

MANUAL DE INSTRUCCIONES



HI96832
**Refractómetro Digital de
Propilenglicol**

Hanna Instruments Inc., 584 Park East Drive, Woonsocket, RI 02895 USA
www.hannachile.com

Estimado Cliente,

Gracias por elegir un producto de Hanna Instruments®.

Lea atentamente este manual de instrucciones antes de usar este instrumento, ya que contiene la información necesaria para su correcto uso y una descripción precisa de su versatilidad.

Si necesita información técnica adicional, no dude en escribirnos a ventas@hannachile.com.

Visite www.hannachile.com para obtener más información sobre Hanna Instruments y nuestros productos.

TABLA DE CONTENIDO

1. Examen Preliminar	3
2. Descripción General	3
3. Especificaciones	4
4. Principio de Funcionamiento	4
5. Descripción Funcional	6
6. Directrices de Medición	7
7. Procedimiento de Calibración	8
8. Procedimientos de Medición	9
9. Preparación de Una Solución de Propilenglicol al X %	11
10 Reemplazo de Batería	11
11 Mensajes de Error	12
12 Accesorios	13
Certificación	14
Recomendaciones para Usuarios	14
Garantía	14

1. EXAMEN PRELIMINAR

Retire el instrumento y los accesorios del embalaje y examínelos cuidadosamente. Para obtener más ayuda, póngase en contacto con su oficina local de Hanna Instruments® o envíenos un correo electrónico a ventas@hannachile.com.

Cada instrumento **HI96832** incluye:

- Pipeta de plástico
- Batería de 9 V
- Guía de referencia rápida con código QR para descargar el manual y el certificado de calidad del instrumento.

Nota: *Conserve todo el material de embalaje hasta que esté seguro de que el instrumento funciona correctamente. Cualquier artículo dañado o defectuoso debe devolverse en su embalaje original con los accesorios suministrados.*

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El Refractómetro Digital **HI96832** es un dispositivo portátil, robusto y resistente al agua que utiliza la medición del índice de refracción para determinar el porcentaje en Volumen y el punto de congelación de soluciones a base de propilenglicol.

El propilenglicol se utiliza en numerosas aplicaciones, entre ellas:

- Disolvente farmacéutico
- Humectante alimentario
- Agente emulsionante
- Hidratante en cosméticos, pasta de dientes, productos de tabaco, etc.
- Desinfectante de manos y loción
- Anticongelante

El dispositivo **HI96832** se beneficia de la amplia experiencia de Hanna Instruments como fabricante de instrumentos analíticos. Este refractómetro digital elimina la incertidumbre asociada a los refractómetros mecánicos y es fácilmente transportable para su uso en terreno.

El refractómetro **HI96832** es un dispositivo óptico sencillo y rápido de usar. Las muestras se miden tras una calibración sencilla realizada por el usuario con agua destilada o desionizada. En cuestión de segundos, se miden el índice de refracción y la temperatura, y se convierten a una de las dos unidades de medida: % volumen o punto de congelación.

El instrumento utiliza referencias reconocidas internacionalmente para la conversión de unidades y la compensación de temperatura para soluciones de propilenglicol (p. ej., CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87.^a edición).

La temperatura (en °C o °F) también se muestra en la gran pantalla de doble nivel, junto con códigos de mensajes útiles.

Entre sus características principales se incluyen:

- Protección contra el agua IP65
- Compensación Automática de Temperatura (ATC)
- Funcionamiento con batería con Indicador de Batería Baja (BEPS)
- Apagado automático tras 3 minutos de inactividad

3. ESPECIFICACIONES

	Rango	0.0 a 100.0 % V/V
% Volumen	Resolución	0.1 % V/V
	Precisión	±0.3 %
	Rango	0.0 a -51.0 °C (32.0 a -59.8 °F)
Punto Congelación	Resolución	0.1 °C / 0.1 °F
	Precisión	±0.5 °C / ±1.0 °F
	Rango	0.0 a 80.0 °C (32.0 a 176.0 °F)
Temperatura	Resolución	0.1 °C / 0.1 °F
	Precisión	±0.3 °C / ±0.5 °F
Compensación Temperatura		Automática 0.0 a 40.0 °C (32.0 a 104.0 °F)
Tiempo de Medición		Aproximadamente 1.5 segundos
Volumen Mínimo Muestra		100 µL (cubrir el prisma por completo)
Fuente de Luz		LED amarillo
Celda de Muestra		Anillo de acero inoxidable y prisma de vidrio de sílice
Material Carcasa		ABS
Clasificación Carcasa		IP65
Tipo Batería / Duración		9 V / 5000 lecturas
Apagado Automático		Tras 3 minutos de inactividad
Dimensiones		192×102×69 mm (7.6×4.1×2.7")
Peso		350 g (12.3 oz.)

4. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La determinación del propilenglicol se realiza midiendo el índice de refracción de la solución. El índice de refracción es una característica óptica de una sustancia y depende del número de partículas disueltas en ella. Se define como la relación entre la velocidad de la luz en el vacío y la velocidad de la luz en la sustancia. Como resultado de esta propiedad, la luz se desvía, o cambia de dirección, al atravesar una sustancia con un índice de refracción diferente. Este fenómeno se denomina refracción.

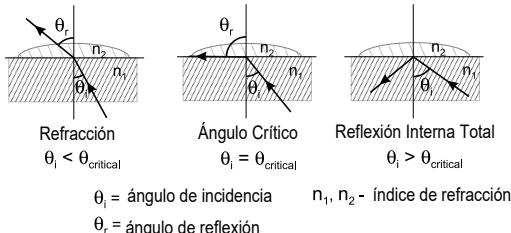
Al pasar de un material con un índice de refracción mayor a uno con un índice menor, existe un ángulo crítico a partir del cual un haz de luz incidente ya no puede refractarse, sino que se refleja en la interfaz.

El ángulo crítico se puede utilizar para calcular fácilmente el índice de refracción según la ecuación:

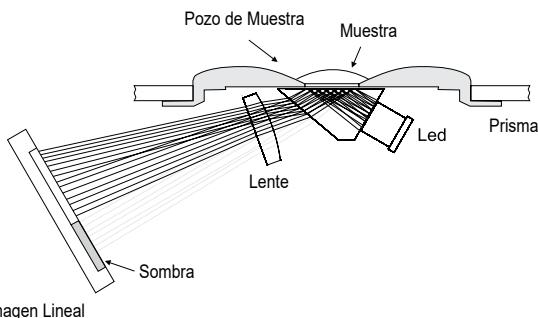
$$\sin(\theta_{\text{crítico}}) = n_2 / n_1$$

Dónde:

n_2 es el índice de refracción del medio de menor densidad; n_1 es el índice de refracción del medio de mayor densidad.



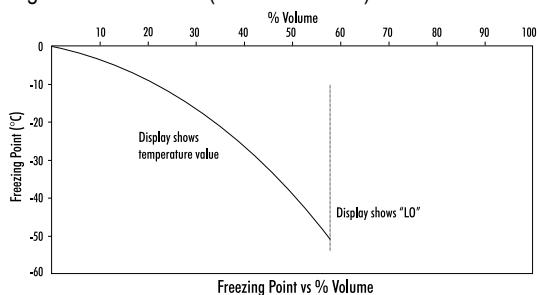
En el HI96832, la luz de un LED atraviesa un prisma en contacto con la muestra. Un sensor de imagen determina el ángulo crítico en el que la luz deja de refractarse al atravesar la muestra.



Posteriormente, unos algoritmos especializados aplican una compensación de temperatura a la medición y convierten el índice de refracción en: % Volumen o Punto de Congelación.

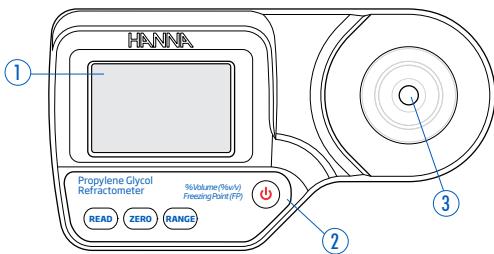
Unidades de Medida

El punto de congelación se muestra como una temperatura de 0,0 a -50,0 °C, que corresponde a concentraciones de 0 a 58 % en volumen. La pantalla parpadea indicando el punto de congelación cuando la concentración de etilenglicol supera el 78 % en volumen. Cuando la pantalla muestra «LO», el punto de congelación es mínimo (inferior a -51 °C).



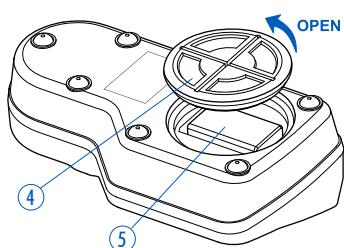
5. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

Vista Superior



1. Pantalla de Cristal Líquido (LCD)
2. Teclado
3. Pozo de muestra y prisma de acero inoxidable

Vista Trasera

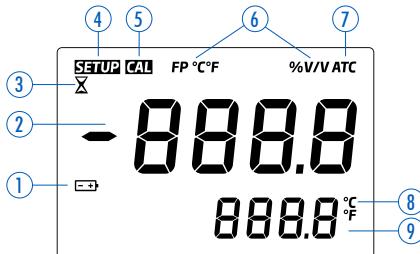


4. Tapa de la batería
5. Compartimento de la batería

Teclado

- ENCENDIDO/APAGADO
- Medición del usuario
- Calibración del usuario
- Unidad de medida del usuario

Elementos de Visualización



1. Batería (parpadea cuando detecta batería baja)
2. Pantalla principal (muestra la medición y los mensajes de error)
3. Indicador de medición en curso
4. **CONFIGURACIÓN:** indicador de calibración de fábrica
5. **CAL:** indicador de calibración
6. Unidades de medida
7. Compensación automática de temperatura (parpadea cuando la temperatura supera el rango de 0,0 a 40,0 °C / 32,0 a 176,0 °F)
8. Unidades de temperatura
9. Pantalla secundaria (muestra las mediciones de temperatura; cuando parpadea, la temperatura ha superado el rango de funcionamiento: 0,0 a 80,0 °C / 32,0 a 176,0 °F)

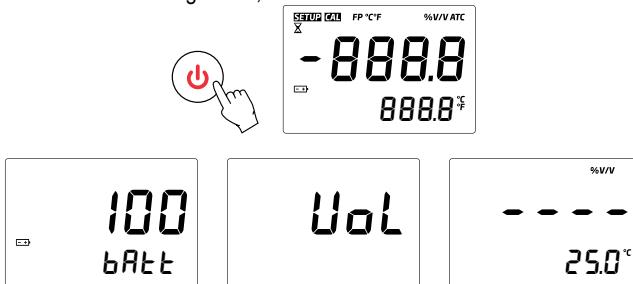
6. PAUTAS DE MEDICIÓN

- Manipule el instrumento con cuidado. No lo deje caer.
- No sumerja el instrumento en agua.
- No rocíe agua sobre ninguna parte del instrumento, excepto sobre el pocillo de muestra ubicado sobre el prisma.
- El instrumento está diseñado para medir soluciones de propilenglicol. No exponga el instrumento ni el prisma a disolventes que puedan dañarlo. Esto incluye la mayoría de los disolventes orgánicos y las soluciones extremadamente calientes o frías.
- Las partículas presentes en la muestra pueden rayar el prisma. Absorba la muestra con un pañuelo de papel suave y enjuague el pocillo de muestra con agua desionizada o destilada entre muestras.
- Utilice pipetas de plástico para transferir todas las soluciones. No utilice herramientas metálicas como agujas, cucharas o pinzas, ya que rayarán el prisma.
- Cubra el pocillo de muestra con la mano si realiza la medición bajo la luz solar directa.
- Para reducir los efectos de la evaporación o absorción de agua al tomar lecturas durante un período prolongado, el prisma y el pocillo de muestra pueden cubrirse con film transparente.

7. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

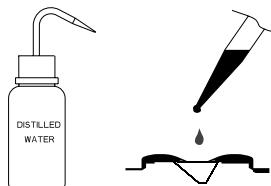
La calibración debe realizarse diariamente, antes de realizar mediciones, cuando se haya reemplazado la batería, entre una larga serie de mediciones o si se han producido cambios ambientales desde la última calibración.

- Pulse el botón de **encendido/apagado** y suéltelo. Aparecerán brevemente dos pantallas de prueba del instrumento: primero, todos los segmentos de la pantalla LCD, seguidos del porcentaje de batería restante. El medidor mostrará brevemente las unidades de medida configuradas. Cuando la pantalla LCD muestre guiones, el instrumento estará listo.



- Utilizando una pipeta de plástico, llene el pocillo de la muestra con agua destilada o desionizada. Asegúrese de que el prisma quede completamente cubierto.

Nota: Si la muestra CERO está expuesta a luz intensa, como la luz solar u otra fuente de luz fuerte, cúbrala bien con la mano o con algún otro objeto que le dé sombra durante la calibración.



- Pulse la tecla **CERO**. Si no aparecen mensajes de error, su unidad está calibrada (consulte la sección [Mensajes de Error](#)).

Nota: La pantalla 0.0 permanecerá hasta que se mida una muestra o se apague la alimentación.



- Absorba suavemente el estándar de agua CERO con un pañuelo de papel suave.

Tenga cuidado de no rayar la superficie del prisma.

Seque completamente la superficie.

El instrumento está listo para la medición de la muestra.

Nota: Si se apaga el instrumento, la calibración no se perderá.



8. PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN

Verifique que el instrumento esté calibrado antes de tomar medidas.

1. Limpie la superficie del prisma situada en el fondo del pocillo de la muestra. Asegúrese de que el prisma y el pocillo de la muestra estén completamente secos.



2. Utilizando una pipeta de plástico, deje caer unas gotas de muestra sobre la superficie del prisma. Llene el pocillo por completo.

Nota: Si la temperatura de la muestra difiere significativamente de la temperatura del instrumento, espere aproximadamente 1 minuto para permitir el equilibrio térmico.



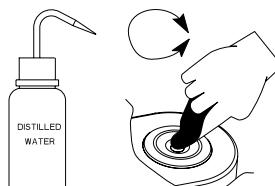
3. Pulse la tecla **LEER**. El resultado se muestra como % de Volumen o Punto de Congelación.



Nota: El último valor medido se mostrará hasta que se mida la siguiente muestra o se apague el instrumento. La temperatura se actualizará continuamente.

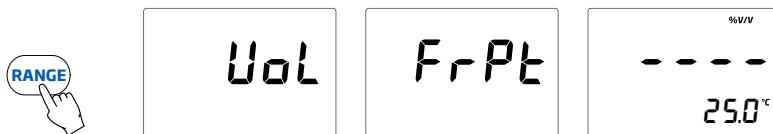
La etiqueta ATC parpadea y la compensación automática de temperatura se desactiva si la temperatura supera el rango de 0,0 a 40,0 °C / 32,0 a 104,0 °F.

4. Retire la muestra del pocillo absorbiéndola con un pañuelo de papel suave.
5. Con una pipeta de plástico, enjuague el prisma y el pocillo con agua destilada o desionizada. Séquelos. El instrumento está listo para la siguiente muestra.



Para Cambiar la Unidad de Medida

Pulse la tecla **RANGE** para seleccionar las unidades de medida. El instrumento alterna entre las dos escalas de medida cada vez que se pulsa la tecla y la pantalla principal muestra «**Vol**» % Volumen o «**FrPt**» Punto de Congelación. Cuando la pantalla muestre cuatro guiones, el instrumento estará listo para realizar la medición.



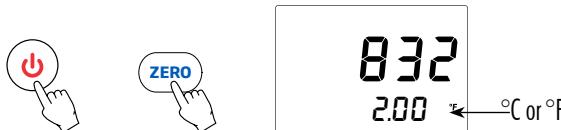
Para Cambiar la Unidad de Temperatura

Para cambiar la unidad de medida de temperatura de Celsius a Fahrenheit (o viceversa), siga este procedimiento.

1. Mantenga pulsado el botón de **Encendido/Apagado** durante aproximadamente 8 segundos. La pantalla LCD mostrará la pantalla "todos los segmentos", seguida de una pantalla con el número de modelo en la pantalla principal y el número de versión en la pantalla secundaria. Continúe pulsando el botón de encendido/apagado.



2. Sin soltar el botón de **encendido/apagado**, pulse el botón **CERO**. La unidad de temperatura cambiará de °C a °F o viceversa.



Nota: La unidad seleccionada se utilizará en modo de Punto de Congelación.

9. PREPARACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE PROPILENGLICOL AL X %

Para preparar una Solución de Propilenglicol, siga el procedimiento que se indica a continuación:

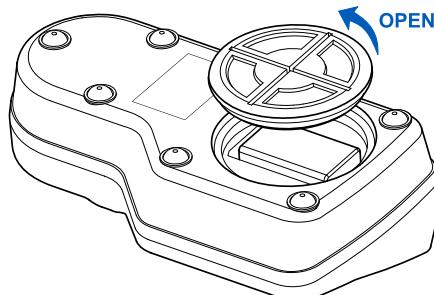
- Para preparar una solución de propilenglicol al X %, añada X mL de propilenglicol de alta pureza (CAS n.º: 57-55-6; PM 76,09) a un matraz aforado de 100 mL de grado A.
- Enrase el matraz con agua destilada o desionizada hasta un volumen cercano al total, mezcle y deje que la solución alcance la temperatura ambiente.
- Una vez que la solución haya alcanzado la temperatura ambiente, enrase con agua destilada o desionizada hasta un volumen total de 100 mL. Mezcle bien la solución antes de usarla.

Propilenglicol	Volumen Total	Valor Punto Congelación Esperado
10 % V	10.00 mL	100.00 mL -3.4 °C (25.9 °F)
40 % V	40.00 mL	100.00 mL -21.3 °C (-6.3 °F)

10. CAMBIO DE BATERÍA

Para cambiar la batería del instrumento, siga estos pasos:

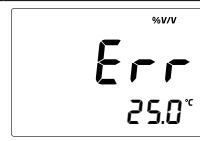
- Asegúrese de que el instrumento esté apagado.
- Coloque el instrumento boca abajo y retire la tapa de la batería girándola en sentido antihorario.
- Extraiga la batería.
- Reemplácela por una batería nueva de 9 V, respetando la polaridad.
- Coloque la tapa trasera de la batería y ábrala girándola en sentido horario hasta que encaje.



11. MENSAJES DE ERROR

"Err"

Fallo general. Apague y vuelva a encender el instrumento.
Si el error persiste, póngase en contacto con su oficina local de Hanna Instruments®.



"LO" Pantalla Principal

La muestra excede el rango mínimo de medición.



Pantalla Principal "HI"

La muestra excede el rango máximo de medición.



Pantalla Principal "LO" Segmento de Calibración Activado

Se utilizó una solución incorrecta para calibrar el instrumento.
Utilice agua desionizada o destilada. Pulse **CERO**.



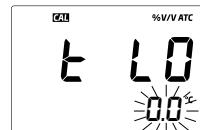
Pantalla Principal "HI" Segmento de Calibración Activado

Se utilizó una solución incorrecta para calibrar el instrumento.
Utilice agua desionizada o destilada. Pulse **CERO**.



"t LO" pantalla principal Cal segmento Activado

La temperatura supera el límite inferior del ATC (0,0 °C) durante la calibración.



"t HI" pantalla principal Cal segmento Activado

La temperatura supera el límite superior del ATC (40,0 °C) durante la calibración.



"Air"

Superficie del prisma insuficientemente cubierta.



"ELt"

Demasiada luz externa para realizar la medición. Cubra bien la muestra con la mano.



“nL”

No se detecta la luz LED.

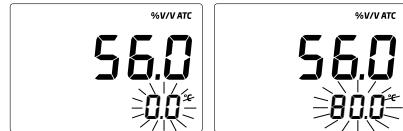
Póngase en contacto con su oficina local de Hanna Instruments®.

**El segmento de la batería parpadea**

<5 % de la batería restante.

**Los valores de temperatura parpadean “0.0 °C” o “80.0 °C”**

Medición de temperatura fuera de rango (0.0 a 80.0 °C).

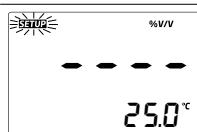
**Parpadeo del segmento ATC**

Rango de compensación de temperatura exterior (0,0 a 40,0 °C).

**El segmento de CONFIGURACIÓN parpadea.**

Se ha perdido la calibración de fábrica.

Póngase en contacto con su oficina local de Hanna Instruments.



12. ACCESORIOS

Información Pedidos	Descripción Producto
HI740157P	Pipeta de recarga de plástico (20 Uds.)
HI740029P	Batería de 9 V (10 Uds.)

CERTIFICACIÓN

Todos los instrumentos Hanna® cumplen con las **Directivas Europeas CE y las normas del Reino Unido**.



Eliminación de Equipos Eléctricos y Electrónicos. Este producto no debe desecharse con la basura doméstica. Entréguelo en el punto de recogida adecuado para el reciclaje de equipos eléctricos y electrónicos, lo que contribuirá a la conservación de los recursos naturales.

Eliminación de Pilas Usadas. Este producto contiene pilas; no las deseche con la basura doméstica. Entréguelas en el punto de recogida adecuado para su reciclaje. Una correcta eliminación del producto previene posibles consecuencias negativas para el medio ambiente y la salud humana. Para obtener más información, póngase en contacto con su municipalidad, el servicio local de recogida de residuos domésticos o el lugar de compra.

RECOMENDACIONES PARA LOS USUARIOS

Antes de utilizar este producto, asegúrese de que es totalmente adecuado para su aplicación específica y para el entorno en el que se utiliza. Cualquier modificación realizada por el usuario al equipo suministrado puede afectar al rendimiento del medidor. Por su seguridad y la del medidor, no utilice ni almacene el medidor en entornos peligrosos.

GARANTÍA

HI96832 tiene una garantía de un año contra defectos de fabricación y materiales cuando se utiliza para el fin previsto y se mantiene de acuerdo con las instrucciones.

Esta garantía se limita a la reparación o sustitución gratuita. Los daños ocasionados por accidentes, uso indebido, manipulación o falta de mantenimiento preventivo no están cubiertos. Si necesita servicio técnico, comuníquese con su oficina local de Hanna Instruments®. Si su equipo está en garantía, indique el número de modelo, la fecha de compra, el número de serie y la descripción del problema. Si la reparación no está cubierta por la garantía, se le notificarán los costos correspondientes. Si desea devolver el medidor a Hanna Instruments, primero obtenga un Número de Autorización de Devolución del departamento de Servicio Técnico y luego envíelo con los gastos de envío prepagados. Al enviar cualquier instrumento, asegúrese de que esté debidamente embalado para su completa protección.