

**Pruebas
Y Ficha Técnica**



**Empowerment Financiero
a Través del Ahorro Energético**

Datos Técnicos y Resultados de las Pruebas

El agente restaurador patentado Thermonomics ha sido probado ampliamente por una variedad de representantes de la industria comercial, laboratorios independientes, los municipios y agencias gubernamentales. En casi diez años de pruebas de laboratorio y de campo, se ha comprobado como segura, fiable y eficaz, consiguiendo el reconocimiento del Departamento de Energía (U.S. Department of Energy) a través del Programa de Gestión de la Energía Federal (Federal Energy Management Program, FEMP). Para ahorrar el tiempo y el costo de recrear estas pruebas, y para responder a las preguntas de su personal de operaciones e ingeniería tengan, hemos recopilado los datos clave y los resultados de las pruebas en este folleto. Si usted tiene alguna duda, o necesita información más detallada, no dude en contactar con nosotros y uno de nuestros técnicos estarán encantados de responder a sus preguntas.

Descripciones de Pruebas y Resultados

• ASHRAE 86-1994: Aprobado

Punto de Floculación del Aceite Refrigerante °F

Es la temperatura a la cual un aceite empieza a flocular (formar depósitos de cera). Esta prueba es importante pues mide la tendencia de los aceites refrigerantes a obstruir las válvulas de expansión o los capilares de los sistemas.

Parámetros: -60°F Máximo

Resultado: -60°F

• ASHRAE 99: Aprobado

Descripción del Aceite Refrigerante

Los aceites refrigerantes pueden ser descritos como aquellos que operan con ciertos valores de diferentes refrigerantes. Separación, temperatura y viscosidad son algunos ejemplos. Esta prueba examina estos parámetros y determina si el aceite es compatible con los refrigerantes.

Resultado: Compatible con Refrigerantes

• ASTM D1500: Aprobado

Escala de Color

Esta prueba es utilizada para comparar una gama de colores contra los colores de otros productos de petróleo. Esta es la prueba más extensamente utilizada para aceites industriales.

Parámetros: 1.5 Máximo

Resultado: >.05

• ASTM D3233: Aprobado

Aditivo de presión Extrema

Aditivos lubricantes que previenen que las superficies metálicas se unan entre sí por los efectos de presión extrema. A las altas temperaturas a las que se encuentra las superficies metálicas en contacto, un aditivo de presión

extrema se combina con el metal para formar una capa que previene que las asperezas de ambas superficies se solden, así como prevenir la estriación destructiva en situaciones de deslizamiento a altas presiones.

Resultado: 2400ft/lb @ 1min antes del fallo. Excede estándares

• ASTM D665A: Aprobado

Inhibición de Corrosión

Tipo de aditivo que protege a las superficies metálicas lubricadas del ataque químico de agua u otros contaminantes. Los compuestos polarizados cubren la superficie de manera preferencial, protegiéndola con una película de aceite.

Parámetros: 5% Máximo

Resultado: <0.5%

• ASTM D611: Aprobado

Punto de Anilina

La temperatura más baja a la que una cantidad determinada de anilina se disuelve en una cantidad determinada de producto de petróleo (poder disolvente del hidrocarburo. A menor punto de anilina mayor poder disolvente.

Parámetros: 11°

• ASTM D877: Aprobado

Rigidez Dieléctrica

El voltaje mínimo requerido para producir un arco eléctrico en una muestra de aceite, un indicador de las propiedades aislantes del aceite.

Parámetros: 25 kV mínimo

Resultado: 41 kV

• ASTM D93: Aprobado

Punto de Inflamación °F

La temperatura más baja a la que el vapor de un combustible puede encenderse momentáneamente en el aire. Es un importante indicador de los riesgos de incendio y explosiones asociados a los derivados del petróleo.

Parámetros: °F mínimo

Resultado: 360°F

• ASTM D6304: Aprobado

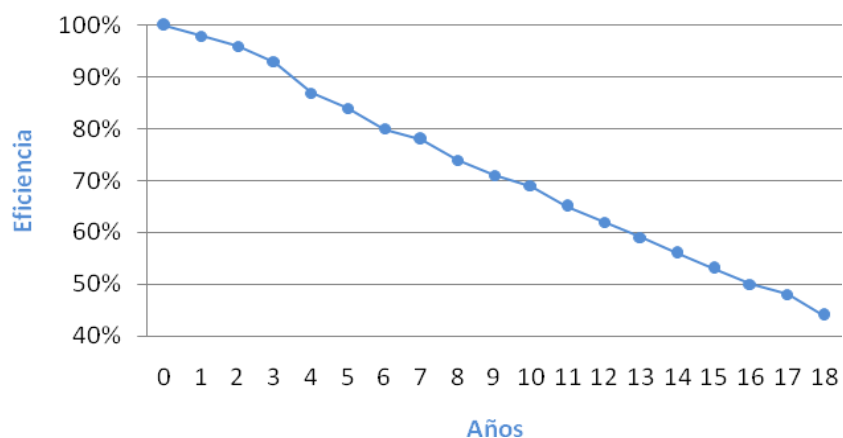
Contenido de Agua ppm

Método utilizado para obtener un estimado semi-cuantitativo de la cantidad de agua residual presente en un lubricante.

Parámetros: <50 ppm

Resultado: 13 ppm

Degradación del Rendimiento Debida a la Migración de Aceite (ASHRAE)



• **ASTM D445: Aprobado**
Viscosidad a 100°F

Esta prueba mide la resistencia de un fluido a fluir. Los líquidos cambian su viscosidad con la temperatura, volviéndose menos viscosos al ser calentados. Las altas presiones tienden a exprimir el aceite de los rodamientos, por lo que la mayor fuerza de una película de aceite de alta viscosidad es importante.

Parámetros: 150/160
Resultado: 156.9

• **ASTM D97: Aprobado**
Punto de Esgurrimiento

La temperatura más baja a la que el aceite fluye, al ser enfriado bajo las condiciones definidas por la ASTM D97. El punto de esgurrimiento es 5°F arriba de la temperatura a la que el aceite en un recipiente de prueba no muestra movimiento al ser éste colocado en posición horizontal durante 5 segundos.

Parámetros: -40°F
Resultado: -70°F

• **ASTM D1287: Aprobado**
Test de pH

Mide la acidez o alcalinidad de una solución. La escala de pH va de 0 (muy ácido) a 14 (muy alcalino), siendo pH 7 indicativo de una solución neutra, equivalente al agua destilada.

Parámetros: pH 7 Neutral
Resultado: pH 7

• **ASTM D2717: Aprobado**
Conductividad Térmica

Mide la capacidad de conducir calor. A mayor conductividad, las moléculas conducen calor más rápido a altas temperaturas.

Resultados
Aceite Refrigerante sólo: .94
Con Thermonomics: 1.18

• **ASTM D1384: Aprobado**
Test de Corrosión

El ataque químico sobre un metal u otros contaminantes sólidos en un lubricante. Algunos contaminantes comunes incluyen agua (que causa óxido) y ácidos (que pueden formarse como productos de oxidación en aceites deteriorados).

Parámetros: ± 10 Máximo
Resultado: -3 a -5

• **ASTM D4052, D70: Aprobado**
Gravedad API a 60°F

A mayor valor de gravedad API menor densidad, lo que indica una menor gravedad específica.

Parámetros: 22.5 / 25.5
Resultado: 22.73

• **EPA 6010: Aprobado**
Metales Totales

Mide la cantidad de partículas metálicas en los lubricantes.

Parámetros: 1.0 ppm a 100 ppm
Resultado: todos <1.0 ppm

• **EPA 7471: Aprobado**
Absorción Atómica de Mercurio

Proceso de análisis de hidrocarburos para determinar el contenido de mercurio.

Parámetros: ≤.20
Resultado: todos <.05

• **EPA 9020B:**
Halógenos Totales

Estándar para determinar la concentración de Halógenos en un lubricante.

Resultado: 364ppm

• **ANSI Compatibilidad con Hidrocarburos (Grupos 1, 2, 3): Aprobado**

Resultado: Compatible

• **ANSI Compatibilidad con Aceites Minerales: Aprobado**

Resultado: Compatible

• **ANSI Compatibilidad con Sintéticos: Aprobado**

Resultado: Compatible

• **ANSI Índice de Compatibilidad de Sellos: Aprobado**

Resultado: Compatible

Evaluación de Lubricidad

La prueba de pin y bloques en "V" de Falex mide la capacidad de carga de un lubricante. Esta se realiza de acuerdo a l estándar ASTM D-3233-73 "Medición de propiedades de lubricantes líquidos bajo presiones extremas (método Flax)." La prueba utiliza un pin de acero

que gira a 290 RPM contra dos bloques en "V" que se encuentran sumergidos en una muestra de aceite a través del cual se bombea refrigerante, para simular las condiciones de operación en un compresor. Se aplica fuerza en contra del pin a través de los bloques, hasta que la muestra falla.

La Corporación Falex ofrece uno de los más modernos y mejor equipados laboratorios para la medición de fricción y desgaste en el mundo. Falex tiene más de 50 años en la industria de la evaluación de lubricantes.

• **Prueba de pin y bloques en "V" de Falex**

SD-1: 100% Aceite Refrigerante #1
Fallo a 300 psi

SD-2: 95% Aceite Refrigerante #1, 5% Thermonomics

300	500	1000
1500	2000	2500
3000	3500	4000
+4500 psi		

SD-3: 100% Aceite Refrigerante #2
Fallo a 300 psi

SD-4: 95% Aceite Refrigerante #2, 5% Thermonomics

300	500	1000
1500	2000	2500
3000	3500	4000
+4500 psi		

Prueba de Compatibilidad de Sellos / Degradación

Las Tecnologías Restauradoras de la Eficiencia de Thermonomics® están especialmente diseñadas, y contienen alargadores de vida para los sellos. Estos químicos patentados mantienen los sellos del compresor húmedos constantemente, sin afectar su elasticidad y flexibilidad. Todos los tipos de sellos utilizados en A/A y refrigeración son compatibles.

Degradación de sellos:

Reducción del aumento de tamaño:

Neopreno: 29%

Nitrito: 81%

Sobre aceite no tratado.

Thermonomics® también trata efectivamente Viton A, PFE, Buna N, Nylon 66, Hastelloy, Mylar, Polipropileno, y Carpenter 20.

Pruebas de Compatibilidad

Thermonomics® es compatible y efectivo con los siguientes refrigerantes:

Grupo 1:

R-11 Triclorofluorometano
 R-12 Diclorodifluorometano
 R-13B Bromotrifluorometano
 R-22 Clorodifluorometano
 R-113 Triclorotrifluorometano
 R-114 Triclorotetrafluorometano
 R-502 Clorodifluorometano
 Cloropentafluoroetano
 R-744 Dióxido de Carbono
 R-134a Tetrafluoroetano

Grupo 2:

R-40 Clorometano
 R-717 Amoniaco
 R-764 Dióxido de Azufre

Grupo 3:

R-290 Propano

Pruebas de Compatibilidad

(Glas Ware D-1384 a 120°F cambio de peso, mg.)

Material	Inicial	Triple Ciclo	Especificación
Cobre	-6	-5	±10 Max.
Latón	-2	-2	±10 Max.
Acero	-3	-3	±10 Max.
Aluminio	-29	-29	±30 Max.

Comparación con Aceite Refrigerante

Propiedad	Aceite	Thermonomics
	Refrigerante	mezclado con el Aceite Refrigerante
Punto de Anilina (D611)	11°F	10°F
Rigidez Dieléctrica	27kV	41kV
Punto de Inflamación Karl Fisher	340°F	360°F
Gravedad Específica	26ppm	13ppm
Viscosidad a 100°F en CST	.963 a 60°F	.917 a 60°F
Conductividad Térmica (BTU in/hr. ft. ² F)	41.8	156.9
	.94	1.18

Las tecnologías de Thermonomics® incluyen ERT-2000, ERT-2012, ERT-2022. Todas las tecnologías son compatibles y seguras de utilizar en la mayoría de las aplicaciones, a excepción de Chillers de Absorción. Además, las tecnologías de Thermonomics® pueden ser diseñadas a la medida cuando sea necesario.

Protección de Corrosión y Oxidación, y Pruebas de Compatibilidad con Metales

Thermonomics® protege de la oxidación y corrosión a los siguientes metales ferrosos y no ferrosos, comúnmente usados en equipos de A/A y Refrigeración:

–Acero al Carbono –Acero inoxidable
 –Cobre –Acero Crucible
 –Aluminio –Latón
 –luminio Crucible –Zinc
 –Aleaciones de Plata y Cobre

Oxidación

Thermonomics® aumentó la resistencia del aceite a la oxidación en un 78.5%.

Compatibilidad con Aceites

Polyol-esteres, Alpha-olefinas, Poly-alpha-olefinas, aceites sintéticos, aceites semi-sintéticos y aceites minerales son compatibles con las Tecnologías Restauradoras de la Eficiencia de Thermonomics®. Nuestro departamento de investigación y desarrollo tiene la capacidad de evaluar y recomendar aplicaciones y procedimientos para su uso con aceites hechos a la medida.

Conductividad Térmica

Una vez que Thermonomics® se introduce en el sistema, el factor de conductividad térmica del refrigerante y la mezcla refrigerante/aceite puede incrementar de un 10% a un 15%.

Propiedades de Presión Extrema (Método de cuatro bolas) ASTM D 2783

Condiciones de la prueba:

Temperatura	75±2°C
Velocidad	1760±40 RPM
Duración	10±1 Seg.
Carga	5±0.2 Kg
Índice de Desgaste de Carga	60.0
Punto de Soldadura	295 Kg

Resultados de Laboratorio Adicionales

Desechos: No hay restricciones adicionales para su desecho.

Lubricidad: Las muestras tratadas no fallaron a la presión máxima de 4500 psi, un aumento de 1500% en la lubricidad.

Carcinogenicidad: Thermonomics® no es carcinogénico.

Valor de Ph: 6.7

Compatibilidad de sellos (método de electrodo de cristal), Índice de 24 hrs. A 100°C IP-278: Aprobado

Halógenos Orgánicos Totales: EPA 9020B Aprobado

Inorgánicos, Metales por Inducción de Plasma Acoplada EPA 6010

No. HW	Contaminante	No. Cas	Regulación/ppm	Thermonomics®/ppm
D004	Arsénico	7440-38-2	5.0	<1.0
005	Bario	7440-39-3	100.0	<1.0
006	Cadmio	7440-43-9	1.0	<1.0
007	Cromo	7440-47-3	5.0	<1.0
008	Plomo	7439-92-1	5.0	<1.0
009	Mercurio	7439-97-6	0.20	<0.05
010	Selenio	7782-49-2	1.0	<1.0
011	Plata	7440-22-4	5.0	<1.0

Ficha de Datos de Seguridad

Efectiva desde: 1° de Enero de 2003

Sección I: Identificación del Producto

Nombre del Fabricante: Thermonomics **Teléfono de Emergencia:** 281-240-1213

Dirección: 4248 Bluebonnet Drive Stafford, Texas 77477

Teléfono de emergencia (01-800): 1-888-625-9931

Nombre del Producto: Efficiency Restorative Technology (Tecnología Restauradora de la Eficiencia)

Nombre del Compuesto Químico: Activated Polar Technology (Tecnología Polar Activada)

Composición: Formulación Patentada de Hidrocarburo Mejorado*

Formulación Patentada * Secreto de Marca– De acuerdo a lo definido y establecido por el estándar 29 CFR de la OSHA Hazard Communication 1910.1200, las identidades químicas específicas pueden ser, y son, reservadas.

Componente	Nombre Químico	% por Peso
Ingrediente Activo	*Ver nota	45%
Aceite Refrigerante	Aceite de Petróleo (Portador)	55%

Sección II: Componentes Peligrosos de la Mezcla

La composición precisa del product es información patentada. Una explicación más detallada se le proveerá a personal Médico o de Higiene Industrial calificado como información privilegiada, al ser solicitada, en caso de que se necesite dar tratamiento específico.

Sección III: Datos Físicos Típicos

Apariencia:	Ambar Claro	Solubilidad:	Insignificante
Olor:	Olor Ligero	Tasa de Evaporación:	Insignificante
Punto de Ebullición:	>400°F	Gravedad Específica:	1.128
Punto de Fusión:	<0°F	Estado Físico:	Líquido
Presión de Vapor:	No Hay Datos	Weight text:	Mezcla

Sección IV: Flamabilidad y Explosividad

Punto de Inflamación: 374°F ASTMD Cleveland Open Cup

Medio de Extinción: CO₂, Polvo Químico Seco, Espuma, Neblina de Agua

Subproductos Dañinos: Se pueden Producir Vapores, Humo, Monóxido de Carbono, Cloruro de Hidrógeno y Óxido de Azufre

Procedimientos: En caso de fuegos involucrando este material, no entre ningún espacio confinado sin el equipo de protección adecuado; incluyendo, pero no limitándose a sistema de respiración autónomo y ropa de protección.

Advertencia sobre contenedores vacíos

Los contenedores “vacíos” conservan residuos (líquido y/o vapor) y pueden ser peligrosos.

No presurize, corte, solde, taladre, muela o esponga el contenedor a calor, flamas, chispas, u otra fuente de ignición. Puede explotar y causar lesiones o incluso la muerte. No intente limpiar, pues los residuos son difíciles de remover. Los barriles “vacíos” deben ser completamente drenados y devueltos prontamente a una planta de reacondicionamiento. Todos los otros contenedores deben disponerse de una manera ambientalmente responsable, consistente y en cumplimiento de todas las regulaciones gubernamentales.

Sección V: Peligros a la Salud

Peligro	Salud: 1	Fuego: 1	Reactividad: 0
Mezcla patentada compleja. No contiene ingredientes que se sepan peligrosos de acuerdo a la definición de la OSHA CFR 1900.1000 y OSHA 1910.1200.			
Límites de Exposición Profesional (ACGIH):	Lineamientos de Exposición: Destilado de petróleo severamente hidrogenado. Límites de exposición: OSHA PEL: 5mg/m3 (niebla de aceite), ACHIG TLV-TWO: 5mg/m3 (niebla de aceite), ACHIG TLV-STEEL: 10mg/m3 (niebla de aceite). Todos los componentes se encuentran enlistados en el inventario de la US TSCA. Ver Sección E para obtener información de salud y peligros. Ver sección H para información ambiental adicional.		
Efectos de Sobreexposición:	La exposición repetida y/o prolongada puede producir ligera irritación en piel y ojos.		
Naturaleza del Peligro:	La exposición repetida y/o prolongada tiende a retirar los aceites naturales de la piel, y puede causar irritación y dermatitis ligera reversible. El contacto con los ojos puede producir irritación ocular reversible.		
Información de Toxicidad:	El producto tiene un orden bajo de toxicidad.		
Efectos Potenciales en la Salud:	Estudios de salud han demostrado que los hidrocarburos de petróleo y los lubricantes sintéticos presentan un peligro potencial a la salud humana, que varía de persona a persona. Como precaución la exposición a líquidos, vapores y nieblas debería ser minimizado.		
Información de Cáncer:	No está listado como carcinógeno (IARC, NTP, OSHA).		
Datos de Salud:	El perfil toxicológico sugiere un riesgo ligero a aquellos expuestos crónicamente a este producto. En caso de envenenamiento sistémico masivo el hígado sería el órgano blanco probable.		

Sección VI: Procedimientos de Emergencia y Primeros Auxilios

Contacto con Ojos:	Enjuagar con amplia cantidad de agua por un mínimo de 15 minutos, o hasta que la irritación desaparezca completamente. Busque asistencia médica inmediatamente.
Contacto con Piel:	Lavar el agua expuesta con jabón ligero y agua. Retirar ropa sucia y lavar antes de reutilizarla. Si la irritación persiste, buscar atención médica.
Ingestión:	No induzca el vómito. Nunca le dé a una persona inconsciente nada vía oral. Dé grandes cantidades de agua. Varios vasos de leche son preferibles, si están disponibles. Busque asistencia médica inmediatamente.
Inhalación:	Retire a la persona del sitio de exposición hacia un área bien ventilada con aire fresco. Si la persona no está respirando inicie primeros auxilios. Busque asistencia médica inmediatamente.

Sección VII: Manejo Especial y Desecho

Manejo:	Evite respirar prolongada o repetidamente los vapores o neblina. Lávese las manos después del manejo, y lave la ropa antes de volver a utilizarla. Evite contacto con ojos y piel. No ingiera o inhale. Use en un área con buena ventilación. En caso de sobreexposición retire a la persona del sitio de exposición hacia un área bien ventilada con aire fresco. Si las dificultades respiratorias continúan por más de 15 minutos busque atención médica y/o utilice un respirador aprobado por la NOISH/MSHA. Utilice guantes, lentes de seguridad o goggles.
Almacenaje:	Mantenga el contenedor sellado. Almacene en un lugar fresco y seco a menos de 49°C. No almacene cerca de una fuente de ignición o solventes y/o oxidantes fuertes. Siempre mantenga una ventilación adecuada.
Manejo de derrames o fugas:	Limpie los derrames con arcilla absorbente, vermiculita, diatomita u otro material absorbente aprobado. Retire el material absorbente a un contenedor cerrado, aprobado, para su desecho. No permita que el producto accese fuentes de agua potable o drenajes.
Desecho:	Siempre deseche, empaque, almacene y transporte el producto cumpliendo todas las regulaciones locales, estatales y federales.

Sección VIII: Reactividad

Estabilidad:	Estable
Polimerización Peligrosa:	No se sabe que polimerice.
Incompatibilidad:	Se sabe que los componentes se deterioran al ser expuestos a temperaturas elevadas o a álcalis fuertes.
Subproductos peligrosos de la descomposición/combustión:	En caso de fuego, gas de cloruro de hidrógeno y tracas de hidrocarburos de cadena corta.

Sección IX: Información Suplementaria

Clase de Evío:	ORM-D
EPA T SCA:	Todos los ingredientes se encuentran en el inventario de la TSCA.

La información aquí contenida hace referencia al producto diseñado, y puede no ser válida para tal producto cuando se utilice en conjunto y/o en combinación con otros productos o en cualquier proceso. Esta información es, de acuerdo a nuestro conocimiento y conciencia, acertada y confiable desde la fecha de creación, y es distribuida de buena fe. La información anterior es en parte basada en la información de las fichas de materiales presentadas por los proveedores de las materias primas utilizadas en este producto. No ofrecemos ninguna garantía contra infracciones de patentes. No se provee de ninguna garantía o representación de la confiabilidad, completitud o certeza de la información. Debido a que el uso del producto se encuentra fuera de nuestro control, no se entrega, implica o expresa ninguna garantía y Thermonomics no puede asumir ninguna responsabilidad por el uso de la información aquí contenida o por cualquier daño que resulte de confiar en esta información o por el manejo o contacto con el producto mencionado. Para determinar la aplicabilidad o efecto de cualquier ley o reglamentación con respecto a este producto debe buscarse asesoría de un asesor legal o de la agencia gubernamental apropiada.

Laboratorios Certificadores

Analysts, Inc.
Southern Petroleum Laboratories, Inc.
Texas Oil Laboratories
Oak Ridge Laboratory
Falex Corporation
Intertek Testing Services (ARI) ETL SEMEKO
Professional Services Industries
The AC Research Group
Auto Research Laboratories

Membresías Profesionales

Air Conditioning and Refrigeration Institute (ARI)
**American Society of Heating, Refrigeration and Air
Conditioning Engineers (ASHRAE)**
Environmental Protection Agency (EPA)
Energy Star Program
Air Conditioning Contractors of America (ACCA)
Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
American Society of Mechanical Engineers (ASME)
Association of Energy Engineers (AEE)

