y el depósito de compensación de agua de calefacción se calienta. La temperatura en el depósito de compensación de agua de calefacción se limita mediante el limitador electrónico de la temperatura en la regulación ①. Cuando se sobrepasa la temperatura ajustada, éste desconecta la bomba de circulación del circuito del depósito de compensación ⑬ y ⑭. El tiempo de funcionamiento de la bomba de circulación ⑬ se interrumpe aprox. cada 15 minutos durante 2 minutos aproximadamente (valores ajustables) para comprobar si la temperatura de la sonda de temperatura del colector es lo suficientemente alta para conmutar al calentamiento del interacumulador de A.C.S.

Cuando la temperatura diferencial ajustada en la regulación ① entre la sonda de temperatura del depósito de compensación (descarga) ⑩ y la sonda de temperatura de retorno ⑨ se excede, la regulación ① conmuta la válvula de inversión ⑫ a la posición "AB-A"; el agua de retorno de la calefacción es conducida a la caldera a través del depósito de compensación. Si la temperatura del agua de retorno así precalentada no basta, la caldera la calienta hasta alcanzar la temperatura de impulsión necesaria.

Las demandas de desinfección térmica (véase página 55) se satisfacen mediante la bomba de circulación ③ y un suministro térmico suficiente. Si no se alcanza la temperatura de 60 °C en el interacumulador de A.C.S., se produce un trasvase.

Esquema de instalación



- |                               |  |  |
|-------------------------------|--|--|
| (A) Colector de energía solar | (E) Recirculación  | (G) Depósitos de compensación de agua de calefacción |
| (B) Solar-Divicon             | (F) Salida de circulación de la regulación de caldera o temporizador suministrado por la empresa instaladora | (H) Calderas a gasóleo/gas                           |
| (C) Ramal de bomba solar      |  | (K) Intercumuladores de A.C.S.                       |
| (D) Tomas                     |  |  |

## 4.3 Esquema de instalación 3

### Equipos de regulación necesarios

Pos.	Denominación	Número	Nº de pedido
<b>Regulación del calentamiento del interacumulador de A.C.S. mediante energía solar</b>			
①	Vitosolic 200	1	7170 926
②	Sonda de temperatura del colector	1	Volumen de suministro de Pos. 1
③	Sonda de temperatura del interacumulador* <sup>1</sup>	1	Volumen de suministro de Pos. 1
④	Bomba de recirculación del circuito de los colectores solares (incluida en Solar-Divicon, véase página 46)	1	7170 931 o bien 7170 932
⑤	Termostato de seguridad (véase también página 52)* <sup>2</sup>	1	Z001 889
⑧	Bomba de circulación (trasvase)	1	Véase la Lista de precios Vitoset
<b>Regulación del calentamiento del interacumulador de A.C.S. mediante la caldera</b>			
⑥	Sonda de temperatura del interacumulador	1	Volumen de suministro de la regulación de caldera
⑦	Bomba del circuito primario de caldera	1	Accesorios Interacumuladores de A.C.S.
<b>Regulación de la calefacción mediante energía solar</b>			
⑨	Sonda de temperatura de retorno (circuito de calefacción)	1	7170 965
⑩	Sonda de temperatura (depósito de compensación), descarga	1	7170 965
⑪	Sonda de temperatura (depósito de compensación), recalentamiento	1	Volumen de suministro de Pos. 1
⑫	Válvula de inversión de tres vías	1	7814 924
⑬	Bomba de recirculación del circuito de los colectores solares para el calentamiento del depósito de compensación (incluida en el ramal de bomba solar, véase página 46)	1	7170 933 o bien 7170 934
⑭	Bomba de circulación para calentamiento del depósito de compensación	1	a cargo del instalador/empresa instaladora
⑮	Intercambiadores de calor	1	bajo pedido

\*<sup>1</sup>Para el montaje recomendamos el codo roscado (incluido en el volumen de suministro de la Vitocell-B 100, accesorio en la Vitocell-B 300).

\*<sup>2</sup>Para el montaje en la Vitocell-V 300 se precisa la tapa de cierre del interacumulador, como accesorio del interacumulador de A.C.S., en la Vitocell-B 100, se debe tener en cuenta la superficie de absorción máxima conectable (véase página 35).

## 4.4 Esquema de instalación 4

### Producción bivalente de A.C.S. con dos interacumuladores de A.C.S.

(con Vitosolic 200; especialmente apropiada para el reequipamiento de instalaciones existentes)

#### Producción de A.C.S. sin energía solar

El interacumulador de A.C.S. 2 es calentado por la caldera. La regulación de la temperatura del interacumulador con sonda de temperatura del interacumulador ⑥ conectada de la regulación de caldera conecta la bomba del circuito primario de caldera ⑦.

La bomba de recirculación de A.C.S. ⑧b (de existir) y la bomba de recirculación ⑧a están desconectadas, de modo que la recirculación de A.C.S. tiene lugar sólo a través del interacumulador de A.C.S. 2.

#### Producción de A.C.S. con energía solar

Si entre la sonda de temperatura del colector ② y la sonda de temperatura del interacumulador ③ se mide una diferencia de temperatura mayor al valor ajustado en la regulación ①, la bomba de recirculación del circuito de colectores solares ④ se conecta y el interacumulador de A.C.S. 1 se calienta.

La temperatura en el interacumulador de A.C.S. 1 se limita mediante el limitador electrónico de la temperatura de la regulación ① ó mediante el termostato de seguridad ⑤ (en caso de que sea necesario). Cuando se sobrepasa la temperatura ajustada, éstos desconectan la bomba de recirculación del circuito de los colectores solares ④. El limitador electrónico de la temperatura viene ajustado de fábrica.

La bomba de recirculación ⑧a se conecta cuando la temperatura de la sonda ⑨ en el interacumulador de A.C.S. 1 es mayor que la temperatura de la sonda ⑩ en el interacumulador de A.C.S. 2, o bien en combinación con la liberación mediante la función adicional de la producción de A.C.S. (desinfección térmica, véase página 55) de la Vitosolic 200.

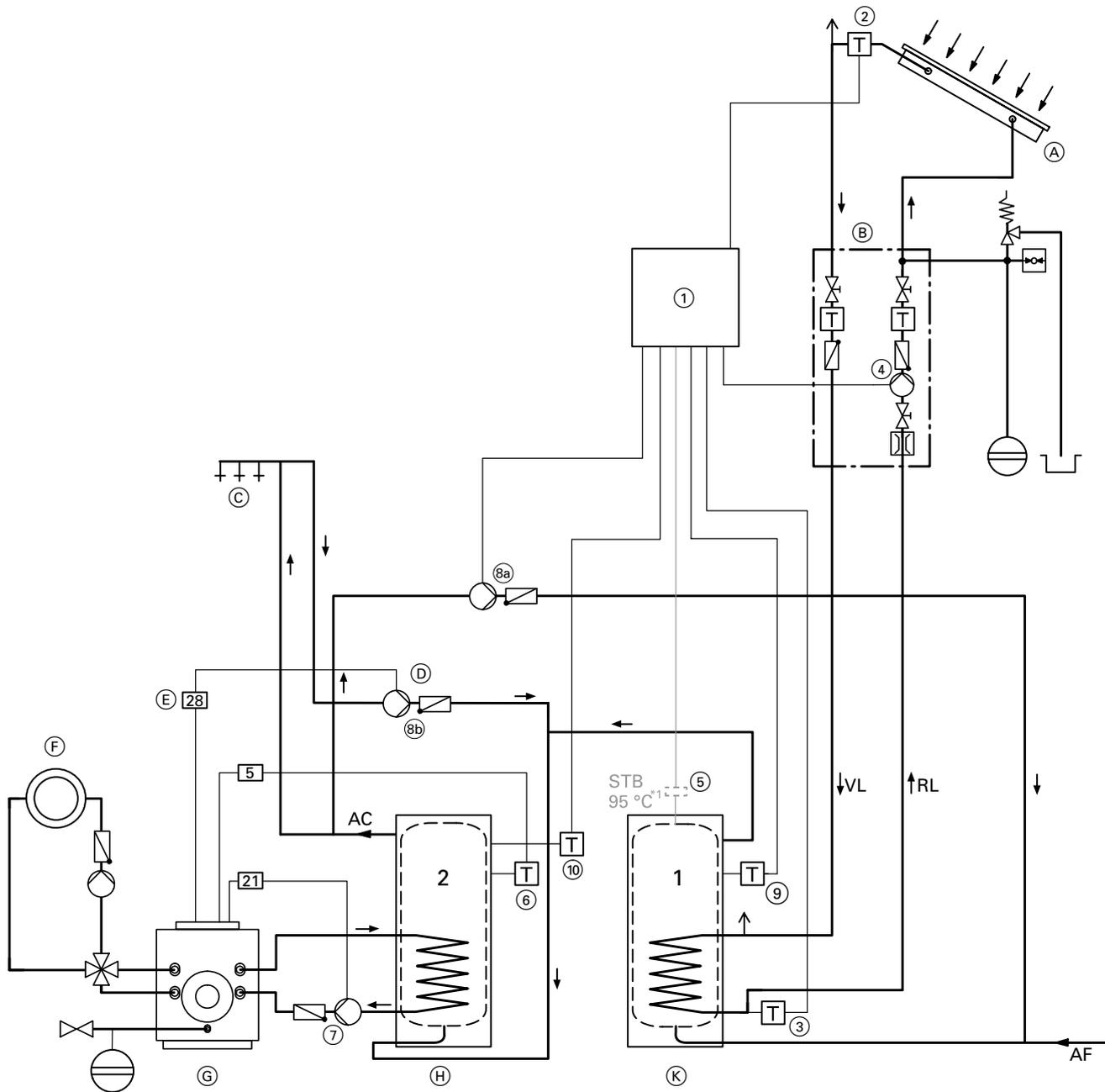
La circulación tiene lugar a través de los dos interacumuladores de A.C.S., con lo que el agua calentada en el interacumulador de A.C.S. 1 es transportada al interacumulador de A.C.S. 2. El interacumulador de A.C.S. 2 es así calentado también mediante energía solar.

La bomba de recirculación de A.C.S. ⑧b (de existir) para el interacumulador de A.C.S. 2 se conecta mediante la regulación de caldera.

Si la temperatura en el interacumulador de A.C.S. 2 supera la temperatura en el interacumulador de A.C.S. 1, la bomba de recirculación ⑧a se desconecta.

## 4.4 Esquema de instalación 4

Esquema de montaje a (instalación con dos interacumuladores de A.C.S. con calentamiento interior)



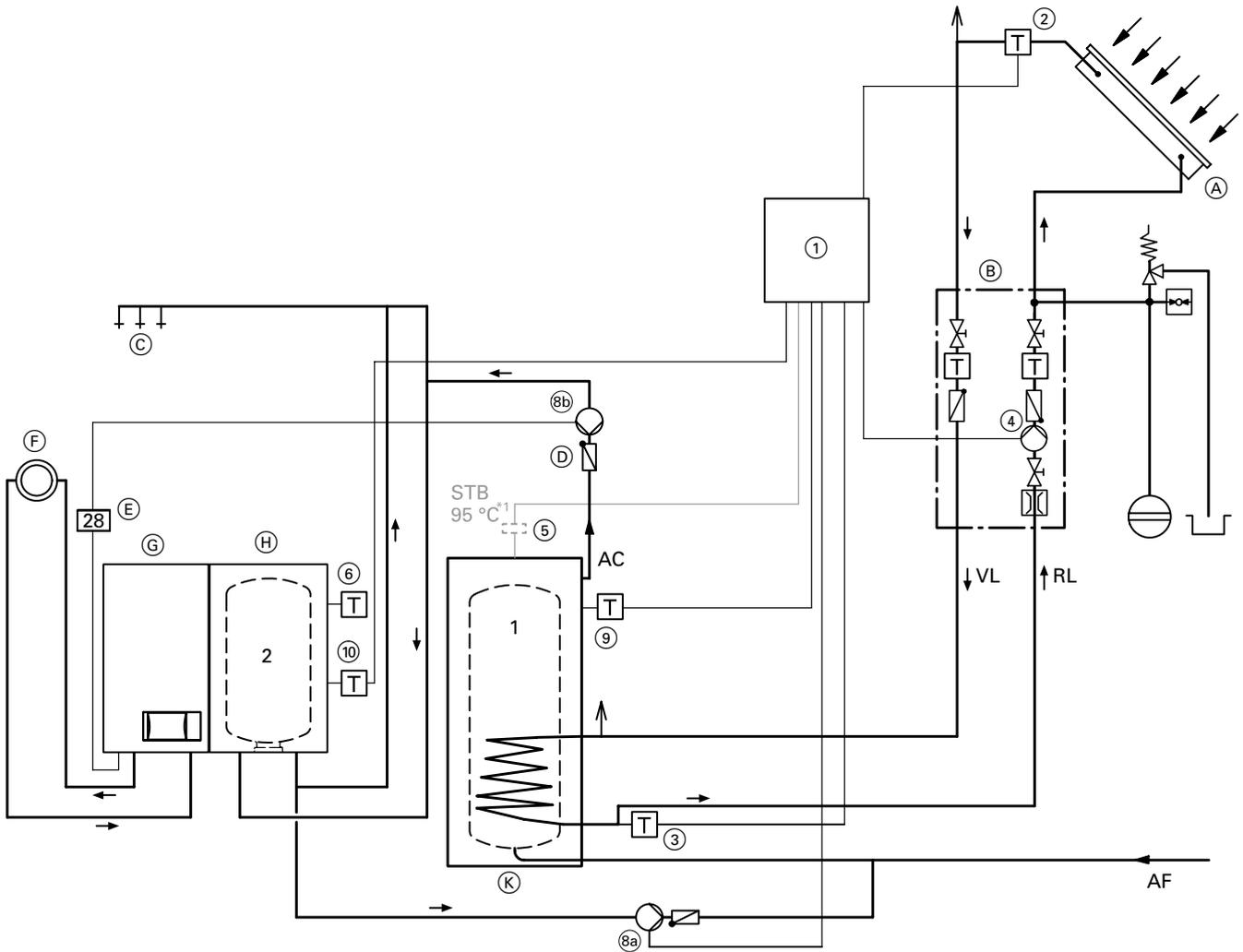
- (A) Colector de energía solar
- (B) Solar-Divicon
- (C) Tomas
- (D) Recirculación

- (E) Salida de circulación de la regulación de caldera o temporizador suministrado por la empresa instaladora
- (F) Circuito de calefacción

- (G) Calderas a gasóleo/gas
- (H) Interacumulador de A.C.S. 2
- (K) Interacumulador de A.C.S. 1

\*1Termostato de seguridad, véase página 52.

Esquema de montaje b (instalación con Vitocell 300 con calentamiento interior)



- |                               |  |  |
|-------------------------------|--|--|
| (A) Colector de energía solar | (E) Conexión a regulación o a temporizador suministrado por la empresa instaladora | (G) Caldera mural a gas con inter-acumulador de A.C.S. mural |
| (B) Solar-Divicon             | (F) Circuito de calefacción  | (H) Interacumulador de A.C.S. 2                              |
| (C) Tomas                     |  | (K) Interacumulador de A.C.S. 1                              |
| (D) Recirculación             |  |  |

## Equipos de regulación necesarios

Pos.	Denominación	Número	Nº de pedido
	<b>Regulación de calentamiento del interacumulador de A.C.S. 1 mediante energía solar</b>		
①	Vitosolic 200	1	7170 926
②	Sonda de temperatura del colector	1	Volumen de suministro de Pos. 1
③	Sonda de temperatura del interacumulador* <sup>1</sup>	1	Volumen de suministro de Pos. 1
④	Bomba de recirculación del circuito de los colectores solares (incluida en Solar-Divicon, véase página 46)	1	7170 931 o bien 7170 932
⑤	Termostato de seguridad (véase también página 52)* <sup>2</sup>	1	Z001 889
	<b>Regulación de calentamiento del interacumulador de A.C.S. 2 mediante caldera</b>		
⑥	Sonda de temperatura del interacumulador	1	Volumen de suministro de la regulación de caldera* <sup>3</sup>
⑦	Bomba del circuito primario de caldera* <sup>4</sup>	1	Accesorios Interacumulador de A.C.S.
	<b>Conmutación de recirculación</b>		
⑧	Bomba de recirculación de A.C.S. o bomba de recirculación	1	Véase la Lista de precios Vitoset
⑨	Sonda de temperatura del interacumulador 1	1	Volumen de suministro de Pos. 1
⑩	Sonda de temperatura del interacumulador 2	1	7170 965

\*<sup>1</sup>Para el montaje recomendamos el codo roscado como accesorio del interacumulador de A.C.S.

\*<sup>2</sup>Para el montaje en la Vitocell-V 300 se precisa la tapa de cierre del interacumulador, como accesorio del interacumulador de A.C.S., en la Vitocell-B 100, se debe tener en cuenta la superficie de absorción máxima conectable (véase página 35).

\*<sup>3</sup>Accesorios en Vitodens, Vitopend, Eurola y Pendola.

\*<sup>4</sup>Se incluye en el volumen de suministro de Vitodens y Eurola (en la versión con producción de A.C.S.), Vitopend y Pendola.

## 4.5 Esquema de instalación 5

### Producción bivalente de A.C.S. y calentamiento del agua de piscinas (con Vitosolic 200)

#### Producción de A.C.S. sin energía solar

La zona superior del interacumulador de A.C.S. es calentada por la caldera. La regulación de la temperatura del interacumulador con sonda de temperatura del interacumulador (6) conectada de la regulación de caldera conecta la bomba del circuito primario de caldera (7).

#### Producción de A.C.S. con energía solar

Si entre la sonda de temperatura del colector (2) y la sonda de temperatura del interacumulador (3) se mide una diferencia de temperatura mayor al valor ajustado en la regulación (1), la bomba de recirculación del circuito de colectores solares (4) para la producción de A.C.S. se conecta y el interacumulador de A.C.S. se calienta.

Si la temperatura de la sonda de temperatura del interacumulador (3) es tan alta que la temperatura diferencial no se alcanza, la bomba de recirculación del circuito de los colectores solares para la producción de A.C.S. (4) se desconecta y la bomba de recirculación del circuito de los colectores solares para el calentamiento del agua de piscinas (10) se conecta (véase "Calentamiento del agua de piscinas").

La temperatura en el interacumulador de A.C.S. se limita mediante el limitador electrónico de la temperatura de la regulación (1) ó mediante el termostato de seguridad (5) (en caso de que sea necesario).

Cuando se sobrepasa la temperatura ajustada, éstos desconectan la bomba de recirculación del circuito de los colectores solares (4). El limitador electrónico de la temperatura viene ajustado de fábrica.

Las demandas de desinfección térmica (véase página 55) se satisfacen mediante la bomba de circulación (8) y un suministro térmico suficiente. Si no se alcanza la temperatura de 60 °C en el interacumulador de A.C.S., se produce un trasvase.

#### Calentamiento del agua de piscinas

Si la temperatura de la sonda de temperatura del interacumulador (3) es tan alta que la temperatura diferencial ajustada para el calentamiento del interacumulador no se alcanza, la bomba de recirculación del circuito de los colectores solares para la producción de A.C.S. (4) se desconecta y la bomba de recirculación del circuito de los colectores solares para el calentamiento del agua de piscinas (10) y la bomba de circulación para el calentamiento mediante energía solar del agua de piscinas (12) se conectan. La temperatura en la sonda de temperatura del colector (2) debe ser tantos grados superior a la temperatura en la sonda de temperatura (piscina) (9) como se haya ajustado la temperatura diferencial en la regulación (1) para el calentamiento de agua de piscinas.

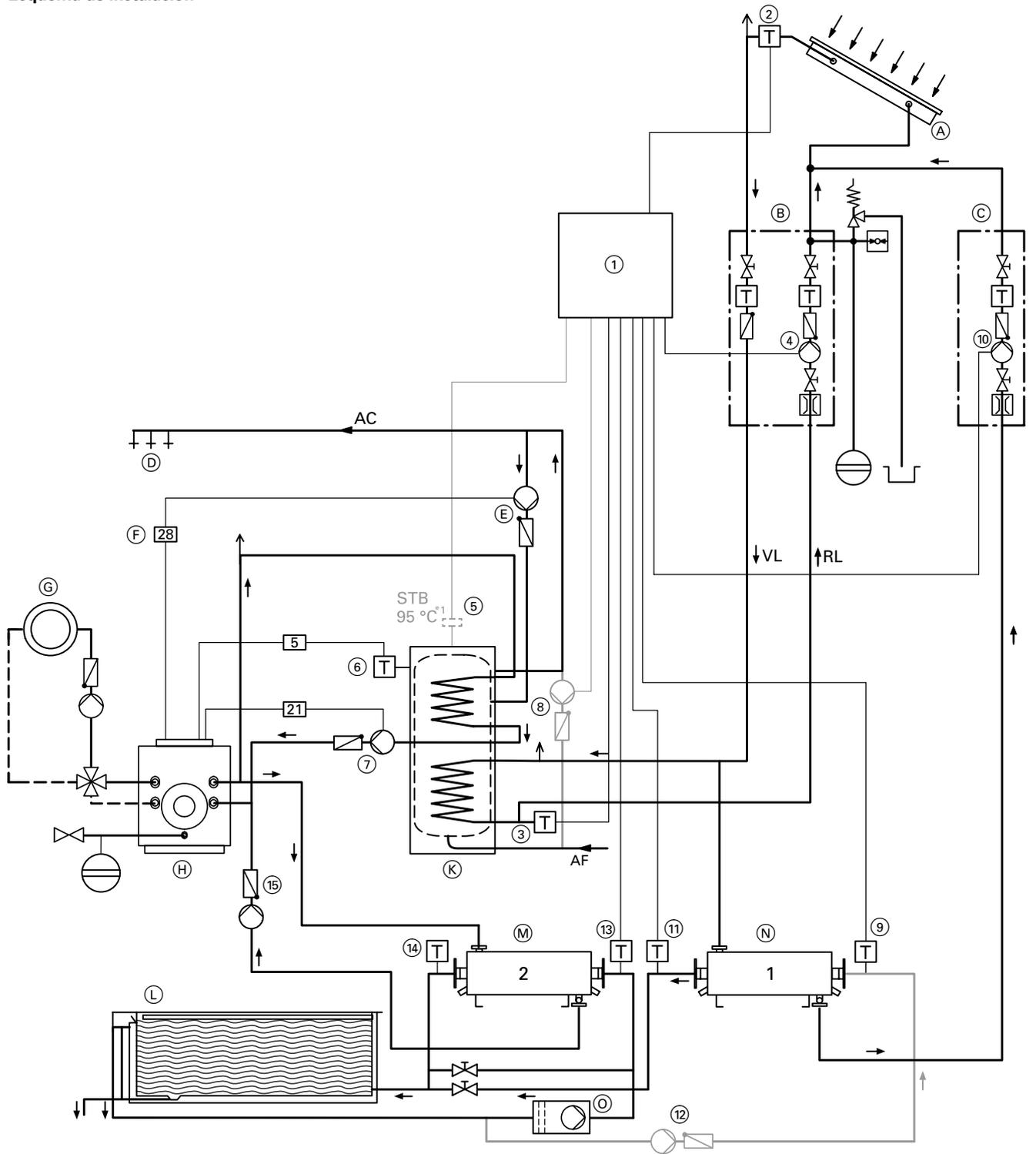
El termostato de máxima para el agua de la piscina (11) desconecta la bomba de circulación (10) cuando se ha alcanzado la temperatura del agua ajustada. El tiempo de funcionamiento de la bomba de circulación (10) se interrumpe aprox. Cada 15 minutos durante 2 minutos aproximadamente (valores ajustables) para comprobar si la temperatura de la sonda de temperatura del colector es lo suficientemente alta para conmutar al calentamiento del interacumulador de A.C.S.

Cuando la energía solar no basta para calentar el agua de la piscina, el calentamiento de ésta se realiza desde la caldera a gasóleo/gas mediante la sonda de temperatura (13) en el intercambiador de calor 2.

El intervalo de filtrado y, opcionalmente, el calentamiento posterior mediante la caldera deben realizarse fuera de los periodos de tiempo en los que se espera que la calefacción se realice mediante energía solar.

## 4.5 Esquema de instalación 5

### Esquema de instalación



- |                               |  |   |
|-------------------------------|--|---|
| (A) Colector de energía solar | (F) Salida de circulación de la regulación de caldera o temporizador suministrado por la empresa instaladora | (K) Interacumulador bivalente de A.C.S. |
| (B) Solar-Divicon             | (G) Circuito de calefacción  | (L) Piscina                             |
| (C) Ramal de bomba solar      | (H) Calderas a gasóleo/gas   | (M) Intercambiador de calor 2           |
| (D) Tomas                     |  | (N) Intercambiador de calor 1           |
| (E) Recirculación             |  | (O) Instalación de filtrado con bomba   |

\*1Termostato de seguridad, véase página 52.

## Equipos de regulación necesarios

Pos.	Denominación	Número	Nº de pedido
	<b>Regulación del calentamiento del interacumulador de A.C.S. mediante energía solar</b>		
①	Vitosolic 200	1	7170 926
②	Sonda de temperatura del colector	1	Volumen de suministro de Pos. 1
③	Sonda de temperatura del interacumulador* <sup>1</sup>	1	Volumen de suministro de Pos. 1
④	Bomba de recirculación del circuito de los colectores solares (incluida en Solar-Divicon, véase página 46)	1	7170 931 o bien 7170 932
⑤	Termostato de seguridad (véase también página 52)* <sup>2</sup>	1	Z001 889
⑧	Bomba de circulación (trasvase)	1	Véase la Lista de precios Vitoset
	<b>Regulación del calentamiento del interacumulador de A.C.S. mediante la caldera</b>		
⑥	Sonda de temperatura del interacumulador	1	Volumen de suministro de la regulación de caldera
⑦	Bomba del circuito primario de caldera	1	Accesorios Interacumulador de A.C.S.
	<b>Regulación del calentamiento del agua de la piscina mediante energía solar</b>		
⑨	Sonda de temperatura (piscina)	1	Volumen de suministro de Pos. 1
⑩	Bomba de recirculación del circuito de los colectores solares para el calentamiento del agua de la piscina (incluida en el ramal de bomba solar, véase página 46)	1	7170 933 o bien 7170 934
⑪	Termostato de máxima para el agua de la piscina	1	Z001 887
⑫	Bomba de recirculación para el calentamiento del agua de la piscina mediante calefacción solar	1	Véase la Lista de precios Vitoset
	<b>Regulación del calentamiento del agua de la piscina mediante la caldera</b>		
⑬	Sonda de temperatura (intercambiador de calor 2)	1	7170 965
⑭	Termostato de máxima	1	Z001 887
⑮	Bomba de recirculación para el calentamiento del agua de la piscina	1	a cargo del instalador/empresa instaladora

\*<sup>1</sup>Para el montaje recomendamos el codo roscado (incluido en el volumen de suministro de la Vitocell-B 100, accesorio en la Vitocell-B 300).

\*<sup>2</sup>Para el montaje en la Vitocell-V 300 se precisa la tapa de cierre del interacumulador, como accesorio del interacumulador de A.C.S., en la Vitocell-B 100, se debe tener en cuenta la superficie de absorción máxima conectable (véase página 35).

## 4.6 Esquema de instalación 6

### 4.6 Esquema de instalación 6

#### Producción bivalente de A.C.S. y apoyo de la calefacción con interacumulador combinado (con Vitosolic 200)

##### Producción de A.C.S. sin energía solar

La zona superior del interacumulador combinado es calentada por la caldera. El intercambiador de placas/parte en disposición de servicio integrado de agua sanitaria se calienta mediante el agua circundante del depósito de compensación. La regulación de la temperatura del interacumulador con sonda de temperatura del interacumulador ⑥ conectada de la regulación de caldera conecta la bomba del circuito primario de caldera ⑦.

##### Producción de A.C.S. con energía solar

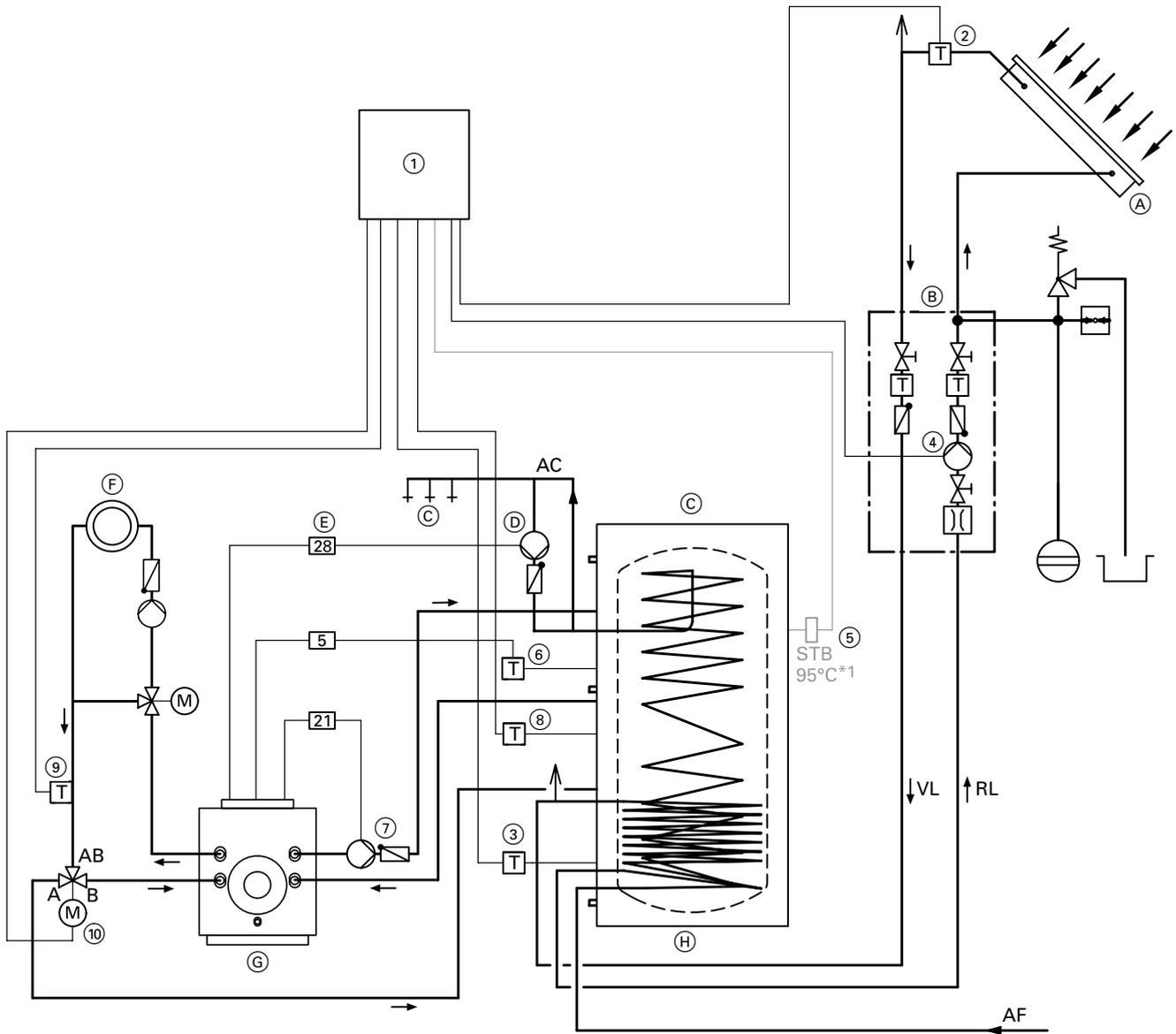
Si entre la sonda de temperatura del colector ② y la sonda de temperatura del interacumulador ③ se mide una diferencia de temperatura mayor al valor ajustado en la regulación ①, la bomba de recirculación del circuito de colectores solares ④ se conecta y el interacumulador combinado se calienta. La temperatura en el interacumulador combinado se limita mediante el limitador electrónico de la temperatura de la regulación ① ó mediante el termostato de seguridad ⑤ (en caso de que sea necesario). Cuando se sobrepasa la temperatura ajustada, éste desconecta la bomba de recirculación del circuito de los colectores solares ④. El limitador electrónico de la temperatura viene ajustado de fábrica.

Si el nivel de radiación solar es suficiente para la producción de A.C.S., todo el interacumulador combinado se calienta mediante la instalación solar. Un calentamiento posterior de la parte superior del interacumulador combinado por medio de la caldera se da sólo cuando no se alcanza la temperatura de consigna ajustada en la regulación de la caldera. Si el nivel de radiación solar no basta, en la parte inferior del interacumulador combinado el agua sanitaria se precalienta mediante energía solar y en la parte superior se calienta hasta la temperatura deseada mediante la caldera.

##### Calefacción con energía solar

Si entre la sonda de temperatura ⑧ y la sonda de temperatura de retorno del circuito de calefacción ⑨ se mide una diferencia de temperatura mayor al valor ajustado en la regulación ①, la válvula de inversión de tres vías ⑩ conmuta a la posición "AB-A"; el agua de retorno de la calefacción es conducida a través del interacumulador combinado a la caldera. Si la temperatura del agua de retorno así precalentada no basta, la caldera la calienta hasta alcanzar la temperatura de impulsión necesaria.

Esquema de instalación a



- (A) Colector de energía solar
- (B) Solar-Divicon
- (C) Tomas
- (D) Recirculación

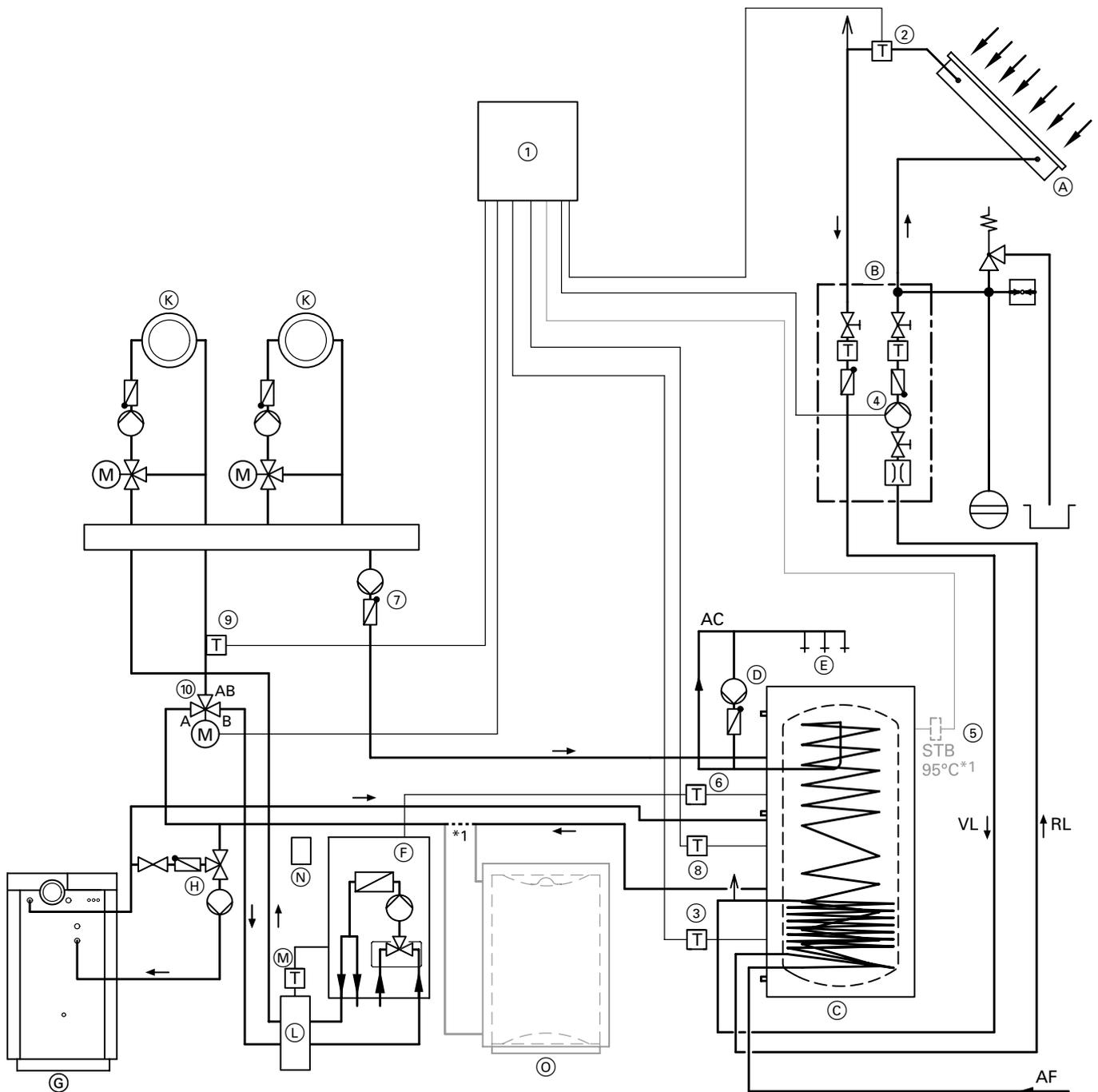
- (E) Salida de circulación de la regulación de caldera o temporizador suministrado por la empresa instaladora
- (F) Circuito de calefacción

- (G) Calderas a gasóleo/gas
- (H) Interacumulador combinado Vitocell 333

## 4.6 Esquema de instalación 6

### Esquema de instalación b

(Vitodens 100 ó 200 hasta 32 kW)



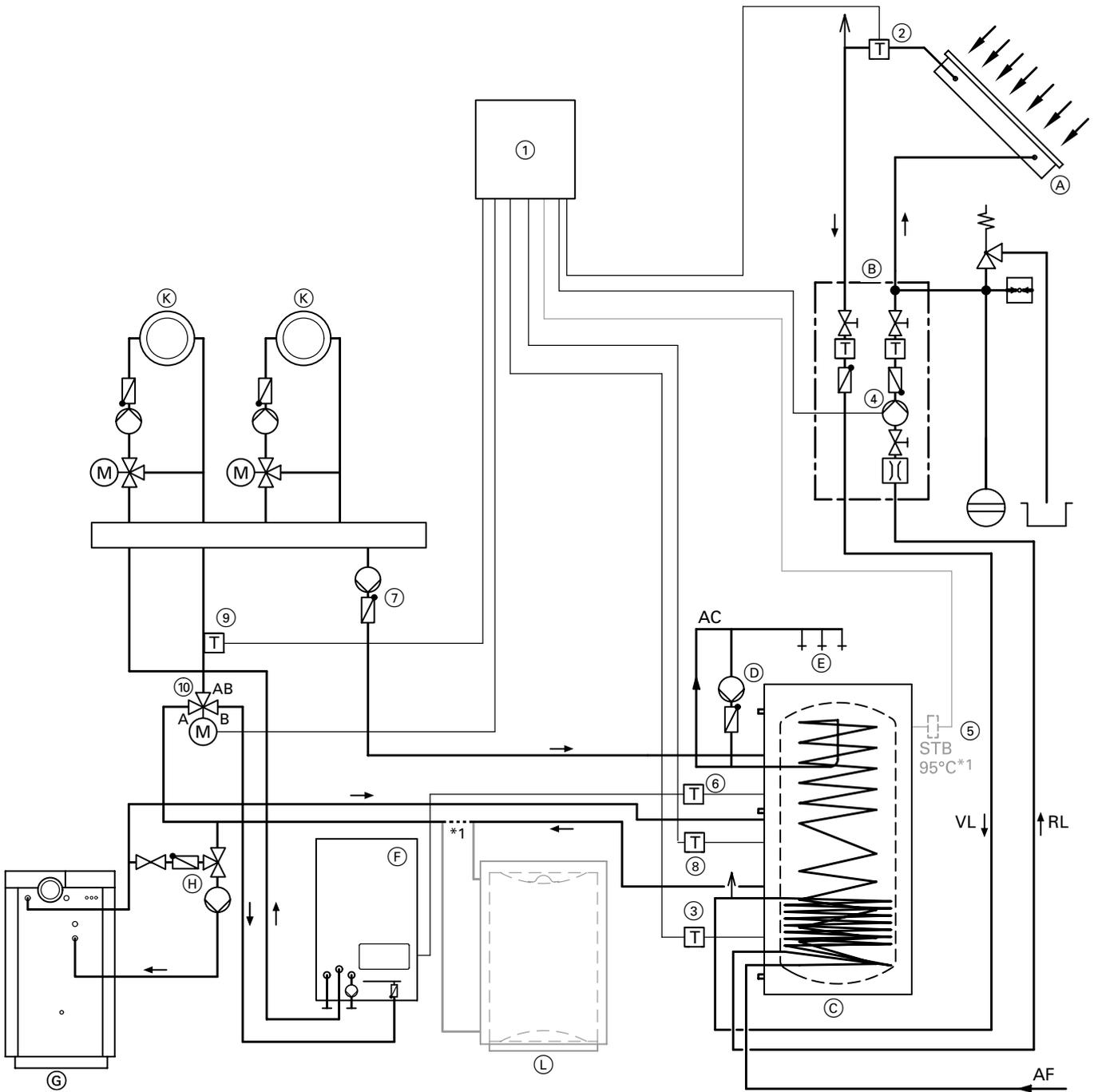
\*1 No se dispone de esta conexión en el depósito de compensación de agua de calefacción.

- |  |  |   |
|--|--|---|
| (A) Colector de energía solar              | (G) Calderas de combustibles sólidos                           | (M) Sonda de temperatura para aguja hidráulica, N° de pedido 7819 601 |
| (B) Solar-Divicon                          | (H) Dispositivo para la elevación de la temperatura de retorno | (N) Adaptador de extensión de terminal, N° de pedido 7404 582         |
| (C) Interacumulador combinado Vitocell 333 | (K) Circuito de calefacción                                    | (O) Depósitos de compensación de agua de calefacción Vitocell 050     |
| (D) Recirculación                          | (L) Aguja hidráulica, N° de pedido 7149 100                    |   |
| (E) Tomas                                  |  |   |
| (F) Vitodens 100 ó 200 hasta 32 kW         |  |   |

Observe la conexión en la página 74.

\*1 Termostato de seguridad, véase página 52.

Esquema de instalación c  
(Vitodens 300)



\*1 No se dispone de esta conexión en el depósito de compensación de agua de calefacción.

- |  |  |   |
|--|--|---|
| (A) Colector de energía solar              | (E) Tomas  | (K) Circuito de calefacción                                       |
| (B) Solar-Divicon                          | (F) Vitodens 300   | (L) Depósitos de compensación de agua de calefacción Vitocell 050 |
| (C) Interacumulador combinado Vitocell 333 | (G) Calderas de combustibles sólidos                           |   |
| (D) Recirculación                          | (H) Dispositivo para la elevación de la temperatura de retorno |   |



## 4.7 Esquema de instalación 7

**Producción bivalente de A.C.S. con depósito de compensación de agua de calefacción conectado en serie (con Vitosolic 200; especialmente apropiada para instalaciones de energía solar grandes con 20 a 100 m<sup>2</sup> de superficie de absorción)**

### Generalidades

El dimensionado de los componentes de una instalación grande de energía solar (superficie de absorción, volumen del depósito de compensación, tamaño del volumen de precalentamiento del A.C.S., intercambiador de calor, etc.) difiere de las indicaciones de planificación de las instalaciones de energía solar pequeñas. En especial para el dimensionado de nuestros intercambiadores de placas, póngase en contacto con el servicio central de asistencia al cliente.

### Producción de A.C.S. sin energía solar

El interacumulador de A.C.S. 2 es calentado por la caldera. La regulación de la temperatura del interacumulador con sonda de temperatura del interacumulador ⑨ conectada conecta la bomba del circuito primario de caldera ⑩.

### Producción de A.C.S. con energía solar

#### Calentamiento del agua del depósito de compensación

Si en la célula solar ⑤ se mide una irradiación solar mayor al valor ajustado en la escala de irradiación de la regulación ①, la bomba de recirculación del circuito de los colectores solares ④ se conecta.

Si entre la sonda de temperatura (intercambiador de calor 1) ② y la sonda de temperatura del depósito de compensación 2 ③ se mide una diferencia de temperatura mayor al valor ajustado en la regulación ①, la bomba de circulación ⑥ para el calentamiento del depósito de compensación se conecta también y el agua del depósito de compensación se calienta mediante el intercambiador de placas 1.

Cuando no se alcanza la temperatura diferencial ajustada, la bomba de circulación ⑥ se desconecta.

Mediante la válvula reguladora de ramal ⑦ se compensa el caudal volumétrico en el circuito de carga del depósito de compensación con el caudal volumétrico del circuito de energía solar.

#### Producción de A.C.S.

Si entre la sonda de temperatura del depósito de compensación 1 ⑪ y la sonda de temperatura del interacumulador de A.C.S. 1 (volumen de precalentamiento de A.C.S.) ⑫ se mide una diferencia de temperatura mayor al valor ajustado en la regulación ①, las bombas de circulación ⑬ y ⑭ se conectan y el agua sanitaria se calienta mediante el intercambiador de placas 2.

Mediante las válvulas reguladoras de ramal ⑯ y ⑰ se compensa los caudales volumétricos del circuito de descarga del depósito de compensación y del volumen de precalentamiento del A.C.S.

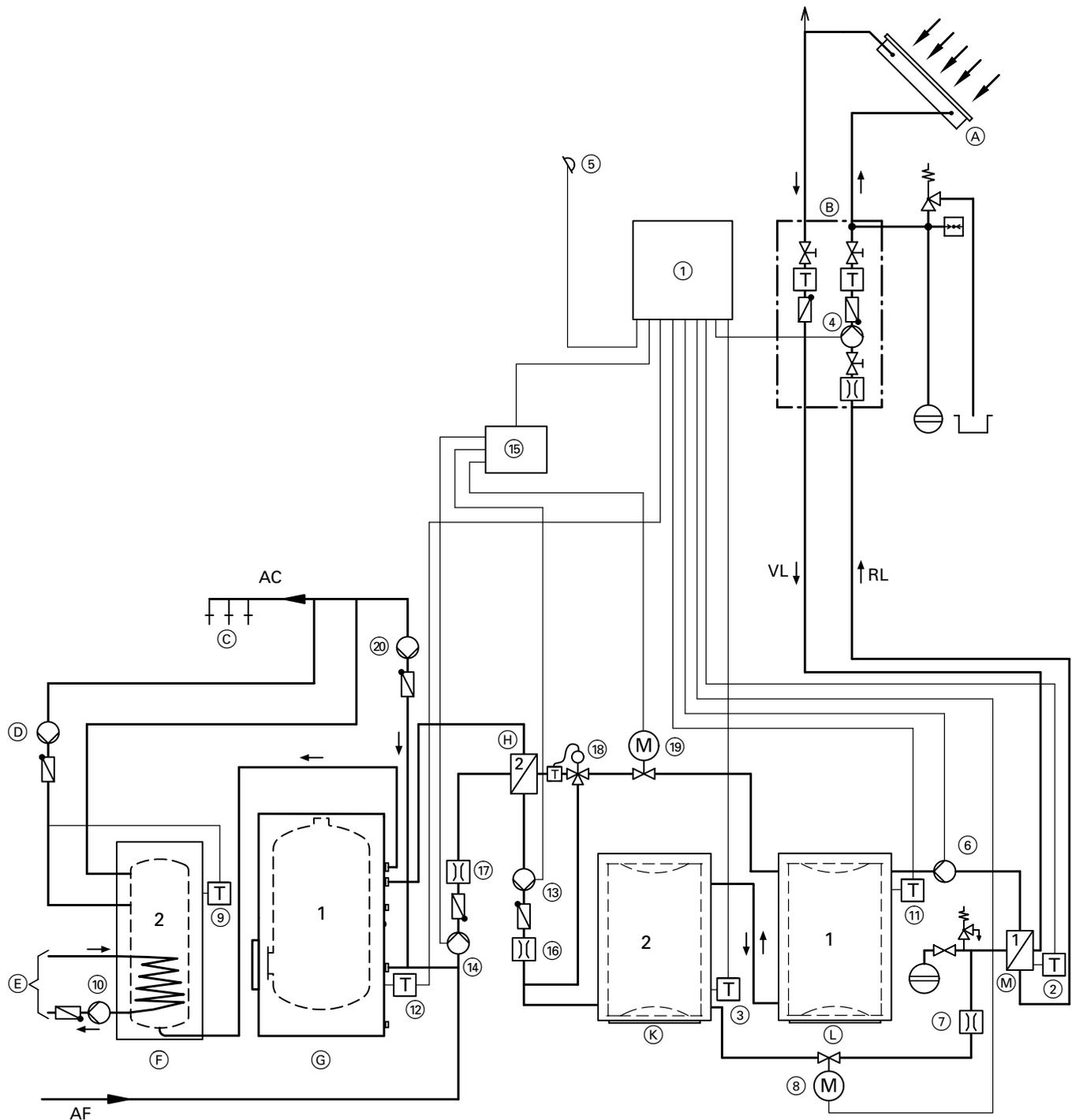
Para evitar la calcificación prematura del intercambiador de calor 2, si la dureza del agua es alta (>20 °dH) se debe montar una válvula mezcladora termostática ⑱ con la que se pueda limitar la temperatura de impulsión del intercambiador de calor a 70 °C.

Las válvulas motorizadas ⑧ y ⑲ evitan que se produzcan fallos de circulación durante la carga y descarga del depósito de compensación; en estado libre de tensión, están cerradas.

Las demandas de desinfección térmica (véase página 55) se satisfacen mediante la bomba de circulación ⑳ y un suministro térmico suficiente. Si no se alcanza la temperatura de 60 °C en el interacumulador de A.C.S., se produce un trasvase.

## 4.7 Esquema de instalación 7

### Esquema de instalación



- (A) Colector de energía solar
- (B) Solar-Divicon
- (C) Tomas
- (D) Recirculación
- (E) A caldera a gasóleo/gas
- (F) Interacumulador de A.C.S. 2
- (G) Interacumulador de A.C.S. 1  
Vitocell-L (volumen de precalentamiento del A.C.S.)

- (H) Intercambiador de calor 2
- (K) Depósito de compensación de agua de calefacción 2
- (L) Depósito de compensación de agua de calefacción 1
- (M) Intercambiador de calor 1

#### Indicación sobre el intercambiador de calor 1

Para evitar los daños ocasionados por las heladas, se debe montar un limitador de temperatura mínima (que ha de proporcionar el instalador/empresa instaladora)

## Equipos de regulación necesarios

Pos.	Denominación	Número	Nº de pedido
	<b>Regulación del calentamiento del agua del depósito de compensación mediante energía solar</b>		
①	Vitosolic 200	1	7170 926
②	Sonda de temperatura (intercambiador de calor 1)	1	Volumen de suministro de Pos. 1
③	Sonda de temperatura del interacumulador (depósito de compensación de agua de calefacción 2)	1	Volumen de suministro de Pos. 1
④	Bomba de recirculación del circuito de los colectores solares (incluida en Solar-Divicon, véase página 46)	1	7170 931 o bien 7170 932
⑤	Célula solar	1	7408 877
⑥	Bomba de circulación para calentamiento del depósito de compensación 1	1	a cargo del instalador/empresa instaladora
⑦	Válvula reguladora de ramal (Taco-Setter)	1	a cargo del instalador/empresa instaladora
⑧	Válvula motorizada del circuito del depósito de compensación	1	a cargo del instalador/empresa instaladora
	<b>Regulación de calentamiento del interacumulador de A.C.S. 2 mediante caldera</b>		
⑨	Sonda de temperatura del interacumulador	1	Volumen de suministro de la regulación de caldera
⑩	Bomba del circuito primario de caldera	1	Accesorios Interacumulador de A.C.S.
	<b>Regulación del calentamiento del interacumulador de A.C.S. 1 (volumen de precalentamiento del A.C.S.)</b>		
⑪	Sonda de temperatura (depósito de compensación de agua de calefacción 1)	1	Volumen de suministro de Pos. 1
⑫	Sonda de temperatura del interacumulador de A.C.S. 1 (volumen de precalentamiento del A.C.S.)	1	7170 965
⑬	Bomba de descarga del circuito del depósito de compensación	1	a cargo del instalador/empresa instaladora
⑭	Bomba de carga del interacumulador de A.C.S. 1 (volumen de precalentamiento del A.C.S.)	1	a cargo del instalador/empresa instaladora
⑮	Contactador auxiliar	1	7814 681
⑯	Válvula reguladora de ramal (Taco-Setter) del circuito del depósito de compensación	1	a cargo del instalador/empresa instaladora
⑰	Válvula reguladora de ramal (Taco-Setter) de agua sanitaria	1	a cargo del instalador/empresa instaladora
⑱	Válvula mezcladora termostática	1	a cargo del instalador/empresa instaladora
⑲	Válvula motorizada del circuito del depósito de compensación	1	a cargo del instalador/empresa instaladora
⑳	Bomba de circulación (trasvase)	1	Véase la Lista de precios Vitoset

## 4.8 Ampliación de los esquemas de instalación

### 4.8 Ampliación de los esquemas de instalación

#### Instalación con conmutación by-pass

en combinación con Vitosolic 200

Para un mejor comportamiento de arranque de la instalación, recomendamos el funcionamiento con conmutación by-pass:

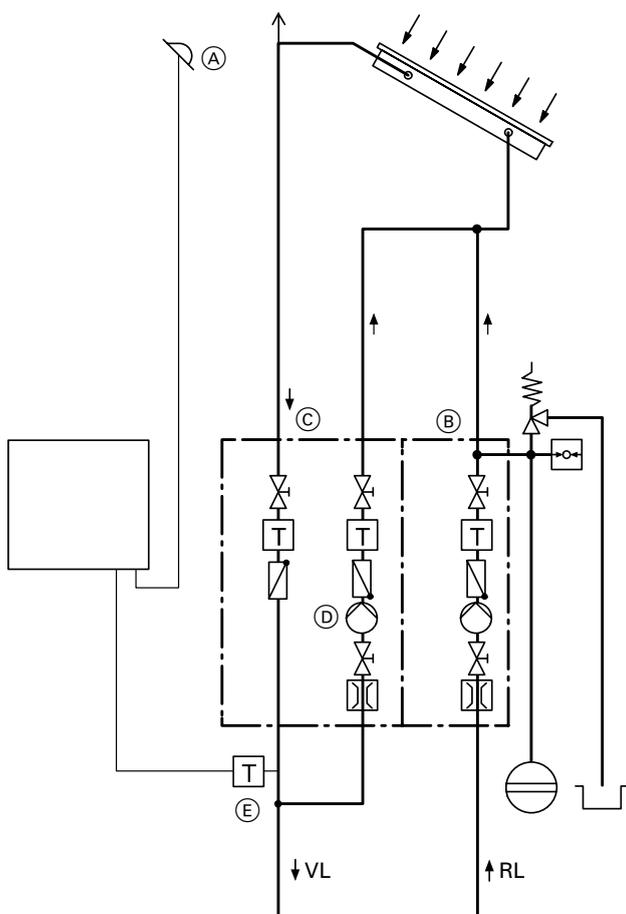
- cuando la superficie de absorción es relativamente pequeña y las tuberías al interacumulador de A.C.S. son largas
- cuando se utilizan colectores de tubos de vacío Vitosol sobre tejados planos o sobre fachadas.

#### Conmutación by-pass con célula solar

La Vitosolic 200 detecta la intensidad de la irradiación solar mediante la célula solar. Cuando se excede una escala de irradiación ajustable en la Vitosolic 200, se conecta la bomba de circulación del circuito by-pass.

Cuando la temperatura en el circuito de bypass es lo suficientemente alta, la bomba de recirculación del circuito bypass se desconecta y la bomba de recirculación del circuito de los colectores solares se conecta.

La bomba de bypass se desconecta cuando la irradiación desciende por debajo del umbral de conexión ajustado.



- (A) Célula solar
- (B) Ramal de bomba solar
- (C) Solar-Divicon

- (D) Bomba de recirculación del circuito de by-pass
- (E) Sonda de temperatura del colector

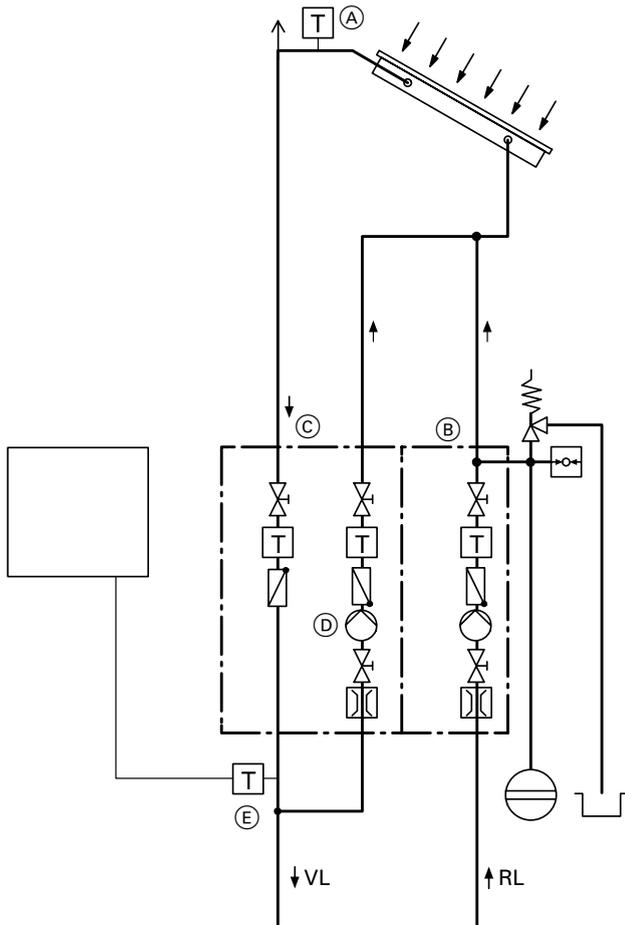
#### Indicación:

La bomba de la Solar-Divicon se utiliza como bomba de circulación del circuito de bypass y la del ramal de bomba solar como bomba de circulación del circuito de los colectores solares.

### Conmutación by-pass con sonda de temperatura del colector

La Vitosolic 200 detecta la temperatura del colector mediante la sonda de temperatura del colector. Cuando se excede la diferencia de temperatura ajustada entre la sonda de temperatura del colector y la sonda de temperatura del interacumulador, la bomba de recirculación del circuito de bypass se conecta.

Cuando se excede la diferencia de temperatura ajustada entre la sonda de temperatura del interacumulador y la sonda bypass, la bomba de recirculación del circuito de los colectores solares se conecta y la bomba de recirculación del circuito de bypass se desconecta.



- (A) Sonda de temperatura del colector
- (B) Ramal de bomba solar
- (C) Solar-Divicon
- (D) Bomba de recirculación del circuito de by-pass
- (E) Sonda de bypass

#### Indicación:

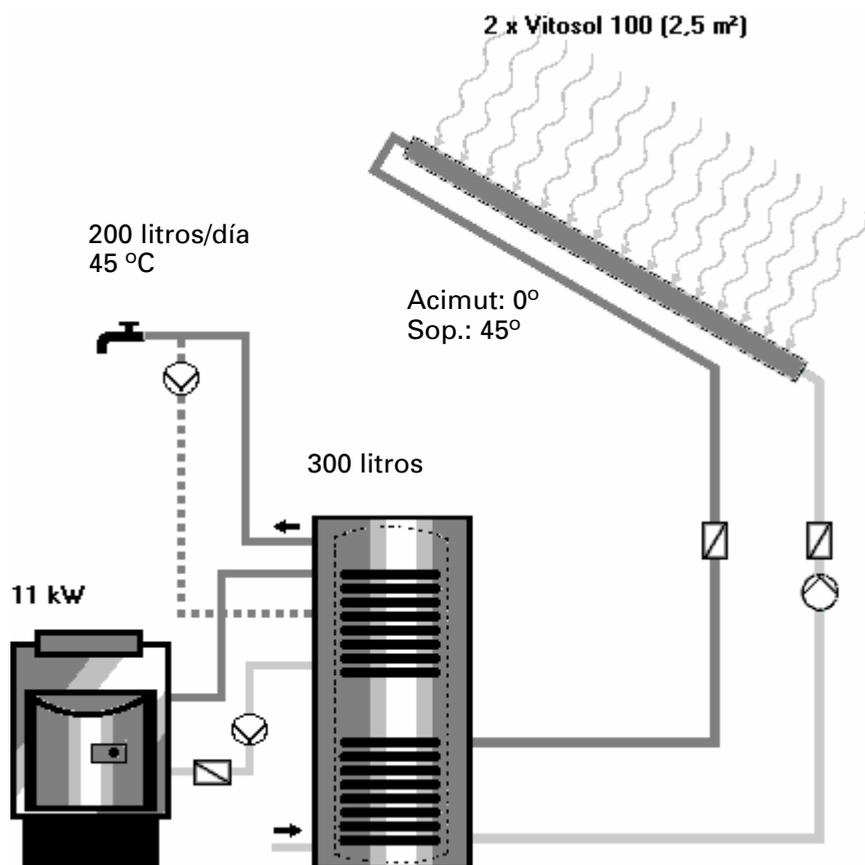
La bomba de la Solar-Divicon se utiliza como bomba de recirculación del circuito de bypass y la del ramal de bomba solar como bomba de recirculación del circuito de los colectores solares.

## 5.1 Programa de cálculo "ESOP" de Viessmann

### 5.1 Ejemplo de cálculo según el programa de cálculo "ESOP" de Viessmann

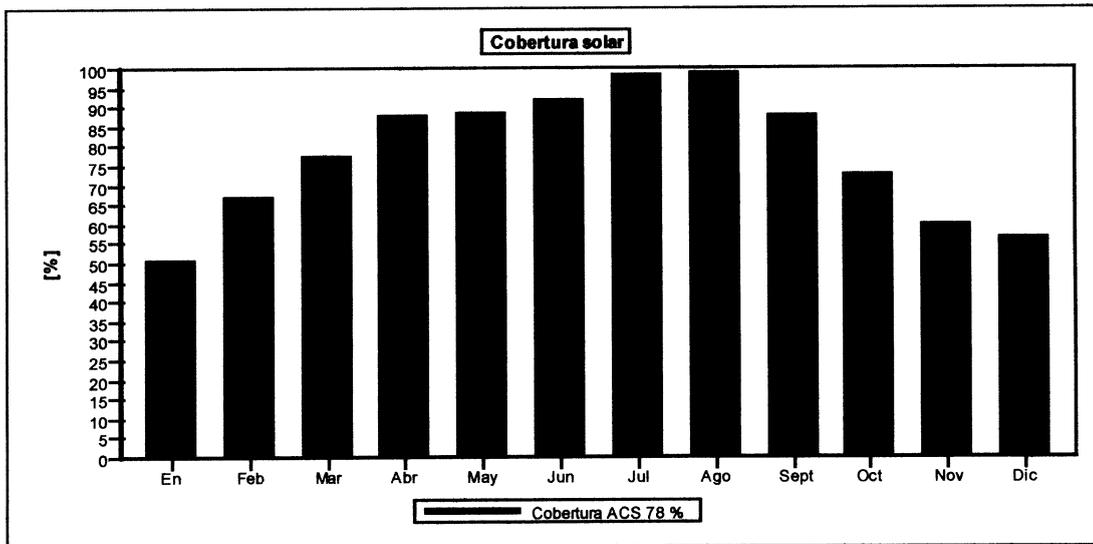
(incluido en el CD-ROM "Vitoplan 100")

#### Instalación de energía solar con interacumulador de A.C.S. bivalente



#### Resultados de la simulación anual en Madrid

Proporción de cobertura de A.C.S.	77,9 %
Rendimiento estacional del sistema	42,0 %
Cantidad de calor aportada por el circuito de colectores	3 550 kWh
Nivel de radiación sobre la superficie de referencia	8 450 kWh
Carga térmica para la producción de A.C.S.	2 976,13 kWh
Ahorro de gas natural	384,6 m <sup>3</sup>
Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas	730 kg



El cálculo fue realizado con el programa de simulación de instalaciones solar térmicas ESOP 2.0. Los resultados calculados mediante un modelo de cálculo matemático con un intervalo de tiempo variable de max. 6 minutos. Los resultados reales pueden mostrar variaciones debido a las variaciones meteorológicas, de consumo y por otras causas. El esquema de la instalación no substituye el dibujo técnico de la instalación solar térmica.

### Parámetros de la instalación

#### Enlace del circuito de colectores

2 colectores  
 Superficie total bruta: 5,42 m<sup>2</sup>  
 Ángulo de emplazamiento: 45°

Modelo: Vitosol 100 (2,5 m<sup>2</sup>)  
 Neta: 4,99 m<sup>2</sup>  
 Acimut: 0°

#### Interacumulador de A.C.S. con dos serpentines

Volumen: 300 l

Modelo: Vitocell-B 100 (300 litros)

#### Caldera

Potencia nominal: 11 kW

Modelo: Vitodens 200, de 4 a 11 kW

#### Consumidor de A.C.S.

Modelo: Vivienda unifamiliar

200 l por día a 45 °C de temperatura de consigna,  
 365 días

#### Agua fría sanitaria

Febrero: 8 °C

Agosto: 12 °C

#### Archivo del tiempo

"Madrid"

Suma anual de radiación global: 1552,9 kWh/m<sup>2</sup>

### 5.2 Glosario

**Absorbedor**

Dispositivo perteneciente a un colector de energía solar que se encarga de absorber energía de radiación y de transmitirla en forma de calor a un líquido.

**Absorción**

Recepción de radiación.

**Coefficientes de pérdida de calor  $k_1$  y  $k_2$** 

$k_1$  es la parte constante de pérdida de calor de un colector y suele llamarse valor  $k$  (unidad:  $W/(m^2 \cdot K)$ ).

$k_2$  es la parte cuadrática de la pérdida de calor dependiente de la temperatura (unidad:  $W/(m^2 \cdot K^2)$ ).

Como información sobre las pérdidas de calor, sólo tiene sentido la especificación de ambos valores.

**Condensador**

Dispositivo en el que el vapor se precipita en forma de líquido.

**Convección**

Transmisión de calor mediante la circulación de un medio.

La convección genera pérdidas de energía debidas a una diferencia de temperatura, p.ej., entre la placa de cristal del colector y el absorbedor caliente.

**Dispersión**

Interacción de la radiación con la materia que da lugar a un cambio de la dirección de la radiación; la energía total y la longitud de las ondas se mantienen.

**Emisión**

Emisión (radiación) de rayos, p.ej., de luz o partículas.

**Energía de radiación**

Cantidad de energía que se transmite mediante la radiación.

**Estancamiento**

Estado de un colector cuando no se extrae potencia térmica mediante el medio portador de calor.

**Evacuar**

Succionar el aire de un depósito. Con ello disminuye el aire comprimido, se produce vacío.

**Fotovoltaica**

Obtención de energía eléctrica a partir de la energía solar.

**Heatpipe (tubo de calor)**

Depósito cerrado, de forma capilar, que contiene una pequeña cantidad de un líquido volátil.

**Intensidad de irradiación (nivel de radiación)**

Potencia de radiación que incide sobre una unidad de superficie, se indica en  $W/m^2$ .

**Medio portador de calor**

Líquido que recoge el calor útil en el absorbedor del colector y lo transmite a un consumidor (intercambiador de calor).

**Rendimiento**

El rendimiento de un colector solar es la relación entre las potencias evacuada y absorbida por el colector.

Factores de influencia son, entre otros, la temperatura ambiente y la temperatura del absorbedor.

**Superficie selectiva**

El absorbedor del colector de energía solar tiene un revestimiento de alta selectividad para aumentar el rendimiento.

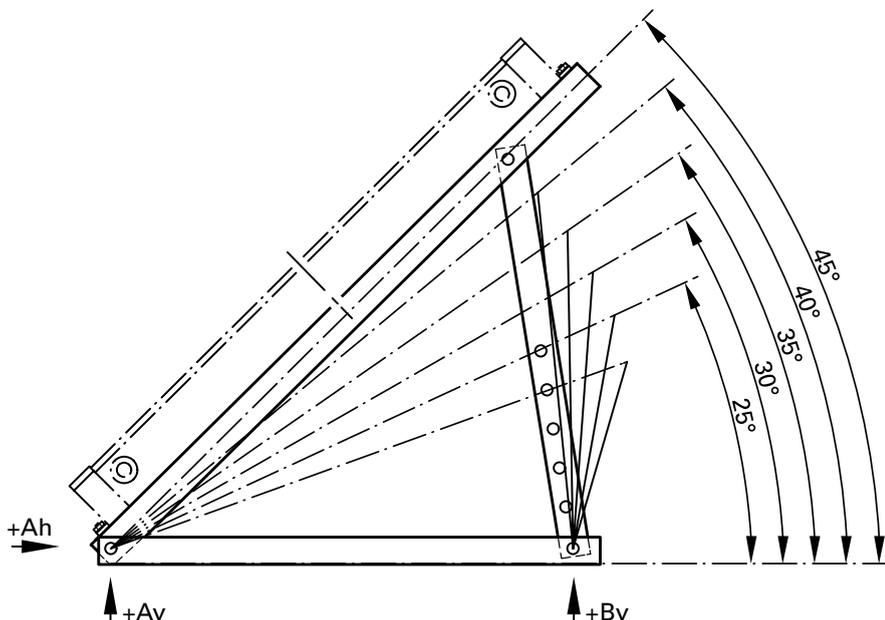
Mediante este revestimiento de aplicación especial, la absorción para el espectro de luz solar incidente se mantiene muy alta (aprox. 94 %). La emisión de la radiación térmica de onda larga se evita así en gran medida.

El revestimiento de alta selectividad de cromo negro es muy resistente.

**Vacío**

Espacio sin aire.

**5.3 Vista general de las reacciones de apoyo de Vitosol 100, modelo w 2,5**



Todas las fuerzas indicadas en las siguientes vistas generales son fuerzas de reacción.

- I **máx Av:** (para presión máxima)  
 máx Av: reacción vertical de apoyo máxima en el punto de apoyo A  
 Corresp. Bv: reacción vertical de apoyo correspondiente en el punto de apoyo B  
 Corresp. Ah: reacción horizontal de apoyo correspondiente en el punto de apoyo A
- II **máx Bv:** (para presión máxima)  
 Corresp. Av: reacción vertical de apoyo correspondiente en el punto de apoyo A  
 máx Bv: reacción vertical de apoyo máxima en el punto de apoyo B  
 Corresp. Ah: reacción horizontal de apoyo correspondiente en el punto de apoyo A
- III **mín Av:** (para anclaje por tiro)  
 mín Av: reacción vertical de apoyo mínima en el punto de apoyo A  
 Corresp. Bv: reacción vertical de apoyo correspondiente en el punto de apoyo B  
 Corresp. Ah: reacción horizontal de apoyo correspondiente en el punto de apoyo A
- IV **mín Bv:** (para anclaje por tiro)  
 Corresp. Av: reacción vertical de apoyo correspondiente en el punto de apoyo A  
 mín Bv: reacción vertical de apoyo mínima en el punto de apoyo B  
 Corresp. Ah: reacción horizontal de apoyo correspondiente en el punto de apoyo A

El dimensionado de los puntos de conexión A y B se debe determinar para el esfuerzo más desfavorable de las 4 combinaciones de carga anteriores.

Las reacciones de apoyo verticales negativas indican cargas de levantamiento.

## 5.3 Vista general de las reacciones de apoyo de Vitosol 100, modelo w 2,5

### Vitosol 100, modelo w 2,5

(Ángulo de inclinación del colector de 25°, datos en kN)

Zonas con carga de nieve*1	Altitud																	
	m																	
	hasta 200				hasta 300				hasta 400				hasta 500					
Altura del edificio m	0-8	8-20	20-100	> 100	0-8	8-20	20-100	> 100	0-8	8-20	20-100	> 100	0-8	8-20	20-100	> 100		
<b>1</b>	<b>máx Av</b>														1,05	1,10	1,15	1,18
	Corresp. Bv														2,07	2,21	2,35	2,45
	Corresp. Ah														0,12	0,19	0,26	0,30
	Corresp. Av														1,05	1,10	1,15	1,18
	<b>máx Bv</b>	véase hasta 500 m				véase hasta 500 m				véase hasta 500 m				2,07	2,21	2,35	2,45	
	Corresp. Ah														0,12	0,19	0,26	0,30
	<b>mín Av</b>														-0,19	-0,46	-0,73	-0,91
	Corresp. Bv														-0,84	-1,64	-2,44	-3,00
	Corresp. Ah														-0,65	-1,04	-1,43	-1,69
	Corresp. Av														-0,19	-0,46	-0,73	-0,91
<b>mín. Bv</b>														-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	
Corresp. Ah														-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	
<b>2</b>	<b>máx Av</b>														1,19	1,24	1,29	1,32
	Corresp. Bv														2,34	2,48	2,62	2,72
	Corresp. Ah														0,12	0,19	0,26	0,30
	Corresp. Av														1,19	1,24	1,29	1,32
	<b>máx Bv</b>	véase hasta 500 m				véase hasta 500 m				véase hasta 500 m				2,34	2,48	2,62	2,72	
	Corresp. Ah														0,12	0,19	0,26	0,30
	<b>mín. Av</b>														-0,19	-0,46	-0,73	-0,91
	Corresp. Bv														-0,84	-1,64	-2,44	-3,00
	Corresp. Ah														-0,65	-1,04	-1,43	-1,69
	Corresp. Av														-0,19	-0,46	-0,73	-0,91
<b>mín. Bv</b>														-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	
Corresp. Ah														-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	
<b>3</b>	<b>máx Av</b>									1,29	1,34	1,39	1,42	1,52	1,57	1,62	1,65	
	Corresp. Bv									2,51	2,66	2,80	2,89	2,96	3,10	3,25	3,34	
	Corresp. Ah									0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	
	Corresp. Av									1,29	1,34	1,39	1,42	1,52	1,57	1,62	1,65	
	<b>máx Bv</b>	véase hasta 400 m				véase hasta 400 m				2,51	2,66	2,80	2,89	2,96	3,10	3,25	3,34	
	Corresp. Ah									0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	
	<b>mín. Av</b>									-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	
	Corresp. Bv									-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	
	Corresp. Ah									-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	
	Corresp. Av									-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	
<b>mín. Bv</b>									-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00		
Corresp. Ah									-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69		
<b>4</b>	<b>máx Av</b>	1,29	1,34	1,39	1,42	1,43	1,48	1,53	1,56	1,80	1,85	1,90	1,93	2,32	2,37	2,42	2,45	
	Corresp. Bv	2,51	2,66	2,80	2,89	2,78	2,93	3,07	3,16	3,50	3,64	3,78	3,88	4,48	4,62	4,76	4,86	
	Corresp. Ah	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	
	Corresp. Av	1,29	1,34	1,39	1,42	1,43	1,48	1,53	1,56	1,80	1,85	1,90	1,93	2,32	2,37	2,42	2,45	
	<b>máx Bv</b>	2,51	2,66	2,80	2,89	2,78	2,93	3,07	3,16	3,50	3,64	3,78	3,88	4,48	4,62	4,76	4,86	
	Corresp. Ah	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	
	<b>mín. Av</b>	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	
	Corresp. Bv	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	
	Corresp. Ah	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	
	Corresp. Av	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	
<b>mín. Bv</b>	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00		
Corresp. Ah	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69		

\* Excepto en las zonas de alta montaña, España se corresponde con la zona de carga de nieve 1.

### 5.3 Vista general de las reacciones de apoyo de Vitosol 100, modelo w 2,5

	hasta 600				hasta 700				hasta 800				hasta 900				hasta 1000			
	0-8	8-20	20-100	> 100	0-8	8-20	20-100	> 100	0-8	8-20	20-100	> 100	0-8	8-20	20-100	> 100	0-8	8-20	20-100	> 100
	1,15	1,20	1,24	1,28	1,33	1,38	1,43	1,46	1,52	1,57	1,62	1,65								
	2,25	2,39	2,53	2,63	2,60	2,75	2,89	2,98	2,96	3,10	3,25	3,34								
	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30								
	1,15	1,20	1,24	1,28	1,33	1,38	1,43	1,46	1,52	1,57	1,62	1,65								
	2,25	2,39	2,53	2,63	2,60	2,75	2,89	2,98	2,96	3,10	3,25	3,34								
	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30								
	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91								
	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00								
	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69								
	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91								
	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00								
	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69								
	1,43	1,48	1,53	1,56	1,76	1,81	1,85	1,89	2,09	2,14	2,18	2,22	2,51	2,56	2,61	2,64				
	2,78	2,93	3,07	3,16	3,41	3,55	3,69	3,79	4,03	4,17	4,32	4,41	4,84	4,98	5,12	5,22				
	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30				
	1,43	1,48	1,53	1,56	1,76	1,81	1,85	1,89	2,09	2,14	2,18	2,22	2,51	2,56	2,61	2,64				
	2,78	2,93	3,07	3,16	3,41	3,55	3,69	3,79	4,03	4,17	4,32	4,41	4,84	4,98	5,12	5,22				
	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30				
	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91				
	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00				
	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69				
	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91				
	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00				
	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69				
	1,85	1,90	1,95	1,98	2,23	2,28	2,32	2,36	2,74	2,79	2,84	2,87	3,26	3,31	3,36	3,39	3,92	3,97	4,02	4,05
	3,59	3,73	3,87	3,97	4,30	4,44	4,59	4,68	5,28	5,42	5,57	5,66	6,26	6,41	6,55	6,64	7,51	7,66	7,80	7,89
	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30
	1,85	1,90	1,95	1,98	2,23	2,28	2,32	2,36	2,74	2,79	2,84	2,87	3,26	3,31	3,36	3,39	3,92	3,97	4,02	4,05
	3,59	3,73	3,87	3,97	4,30	4,44	4,59	4,68	5,28	5,42	5,57	5,66	6,26	6,41	6,55	6,64	7,51	7,66	7,80	7,89
	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30
	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91
	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00
	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69
	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91
	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00
	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69
	2,79	2,84	2,89	2,92	3,40	3,45	3,50	3,53	4,01	4,06	4,11	4,14	4,72	4,77	4,81	4,85	5,52	5,56	5,61	5,65
	5,37	5,51	5,66	5,75	6,53	6,67	6,82	6,91	7,69	7,84	7,98	8,07	9,03	9,17	9,32	9,41	10,50	10,70	10,80	10,90
	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30
	2,79	2,84	2,89	2,92	3,40	3,45	3,50	3,53	4,01	4,06	4,11	4,14	4,72	4,77	4,81	4,85	5,52	5,56	5,61	5,65
	5,37	5,51	5,66	5,75	6,53	6,67	6,82	6,91	7,69	7,84	7,98	8,07	9,03	9,17	9,32	9,41	10,50	10,70	10,80	10,90
	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30	0,12	0,19	0,26	0,30
	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91
	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00
	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69
	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91	-0,19	-0,46	-0,73	-0,91
	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00	-0,84	-1,64	-2,44	-3,00
	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69	-0,65	-1,04	-1,43	-1,69

## 5.3 Vista general de las reacciones de apoyo de Vitosol 100, modelo w 2,5

### Vitosol 100, modelo w 2,5

(Ángulo de inclinación del colector de 45°, datos en kN)

Zonas con carga de nieve*1	Altitud																	
	m		hasta 200				hasta 300				hasta 400				hasta 500			
	Altura del edificio	m	0-8	8-20	20-100	> 100	0-8	8-20	20-100	> 100	0-8	8-20	20-100	> 100	0-8	8-20	20-100	> 100
<b>1</b>	<b>máx Av</b>													1,15	1,15	1,15	1,15	
	Corresp. Bv													1,66	2,00	2,35	2,58	
	Corresp. Ah													0,58	0,92	1,27	1,50	
	Corresp. Av													0,82	0,82	0,82	0,82	
	<b>máx Bv</b>		véase hasta 500 m				véase hasta 500 m				véase hasta 500 m				1,93	2,62	3,31	3,77
	Corresp. Ah													1,15	1,84	2,53	2,99	
	<b>mín Av</b>														0,49	0,49	0,49	0,49
	Corresp. Bv														1,62	2,31	3,01	3,47
	Corresp. Ah														1,15	1,84	2,53	2,99
	Corresp. Av														0,50	0,50	0,50	0,50
<b>mín Bv</b>														-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	
Corresp. Ah														-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	
<b>2</b>	<b>máx Av</b>													1,29	1,29	1,29	1,29	
	Corresp. Bv													1,20	1,20	1,20	1,20	
	Corresp. Ah													0,00	0,00	0,00	0,00	
	Corresp. Av													0,89	0,89	0,88	0,88	
	<b>máx Bv</b>		véase hasta 500 m				véase hasta 500 m				véase hasta 500 m				1,99	2,68	3,37	3,84
	Corresp. Ah													1,15	1,84	2,53	2,99	
	<b>mín Av</b>														0,49	0,49	0,49	0,49
	Corresp. Bv														1,62	2,31	3,01	3,47
	Corresp. Ah														1,15	1,84	2,53	2,99
	Corresp. Av														0,50	0,50	0,50	0,50
<b>mín Bv</b>														-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	
Corresp. Ah														-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	
<b>3</b>	<b>máx Av</b>									1,37	1,37	1,37	1,37	1,59	1,59	1,59	1,59	
	Corresp. Bv									1,86	2,21	2,55	2,79	2,07	2,41	2,76	2,99	
	Corresp. Ah									0,58	0,92	1,27	1,50	0,58	0,92	1,27	1,50	
	Corresp. Av									0,93	0,93	0,93	0,93	1,04	1,04	1,04	1,04	
	<b>máx Bv</b>		véase hasta 400 m				véase hasta 400 m				2,03	2,72	3,42	3,88	2,13	2,82	3,52	3,98
	Corresp. Ah									1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	
	<b>mín Av</b>										0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
	Corresp. Bv									1,62	2,31	3,01	3,47	1,62	2,31	3,01	3,47	
	Corresp. Ah									1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	
	Corresp. Av									0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
<b>mín Bv</b>										-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	
Corresp. Ah										-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	
<b>4</b>	<b>máx Av</b>	1,37	1,37	1,37	1,37	1,50	1,50	1,50	1,50	1,86	1,86	1,86	1,86	2,34	2,34	2,34	2,34	
	Corresp. Bv	1,86	2,21	2,55	2,79	1,98	2,33	2,68	2,91	1,73	1,73	1,73	1,73	2,76	3,11	2,18	2,18	
	Corresp. Ah	0,58	0,92	1,27	1,50	0,58	0,92	1,27	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,92	0,00	0,00	
	Corresp. Av	0,93	0,93	0,93	0,93	1,00	1,00	0,99	0,99	1,85	1,17	1,17	1,17	1,41	1,41	1,41	1,41	
	<b>máx Bv</b>	2,03	2,72	3,42	3,88	2,09	2,78	3,48	3,94	2,31	2,95	3,64	4,10	2,48	3,17	3,87	4,33	
	Corresp. Ah	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	0,58	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	
	<b>mín Av</b>	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	
	Corresp. Bv	1,62	2,31	3,01	3,47	1,62	2,31	3,01	3,47	1,62	2,31	3,01	3,47	1,62	2,31	3,01	3,47	
	Corresp. Ah	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	
	Corresp. Av	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
<b>mín Bv</b>	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04		
Corresp. Ah	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49		

### 5.3 Vista general de las reacciones de apoyo de Vitosol 100, modelo w 2,5

	hasta 600				hasta 700				hasta 800				hasta 900				hasta 1000			
	0-8	8-20	20-100	> 100	0-8	8-20	20-100	> 100	0-8	8-20	20-100	> 100	0-8	8-20	20-100	> 100	0-8	8-20	20-100	> 100
	1,24	1,24	1,24	1,24	1,42	1,42	1,42	1,42	1,59	1,59	1,59	1,59								
	1,74	2,08	2,43	2,66	1,90	1,32	1,32	1,32	2,07	2,41	2,76	2,99								
	0,58	0,92	1,27	1,50	0,58	0,00	0,00	0,00	0,58	0,92	1,27	1,50								
	0,87	0,86	0,86	0,86	0,95	0,95	0,95	0,95	1,04	1,04	1,04	1,04								
	1,97	2,66	3,35	3,82	2,05	2,74	3,44	3,90	2,13	2,82	3,52	3,98								
	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99								
	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49								
	1,62	2,31	3,01	3,47	1,62	2,31	3,01	3,47	1,62	2,31	3,01	3,47								
	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99								
	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50								
	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04								
	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49								
	1,51	1,51	1,51	1,51	1,81	1,81	1,81	1,81	2,12	2,12	2,12	2,12	2,51	2,51	2,51	2,51				
	1,41	1,41	1,41	1,41	2,27	2,62	2,96	3,19	2,56	2,90	3,25	1,98	2,93	3,27	3,62	3,85				
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,92	1,27	1,50	0,58	0,92	1,27	0,00	0,58	0,92	1,27	1,50				
	1,00	1,00	0,99	0,99	1,15	1,15	1,15	1,15	1,30	1,30	1,30	1,30	1,50	1,50	1,50	1,50				
	2,09	2,78	3,48	3,94	2,23	2,93	3,62	4,08	2,38	3,07	3,76	4,23	2,56	3,25	3,95	4,41				
	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99				
	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49				
	1,62	2,31	3,01	3,47	1,62	2,31	3,01	3,47	1,62	2,31	3,01	3,47	1,62	2,31	3,01	3,47				
	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99				
	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50				
	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04				
	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49				
	1,90	1,90	1,90	1,90	2,25	2,25	2,25	2,25	2,73	2,73	2,73	2,73	3,21	3,21	3,21	3,21	3,83	3,83	3,83	3,83
	2,35	2,70	3,05	3,28	2,68	3,03	3,37	3,60	3,13	3,48	3,82	4,05	3,58	3,93	4,27	4,51	4,15	4,50	4,85	3,58
	0,58	0,92	1,27	1,50	0,58	0,92	1,27	1,50	0,58	0,92	1,27	1,50	0,58	0,92	1,27	1,50	0,58	0,92	1,27	0,00
	1,19	1,19	1,19	1,19	1,37	1,37	1,37	1,36	1,61	1,61	1,61	1,61	1,85	1,85	1,85	1,85	2,16	2,16	2,16	3,82
	2,27	2,97	3,66	4,12	2,44	3,13	3,82	4,29	2,66	3,36	4,05	4,51	2,89	3,58	4,28	4,74	3,18	3,87	4,56	5,08
	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	1,50
	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
	1,62	2,31	3,01	3,47	1,62	2,31	3,01	3,47	1,62	2,31	3,01	3,47	1,62	2,31	3,01	3,47	1,62	2,31	3,01	3,47
	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99
	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04
	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49
	2,78	2,78	2,78	2,78	3,35	3,35	3,35	3,35	3,92	3,92	3,92	3,92	4,57	4,57	4,57	4,57	5,32	5,32	5,32	5,32
	2,59	2,59	2,59	2,59	3,70	3,13	3,13	3,13	4,24	3,66	3,66	3,66	4,85	5,20	5,54	5,78	5,55	5,89	6,24	6,47
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,58	0,92	1,27	1,50	0,58	0,92	1,27	1,50
	2,77	2,77	1,63	1,63	1,92	3,34	3,34	1,91	2,20	3,91	3,91	3,91	2,53	2,53	2,53	2,53	2,90	2,90	2,90	2,90
	3,17	3,52	4,07	4,53	2,95	4,05	4,40	4,80	3,22	4,58	4,93	5,16	3,52	4,22	4,91	5,37	3,87	4,57	5,26	5,72
	0,58	0,92	2,53	2,99	1,15	0,92	1,27	2,99	1,15	0,92	1,27	1,50	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99
	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
	1,62	2,31	3,01	3,47	1,62	2,31	3,01	3,47	1,62	2,31	3,01	3,47	1,62	2,31	3,01	3,47	1,62	2,31	3,01	3,47
	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99	1,15	1,84	2,53	2,99
	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04	-0,88	-1,69	-2,50	-3,04
	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49	-1,34	-2,15	-2,96	-3,49

---

Modificaciones técnicas reservadas.

Viessmann, S.L.  
Sociedad Unipersonal  
C/ Sierra Nevada, 13  
Área Empresarial Andalucía  
28320 Pinto (Madrid)  
Teléfono: 91-649.74.00  
Fax: 91-649.73.99  
[www.viessmann.es](http://www.viessmann.es)

5828 135 E

 Impreso en papel  
blanqueado sin cloro