



DURATHERM

ANÁLISIS COMPARATIVO

Fluidos de transferencia de calor de Duratherm, Therminol[®] y Dowtherm[™]



El número de fluidos de transferencia de calor disponibles en el mercado puede hacer que la selección del fluido apropiado sea un proceso abrumador. La seguridad y la composición química son dos factores clave que se deben considerar cuando se elige un fluido para un proceso. Si bien la seguridad del trabajador y del medio ambiente siempre deben ser una prioridad, la compatibilidad entre el fluido usado anteriormente y los nuevos fluidos también afectará a su elección. Duratherm, Therminol[®] y Dowtherm[™] ofrecen diversos productos de transferencia de calor, pero solo uno de los tres ofrece una completa línea de fluidos no tóxicos y no peligrosos: Duratherm.

www.fluidosduratherm.mx

SEGURIDAD DEL TRABAJADOR

Garantizar un lugar de trabajo seguro empieza utilizando fluidos de proceso seguros. Mientras algunos productos del mercado están compuestos por sustancias químicas que se clasifican como peligros para la salud, los fluidos de transferencia térmica de Duratherm están formulados a partir de componentes no tóxicos y no peligrosos. Esto anula la necesidad de formación o procedimientos especializados. Los costes de eliminación también se reducen porque no se requieren permisos especiales.



Therminol® SP, ADX-10 y 55, junto con Dowtherm™ Q, están formulados usando sustancias químicas basadas en el benceno. El benceno es un líquido incoloro o de color amarillo claro con una alta presión de vapor que hace que sea inflamable. Cuando se usa a temperatura elevada, el benceno también libera vapores nocivos debido a la presión de vapor del fluido. Therminol® SP, ADX-10 y 55 tienen un punto de inflamación relativamente bajo que puede generar un mayor riesgo de incendio si hay, por ejemplo, una fuga accidental de fluido. Lo mismo se puede decir de Dowtherm™ Q, con un punto de inflamación anunciado de aproximadamente 121 °C (250 °F).

Otro potencial peligro son los compuestos a base de fenol que existen en los productos Dowtherm™ RP y G, así como en Therminol® 62 y 59. Estos compuestos a base de fenol pueden generar un grave peligro para la salud cuando se utilizan a temperaturas elevadas. Los vapores que se producen son sumamente tóxicos en bajas concentraciones y explosivos en concentraciones de tan solo un 3 %. Estos fluidos de transferencia de calor aromáticos pueden liberar compuestos de benceno a elevadas temperaturas, cuyos riesgos se tratan más adelante.

Tabla 1: Comparación de datos de inflamabilidad (mayor número = menor volatilidad).

Prueba	Duratherm 630	Duratherm HF	Therminol® 66	Therminol® ADX-10	Therminol® 55	Therminol® 59	Therminol® 62	Dowtherm™ Q	Dowtherm™ RP	Dowtherm™ G
Punto de inflamación (°C)	230	276	170	136	166	132	160	121	194	137
Punto de autoignición (°C)	375	393	374	327	343	372	407	412	385	432

Cuando se inhalan vapores de benceno, pueden provocar enfermedades a largo plazo en los seres humanos. La exposición a vapores de benceno ha demostrado ser la causa de que la células de la médula ósea no produzcan suficientes glóbulos rojos, lo que finalmente conduce a anemia. La exposición a benceno también está ligada a defectos de nacimiento y a bajos pesos al nacer.

Los alcanos son otra categoría de sustancias químicas potencialmente peligrosas que se usan en productos de Therminol®. Los alcanos se encuentran normalmente en una gran variedad de disolventes comercializados que usualmente requieren muchas advertencias de seguridad y un manejo cuidadoso, como es el caso de los alcoholes minerales («white spirit»). De manera similar al benceno, los alcanos también son sumamente inflamables y pueden plantear graves preocupaciones para la salud. Una fuerte exposición a alcanos está ligada a daños al sistema nervioso central y puede producir quemaduras químicas en la piel.

SEGURIDAD DEL TRABAJADOR Continuación

Los compuestos a base de fenol, como los que se encuentran en los fluidos de transferencia de calor de Dowtherm™, son moléculas orgánicas aromáticas que son típicamente ácidas y conocidas por provocar quemaduras químicas. Estos compuestos también son tóxicos para los seres humanos, incluso en bajas concentraciones. La ingestión de tan solo 1 gramo puede ser fatal para los adultos, mientras que cantidades más pequeñas están ligadas a toxicidad para la reproducción. La inhalación de compuestos a base de fenol también puede conducir a graves problemas respiratorios, como el edema. La toxicidad para los seres humanos también se mantiene para el medio ambiente, con la posibilidad de contaminar ecosistemas en cantidades muy pequeñas.



Los terfenilos que se encuentran en la formulación de Therminol® 66 son un grupo de sustancias químicas que también plantean riesgos graves para la salud. Estos hidrocarburos aromáticos son sumamente tóxicos, como indican sus límites permisibles de exposición, de aproximadamente 0,5 ppm. Su toxicidad para los mamíferos está también muy documentada. Las tablas siguientes ilustran la toxicidad de estas sustancias químicas en animales comunes de experimentación.

Tabla 2: Toxicidad en mamíferos (menor valor = más tóxico).

Toxicidad en mamíferos	Duratherm 630	Therminol® ADX-10	Therminol® SP	Therminol® 66	Therminol® 55	Therminol® 59	Therminol® 62
Toxicidad oral	>5.000 mg/kg – No tóxico	2.000 mg/kg	1.000 mg/kg	2.000 mg/kg	1.580 mg/kg	3.000 mg/kg	3.000 mg/kg
Toxicidad dérmica	0 – No irritante	2.000 mg/kg	3.600 mg/kg	2.000 mg/kg	7.940 mg/kg	5.000 mg/kg	5.000 mg/kg

Tabla 3: Toxicidad en mamíferos (menor valor = más tóxico)

Toxicidad en mamíferos	Duratherm 450	Duratherm HF	Dowtherm™ Q	Dowtherm™ RP	Dowtherm™ G
Toxicidad oral	>5.000 mg/kg – No tóxico	>5.000 mg/kg – No tóxico	5.000 mg/kg	2.000 mg/kg	2.322 mg/kg
Toxicidad dérmica	0 – No irritante	0 – No irritante	5.000 mg/kg	2.000 mg/kg	2.000 mg/kg

En comparación, los fluidos de transferencia de calor de Duratherm no contienen ninguna de las sustancias químicas peligrosas que se han descrito previamente. Están formulados con un 100 % de compuestos no tóxicos y no peligrosos, y no requieren ningún manejo ni procedimientos de eliminación especiales. Los fluidos se pueden eliminar de la misma manera que los aceites usados estándar. La extremadamente baja presión de vapor de nuestros fluidos minimiza en gran medida la producción de vapores, incluso a temperaturas altas de proceso. Los altos puntos de inflamación mejoran la seguridad, al ayudar a eliminar el peligro de incendio que normalmente se asocia con otros fluidos de transferencia de calor.

SEGURIDAD MEDIOAMBIENTAL

Si bien la seguridad de los empleados siempre es una gran preocupación, la seguridad mediambiental también debe tenerse en cuenta durante las transiciones de fluidos. Reducir la cantidad de subproductos tóxicos que liberan los procesos industriales asegura un impacto mínimo en la tierra. Elegir fluidos respetuosos con el medio ambiente es una manera ideal de reducir este impacto.

Las sustancias químicas utilizadas comúnmente en los productos de Therminol® y Dowtherm™ –benceno, alcanos, fenoles y terfenilos– son tan tóxicos para el medio ambiente como lo son para los seres humanos. Las opciones de fluidos más ecológicos, como los fluidos de transferencia de calor de Duratherm, reducen la potencial responsabilidad por vertidos accidentales y también son inherentemente biodegradables.



Tabla 4: Comparación de ecotoxicidad (mayor número = menor toxicidad).

Ecotoxicidad	Duratherm 630	Therminol® SP	Therminol® 66	Therminol® ADX-10	Therminol®55	Therminol®59	Therminol® 62
Toxicidad en algas	>100.000 mg/L	2,08 mg/L	0,103 mg/L	1.000 mg/L	1.000 mg/L	0,67 mg/L	10,1 µg/L
Toxicidad en peces	>100.000 mg/L	100 mg/L	27 mg/L	1.000 mg/L	1.000 mg/L	0,97 mg/L	8,24 µg/L
Toxicidad en otros invertebrados acuáticos	>100.000 mg/L	1,4 mg/L	22 µg/L	1,0 mg/L	600 mg/L	0,3 mg/L	4,52 µg/L
Biodegradabilidad	Inherentemente biodegradable	No inmediatamente biodegradable					

Table 5: Comparación de ecotoxicidad (mayor número = menor toxicidad)

Ecotoxicidad	Duratherm 450	Duratherm HF	Dowtherm™ Q	Dowtherm™ RP	Dowtherm™ G
Toxicidad en algas	>100.000 mg/L	>100.000 mg/L	<1 mg/L	0,07 mg/L	<1 mg/L
Toxicidad en peces	>100.000 mg/L	>100.000 mg/L	<1 mg/L	<0,0225 mg/L	5,7 mg/L
Toxicidad en otros invertebrados acuáticos	>100.000 mg/L	>100.000 mg/L	0,17 mg/L	0,062 mg/L	0,1 mg/L
Biodegradabilidad	Inherentemente biodegradable	Inherentemente biodegradable	No inmediatamente biodegradable	No inmediatamente biodegradable	No inmediatamente biodegradable

Los datos presentados en las composiciones químicas de los productos de Therminol® y Dowtherm™ indican que suponen un riesgo para la salud de la vida acuática, incluso en concentraciones muy bajas o mínimas. Algunos de los productos listados de Therminol® y Dowtherm™ tampoco son inmediatamente biodegradables. Podrían llevar a una mayor responsabilidad para la planta en el caso de descarga accidental. La formulación de **Duratherm 630** no es tóxica, es inherentemente biodegradable y segura para la vida acuática, incluso en altas concentraciones.

COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DE FLUIDOS



Fluido	Duratherm 630	Duratherm HF	Therminol® 66	Therminol® 55	Therminol® SP	Therminol® 62	Dowtherm Q	Dowtherm G	Dowtherm RP
Temp. bruta máx. (°C)	332	338	345	305**	315	325	330	360	350
Temp. mín. de uso Vis. a 300 °C cSt*	5	24	13	-8	-7	-9	n/a	n/a	n/a
Punto de inflamación (°C)	229	276	184	193	177	171	120	137	194
Vis. a 40 °C	42,31	103,21	29,6	36,8	18,99	10,7	2,37	6,35	14,92
Vis. a temp. máx.	0,73	0,71	0,43	0,45	0,53	10,7	0,17	0,21	0,31
Capacidad calorífica a temp. máx. (kJ/kg-K)	2,971	2,392	2,889	2,950	2,860	2,580	2,587	2,735	2,602
Conductividad térmica a temp. máx. (W/m-K)	0,127	0,144	0,084	0,094	0,097	0,090	0,077	0,087	0,089
Presión de vapor a temp. máx. (kPa)	15,03	23,06	148,1	48,70	27,20	86,07	495	437	142

Fluido	Duratherm 450	Therminol® ADX-10	Duratherm XL	Therminol® 59	Duratherm XLT-120	Duratherm XLT-50	Therminol® D12
Temp. bruta máx. (°C)	232	250	315	315	65	121	230
Temp. mín. de uso - Vis. a 300 °C cSt*	-53	-43	-31	-38	-93	-65	-80
Punto de inflamación (°C)	150	136	165	132	49	85	59
Vis. a 40 °C	4,61	4,03	7,98	4,04	0,98	5,57	1,239
Vis. a temp. máx.	0,68	0,39	0,53	0,32	0,77	0,86	0,277
Capacidad calorífica a temp. máx. (kJ/kg-K)	2,725	2,720	3,102	2,680	2,158	2,361	2,971
Conductividad térmica a temp. máx. (W/m-K)	0,129	0,090	0,123	0,089	0,133	0,135	0,070
Presión de vapor a temp. máx. (kPa)	19,82	37,00	64,75	162,00	27,64	21,51	228,7

*Sujeta a la capacidad del sistema/bomba del usuario

**Temperatura bruta, no temperatura de uso prolongado