

CATÁLOGO TÉCNICO

# OKSOL

EL ÚNICO  
SISTEMA SOLAR  
INTEGRAL,  
FORZADO Y  
AUTÓNOMO DEL  
MERCADO



## Sistema Solar

# OKSOL

INTRODUCCIÓN	05
¿POR QUÉ ELEGIR OKSOL?	09
COMPONENTES OKSOL Y CARACTERÍSTICAS	10
TIPOLOGÍA DE EDIFICACIONES	12
METODOLOGÍA DE CÁLCULO	22
MANTENIMIENTO	28
FICHA TÉCNICA	32
RED COMERCIAL	34

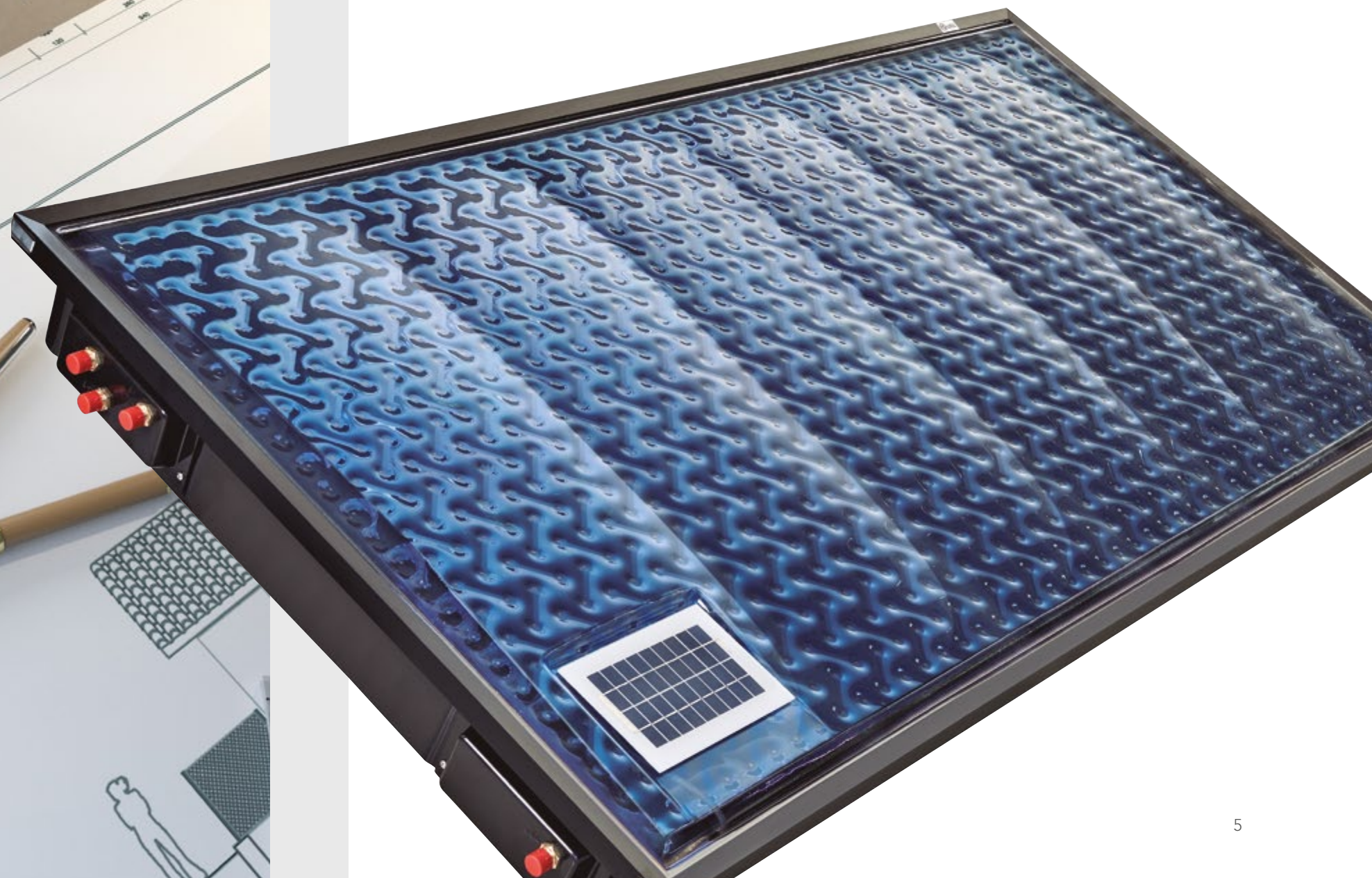


# INTRODUCCIÓN

## ÚNICO SISTEMA SOLAR INTEGRAL FORZADO Y AUTÓNOMO DEL MERCADO

El **OKSOL** de **ORKLI**, es un novedoso sistema solar que utiliza la tecnología solar térmica para la producción de Agua Caliente Sanitaria. En un solo elemento de energía externa integra el absorbedor, el sistema de recirculación forzado y el acumulador de ACS de 150 litros de agua.

Mediante la tecnología solar fotovoltaica para la alimentación de la bomba de recirculación, funciona como un **sistema totalmente autónomo**, sin necesidad de ninguna fuente exterior. Es el único **sistema solar que integra todos los elementos**: acumulador de 150 litros, intercambiador, bomba, panel fotovoltaico... para revalorizar su vivienda mejorando su eficiencia energética y sumándose a las energías renovables.





# QUÉ ES Y CÓMO FUNCIONA LA ENERGÍA SOLAR

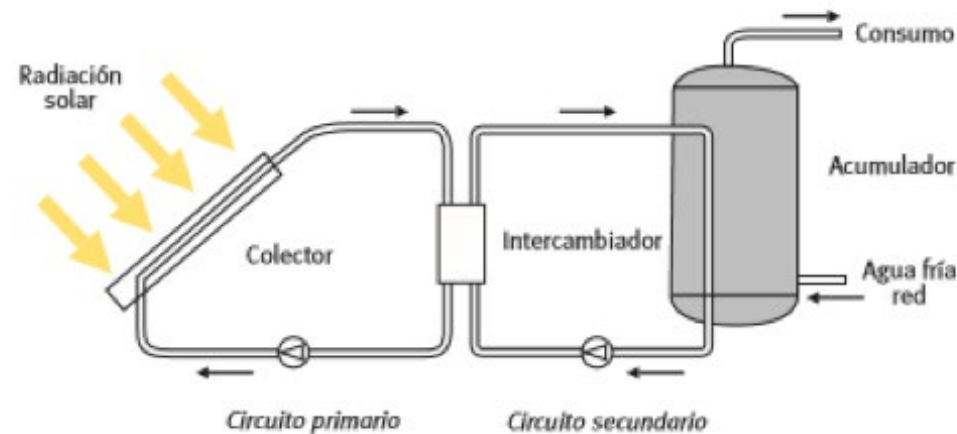
Se calcula que en el interior del Sol se queman cada segundo unos 700 millones de toneladas de hidrógeno, de las que 4,3 millones se transforman en energía llegando hasta la tierra una cantidad de energía solar equivalente a 1,7\*10<sup>14</sup> kW, lo que representa la potencia correspondiente a 170 millones de reactores nucleares de 1.000 MW de potencia eléctrica unitaria o lo que es lo mismo 10.000 veces el consumo energético mundial.

Teniendo en cuenta que las previsiones actuales apuntan a que, en los próximos 6.000 millones de años el sol tan sólo consumirá el 10% del hidrógeno que tiene en su interior, se puede asegurar que se dispone de una fuente de energía gratuita, asequible a todos, cualquier país puede disponer de ella, y respetuosa con el medio ambiente, por un periodo de tiempo prácticamente ilimitado.

La **directiva 2012/27/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética tiene por objeto establecer un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética dentro de la unión a fin de asegurar la consecución para el 2020 la **reducción en un 20% del consumo de energía primaria, la reducción en un 20% de la emisión de gases invernadero y el incremento en un 20% del uso de energías renovables**. En el ámbito del aprovechamiento de la energía solar térmica de baja temperatura para la generación de agua caliente para uso doméstico **ORKLI**, en coherencia con los objetivos comunes relativos a la eficiencia energética, diseña, fabrica y comercializa **OKSOL150 un exclusivo sistema solar** diseñado para generar agua caliente sanitaria mediante el uso exclusivo de energías renovables.

El principio elemental en el que se fundamenta una instalación solar térmica es el de aprovechar la energía del sol mediante un conjunto de captadores y transferirla a un sistema de almacenamiento, que abastece el consumo cuando sea necesario.

Esquema básico de una instalación solar de baja temperatura con aplicación de agua caliente sanitaria:

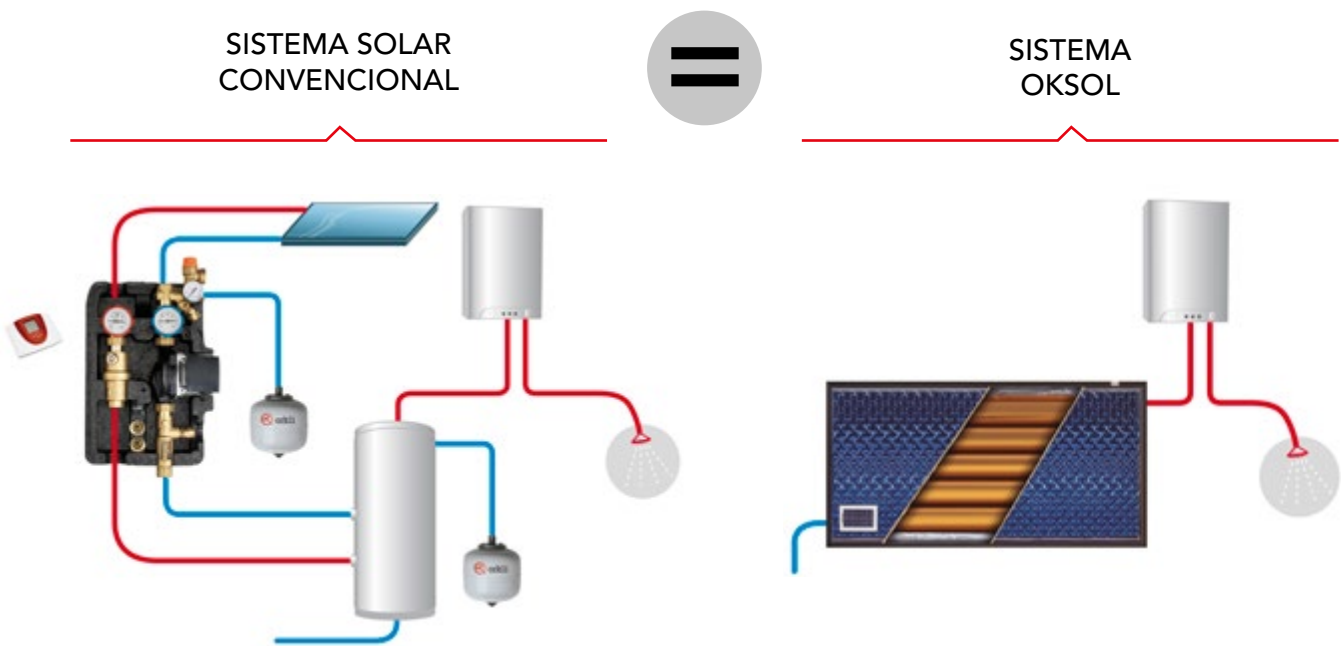


Los elementos básicos que intervienen en una instalación de este tipo son: Los **Captadores o Paneles Solares**, elementos que permiten captar la radiación solar que calienta el fluido que circula a través de ellos por el **Circuito Hidráulico** o circuito primario, un circuito cerrado, por el que transporta el fluido caloportante al **Intercambiador de Calor** para cederlo al agua caliente de consumo que discurre por el circuito secundario. La energía solar térmica no se consume en su totalidad de forma instantánea ya que depende de la demanda existente en cada momento por este motivo es necesario acumularla y lo hace en **Acumuladores o Interacumuladores** que son depósitos con capacidad y aislamiento suficientes para evitar, en lo posible, las pérdidas de energía.

Además de estos elementos comunes a todo sistema solar, los sistemas solares forzados convencionales o por elementos, más eficientes que los sistemas termosifónicos, incorporan para mover los caudales de fluido necesarios y vencer las pérdidas de carga de los circuitos facilitando el intercambio de calor, un **Circulador o Bomba de Circulación**.

**OKSOL150** es el único sistema solar integral forzado y autónomo del mercado que incorpora en un único contenedor todos estos elementos: **Captador o Panel Solar, Circuito Hidráulico** o circuito primario, **Intercambiador de Calor, Acumulador** de 150 litros de agua caliente sanitaria y **Bomba de Circulación** que cuenta con la particularidad de no necesitar conexión eléctrica para su funcionamiento al recibir la potencia necesaria del panel fotovoltaico que **OKSOL150** incorpora en su cubierta. **OKSOL150** incorpora, además, un sistema de disipación que evita el derroche de agua y reduce los costes de mantenimiento.

El innovador diseño del **OKSOL150** de **ORKLI** le permite contribuir a la reducción del consumo de energía primaria y emisión de gases invernadero y al incremento del uso de energías renovables al generar, de forma autónoma, agua caliente sanitaria utilizando exclusivamente energías renovables como la energía solar y la energía fotovoltaica.





## NORMATIVA ESPAÑOLA

La generación de agua caliente sanitaria en España está regulada por el **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)** del **Código Técnico de la Edificación (CTE)** en sus documentos básicos HE4 (Energía Solar Térmica para ACS) y HS4 Artículo 6. (Suministro de agua). El **CTE** determina la obligación para las nuevas edificaciones de cubrir un porcentaje del consumo energético necesario para la producción de ACS mediante instalaciones solares térmicas. Este porcentaje depende de la zona donde se encuentre la vivienda y del número de personas que la habitan. (Los porcentajes obligatorios están entre el 30 y el 70%)

Entre los **documentos reconocidos del RITE**, documentos creados con el fin de facilitar el cumplimiento del RITE, y que se definen como documentos técnicos sin carácter reglamentario, que cuenten con el reconocimiento conjunto del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y del Ministerio de Vivienda destaca la **Guía ASIT de la energía solar térmica**.

**ORKLI** pone a disposición de sus clientes un servicio de cálculo para instalaciones solares térmicas con OKSOL150 según los criterios establecido en la normativa vigente.

OKSOL150 es fácil de integrar con otras fuentes de energía renovable como por ejemplo los sistemas de aerotermia gracias a la posibilidad que tiene de acceder de manera directa a la entrada de solar de estos sistemas.

## ¿POR QUÉ ELEGIR OKSOL?

### 6 RAZONES PARA DECIDIRSE:

GARANTÍA	DISEÑO FUNCIONAL	FÁCIL INSTALACIÓN	DURABILIDAD, GRAN RESISTENCIA	AUTÓNOMO	ALTO RENDIMIENTO
Máxima confianza y protección basada en la experiencia y conocimiento de Orkli.	Un diseño atractivo, en armonía con el diseño de la edificación donde se instala. Todos los elementos en uno solo.	Facilidad de montaje, solamente es necesario conectar la entrada y salida de agua.	Material resistente a los golpes y de gran durabilidad. Su diseño compacto y sólido y su fácil montaje garantizan una vida útil muy larga.	No requiere conexión eléctrica para su funcionamiento.	Sin pérdidas de calor debido al recorrido y tamaño de las tuberías.
					

### INSTALACIONES ALTAMENTE EFICIENTES



<b>MÁXIMA EFICIENCIA,</b> <b>MÁXIMO AHORRO</b>	<b>ENERGÉTICO</b> cero consumo de energía <b>ECONÓMICO</b> fácil instalación <b>FUNCIONAL</b> Máximo rendimiento y mínimo espacio
---	---

### BENEFICIOS

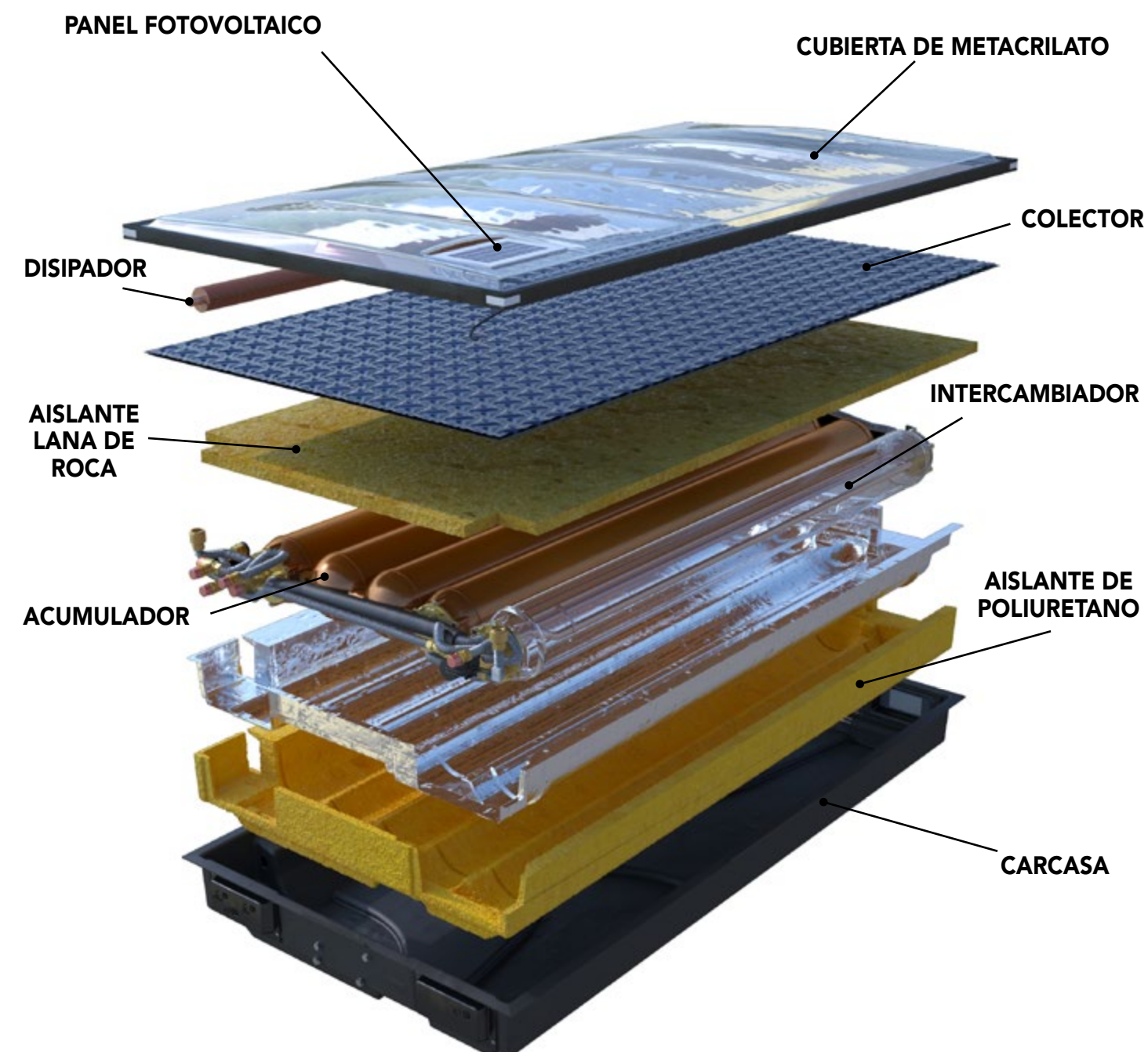


- MANIPULACIÓN DEL USUARIO
- ESPACIO PARA ACUMULADOR EN VIVIENDA
- CONSUMO ELÉCTRICO
- CONSUMO DE AGUA
- EMISIONES DE CO<sub>2</sub>
- RUIDO GENERADO POR CIRCULADOR SOLAR
- SOBRETENSIONES EN CIRCUITO PRIMARIO
- M<sup>2</sup> DESTINADOS A CUARTO TÉCNICO

**MENOS COMPONENTES, MENOS TIEMPO DE INSTALACIÓN Y  
MENOR COSTE FINAL**



# COMPONENTES Y CARACTERÍSTICAS



Descubra el **vídeo 3D** del **OKSOL**



## INTERACUMULADOR

### Ahorro de espacio

Integrado en el sistema con capacidad para 150 litros y resistente a la corrosión.



## DISIPADOR ESTÁTICO

### Seguridad y durabilidad

Protege el sistema de altas temperaturas y sobrecalentamientos inesperados.



## COLECTOR SOLAR

### Máximo rendimiento

2 m<sup>2</sup> en acero inoxidable, con tratamiento selectivo PVD y con el doble de líquido caloportador que un colector solar tradicional (4 litros)



## PANEL FOTOVOLTAICO

### Autonomía y ahorro

Alimenta a la bomba de recirculación evitando así la necesidad de una fuente exterior de energía.



## BOMBA CIRCUITO PRIMARIA

### Autonomía y eficiencia

Bomba DC, modula su velocidad en función de la radiación solar.



## CHIMENEA DE ESTRATIFICACIÓN

### Autonomía y eficiencia

Consigue mantener el agua caliente a la parte superior, lista para su consumo.



## VÁLVULA DE 3 VÍAS TERMOSTÁTICA

### Autonomía y seguridad

Dirige el caudal primario hacia el intercambiador del depósito ACS o hacia el disipador estático.

## ELEMENTOS DE SEGURIDAD



## VÁLVULA DE PRESIÓN Y TEMPERATURA

Controla y garantiza la presión y temperatura del acumulador ACS



## VÁLVULA DE SEGURIDAD

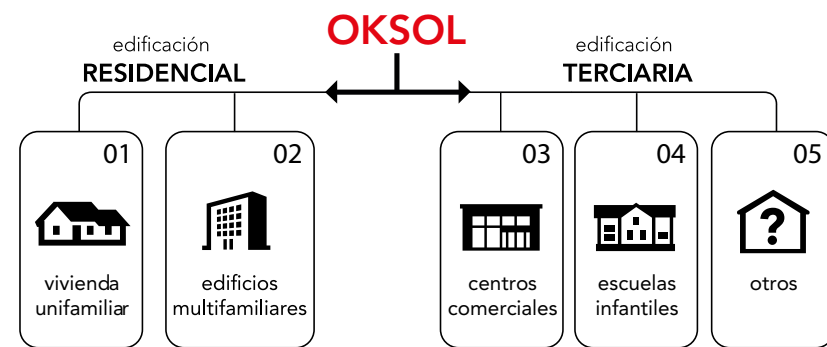
Controla y garantiza la presión del circuito primario.

## CARACTERÍSTICAS

- Bomba alimentada por célula fotovoltaica.
- Capacidad de acumulación: **150 litros**.
- Superficie de captación útil: **2 m<sup>2</sup>**.
- Superficie de intercambiador: **0,29 m<sup>2</sup>**.
- Dimensiones exteriores: Largo: 2031 mm., ancho: 1060 mm., fondo: 290 mm.  
Peso en vacío con depósito incorporado: 89 kg. Peso con glicol: 95 kg.
- Estructura sobre suelo o terraza plana, de integración en tejado, sobre tejado inclinado.  
Estas estructuras son opcionales y no están incluidas en el precio.
- Homologación Solar **Keymark** (EN 12976).



# USO DEL OKSOL EN DIFERENTES TIPOS DE EDIFICIOS



Las características singulares y únicas en el diseño y desarrollo del sistema solar **OKSOL de ORKLI**, permiten una **solución múltiple y variada** a la hora de realizar la instalación final tanto si es obra nueva como en edificaciones o viviendas ya habitadas. La suma de sus diferentes componentes conforman una **solución única en el mercado** capaz de satisfacer las diferentes necesidades en calefacción y agua caliente sanitaria de la forma más sostenible y limpia, **para todo tipo de edificios**.

- **MEJOR RENDIMIENTO ENERGÉTICO.**
- **MÁS ECONÓMICO.**
- **MENOS OBLIGACIONES A LAS PROPIEDADES.**
- **ALTO VALOR ECOLÓGICO.**

Una de las características fundamentales del OKSOL 150 es el **alto rendimiento del captador solar**. Este alto rendimiento permite competir, en cualquier tipología de edificación, con los colectores solares planos de más alto rendimiento del mercado, sin incrementar o incrementando en un porcentaje mínimo los metros cuadrados instalados. El no tener que necesitar, las instalaciones solares diseñadas con OKSOL 150, tuberías en el circuito primario (están incluidas dentro de los equipos), aporta el gran beneficio de que las **pérdidas de calor** por circulación del líquido solar en las mismas **se reducen a cero**.

Además de este alto rendimiento, el hecho de ser un **sistema solar completo forzado**, con todos los componentes de una instalación solar térmica forzada incorporados, lleva a no necesitar de cuartos técnicos para la instalación solar térmica (todos los elementos necesarios están montados de fábrica en el sistema). Esto aporta una gran flexibilidad a la hora de diseñar las instalaciones. Esta flexibilidad de diseño va a permitir, por ejemplo, **reducir en gran medida las largas tiradas de tuberías del circuito secundario de las instalaciones tradicionales y la eliminación de todos los elementos del cuarto técnico**.

La instalación siempre funciona. Siempre que haya radiación solar el sistema generará de manera continua agua precalentada, eliminando los excesos de temperatura de manera automática a través del disipador estático.

Pero no sólo mejora las instalaciones tradicionales desde los puntos de vista energético, económico y funcional; **OKSOL 150 no consume energía primaria** (el circulador está alimentado por la célula fotovoltaica y el disipador estático hace que los equipos no tiren agua o glicol pulverizado para aliviar el exceso de temperatura del interacumulador) por lo que consiguen que la instalación solar térmica realizada con OKSOL 150 tenga un muy **alto valor ecológico** por emitir a la atmósfera **"CERO EMISIONES DE CO2"**.

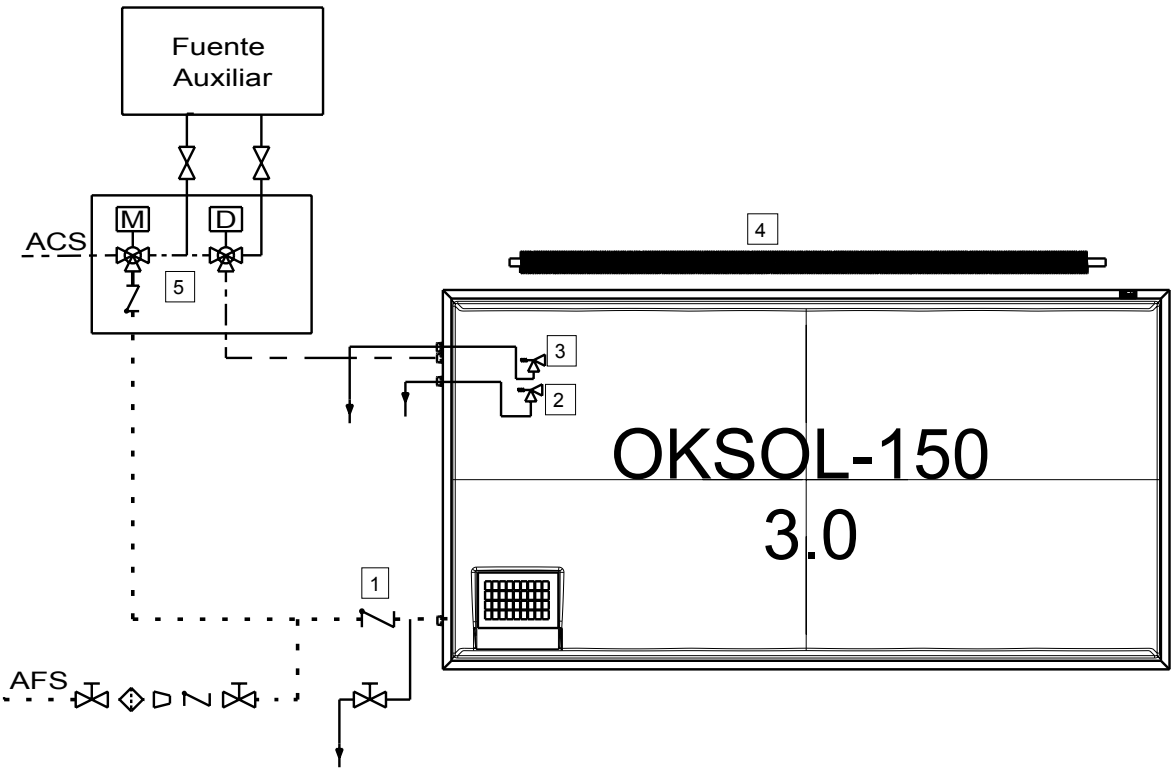
A continuación se analiza algunas de las distintas tipologías de edificaciones más comunes.



## VIVIENDA UNIFAMILIAR BUNGALOWS – MOBILE HOMES

Las especiales características del OKSOL-150 (todos los componentes necesarios de la instalación están montados en fábrica) hacen que las instalaciones en viviendas unifamiliares sean **fáciles, sencillas y con muy poca necesidad de tiempo para ejecutarlas**. Esto lleva en primer lugar, a muy pocas posibilidades de errores o de fugas en las mismas (al no necesitar prácticamente manipulación) y por otro lado, a un evidente ahorro de costes.

OKSOL 150 aporta una solución excepcional a una de las mayores problemáticas con las que se encuentran los arquitectos a la hora de diseñar una instalación solar térmica tradicional en una vivienda unifamiliar: la falta de espacio en el interior de la vivienda para el interacumulador y los circuladores. OKSOL 150 incorpora el interacumulador y el circulador en su interior con lo que **no necesitamos espacio en el interior de la vivienda**. El espacio ocupado por el interacumulador de una instalación tradicional (en muchos casos un armario de la cocina) queda totalmente disponible para otros usos.



SIMBOLOGIA	ENOMINACION	Nº PLANO	CONEXION
• • AFS	Entrada Agua Fria Sanitaria		
• • • ACS	Salida Agua Caliente Sanitaria		
□	Reductor de presión		
□	Valvula de Corte		
□	Valvula Antiretorno	1	G 1/2" Hembra
□	Valvula de seguridad Acumulador	2	G 1/2" Macho
□	Valvula de seguridad Primario	3G	1/2" Macho
□	Disipador	4	
□	KIT SOLAR ORKLI	5	G 1/2" Macho



Como se ha comentado anteriormente, el gran beneficio de no necesitar cuartos técnicos permitire una **gran flexibilidad** a la hora de diseñar las instalaciones solares térmicas con OKSOL-150 en edificios multivivienda. En función de las características del edificio se puede llegar a plantear dos tipos distintos de instalaciones:

### INSTALACIÓN INDIVIDUAL POR VIVIENDA

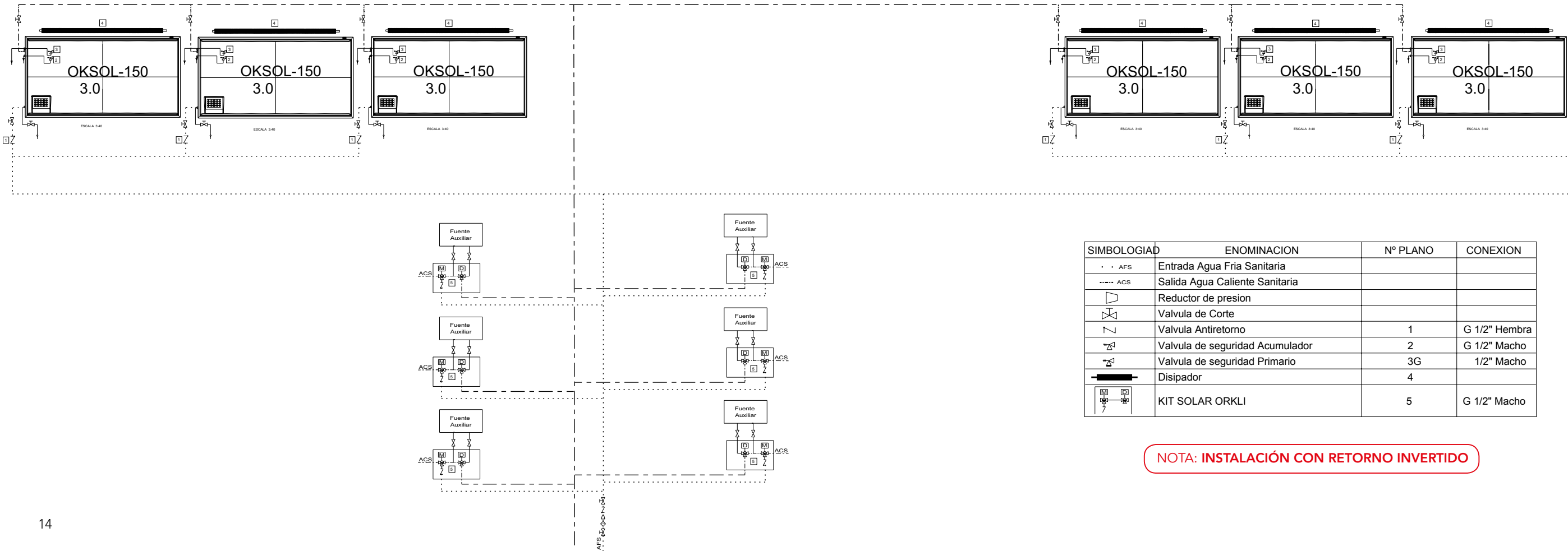
Normalmente será necesario un único sistema por vivienda (este dato podrá variar en función del número de dormitorios de la misma y de las Normativas vigentes); la instalación será la misma que la de una vivienda unifamiliar; desde el interior de la vivienda se subirá una tubería de agua fría por el patinillo correspondiente hasta la cubierta del edificio donde se encontrará el sistema OKSOL-150 correspondiente a cada vivienda. Se hará la conexión correspondiente y desde el mismo sistema bajará, siguiendo el mismo camino que la tubería anterior, una tubería de agua precalentada hasta el sistema de energía auxiliar de cada vivienda, donde el agua se terminará de calentar en el caso necesario. Esta tipología de instalación en algo más costosa que las instalaciones centralizadas pero añade un gran valor: **no existe la necesidad de interrelación entre Propietarios por causa de la instalación solar térmica**; no hay nada en común. Se trata de auténticas **instalaciones individuales** donde cada Propietario es dueño exclusivamente de su instalación solar y por lo tanto solo él es el encargado del mantenimiento y del correcto funcionamiento de la misma. Añadido a este beneficio se tendrán los mismos beneficios que hemos descrito en la vivienda unifamiliar.

### INSTALACIÓN CENTRALIZADA POR VIVIENDA

En el caso de edificios multiviviendas con muchos portales y pocas alturas, la **no necesidad de cuarto técnico** y la flexibilidad anteriormente comentada nos proporcionarán un plus muy importante a la hora de diseñar la instalación. Es muy importante remarcar la no necesidad de cuarto técnico, sobre todo en instalación solares térmicas en Rehabilitaciones Integrales de edificios donde no existe ese espacio y suele ser muy complejo (por volúmenes, pesos de los acumuladores, etc) el ubicarlo. En esta tipología de edificios se plantea realizar una instalación solar térmica centralizada por cada portal, de manera que se agrupen los sistemas necesarios (según cálculo para cumplir la Normativa Vigente) en la cubierta del edificio lo más próximos posible al patinillo de cada portal. Se harán distintas baterías con los sistemas y se conectarán en paralelo, teniendo en cuenta que se necesita equilibrar hidráulicamente todos los sistemas, lo que se hará mediante la instalación de válvulas de equilibrado o mediante la instalación de las tuberías con retorno invertido (preferentemente en la tubería de agua fría).

Una vez conectados los sistemas, se bajarán por el patinillo correspondiente con una tubería general de agua caliente o precalentada hasta la entrada de cada vivienda donde se ubicará un contador de agua. Al llegar a la última planta se hará un circuito de retorno con su circulador hasta llegar de nuevo a la cubierta del edificio.

También se puede plantear la instalación térmica solar con sistema indirecto. En este caso será necesaria la instalación adicional de un circulador doble más el vaso de expansión correspondiente y su válvula de seguridad para el circuito secundario que se creará con nuestros sistemas solares. Se generará una red de tuberías similar al caso anterior (en este caso el agua no es sanitaria por lo que se puede utilizar otro tipo de material para las mismas como el acero) y se llegará al sistema de energía auxiliar de cada vivienda. Una vez allí, con la instalación de un kit de intercambio indirecto, se cederá el calor del circuito secundario al agua fría de la vivienda y se pasará por la caldera, calentándola o dejándola pasar en el caso de que esté a la temperatura deseada por el usuario.



NOTA: INSTALACIÓN CON RETORNO INVERTIDO



Estas instalaciones se caracterizan por:

- Los altos costes de la instalación
- La distribución por el Centro Comercial de las largas tiradas de tuberías de circuito primario y secundario.
- La necesidad de la contratación de un mantenimiento integral para la instalación solar.
- El reparto de los gastos de Mantenimiento de la instalación entre las zonas de restauración.
- La instalación de contadores a la entrada de las zonas de restauración y su lectura.
- El reparto de gastos de agua precalentada según consumos entre las zonas de restauración.
- Responsabilidad de la instalación

Se propone una **instalación totalmente individualizada en lugar de una instalación tradicional centralizada**. Se calculan las zonas de consumo de acs (zonas de restauración, zonas de aseos y zonas de vestuarios/duchas) de manera totalmente independiente. Para cada zona de restauración se realiza una instalación individual, las zonas de aseos se agrupa por distancia para realizar otra instalación individual y finalmente realizaremos una instalación individual para la zona de vestuarios/duchas.

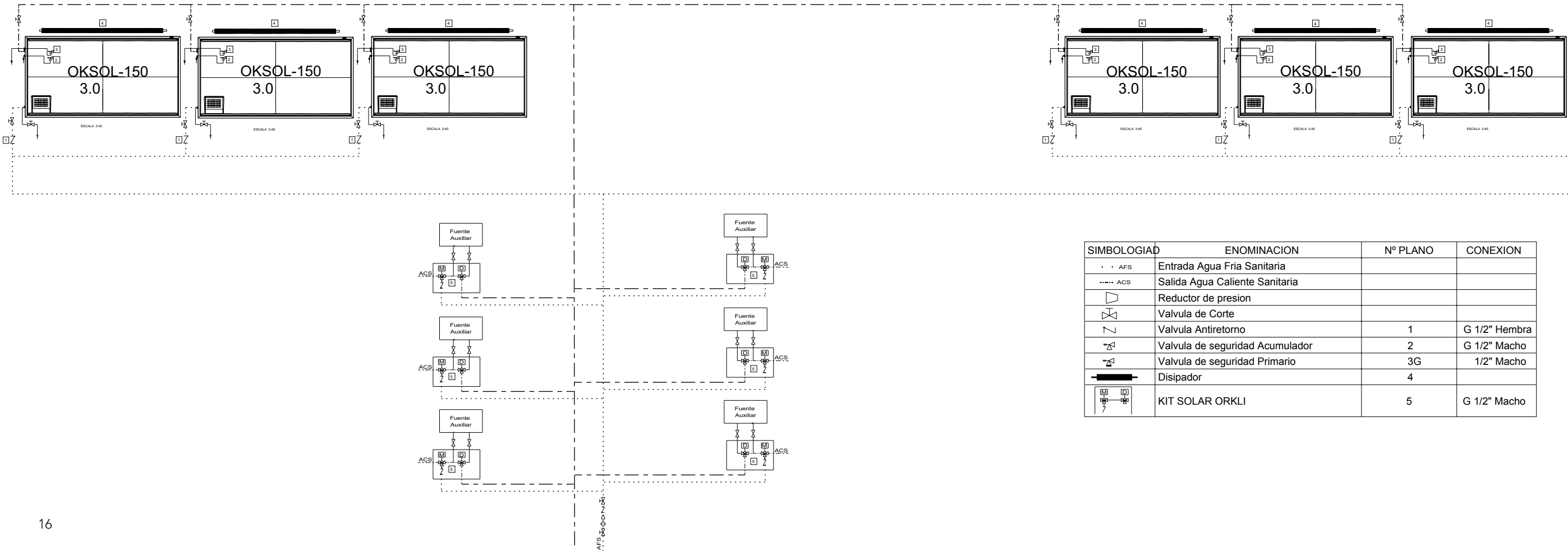
En cada zona de restauración se toma el agua fría para los sistemas solares forzados del interior de la misma (en las instalaciones centralizadas el agua fría para los acumuladores solares proviene de un contador expofeso situado en la batería de contadores generales) y se sube, mediante una tubería de material plástico (del mismo material utilizado en la instalación de fontanería) a la cubierta, donde se

conecta al sistema solar forzado correspondiente. Cada sistema estará ubicado lo más cerca posible de la salida a la cubierta de dicha tubería.

El sistema solar forzado calentará o pre-calentará el agua y ésta volverá a la zona de restauración por otra tubería del mismo diámetro y material que la anterior, para llegar al equipo de energía auxiliar (normalmente un termo eléctrico) que terminará de calentar o dejará pasar el agua en el caso de que ya venga lo suficientemente caliente desde el sistema solar.

El primer beneficio que representa este tipo de instalación es la **liberación a las Propiedades de las obligaciones anteriormente relacionadas**, debido a que:

- Cada zona de restauración tiene su propio sistema solar forzado y los sistemas para vestuarios/ duchas suelen ser para una zona de supermercado por lo que cada zona es totalmente responsable del mantenimiento de su equipo. Las Propiedades sólo se tienen que encargar del mantenimiento de los sistemas para aseos (mucho más económico y **sin necesidad de reparto de gastos** que en el sistema tradicional.
- Ya **no se necesita la instalación de contadores de agua ni su posterior reparto de gastos según consumo**. La toma del agua fría se hace desde el interior de cada zona de restauración y vestuarios/ducha con lo que el gasto de agua computará en el contador de agua fría individual de cada uno. Las Propiedades ya no tienen que hacer lectura y reparto de gastos por consumo.
- Cada zona de restauración tiene sus propios equipos. La responsabilidad del correcto funcionamiento, averías, reparaciones y mantenimiento recae directamente sobre ellos. **Las Propiedades sólo son responsables de los sistemas para las zonas comunes de aseos.**



En general, son edificios de gran longitud y en una sola planta, con una distancia considerable entre el cuarto de calderas y los núcleos de consumo de acs. En la mayoría de edificios de esta tipología se está considerando una instalación solar térmica centralizada para alcanzar los valores dispuestos en la Normativa vigente.

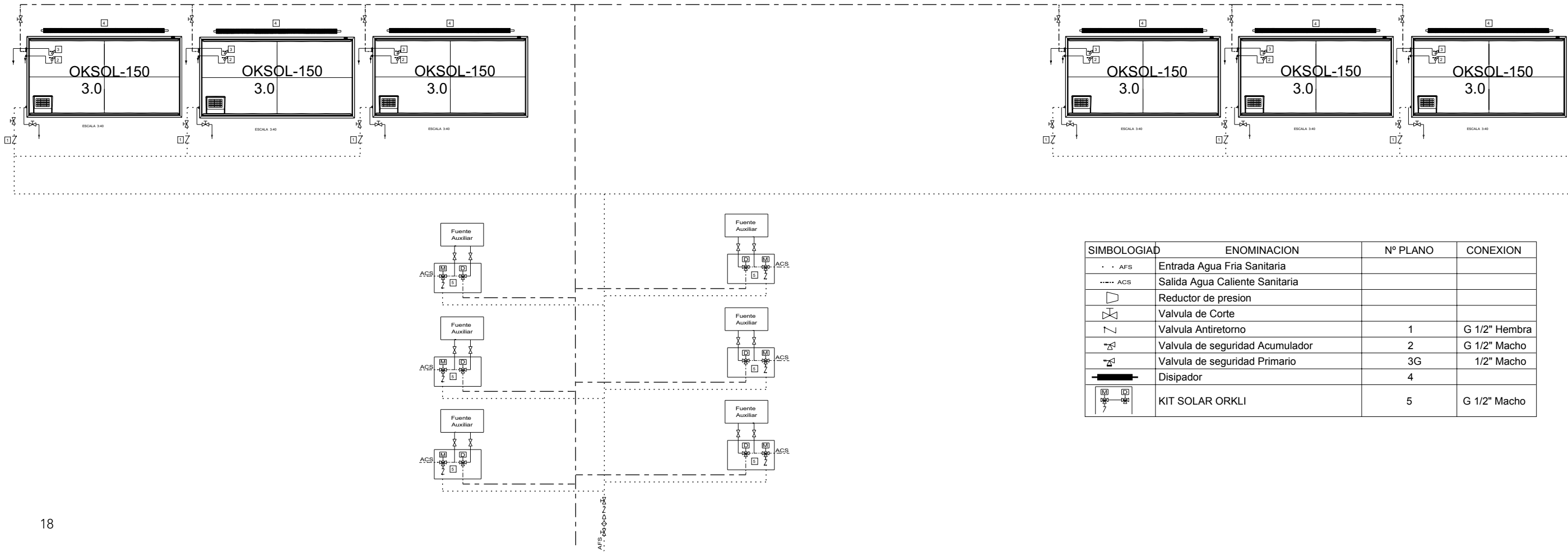
Como equipo de energía auxiliar se instala una caldera conectada a un interacumulador para terminar de calentar el agua proveniente de la instalación solar y llevarla a los puntos de consumo mediante unas largas tiradas de tuberías con su correspondiente red de tuberías de retorno de acs.y su circulador.

Como consecuencia del mínimo consumo de acs de estos edificios (las unidades de consumo son aseos sin duchas con lavabos para los niños repartidos entre las aulas y un par de aseos para adultos) se propone la viabilidad de otro tipo de instalación a estudiar en cada caso particular. Se propone la sustitución de la caldera de gas ó gasóleo y el interacumulador de acs por pequeños termos eléctricos ubicados en cada zona de aseos.

Esto que en principio puede no parecer en absoluto eficiente (el cambio de una fuente de energía fósil por otra fuente de energía con efecto Joule) puede llegar a presentar más beneficios energéticos en la instalación si se tiene en cuenta las **pérdidas de calor que se generarán en las largas tiradas de tuberías** con su correspondiente red de tuberías de retorno y su circulador. En estas tuberías (aisladas tal y como indica el RITE), al haber circulación de agua por la red de retorno, hay unas pérdidas constantes de calor, además del consumo del correspondiente circulador.

Los consumos de cada zona son pequeños y se pueden cubrir perfectamente con la instalación de pequeños termos eléctricos. La instalación solar térmica se calcula para la totalidad del edificio (tal y como indica la Normativa Vigente). Una vez calculados los sistemas solares forzados necesarios y, debido a la gran flexibilidad de instalación que aportan (todos los componentes necesarios están instalados en el interior de los mismos y, por lo tanto, no necesita cuarto técnico), se ubicarán encima o lo más próximo posible en la cubierta de cada zona de aseos.

De esta manera **acorta al mínimo la longitud de las tuberías del circuito secundario** y, por lo tanto, se elimina la correspondiente red de retorno con su circulador, con lo que **se reduce al máximo las pérdidas energéticas** y así la instalación propuesta es, no sólo más eficiente sino también más económica.



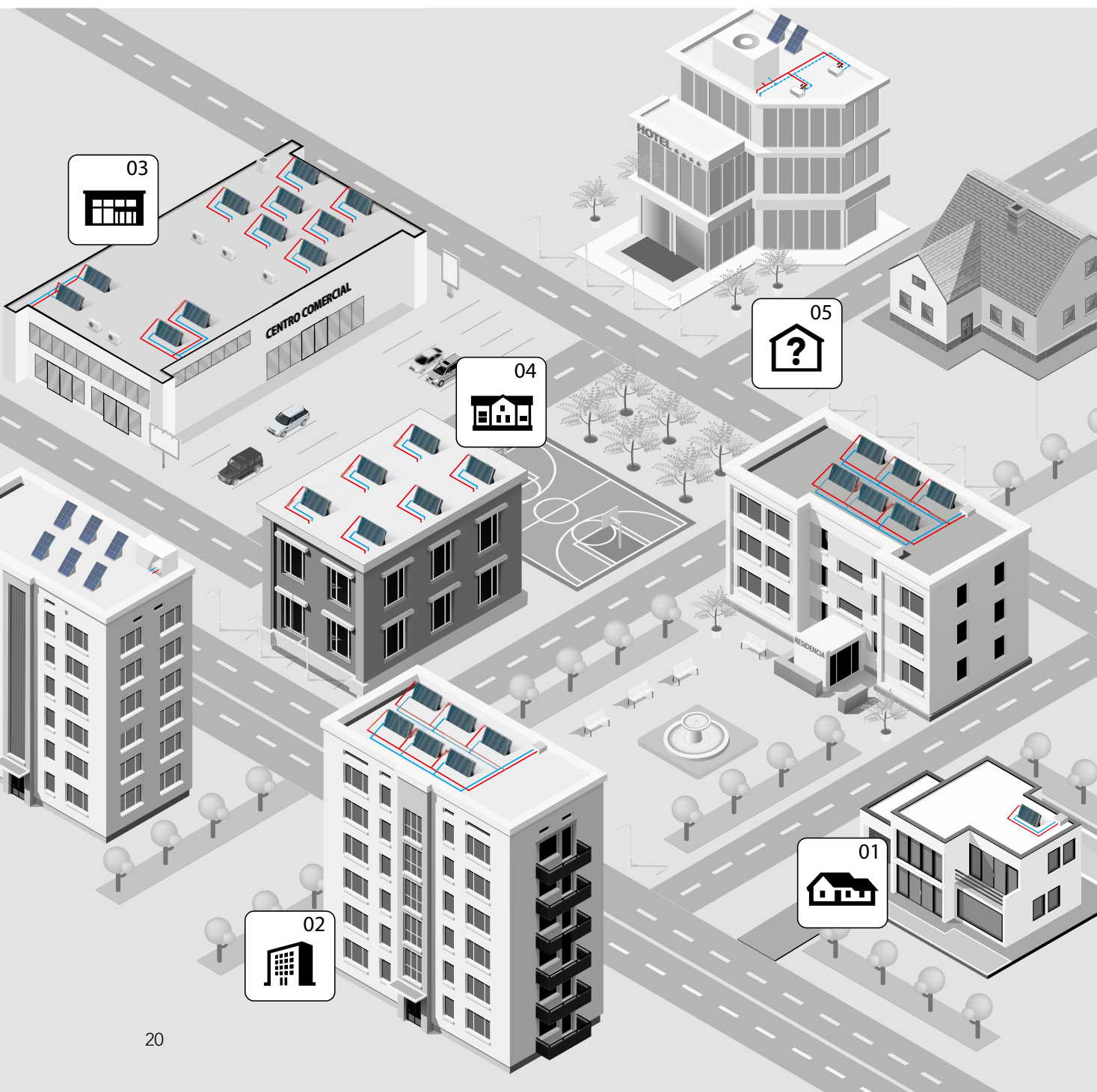
SIMBOLOGIA	ENOMINACION	Nº PLANO	CONEXION
• • AFS	Entrada Agua Fria Sanitaria		
• • • ACS	Salida Agua Caliente Sanitaria		
	Reductor de presion		
	Valvula de Corte		
	Valvula Antiretorno	1	G 1/2" Hembra
	Valvula de seguridad Acumulador	2	G 1/2" Macho
	Valvula de seguridad Primario	3G	1/2" Macho
	Disipador	4	
	KIT SOLAR OKLI	5	G 1/2" Macho





## OTRAS EDIFICACIONES

En el resto de edificaciones como son: Clínicas, Ambulatorios, Centros de Salud, Hoteles, Campings, Albergues, Cuarteles, Fábricas, Talleres, Gimnasios, Restaurantes aislados, etc y en cualquier otro lugar donde haya consumo mínimo de a.c.s y, por lo tanto, sea obligatoria la instalación solar térmica, nuestros sistemas solares forzados mejorarán, notablemente, la Eficiencia Energética de las instalaciones tradicionales, sin incrementar, en muchos casos, el coste económico de las mismas y aportando como extra, la facilidad de uso (recordamos que los sistemas son totalmente autorregulables y sin necesidad de electricidad) y el alto valor ecológico de las mismas.



## VENTAJAS DEL OKSOL EN LAS EDIFICACIONES

### Desde el punto de vista ENERGÉTICO:

- Mejora en un porcentaje alto de la cantidad de calor cedido por el líquido solar al agua fría del acumulador, al **no haber pérdidas de calor** en las tuberías del circuito primario puesto que, como hemos comentado, en nuestros sistemas solares forzados únicamente hay un metro de tubería de circuito primario y se encuentra dentro del sistema solar junto al inter-acumulador.
- **Ahorro de entre un 3 y un 5%** de las pérdidas de calor debidas al intercambio de calor en el intercambiador de placas de los sistemas tradicionales por montar nuestros sistemas interacumuladores y llevar el serpentín en el interior del depósito.
- **Disminución** en un porcentaje importante de **las pérdidas de calor** en las tuberías del circuito secundario, al tener nuestra instalación propuesta recorridos de tuberías de secundario muy cortos, con tuberías de pequeño diámetro y, debido a estos cortos recorridos, sin necesidad de circuito de retorno de a.c.s.
- **No hay consumo eléctrico** de circuladores. Todos los equipos cuentan con una célula fotovoltaica que es la encargada de alimentar el circulador y, a su vez, servir como elemento de regulación. En la instalación solar central tradicional tenemos el consumo eléctrico de los circuladores y del aerodisipador de la cubierta

### Desde el punto de vista ECONÓMICO:

- **No hay tuberías circuito primario** de gran diámetro en cobre o acero inoxidable con su accesorio y aislamiento protegido contra la intemperie.
- Sustitución de largas tiradas de tuberías circuito secundario de gran diámetro en material plástico con su accesorio, aislamiento y fijaciones, por muy cortas tiradas de tuberías de pequeño diámetro.
- **No hay necesidad de un cuarto técnico** con sus acumuladores, intercambiador de placas, circuladores, grupos de llenado automáticos y su correspondiente valvulería, tubería y aislamiento.
- No se utiliza el disipador eléctrico en cubierta.
- No requiere de conexión eléctrica.
- Contadores agua fría.
- El hecho de no necesitar todos estos materiales por estar incluidos en nuestros equipos o por ser de menor longitud y diámetro (como en el caso de las tuberías del circuito secundario) hace que la mano de obra de la instalación se vea reducida de una manera muy notable.

### Desde el punto de vista FUNCIONAL:

- La instalación siempre en funcionamiento (**Autónoma**).
- Sistema totalmente **autorreglable**.
- **Instalación muy flexible** y adaptable a las necesidades de cada edificio
- Ahorro de espacio del cuarto técnico.
- Un único proveedor para todo.

### Desde el punto de vista ECOLÓGICO:

- Instalación solar térmica con un gran valor ecológico por tener **"cero emisiones de CO2"**.



# CÁLCULO – METODOLOGIA – CASO PRÁCTICO

Para la realización del cálculo y siguiendo lo establecido en la Normativa Vigente (en el momento de la redacción de este catálogo la Normativa Vigente en España es el Documento Básico HE Ahorro de Energía en su Sección HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo y actualizado por Orden FOM/1635/2013 de 10 de septiembre, se seguirán los siguientes pasos

- **Calcular la demanda de ACS** en litros/día, mes a mes a la temperatura de acumulación deseada (normalmente a 60 °C) de la edificación donde se vaya a realizar la instalación solar térmica.
- **Conocer la temperatura mensual del agua fría** de la red de la cación a calcular; este dato se obtiene de la Norma UNE 94002:2005 “Instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria”



- **Calcular la energía necesaria mes a mes** y su correspondiente suma total al año (en kw/h/año) para calentar el agua desde la temperatura de red hasta la temperatura de acumulación deseada.
- En función de la ubicación de la edificación, es necesario conocer el dato de la **Radiación Solar Global Media Diaria Anual** que (en el momento de la redacción de este catálogo) para las capitales de provincia se recogen en el “Atlas de Radiación Solar en España” publicado en el año 2012 por la Agencia Estatal de Meteorología. Estos datos mensuales y la suma total anual (en kW/h/m2 ó MJ/m2) permitirá **conocer la Zona Climática** correspondiente a la ubicación de la edificación a calcular.
- **Calcular el porcentaje mínimo de la energía a cubrir con la instalación de energía solar térmica.**

Como datos finales para poder realizar el cálculo es necesario conocer:

- La **temperatura media ambiente mensual** correspondiente a la localidad donde se ubica la

edificación donde calcularemos nuestra instalación según NORMA UNE 94003:2007 “Datos Climáticos para el dimensionamiento de instalaciones solares térmicas”.

- La **orientación** hacia donde van a estar instalados los sistemas solares forzados.
- La **posibilidad de sombras** producidas por edificios sobre la instalación solar térmica.
- Y finalmente, dado que el OKSOL está certificado como Sistema Solare Térmico, es necesario conocer el dato de los **“Indicadores de rendimiento de Sistemas”** en MJ, sobre la base anual de unos volúmenes de demanda en litros/día en las ciudades europeas de: Estocolmo, Wurzburg, Davos y Atenas.

En el caso de captadores solares planos los datos necesarios para el cálculo serían los datos del “Factor Óptico ( $\eta_0$ ) ” y del “Coeficiente de pérdidas ( $k_1$ )”

Conocidos y definidos todos los datos anteriores se **calcula la cantidad de Sistemas Solares Térmicos forzados necesarios** para cubrir el porcentaje mínimo de contribución solar anual exigido en la Normativa Vigente para cubrir las necesidades de ACS en la tipología de edificación que estamos tratando.

Finalmente, se presentarán los datos mes a mes y su correspondiente resumen anual donde deberán figurar:

- La energía necesaria para calentar el agua fría durante el mes correspondiente
- La energía que aportan los sistemas solares forzados durante ese mes
- El porcentaje resultante.

## EJEMPLO DE CÁLCULO

El cálculo se hizo teniendo en cuenta lo dispuesto en el el Documento Básico HE Ahorro de Energía en su Sección HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo y actualizado por Orden FOM/1635/2013 de 10 de septiembre.

Se trata de un edificio de 39 viviendas situado en en la confluencia de las calles Sagüesgaña, Camino de Gazólaz, Arrieta y Bideburu, en el municipio de Zizur Mayor – Pamplona – (Navarra). El edificio está dividido en cuatro portales de, 12, 8, 9 y 10 viviendas respectivamente. No hay sombras de ningún edificio de alrededor. La cubierta es plana por lo que los sistemas solares los vamos orientar directamente hacia el sur.







En primer lugar se calculó la demanda de ACS en litros día del edificio.  
El desglose de las viviendas según el **número de dormitorios** era el siguiente:

- Viviendas de 2 dormitorio: 3 unidades
- Viviendas de 3 dormitorio: 34 unidades
- Viviendas de 4 dormitorio: 2 unidades

Para valorar las demandas se tomó como valor unitario el valor de 28 litros/día por persona según la “La Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 °C”.

Se utilizó “la **Tabla 4.2. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado**” para el cálculo del número de personas de nuestro edificio. Según esta tabla, para viviendas de 2 dormitorios se tomarán 3 personas, para viviendas de 3 dormitorios se tomarán 4 personas y para viviendas de 4 dormitorios se tomarán 5 personas de ocupación. Haciendo las multiplicaciones correspondientes obtendremos una ocupación de 155 personas en nuestro edificio. Multiplicando el valor de 155 personas por 28 litros/día persona a 60 °C tendremos que la Demanda de ACS de nuestro edificio es de 4.340 lts/día a 60 °C.

El CTE en su punto 4.1.5 dice que “en los edificios de viviendas multifamiliares se utilizará el **factor de centralización** correspondiente al número de viviendas del edificio que multiplicará la demanda diaria de ACS”.

En este caso práctico, al ser un edificio de 39 viviendas el Factor de Centralización según “La Tabla 4.3 Valor del Factor de Centralización” es de **0,85**. Multiplicando la demanda de ACS (4.340 lts/día) por el Factor de Centralización (0,85) obtendremos una **demanda total de ACS** de 3.689 lts/día.

El siguiente fue averiguar la **Zona Climática** a la que pertenece el edificio. Para ello, se buscó el dato de la **Radiación Solar Global Media Diaria Anual de Pamplona** que es de 14,6 MJ/m2. Este dato está situado en el intervalo entre 13,7 y 15,1 MJ/m2 que figura en “La Tabla 4.4 Radiación Solar Global Media diaria anual”, por lo que Pamplona está situado en la **Zona Climática II**.

Según “La Tabla 2.1. **Contribución solar mínima anual para ACS en %**” para una Zona Climática II y un nivel de demanda de ACS de 3.689 lts/día la Contribución Solar Mínima anual exigida es del **30%**.

Como datos finales se obtuvieron los de la **temperatura de agua de red** y el de la **temperatura ambiente media de Pamplona** que son:

- Temperatura red media anual: 11,7 °C
- Temperatura ambiente media anual: 12,2 °C

A partir de este momento, y en función de los datos del OKSOL, se calculó el **número de sistemas necesarios para cubrir exigencia de contribución solar mínima anual del 30%**.

Como elemento diferenciador y gran ventaja del OKSL, se realizó una **instalación solar térmica centralizada por cada portal**, de manera que se agruparon los OKSOLes necesarios en la cubierta del edificio lo más próximos posible al patinillo de cada portal.

La distribución de viviendas según su número de dormitorios por portal es la siguiente:

- Portal 1
  - > 12 viviendas de 3 dormitorios
- Portal 2
  - > 01 viviendas de 2 dormitorios
  - > 07 viviendas de 3 dormitorios
- Portal 3
  - > 02 viviendas de 2 dormitorios
  - > 06 viviendas de 3 dormitorios
  - > 01 viviendas de 1 dormitorios
- Portal 4
  - > 09 viviendas de 3 dormitorios
  - > 01 viviendas de 4 dormitorios

Haciendo los mismos cálculos realizados anteriormente para calcular la demanda de ACS por portal y teniendo en cuenta el Factor de Centralización tendremos las siguientes **demandas ACS por portal**:

- Portal 1: 1.143 litros/día
- Portal 2: 738 litros/día
- Portal 3: 833 litros/día
- Portal 4: 976 litros/día

El punto 4.1.8. del DB-HE-4 Ahorro de Energía dice que “... se tomarán como perteneciente a un único edificio la suma de demandas de agua caliente sanitaria de diversos edificios ejecutados dentro de un mismo recinto, incluidos todos los servicios...” Esto significa que la Contribución Solar Mínima exigida para cada instalación por portal será la correspondiente a la Demanda de ACS total del edificio que era del 30%.



Como resumen los datos que tenemos son:

- > Demanda de ACS en litros/día mensual a 60 °C
- Portal 1: 1.143 litros/día
  - Portal 2: 738 litros/día
  - Portal 3. 833 litros/día
  - Portal 4: 976 litros/día

- > La temperatura mensual del agua de red en Pamplona (Navarra)

<i>Tª Red</i>	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	15,0	17,0	17,0	16,0	13,0	9,0	7,0	11,7
---------------	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	------

- > La energía mensual necesaria para el calentamiento del ACS. Tengo duda de donde sale este dato.

<i>Demanda (kWh/mes)</i>	2267	2010	2143	1994	2019	1914	1937	1978	1954	2061	2074	2276	24617
--------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

- > La radiación solar global media mensual.

<i>Radiación (MJ/m2)</i>	5,8	9,0	13,7	16,5	20,4	23,8	24,7	21,4	16,6	10,7	6,7	5,3	14,6
--------------------------	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	------

- > La zona climática: II

- > El porcentaje mínimo a aportar mediante la instalación solar térmica: 30%

- > La temperatura ambiente media mensual.

<i>Tª Ambiente media</i>	4,5	6,5	8,0	9,9	13,3	17,3	20,5	20,3	18,2	13,7	8,3	5,7	12,2
--------------------------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	-----	-----	------

- > La orientación de los sistemas: sur

- > La posibilidad de sombras: sin sombras

- > Los indicadores de rendimiento de los Sistemas Solares Térmicos: homologación

Una vez conocidos todos los datos, se calculó el número de sistemas OKSOL necesarios para cubrir el porcentaje mínimo de contribución solar anual exigido en la Normativa Vigente para cubrir las necesidades de ACS por portal de nuestro edificio, con los siguientes resultados.

**PORTAL 1** – Demanda 1.143 litros/día – Contribución Solar Mínima 30% - **4 sistemas OKSOL**

(kWh/mes)	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sept	oct	nov	dic	ANUAL
<b>Demanda mensual energética</b>	2267	2010	2143	1994	2019	1914	1937	1978	1954	2061	2074	2267	24617
<b>Energía aportada por colectores</b>	301	419	579	581	746	860	985	955	831	589	342	293	7481
<b>Contribución solar</b>	13,3%	20,8%	27,0%	29,1%	36,9%	44,9%	50,9%	48,3%	42,5%	28,6%	16,5%	12,9%	30,4%

**PORTAL 2** – Demanda 738 litros/día – Contribución Solar Mínima 30% - **3 sistemas OKSOL**

(kWh/mes)	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sept	oct	nov	dic	ANUAL
<b>Demanda mensual energética</b>	1463	1298	1384	1288	1304	1236	1251	1277	1262	1330	1339	1463	15895
<b>Energía aportada por colectores</b>	219	304	420	421	540	623	713	691	601	427	248	213	5420
<b>Contribución solar</b>	15,0%	23,4%	30,3%	32,7%	41,4%	50,4%	57,0%	54,1%	47,7%	32,1%	18,5%	14,6%	34,1%

**PORTAL 3** – Demanda 833 litros/día – Contribución Solar Mínima 30% - **3 sistemas OKSOL**

(kWh/mes)	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sept	oct	nov	dic	ANUAL
<b>Demanda mensual energética</b>	1652	1465	1562	1453	1472	1395	1412	1442	1424	1502	1511	1652	17941
<b>Energía aportada por colectores</b>	225	312	431	433	556	641	734	712	619	439	255	219	5576
<b>Contribución solar</b>	13,6%	21,3%	27,6%	29,8%	37,8%	46,0%	52,0%	49,4%	43,5%	29,3%	16,9%	13,2%	31,1%

**PORTAL 4** – Demanda 738 litros/día – Contribución Solar Mínima 30% - **4 sistemas OKSOL**

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sept	oct	nov	dic	ANUAL
<b>Demanda mensual energética</b>	1935	1716	1830	1703	1724	1635	1654	1689	1669	1759	1771	1935	21021
<b>Energía aportada por colectores</b>	291	404	558	560	719	828	949	920	800	569	330	284	7212
<b>Contribución solar</b>	15,0%	23,6%	30,5%	32,9%	41,7%	50,7%	57,4%	54,4%	48,0%	32,3%	18,6%	14,7%	34,3%

Una vez realizado el cálculo se decide cual es la tipología de instalación que más beneficios aporta. Se puede optar por una instalación solar térmica directa o una instalación solar térmica indirecta.

En este edificio se realizó una instalación solar térmica directa. Esto significa que se calienta o precalienta el agua fría en en los Sistemas OKSOL y, esta agua precalentada, se lleva directamente hasta el equipo de energía auxiliar de apoyo (en este caso calderas mixtas individuales) para que, en el caso necesario, terminen de calentar el ACS hasta la temperatura deseada por el usuario.

Se conectaron los sistemas OKSOL de cada portal en paralelo, con tubería PEX-a de diámetros adecuados, aisladas según Normativa Vigente y con terminación adecuada para soportar la intemperie, equilibrándolos hidráulicamente mediante la instalación de válvulas de equilibrado.

Como material auxiliar, se instalaron: dos válvulas de corte en las tuberías de agua fría y agua precalentada respectivamente para independizar los equipos en caso de avería y/o sustitución, un sistema de vaciado además de la correspondiente válvula antirretorno en la tubería del agua fría para evitar vaciados no deseados.

Una vez conectados los sistemas en paralelo, se bajaron con la tubería general de agua caliente precalentada por el patinillo correspondiente a cada portal hasta la planta baja, haciendo derivaciones en cada planta para llegar hasta la entrada a cada vivienda donde se ubicó un contador volumétrico de agua.

Al llegar a la primera baja, y una vez hecha la derivación correspondiente, se volvió a subir con la misma tubería hacia la cubierta para realizar un circuito de recirculación y conseguir de esta manera, que todos los propietarios tuvieran el agua precalentada a la entrada de su vivienda antes del contado volumétrico. Este circuito cuenta con su circulador correspondiente subiendo la tubería de recirculación de nuevo hasta la cubierta del edificio donde se conecta a la tubería de agua fría para hacer la red de retorno.

Descubra el **vídeo del edificio**



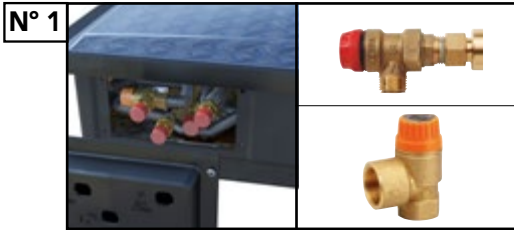


# MANTENIMIENTO



El Sistema Solar OKSOL 150 permite optimizar las acciones de mantenimiento periódicas según la legislación vigente de cada país. Debido a que el OKSOL 150 es un sistema compacto, las tareas detalladas en el plan de vigilancia (inspección visual) y plan de mantenimiento preventivo (inspección visual y control de funcionamiento elementos) se realizan de una manera sencilla, rápida y efectiva.

Gracias a sus 4 fáciles accesos el OKSOL 150 permite, de forma rápida y sencilla, llevar a cabo la inspección, mantenimiento y manipulación de los elementos que componen el sistema solar: captador, circuito primario y circuito secundario.



### Elementos ubicados en el acceso número 1:

- Salida de Agua Caliente Sanitaria
- Salida válvula de Seguridad Circuito Primario
- Salida válvula de Seguridad Acumulador
- Válvula de Seguridad Circuito Primario
- Válvula de Seguridad Acumulador



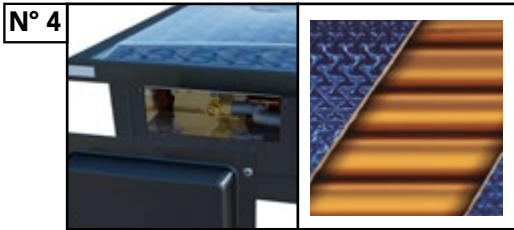
### Elementos ubicados en el acceso número 2:

- Entrada Agua Fría Sanitaria
- Bomba del Circuito Primario



### Elementos ubicados en el acceso número 3:

- Válvula de 3 vías termostática
- Acceso grifo 1 llenado/vaciado circuito primario



### Elementos ubicados en el acceso número 4:

- Acceso al grifo 2 llenado/vaciado circuito primario

# MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

## LIMPIEZA DEL INTERIOR DEL ACUMULADOR

Al efectuar la limpieza del interior del acumulador en la parte de agua sanitaria, hay que tener cuidado con los aparatos y los productos de limpieza que se utilicen.

## VACIADO DEL ACUMULADOR

Siga los pasos siguientes para un correcto vaciado del acumulador:

1. Cierre la llave de corte de entrada al colector. MANTENGA ABIERTA EL DE SALIDA y el punto de agua caliente mas alto de la instalación (grifo) con el fin de purgar y vaciar completamente el sistema de agua caliente por el drenaje de vaciado del depósito.

El caso de que el sistema sea el punto mas alto basta con accionar la válvula de seguridad del depósito retirando la tapa de las salidas de evacuación.

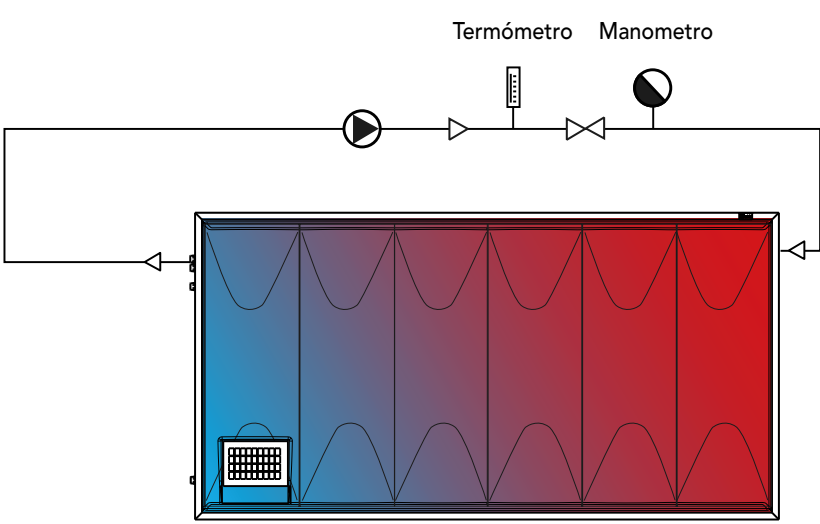
2. Abra la llave de vaciado.
3. La línea de evacuación del agua debe estar ABIERTA. El instalador deberá identificarla claramente en el manual de usuario.
4. Cuando el agua deje de salir, cerrar la llave del drenaje vaciado y el grifo de agua caliente o la válvula de seguridad.

Atención: La temperatura del agua que sale de los grifos/línea de evacuación puede alcanzar temperaturas elevadas.

## LLENADO DEL ACUMULADOR

1. Se debe abrir un punto de consumo o la válvula de seguridad del depósito debe estar abierta para que actúe como purgador.
2. Abra la llave de corte de entrada al sistema.
3. Una vez salga agua en el punto de consumo o por la línea de evacuación de la válvula, mantener unos minutos para limpiar de impurezas y purgar completamente la instalación.

**¡¡IMPORTANTE!!**  
TAPAR EL SISTEMA CON UNA LONA OPACA CON EL FIN DE QUE EL FLUIDO DEL CIRCUITO SOLAR NO ALCANCE TEMPERATURAS ELEVADAS Y LA BOMBA NO LO RECIRCULE.  
Se aconseja previamente a la advertencia anterior, consumir el agua caliente del deposito con el fin de que sea reemplazado por agua fría y esta refrigere el circuito solar por el intercambiador, y así obtener una temperatura en el circuito primario adecuado para la recarga del fluido (25°C).



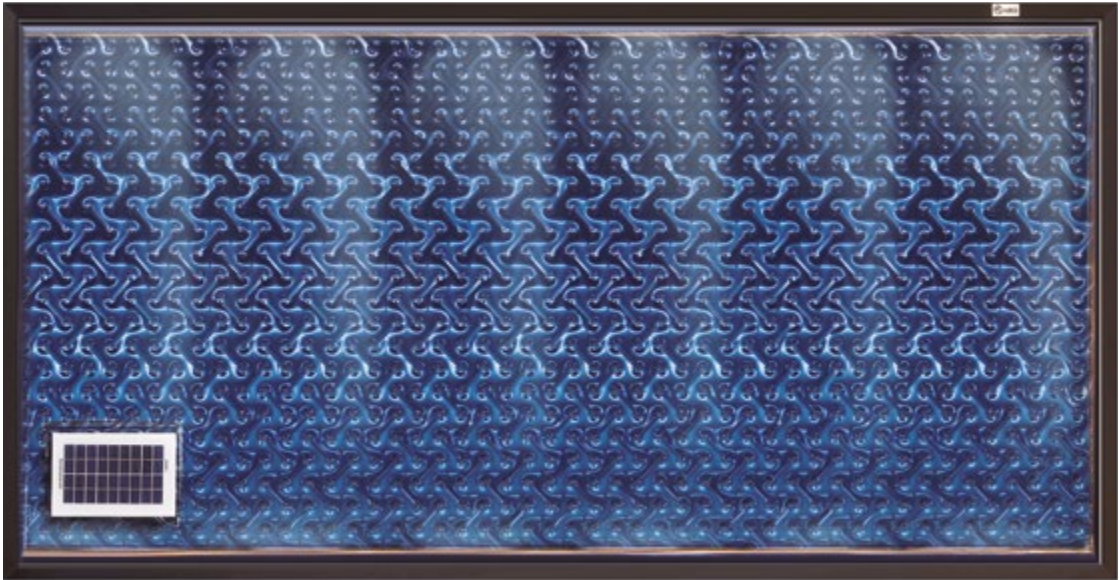
## Vaciado del circuito solar

1. Desconectar acometida de agua fría del sistema.
2. Retirar tapa de entrada de agua fría. En la caja se pueden encontrar el grifo de llenado del circuito solar.
3. Retirar la tapa de las válvulas de seguridad. La válvula del circuito primario esta identificada por un color naranja.
4. Conectar una línea de evacuación al grifo de llenado del circuito solar (3/8") para poder almacenar el fluido existente en el sistema.
5. Abrir la válvula de seguridad del circuito solar identificado con color naranja (sin completar paso). En caso de completar paso se escucha un click.
6. Abrir el grifo de llenado.
7. Dejar drenar el fluido.

## Llenado del circuito solar

1. Cebear el circuito de llenado (bomba de llenado y conexiones) para evitar introducir aire al circuito solar.
2. Conectar la bomba de recirculación al grifo de entrada (3/8").
3. Conectar la línea de evacuación (el retorno) del circuito solar a la válvula de seguridad del circuito solar (naranja) 1/2".
4. Abrir la válvula (sin completar paso). En caso de completar paso se escucha un click.
5. Abrir la válvula de corte. Abrir el grifo de llenado.
6. Conectar la bomba de recirculación (se aconseja una presión dinámica de 2 bar).
7. Recircular durante al menos 15 minutos. En caso de que en el visor de burbujas el fluido no tenga un color intenso (exento de aire) mantener la recirculación hasta obtener dicho resultado. Tomar el valor de Ta del fluido de retorno antes de pasar al siguiente paso.
8. Cerrar la válvula de seguridad completando el paso. Atención con la presión de la bomba una vez cerrada la válvula, una presión mayor de 3 bar puede dañar el sistema.
9. Cerrar la llave de corte y el grifo de llenado. La lectura del manómetro debe ser mayor que el valor correspondiente a la tabla de " Presión de Carga". Para cada Ta del fluido se debe cargar a su correspondiente presión.
10. Abrir cuidadosamente la válvula de seguridad con el fin de ir disminuyendo la presión marcada en el manómetro hasta la presión que indica el valor de la casilla "P fluido".
11. Una vez obtenida la presión requerida en el circuito, cerrar el grifo de llenado.
12. Retirar las conexiones, colocar el aislamiento de tapas (lana de roca) y atornillar las tapas.





• DATOS TÉCNICOS

ABSORBEDOR	
TIPO	PVD
SUPERFICIE DE ABSORCIÓN	2,00 m²
ABSORTIVIDAD	0,95
EMISIVIDAD	0,05
CAPACIDAD	4 litros
PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO	3 bar

AISLAMIENTO LATERAL Y TRASERO	
TIPO	PU expandido
ESPESOR	45 mm
DENSIDAD	45 kg/m³
CONDUCTIVIDAD	0,023 W/m²K

EXTERIOR	
ÁREA TOTAL	2,12 m²
LONGITUD	2.031 mm
ANCHURA	1.060 mm
FONDO	290 mm

OTROS	
PESO (INCLUIDO FLUIDO DEL PRIMARIO)	95 Kg
GARANTÍA	3 años
CONTENIDO FLUIDO PRIMARIO	7 l

CUBIERTA	
TIPO	metacrilato PMMA
ESPESOR	3,5 mm
TRANSMITANCIA	0,92
DEPRESIÓN MÁXIMA ADMISIBLE	3.000 Pa

AISLAMIENTO ENTRE DEPÓSITO Y ABSORBEDOR	
TIPO	Lana de roca
ESPESOR	25 mm
DENSIDAD	70 kg/m³
CONDUCTIVIDAD	0,038 W/m²K

DEPÓSITO	
TIPO	PPSU
CAPACIDAD	150 l
PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO	5 bar

• CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES

BOMBA DE CIRCULACIÓN	
TIPO	Magnética, brushless
CAUDAL	2,4 - 3 l/mm*
POTENCIA NOMINAL	2,8 W
TENSIÓN (DC)	12 V

\*800-1000 w/m²

VÁLVULAS DE SEGURIDAD		
TIPO	Presión	Presión y temperatura
CIRCUITO	Primario	Secundario
PRESIÓN máx. trabajo	3 bar	5 bar
TEMPERATURA máx. trabajo	/	90°C
TEMPERATURA máx.	160°C	121°C
DESCRIPCIÓN	1/2" H-M±	1/2" M-M

CÉLULA FOTOVOLTAICA	
TIPO	Silicio Policristalino
POTENCIA NOMINAL	3 W
TENSIÓN NOMINAL	9 V

DISIPADOR	
POTENCIA NOMINAL	800 W (@AT 70°C)
PRESIÓN máx. trabajo	6 bar

• INDICADORES DE RENDIMIENTO DEL SISTEMA

RESULTADOS ANUALES												
ZONA	LITROS EXTRAÍDOS DIARIOS (litros/día)											
	110 l/d	140 l/d	170 l/d	110 l/d	140 l/d	170 l/d	110 l/d	140 l/d	170 l/d	110 l/d	140 l/d	170 l/d
	Q <sub>d</sub> kWh/y			Q <sub>L</sub> kWh/y			f <sub>sol</sub> %			Q <sub>par</sub>		
ESTOCOLMO, SE	1.706	2.171	2.636	793	898	969	46,5	41,4	36,7	-	-	-
WÜRZBURG, DE	1.635	2.082	2.528	811	943	1.033	49,6	45,3	40,9	-	-	-
DAVOS, CH	1.850	2.355	2.860	1.154	1.305	1.400	62,3	55,4	49,0	-	-	-
ATENAS, GR	1.271	1.617	1.964	1.011	1.200	1.355	79,6	74,2	69,0	-	-	-

\*Indicadores periféricos: Q<sub>d</sub> (Demanda de calor); Q<sub>L</sub> (Salida del sistema); f<sub>sol</sub> (Q<sub>L</sub>/Q<sub>d</sub>; fracción solar); Q<sub>par</sub> (Elec. por bombas/controladores)

CONDICIONES DE REFERENCIA		ESTOCOLMO, SE	WÜRZBURGO, DE	DAVOS, CH	ATENAS, GR
	G	1.113	1.230	1.684	1.718
	T <sub>a</sub>	6,9	9,0	3,2	18,5
	T <sub>c</sub>	8,5	10,0	5,4	17,8
	ΔT <sub>c</sub>	2,1 - 14,9	7,0 - 13,0	4,6 - 6,2	10,4 - 25,2

G kWh/m² Radiación sur anual  
T<sub>a</sub> °C Temperatura ambiente  
T<sub>c</sub> °C Temperatura anual de agua fría  
ΔT<sub>c</sub> °C Variación anual  
T<sub>h</sub> 45° Temperatura deseada (válvula mezcladora)

• CERTIFICACIONES

- KEYMARK N° 011-7S1479A
- INDUSTRIA SST-415



\* Consultar estructuras soporte y tipologías de instalación.

# RED COMERCIAL

## DIRECTOR COMERCIAL

**SANTIAGO FRAILE**  
e-mail: sfraile@orkli.es  
Avenida de la Industria, 8  
Oficina 1A  
28108 Alcobendas  
Tel. 943 08 85 00

## DIRECTOR FORMACIÓN

**JAVIER ALARCIA**  
e-mail: jalarcia@orkli.es  
Ctra. Zaldibia, s/n  
20240 Ordizia  
Tel. 943 08 85 00

## DIRECTOR MARKETING

**GARIKOITZ BARRUTIA**  
e-mail: gbarrutia@orkli.es  
Ctra. Zaldibia, s/n  
20240 Ordizia  
Tel. 943 08 85 00

## DELEGACIONES

### CENTRO-SUR:

- MADRID
- GUADALAJARA
- CIUDAD REAL
- TOLEDO
- CUENCA
- ANDALUCÍA
- EXTREMADURA

### ESTE:

- CATALUÑA
- VALENCIA
- ISLAS BALEARES
- MURCIA
- ALMERÍA

### NORTE:

- PAIS VASCO
- NAVARRA
- LA RIOJA
- CANTABRIA
- ARAGÓN
- SORIA

### NOROESTE:

- ASTURIAS
- GALICIA
- SALAMANCA
- LEÓN
- ZAMORA
- ÁVILA
- BURGOS
- VALLADOLID
- PALENCIA
- SEGOVIA

## DIRECTOR PRESCRIPCIÓN ZONA CENTRO-SUR Y NOROESTE

**JAVIER CAZALLA**  
e-mail: jcazalla@orkli.es  
Avenida de la Industria, 8  
Oficina 1A  
28108 Alcobendas  
Tel. 943 08 85 00

## ZONA CENTRO-SUR

**DIRECTOR REGIONAL**  
**ALBERTO OLIVAS**  
e-mail: aolivas@orkli.es  
Avenida de la Industria, 8  
Oficina 1A  
28108 Alcobendas

### DELEGADOS MADRID

EDUARDO CASTAÑO  
e-mail: ecastano@orkli.es  
Móvil: 663 968 673  
DAVID BARROSO  
e-mail: dbarroso@orkli.es  
Móvil: 674 310 161

**CASTILLA LA MANCHA**  
ENRIQUE DE LA HOZ  
e-mail: edelahoz@orkli.es  
Móvil: 625 22 48 99

**MÁLAGA, GRANADA**  
ERNESTO VERA  
e-mail: ravece@ravece.com  
Tel.: 952 24 40 70

**SEVILLA, HUELVA, CÁDIZ, CÓRDOBA, JAÉN, EXTREMADURA**  
JUAN LUIS SERRANO  
e-mail: serrano@jlserrano.com  
Móvil: 649 49 06 62  
ALEJANDRO SERRANO  
e-mail: alejandro@jlserrano.com  
Móvil: 605 251 310

## ZONA NOROESTE

**DIRECTOR REGIONAL**  
**JOSE MARIA HERREZUELO**  
e-mail: chema@orkli.es  
Paseo Arco del Ladrillo 91  
47013 Valladolid

### DELEGADOS GALICIA

MANEL PRADO  
e-mail: mprado@orkli.es  
Móvil: 626 99 29 39

**ASTURIAS, LEÓN**  
EMILIO VEGA  
e-mail: evega@orkli.es  
Móvil: 606 94 13 93

**BURGOS, VALLADOLID, PALENCIA, SEGOVIA**  
ALBERTO MACÓN  
e-mail: amacon@orkli.es  
Móvil: 639 15 00 83  
Tel. 983 23 32 80

**SALAMANCA, ÁVILA, ZAMORA**  
DAVID GARCÍA CARRASCO  
e-mail: davidgarcia@orkli.es  
Móvil: 603 40 57 85

## DIRECTOR PRESCRIPCIÓN ZONA NORTE Y NORESTE

**RAFAEL BRAVO**  
e-mail: rbravo@orkli.es  
Ctra. Zaldibia, s/n  
20240 Ordizia  
Móvil: 670 721 749

## ZONA NORESTE

**DIRECTOR REGIONAL**  
**XAVI SERRANO**  
e-mail: xserrano@orkli.es

### DELEGADOS CATALUÑA

IGNASI GUIM  
e-mail: iguim@guimsol.com  
Tel. 93 124 27 31

### LEVANTE

ALVARO BARBER  
e-mail: alvarobarber@coacvalencia.es  
Móvil: 639 602 491

**ISLAS BALEARES**  
JOSEP VIDAL VILLACRECES  
e-mail: jvidal@orkli.es  
Móvil: 609 26 09 84

## ZONA NORTE

**DIRECTOR REGIONAL**  
**MIKEL REBORDINOS**  
e-mail: mreborninos@orkli.es  
Ctra. Zaldibia, s/n  
20240 Ordizia

**DELEGADOS**  
**GIPUZCOA, NAVARRA, ÁLAVA, LA RIOJA**  
OSCAR PRIETO  
e-mail: oprieto@orkli.es  
Móvil: 609 08 86 54

**VIZCAYA, CANTABRIA**  
DANI GARCÍA  
e-mail: dgarcia@orkli.es  
Móvil: 722 77 22 60

**ARAGÓN, SORIA**  
JOSÉ LUIS LEGAZ  
e-mail: jllegaz@orkli.es  
Móvil: 607 15 88 34





---

[www.oksol.orkli.com](http://www.oksol.orkli.com)



**ORKLI, S. Coop.**

Ctra. Zaldibia, s/n / E - 20240 Ordizia (Gipuzkoa)

Tel.: + 34 943 08 85 00 / Fax: + 34 943 80 52 41

E-mail: [sr@orkli.es](mailto:sr@orkli.es)

