

## ESPECIALIDADES QUÍMICAS

### SECTOR ENERGÍA SOLAR

#### INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS:

#### ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS FLUIDOS CALOPORTADORES FRENTE AL AGUA Y EL MONOPROPILENGLICOL

Para optimizar el rendimiento y maximizar su vida útil, una Instalación Solar Térmica requiere, además de equipos y materiales adecuados,

- Un fluido de transmisión térmica específico
- Y vigilancia y mantenimiento periódicos

#### EL FLUIDO

¿Qué se le debe exigir a un fluido para que contribuya a la optimización de la instalación solar térmica?

1. Que aporte una **buena conductividad térmica** en la transmisión de calor entre el circuito primario y el secundario.
2. Que **evite la formación de lodos y costras calcáreas** sobre las paredes de transmisión, que actuarían de barrera disminuyendo la transferencia de calor.
3. Que **proteja la instalación de las temperaturas extremas** del exterior y de las temperaturas de trabajo.
4. Que **proteja de la corrosión** a los metales y materiales de la instalación (bombas de calor, válvulas, juntas, tuberías, etc.).
5. Que **cumpla con la normativa vigente**: Código Técnico de la Edificación y Reglamento A.C.S.

## ESPECIALIDADES QUÍMICAS

### SECTOR ENERGÍA SOLAR

#### TENEMOS BUENA QUÍMICA...

Si analizamos la TABLA 1 (Comparación de propiedades físicas de los fluidos caloportadores frente al agua y a la materia prima monopropilenglicol) y la TABLA 2 (Comparación de resistencia a la corrosión de los materiales de la instalación frente a los fluidos caloportadores, el agua y el monopropilenglicol), anexadas al final de este informe, podemos deducir:

- Que el agua tiene muy buena conductividad térmica (ver Tabla 1), pero es muy corrosiva para los metales de hierro, acero y aluminio (ver Tabla 2). Además, tampoco evita la precipitación sobre las zonas calientes del circuito, de las sales de carbonato cálcico y de magnesio que lleva disueltas y que darán origen a puntos de ataques y perforaciones de los materiales metálicos de la instalación.
- Que el monopropilenglicol concentrado al 100% puede proteger muy bien la instalación frente a las temperaturas extremas (ver Tabla 2), pero tiene el inconveniente de que es excesivamente corrosivo, más aún que el agua, en los metales de hierro, acero y soldaduras (ver Tabla 2). Por otra parte, su conductividad térmica y capacidad calorífica son las más bajas (ver Tabla 2), lo que se traduce en una drástica disminución de la eficacia de transmisión de calor. Además, hay que tener en cuenta que, cuando las circunstancias de temperatura son favorables, pueden desarrollarse y proliferar microorganismos que acabarán deteriorando el monopropilenglicol hasta conseguir que desaparezca su elemento de protección y acaben apareciendo lodos y perforaciones en el circuito. También conviene tener presente que el monopropilenglicol, trabajando a temperaturas en torno a los 185 °C, acelera su envejecimiento; y a temperaturas superiores a los 200 °C, comienza su descomposición química transformándose en ácido propanodioico que altera radicalmente su eficacia, aumenta su grado de ataque a los materiales, y pone en riesgo la inocuidad de la instalación. Por todo ello, resulta necesario realizar controles periódicos del fluido para verificar sus constantes físico-químicas, su estado de conservación, y de esta manera mantener en perfecto estado el sistema (consultar con Biodetex Laboratorio).

Por estos motivos, el rellenado de los circuitos térmicos con sólo agua o sólo monopropilenglicol, o bien una mezcla de ambos, sin otros componentes de protección, resulta claramente indeseable si el objetivo es conseguir una instalación eficiente y eficaz y con una larga vida útil.

Teniendo en cuenta las deficiencias y los problemas que ocasionan el uso aislado del agua y del monopropilenglicol en este tipo de instalaciones, BIODETEX ha desarrollado una gama de productos específicamente formulados para el sector solar térmico que cumplen las normativas vigentes y consiguen optimizar el rendimiento y alargar el tiempo de utilidad de los circuitos.

## ESPECIALIDADES QUÍMICAS

### SECTOR ENERGÍA SOLAR

#### TENEMOS BUENA QUÍMICA...

Se trata de los fluidos caloportadores DETEX–TERMISOLAR L, M y X, que son productos formulados en base monopropilenglicol calidad farmacéutica (farmacopeas U.S.P., A.C.S...), que evita cualquier riesgo para la salud en caso de mezcla accidental con el agua sanitaria. Y que contienen agentes inhibidores de la corrosión de los materiales de hierro, cobre o aluminio; agentes antiprecipitantes contra las precipitaciones calcáreas de Ca y Mg en caso de su dilución con agua de la red; y agentes dispersantes y floculantes para evitar la acumulación de lodos y redeposiciones sobre las paredes metálicas. Y además, si las condiciones del circuito lo requieren, podemos incorporar a nuestros fluidos un agente controlador contra el desarrollo microbiano.

Como puede verse en la Tabla 1, nuestros productos D-TERMISOLAR L y D-TERMISOLAR M son los dos formulados que mejor optimizan todos los parámetros a tener en cuenta para maximizar la eficacia y alargar la vida útil de las instalaciones.

#### EL MANTENIMIENTO

¿Cuál es el mantenimiento deseable de una instalación solar térmica?

1.- Efectuar, con una cierta periodicidad (recomendable cada 3 meses), una limpieza externa de las placas solares con un producto que no dañe el vidrio, ni las juntas ni el metal del marco de las placas, que no deje residuos, que facilite el secado y que alargue el efecto de la limpieza. Nuestro producto DETEX- SC2 cumple todas esas condiciones: una vez efectuada la limpieza, deja sobre las superficies un micro film de cargas positivas, transparente a la luz visible, que hace que el polvo quede lábilmente adherido a la superficie y acabe desprendiéndose con las turbulencias del aire. Posee propiedades autosecantes, que facilitan el secado rápido y por tanto evitan la formación de incrustaciones. Se aplica diluido con una mochila de fumigación y se aclara con agua.

2.- En caso de instalaciones antiguas, donde no haya habido un mantenimiento apropiado o que contengan un fluido inadecuado, primero se debe vaciar el circuito, y antes de rellenarla con el fluido caloportador apropiado, es conveniente realizar una limpieza interna con un producto que no dañe los elementos internos y que descalcifique, desoxide y pasive los metales. Nuestro producto DETEX-SC1 está diseñado bajo estas premisas.

3.- Realizar periódicamente (uno o dos veces al año) un control analítico del fluido caloportador para verificar su estado (detectar un posible desarrollo bacteriano, una eventual descomposición del monopropilenglicol o el ataque a las partes metálicas del circuito, etc.). El Laboratorio de BIODETEX ofrece este servicio, recibiendo muestras, emitiendo un certificado analítico y aconsejando sobre las acciones a tomar en caso de detectar desviaciones de comportamiento.

## ESPECIALIDADES QUÍMICAS

### SECTOR ENERGÍA SOLAR

TABLA 1. Comparación de propiedades físicas de los fluidos caloportadores frente al agua y a la materia prima monopropilenglicol (P.G.)

PRODUCTO	% M.P.G.	Otros Comp.	DENSIDAD	P.C ( °C )	P.E. ( °C )	Cp ( Kcal/Kg °C )	k ( W / m.°C )	$\gamma$ ( L / °C )	$\mu$ ( mPa s )	I.P.	Pv
AGUA	0	0	1,000	0	110	0,998	0,580			7	0,026
D-TERMISOLAR L	40	4	1,036	-24	143	0,872	0,385	$5,5 \cdot 10^{-4}$	3,65	42	0,020
D-TERMISOLAR M	60	6	1,041	-51	165	0,778	0,325	$6,0 \cdot 10^{-4}$	5,52	80	0,017
D-TERMISOLAR X	90	10	1,046	-65	169	0,633	0,248	$6,5 \cdot 10^{-4}$	49,9	300	0,010
M.P.G.	100	0	1,039	-59	189	0,585	0,220				0,070

P.C.	Punto de Congelación del fluido
P.E.	Punto de Ebullición del fluido a 3,5 bares de presión
Cp ( Kcal/Kg °C )	Capacidad Calorífica del fluido a 20 °C
k ( W / m.°C )	Conductividad Calorífica del fluido a 20 °C
$\gamma$ ( L / °C )	Coefficiente de Dilatación del Fluido a 20 °C
$\mu$ ( mPa s )	Viscosidad a 20 °C
I.P.	Índice de Prandtl a 20 °C
Pv	Presión de Vapor a 20 °C

## ESPECIALIDADES QUÍMICAS

### SECTOR ENERGÍA SOLAR

**TABLA 2. Comparación de resistencia química a la corrosión (mg./cm<sup>2</sup>) de los materiales de las instalaciones frente a los fluidos caloportadores, al agua y a la materia prima monopropilenglicol (P.G.)**

Materiales	AGUA	Termisolar L	Termisolar M	Termisolar X	M.P.G.	Noma ASTM D 1384
Hierro	22,95	0,02	0,02	0,01	74,1	0,60
Cobre	1,48	0,04	0,03	0,03	0,35	0,30
Acero	19,86	0,02	0,02	0,02	42,4	0,30
Soldadura	2,68	0,06	0,05	0,05	6,85	0,60
Aluminio	7,68	0,10	0,08	0,05	1,25	0,60

**Nota: Para obtener valores para otras presiones, temperaturas y materiales, se ruega entrar en contacto con el departamento técnico de BIODETEX.**