

THW-L1 Hilo caliente transitorio

Instrumento de conductividad térmica, difusividad térmica y calor específico para la medición principal de **líquidos, pastas y polvos**.

En conformidad con la norma ASTM D7896-19



Líquidos

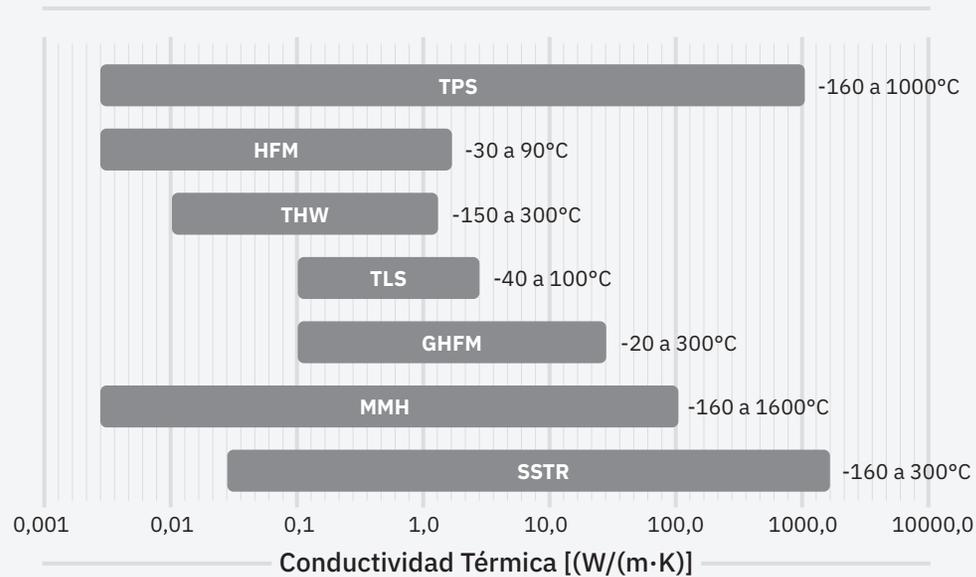


Pastas



Polvos





- MP-1** (Plataforma de medición)
 - MP-1: TPS (Fuente plana transitoria)
 - MP-1: THW (Hilo caliente transitorio)
- HFM-100** (Medidor de flujo de calor)
- THW-L1** (Hilo caliente transitorio)
- GHFM-01** (Medidor de flujo de calor protegido)
- MMH-1600** (Calentamiento monotónico)
- SSTR-F** (Termoreflectancia en estado estacionario)



- TLS-100** (Fuente de línea transitoria)
- THW-L2** (Hilo caliente transitorio)
- TPS-EFF** (Fuente plana transitoria)
- GHFM-02** (Medidor de flujo de calor protegido)
- MP-2** (Plataforma de medición)
 - MP-2: TPS (Fuente plana transitoria)
 - MP-2: THW (Hilo caliente transitorio)
 - MP-2: TLS (Fuente de línea transitoria)
- HFM-25** (Medidor de flujo de calor)

Thermtest se ha dedicado a la medición de la conductividad térmica, la difusividad térmica y el calor específico desde 2005. Con más de 2000 clientes satisfechos en todo el mundo, nuestra combinación única de instrumentación avanzada de conductividad térmica para el laboratorio, medidores portátiles para el campo y accesorios nos permite brindar soluciones ideales para adaptarse a cualquier aplicación y presupuesto de prueba de materiales.



THW-L1 Hilo caliente transitorio

El THW-L1 se utiliza ampliamente para medir con exactitud la conductividad térmica, la difusividad térmica y el calor específico en líquidos y pastas, de conformidad con la norma ASTM D7896-19. Esta versatilidad aumenta en gran medida al agregar la plataforma de temperatura (TP) de Thermtest, valorada tanto por usuarios académicos como comerciales.

El hilo caliente transitorio (THW) ha sido empleado para analizar líquidos durante más de 30 años, convirtiéndose en uno de los métodos más publicados para la medición de la conductividad térmica de líquidos.

Características del THW-L1

Rango de THW-L1: **10 a 200 °C**
Rango de THW-L1S: **-50 a 200 °C**
Rango de THW-L1E: **-150 a 300 °C**
Uniformidad: **< 0,1 °C**

Fijación del alambre del THW para su fácil reemplazo

Celda de líquidos (20 ml)

Contrapresión hasta 20 / 35 bar

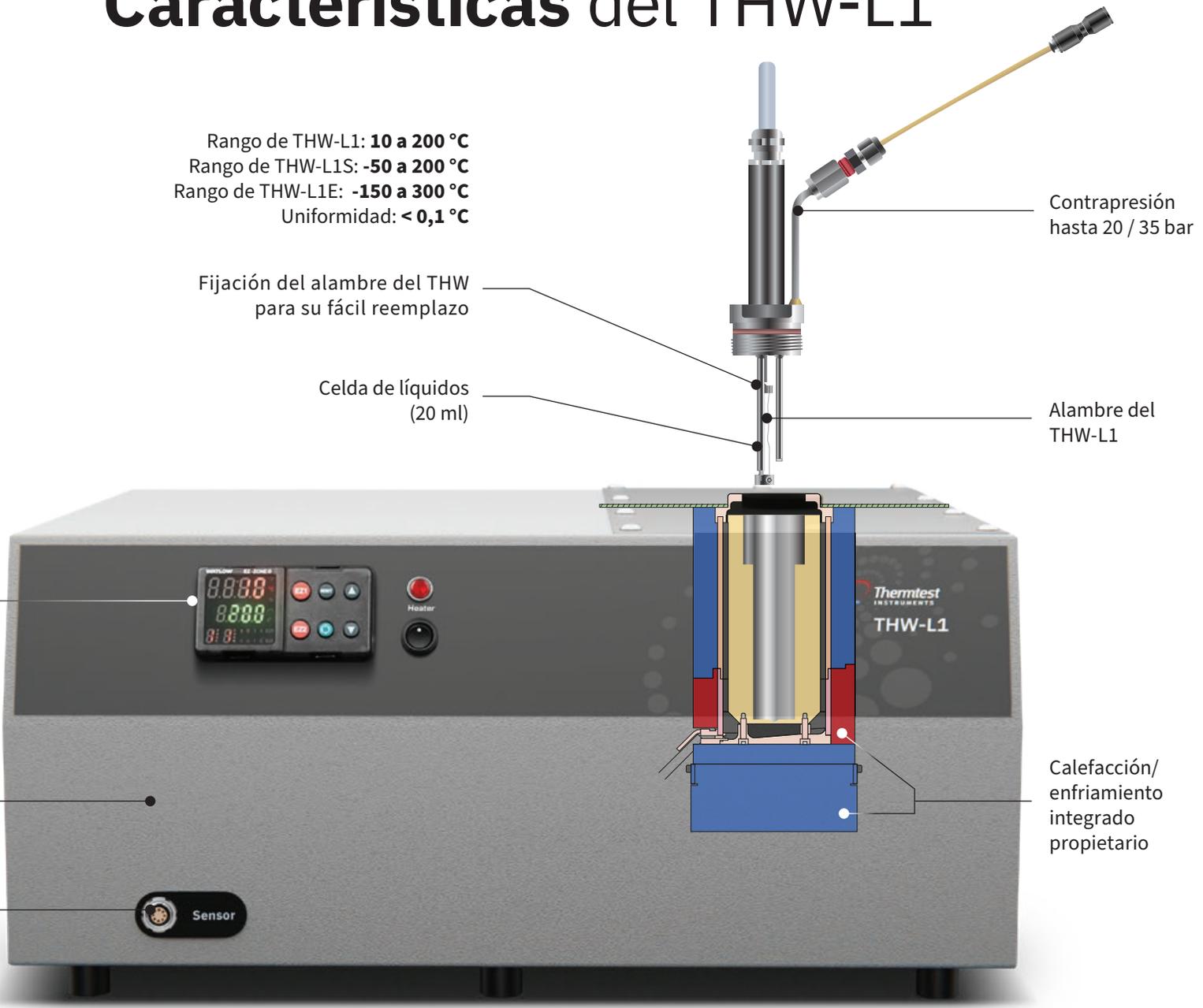
Alambre del THW-L1

Control automático de temperatura

Registro de datos de alta sensibilidad

Conexión del sensor de THW-L1

Calefacción/enfriamiento integrado propietario



Capacidades destacadas del hilo caliente transitorio

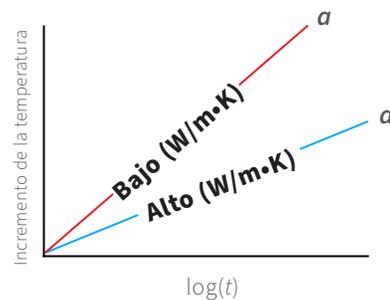
El medidor de conductividad térmica en líquidos de hilo caliente transitorio (THW-L1) es un sistema avanzado de medición que se utiliza para determinar la conductividad térmica, la difusividad térmica y el calor específico en líquidos y pastas, de conformidad con la norma ASTM D7896-19. El THW-L1 fue diseñado teniendo en cuenta la velocidad y la simpleza operacional. Con una sola medición de 1 segundo de duración, se pueden medir de manera precisa y acertada pequeños volúmenes de líquidos, pastas y polvos para conocer su conductividad térmica, difusividad térmica y calor específico. El THW-L1 utiliza un método de medición no estacionario y tiempos de prueba mínimos para limitar los efectos convectivos en muestras con un amplio rango de viscosidades. El sensor THW está conformado por un delgado alambre calefactor de 40 mm de longitud que se inserta completamente dentro de la muestra a analizar. El alambre sensor se calienta utilizando una fuente de corriente constante (q) y se registra el aumento de temperatura monitoreando el cambio en la resistencia eléctrica del alambre. La pendiente (m) del gráfico correspondiente al aumento de temperatura en función del logaritmo de tiempo se utiliza para el cálculo de la conductividad térmica (λ). Para las muestras líquidas de alta conductividad térmica, la pendiente es menor. Para las muestras líquidas de baja conductividad térmica, la pendiente es mayor.

$$\lambda = \frac{q}{4\pi m}$$

λ = conductividad térmica (W/m·K)

q = potencia calorífica (W/m)

m = pendiente



- En conformidad con la norma ASTM D7896-19
- Automático, potente y preciso
- Mínimos efectos de convección
- Presión de la celda de hasta 35 bar
- Control de temperatura integrado
- Fijación única del alambre para su fácil reemplazo

Especificaciones del THW-L1

| | |
|-------------------------|--|
| Materiales | Líquidos, pastas y polvos |
| Capacidades de medición | Propiedades a granel |
| Conductividad térmica | 0,01 a 2 W/m·K |
| Propiedades adicionales | Difusividad térmica y calor específico |
| Rango de viscosidad | 0,001 a 10.000.000 cP |
| Tiempo de medición | 1 segundo < 5 segundo |
| Reproducibilidad | ± 1% |
| Precisión* | ± 2% |
| Rango de temperatura† | -150 a 300°C |
| Presión | Hasta 35 bar |
| Volumen mínimo | 20 mL |
| Normas | ASTM D7896-19 |

†Basado en el modelo THW-L1 utilizado

*Todos los datos de rendimiento han sido verificados según las normas ASTM para agua tipo 2 (IAPWS)

Modelos de hilo caliente transitorio (THW)

| Modelos | THW-L1 | THW-L1S | THW-L1E |
|---|--|--|--|
| Materiales | Líquidos, pastas y polvos | Líquidos, pastas y polvos | Líquidos, pastas y polvos |
| Capacidades de medición | Propiedades a granel | Propiedades a granel | Propiedades a granel |
| Conductividad térmica | 0,01 a 2 W/m•K | 0,01 a 2 W/m•K | 0,01 a 2 W/m•K |
| Propiedades adicionales | Difusividad térmica y calor específico | Difusividad térmica y calor específico | Difusividad térmica y calor específico |
| Rango de viscosidad | 0,001 a 10.000.000 cP | 0,001 a 10.000.000 cP | 0,001 a 10.000.000 cP |
| Tiempo de medición | 1 segundo < 5 segundos | 1 segundo < 5 segundos | 1 segundo < 5 segundos |
| Reproducibilidad | ± 1% | ± 1% | ± 1% |
| Precisión* | ± 2% | ± 2% | ± 2% |
| Rango de temperatura | 10 a 200 °C | -50 a 200 °C | -150 a 300 °C |
| Presión | Hasta 20 bar | Hasta 20 bar | Hasta 35 bar |
| Volumen mínimo | 20 ml | 20 ml | 20 ml |
| Normas | ASTM D7896-19 | ASTM D7896-19 | ASTM D7896-19 |
| Requiere equipo de enfriamiento externo | No | Sí | Sí |

*Todos los datos de rendimiento han sido verificados según las normas ASTM para agua tipo 2 (IAPWS)

Modelos THW portátiles



| Modelos | THW-L2 | THW-L3 | THW-S |
|---|---------------------------|---------------------------|--|
| Materiales | Líquidos, pastas y polvos | Líquidos, pastas y polvos | Aislación y materiales blandos |
| Capacidades de medición | Propiedades a granel | Propiedades a granel | Propiedades a granel |
| Conductividad térmica | 0,01 a 2 W/m•K | 0,01 a 1 W/m•K | 0,01 a 2 W/m•K |
| Propiedades adicionales | No | No | No |
| Rango de viscosidad | 0,001 a 10.000.000 cP | 0,001 a 10.000.000 cP | N/A |
| Tiempo de medición | 1 segundo < 5 segundos | 1 segundo | 1 a 5 segundos |
| Reproducibilidad | ± 2% | ± 2% | ± 2% |
| Precisión* | ± 5% | ± 5% | ± 5% |
| Rango de temperatura | -50 a 100 °C | 10 a 40 °C | 10 a 40 °C |
| Presión | Ambiente | Ambiente | N/A |
| Volumen mínimo | 15 ml | 15 ml | Tamaño mín. de muestra: 50mm x 10mm |
| Normas | ASTM D7896-19 | ASTM D7896-19 | N/A |
| Requiere equipo de enfriamiento externo | Sí | Sí | N/A |

Celdas de muestra THW-L1 opcionales

Celda para pastas y PCM

Cambio de fase de materiales (PCM) especiales con fácil acceso de carga. El diseño único del resorte permite la expansión y contracción de la muestra, al tiempo que garantiza que la muestra esté en contacto constante con el alambre THW durante las mediciones.



Celda de observación

La celda de observación de muestra se utiliza para analizar líquidos, polvo y pasta. Posee prácticos puertos de vidrio para observar lo que sucede con la muestra. Algunas aplicaciones comunes son la separación de fases, la ebullición y la sedimentación de partículas, entre otras.



Celda de polvos a densidad ambiental

La celda de polvos a densidad ambiental de THW-L1 es apta para la prueba de muestras básicas de polvo y presión ambiental.



Celda de polvos a densidad variable

También se puede utilizar la celda de prueba del THW-L1 con sistema de compresión a rosca para variar la densidad de las muestras de polvo y garantizar así el contacto continuo de estos con el alambre THW.



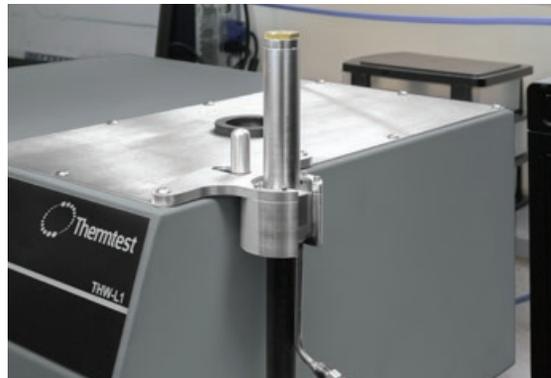
Accesorios opcionales de THW-L1

Soporte de celda vertical

Práctico soporte de celda de THW que puede fijarse al equipo THW-L1 para una carga vertical de la muestra.
Ideal para pastas / PCM y todas las celdas de polvo.



Soporte de celda vertical sin muestra.



Soporte de celda vertical con la muestra cargada.

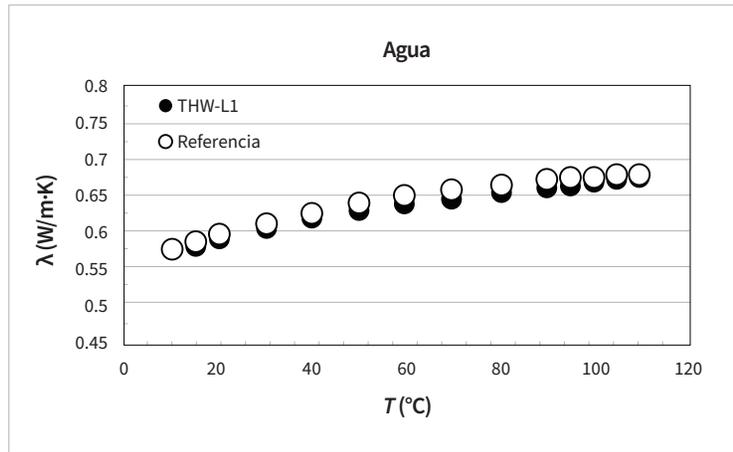


Opciones de enfriamiento

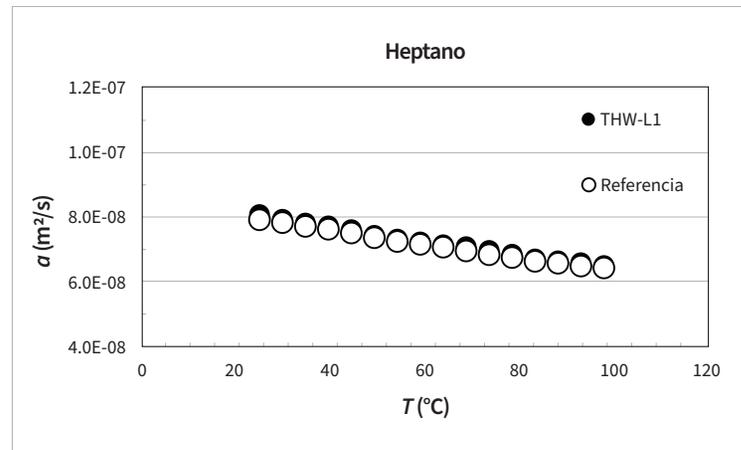
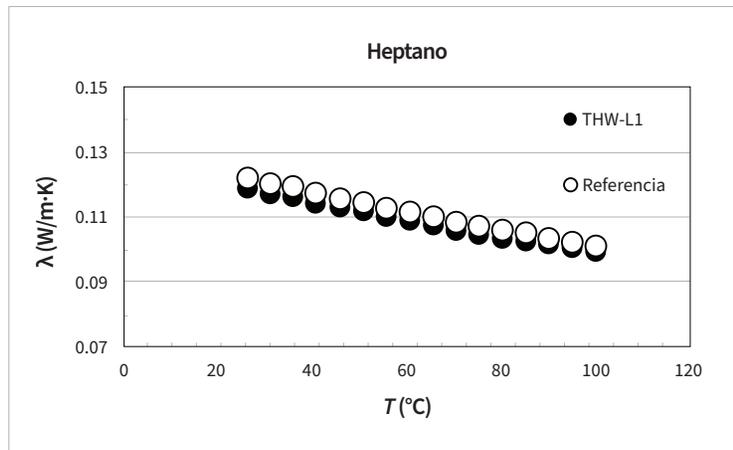
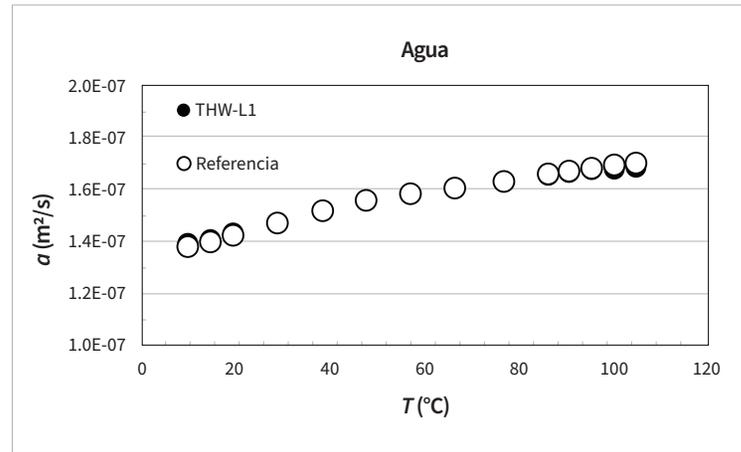
- ▶ Circulador económico: Hasta 0 °C
- ▶ Circulador THW-L1: Hasta -15 / -35 / -50 °C
- ▶ Solo THW-L1E: Hasta -100 / -150 °C

Aplicaciones de THW-L1

Conductividad térmica



Difusividad térmica



Se aplicó una contrapresión a los fluidos para permitir la medición por encima del punto de ebullición.

Conductividad térmica desvíos de los valores de referencia:
 Agua < 2 %
 Heptano < 3 %

Difusividad térmica desvíos de los valores de referencia:
 Agua < 2 %
 Heptano < 2 %

Capacidad del calor específico calculado desvíos de los valores de referencia:
 Agua < 2 %
 Heptano < 5 %

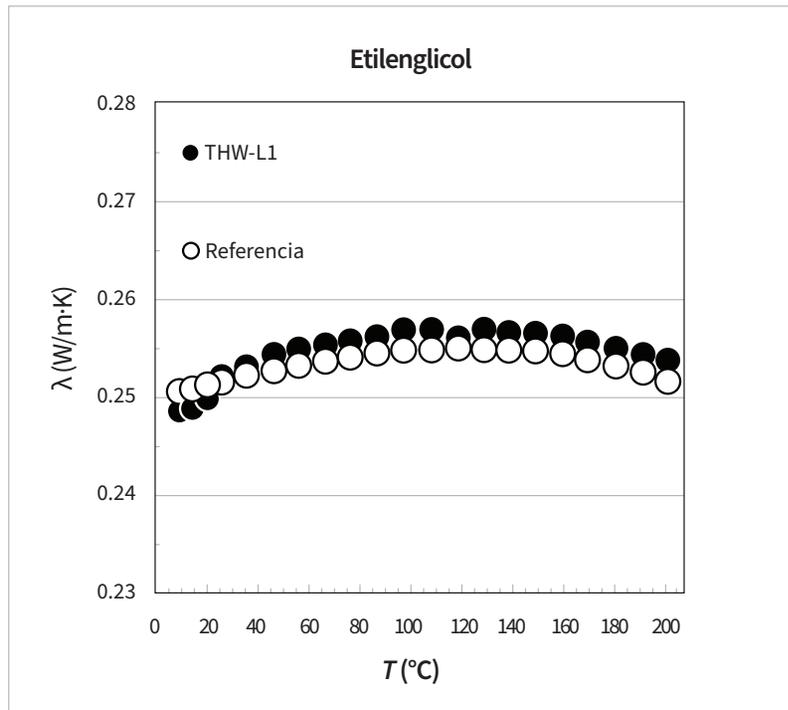
Los resultados de salida de THW-L1 son la conductividad térmica, la difusividad térmica y el calor específico calculado

Referencia:

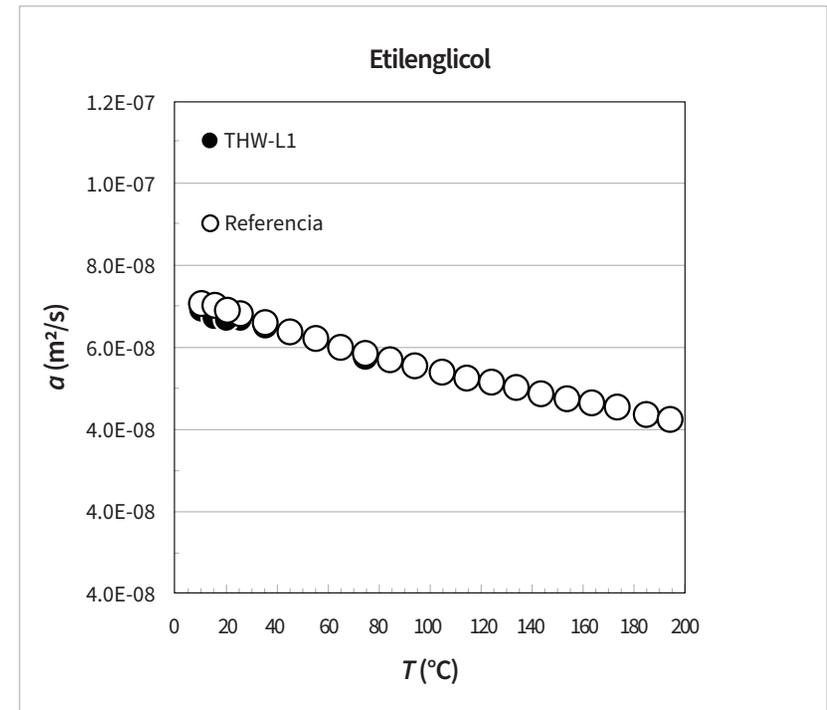
Lemmon, E.W., Bell, I.H., Huber, M.L., McLinden, M.O. (2018). *NIST Standard Reference Database 23: Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties-REF-PROP, Version 10.0*. National Institute of Standards and Technology, Standard Reference Data Program, Gaithersburg.

Aplicaciones de THW-L1

Conductividad térmica



Difusividad térmica



Se aplicó una contrapresión para permitir la medición por encima del punto de ebullición.

Conductividad térmica desvíos de los valores de referencia: Etilenglicol < 1 %

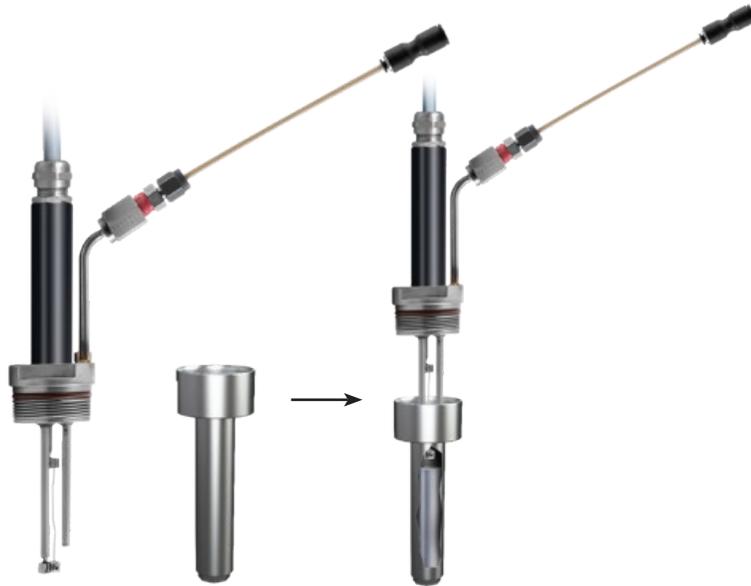
Difusividad térmica desvíos de los valores de referencia: Etilenglicol < 1 %

Capacidad del calor específico calculado desvíos de los valores de referencia: Etilenglicol < 2 %

Referencia:

Lemmon, E.W., Bell, I.H., Huber, M.L., McLinden, M.O. (2018). *NIST Standard Reference Database 23: Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties-REFPROP, Version 10.0*. National Institute of Standards and Technology, Standard Reference Data Program, Gaithersburg.

Medición de la muestra



1 La muestra

Se vierte el líquido en la celda de muestra; el volumen requerido es de 20 ml. La capacidad de THW-L1 para limitar la convección, con breves tiempos de prueba, permite una medición precisa de una gran variedad de muestras, con viscosidades diversas. La celda de muestra se puede rellenar a presiones de hasta 35 bar, para analizar líquidos por encima de su punto de ebullición.



1 min.



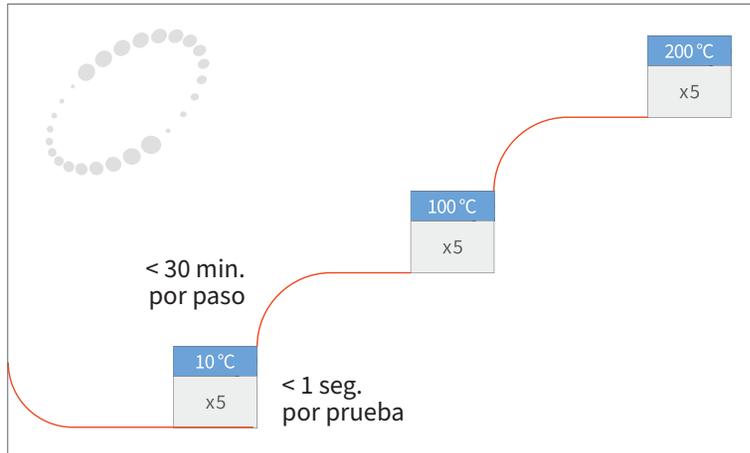
2 Insertar el sensor

Para hacer pruebas con temperatura, la celda de líquidos se inserta dentro de la plataforma de temperatura integrada.



< 1 min.

Eficiencia simple

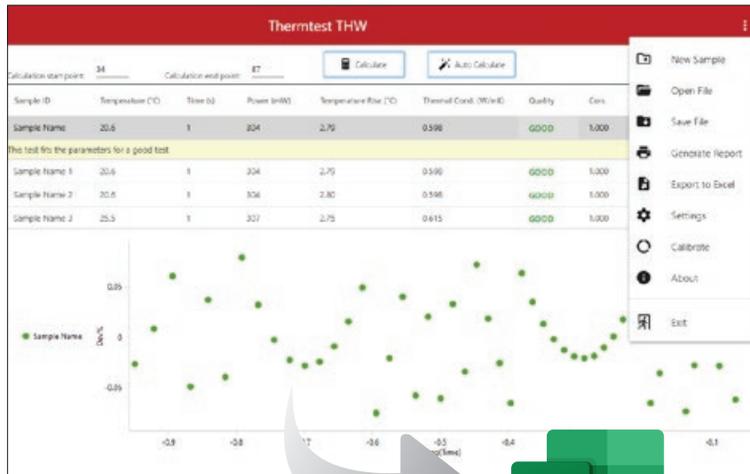


3 Ejecutar el experimento

El software del equipo THW-L1 controla de forma automática los pasos isotérmicos de la temperatura desde -150 hasta 300 °C.



< 1 min.

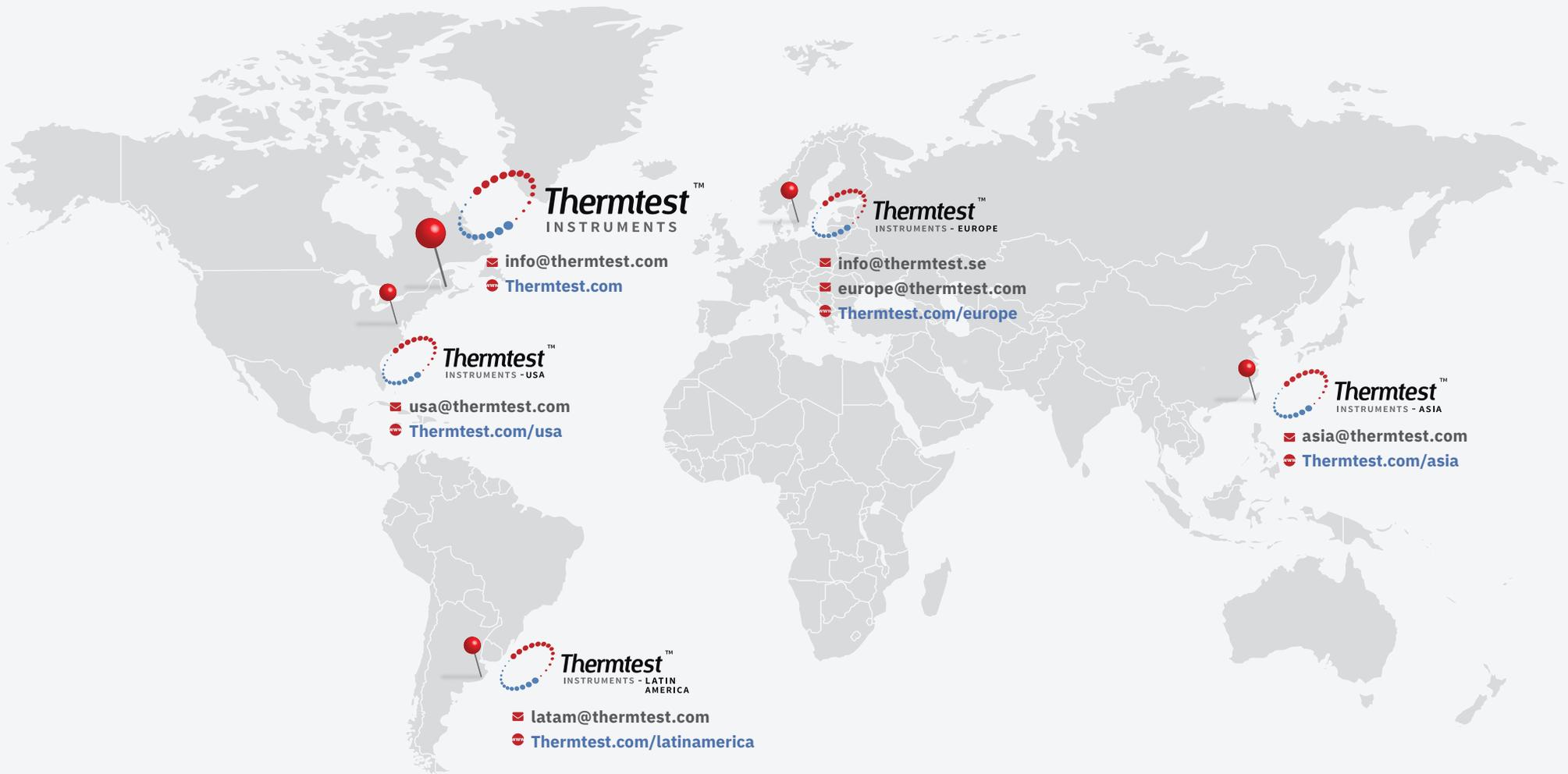


4 Exportar los resultados

El software inteligente del equipo THW-L1 para Windows verifica la calidad de los resultados y recomienda cambios, de ser necesario. Los informes de resultados pueden generarse, guardarse e importarse a una planilla Excel. También se pueden enviar por correo electrónico, según lo deseado.



1 min.



Thermtest™
INSTRUMENTS

✉ info@thermtest.com
🌐 Thermtest.com

Thermtest™
INSTRUMENTS - EUROPE

✉ info@thermtest.se
✉ europe@thermtest.com
🌐 Thermtest.com/europe

Thermtest™
INSTRUMENTS - USA

✉ usa@thermtest.com
🌐 Thermtest.com/usa

Thermtest™
INSTRUMENTS - ASIA

✉ asia@thermtest.com
🌐 Thermtest.com/asia

Thermtest™
INSTRUMENTS - LATIN AMERICA

✉ latam@thermtest.com
🌐 Thermtest.com/latinamerica

Su distribuidor local

SEDE INTERNACIONAL

Thermtest Inc.
Fredericton, New Brunswick
Canada

Teléfono: +1 506 458 5350
Correo electrónico: info@thermtest.com
Thermtest.com