



Ministerio de
Vivienda y
Urbanismo

Gobierno de Chile

une
la
Ciudad

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Fernando Nicolas Sepulveda Vera
Especialista en Energías Renovables y
Eficiencia Energética

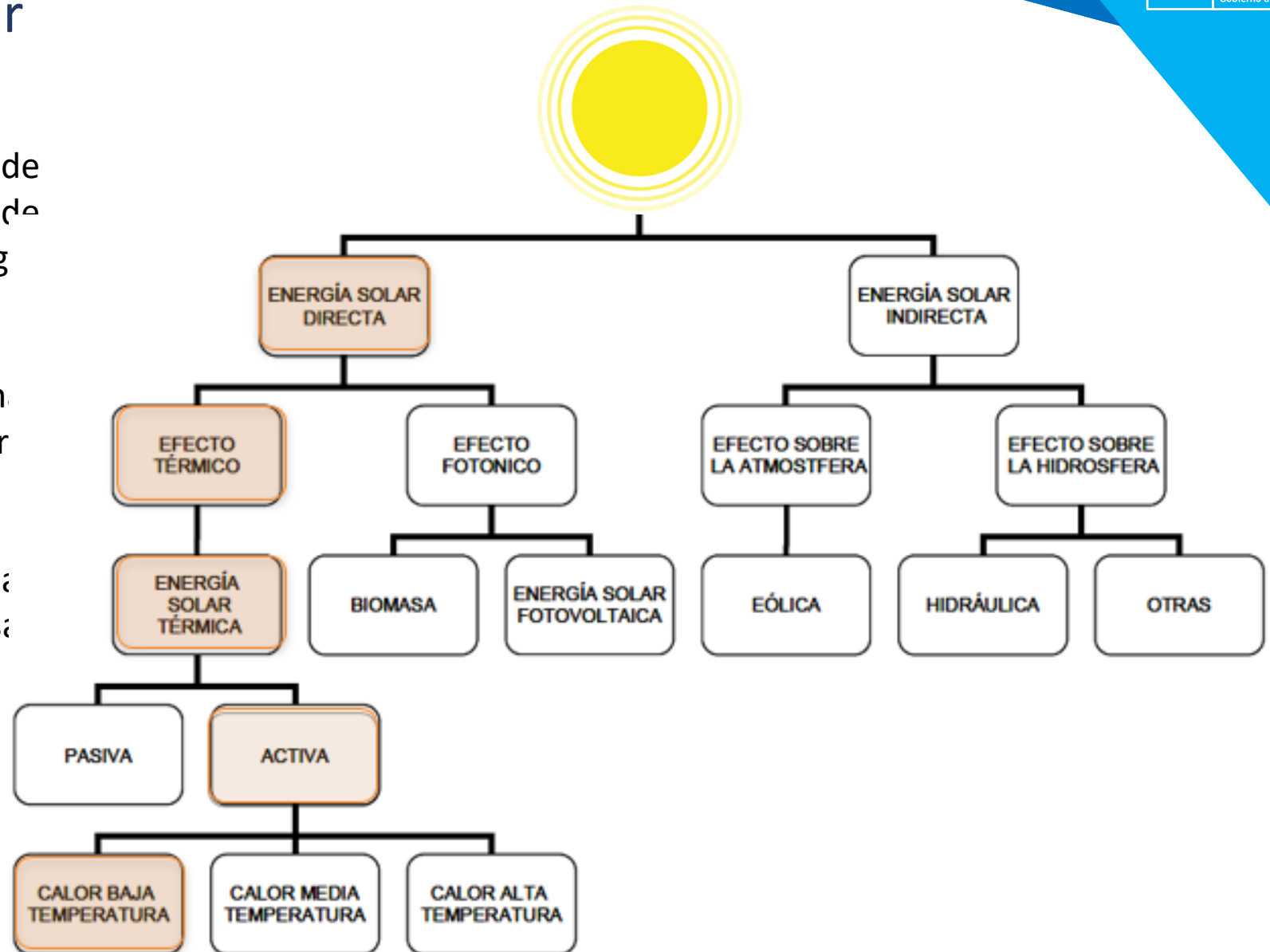
SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción Energía solar

El sol produce energía en forma de radiación electromagnética derivada de las reacciones de fusión que tienen lugar en su interior.

Es, sin duda, la fuente energética más grande con la que cuenta la Tierra considerándose inagotable.

Los fenómenos producidos por el sol dan origen a los recursos en los que se basa el resto de energías renovables.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción Tecnología

El aprovechamiento directo de la energía solar se puede realizar transformándola mediante la tecnología adecuada en energía térmica o en energía eléctrica.

En el primer caso se utilizan los sistemas solares térmicos (SST) y en el segundo los sistemas solares fotovoltaicos.



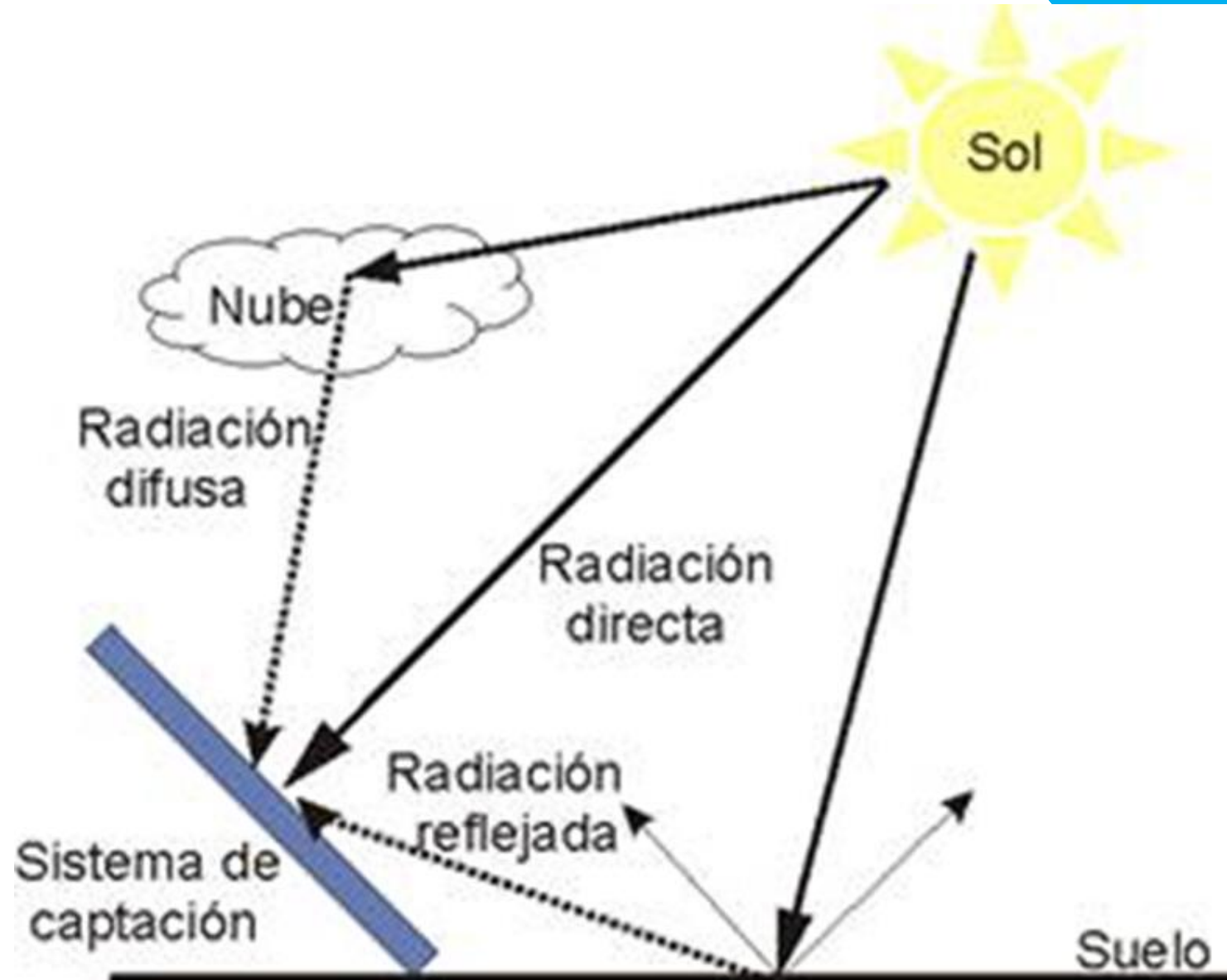
SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción Radiación solar

El valor de la radiación solar sobre una superficie esta condicionado principalmente por el periodo del año, la latitud y longitud del lugar, la orientación e inclinación de dicha superficie y las condiciones climáticas del lugar y se puede medir en:

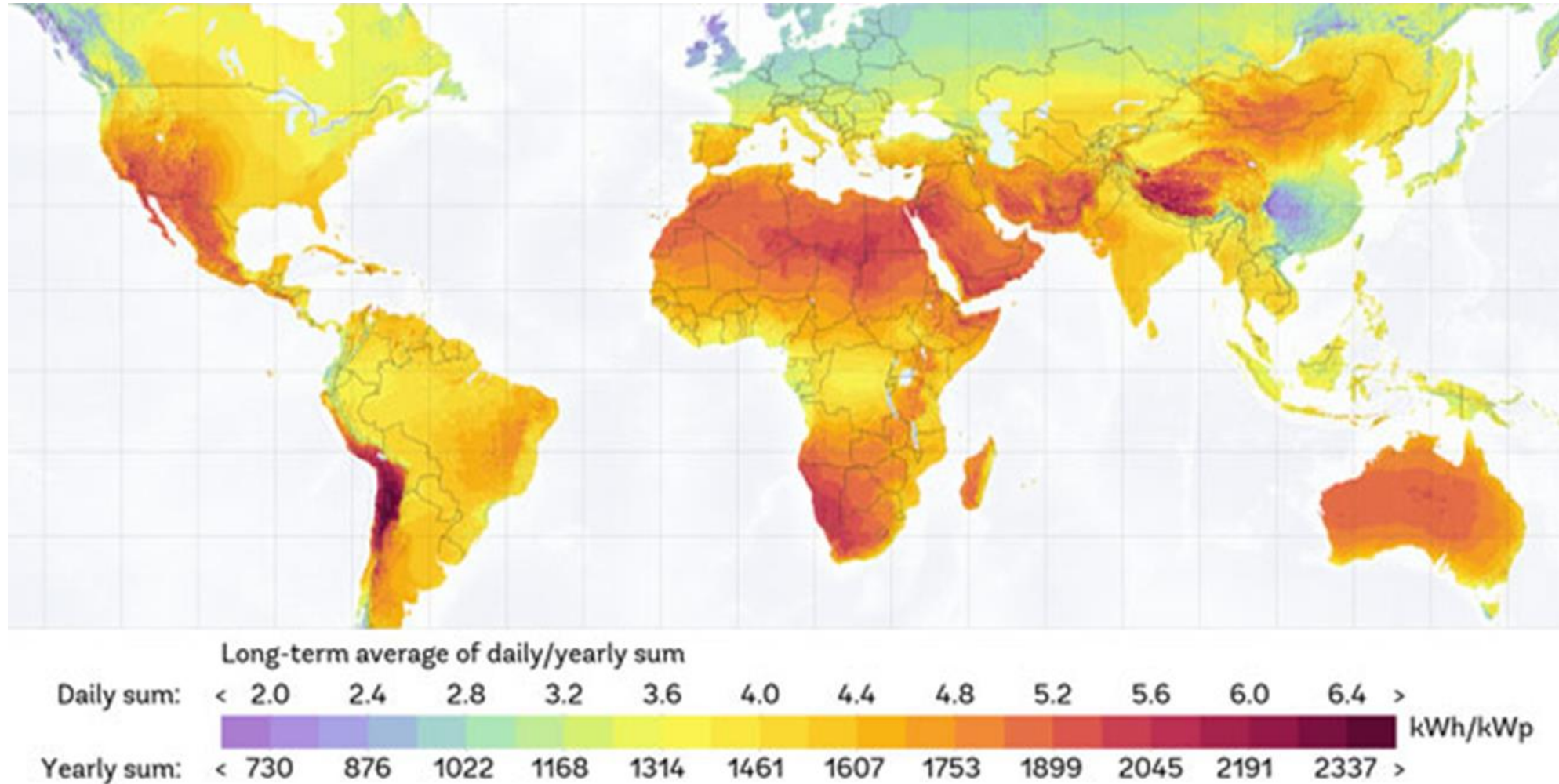
[kWh/m²]

La radiación solar se puede transmitir de manera directa, difusa y reflejada.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción Radiación solar mundial



Mapa de Radiación solar en Chile y el Mundo *Global Solar Atlas

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción Radiación solar en Chile

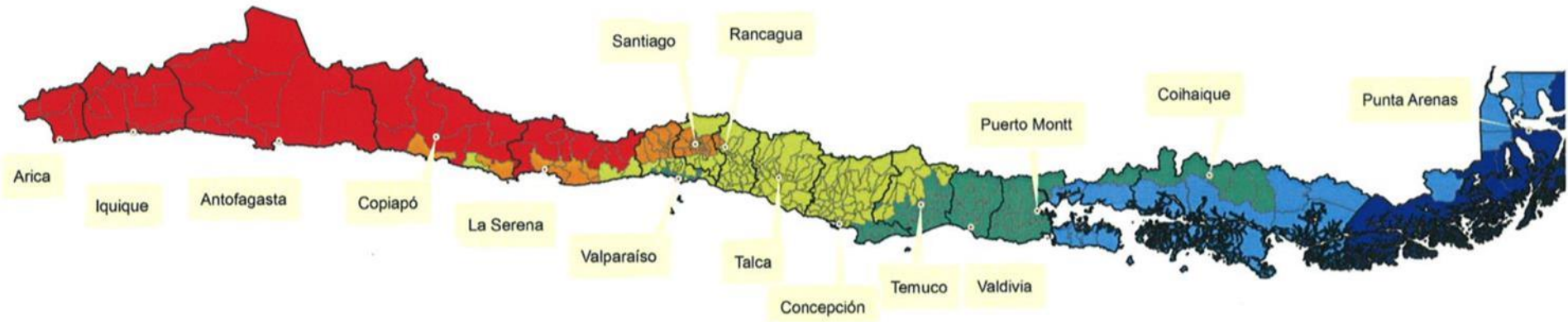
Las condiciones meteorológicas de la zona norte del país permiten tener cielos con muy poca nubosidad y humedad, recibiendo casi únicamente radiación directa.

En Chile, cada m² recibe de norte a sur entre 2000 y 900 kWh de energía al año.

Radiación Solar Media (kWh/m²)

- Zona A (Mayor a 1.947,52)
- Zona B (1.947,52 - 1.700,97)
- Zona C (1.700,96 - 1.454,42)
- Zona D (1.454,41 - 1.207,86)
- Zona E (1.207,85 - 961,30)
- Zona F (Menor a 961,30)

RADIACIÓN	
Ciudad	kWh/m ²
Berlín	1.009
París	1.112
Madrid	1.553
Coquimbo	1.700
Valparaíso	1.431
Temuco	1.405
Valdivia	1.338
Coyhaique	1.347
Aisén	1.126



Mapa de Radiación solar en Chile

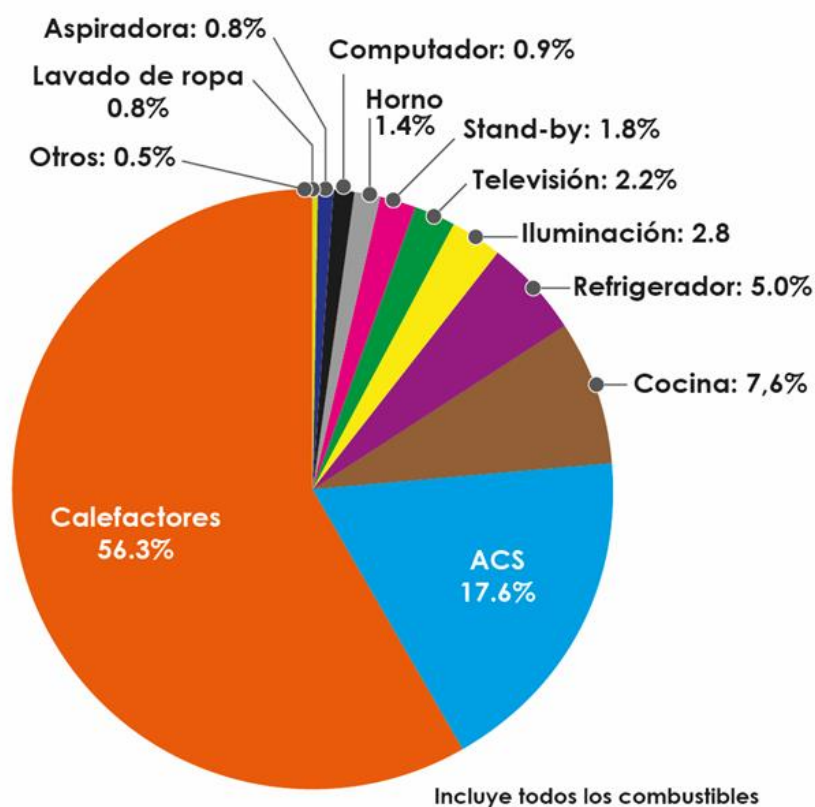
SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción Consumo energético

En el sector residencial, el segundo consumo de energía más importante corresponde a energía utilizada para la producción de ACS, alcanzando un 17,6% del consumo total de energía residencial a nivel nacional.

La incorporación de SST en el sector vivienda, permite generar una importante disminución en el consumo de energía como el gas, la electricidad o la leña, sustituyéndola por una energía limpia y renovable como la energía solar.

CONSUMO DE ENERGÍA RESIDENCIAL TOTAL PAÍS (%)



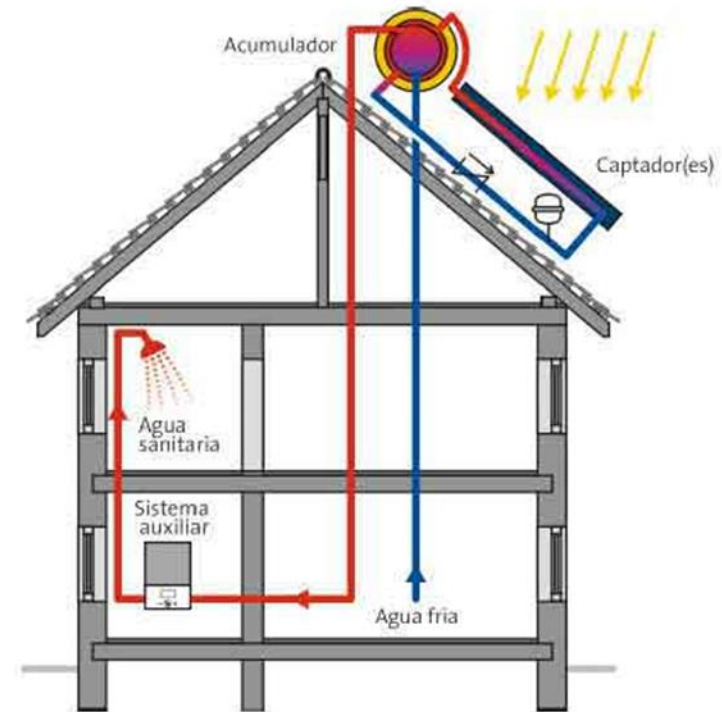
Fuente: "Estudio de usos finales y curva de oferta de la conservación de la energía en el sector residencial". CDT / MINENERGIA, 2010.

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción Instalación solar

Un SST está compuesto por un conjunto de equipos y componentes que conforman una instalación solar térmica que permite el aprovechamiento de la energía solar para la producción de agua caliente sanitaria (ACS).

En una instalación solar es posible elevar la temperatura del agua por sobre el punto de ebullición, sin embargo, para aplicaciones de baja temperatura, como la producción de ACS para uso doméstico, se requieren temperaturas de consumo entre 35°C y 45°C aproximadamente.



La instalación solar es capaz de producir solo una parte de la demanda de ACS de la vivienda, en función de la radiación solar disponible y su dimensionamiento.

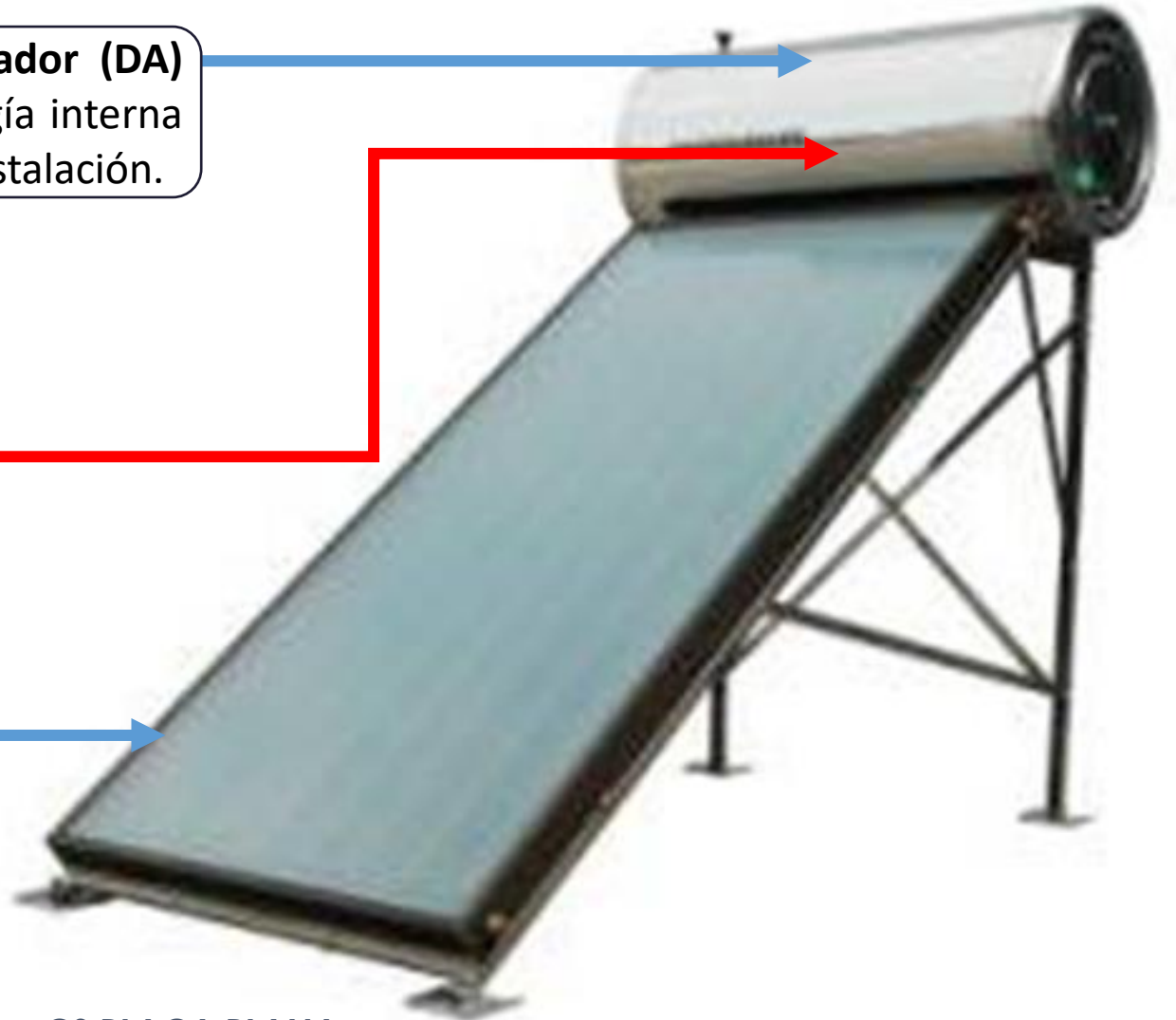
SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción Componentes

Depósito Acumulador (DA)
almacena la energía interna
producida en la instalación.

Intercambiador de calor
realiza la transferencia de calor
entre fluidos que circulan por
circuitos diferentes.

Colector solar (CS)
transforma la radiación
solar incidente en energía
interna del fluido que
circula por su interior.

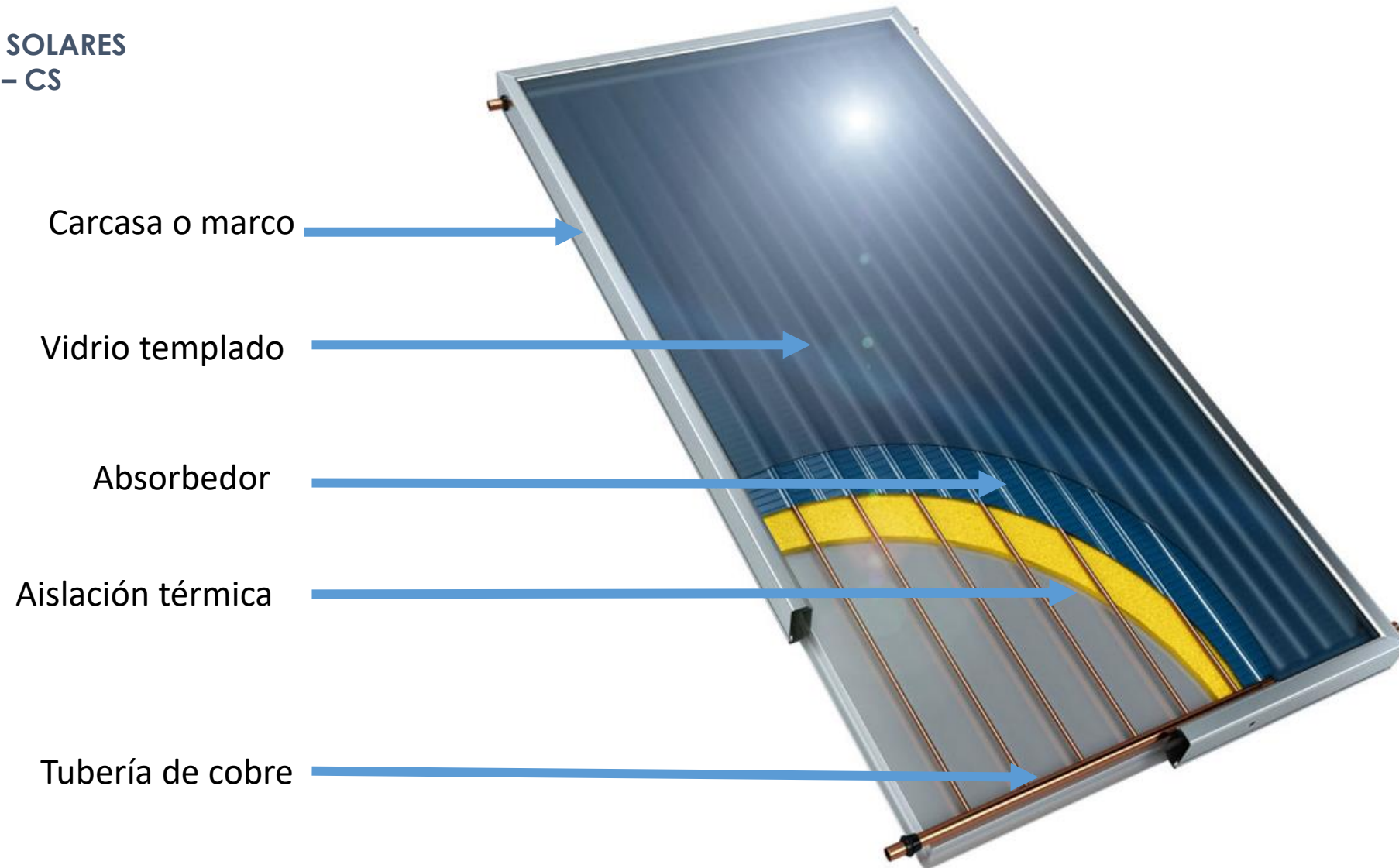


CS PLACA PLANA

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción componentes

COLECTORES SOLARES PLANOS – CS



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción componentes

Deposito acumulador

Salida
agua caliente

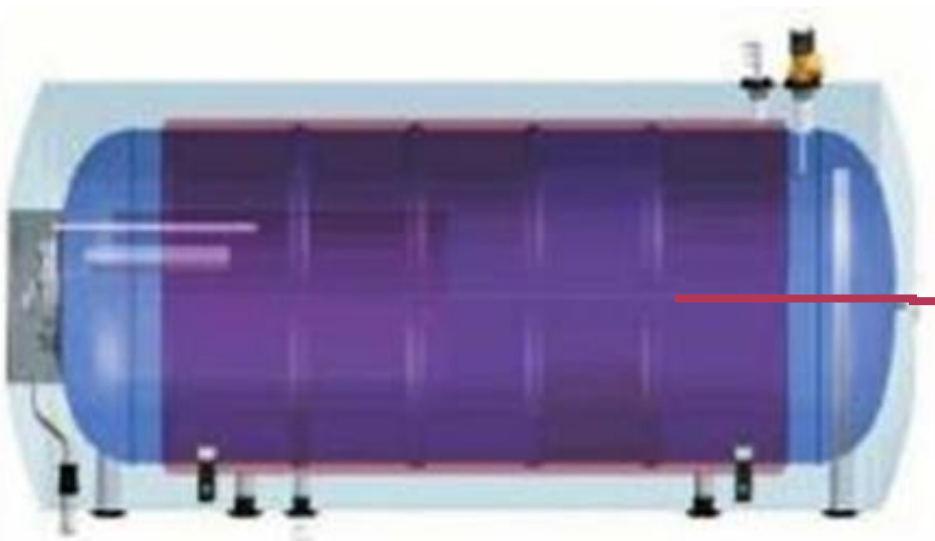
Entrada
agua fría



Entrada fluido
caliente

Ánodo de sacrificio

Salida fluido
frío



Intercambiador de calor tipo camisa
envolvente

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción componentes

Ánodo de sacrificio (dentro del DA)

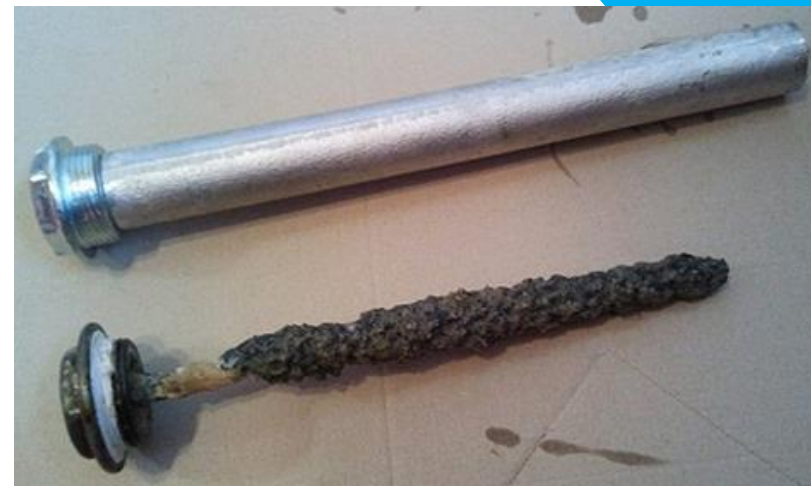
La protección con ánodos de sacrificio consiste en unir el elemento a proteger con un metal más electronegativo que el metal a proteger.



Ánodo de sacrificio

Magnesio, aluminio o cinc.

Cuando el ánodo de sacrificio se consume por completo, empieza el deterioro del depósito. El primer síntoma es que pierde agua por los tubos de entrada o salida del agua sanitaria y hay que cambiar el depósito por estar corroído en su interior.

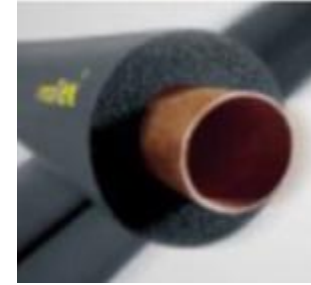


SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción componentes

Sistema de circulación

formado por las tuberías y su adecuado aislante térmico, diseñados para transportar la energía producida.



Sistemas de Expansión

Los circuitos cerrados de un SST necesitan de un sistema de expansión con el fin de absorber las dilataciones del fluido en cada uno de los circuitos y evitar que la presión supere los valores máximos previstos.

Fluido caloportador

Fluido que circula por el circuito primario, encargado de transportar la energía captada al agua de consumo.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción componentes



5

Válvulas

La elección de las válvulas se realizará de acuerdo con la función que desempeñan en cada uno de los circuitos de la instalación:

- Válvulas de corte.
- Válvulas de retención o antiretorno.
- Válvulas mezcladoras termostáticas.
- Válvulas de seguridad.
- Válvulas manuales de 3 vías "L".



1



5



2



3

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción componentes

Sistema de aporte auxiliar (SAA)

Elemento de apoyo a la instalación solar, para complementar el aporte solar en periodos de escasa radiación solar o de demanda de energía superior a la de diseño, de manera de suplir siempre la demanda térmica del usuario.

Sensor de Temperatura

Sensor digital de temperatura, conectado mediante una sonda al DA.

Para que el usuario conozca con certeza la temperatura del agua contenida en el DA y decida poner en funcionamiento el SAA.

Calefón



Termo Eléctrico

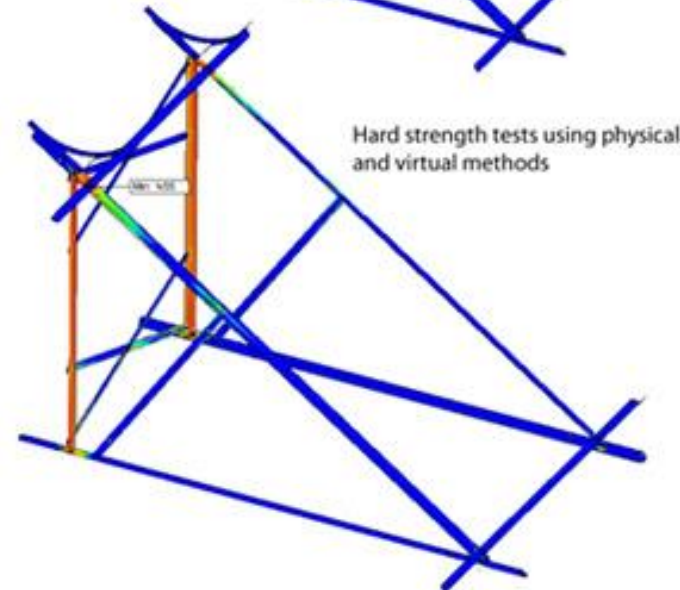
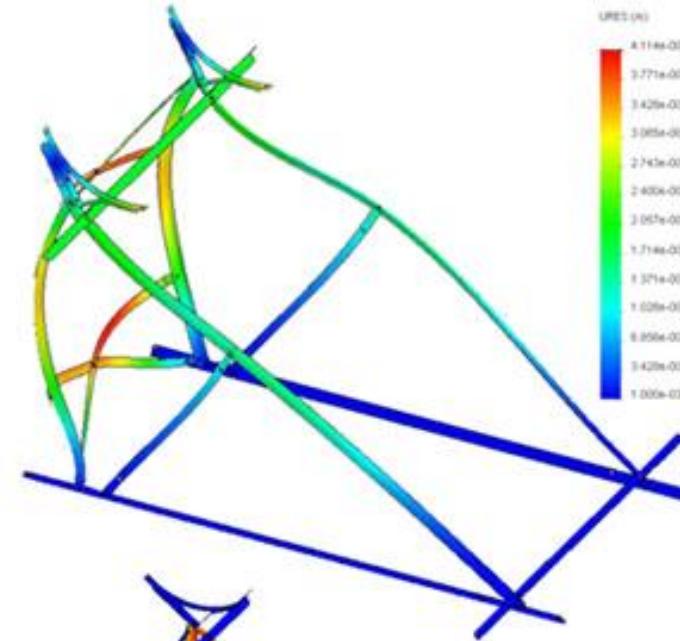


SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

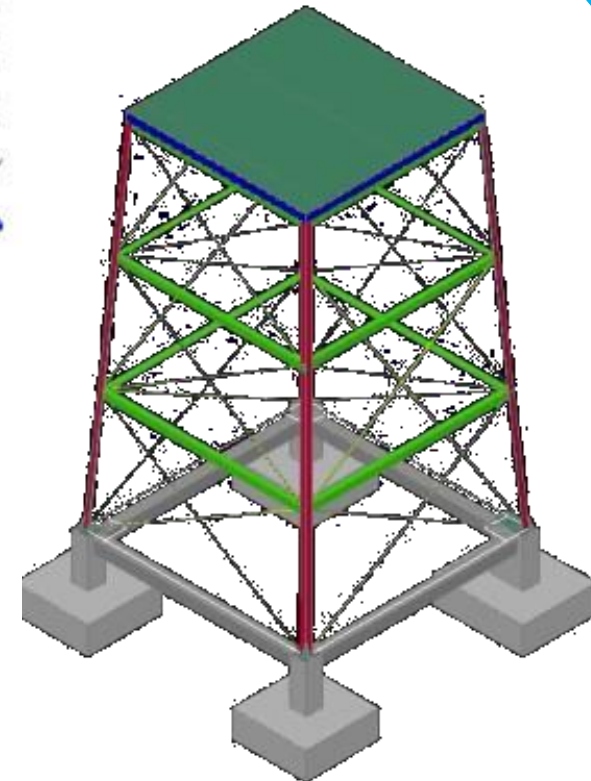
Introducción componentes

Estructura de soporte

Elemento de sujeción de los equipos que conforma el anclaje de equipo a algún elemento estructural de la vivienda o a una estructura independiente para definir la inclinación, orientación del CS, conforme al diseño y necesidades técnicas.



Hard strength tests using physical and virtual methods



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

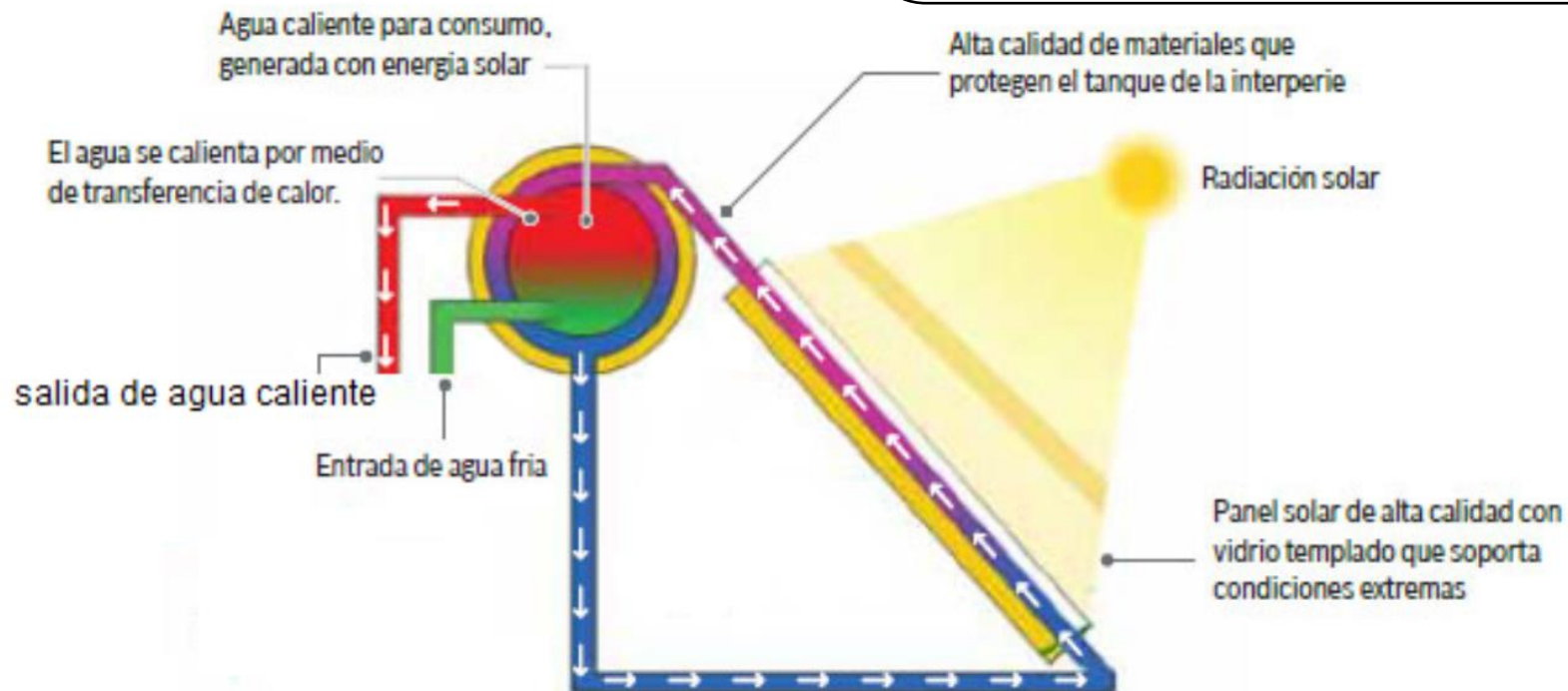
Introducción SST del tipo indirecto

Circuito primario:

circuito cerrado donde se realiza la captación de la energía solar y se transforma en calor para transferirlo al agua de consumo, mediante la circulación natural del fluido caloportador.

Circuito de consumo:

donde se almacena el agua caliente para ser distribuida al consumo de la vivienda. Está relacionado al DA, la red de agua de la vivienda y el sistema de aporte auxiliar (SAA).

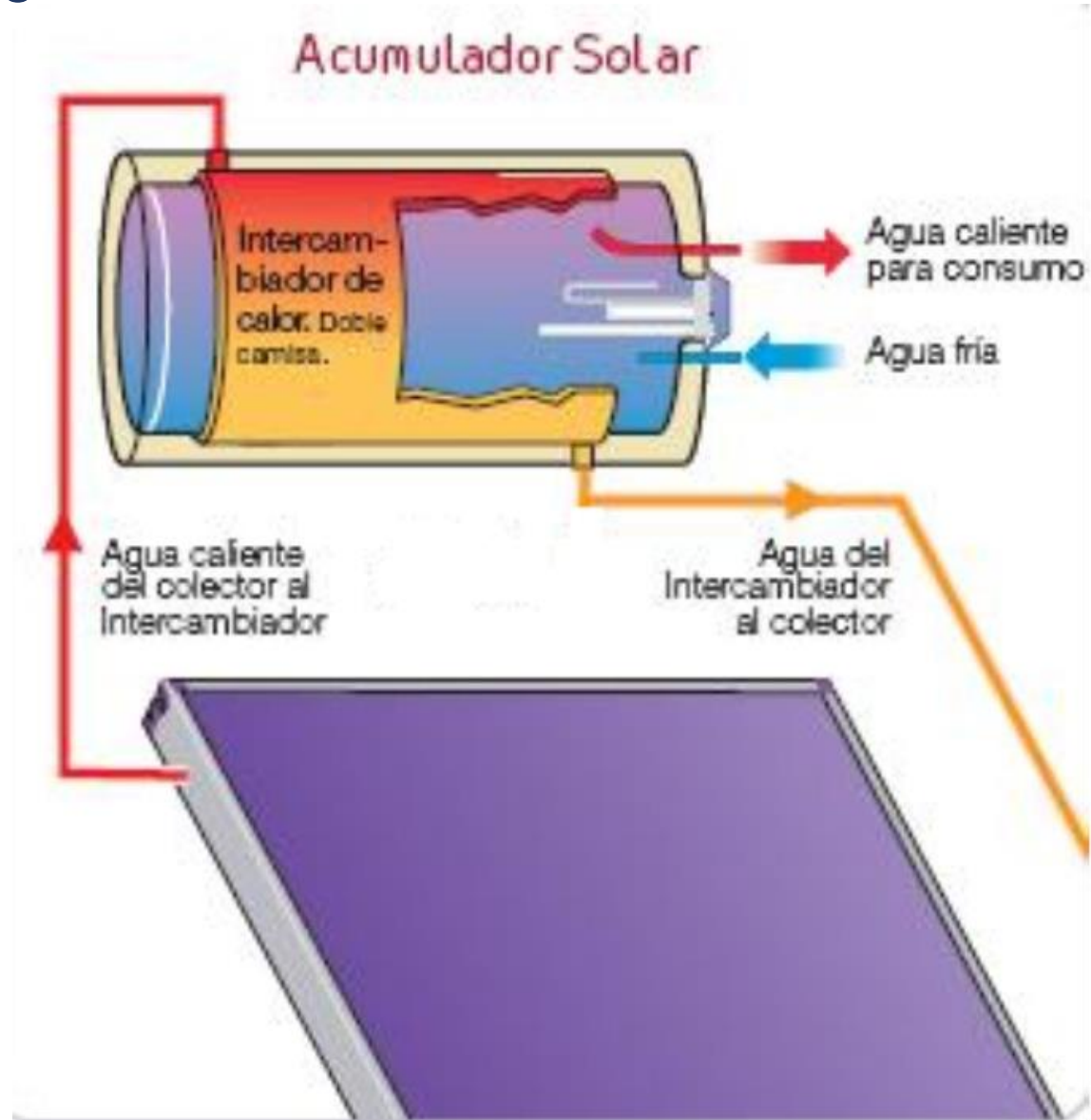


SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción SST del tipo indirecto

Sistema solar térmico Integrado:

Sistema Solar Térmico con intercambiador de calor del tipo doble camisa envolvente.

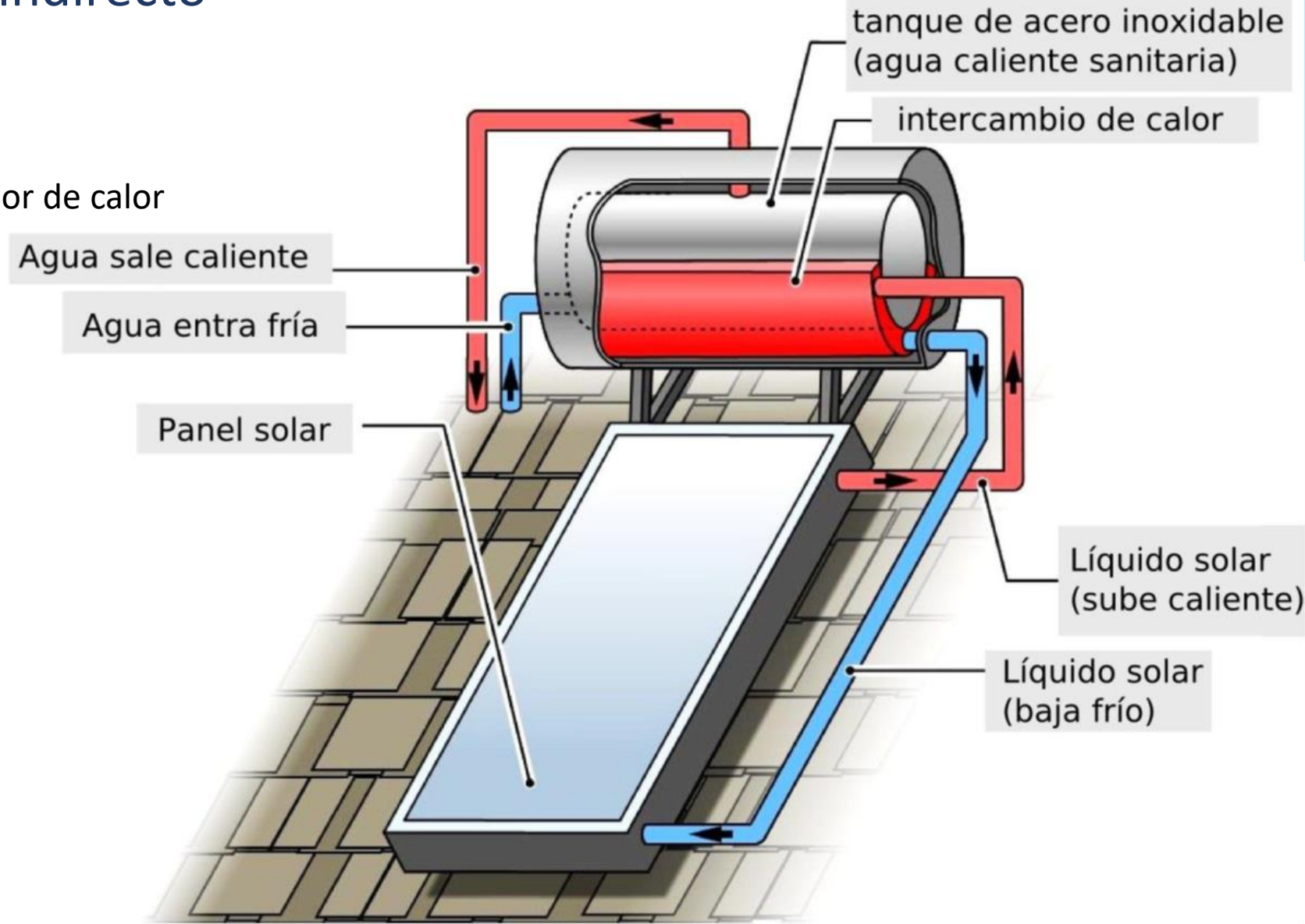


SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción SST del tipo indirecto

Sistema solar térmico Integrado:

Sistema Solar Térmico con intercambiador de calor del tipo doble camisa envolvente.

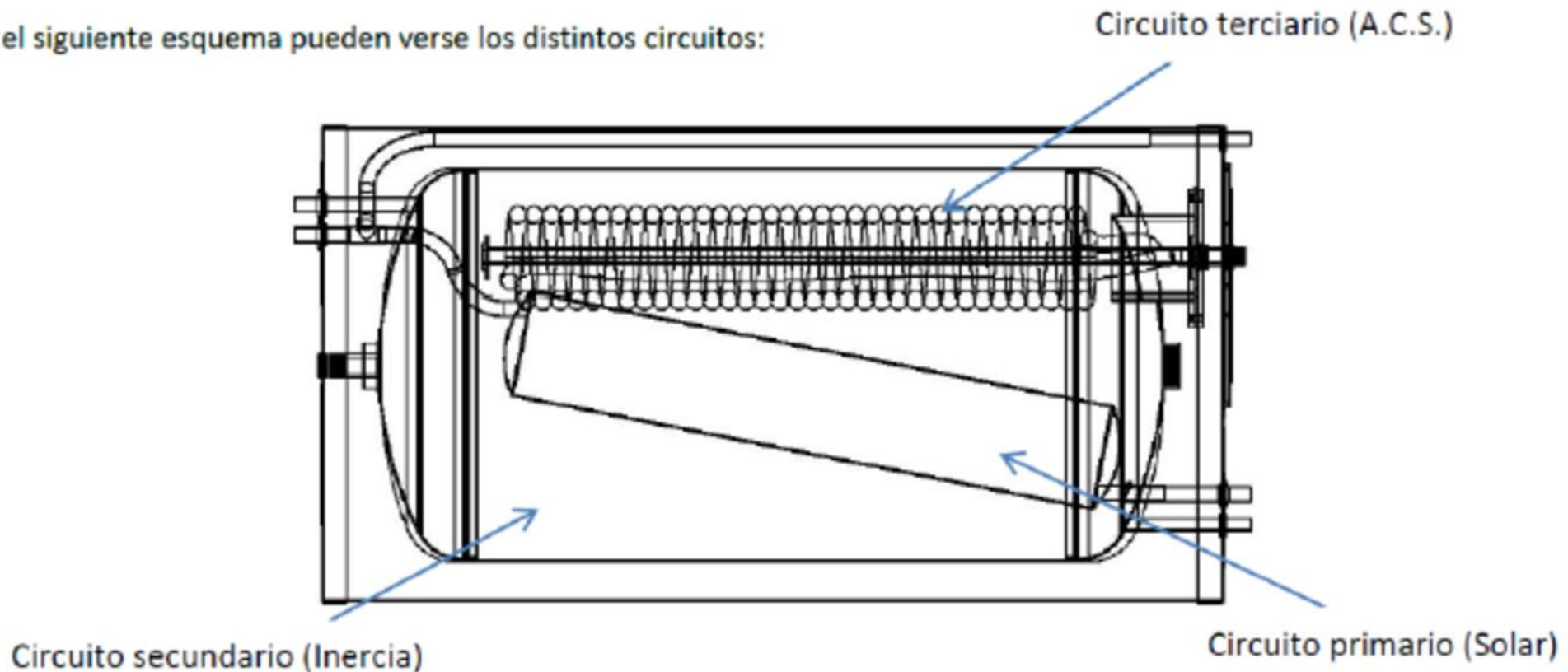


SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción SST del tipo indirecto

- Circuito primario: aquel circuito encargado de transferir la energía captada por los captadores solares.
- Circuito secundario: aquel encargado de almacenar la energía aportada por el circuito primario.
- Circuito terciario: encargado de transferir la energía del circuito secundario al circuito de ACS.

En el siguiente esquema pueden verse los distintos circuitos:



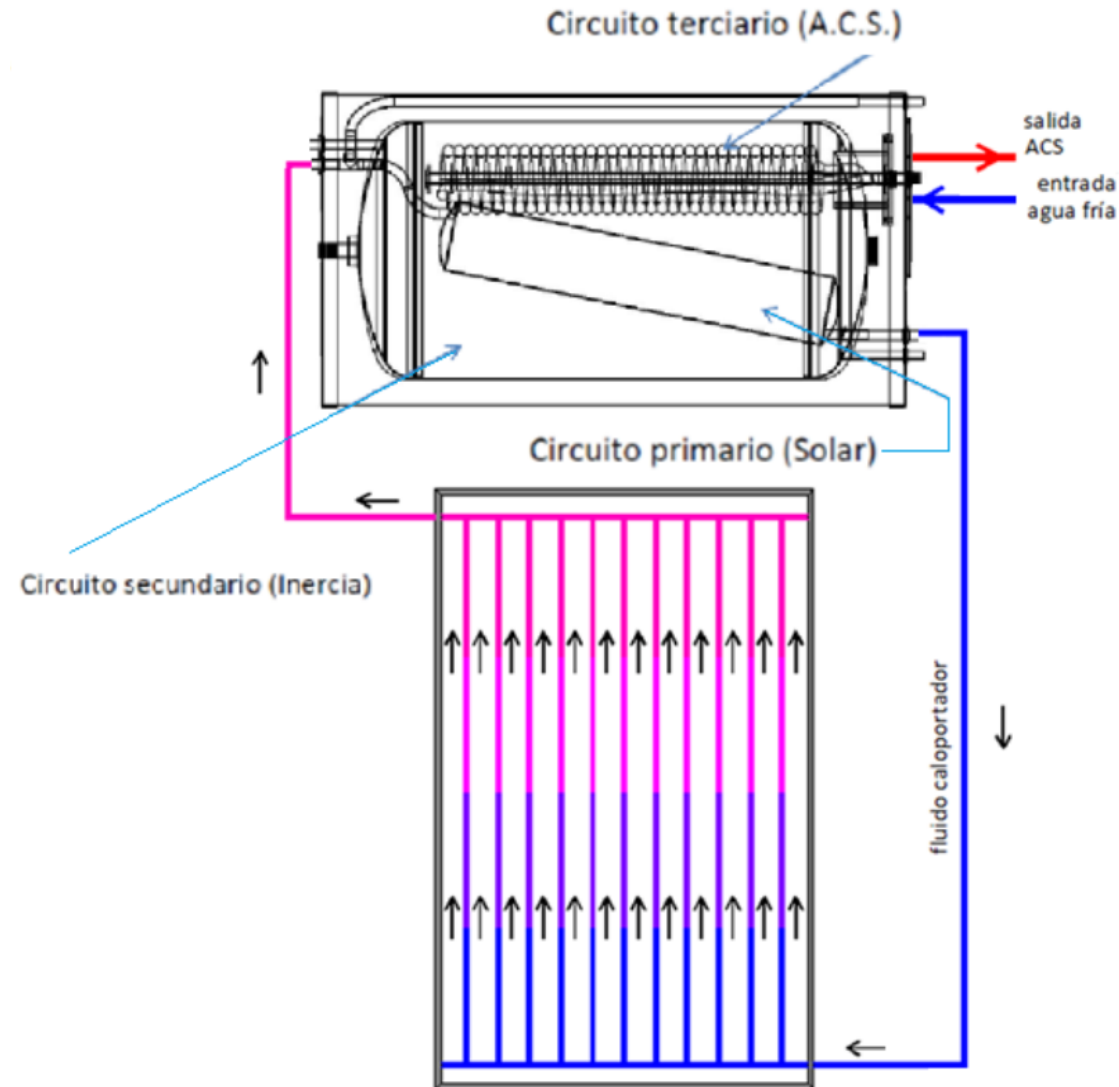
SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción SST del tipo indirecto

DA de inercia

Son aquellos donde la energía acumulada se encuentra contenida en el circuito primario, en estos depósitos el circuito primario o de trabajo suele contener un volumen grande de agua, típicamente 145 litros.

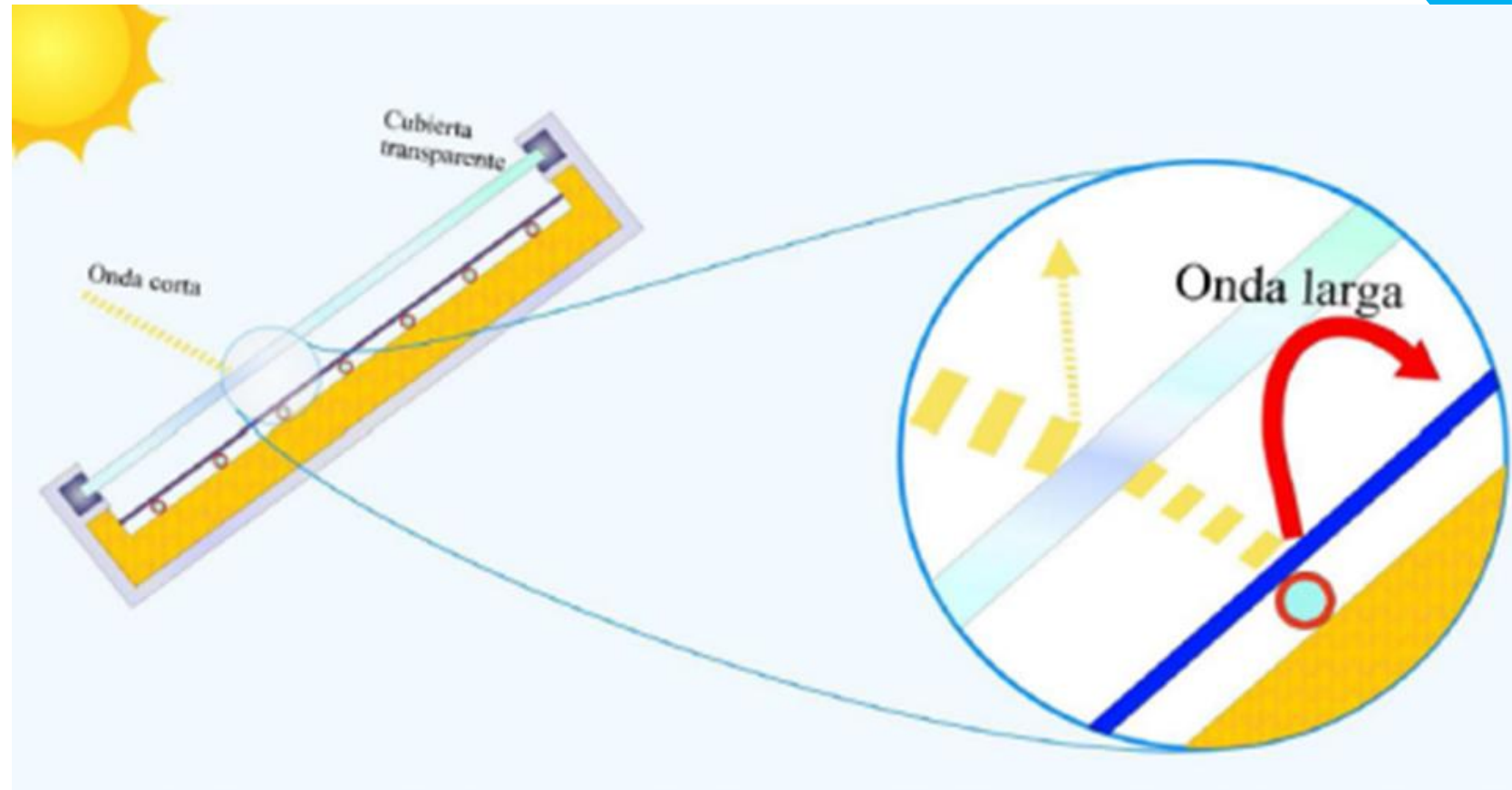
El **circuito de consumo** en estos depósitos es pequeño, la mayoría de las veces inferior a 30 litros.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción Funcionamiento

El fluido contenido en el colector solar recibe la radiación del sol, transformándose en energía calórica, el **efecto invernadero** facilita alcanzar altas temperaturas. El fluido caliente disminuye su densidad y asciende hacia la parte alta del circuito, mientras que el fluido frío de mayor densidad, se desplaza hacia la parte baja de la instalación.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Introducción Funcionamiento

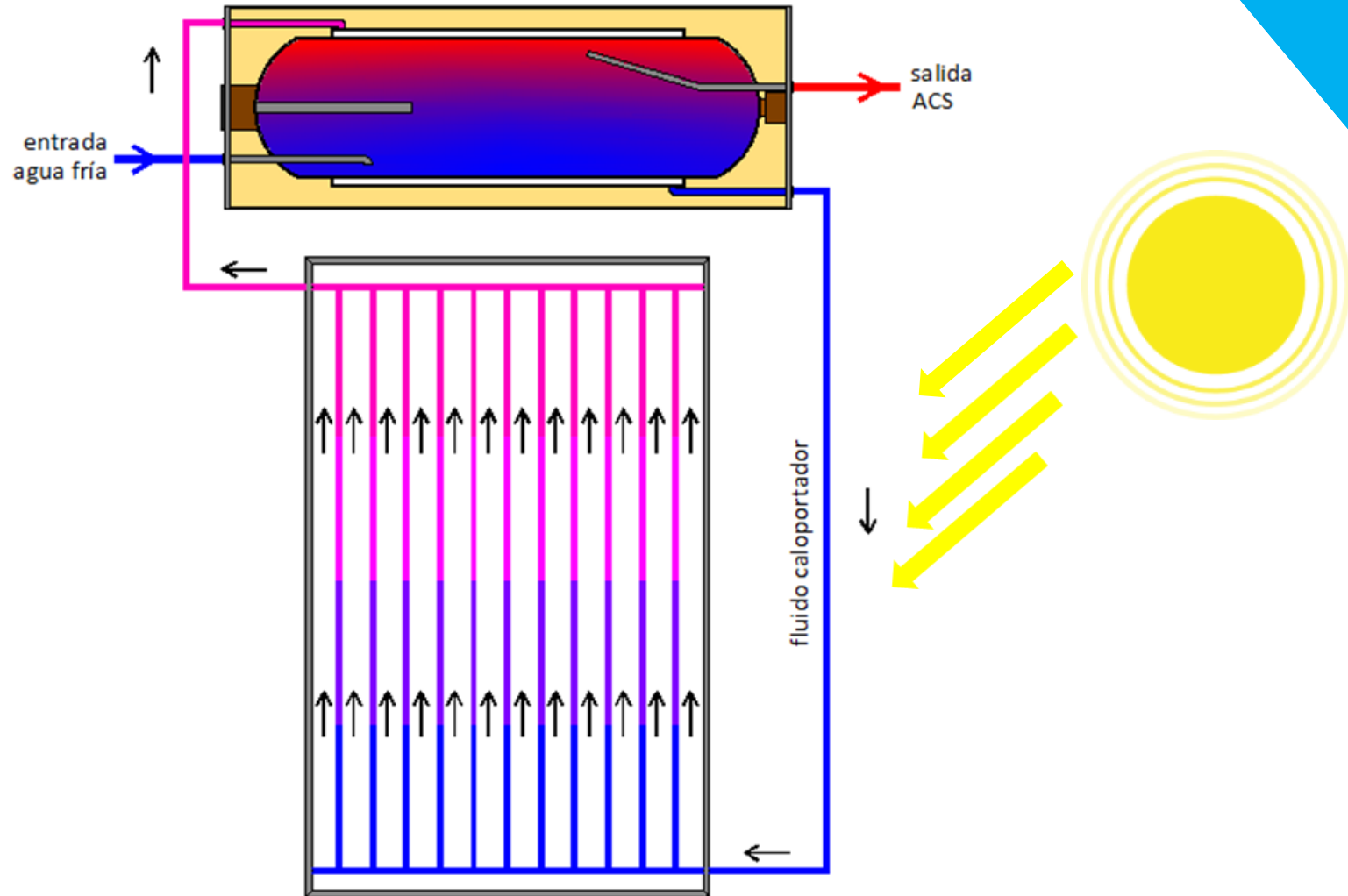
La circulación del fluido se mantiene constante, siempre que exista un gradiente de temperaturas entre el fluido caloportador y el agua contenida en el DA.

Cuando dichas temperaturas se igualan, se alcanza la **temperatura de estancamiento** y se detiene la circulación natural del fluido.

Temperatura de estancamiento:

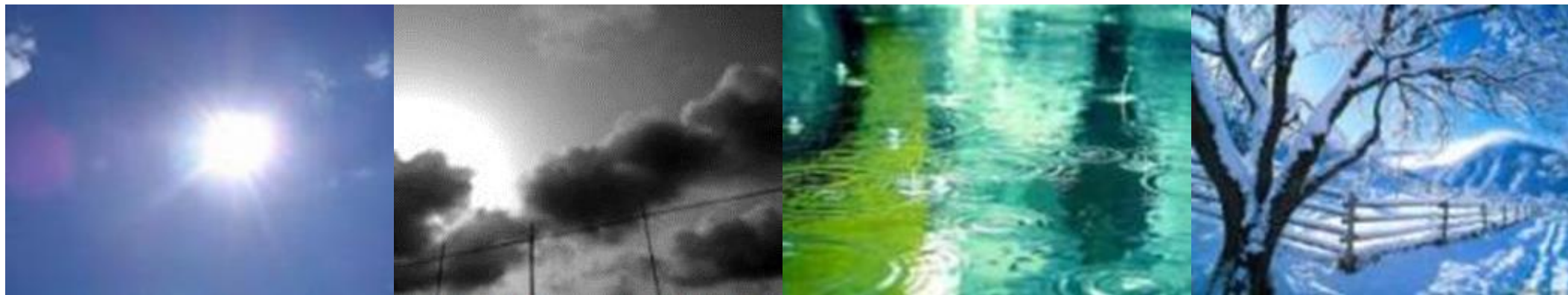
Es la temperatura máxima que se puede producir en el SST.

Un SST debe ser capaz de soportar la temperatura de estancamiento sin intervenciones externas.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

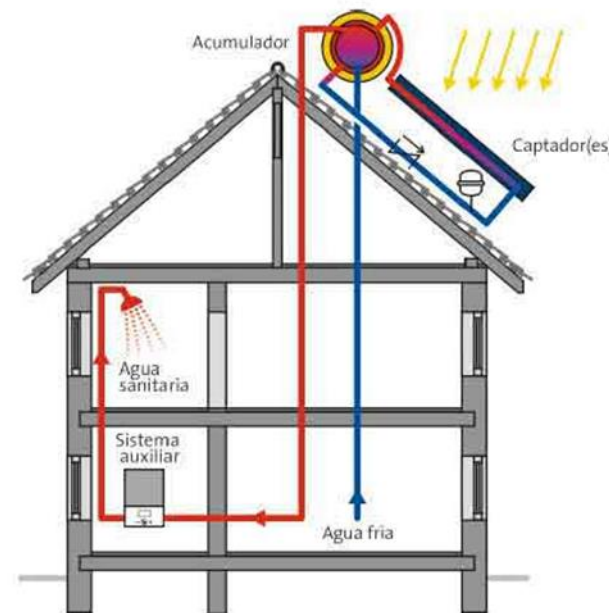
Introducción Funcionamiento



Para un uso eficiente del SST es necesario conocer cuáles son las condiciones óptima de radiación solar, los tiempos de trabajo del SST y los horarios óptimos de consumo.

Según las condiciones de asoleamiento; el usuario debe aprender a reconocer cuándo el sistema alcanza su máxima eficiencia, a qué temperatura obtendrá el agua y para qué puede utilizarla.

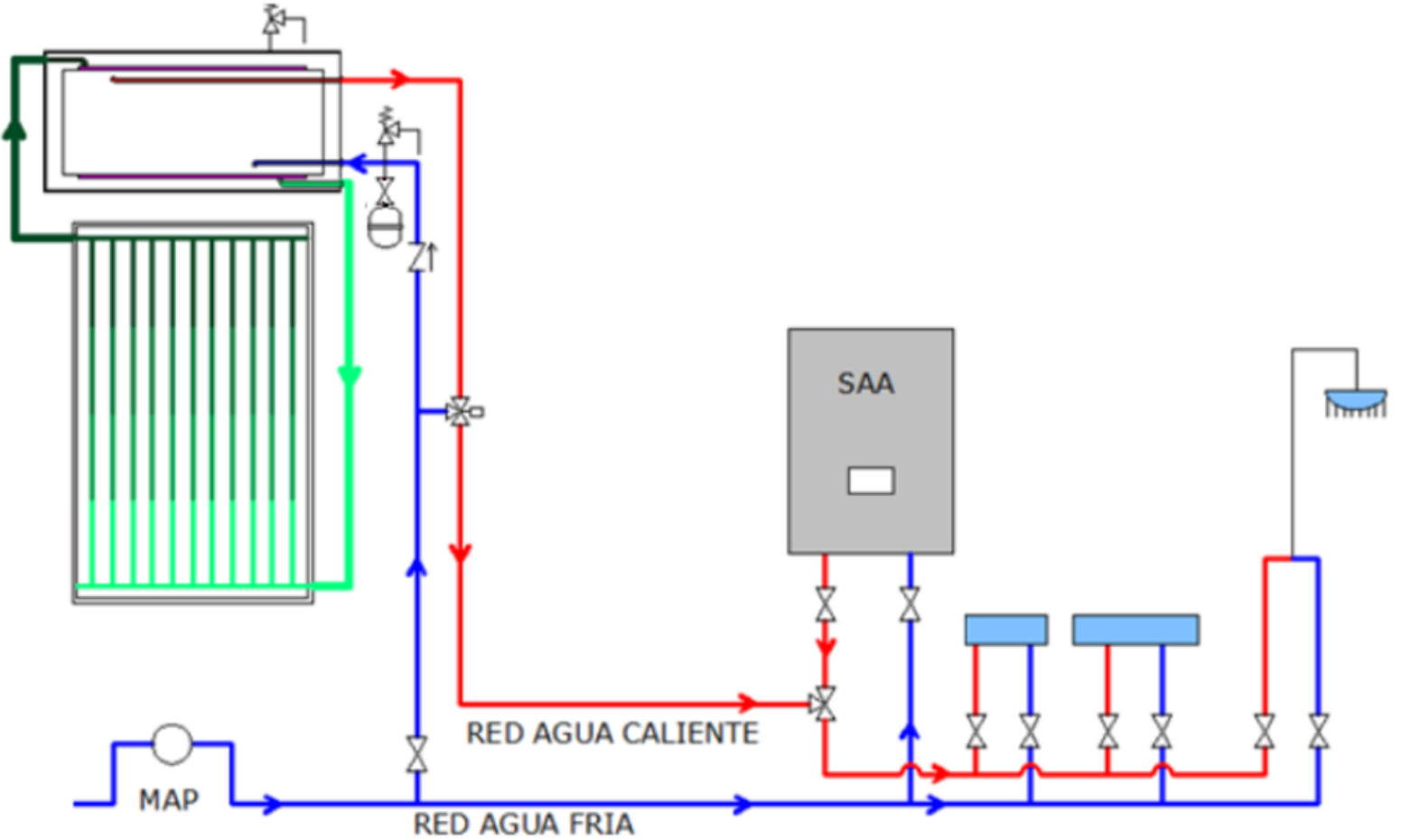
Si se conocen estas variables y se realiza un uso racional de los recursos, es posible lograr un ahorro económico.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Principios básicos Esquema - Isométrica

SST integrado indirecto: CS de placa plana, conexionado en paralelo al SAA (calefón tradicional)



SIMBOLOGIA	
	VALVULA DE SEGURIDAD
	VALVULA DE CORTE
	VALVULA ANTIRETORNO
	VASO DE EXPANSION
	VALVULA MANUAL DE 3 VIAS
	VALVULA MEZCLADORA TERMOSTATICA

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Normativa para Subsidios MINVU

Los proyectos de SST que se ejecuten a través de cualquiera de los programas de subsidio del MINVU, deben cumplir con las definiciones técnicas y administrativas establecidas en:

Reglamento Ley 20.365
DS N°331 de MINENERGÍA, 05/2009.
Norma Técnica
Res. Ex. N°502, MINENERGÍA, 09/2010

Ley 20.897 que modifica la Ley 20.365 Ministerio de Hacienda
Establece franquicia tributaria respecto de SST, 02/2009

I.T. para SST - MINVU
Aprobado en la Res Ex N°720

APRUEBA REGLAMENTO DE LA LEY N° 20.365, QUE ESTABLECE FRANQUICIA TRIBUTARIA RESPECTO DE SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Núm. 331.- Santiago, 31 de diciembre de 2009.- Visto: Lo dispuesto en el artículo 32 N° 6 de la Constitución Política de la República; la Ley N° 20.365, que establece franquicia tributaria respecto de sistemas solares térmicos, y la Resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República, y el oficio CNE OF.ORD. N° 1211, de 13 de noviembre de 2009, del Ministro Presidente de la Comisión Nacional de Energía.

Norma Técnica que determina algoritmo para la verificación de la contribución solar mínima de los Sistemas Solares Térmicos acogidos a la franquicia tributaria de la Ley N° 20.365

DIARIO OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CHILE	
Viernes 5 de Febrero de 2010	
N° 41.375	
Corpo 1 - 2	
Ministerio de Energía	
(MDO 994969)	
LEY NÚM. 20.897	
MODIFICA LA LEY N° 20.365, QUE ESTABLECE FRANQUICIA TRIBUTARIA RESPECTO DE SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS; LA LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS Y LA LEY QUE CREA LA ENAP	
Teniendo presente que el H. Congreso Nacional ha dado su aprobación al siguiente	
Proyecto de ley:	
"Artículo 1°.- Introdúcense las siguientes modificaciones en la ley N° 20.365, que establece Franquicia Tributaria Respecto de Sistemas Solares Térmicos:	
ii. Agrégase, en la primera tabla, los años y referencias a unidades de fomento por vivienda siguientes:	
"2015 26,5	
2016 26,5	
2017 22,5	
2018 16	
2019 12	
2020 6,4".	
iii. Asídese, en la segunda tabla, los años y referencias a unidades de fomento por vivienda siguientes:	
"2015 23,5	
2016 23,5	
2017 20	
2018 14	
2019 10,5	
2020 5,7".	

ITEMIZADO TÉCNICO PARA SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS - MINVU
Sistemas Individuales para Vivienda

Los proyectos de instalación de Sistemas Solares Térmicos (SST) individuales en proyectos de construcción de nuevas viviendas y viviendas existentes, a través de los programas de subsidio del MINVU; Fondo Solidario de Vivienda (FSV), Fondo Solidario de Elección de Vivienda (FSEV), Programa de Protección al Patrimonio Familiar (PPPF) y otros programas en los cuales MINVU dicte su aplicación, deberán incorporar en su diseño las especificaciones técnicas y los requisitos señalados en el presente documento.

Sin perjuicio de lo anterior, los proyectos de construcción de nuevas viviendas que opten al beneficio tributario establecido en la Ley N° 20.365 deberán cumplir adicionalmente con las exigencias establecidas en dicha Ley y toda su normativa asociada.

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Normativa Reglamento Ley 20.365

El **Artículo 23** define la Contribución solar Mínima (CSM) correspondiente a la zona climática donde se ubique el SST. La zona climática está definida según su radiación solar global media anual.

Zona Climática	Radiación Solar Global Media Anual (H)	Contribución Solar Mínima Exigida (CSM)	Margen de Tolerancia	(CSM*0,85)
	[kWh/m ² año]	[%]	[%]	[%]
A	1948 ≤ H	75	15	64
B	1701 ≤ H < 1948	66	15	56
C	1454 ≤ H < 1701	57	15	48
D	1208 ≤ H < 1454	48	15	41
E	961 ≤ H < 1208	39	15	33
F	961 < H	30	15	26

Radiación Solar Media (kWh/m²)

- Zona A (Mayor a 1.947,52)
- Zona B (1.947,52 - 1.700,97)
- Zona C (1.700,96 - 1.454,42)
- Zona D (1.454,41 - 1.207,86)
- Zona E (1.207,85 - 961,30)
- Zona F (Menor a 961,30)



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Normativa Reglamento Ley 20.365

Artículo 24.- Para dimensionar el SST, se estimará la demanda diaria de ACS a una temperatura de referencia de 45 °C y se considerarán los consumos diarios de agua caliente sanitaria por persona que se indican en la tabla N° 5.

Tabla N° 5: Demanda diaria de ACS por persona (C_p), según tipo de SST, a una Temperatura de Referencia de 45 °C

Tipo de SST	C_p [L/día]
Unifamiliar	40
Multifamiliar	30

Artículo 25.- Para estimar el número de personas que habita una vivienda, se considerarán los siguientes valores:

Tabla N° 6: Cálculo de número de personas por vivienda

N° de dormitorios	1	2	3	4	5	>5
N° de personas	1,5	3	4	6	7	N° de dormitorios

Artículo 26.- La demanda de ACS de una vivienda, D_v , según el tipo de SST, será igual a:

$$D_v = C_p * N^o \text{ personas}$$

¿Calcular la demanda de ACS?

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Normativa Algoritmo F-Chart.xls

Archivo Excel, que permite verificar la contribución solar del SST exigida en el Reglamento

Datos de entrada:

Comuna de ubicación del proyecto

N° de dormitorios de la vivienda

Volumen del DA (Lts)

Superficie del CS (m2, superficie de abertura, Res. SEC)

Inclinación (°, según instalación)

Orientación (azimut, °, según instalación)

Factor global de pérdidas (W/m2, Res. SEC)

Eficiencia óptica (% Res. SEC)

Pérdidas por sombra (% según cálculo de pérdidas por sombra)

Datos de salida:

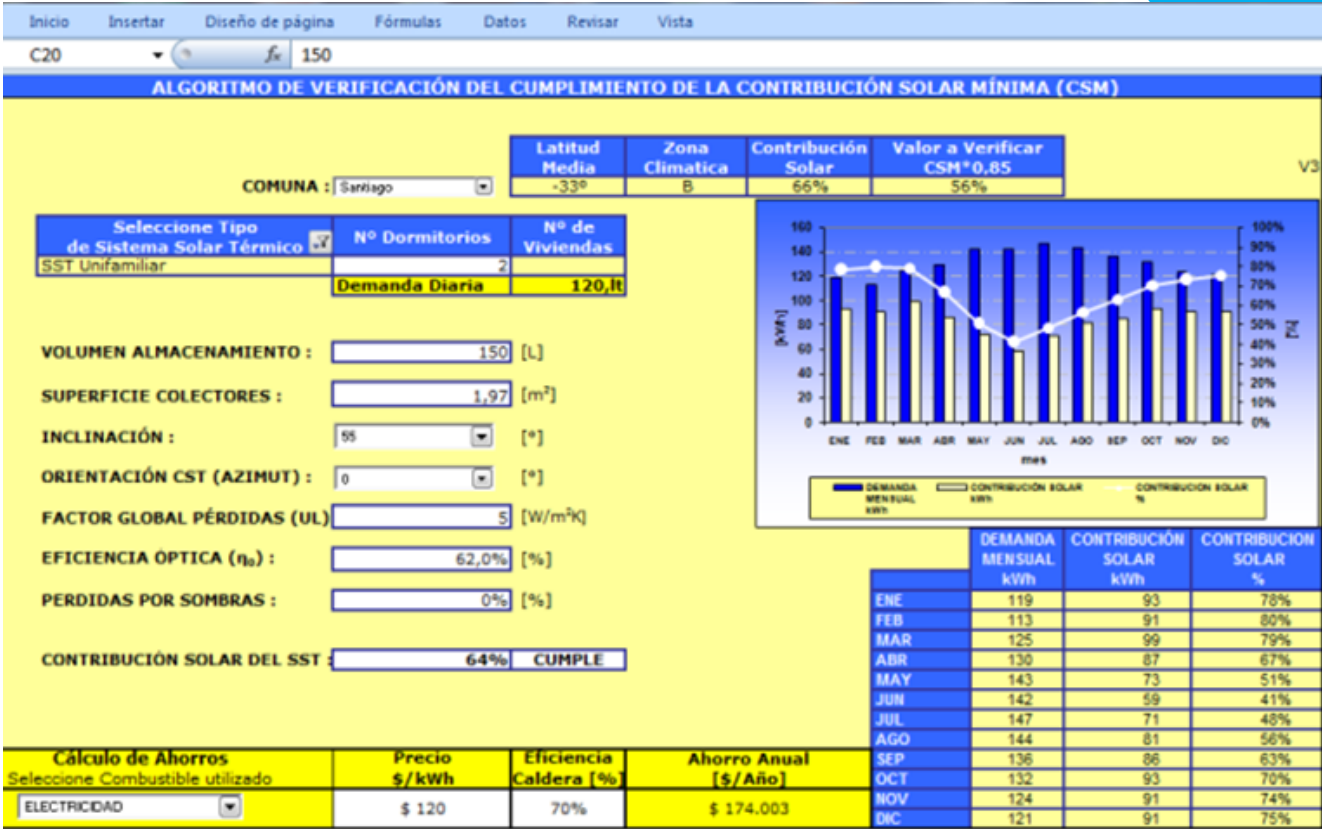
Contribución solar del SST (%)

Cumplimiento o incumplimiento de la CSM

Gráfico de la demanda mensual (kWh)

Contribución solar (kWh y %)

Cálculo de ahorro anual (\$) según energético del SAA y su valor.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Normativa Algoritmo F-Chart.xls

ALGORITMO DE VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA (CSM)

COMUNA :

Temuco

Latitud Media	Zona Climática	Contribución Solar Mínima	Valor a Verificar CSM*0,85
-39°	D	48%	41%

Seleccione Tipo de Sistema Solar Térmico

SST Unifamiliar

Nº Dormitorios

3

Nº de Viviendas

Demanda Diaria

160,lt

VOLUMEN ALMACENAMIENTO :

150

[L]

SUPERFICIE COLECTORES :

2,23

[m²]

INCLINACIÓN :

40

°

ORIENTACIÓN CST (AZIMUT) :

0

°

FACTOR GLOBAL PÉRDIDAS (UL):

3,509

[W/m²k]

EFICIENCIA ÓPTICA (η_0) :

72,5%

[%]

PERDIDAS POR SOMBRAS :

0%

[%]

CONTRIBUCIÓN SOLAR DEL SST :

62%

CUMPLE

[kWh]

250

200

150

100

50

0

ENE

FEB

MAR

ABR

MAY

JUN

JUL

AGO

SEP

OCT

NOV

DIC

mes

■ DEMANDA MENSUAL kWh

□ CONTRIBUCIÓN SOLAR kWh

○ CONTRIBUCIÓN SOLAR %

	DEMANDA MENSUAL kWh	CONTRIBUCIÓN SOLAR kWh	CONTRIBUCIÓN SOLAR %
ENE	181	153	85%
FEB	168	146	87%
MAR	186	148	80%
ABR	188	116	62%
MAY	199	84	42%
JUN	197	66	34%
JUL	206	73	36%
AGO	203	101	50%
SEP	194	118	61%
OCT	195	136	70%
NOV	184	136	74%
DIC	185	147	79%

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado Técnico

Resumen



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

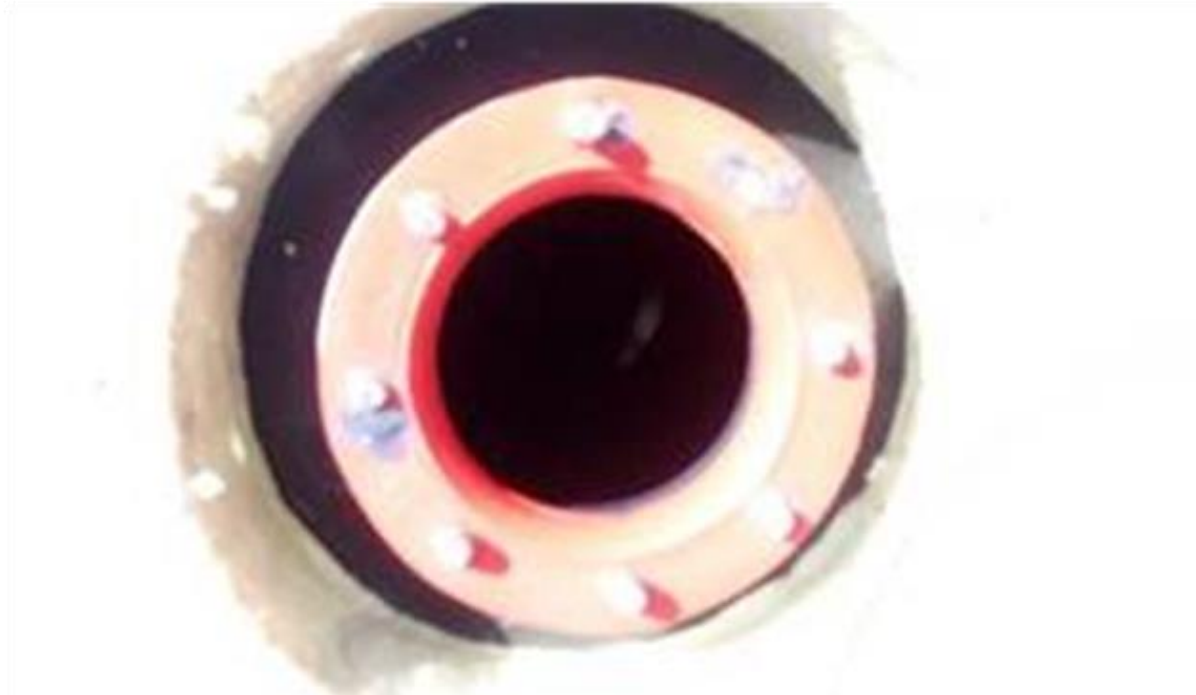
B.1.4 Los Depósitos Acumuladores (DA) deberán contar con cámara de registro para realizar mantenciones internas, deberán contar con método de protección anticorrosivo mediante ánodo de sacrificio, salvo los depósitos acumuladores de inercia. En los DA de inercia el elemento que realiza el intercambio de energía entre el circuito de consumo y el circuito primario debe ser removible para permitir la limpieza y su reemplazo. No se permitirán DA con resistencia eléctrica.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

Cámara de registro de un diámetro adecuado para realizar mantenciones con una mano y posibilidad de manipular una herramienta, mediante esta cámara de registro es posible ver el interior del DA para inspeccionar las paredes internas.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

B.1.7 Los SST a utilizar deben ser presurizados. En su circuito de consumo deben permitir traspasar la presión de la red de agua fría sanitaria, a la red de ACS.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

B.1.15 Los SST deberán contar con una válvula de seguridad en su circuito de consumo, accionada únicamente por presión, la cual no deberá accionarse a una presión menor de 8 bar.



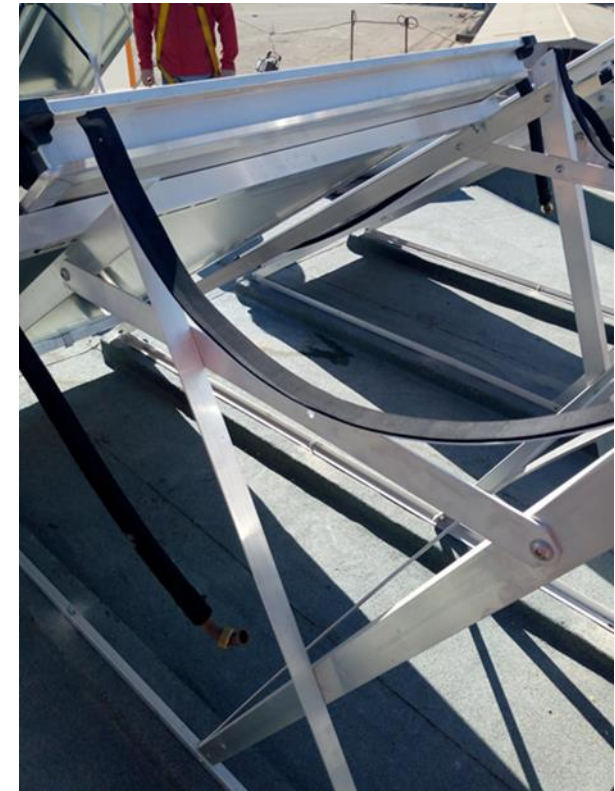
Válvula del tipo presión y temperatura, no permitida. Conocida como válvula T/P



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

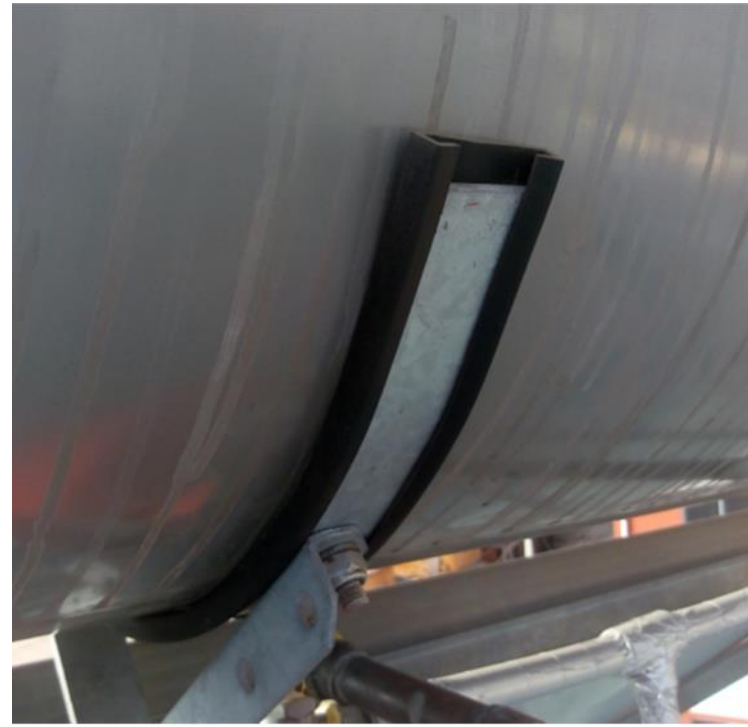
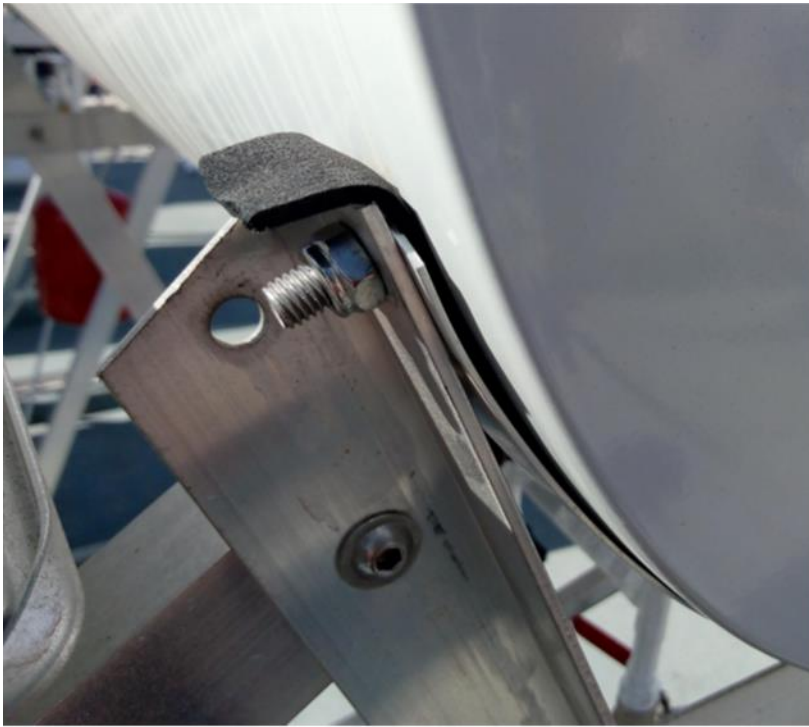
C.4.6 En las zonas Norte Litoral (NL), Central Litoral (CL) y Sur Litoral (SL), se deberán emplear pernos y tuercas de acero inoxidable A4 DIN/ISO para la sujeción de los elementos que conforman la instalación solar, tales como DA, CS y estructuras, y la estructura de soporte del CS deberá ser de acero inoxidable o superior.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

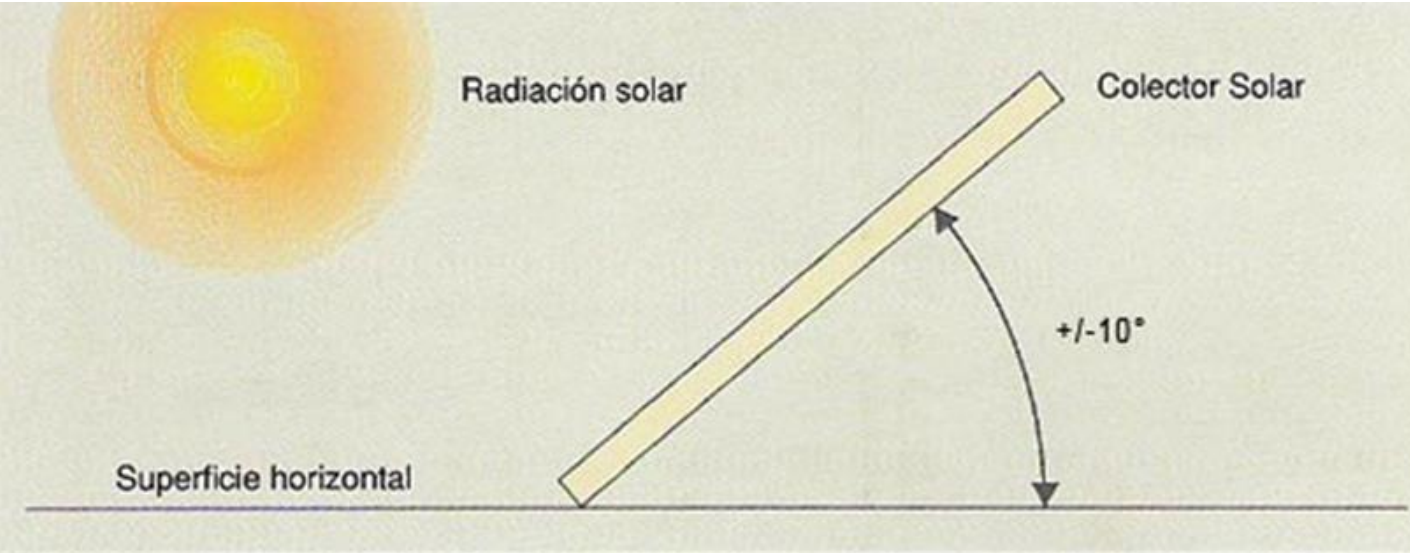
C.4.7 La estructura auxiliar deberá ser del mismo material de la estructura de soporte, o deberá estar elaborada con perfiles abiertos galvanizados en caliente o superior. En los cortes, perforaciones y soldaduras de perfiles, se deberá proteger con dos aplicaciones de galvanizado en frío. Cuando la materialidad de la estructura auxiliar sea distinta a la de soporte, se deberá evitar el contacto directo entre ambas, contemplando un elemento aislante, para evitar el efecto de corrosión galvánica.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

C.4.9 La inclinación del sistema de captación respecto del plano horizontal será igual a la latitud geográfica de la localización, admitiendo desviaciones de hasta + - 10º, cumpliendo con la inclinación mínima indicada por el fabricante.

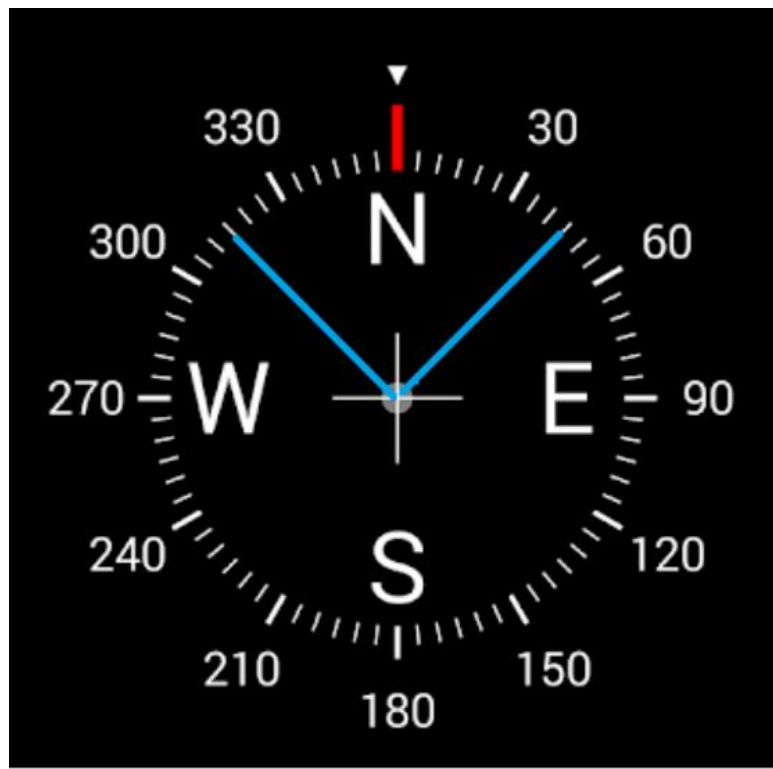


Ciudad	latitud	- 10°	+ 10°
Arica	18	8	28
La Serena	29	19	39
Santiago	33	23	43
Talca	35	25	45
Temuco	39	29	49
Puerto Mott	41	31	51
Coyhaique	45	35	55
Punta Arenas	53	43	63

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

C.4.10 La orientación e inclinación del sistema de captación se definirá como la solución óptima, considerando las máximas prestaciones energéticas y la mejor integración arquitectónica. Para lograr lo anterior, el sistema de captación se orientará siempre al Norte, admitiendo una desviación de 45° al este o al oeste, cumpliendo como mínimo con la contribución solar exigida para la comuna donde se ubica la vivienda.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

C.5.1 Se deberá instalar una Válvula Mezcladora Termostática (VMT) que limite la temperatura de consumo de ACS entre 40°C y 50°C, instalada a la salida del DA.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

C.5.2 Se deberá incorporar una leyenda, en un lugar visible lo más cercano a la válvula manual de tres vías tipo L, que indique la procedencia de los flujos de ACS (SST y SAA), conforme a la posición de la manilla de la válvula de tres vías tipo L.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

C.6.3 El proyecto de SST deberá asegurar el suministro de ACS, al menos, en los puntos de consumo del lavaplatos, lavamanos y ducha.



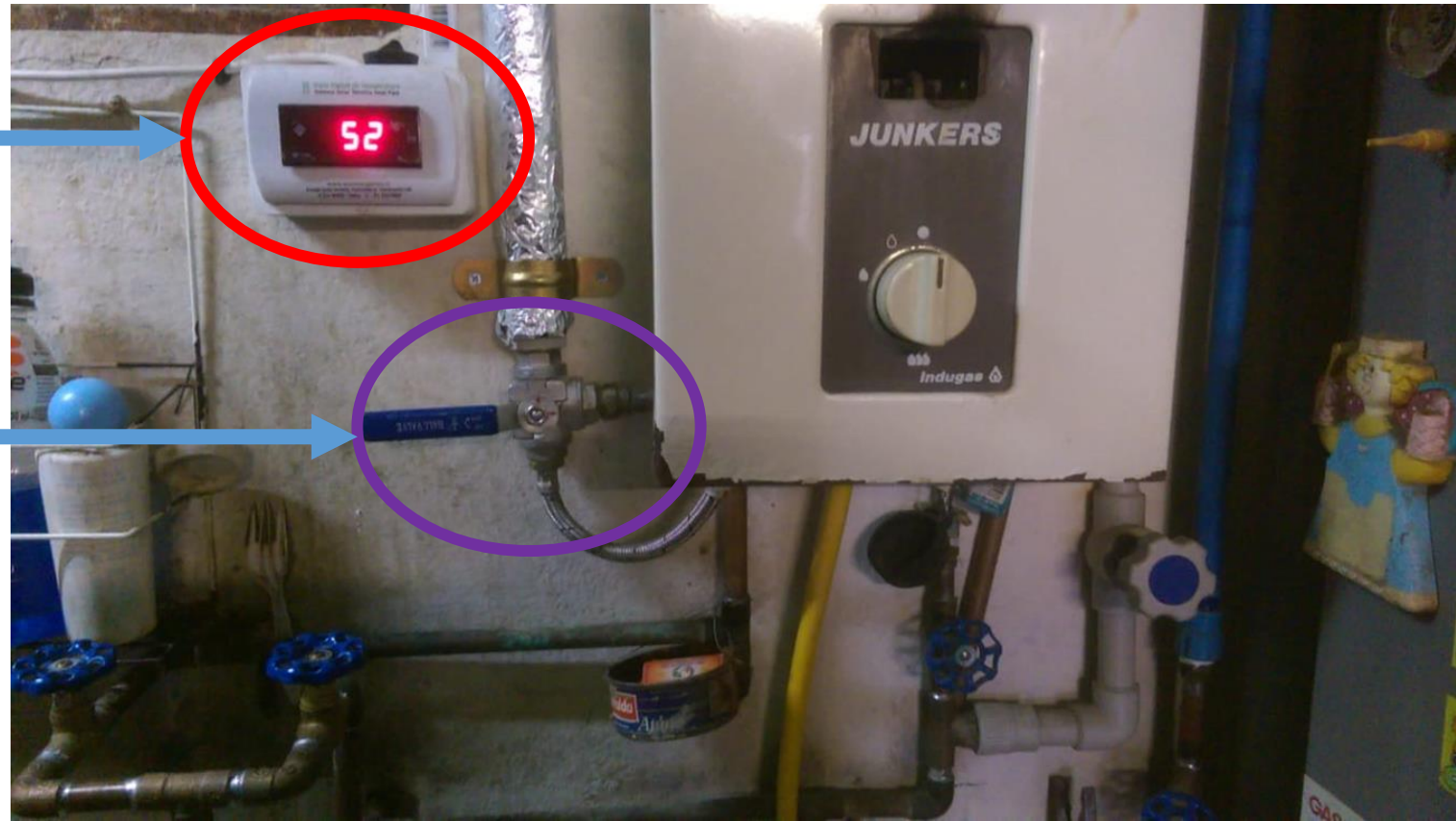
SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

C.6.5 Se deberá instalar un sensor de temperatura con un visor del tipo digital, que indique la temperatura real del agua de consumo en el depósito acumulador. La ubicación del visor será cercana a la válvula manual de tres vías tipo L, esto para facilitar al usuario la elección de la procedencia del agua caliente sanitaria.

Visor digital de
temperatura del agua
del DA

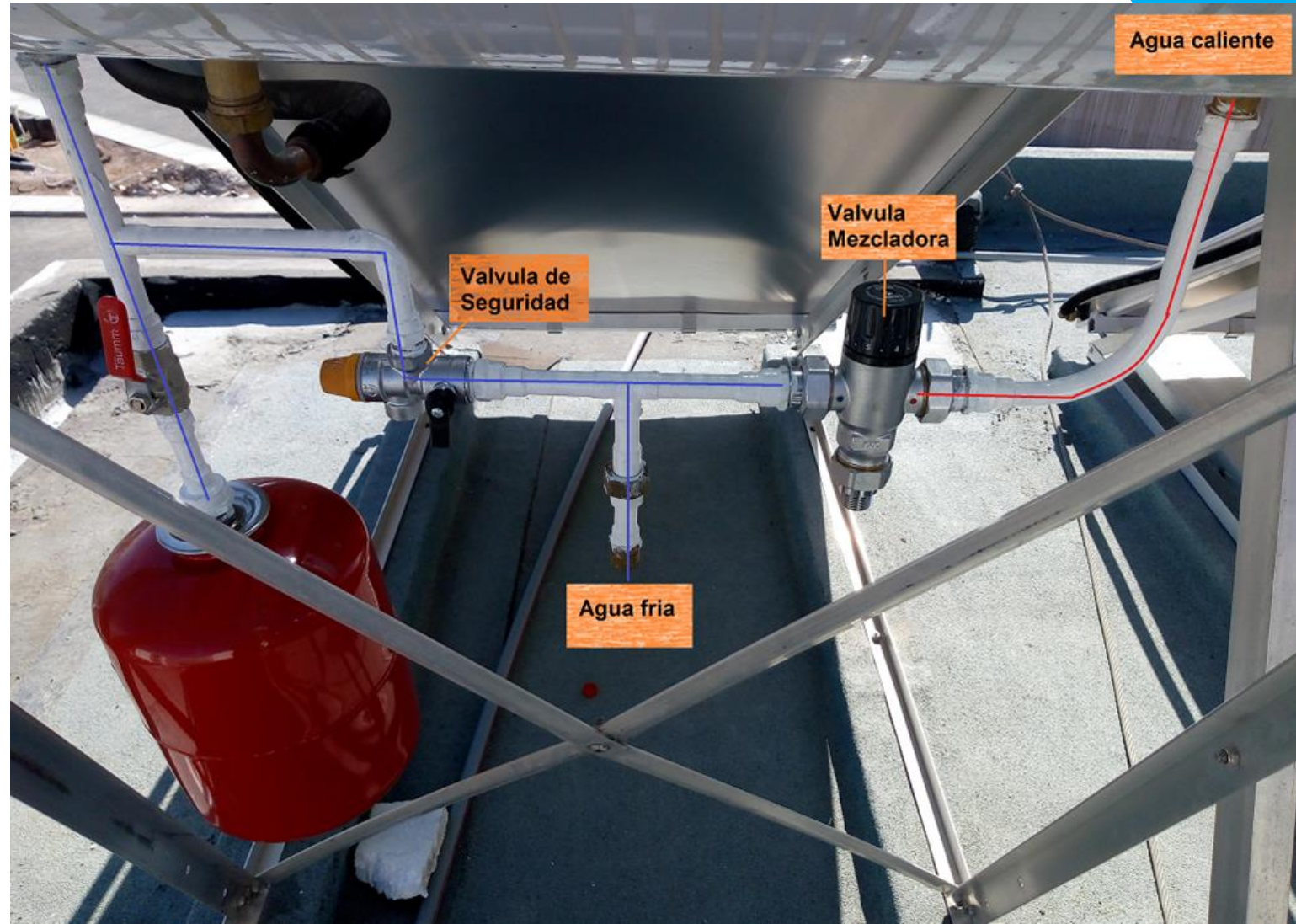
Válvula manual de
3 vías tipo L



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

El conjunto de tuberías ubicadas entre la válvula de retención y la entrada de agua fría del DA (incluido el tramo que conecta con el vaso de expansión y la válvula de seguridad), deberá resistir la presión y temperatura máxima del DA y en estas condiciones tener una vida útil de al menos 10 años.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

Información general

Tubo Alfa Faser

El tubo Alfa Faser está compuesto por 3 capas. La capa interior y la exterior están compuestas por PP-R, mientras que la capa intermedia está compuesta de fibra de vidrio.

La materialidad de la tubería se divide entre un 20% de fibra de vidrio y un 80% de PP-R.



Frente a las tuberías PPR y PP-RCT (PPR Beta) la principal ventaja del tubo Alfa Faser es la dilatación que presenta; siendo un 75% menor respecto a las líneas indicadas.

- La vida de uso del tubo Faser es de 50 años si se usa correctamente.
- El rango de temperaturas va desde los -20°C hasta los 95°C
- Soldado sin procesos adicionales, lo que facilita su instalación.
- Reducidas pérdidas de calor y carga.

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

Tº	Años de Servicio	Para instalaciones de agua, Según DIN 8077 (ISO 15874) Factor de Seguridad de 1,5	
		Presión Nominal en Bares	
		Faser	PN 20
		Presión de trabajo permitida a diferentes temperaturas	
60ºC	1	14,9	16,5
	5	13,7	15,2
	10	13	14,4
	25	11,1	12,3
	50	9,8	10,9
95ºC	1	6,8	7,6
	5	5,1	5,7



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

C.7.2 El fluido de trabajo deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- No deberá ser tóxico, ni irritar la piel, ni contaminar el medio ambiente.
- El fluido de trabajo deberá mantener sus propiedades de protección contra la corrosión y el congelamiento en las zonas donde existe riesgo de heladas (y cuando el fabricante del colector lo indique), así como sus propiedades de calor específico y PH, para todo el rango de presiones y temperaturas de trabajo del circuito, debiendo resistir la temperatura máxima de operación del SST.
- Como fluido de trabajo se utilizará una mezcla de agua con inhibidores de corrosión no tóxicos y anticongelante en las zonas donde existe riesgo de heladas (y cuando el fabricante del colector lo indique).



El fluido de trabajo es el encargado de transportar la energía solar. No debería tener solo agua y se debe prestar atención a sus características y composición.

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

- C.10.2 Los SST deberán contar con una válvula de seguridad en su circuito de consumo, accionada únicamente por presión, la cual no deberá accionarse a una presión menor de 8 bar.
- C.10.3 Los materiales del SST deberán soportar las máximas presiones de trabajo que puedan alcanzarse en el SST, así como, después de alcanzar la presión máxima, el SST debe volver a su forma normal de funcionamiento, sin que el usuario tenga que hacer ninguna intervención.
- C.10.4 Solo se permite el uso e instalación de válvulas de seguridad accionadas por presión.



La acción de tapar el área captadora, no puede ser parte del funcionamiento normal o habitual de un SST.

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Itemizado técnico resumen

D.1.3 Deberá ejecutar una instalación piloto del SST, la cual será representativa del total de las instalaciones asignadas y se realizará para comprobar, verificar y dar conformidad al montaje del proyecto aprobado. El piloto debe ser recepcionado por el FTO y supervisor SERVIU.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Comprobación de
componentes



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

El proceso de inspección y recepción de proyectos de SST, deberá ser realizado de tal forma que se logre comprobar que “lo instalado” corresponde con “lo proyectado”, que se encuentra bien ejecutado y que funciona adecuadamente

La información de referencia será la documentación entregada en la postulación del proyecto. Asimismo se deberán considerar las posibles modificaciones del proyecto que fueran aprobadas.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

El procedimiento de inspección y recepción se puede dividir en las siguientes etapas:

- Comprobación de los componentes y materiales
- Inspección de la correcta ejecución en terreno
- Verificación del correcto funcionamiento
- Recepción

EETT

Conforme al I.T. de SST MINVU

Proyecto Sistema Solar Térmico individual en Vivienda

Programa de Protección al Patrimonio Familiar



DEPARTAMENTO DE NORMAS Y ESTUDIOS
ACC- 555467 / DOC- 328182/

AUTORIZA EL INGRESO AL REGISTRO DE
COLECTORES SOLARES TÉRMICOS Y
DEPÓSITOS ACUMULADORES DE LOS
PRODUCTOS QUE INDICA, PARA OPTAR A
BENEFICIO TRIBUTARIO.

RESOLUCIÓN EXENTA Nº 180

SANTIAGO, 18 ENE. 2011

VISTO

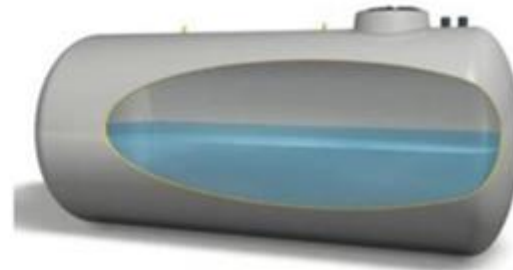
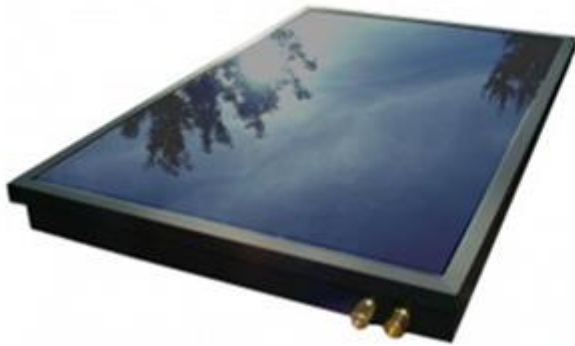
Resolución SEC de los equipos

• El espesor mínimo de aislamiento térmico de las tuberías estará dado por las siguientes expresiones:											
Tubería instalada en el Interior de la Vivienda:	$e_{\min} \geq d * \frac{\lambda}{0,04} * 0,75$	<table><tr><td colspan="2">cálculo</td></tr><tr><td>d</td><td>12,7 [mm]</td></tr><tr><td>λ</td><td>0,043 [W/mK]</td></tr><tr><td>e_{min}</td><td>10,2394 [mm]</td></tr></table>	cálculo		d	12,7 [mm]	λ	0,043 [W/mK]	e _{min}	10,2394 [mm]	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
cálculo											
d	12,7 [mm]										
λ	0,043 [W/mK]										
e _{min}	10,2394 [mm]										

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Para realizar la verificación de componentes y materiales que integran el SST el inspector deberá realizar la identificación de todos ellos, comprobando que corresponden con las características incluidas en la documentación y que son componentes completamente nuevo.



1



2



3



4



5



6

Se debería realizar un registro fotográfico de todos los componentes del SST y como mínimo, se deberán presentar fotos de la placa característica de CST y DA, más una panorámica de la instalación.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Comprobación de otros componentes

- Tipo de SAA: calefón normal, solar u otro
- Dispositivo mezcla válvula termostática, T° distribución
- Tarado válvula seguridad circuito secundario
- Sistema de expansión circuito secundario
- Tuberías de todos los circuitos
- Tubería de escapes conducidos
- Válvulas de corte
- Válvulas antirretorno



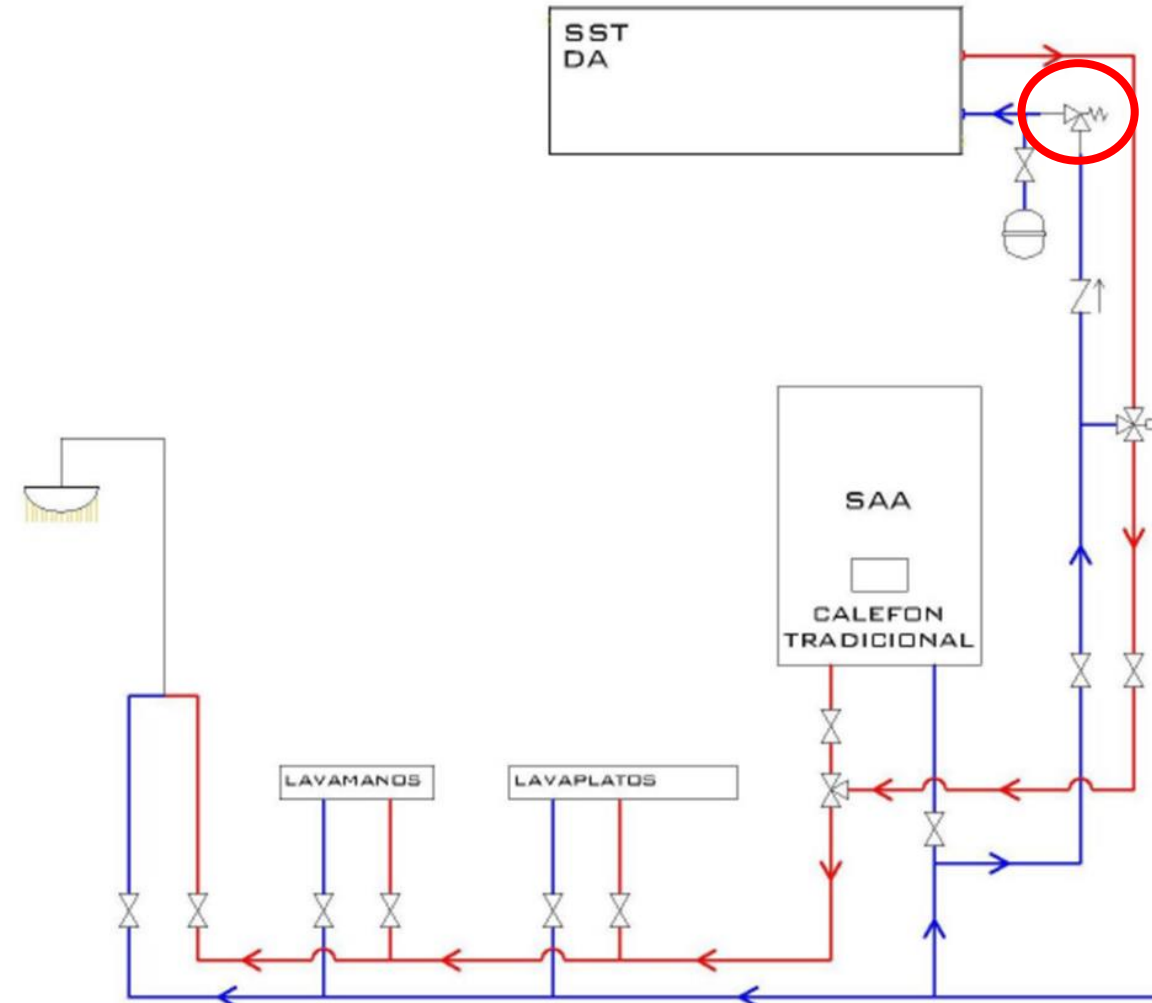
SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Válvulas de seguridad

SIMB	ELEMENTO	SIMB	ELEMENTO
	VALVULA DE SEGURIDAD		VASO DE EXPANSION
	VALVULA MEZCLADORA TERMOSTATICA		VALVULA DE CORTE
	VALVULA ANTIRETORNO		VALVULA MANUAL DE 3 VIAS
	AGUA FRÍA		AGUA CALIENTE

K.2 Conexión en paralelo con calefón convencional. VM3V en agua caliente.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Válvulas de seguridad

Verificar que cada circuito del SST esté provisto, al menos, de una válvula de seguridad tarada a la presión prevista en el proyecto que garantice que en cualquier punto del circuito no se supere la presión máxima de trabajo de los componentes.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Válvulas de seguridad activadas por temperatura no están permitidas:

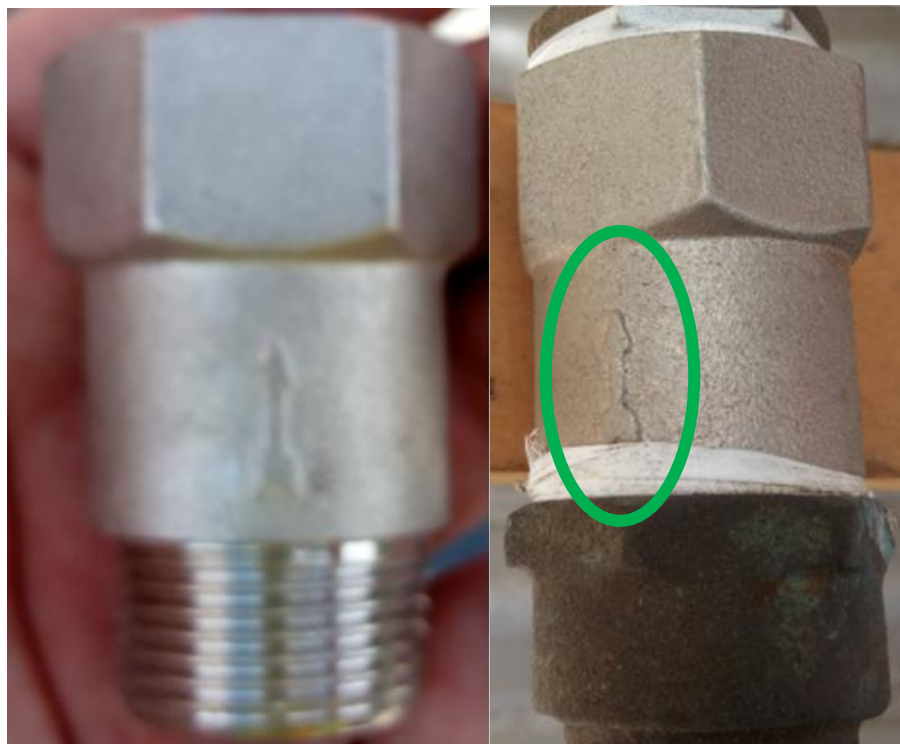
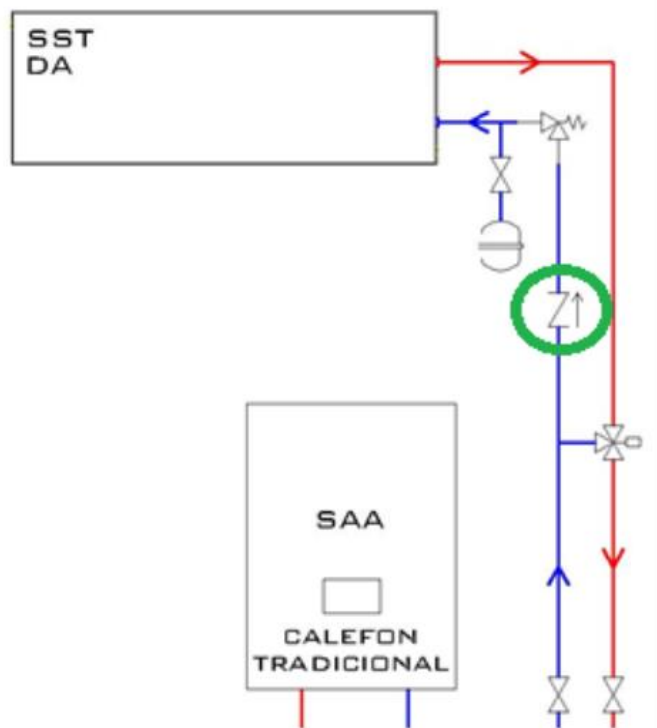


SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Válvula de retención o anti-retorno

Verificar que la válvula de retención este en la línea de agua fría de entrada del DA, típicamente se encuentra muy cerca del deposito acumulador, recordar que entre el deposito acumulador y la válvula retención esta instalado el vaso de expansión y la válvula de seguridad, el tramo de cañería desde el deposito acumulador hasta la válvula retención debe ser de cobre o similar técnico.

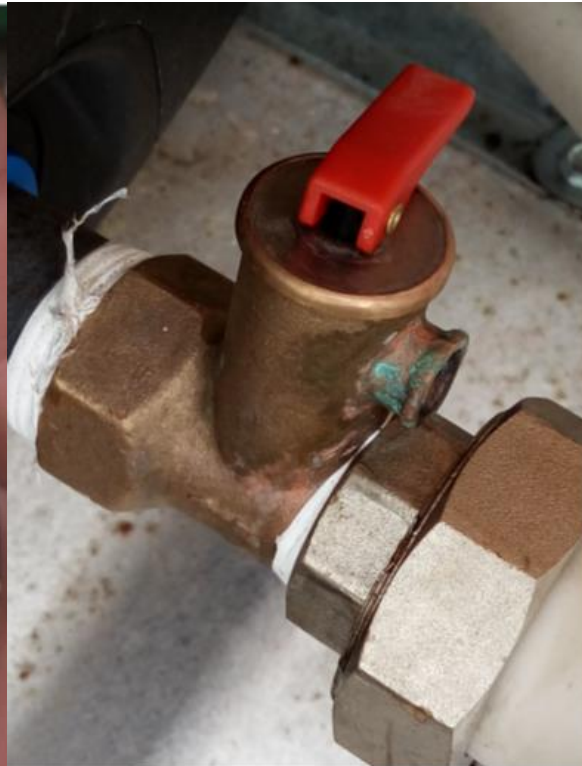


SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Válvulas de seguridad con anti-retorno

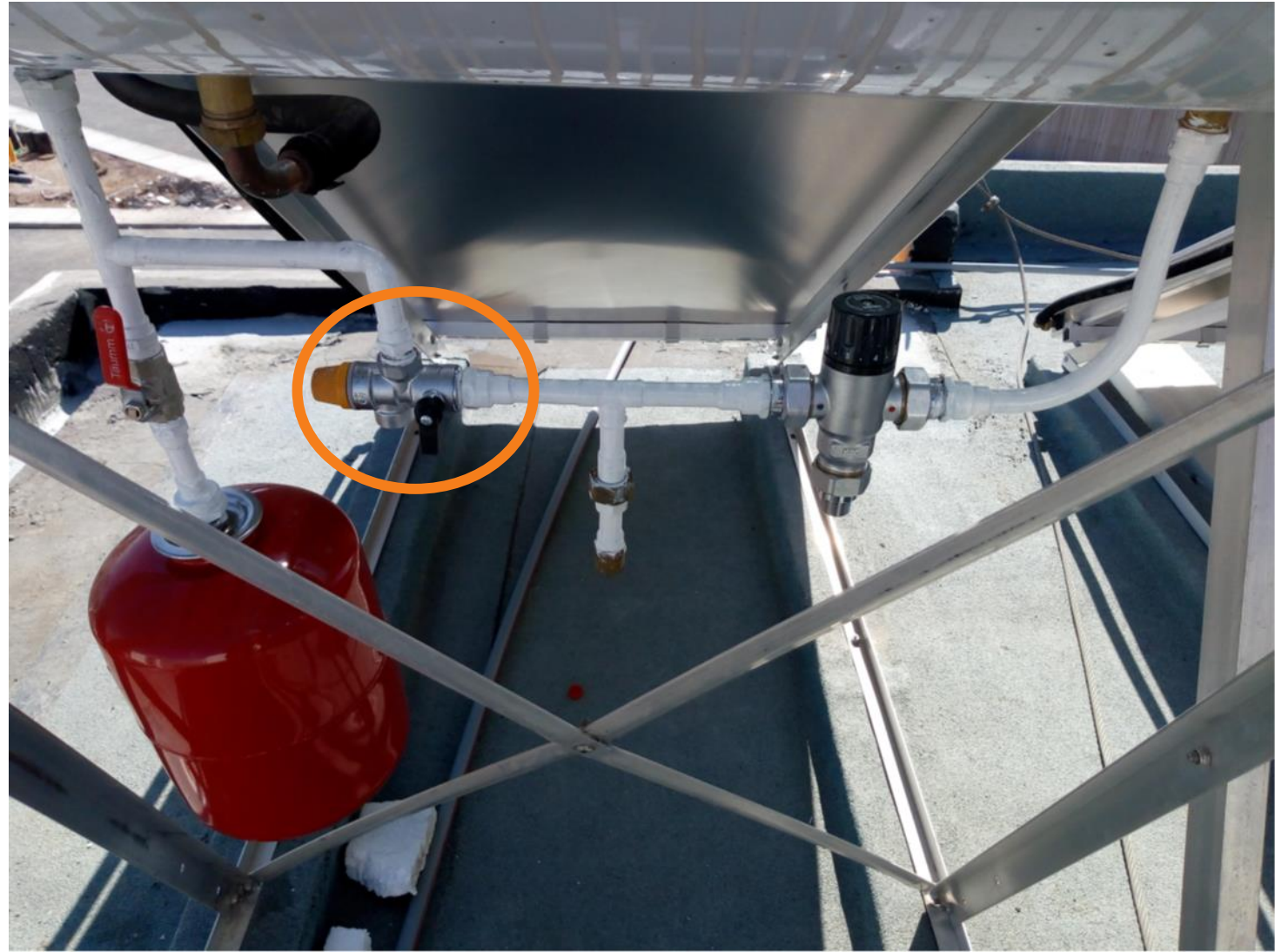
Son válvulas que en un mismo cuerpo del elemento tienen incorporadas la válvula de retención y la de seguridad. En algunas ocasiones se incluye una válvula de corte.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

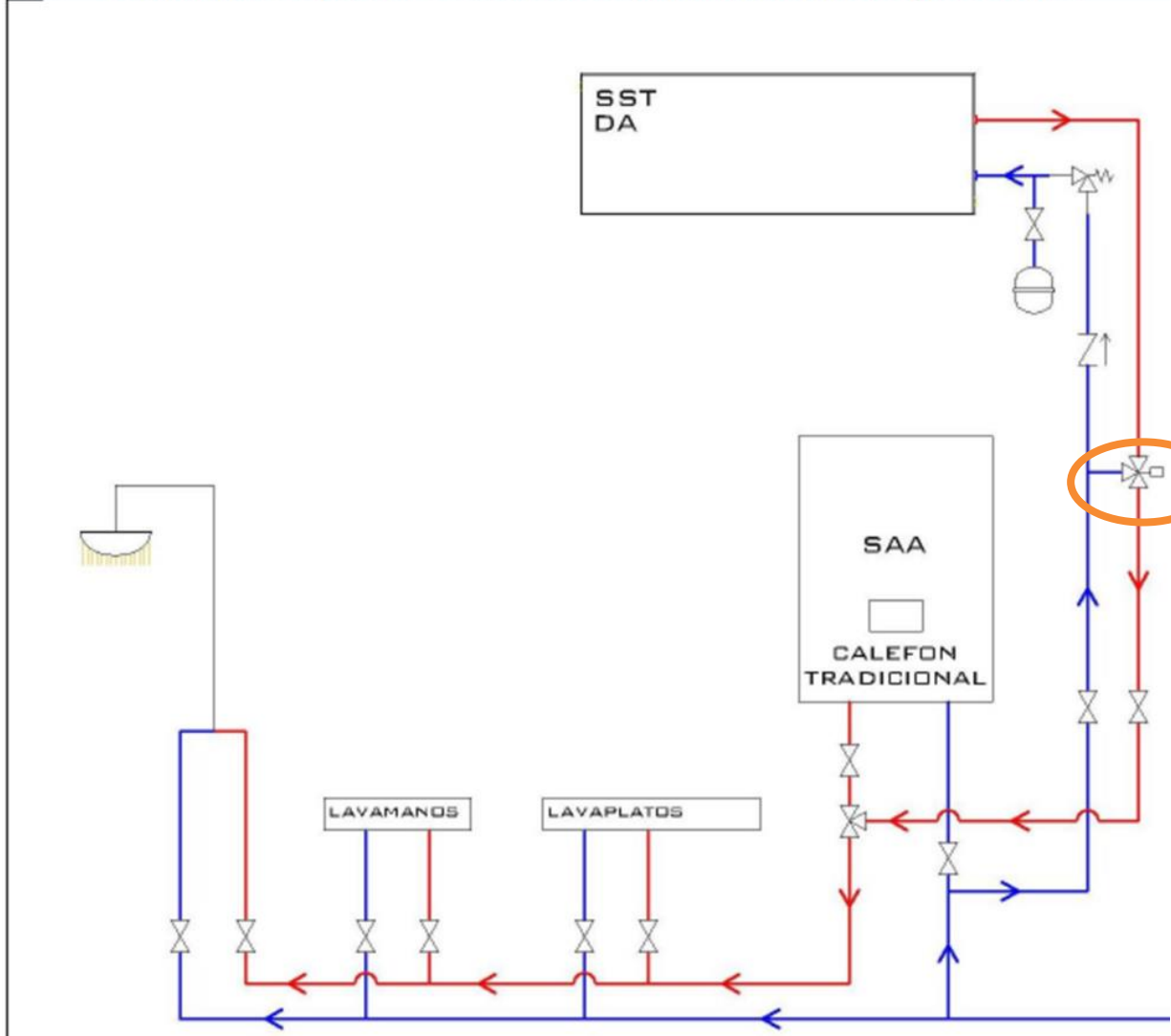
Válvulas de seguridad con anti-retorno



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

K.2 Conexión en paralelo con calefón convencional. VM3V en agua caliente.



Válvula mezcladora termostática

SIMB	ELEMENTO
	VALVULA DE SEGURIDAD
	VALVULA MEZCLADORA TERMOSTATICA
	VALVULA ANTIRETORNO
	AGUA FRÍA

SIMB	ELEMENTO
	VASO DE EXPANSION
	VALVULA DE CORTE
	VALVULA MANUAL DE 3 VIAS
	AGUA CALIENTE

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Válvulas mezcladora termostática

La válvula mezcladora termostática debe estar siempre presente en toda instalación de SST para ACS. Este elemento es capaz de mezclar el agua caliente proveniente del DA con agua fría proveniente de la Red, para entregar agua de consumo a una temperatura entre 40° C y 50° C.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

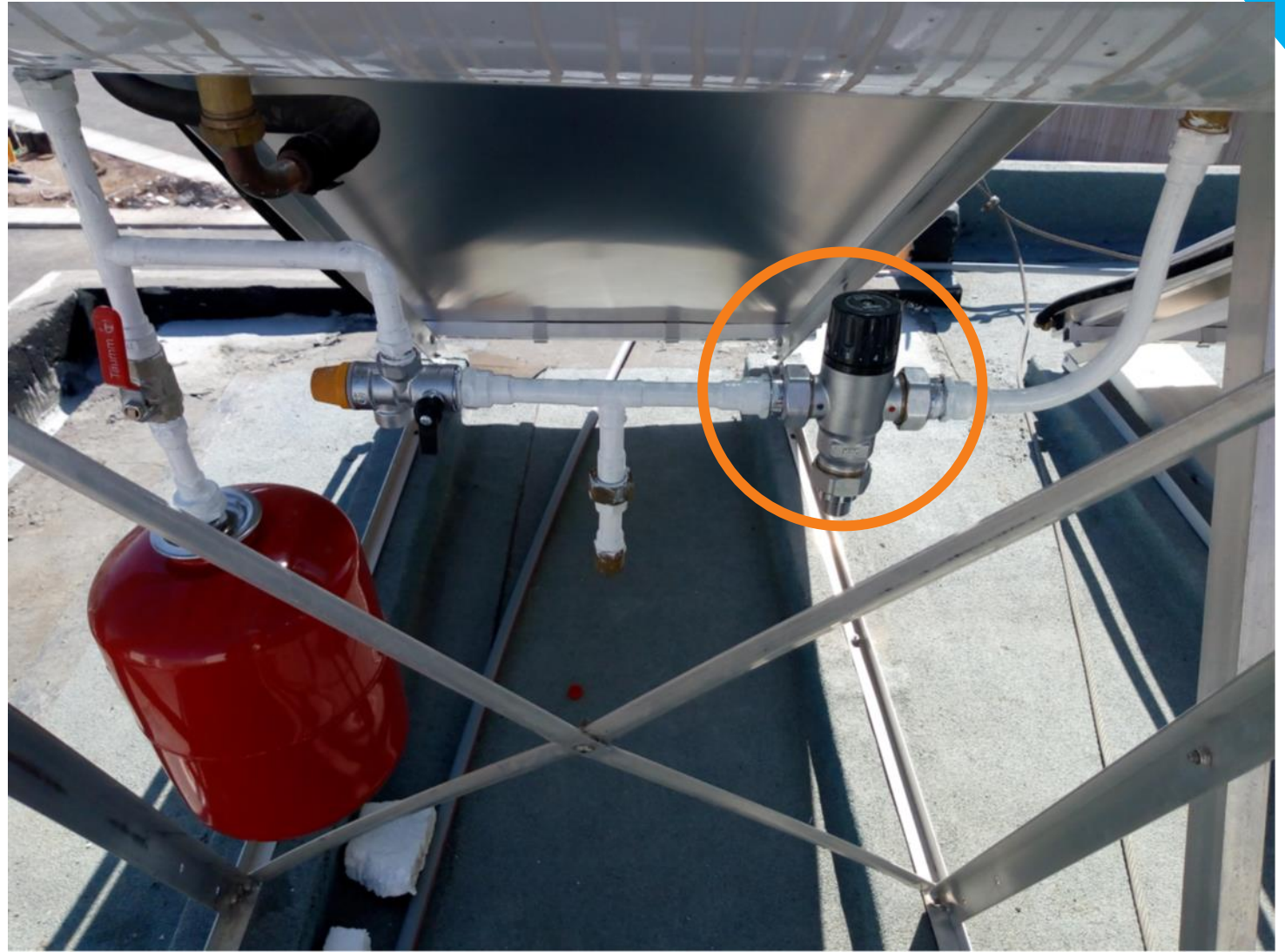
La válvula mezcladora termostática debe resistir temperatura y presión máximas producidas por del deposito acumulador.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

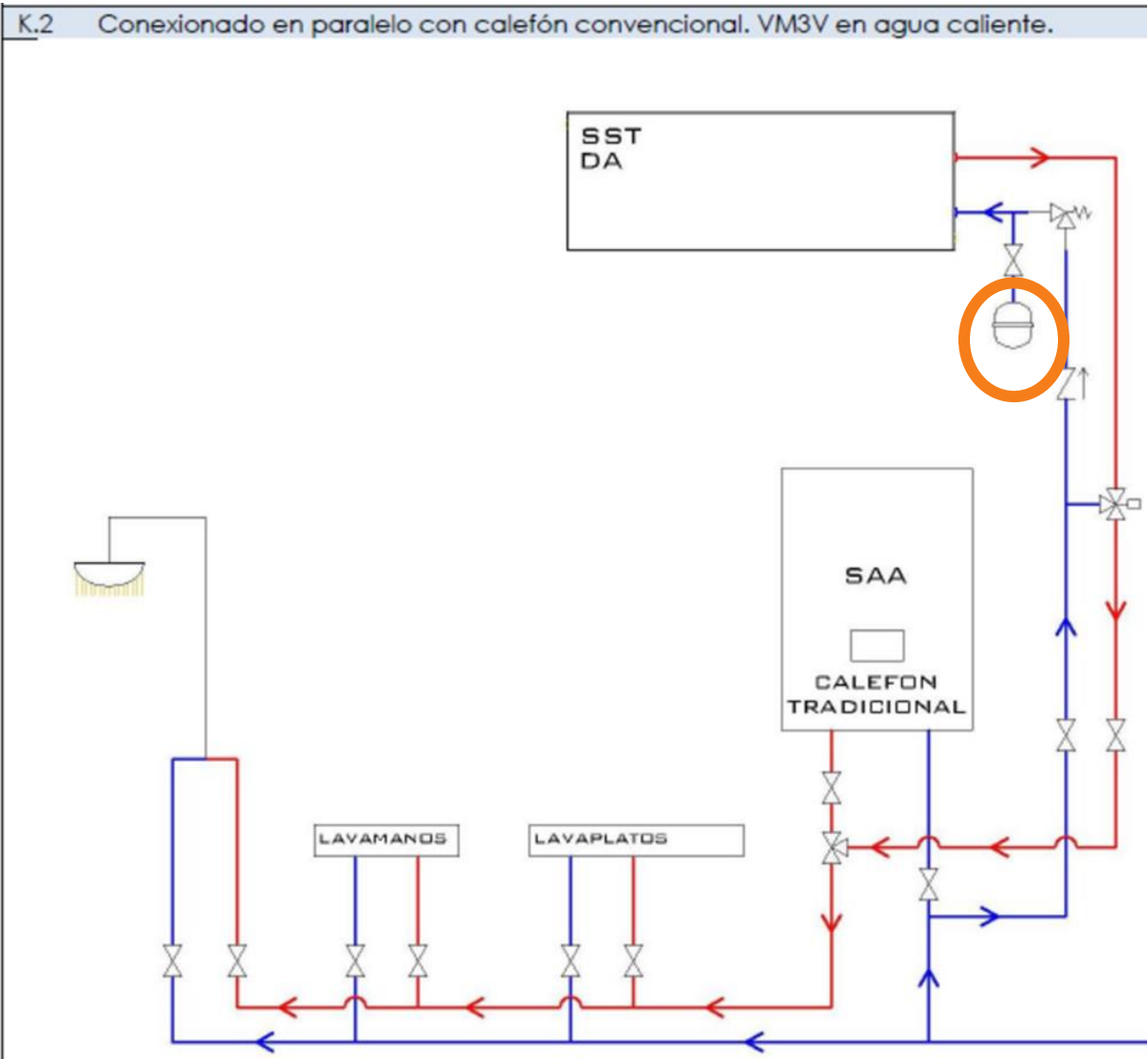
Inspección Comprobación componentes y materiales

Válvulas mezcladora termostática



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales



SIMB	ELEMENTO
	VALVULA DE SEGURIDAD
	VALVULA MEZCLADORA TERMOSTATICA
	VALVULA ANTIRETORNO
	AGUA FRÍA

SIMB	ELEMENTO
	VASO DE EXPANSION
	VALVULA DE CORTE
	VALVULA MANUAL DE 3 VIAS
	AGUA CALIENTE

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Vaso de expansión

Dispositivo que absorbe las expansiones del volumen de agua acumulada en el DA.

Se encuentra instalado en la línea de agua fría de alimentación del DA, entre la válvula anti-retorno y la entrada de agua fría del circuito de consumo, se instala según indicaciones del fabricante del vaso de expansión.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

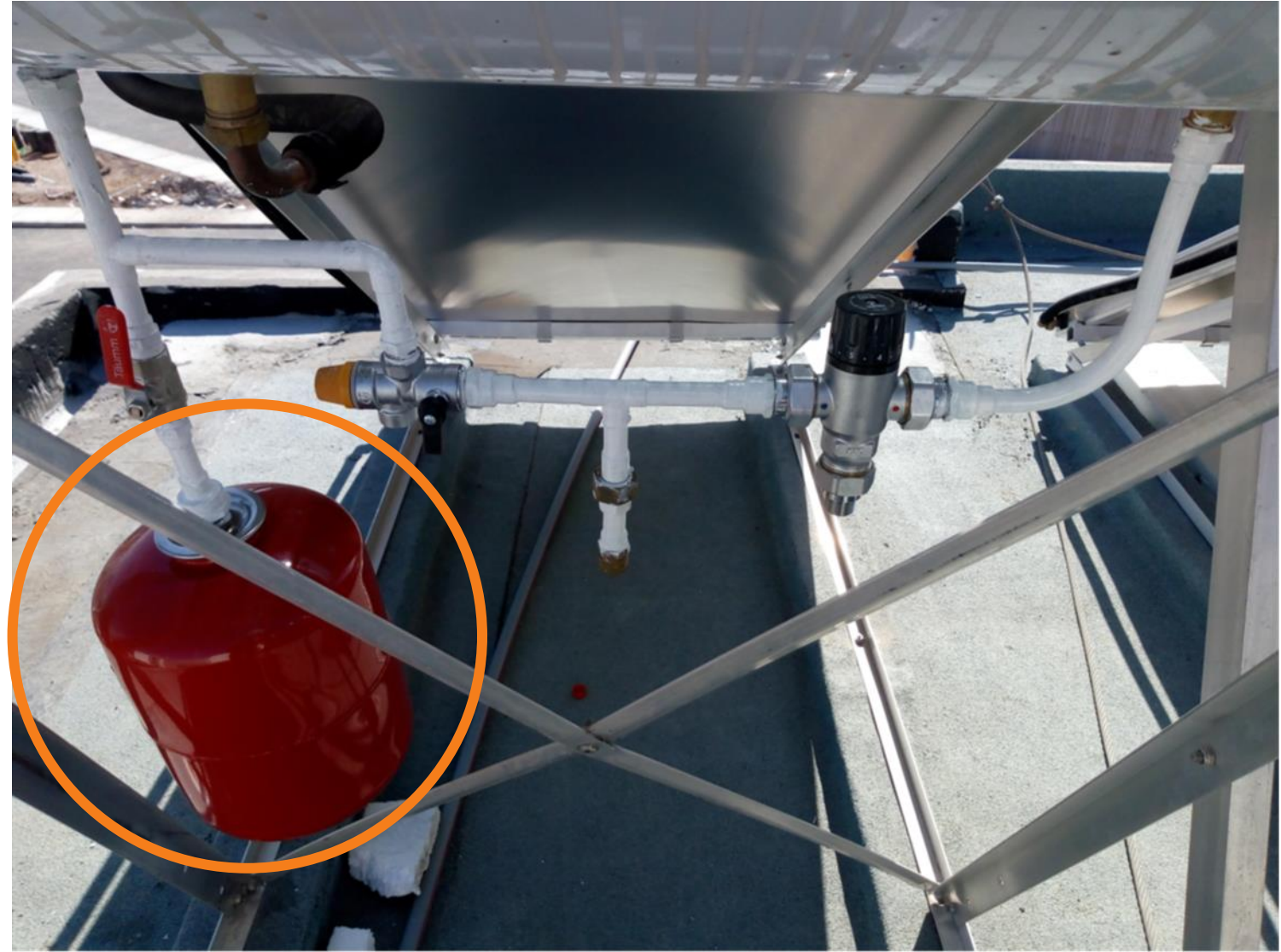
Inspección Comprobación componentes y materiales



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

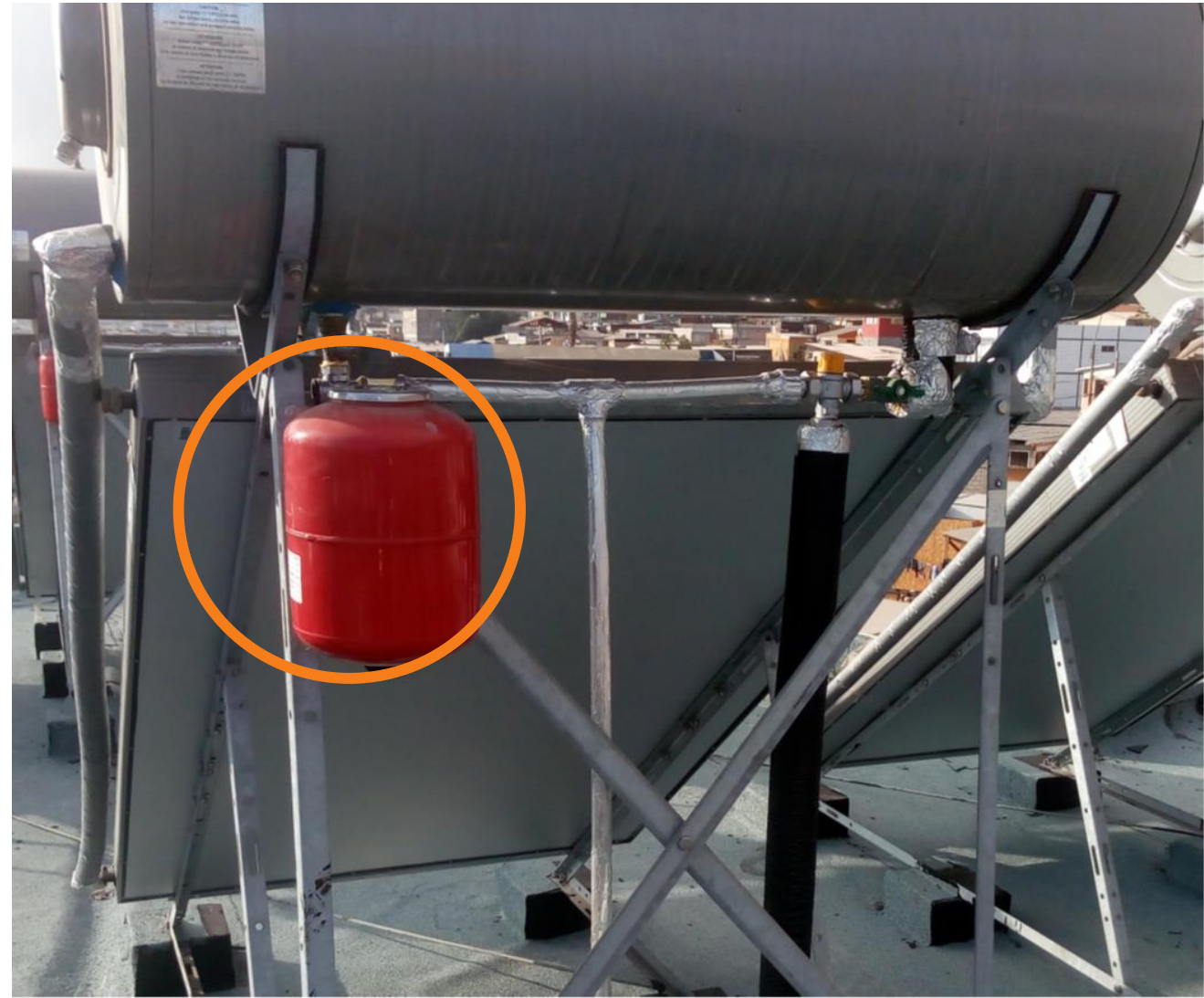
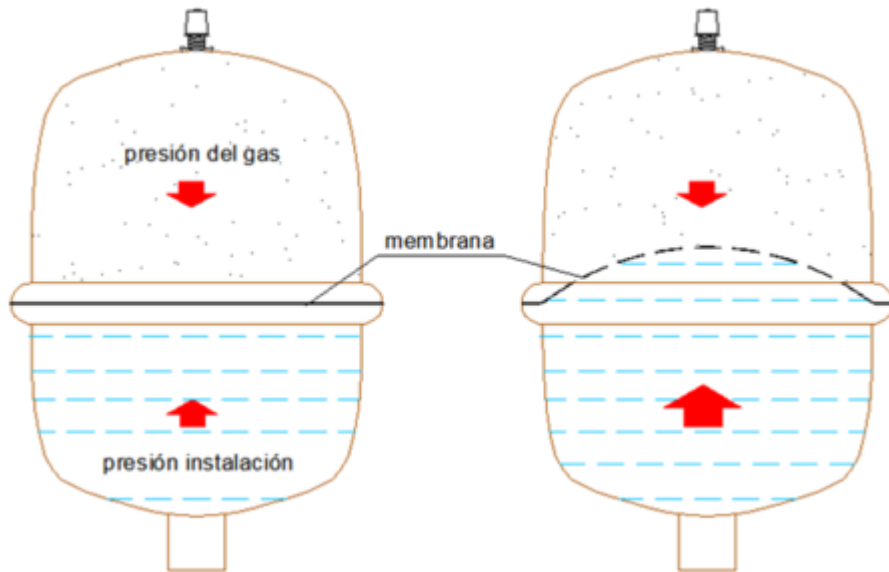
Vaso de expansión



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Vaso de expansión



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Aislante térmico de tuberías

Todas las tuberías que transporten agua, incluyendo todos sus accesorios y componentes de la instalación, instaladas tanto por el interior como por el exterior de la vivienda, dispondrán de aislación térmica.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

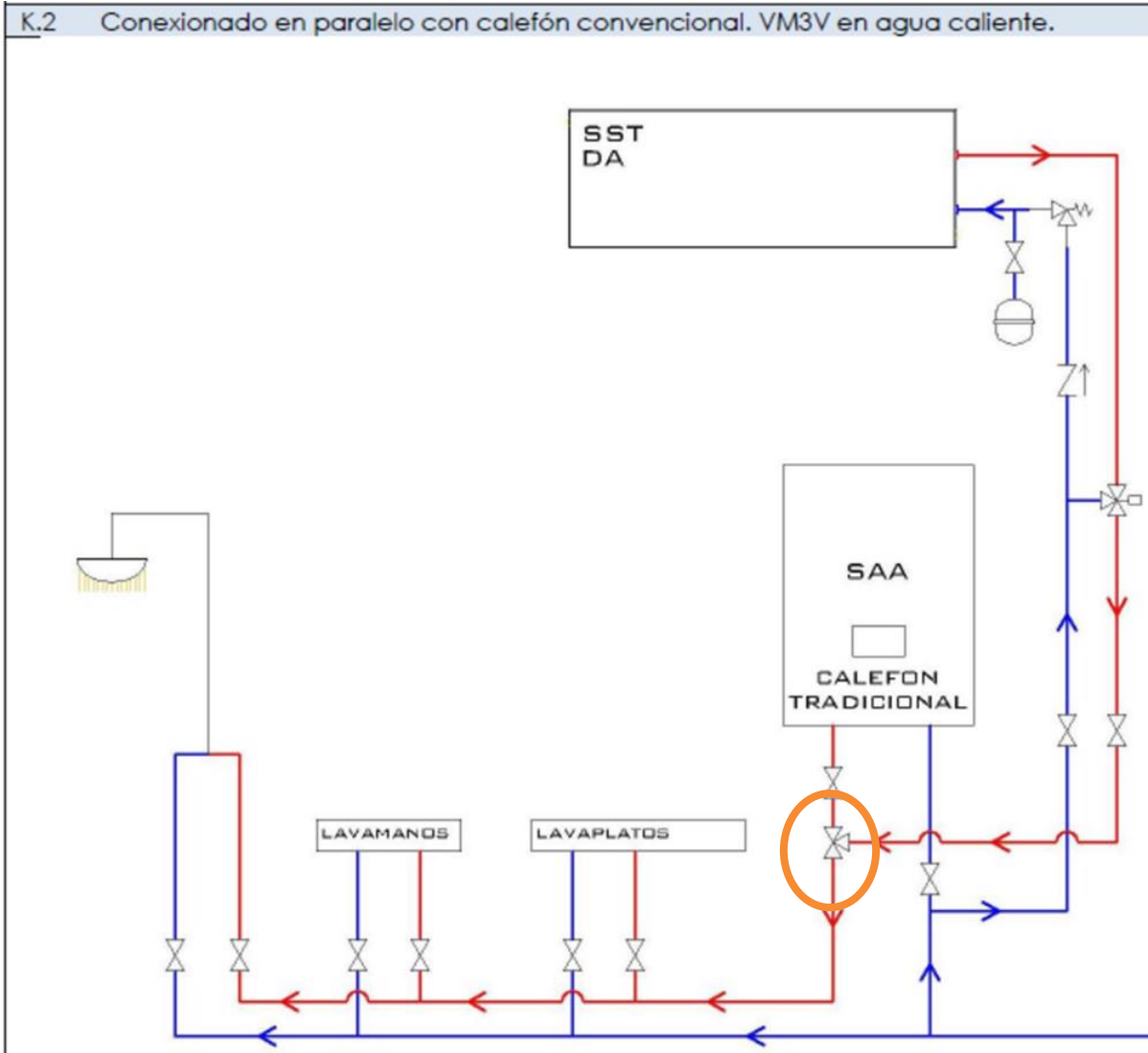
Inspección Comprobación componentes y materiales

El material aislante debe cubrir por completo la tubería, las tuberías deben quedar con el espacio suficiente para la correcta instalación del material aislante.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales



válvula manual tipo “L”

SIMB	ELEMENTO
	VALVULA DE SEGURIDAD
	VALVULA MEZCLADORA TERMOSTATICA
	VALVULA ANTIRETORNO
	AGUA FRÍA

SIMB	ELEMENTO
	VASO DE EXPANSION
	VALVULA DE CORTE
	VALVULA MANUAL DE 3 VIAS
	AGUA CALIENTE

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Válvula manual tipo “L”

Verificar que cuando el SAA sea del tipo calefón convencional o de acumulación, el conexasiónado con el SST será en paralelo, mediante una válvula de bola de tres vías manual, tipo “L”.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Válvula manual tipo “L”

Se deberá incorporar una leyenda, en un lugar visible lo más cercano a la válvula manual de tres vías tipo L, que indique la procedencia de los flujos de ACS (SST y SAA), conforme a la posición de la manilla de la válvula de tres vías tipo L.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Válvula manual tipo “L”

Sistema de Aparte Auxiliar tipo calefón tradicional con conexión en paralelo mediante una válvula manual de tres vías tipo L.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Válvula manual tipo “L”

Para proyectos en viviendas existentes, que no dispongan de un SAA, se deberá instalar igualmente una válvula manual de tres vías tipo “L”, en un lugar accesible para su manipulación y previendo la futura instalación de un SAA.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Sensor de temperatura con un visor del tipo digital

Se deberá instalar un sensor de temperatura con un visor del tipo digital, que indique la temperatura real del agua de consumo en el depósito acumulador. La ubicación del visor será cercana a la válvula manual de tres vías tipo L, esto para facilitar al usuario la elección de la procedencia del agua caliente sanitaria.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Cámara de registro

Los Depósitos Acumuladores (DA) deberán contar con cámara de registro para realizar mantenciones internas, sin incorporación de resistencia eléctrica y siempre con método de protección anticorrosivo mediante ánodo de sacrificio, salvo los depósitos acumuladores de inercia.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Pernos y tuercas de acero inoxidable

Según la definición de zonas climáticas de la NCh 1079: en las zonas Norte Desértica (ND), Norte Valle Transversal (NVT), Central Interior (CI), Sur Interior (SI), Sur Extremo (SE) y Andina, se deberán emplear pernos y tuercas de acero inoxidable A2 DIN/ISO para la sujeción de los elementos que conforman la instalación solar, tales como DA, CS y estructuras.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Estructura de soporte del SST

En las zonas Norte Litoral (NL), Central Litoral (CL) y Sur Litoral (SL), se deberán emplear pernos y tuercas de acero inoxidable A4 DIN/ISO para la sujeción de los elementos que conforman la instalación solar, tales como DA, CS y estructuras, y la estructura de soporte del CS deberá ser de acero inoxidable o superior.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Información de diseño

Comprobación de los datos aportados en los antecedentes:

Número de dormitorios
Localización de la vivienda

Información de diseño

Comprobación de los datos aportados en los antecedentes:

Número de dormitorios
Localización de la vivienda



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

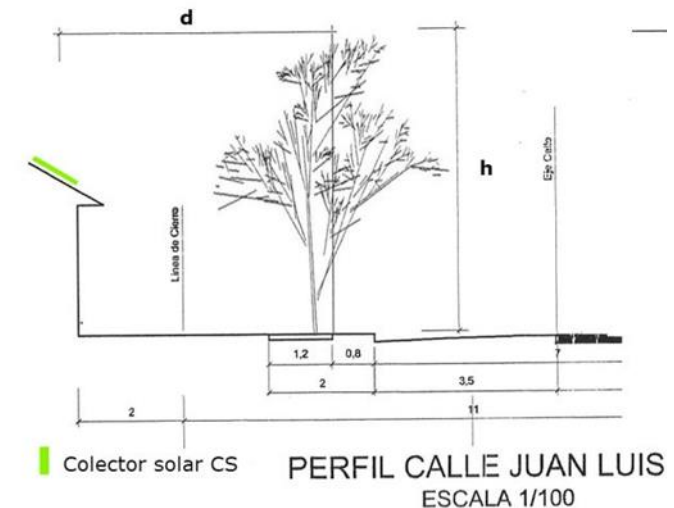
Inclinación del colector

Se debe medir el ángulo de inclinación de la superficie de captación. La cual puede variar en mas menos 10° en relación a la latitud del lugar, lo anterior busca favorecer la integración arquitectónica del SST con la cubierta.



Pérdidas por sombras

Se deberán comprobar los obstáculos frontales y laterales que puedan producir sombras. Se podrá verificar tomando las medidas necesarias en base a la documentación gráfica y fotográfica disponible



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Instalación del colector

Se debe verificar la correcta ejecución y el estado de los SST para que cumplan con las siguientes condiciones:

Colectores planos

- Verificar que el colector solar no presente fugas de fluido, identificadas por restos de sales, aureolas de color blanco de diámetros o desplazamientos superiores a 5 cm, medidos desde el origen de la filtración.
- Verificar que las cubiertas de los CST no presenten piquetes ni fisuras.
- Verificar que el captador no presenta condensación en las horas centrales del día en las que exista radiación solar directa.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Otros aspectos que se vigilan e inspeccionan en los captadores:

- Ausencia de corrosión en cualquier punto de la carcasa o de la placa absorbedora.
- Buen estado de las juntas de sellado de la cubierta con la carcasa sin agrietamiento ni deformaciones.
- Firmeza en el anclaje entre captador y estructura y buen estado de los mismos.
- Buen estado de la estructura, sin deformaciones, oxidación y con un anclaje adecuado a los elementos estructurales o de contrapeso.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Depósitos acumuladores

- El DA no debe presentar daños por corrosión debido a fugas de fluido, identificadas por restos de sal, aureolas de color blanco de diámetros o desplazamientos superiores a 5 cm, tanto en uniones como en conexiones con cañerías.
- Debe contar con una válvula de seguridad activada solo por presión.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Protección exterior de la envolvente del depósito acumulador

La envolvente exterior del acumulador será compatible con el resto de materiales con los que esté en contacto, tendrá el espesor y las características constructivas necesarias para evitar abolladuras.

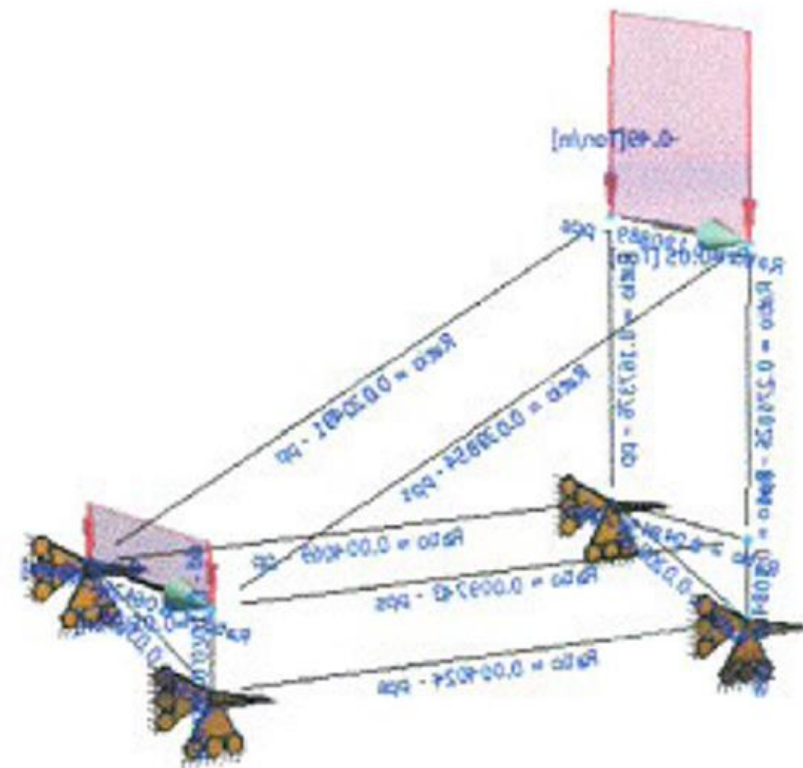
La envolvente podrá ser de chapa metálica de acero inoxidable, de aluminio anodizado o acero zincado y lacado; u otro material que soporte ser instalado a la intemperie.



Inspección Comprobación componentes y materiales

Proyecto estructural

- Refuerzo estructural de la techumbre y estructura existente.
- Proyecto estructural de estructura independiente.
- Proyecto de estructura de soporte del equipo SST.



SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Inspección Comprobación componentes y materiales

Ensayo y Mediciones

Los profesionales que inspeccionan deben contar con elementos de seguridad, el instalador debe proporcionar herramientas o elementos mínimos de verificación de estos parámetros (brújula, nivel, diagrama hidráulico, termómetro).

El objetivo del ensayo de funcionamiento es comprobar que el SST produce ACS y se complementa adecuadamente con el SAA.

H. ANEXO LISTA DE CHEQUEO INSPECCIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL SST				
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CUMPLIMIENTO		
		SI	NO	N/A
1	Instalación del SST se encuentra ejecutada			

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Recepción del SST

Recepción del SST

El SST será recepcionado funcionando, incluyendo toda la estructura soportante y los refuerzos estructurales pertinentes. Las mediciones y pruebas para la recepción del SST deberán ser realizadas por el responsable de la instalación, en presencia del ITO e inspector Serviu.

- Aplicación de la lista de chequeo de inspección de la instalación del SST.
- Una vez realizadas las pruebas funcionales con resultados satisfactorios, el responsable de la instalación podrá solicitar la recepción final del SST a SERVIU.
- SERVIU podrá, en cualquier momento, verificar el cumplimiento de las especificaciones presentes en este IT y que los materiales utilizados en la instalación corresponden a los descritos en la propuesta. Las verificaciones no disminuyen la responsabilidad del responsable del SST, hasta el fin de la garantía.

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Preguntas

Comentarios

Sugerencias

Gracias

