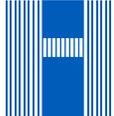




# Refractómetros Digitales

Los refractómetros digitales **HANNA** eliminan cualquier sospecha en tus mediciones



 **HANNA**<sup>®</sup>  
instruments

# Índice de Refracción

El índice de refracción es una característica óptica de una sustancia y sus partículas disueltas.

El índice de refracción de una sustancia depende de la temperatura y la longitud de onda usadas para medirlo. Por lo tanto, se deben tomar precauciones al compensar o controlar las diferencias de temperatura y de longitud de onda. Normalmente las mediciones del índice de refracción se reportan a una temperatura de referencia de 20°C (68°F), la cual es considerada como la temperatura ambiente.

El índice de refracción se define como la proporción entre la velocidad de la luz en el vacío y la velocidad de la luz al atravesar una sustancia. Un resultado de esta propiedad es el cambio en la dirección de la luz. A esto se le conoce como refracción.

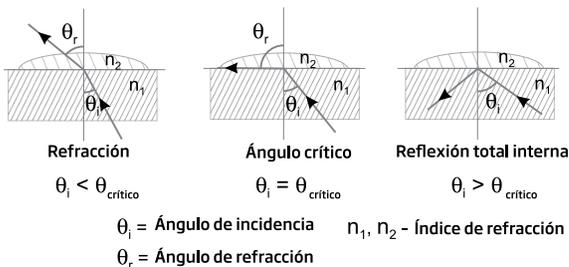
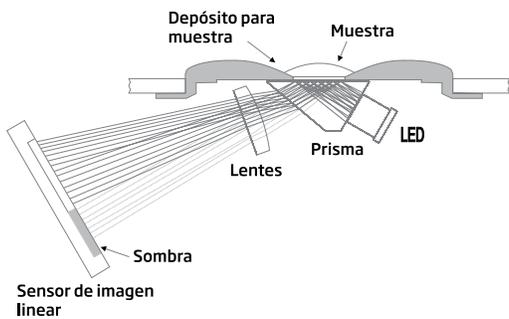
Cuando un rayo de luz pasa de un material con un alto índice de refracción, a uno de menor índice, existe un ángulo crítico al cual no puede refractarse más, en lugar de esto, se refleja fuera de la interfaz entre las dos sustancias. A este fenómeno se le conoce como reflexión total interna.

El ángulo crítico mencionado con anterioridad se puede usar para calcular fácilmente el índice de refracción de acuerdo con la siguiente ecuación:

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

Donde  $n_2$  es el índice de refracción del medio de más baja densidad;  $n_1$  es el índice de refracción del medio de más alta densidad.

Un refractómetro digital utiliza un LED que emite luz a través de un prisma en contacto con la muestra. Un sensor de imagen determina el ángulo crítico al cual la luz ya no puede ser refractada por la muestra. Mediante algoritmos especializados se aplica una compensación de temperatura a la medición obtenida y se convierte el índice de refracción en un parámetro específico.



## Refractómetros Digitales **HANNA**

- **Compensación automática de temperatura**
  - Para mediciones excepcionalmente precisas.
- **Fácil medición**
  - Coloque unas gotas de la muestra en el depósito y presione la tecla READ.
- **BEPS**
  - (Sistema de prevención de error por batería) Alerta al usuario cuando un nivel bajo de batería puede afectar las lecturas.
- **Protección a prueba de agua IP65**
  - Diseñados para trabajar bajo condiciones rudas en laboratorio y en campo.
- **Calibración en un punto**
  - Calibrar con agua destilada o desionizada.
- **Muestras pequeñas**
  - Tamaños de muestra tan pequeños como 2 gotas.
- **Depósito para muestra de acero inoxidable**
  - Fácil de limpiar y resistente a la corrosión.
- **Carcasa ABS termoplástica**
- **Encendido**
  - Cuando se enciende la pantalla muestra la carga de la batería y las unidades de medición.
- **Selección de unidad**
  - Al presionar la tecla RANGE se van mostrando alternativamente las unidades de medición (en caso de que aplique).



HI96811 • HI96812 • HI96813  
HI96814 • HI96816

# Refractómetros Digitales

para análisis de Azúcar en Vino

- **Pantalla Dual LCD**
  - La pantalla dual muestra las mediciones de azúcares y temperatura simultáneamente
- **CAT**
  - Compensación Automática de Temperatura
- **BEPS (Sistema de prevención de error por batería)**
  - Alerta al usuario cuando un nivel bajo de batería puede afectar las lecturas
- **Protección a prueba de agua IP65**
  - Diseñados para trabajar bajo condiciones rudas en laboratorio y en campo
- **Resultados rápidos y exactos**
  - Las mediciones se muestran en aproximadamente 1.5 segundos
- **Calibración en un punto**
  - Calibrar con agua destilada o desionizada
- **Muestras pequeñas**
  - Tamaños de muestra tan pequeños como 2 gotas
- **Apagado automático**
  - Después de tres minutos de inactividad
- **Depósito para muestra de acero inoxidable**
  - Fácil de limpiar y resistente a la corrosión
- **Fácil medición**
  - Coloque unas gotas de la muestra en el depósito y presione la tecla READ
- **Carcasa ABS termoplástica**



## Cinco instrumentos para análisis de vinos

**HANNA** ofrece cinco refractómetros para vinos que cumplen con los distintos requerimientos de la industria del vino. Los Refractómetros Digitales para análisis en vino HI96811, HI96812, HI96813, HI96814 y HI96816 son resistentes, a prueba de agua y ligeros, para mediciones en el laboratorio y en el campo.

## Índice de refracción

Estos instrumentos ópticos miden el índice de refracción para determinar parámetros de importancia en la industria del vino.

La medición del índice de refracción es rápida y sencilla, lo cual provee al vinatero un método estándar aceptado para el análisis del contenido de azúcar. Las muestras se miden después de una sencilla calibración con agua desionizada o destilada. En pocos segundos, el instrumento mide el índice de refracción del mosto o zumo de uva. Estos refractómetros eliminan la incertidumbre asociada con los refractómetros mecánicos y son ideales para mediciones rápidas y confiables.

## Descripción del instrumento

Los modelos HI96811, HI96813 y HI96814 convierten el índice de refracción de la muestra a concentración de sacarosa en unidades de porcentaje entre peso, % Brix (también referido como °Brix). La conversión utilizada se basa en el Libro de Métodos ICUMSA (Comité Internacional para la Unificación de Métodos para Análisis de Azúcar, por sus siglas en inglés). Las mediciones en estos instrumentos a veces son referidas como "Brix aparente" ya que el azúcar del jugo de la uva es fructosa y glucosa, no sacarosa.

El modelo HI96812 tiene unidades °Baumé, una escala basada en la densidad, diseñada originalmente para medir la masa del cloruro de sodio en agua. La escala °Baumé es utilizada en la elaboración de vino para medir azúcar en el mosto. El HI96812 convierte las lecturas de % Brix a °Baumé basado en una tabla que se encuentra en los Métodos Oficiales de Análisis de la AOAC Internacional, 18ª edición. Un °Baumé equivale a aproximadamente 1.8 % Brix, y equivale en menor medida a 1% de alcohol, cuando el vino se encuentra totalmente fermentado.

Además del % Brix, el HI96814 incluye otras dos escalas usadas en la industria del vino: °Oechsle y °KMW.

La unidad °Oechsle (°Oe) se usa en la industria del vino alemana, suiza y luxemburguesa para medir el contenido de azúcar en el mosto. La escala °Oe se basa en la gravedad específica a 20°C (S.G.(20/20)) y la

forman los primeros tres dígitos después del punto decimal. Un °Oe equivale más o menos a 0.2 % Brix.

$$^{\circ}\text{Oe} = [(S.G.(20/20)) - 1] \times 1000$$

Las unidades de °Klosterneuburger Mostwaage (°KMW) se usan en Austria para medir el contenido de azúcar en el mosto. °KMW se relaciona con °Oe por la ecuación:

$$^{\circ}\text{Oe} = ^{\circ}\text{KMW} \times [(0.022 \times ^{\circ}\text{KMW}) + 4.54]$$

Un °KMW es más o menos equivalente a 1% Brix o 5 °Oe. °KMW también se conoce como °Babo.

El alcohol “probable” o alcohol “potencial” es una estimación del contenido de alcohol (% vol/vol) basado en la conversión entre el azúcar y el alcohol del vino terminado. Esta conversión depende de varios factores, por ejemplo, el tipo de uva, madurez de la uva, región de maduración, eficiencia de fermentación de la levadura y temperatura.

El modelo HI96813 le permite adaptar el instrumento según la experiencia del usuario a sus necesidades específicas, ya que no existe un factor de conversión fijo aceptado universalmente. La primera conversión se basa en el porcentaje del valor de Brix, con un factor de conversión ajustable entre 0.50 y 0.70 (un valor común es 0.55).

$$\text{Alcohol potencial (\% v/v)} = (0.50 \text{ a } 0.70) \times \% \text{ Brix}$$

Una desventaja de la conversión anterior, es que no toma en cuenta al azúcar no fermentable ni al extracto. Existe una segunda ecuación que toma en cuenta estas variables y proporciona estimaciones más exactas sobre el contenido de alcohol en el vino final. En el medidor, esta conversión se llama “C1” y utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Alcohol potencial (\%V/V)} = 0.059 \times [(2.66 \times ^{\circ}\text{Oe}) - 30] \text{ (C1)}$$



La curva de alcohol potencial del HI96816 se basa en las tablas encontradas en la Comisión de Regulación para la Comunidad Económica Europea No. 2676/90 del 17 de septiembre de 1990, Métodos de Análisis Comunitarios para el Análisis de Vino y la Organización Internacional de la Vid y el Vino (OIV, por sus siglas en inglés). La curva de alcohol potencial se basa en la siguiente ecuación:

$$\text{Alcohol potencial (\%v/v)} = \text{g/L de azúcar} / 16.83$$

| Especificaciones                | HI96811  | HI96812   | HI96813      | HI96814   | HI96816   |  |
|---------------------------------|--|---|--------------|---|---|--|
| Contenido de azúcar             | Intervalo  | 0 a 50% Brix  | 0 a 28°Baumé | 0 a 50% Brix;<br>0 a 25% V/V<br>Alcohol potencial | 0 a 50% Brix;<br>0 a 230°Oechsle;<br>0 a 42°KMW | 4.9 a 56.8% V/V Alcohol potencial;<br>(10 a 75% Brix)* |
|                                 | Resolución   | 0.1% Brix   | 0.1°Baumé    | 0.1% Brix;<br>0.1% V/V<br>Alcohol potencial       | 0.1% Brix;<br>1°Oechsle<br>0.1°KMW              | 0.1 %V/V<br>Alcohol potencial                          |
|                                 | Exactitud (@25°C/77°F)   | ±0.2% Brix  | ±0.1°Baumé   | ±0.2% Brix;<br>±0.2 %V/V Alcohol potencial        | ±0.2% Brix;<br>1°Oechsle<br>±0.2°KMW            | ±0.2 %V/V<br>Alcohol potencial                         |
| Temperatura                     | Intervalo  | 0 a 80°C (32 a 176°F)                                     |              |   |   |  |
|                                 | Resolución   | ±0.1°C (0.1°F)  |              |   |   |  |
|                                 | Exactitud (@25°C/77°F)   | ±0.3°C (±0.5°F)   |              |   |   |  |
| Especificaciones adicionales    | Compensación de Temperatura  | automática entre 10 y 40°C (50 a 104°F)                   |              |   |   |  |
|                                 | Tiempo de medición   | aproximadamente 1.5 segundos                              |              |   |   |  |
|                                 | Volúmen mínimo de muestra  | 100 µL (para cubrir totalmente el prisma)                 |              |   |   |  |
|                                 | Fuente de luz  | LED amarillo  |              |   |   |  |
|                                 | Celda para muestra   | Anillo de acero inoxidable y prisma de vidrio de pedernal |              |   |   |  |
|                                 | Auto apagado   | después de 3 minutos de inactividad                       |              |   |   |  |
|                                 | Índice de protección   | IP65  |              |   |   |  |
|                                 | Tipo/Vida de la batería  | 9V / aproximadamente 5000 lecturas                        |              |   |   |  |
| Dimensiones / Peso              | 192 x 102 x 67 mm (7.6 x 4.01 x 2.6") / 420 g (14.8 oz.)   |   |              |   |   |  |
| <b>Información para ordenar</b> | Los modelos <b>HI96811</b> , <b>HI96812</b> , <b>HI96813</b> , <b>HI96814</b> y <b>HI96816</b> incluyen baterías y manual de instrucciones |   |              |   |   |  |

\* Intervalo oculto

HI96800 • HI96801 • HI96802  
HI96803 • HI96804

## Refractómetros Digitales

para el análisis de azúcar en la industria alimenticia

- **Ideal para el análisis de:**
  - Frutas, bebidas energéticas, pudines, leche de soya, jugos, carnes, mermelada, miel, sopas, jaleas, tofu y condimentos
- **Pantalla dual LCD**
  - La pantalla dual muestra las mediciones de azúcares y temperatura simultáneamente
- **CAT**
  - Compensación automática de temperatura
- **Fácil medición**
  - Coloque unas gotas de la muestra en el depósito y presione la tecla READ
- **BEPS (Sistema de prevención de error por batería)**
  - Alerta al usuario cuando un nivel bajo de batería puede afectar las lecturas
- **Protección a prueba de agua IP65**
  - Diseñados para trabajar bajo condiciones rudas en laboratorio y en campo
- **Resultados rápidos y exactos**
  - Las mediciones se muestran en aproximadamente 1.5 segundos
- **Calibración en un punto**
  - Calibración con agua destilada o con agua desionizada
- **Muestras pequeñas**
  - Tamaños de muestra tan pequeños como 2 gotas
- **Apagado automático**
  - Después de 3 minutos de inactividad
- **Depósito para muestra de acero inoxidable**
  - Fácil de limpiar y resistente a la corrosión
- **Carcasa ABS termoplástica**



### Cinco instrumentos para análisis de azúcar

**HANNA** ofrece cinco refractómetros para azúcar que cumplen con los requerimientos de la industria alimenticia. Los modelos HI96800 para índice de refracción/Brix, HI96801 para % Brix (sacarosa), HI96802 para fructosa, HI96803 para glucosa y HI96804 para azúcar invertido. Son robustos, portátiles y resistentes al agua para mediciones en el laboratorio y en el campo.

Estos instrumentos miden el índice de refracción para determinar parámetros relacionados a los análisis de concentración de azúcar.

### Índice de refracción

La medición del índice de refracción se realiza de manera rápida y simple, y provee de un método estándar aceptado para el análisis del contenido de azúcar. Antes de medir se lleva a cabo una sencilla calibración con agua destilada o agua desionizada. En cuestión de segundos, estos instrumentos miden el índice de refracción y aplican los cálculos necesarios para mostrar en la pantalla los resultados en la unidad de medición seleccionada. Los refractómetros digitales eliminan cualquier incertidumbre asociada con los refractómetros mecánicos; además son fácilmente transportables para su uso en el campo.

### Características

Los cinco instrumentos utilizan referencias reconocidas internacionalmente para la conversión de unidades y compensación de temperatura. También emplean la metodología recomendada por el Libro de Métodos de ICUMSA (reconocido internacionalmente para el análisis de azúcar).

La temperatura en °C o en °F se muestra simultáneamente en una pantalla dual, la cual también tiene iconos para alertar sobre batería baja y otros mensajes.

## 5 Refractómetros Digitales por escoger para el análisis de azúcar

### HI96800

Mide el índice de refracción en soluciones acuosas. Las mediciones también pueden mostrarse con la compensación de temperatura para sacarosa ( $n_{D_{20}}$ ) o % Brix.

- Intervalo del índice de refracción de 1.3300 a 1.5080 con una exactitud de  $\pm 0.0005$
- Intervalo de medición de 0 a 85% Brix con una exactitud de  $\pm 0.2\%$

### HI96801

Mide el índice de refracción para determinar % Brix en soluciones acuosas. El índice de refracción de la muestra se convierte a unidades de concentración en % Brix.

- Algoritmos para compensación de temperatura basados en soluciones de sacarosa
- Intervalo de medición de 0 a 85% Brix con una exactitud de  $\pm 0.2\%$

### HI96802

Mide el índice de refracción para determinar % de fructosa en soluciones acuosas. El índice de refracción de la muestra se convierte a unidades de % de masa (% p/p).

- Algoritmos para compensación de temperatura basados en soluciones de fructosa
- Intervalo de medición de 0 a 85% de fructosa con una exactitud de  $\pm 0.2\%$

### HI96803

Mide el índice de refracción para determinar % de glucosa en soluciones acuosas. El índice de refracción de la muestra se convierte a unidades de % de masa (% p/p).

- Algoritmos para compensación de temperatura basados en soluciones de glucosa
- Intervalo de medición de 0 a 85% de glucosa con una exactitud de  $\pm 0.2\%$

### HI96804

Mide el índice de refracción para determinar % de azúcar invertido en soluciones acuosas. El índice de refracción de la muestra se convierte a unidades de % de masa (% p/p).

- Algoritmos de compensación de temperatura basados en soluciones de azúcar invertido
- Intervalo de medición de 0 a 85% de azúcar invertido con una exactitud de  $\pm 0.2\%$

### Cómo hacer una solución estándar de % Brix

Para preparar una solución Brix, realice los siguientes pasos:

- Colocar un contenedor de vidrio o un gotero con tapa en una balanza analítica.
- Restar la tara en la balanza
- Para preparar una solución Brix a X%, pese X gramos de sacarosa de grado analítico (CAS #: 57-50-1) directamente en el contenedor o gotero
- Agregue agua destilada o desionizada al contenedor hasta que el peso total de la solución sea de 100 g.

Nota: Las soluciones por encima de 60% Brix deben agitarse vigorosamente y calentarse a baño maría. Retirar la solución del baño una vez que la sacarosa se disuelva. Este procedimiento puede ser escalado proporcionalmente a tamaños de contenedores más pequeños, sin embargo se sacrifica exactitud.

#### Ejemplo para una solución 25% Brix:

|              |         |
|--------------|---------|
| % Brix       | 25      |
| Sacarosa (g) | 25.000  |
| Agua (g)     | 75.000  |
| Total (g)    | 100.000 |

| Especificaciones                | HI96800  | HI96801   | HI96802          | HI96803                             | HI96804                            |   |
|---------------------------------|--|---|------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---|
| Contenido de azúcar             | Intervalo  | 1.3300 a 1.5080 nD;<br>1.3330 a 1.5040 $n_{D_{20}}$ ;<br>0.0 a 85.0% Brix | 0 a 85% Brix     | 0 a 85% en masa<br>(% p/p fructosa) | 0 a 85% en masa<br>(% p/p glucosa) | 0 a 85% en masa<br>(% p/p azúcar invertido) |
|                                 | Resolución   | 0.0001 nD;<br>0.0001 $n_{D_{20}}$ ;<br>0.1 % Brix                         | 0.1 % Brix       | 0.1 % en masa                       | 0.1 % en masa                      | 0.1 % en masa                               |
|                                 | Exactitud (@25°C/77°F)   | $\pm 0.0005$ nD;<br>$\pm 0.0005$ $n_{D_{20}}$ ;<br>$\pm 0.2\%$ Brix       | $\pm 0.2\%$ Brix | $\pm 0.2\%$ en masa                 | $\pm 0.2\%$ en masa                | $\pm 0.2\%$ en masa                         |
| Temperatura                     | Intervalo  | 0.0 a 80.0°C (32.0 a 176.0°F)   |                  |                                     |                                    |   |
|                                 | Resolución   | 0.1°C (0.1°F)   |                  |                                     |                                    |   |
|                                 | Exactitud (@25°C/77°F)   | $\pm 0.3\%$ ( $\pm 0.5\%$ )   |                  |                                     |                                    |   |
| Especificaciones adicionales    | Compensación de Temperatura  | automática entre 10 y 40°C (50 a 104°F)                                   |                  |                                     |                                    |   |
|                                 | Tiempo de medición   | aproximadamente 1.5 segundos  |                  |                                     |                                    |   |
|                                 | Volúmen mínimo de muestra  | 100 $\mu$ L (para cubrir totalmente el prisma)                            |                  |                                     |                                    |   |
|                                 | Fuente de luz  | LED amarillo  |                  |                                     |                                    |   |
|                                 | Celda para muestra   | Anillo de acero inoxidable y prisma de vidrio de pedernal                 |                  |                                     |                                    |   |
|                                 | Auto apagado   | después de 3 minutos de inactividad                                       |                  |                                     |                                    |   |
|                                 | Índice de protección   | IP65  |                  |                                     |                                    |   |
|                                 | Tipo/Vida de la batería  | 9V / aproximadamente 5000 lecturas  |                  |                                     |                                    |   |
| Dimensiones / Peso              | 192 x 102 x 67 mm (7.6 x 4.01 x 2.6") / 420 g (14.8 oz.)   |   |                  |                                     |                                    |   |
| <b>Información para ordenar</b> | Los modelos <b>HI96800</b> , <b>HI96801</b> , <b>HI96802</b> , <b>HI96803</b> y <b>HI96804</b> incluyen baterías y manual de instrucciones |   |                  |                                     |                                    |   |

HI96821

## Refractómetros Digitales

para mediciones de Cloruro de Sodio en la industria alimenticia

- **Ideal para el análisis de:**
  - Aderezos para ensalada, quesos, condimentos, pepinillos, alimentos enlatados y embotellados, leche, jugos, bebidas energéticas, sopas, salmueras y suero de leche
- **Gran exactitud para mediciones en g/100 g, g/100 mL, gravedad específica y °Baume**
- **Pantalla dual LCD**
  - La pantalla dual muestra las mediciones de azúcares y temperatura simultáneamente
- **CAT**
  - Compensación automática de temperatura
- **Fácil medición**
  - Coloque unas gotas de la muestra en el depósito y presione la tecla READ
- **BEPS (Sistema de prevención de error por batería)**
  - Alerta al usuario cuando un nivel bajo de batería puede afectar las lecturas
- **Protección a prueba de agua IP65**
  - Diseñados para trabajar bajo condiciones rudas en laboratorio y en campo
- **Resultados rápidos y exactos**
  - Las mediciones se muestran en aproximadamente 1.5 segundos.
- **Un punto de calibración**
  - Calibración con agua destilada o con agua desionizada
- **Muestras pequeñas**
  - Tamaños de muestra tan pequeños como 2 gotas
- **Apagado automático**
  - Después de 3 minutos de inactividad
- **Depósito para muestra de acero inoxidable**
  - Fácil de limpiar y resistente a la corrosión
- **Carcasa ABS termoplástica**



### Ideal para la industria alimenticia

HANNA ofrece el refractómetro digital para cloruro de sodio HI96821, el cual cumple con los requerimientos de la industria alimenticia. Este instrumento mide y usa el índice de refracción para determinar la concentración de cloruro de sodio en muestras acuosas usadas en la preparación de alimentos. No está diseñado para mediciones de salinidad con agua de mar.

### Índice de refracción

La medición del índice de refracción es rápida y sencilla y proporciona un método aceptado para el análisis de cloruro de sodio. Antes de medir se necesita realizar una calibración sencilla con agua destilada. En pocos segundos, el instrumento mide el índice de refracción de la solución y aplica los cálculos necesarios para mostrar en la pantalla los resultados en las unidades seleccionadas. El refractómetro digital elimina toda incertidumbre causada por los refractómetros mecánicos, además es portátil para realizar mediciones donde sea que se necesiten.

### Características

Este instrumento utiliza referencias para la conversión de unidades y la compensación de temperatura reconocidas internacionalmente. Puede mostrar las mediciones de concentración de NaCl en 4 formas: g/100 g, g/100 mL, gravedad específica y °Baumé.

La temperatura (en °C o °F) se muestra en una pantalla grande, de manera simultánea con la medición e íconos que indican si la batería está baja y otros mensajes de ayuda.

## Fácil de manejar

### Pantalla de inicio

Cuando se enciende el HI96821, se muestran todas las partes de la pantalla LCD, seguido del porcentaje total de la batería disponible.

### Calibración

Realiza una calibración rápida y sencilla al iniciar:

1. Con un gotero o pipeta, cubrir totalmente con agua destilada o agua desionizada el prisma del depósito de muestra.
2. Presionar la tecla ZERO

### Selección de unidades

Presionar la tecla RANGE del HI96821 para seleccionar la unidad de medición deseada (g/100 g, g/100 mL, gravedad específica y °Baumé).

### Medición

Logre resultados rápidos y exactos:

1. Con una pipeta de plástico, deposite la muestra en la superficie del prisma hasta que el depósito esté lleno.
2. Presione la tecla READ y los resultados se mostrarán en las unidades seleccionadas.

### Cómo preparar una solución estándar de cloruro de sodio

Para preparar una solución NaCl (g/100 g), realice los siguientes pasos:

- Colocar un contenedor como un vial de vidrio o un gotero con tapadera en una balanza analítica.
- Restar la tara a la balanza.
- Para hacer una solución X NaCl, pesar directamente en el contenedor X gramos de cloruro de sodio deshidratado y de grado analítico (CAS #: 7647-14-5; MW 58.44).

- Agregar agua destilada o desionizada al contenedor hasta que el peso total de la solución sea de 100 g.

#### Ejemplo de una solución con g/100 g NaCl:

|                |         |
|----------------|---------|
| NaCl (g/100 g) | 10      |
| NaCl (g)       | 10.000  |
| Agua (g)       | 90.000  |
| Total (g)      | 100.000 |

### Especificaciones

#### HI96821

|                                 |  |   |
|---------------------------------|--|---|
| g/100 g                         | Intervalo  | 0 a 28  |
|                                 | Resolución   | 0.1   |
|                                 | Exactitud (@25°C/77°F)                                       | ±0.2  |
| g/100 mL                        | Intervalo  | 0 a 34  |
|                                 | Resolución   | 0.1   |
|                                 | Exactitud (@25°C/77°F)                                       | ±0.2  |
| Gravedad específica (S.G.)      | Intervalo  | 1.000 a 1.216   |
|                                 | Resolución   | 0.001   |
|                                 | Exactitud (@25°C/77°F)                                       | ±0.002  |
| °Baumé                          | Intervalo  | 0 a 26  |
|                                 | Resolución   | 0.1   |
|                                 | Exactitud (@25°C/77°F)                                       | ±0.2  |
| Temperatura                     | Intervalo  | 0 a 80°C (32 a 176°F)                                     |
|                                 | Resolución   | 0.1°C (0.1°F)   |
|                                 | Exactitud (@25°C/77°F)                                       | ±0.3°C (±0.5°F)   |
| Especificaciones adicionales    | Compensación de Temperatura                                  | automática entre 10 y 40°C (50 a 104°F)                   |
|                                 | Tiempo de medición   | aproximadamente 1.5 segundos                              |
|                                 | Volúmen mínimo de muestra                                    | 100 µL (para cubrir totalmente el prisma)                 |
|                                 | Fuente de luz  | LED amarillo  |
|                                 | Celda para muestra   | Anillo de acero inoxidable y prisma de vidrio de pedernal |
|                                 | Auto apagado   | después de 3 minutos de inactividad                       |
|                                 | Índice de protección   | IP65  |
|                                 | Tipo/Vida de la batería                                      | 9V / aproximadamente 5000 lecturas                        |
| Dimensiones / Peso              | 192 x 102 x 67 mm (7.6 x 4.01 x 2.6") / 420 g (14.8 oz.)     |   |
| <b>Información para ordenar</b> | El <b>HI96821</b> incluye baterías y manual de instrucciones |   |

HI96822

## Refractómetros Digitales

para análisis de agua de mar natural o artificial

- Diseñado para análisis de salinidad de agua de mar
- Muestra mediciones de UPS, ppt y gravedad específica con alta exactitud
- Pantalla dual LCD
  - La pantalla dual muestra las mediciones de azúcares y temperatura simultáneamente
- CAT
  - Compensación automática de temperatura
- Fácil medición
  - Coloque unas gotas de la muestra en el depósito y presione la tecla READ
- BEPS (Sistema de prevención de error por batería)
  - Alerta al usuario cuando un nivel bajo de batería puede afectar las lecturas
- Protección a prueba de agua IP65
  - Diseñado para trabajar en condiciones difíciles asociadas a ambientes donde hay agua de mar
- Resultados rápidos y exactos
  - Las mediciones se muestran en aproximadamente 1.5 segundos
- Un punto de calibración
  - Calibración con agua destilada o con agua desionizada
- Muestras pequeñas
  - Tamaños de muestra tan pequeños como 2 gotas
- Apagado automático
  - Después de 3 minutos de inactividad
- Depósito para muestra de acero inoxidable
  - Fácil de limpiar y resistente a la corrosión
- Carcasa ABS termoplástica



### Ideal para el análisis de agua de mar

El refractómetro digital HI96822 es un aparato portátil, resistente al agua y a condiciones adversas, el cual usa las mediciones de índice de refracción para determinar la salinidad del agua de mar natural, artificial o de aguas salobres. El modelo HI96822 refleja muchos años de experiencia en la manufacturación de instrumentos analíticos. Este refractómetro digital elimina toda incertidumbre causada por los refractómetros mecánicos, es durable y suficientemente compacto para ser usado en casa, el laboratorio o el campo.

El HI96822 es un dispositivo óptico de uso rápido y sencillo. Antes de realizar una medición se calibra utilizando agua destilada o desionizada.

En pocos segundos, las mediciones de índice de refracción y temperatura son convertidas en alguna de tres unidades de medición populares: Unidades Prácticas de Salinidad (UPS), partes por mil (ppt) o densidad relativa (G.E.(20/20)). Todos los algoritmos de conversión están basados en publicaciones científicas respaldadas, y donde se consideran las propiedades físicas del agua de mar (no de cloruro de sodio).

### La importancia de la salinidad en varias aplicaciones

La salinidad es una medición crítica en varias aplicaciones, como la acuicultura, monitoreo ambiental, acuarios, plantas de destilación, pozos de agua y más. Hasta hoy, la tecnología disponible para medir salinidad está basada en instrumentos mecánicos, como hidrómetros y refractómetros mecánicos, o en medidores de conductividad de alta tecnología. Aunque los refractómetros mecánicos son fáciles de usar, conseguir una buena medición puede ser difícil debido a que son susceptibles a los cambios en la temperatura. Los hidrómetros, aunque no son muy caros, están hechos de vidrio y corren el riesgo de romperse.

El modelo HI96822 de **HANNA** es la solución a estos inconvenientes. Es ligero, fácil de usar, costo eficiente y extremadamente exacto. También puede medir tres de las unidades de medición más usadas para la salinidad (UPS, ppt y gravedad específica), es el instrumento ideal para cualquier aplicación.

## Fácil de manejar

### Pantalla de inicio

Cuando el HI96822 se enciende, se muestran todos los segmentos de la pantalla LCD, seguido por el porcentaje restante de la batería.

### Calibración

Calibración rápida y sencilla después del inicio del aparato:

1. Con una pipeta de plástico, cubrir con agua destilada o desionizada toda la superficie del prisma.
2. Presionar la tecla ZERO.

### Cómo preparar una solución estándar de cloruro de sodio

Se pueden preparar soluciones de cloruro de sodio para revisar la exactitud del medidor. La tabla que se muestra a continuación enlista dos soluciones de cloruro de sodio y su valor esperado en ppt. Para preparar una solución estándar de NaCl (g/100 g), realice los siguientes pasos:

- Colocar un contenedor de vidrio o gotero con tapa en una balanza analítica.
- Restar la tara a la balanza.

### Selección de unidades

Presionar la tecla RANGE del HI96822 para seleccionar las unidades de medición: UPS, ppt, gravedad específica (20/20).

### Mediciones

Logre resultados rápidos y profesionales:

1. Con una pipeta de plástico, verter la muestra en la superficie del plasma hasta llenar el depósito para la muestra.
2. Presionar la tecla READ y se mostrará la medición en las unidades seleccionadas.

- Para preparar una solución de X% NaCl, pesar en el contenedor X gramos de NaCl deshidratado y de grado analítico (CAS #: 7647-14-5; MW 58.44)
- Agregar agua destilada o desionizada al contenedor hasta que el peso total de la solución sea de 100 g.

### Ejemplo de una solución estándar de NaCl

|           | NaCl (g) | Agua (g) | Total   | Valor esperado de salinidad (ppt) |
|-----------|----------|----------|---------|-----------------------------------|
| 3.5% NaCl | 3.50     | 96.50    | 100.000 | 34                                |
| 10% NaCl  | 10.00    | 90.00    | 100.000 | 96                                |

### Especificaciones

#### HI96822

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| UPS                          | Intervalo   | 0 a 50  |
|                              | Resolución  | 1   |
|                              | Exactitud (@25°C/77°F)                                | ±2  |
| ppt                          | Intervalo   | 0 a 150   |
|                              | Resolución  | 1   |
|                              | Exactitud (@25°C/77°F)                                | ±2  |
| Gravedad específica (S.G.)   | Intervalo   | 1.000 a 1.114   |
|                              | Resolución  | 0.001   |
|                              | Exactitud (@25°C/77°F)                                | ±0.002  |
| Temperatura                  | Intervalo   | 0 a 80°C (32 a 176°F)                                     |
|                              | Resolución  | 0.1°C (0.1°F)   |
|                              | Exactitud (@25°C/77°F)                                | ±0.3°C (0.5°F)  |
| Especificaciones adicionales | Compensación de Temperatura                           | automática entre 0 y 40°C (32 a 104°F)                    |
|                              | Tiempo de medición                                    | aproximadamente 1.5 segundos                              |
|                              | Volúmen mínimo de muestra                             | 100 µL (para cubrir totalmente el prisma)                 |
|                              | Fuente de luz   | LED amarillo  |
|                              | Celda para muestra                                    | Anillo de acero inoxidable y prisma de vidrio de pedernal |
|                              | Auto apagado  | después de 3 minutos de inactividad                       |
|                              | Índice de protección                                  | IP65  |
|                              | Battery Type / Life                                   | 9V / aproximadamente 5000 lecturas                        |
|                              | Dimensiones   | 192 x 102 x 67 mm (7.6 x 4.01 x 2.6")                     |
|                              | Peso  | 420 g   |
| Información para ordenar     | El HI96822 incluye baterías y manual de instrucciones |   |

### Ejemplos específicos de la importancia de la salinidad:

**Acuicultura:** Los salmones comienzan sus vidas en agua dulce. Mientras maduran, alcanzan una etapa en donde realizan la transición al agua salada. En el cultivo de salmón, es de importancia crítica mantener los niveles de salinidad necesarios para cada etapa de la vida del pez, y así evitar estrés innecesario que afecte negativamente su crecimiento y desarrollo.

La salinidad es un parámetro vital que requiere de una medición exacta cuando se cultivan huevos y larvas de peces; de esta forma se optimiza el crecimiento y desarrollo del adulto. También es vital en el cultivo de comida viva como rotíferos y artemias.

**Acuarios:** Ya sea en el mundialmente reconocido Acuario de Georgia, con tanques de 8 millones de litros, o en un tanque casero de 20 galones, la salinidad es un parámetro de medición crucial. En sistemas cerrados como estos, la salinidad se ve fácilmente afectada. Mientras que el agua se evapora, la sal permanece, aumentando los niveles de salinidad. Cuando el agua evaporada es reemplazada con agua dulce, la salinidad disminuye. En ambas situaciones es latente un potencial desastre. Use los refractómetros digitales de HANNA para medir con exactitud la salinidad y ayude a prevenir cualquier desventura.

**Ambiental:** La salinidad es un parámetro importante a medir en casi todos los estudios de monitoreo ambiental y estudios de contaminación. La salinidad puede afectar a varios procesos como la respiración, la reproducción y el desarrollo. Si se monitorea el efecto de la contaminación, es importante asegurarse que la salinidad no tenga una influencia adicional en el proceso.

**Agua de pozos:** En las zonas costeras el manto acuífero está junto al agua salada. Estos acuíferos proveen de agua dulce para beber a las poblaciones locales. Si muchos pozos acuíferos están llenos o bien, se extrae demasiada agua, el manto acuífero puede caer tanto que ocurrirían intrusiones de agua salada y contaminarían el agua dulce.

HI96831

## Refractómetros Digitales

para el análisis de etilenglicol

- Intervalo en volumen de 0 - 100% con exactitud de  $\pm 0.2\%$
- Intervalo de punto de congelación de 0 a  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  con exactitud de  $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Pantalla dual LCD
  - La pantalla dual muestra las mediciones de azúcares y temperatura simultáneamente
- CAT
  - Compensación automática de temperatura
- Fácil medición
  - Coloque unas gotas de la muestra en el depósito y presione la tecla READ
- BEPS (Sistema de prevención de error por batería)
  - Alerta al usuario cuando un nivel bajo de batería puede afectar las lecturas
- Protección a prueba de agua IP65
  - Diseñados para trabajar bajo condiciones rudas en laboratorio y en campo
- Resultados rápidos y exactos
  - Las mediciones se muestran en aproximadamente 1.5 segundos
- Un punto de calibración
  - Calibración con agua destilada o con agua desionizada
- Muestras pequeñas
  - Tamaños de muestra tan pequeños como 2 gotas
- Apagado automático
  - Después de 3 minutos de inactividad
- Depósito para muestra de acero inoxidable
  - Fácil de limpiar y resistente a la corrosión
- Carcasa ABS termoplástica



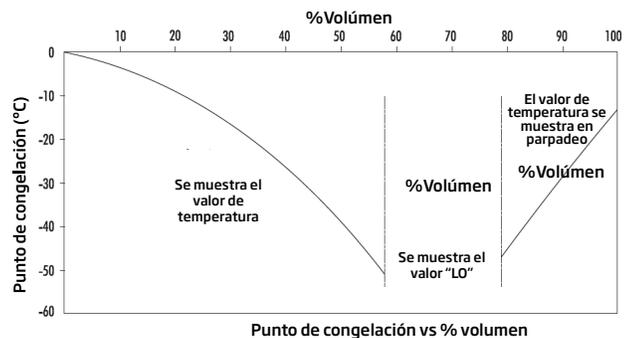
### Ideal para el análisis de etilenglicol

El refractómetro HI96831 para etilenglicol es un dispositivo portátil, resistente al agua y a condiciones adversas; utiliza las mediciones del índice de refracción para determinar el volumen porcentual y el punto de congelación de soluciones basadas en etilenglicol.

Este refractómetro digital elimina toda incertidumbre producida por los refractómetros mecánicos. El HI96831 se calibra con agua destilada o desionizada antes de medir. En pocos segundos, el índice de refracción y la temperatura son medidos y convertidos en alguna de dos unidades: % de volumen o punto de congelación. Este medidor usa referencias internacionalmente reconocidas para la conversión de unidades y la compensación de temperatura para soluciones glicoladas (Manual de Química y Física CRC, 87ª edición).

### Unidades de medición

El punto de congelación se muestra como una temperatura que va de 0 a  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , las cuales corresponden a entre el 0 y 58% en volumen. En la pantalla, el punto de congelación parpadea cuando la concentración de etilenglicol es mayor que 78% en volumen. Cuando se muestra en pantalla "LO", el punto de congelación se encuentra al mínimo (por debajo de  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).



## Fácil de manejar

### Pantalla de inicio

Cuando se enciende el HI96831, se muestran todos los segmentos de la pantalla LCD, seguido del porcentaje de batería disponible.

### Calibración

Calibración rápida y sencilla después del inicio del aparato:

1. Con una pipeta de plástico, cubrir con agua destilada o desionizada toda la superficie del prisma.
2. Presionar la tecla ZERO.

### Selección de unidades

Presionar la tecla RANGE del HI96831 para seleccionar las unidades de medición. % Volumen (% V/V), punto de congelación (FP).

### Mediciones

Logre resultados rápidos y profesionales:

1. Con una pipeta de plástico, verter la muestra en la superficie del plasma hasta llenar el depósito para la muestra.
2. Presionar la tecla READ y se mostrará la medición en las unidades seleccionadas.

### Cómo preparar una solución estándar de etilenglicol

Para preparar una solución de etilenglicol, realizar los siguientes pasos:

- Colocar un contenedor de vidrio o un gotero con tapa en una balanza analítica.
- Restar la tara a la balanza.
- Añadir en un frasco volumétrico de 100 mL de grado A, X mL de etilenglicol de pureza analítica (CAS #: 107-21-1; MW 62.068) y agitar la solución en temperatura ambiente.

- A temperatura ambiente, use agua destilada o desionizada para llenar el frasco hasta 100 mL. Mezclar bien la solución antes de usarse.

#### Ejemplo de soluciones estándar:

|         | Etilenglicol | Volúmen total | Punto de congelación esperado |
|---------|--------------|---------------|-------------------------------|
| 10% V/V | 10.00 mL     | 100.000       | -3.8°C (25.2°F)               |
| 40% V/V | 40.00 mL     | 100.000       | -26.3°C (-15.4°F)             |

### Especificaciones

#### HI96831 Etilenglicol

|                                 |   |   |
|---------------------------------|---|---|
| % Volumen (% v/v)               | Intervalo   | 0 a 100%  |
|                                 | Resolución  | 0.1 %   |
|                                 | Exactitud (@25°C/77°F)  | ±0.2 %  |
| Punto de congelación (FP)       | Intervalo   | 0 a -50°C (32 a -58°F)                                    |
|                                 | Resolución  | 0.1°C (0.1°F)   |
|                                 | Exactitud (@25°C/77°F)  | ±0.5°C (±1.0°F)   |
| Temperatura                     | Intervalo   | 0 a 80°C (32 a 176°F)                                     |
|                                 | Resolución  | 0.1°C (0.1°F)   |
|                                 | Exactitud (@25°C/77°F)  | ±0.3°C (±0.5°F)   |
| Especificaciones adicionales    | Compensación de Temperatura   | automática entre 0 y 40°C (32 a 104°F)                    |
|                                 | Tiempo de medición  | aproximadamente 1.5 segundos                              |
|                                 | Volúmen mínimo de muestra   | 100 µL (para cubrir totalmente el prisma)                 |
|                                 | Fuente de luz   | LED amarillo  |
|                                 | Celda para muestra  | Anillo de acero inoxidable y prisma de vidrio de pedernal |
|                                 | Auto apagado  | después de 3 minutos de inactividad                       |
|                                 | Índice de protección  | IP65  |
|                                 | Tipo/Vida de la batería   | 9V / aproximadamente 5000 lecturas                        |
| Dimensiones / Peso              | 192 x 102 x 67 mm (7.6 x 4.01 x 2.6") / 420 g (14.8 oz.)                    |   |
| <b>Información para ordenar</b> | <b>HI96831</b> y <b>HI96832</b> incluyen baterías y manual de instrucciones |   |

HI96832

## Refractómetros Digitales

para análisis de propilenglicol

- Intervalo de volumen del 0 al 100% con una exactitud de  $\pm 0.3\%$
- Intervalo de punto de congelación de 0 a  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  con una exactitud de  $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Pantalla dual LCD
  - La pantalla dual muestra las mediciones de azúcares y temperatura simultáneamente
- CAT
  - Compensación automática de temperatura
- Fácil medición
  - Coloque unas gotas de la muestra en el depósito y presione la tecla READ
- BEPS (Sistema de prevención de error por batería)
  - Alerta al usuario cuando un nivel bajo de batería puede afectar las lecturas
- Protección a prueba de agua IP65
  - Diseñados para trabajar bajo condiciones rudas en laboratorio y en campo
- Resultados rápidos y exactos
  - Las mediciones se muestran en aproximadamente 1.5 segundos
- Un punto de calibración
  - Calibración con agua destilada o con agua desionizada
- Muestras pequeñas
  - Tamaños de muestra tan pequeños como 2 gotas
- Apagado automático
  - Después de 3 minutos de inactividad
- Depósito para muestra de acero inoxidable
  - Fácil de limpiar y resistente a la corrosión
- Carcasa ABS termoplástica



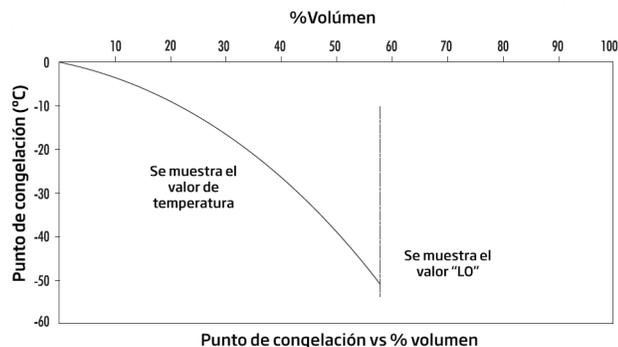
### Ideal para análisis de propilenglicol

El refractómetro digital HI96832 para propilenglicol es un dispositivo portátil, resistente al agua y a condiciones adversas, el cual mide el índice de refracción para determinar el porcentaje en volumen y el punto de congelación de soluciones basadas en propilenglicol.

Este refractómetro digital elimina toda incertidumbre producida por los refractómetros mecánicos. El HI96832 se calibra con agua destilada o desionizada antes de medir. En pocos segundos, el índice de refracción y la temperatura son medidos y convertidos en alguna de dos unidades: % de volumen o punto de congelación. Este medidor usa referencias internacionalmente reconocidas para la conversión de unidades y la compensación de temperatura para soluciones glicoladas (Manual de Química y Física CRC, 87ª edición).

### Unidades de medición

El punto de congelación se muestra como una temperatura entre  $0.0$  y  $-51.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , lo que corresponde a un porcentaje en volumen de 0 a 60%. Cuando se muestra en la pantalla, la etiqueta "LO", el punto de congelación está por debajo del mínimo (debajo de  $-51\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).



## Fácil de manejar

### Pantalla de inicio

Cuando se enciende el HI96832, se muestran todos los segmentos de la pantalla LCD, seguido del porcentaje de batería disponible.

### Calibración

Calibración rápida y sencilla después del inicio del aparato:

1. Con una pipeta de plástico, cubrir con agua destilada o desionizada toda la superficie del prisma.
2. Presionar la tecla ZERO.

### Selección de unidades

Presionar la tecla RANGE del HI96832 para seleccionar las unidades de medición. % Volumen (% V/V), punto de congelación (FP).

### Mediciones

Logre resultados rápidos y profesionales:

1. Con una pipeta de plástico, verter la muestra en la superficie del plasma hasta llenar el depósito para la muestra.
2. Presionar la tecla READ y se mostrará la medición en las unidades seleccionadas.

### Cómo preparar una solución estándar de propilenglicol

Para preparar una solución de Propilenglicol, realizar los siguientes pasos:

- Colocar un contenedor de vidrio o un gotero con tapa en una balanza analítica.
- Restar la tara a la balanza.
- Añadir en un frasco volumétrico de 100 mL de grado A, X mL de propilenglicol de pureza analítica (CAS #: 57-55-2; MW 76.09) y agitar la solución en temperatura ambiente.
- Usar agua destilada para llenar el vaso cerca de su volumen total, mezclar y dejar que la solución se enfríe a temperatura ambiente

- A temperatura ambiente, use agua destilada o desionizada para llenar el frasco hasta 100 mL. Mezclar bien la solución antes de usarse.

#### Ejemplo de soluciones estándar:

|         | Propilenglicol | Volúmen Total | Punto de congelación esperado |
|---------|----------------|---------------|-------------------------------|
| 10% V/V | 10.00 mL       | 100.000       | -3.4°C (25.9°F)               |
| 40% V/V | 40.00 mL       | 100.000       | -21.3°C (-6.3°F)              |

### Especificaciones

#### HI96832 Propilenglicol

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| % Volumen (% v/v)            | Intervalo   | 0 a 100%  |
|                              | Resolución  | 0.1 %   |
|                              | Exactitud (@25°C/77°F)  | ±0.3 %  |
| Punto de congelación (FP)    | Intervalo   | 0 a -51°C (32 a -59.8°F)                                  |
|                              | Resolución  | 0.1°C (0.1 °F)  |
|                              | Exactitud (@25°C/77°F)  | ±0.5°C (±1.0°F)   |
| Temperatura                  | Intervalo   | 0 a 80°C (32 a 176°F)                                     |
|                              | Resolución  | 0.1°C (0.1°F)   |
|                              | Exactitud (@25°C/77°F)  | ±0.3°C (±0.5°F)   |
| Especificaciones adicionales | Compensación de Temperatura   | automática entre 0 y 40°C (32 a 104°F)                    |
|                              | Tiempo de medición  | aproximadamente 1.5 segundos                              |
|                              | Volúmen mínimo de muestra   | 100 µL (para cubrir totalmente el prisma)                 |
|                              | Fuente de luz   | LED amarillo  |
|                              | Celda para muestra  | Anillo de acero inoxidable y prisma de vidrio de pedernal |
|                              | Auto apagado  | después de 3 minutos de inactividad                       |
|                              | Índice de protección  | IP65  |
|                              | Tipo/Vida de la batería   | 9V / aproximadamente 5000 lecturas                        |
| Dimensiones / Peso           | 192 x 102 x 67 mm (7.6 x 4.01 x 2.6") / 420 g (14.8 oz.)                                |   |
| Información para ordenar     | Los modelos <b>HI96831</b> y <b>HI96832</b> incluyen baterías y manual de instrucciones |   |



## Diseñamos, fabricamos, suministramos y damos soporte en todos nuestros productos.

Cuando usted adquiere un producto **HANNA**, no solo está obteniendo el mejor valor por su dinero, también está agregando el beneficio del insuperable servicio al cliente y el soporte técnico post venta.

Con 60 oficinas en más de 40 países, **HANNA** se ha dedicado a ser el líder mundial en servicio y calidad.

Ofreciendo calidad grado investigación a precios competitivos, cada oficina de **HANNA** se esfuerza por trabajar con cada cliente, para desarrollar una solución que se adapte a sus necesidades y dentro de su presupuesto.

### **HANNA** instruments **México-Centroamérica-Caribe**

**México:** hannapro@prodigy.net.mx / 01 +(55) 5649 1185 / hannainst.com.mx

**Guatemala:** hannaguatemala@hannainst.com.gt / 00 +(502) 2369 7165 / hannainst.com.gt

**Costa Rica:** hannacostarica@hannainst.cr / 00 +(506) 2296 5368 / hannainst.cr

**Ecuador:** hannaecuador@hannainst.ec / 00 +(593-2) 601 6989 / hannainst.ec

**Panamá:** hannapanama@hannainst.com.pa / 00 +(507) 2363 012 / hannainst.com.pa

