

# HI 5221 y HI 5222

## Medidores de sobremesa de pH/mV/ISE/Temperatura



Estimado cliente:

Gracias por elegir un producto HANNA Instruments.

Lea atentamente este manual antes de utilizar estos instrumentos. En él encontrará toda la información necesaria para hacer un uso correcto de los instrumentos y hacerse una idea de su gran versatilidad.

Si necesita más información técnica, no dude en escribirnos a [tech@hannainst.com](mailto:tech@hannainst.com) o visitar nuestra página web [www.hannainst.com](http://www.hannainst.com), donde encontrará nuestros datos de contacto en todo el mundo.

## GARANTÍA

El **HI 5221** y el **HI 5222** cuentan con dos años de garantía que cubre los defectos de mano de obra y materiales, siempre que se utilicen para los fines previstos y se mantengan según las instrucciones. Los electrodos y las sondas tienen seis meses de garantía. La garantía se limita a una reparación o sustitución gratuitas y no cubre los daños provocados por accidentes, usos y manipulaciones indebidos ni por la omisión del mantenimiento obligatorio.

Si necesita una reparación, diríjase al distribuidor donde adquirió el instrumento. Si el instrumento está en garantía, indique el número de modelo, la fecha de compra, el número de serie y el tipo de problema. Si la reparación no está cubierta por la garantía, se le informará de los gastos incurridos. Para devolver el aparato a HANNA Instruments, debe obtener primero un número de Autorización para la Devolución de Productos del departamento de servicio técnico; después envíelo con los gastos de envío pagados. Asegúrese de empaquetar bien cualquier instrumento que vaya a enviar para protegerlo debidamente.

Para validar la garantía, rellene y devuélvanos la tarjeta de garantía adjunta en un plazo de 14 días a partir de la fecha de compra.

Todos los derechos reservados. Se prohíbe la reproducción total o parcial sin permiso por escrito del titular de los derechos de autor.

## OTROS ACCESORIOS

<b>HI 710005/8</b>	Adaptador de voltaje de 115 VCA / 12 VCC 800 mA (conector USA)
<b>HI 710006/8</b>	Adaptador de voltaje de 230 VCA / 12 VCC 800 mA (conector europeo)
<b>HI 76404W</b>	Soporte de electrodos
<b>HI 8427</b>	Simulador de electrodo de pH y redox con cable coaxial de 1 m (3,3') terminado en conectores BNC hembras
<b>HI 931001</b>	Simulador de electrodo de pH y redox con LCD y cable coaxial de 1 m (3,3') terminado en conectores BNC hembras
<b>HI 7662-W</b>	Sonda de temperatura con cable de 1 m (3,3')
<b>HI 92000</b>	Software compatible con Windows®
<b>HI 920013</b>	Cable USB

## RECOMENDACIONES PARA LOS USUARIOS

Antes de utilizar estos productos, asegúrese de que son aptos para el entorno donde piensa utilizarlos.

El uso de estos instrumentos en zonas residenciales puede causar interferencias en los aparatos de radio y televisión, obligando al operario a tomar medidas para eliminar las interferencias.

La membrana vítrea situada en el extremo del electrodo de pH es sensible a descargas electroestáticas. Procure no tocar esta membrana vítrea en ningún momento.

Cualquier cambio que el usuario haga en el instrumento entregado puede degradar la compatibilidad electromagnética del instrumento.

Para evitar descargas eléctricas, no utilice estos instrumentos cuando la tensión en la superficie de medición supera los 24 Vac o 60 Vdc.

Para evitar daños o quemaduras, no efectúe mediciones en hornos microondas.

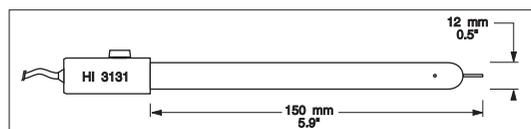
HANNA Instruments se reserva el derecho a modificar el diseño, la construcción y el aspecto de sus productos sin previo aviso.

## ELECTRODOS DE REDOX

### HI 3131B

Electrodo combinado redox de platino, rellenable, con cuerpo de vidrio.

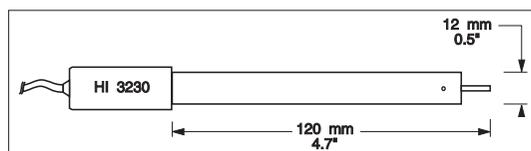
Uso: titulación.



### HI 3230B

Electrodo combinado redox de platino, relleno de gel, con cuerpo de plástico (PEI).

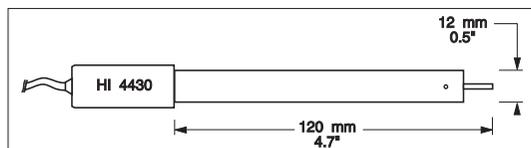
Uso: general.



### HI 4430B

Electrodo combinado redox de oro, relleno de gel, con cuerpo de plástico (PEI).

Uso: general.

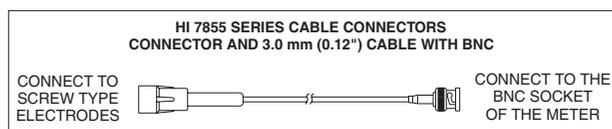


Consulte el Catálogo General de HANNA para más electrodos con conectores tipo rosca o BNC.

## CABLE ALARGADOR PARA ELECTRODOS DE TIPO ROSCA (ADAPTADOR ROSCA A BNC)

HI 7855/1 Cable alargador de 1 m (3,3') de longitud

HI 7855/3 Cable alargador de 3 m (9,9') de longitud



## ÍNDICE

GARANTÍA .....	2
REVISIÓN PREVIA .....	3
DESCRIPCIÓN GENERAL .....	4
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL .....	5
ESPECIFICACIONES .....	8
GUÍA DE USO .....	9
MODOS DE DISPLAY .....	11
CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA .....	14
CONFIGURACIÓN DE pH .....	21
CONFIGURACIÓN DE mV .....	34
CONFIGURACIÓN DE ISE (solo HI 5222) .....	36
CALIBRACIÓN DE pH .....	44
MEDICIÓN DE pH .....	47
MEDICIONES DE mV Y MV Relativo .....	49
CALIBRACIÓN DE ISE (solo HI 5222) .....	51
MEDICIÓN DE ISE (solo HI 5222) .....	54
CALIBRACIÓN DE TEMPERATURA .....	60
REGISTRO .....	61
INTERFAZ CON PC .....	64
INFORMACIÓN ADICIONAL .....	65
DEPENDENCIA DE LA TEMPERATURA DE LA SOLUCIÓN TAMPÓN DE pH .....	68
ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ELECTRODO .....	69
GUÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS .....	71
CORRELACIÓN DE TEMPERATURA PARA EL VIDRIO SENSIBLE AL pH .....	72
ACCESORIOS .....	73

## REVISIÓN PREVIA

Extraiga el instrumento del embalaje y revíselo atentamente para comprobar que no haya sufrido daños durante el transporte. Si encuentra algún daño, avise a su distribuidor o al centro de atención al cliente de HANNA más cercano.

Los medidores se suministran completos con:

- **HI 1131B** Electrodo combinado de pH con cuerpo de vidrio
- **HI 7662-W** Sonda de temperatura
- **HI 7082S** Solución electrolítica
- **HI 76404W** Soporte de electrodos
- Kit de soluciones de calibración del pH
- Una pipeta cuentagotas capilar
- Adaptador de corriente 12 VCC
- Manual de instrucciones

**HI 5221-01** y **HI 5222-01** se suministran con adaptador de corriente 12 VCC/115 VCA.

**HI 5221-02** y **HI 5222-02** se suministran con adaptador de corriente 12 VCC/230 VCA.

**Nota:** Conserve todo el material de embalaje hasta estar seguro de que el instrumento funciona correctamente. Si encuentra algún artículo defectuoso deberá devolverlo en su embalaje original con los accesorios incluidos.

## DESCRIPCIÓN GENERAL

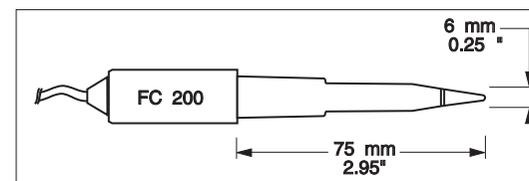
**HI 5221** y **HI 5222** son medidores profesionales de sobremesa con pantalla gráfica LCD a color para mediciones de pH (con Comprobación de la calibración), redox (Potencial de Oxidación Reducción), ISE (solo **HI 5222**) y temperatura. Se puede configurar el display como display de un canal o de dos canales (solo **HI 5222**). Se puede configurar cada canal como pH, mV, mV relativo o ISE (solo **HI 5222**). Las principales características de los instrumentos son:

- Uno (**HI 5221**) o dos (**HI 5222**) canales de entrada;
- Teclado táctil capacitivo;
- Calibración de pH utilizando hasta cinco soluciones tampón de la lista de tampones de HANNA (1,68, 3,00, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 y 12,45) o tampones personalizados (hasta 5 tampones personalizados);
- Calibración de ISE en hasta cinco estándares: elegir de la lista de valores nominales estándar (p. ej. para ppm: 0,010, 0,100, 1,00, 10,0, 100, 1000, 10 000 ppm) y/o de 5 valores estándar personalizados proporcionados por el usuario (hasta 5 soluciones personalizadas);
- Función AutoHold, que congela la primera lectura estable en el LCD.
- Dos límites de alarma seleccionables;
- Modos de registro seleccionables por el usuario: Registro Automático, Manual con o sin AutoHold;
- Registro de lotes continuo directamente en el medidor, con intervalo de registro seleccionable: Almacena hasta 100 000 puntos de entrada de datos en total;
- Hasta 100 lotes de registro; un solo lote puede contener hasta 50 000 puntos de entrada de datos; **HI 5222** (igual para cada canal de medición). Los archivos de registro incluyen la información GLP;
- Se puede ver la Medición básica con información GLP detallada o con un Gráfico o Histórico de registros;
- Interfaz de fácil manejo con una amplia pantalla LCD a color (240 x 320 píxeles) con una paleta de colores que puede seleccionar el usuario;
- Interfaz con PC mediante USB; descarga de datos registrados al PC o uso del Registro en tiempo real (requiere la aplicación **HI 92000 PC**);

## FC 200B

Electrodo combinado de pH no rellenable, con cuerpo de plástico (PVDF), unión abierta, cónico, de Viscolene.

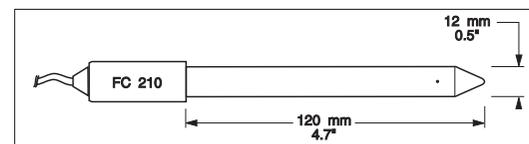
Uso: carne y queso.



## FC 210B

Electrodo combinado de pH no rellenable, con cuerpo de vidrio, unión doble, cónico, de Viscolene.

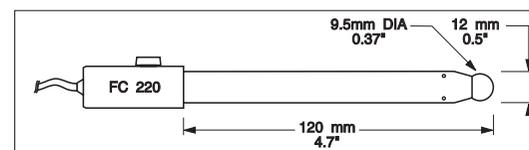
Uso: leche, yogur.



## FC 220B

Electrodo combinado de pH rellenable, con cuerpo de vidrio, cerámica triple y una sola unión.

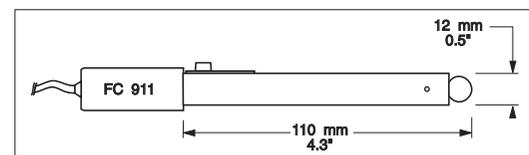
Uso: transformación alimentaria.



## FC 911B

Electrodo combinado de pH rellenable con amplificador integrado, con cuerpo de plástico (PVDF) y doble unión.

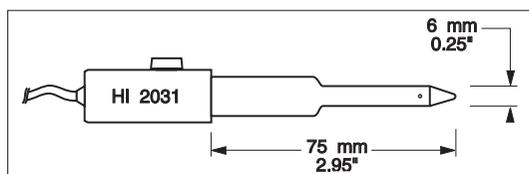
Uso: humedad muy alta.



### HI 2031B

Electrodo combinado de pH rellenable semimicro, con cuerpo de vidrio y forma cónica.

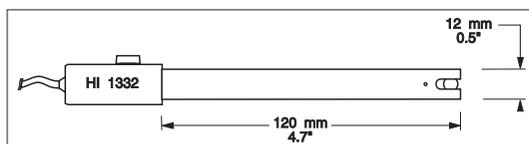
Uso: productos semisólidos.



### HI 1332B

Electrodo combinado de pH rellenable, con cuerpo de plástico (PEI) y unión doble.

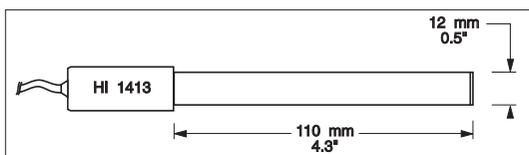
Uso: general.



### HI 1413B

Electrodo combinado de pH no rellenable, con cuerpo de vidrio, una sola unión, punta plana, de Viscolene.

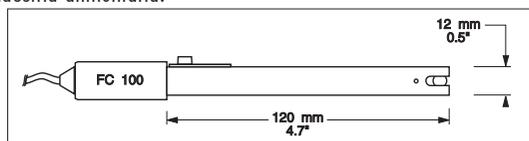
Uso: medición de superficies.



### FC 100B

Electrodo combinado de pH rellenable, con cuerpo de plástico (PVDF) y doble unión.

Uso: general para la industria alimentaria.



- Tecla Help dedicada con mensaje contextual;
- Función Perfil: almacena hasta 10 configuraciones de usuario diferentes (HI 5222 -cinco en cada canal).

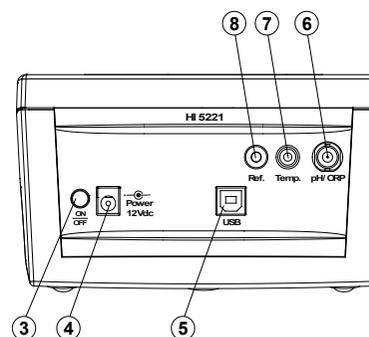
## DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DEL HI 5221

#### PANEL FRONTAL



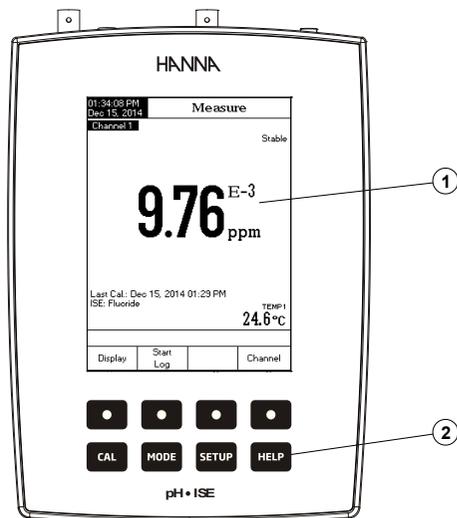
#### PANEL POSTERIOR



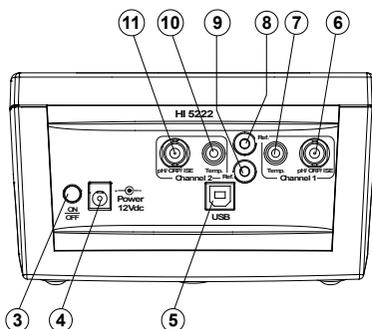
- 1) Display de cristal líquido (LCD)
- 2) Teclado táctil capacitivo
- 3) Interruptor ON/OFF
- 4) Conector para adaptador de corriente
- 5) Conector USB
- 6) Conector BNC para electrodo para mediciones de pH/ORP
- 7) Conector para sonda de temperatura
- 8) Conector para entrada de referencia

## DESCRIPCIÓN DEL HI 5222

### PANEL FRONTAL



### PANEL POSTERIOR

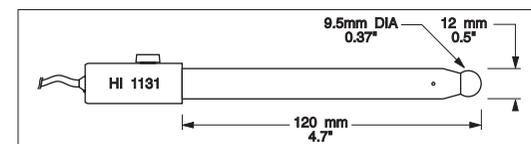


- 1) Display de cristal líquido (LCD)
- 2) Teclado táctil capacitivo
- 3) Interruptor ON/OFF
- 4) Conector para adaptador de corriente
- 5) Conector USB
- 6) Conector BNC para electrodo para mediciones de pH/ORP/ISE (Canal 1)
- 7) Conector para sonda de temperatura (Canal 1)
- 8) Conector para entrada de referencia (Canal 1)
- 9) Conector para entrada de referencia (Canal 2)
- 10) Conector para sonda de temperatura (Canal 2)
- 11) Conector BNC para electrodo para mediciones de pH/ORP/ISE (Canal 2)

### HI 1131B

Electrodo combinado de pH rellenable, con cuerpo de vidrio y unión doble.

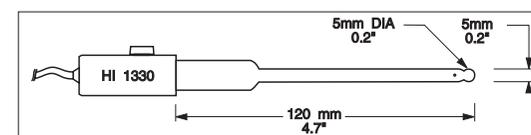
Uso: general.



### HI 1330B

Electrodo combinado de pH rellenable semimicro, con cuerpo de vidrio y unión simple.

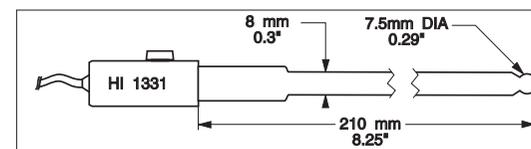
Uso: laboratorios, viales.



### HI 1331B

Electrodo combinado de pH rellenable semimicro, con cuerpo de vidrio y unión simple.

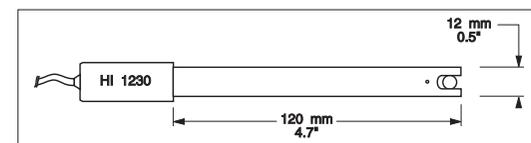
Uso: frascos.



### HI 1230B

Electrodo combinado de pH relleno de gel, con cuerpo de plástico (PEI) y unión doble.

Uso: general, campo.

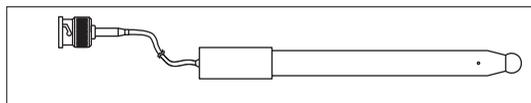


## SOLUCIONES REDOX

- HI 7020L Solución de 200-275 mV, frasco de 500 mL
- HI 7021L Solución de 240 mV, frasco de 500 mL
- HI 7022L Solución de 470 mV, frasco de 500 mL
- HI 7091L Solución de pretratamiento reductor, 500 mL
- HI 7092L Solución de pretratamiento oxidante, 500 mL

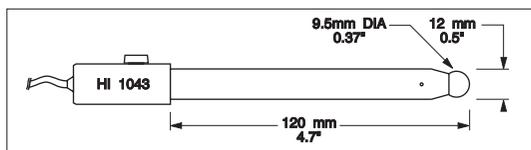
## ELECTRODOS DE pH

Todas las referencias de piezas terminadas en B se entregan con conector BNC y un cable de 1 m (3.3'), como se muestra abajo:



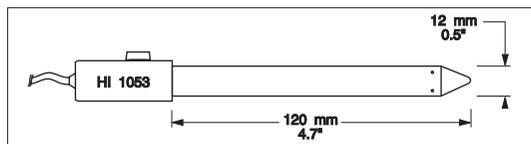
### HI 1043B

Electrodo combinado de pH rellenable, con cuerpo de vidrio y unión doble.  
Uso: ácidos y alcalinos fuertes.



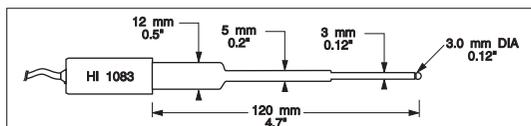
### HI 1053B

Electrodo combinado de pH rellenable, con cuerpo de vidrio, unión triple cerámica y forma cónica.  
Uso: emulsiones.



### HI 1083B

Electrodo combinado de pH micro, no rellenable, con cuerpo de vidrio y Viscolene.  
Uso: biotecnología, micro titulación.



## DESCRIPCIÓN DEL TECLADO

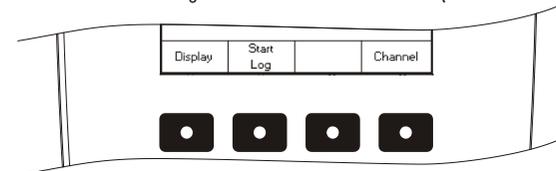
### TECLAS FUNCIÓN

- CAL** Para entrar/salir del modo de calibración.
- MODE** Para seleccionar el modo de medición deseado, pH, mV, Rel mV (o ISE: solo HI 5222).
- SETUP** Para entrar en Configuración (System, pH, mV o ISE) y para acceder a la función Log Recall;
- HELP** Para obtener información general sobre la opción/operación seleccionada.

### TECLAS VIRTUALES

Las teclas de la fila superior están asignadas a las teclas virtuales situadas en la parte inferior del LCD, las cuales le permiten realizar la función mostrada, dependiendo del menú en curso (p.ej. Display, Start Log 1 y Channel en el modo Measure).

**Nota:** Todas las teclas virtuales están asignadas al canal seleccionado (solo HI 5222).



## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL LCD

Fecha y Hora	01:37:49 PM Dec 15, 2014	Modo seleccionado	Measure
	Channel 2	Indicador estabilidad	Stable
Valor medido	10.015	Unidad medición	pH
Abreviatura		Estado medida temperatura	ATC2
Área mensajes	Last Cal.: Dec 15, 2014 01:37 PM Electrode Cond.: 100%	Valor y unidades temperatura	24.5°C
Teclas virtuales	Display	Start Log	Channel

## ESPECIFICACIONES

	HI 5221	HI 5222
Rango	de -2,0 a 20,0 pH / de -2,00 a 20,00 pH / de -2,000 a 20,000 pH	
	±2000,0 mV	
	-	p. ej. 10 <sup>-7</sup> a 10M, 0,005 a 10 <sup>5</sup> ppm, 5·10 <sup>-7</sup> a 5·10 <sup>7</sup> conc.
	-20,0 a 120,0 °C / -4,0 a 248,0 °F / 253,15 a 393,15 K	
Resolución	0,1 pH / 0,01 pH / 0,001 pH	
	0,1 mV	
	-	1, 2, 3 dígitos significativos
	0,1 °C / 0,1 °F / 0,1 K	
Precisión @25 °C / 77 °F	±0,1 pH / ±0,01 pH / ±0,002 pH ±1 último dígito significativo	
	±0,2 mV ±1 último dígito significativo	
	-	±0,5 % (iones monovalentes) ±1 % (iones divalentes)
	±0,2 °C / ±0,4 °F / ±0,2 K	
Rango offset de mV relativo	±2000,0 mV	
Calibración de pH	Hasta cinco puntos de calibración, 8 soluciones tampón disponibles (1,68, 3,00, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01, 12,45) y cinco tampones personalizados	
Calibración ISE	-	Calibración de hasta cinco puntos, siete soluciones estándar fijas disponibles, para cada unidad de medida y cinco soluciones personalizadas
Calibración de temperatura por el usuario.	3 puntos (0, 50, 100 °C)	
Canales de entrada	1 pH/mV	2 pH/mV/ISE
Compensación de temperatura	Manual o automática	
GLP	Offset / pendiente del electrodo, puntos de calibración, sello de tiempo de calibración	
Registro de entradas	Hasta 100 lotes, 50 000 registros máx./lot / máximo 100 000 puntos de entrada de datos/canal	
Intervalo de registro	14 seleccionables entre 1 segundo y 180 minutos	
Tipo de registro	Automático, Registro manual y Auto Hold	
Electrodo de pH	HI 1131B	
Sonda de temperatura	HI 7662-W	
Interfaz con PC	USB optoaislado	
Impedancia de entrada	10 <sup>12</sup> ohmios	
Display	LCD gráfico a color (240 x 320 píxeles)	
Suministro de corriente	Adaptador 12 VCC	
Entorno	0 - 50 °C / 32 - 122 °F / 273 - 323 K máx. 95 % HR sin condensación	
Dimensiones	160 x 231 x 94 mm (6,3 x 9,1 x 3,7")	
Peso	1,2 Kg (2,6 lb.)	

## ACCESORIOS

### SOLUCIONES TAMPÓN DE pH

HI 6016	Solución tampón de pH 1,679, frasco de 500 mL
HI 6003	Solución tampón de pH 3,000, frasco de 500 mL
HI 8004L	Solución tampón de pH 4,01 en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
HI 6004	Solución tampón de pH 4,010, frasco de 500 mL
HI 8006L	Solución tampón de pH 6,86 en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
HI 6068	Solución tampón de pH 6,862, frasco de 500 mL
HI 8007L	Solución tampón de pH 7,01 en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
HI 6007	Solución tampón de pH 7,010, frasco de 500 mL
HI 8009L	Solución tampón de pH 9,18 en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
HI 8010L	Solución tampón de pH 10,01 en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
HI 6010	Solución tampón de pH 10,010, frasco de 500 mL
HI 6124	Solución tampón de pH 12,450, frasco de 500 mL

### SOLUCIONES DE ALMACENAMIENTO DE ELECTRODOS

HI 70300L	Solución de almacenamiento, frasco de 500 mL
HI 80300L	Solución de almacenamiento en frasco aprobado por la FDA, 500 mL

### SOLUCIONES PARA LA LIMPIEZA DE ELECTRODOS

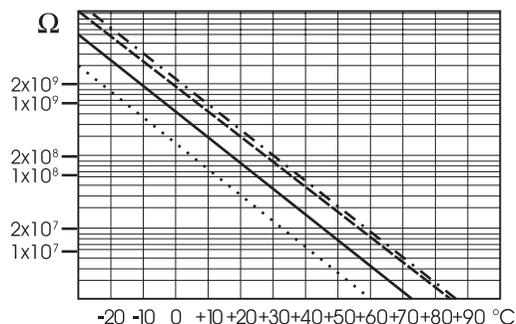
HI 70000P	Sobre de limpieza de electrodos, 20 mL, 25 uds.
HI 7061L	Solución de uso general, frasco de 500 mL
HI 7073L	Solución de limpieza de proteínas, frasco de 500 mL
HI 7074L	Solución de limpieza inorgánica, frasco de 500 mL
HI 7077L	Solución de limpieza de aceite y grasa, frasco de 500 mL
HI 8061L	Solución de usos generales en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
HI 8073L	Solución de limpieza de proteínas en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
HI 8077L	Solución de limpieza de aceite y grasa en frasco aprobado por la FDA, 500 mL

### SOLUCIONES ELECTROLÍTICAS PARA RELLENAR ELECTRODOS

HI 7071	Solución electrolítica de 3,5M KCl+AgCl, 4x30 mL, para electrodo de unión simple
HI 7072	Solución electrolítica de 1M KNO <sub>3</sub> , 4x30 mL
HI 7082	Solución electrolítica de 3,5M KCl, 4x30 mL, para electrodo de unión doble
HI 8071	Solución electrolítica de 3,5M KCl + AgCl en un frasco aprobado por la FDA, 4x30 mL, para electrodos con unión simple
HI 8072	Solución electrolítica de 1M KNO <sub>3</sub> en un frasco aprobado por la FDA, 4x30 mL
HI 8082	Solución electrolítica de 3,5M KCl en un frasco aprobado por la FDA, 4x30 mL, para electrodos con unión doble
HI 8093	Solución electrolítica 1M KCl + AgCl en frasco aprobado por la FDA, 4x30 mL

## CORRELACIÓN DE TEMPERATURA PARA EL VIDRIO SENSIBLE AL pH

La resistencia de los electrodos de vidrio depende en parte de la temperatura. Cuanto más baja sea la temperatura, mayor será la resistencia. Y cuanto mayor sea la resistencia, más tardará la lectura en estabilizarse.



Dado que la resistencia del electrodo de pH está comprendida entre 50 y 200 Mohm, la corriente que atraviesa la membrana se encuentra en el rango de pico amperios. Unas corrientes intensas pueden alterar la calibración del electrodo durante muchas horas.

También la duración del electrodo de pH depende de la temperatura. su vida útil se reducirá considerablemente si se lo utiliza constantemente a temperaturas elevadas.

### Duración típica del electrodo

Temperatura ambiente	1 – 3 años
90 °C (194 °F)	Menos de 4 meses
120 °C (248 °F)	Menos de 1 mes

### Error alcalino

Las concentraciones elevadas de iones de sodio interfieren con las lecturas en las soluciones alcalinas. El pH a partir del cual la interferencia comienza a ser significativa depende de la composición del cristal. A esta interferencia se la denomina "error alcalino" y hace que el pH se mida por debajo del valor real.

## GUÍA DE USO

### CONEXIÓN DE ALIMENTACIÓN

Conecte el adaptador de 12 VCC en el conector del suministro de corriente.

- Notas:**
- Estos instrumentos usan una memoria no volátil para retener las calibraciones de pH, ISE y otras configuraciones, incluso cuando están desconectados.
  - Asegúrese de que la línea principal está protegida mediante un fusible.

### CONEXIONES DE ELECTRODOS Y SONDAS

Para mediciones de pH u ORP conecte un electrodo de pH/ORP con referencia interna al conector BNC situado en el panel posterior del instrumento (al canal deseado: solo HI 5222).

Para mediciones ISE (solo HI 5222) conecte, al canal deseado, un electrodo ISE con referencia interna al conector BNC situado en el panel posterior del instrumento.

Para electrodos con referencia separada, conecte el BNC del electrodo al conector BNC y la referencia del electrodo al conector de entrada de referencia.

Para mediciones de temperatura y compensación automática de temperatura, conecte la sonda de temperatura al conector apropiado (al canal deseado: solo HI 5222).

### PUESTA EN MARCHA DEL INSTRUMENTO

- Asegúrese de no tener la mano u otros objetos cubriendo el teclado capacitivo al encender el medidor.
- Encienda el instrumento desde el interruptor situado en el panel posterior del instrumento.
- Espere hasta que el instrumento finalice el proceso de inicialización.

**Nota:** Es normal que el proceso de carga lleve unos pocos segundos. Si el instrumento no muestra la siguiente pantalla, reinicie el equipo mediante el interruptor. Si el problema persiste, contacte con su distribuidor.



## SELECCIÓN DEL CANAL (SOLO HI 5222 )

- Pulse **Channel** mientras está en el modo Measure para

tener acceso al menú de selección de canal. Se mostrarán cuatro opciones disponibles: Channel 1, Channel 2, o multi-channel con el primero o segundo canal seleccionado. El mensaje "Choose Channel Configuration" se muestra en la zona de mensajes recordatorios.

- Seleccione la opción deseada pulsando la tecla apropiada: **Channel 1**, **Channel 2**, **Channel 1** o **Channel 2**. El instrumento mostrará el modo Measure en la opción seleccionada.

11:23:44 AM Dec 15, 2014		Measure	
Channel 1		Stable	
9.66		E-3 ppm	
Last Cal.: Dec 15, 2014 11:12 AM ISE: Fluoride		TEMP1 24.8°C	
Channel 2		Stable	
7.090		pH	
Last Cal.: Dec 15, 2014 11:22 AM Electrode Cond.: 100%		ATC2 25.2°C	
Choose Channel Configuration			
Channel 1	Channel 2	Channel 1	Channel 1
		Channel 2	Channel 2

## GUÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

SÍNTOMAS	PROBLEMA	SOLUCIÓN
Lentitud de respuesta o deriva excesiva.	El electrodo de pH está sucio.  Unión de referencia sucia.	Sumerja la punta del electrodo en solución <b>HI 7061</b> durante 30 minutos y luego limpie el electrodo.  Sumerja en <b>HI 7074</b> .
Las lecturas fluctúan hacia arriba y hacia abajo (ruido).	La unión está obstruida o sucia. Nivel de solución electro-lítica bajo (solo electrodos rellenables).	Limpie el electrodo. Rellénelo con solución nueva (solo para electrodos rellenables).
El LCD muestra "----" durante las mediciones (pH, mV, mV Rel o ISE).	Fuera de rango en la escala apropiada.	Compruebe si la membrana de pH y la unión de referencia están en la solución. Asegúrese de que la muestra está en el rango especificado. Compruebe el nivel de solución electrolítica y el estado general del electrodo de pH/redox o ISE.
Fuera de rango en la escala mV .	Unión de referencia seca.	Sumerja en Solución de almacenamiento <b>HI 70300</b> durante al menos una hora.
El instrumento no funciona con la sonda de temperatura.	La sonda de temperatura no funciona.	Cambie la sonda.
El medidor no se calibra o marca lecturas erróneas.	Electrodo roto o estropeado.	Cambie el electrodo.
Se muestran advertencias explícitas durante la calibración.	Electrodo roto/sucio, tampones contaminados.	Siga las instrucciones mostradas.
No se muestra la condición del electrodo tras la calibración.	Se ha realizado la calibración en un solo punto.	Realice una calibración en al menos dos puntos.
El instrumento no se pone en marcha.	Error interno o de software.	Reinicie el instrumento mediante el interruptor o desconecte el adaptador. Si el error persiste, contacte con su vendedor.

Para electrodos AmpHel®: Si el electrodo no responde a los cambios de pH, puede haberse gastado la pila y se debería sustituir el electrodo o pila (en caso de que sea reemplazable).

## MEDICIÓN

Enjuague la punta del electrodo de pH en agua destilada. Sumerja la punta 4 cm (1,5") en la muestra y agite con suavidad durante unos segundos.

Para acelerar la respuesta y evitar la contaminación cruzada de las muestras, empape la punta del electrodo con unas cuantas gotas de la solución que va a analizar antes de tomar las mediciones.

## INSTRUCCIONES DE ALMACENAMIENTO

Para evitar obstrucciones y asegurar un menor tiempo de respuesta, la membrana vítrea y la unión del electrodo de pH deben mantenerse húmedas (no permita que se sequen).

Cambie la solución del tapón de protección por unas gotas de la solución de almacenamiento HI 70300 o HI 80300 o, en su defecto, por solución de llenado (HI 7071 o HI 8071 para electrodos de unión simple y HI 7082 o HI 8082 para electrodos de unión doble). Siga las instrucciones de preparación antes de tomar mediciones.

**Nota:** NUNCA GUARDE EL ELECTRODO EN AGUA DESIONIZADA O DESTILADA.

## MANTENIMIENTO FRECUENTE

Revise el electrodo y el cable. El cable empleado para conectarlo al instrumento debe estar intacto y no presentar roturas en el revestimiento aislante. Tampoco debe haber grietas en la varilla del electrodo ni en la membrana. Los conectores deben estar perfectamente limpios y secos. Cambie el electrodo si presenta algún arañazo o grieta. Elimine los depósitos de sal con agua.

## MANTENIMIENTO DE LA Sonda DE pH

Para electrodos rellenables: Rellene la cámara de referencia con solución electrolítica nueva (HI 7071 o HI 8071 para electrodos de unión simple y HI 7082 o HI 8082 para electrodos de unión doble). Deje el electrodo en vertical durante una hora. Siga las instrucciones de almacenamiento del epígrafe anterior.

## PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE pH

- General Sumergir en solución de limpieza general HI 7061 o HI 8061 durante aproximadamente 30 minutos.
- Proteínas Sumergir en solución de limpieza de proteínas HI 7073 durante 15 minutos.
- Inorgánica Sumergir en solución de limpieza inorgánica HI 7074 durante 15 minutos. Es buena para limpiar una unión cerámica negra.
- Aceite o grasa Enjuagar con solución de limpieza para aceite y grasa Hanna HI 7077 o HI 8077.

**IMPORTANTE:** Después de seguir cualquiera de los procedimientos de limpieza, lave bien el electrodo con agua destilada, rellene la cámara de referencia con electrolito nuevo (no necesario para electrodos rellenos de gel) y sumerja el electrodo en solución de almacenamiento HI 70300 o HI 80300 durante al menos una hora antes de realizar mediciones.

## MODOS DE DISPLAY

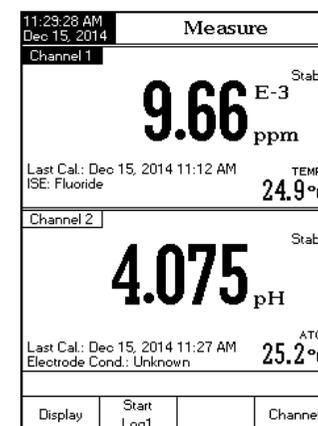
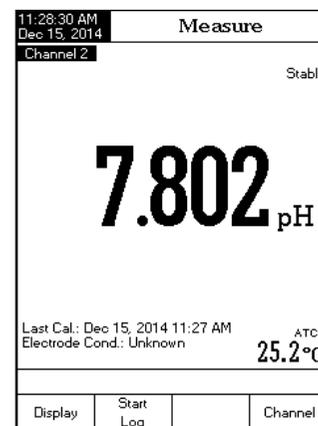
Para cada modo de medición (pH, mV, mV Rel o ISE) dispone de las siguientes configuraciones de display: Básico, Buenas Prácticas de Laboratorio (GLP) (solo pH, ISE), Gráfico e Histórico de Registros.

### Básico

Accediendo a esta opción, el valor principal medido y sus unidades se muestran en el LCD, junto con el valor temperatura, el estado de la sonda de temperatura y la información de calibración básica.

Para elegir el modo de display Básico:

- Pulse **Display** mientras está en el modo Measure. El mensaje "Choose Display Configuration" se mostrará en el área de mensajes recordatorios.
- Pulse **Basic**. El instrumento mostrará la información básica para el modo de medición seleccionado.



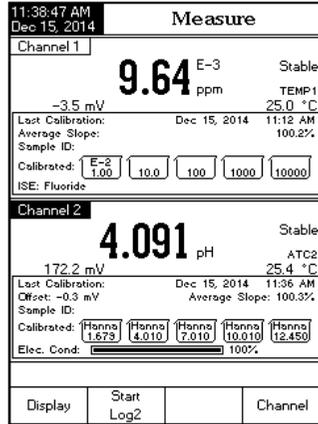
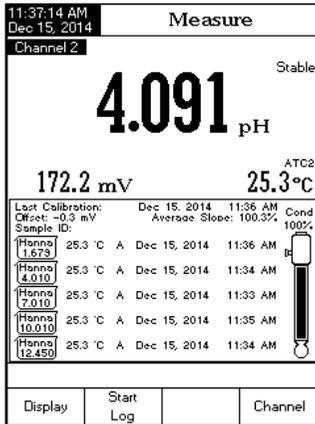
### GLP

Si se accede a esta opción, se mostrará información GLP detallada para los modos pH Measure e ISE Measure: Fecha y Hora de la Última Calibración, Valores Offset y Pendiente, Tampones/estándares de Calibración e información general relativa a la temperatura de calibración, el modo de compensación de la temperatura, la fecha y la hora. Para la medición de pH, también se muestra la condición del electrodo en el LCD en porcentaje.

**Nota:** Si se realiza una calibración de pH en solo un punto o la calibración actual no incluye por lo menos dos soluciones tampón consecutivas de pH 4,01, 7,01 (6,86) y 10,01 (9,18), no se conocerá la Condición del Electrodo. La condición del electrodo permanece activa durante 24 horas tras una calibración.

Para acceder a la opción de display GLP:

- Pulse **Display** mientras está en el modo Measure. El mensaje "Choose Display Configuration" se mostrará en el área de mensajes recordatorios.
- Pulse **GLP**. El instrumento mostrará los datos GLP detallados.



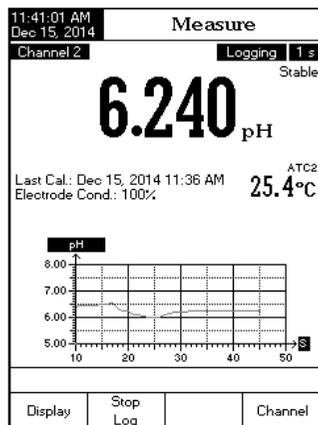
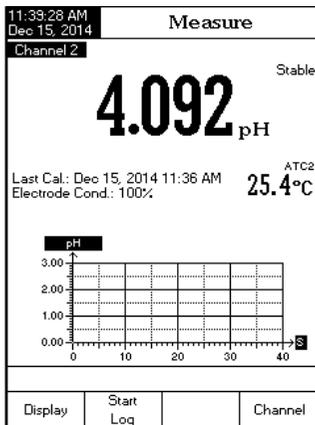
### Gráfico

Al seleccionar esta opción, se mostrará el gráfico on-line con los valores actualmente registrados (pH, mV, mV Rel o ISE vs. Segundos).

Si no hay registro activo, se trazarán gráficos de datos previamente registrados para el parámetro seleccionado.

Para acceder al gráfico off-line / on-line:

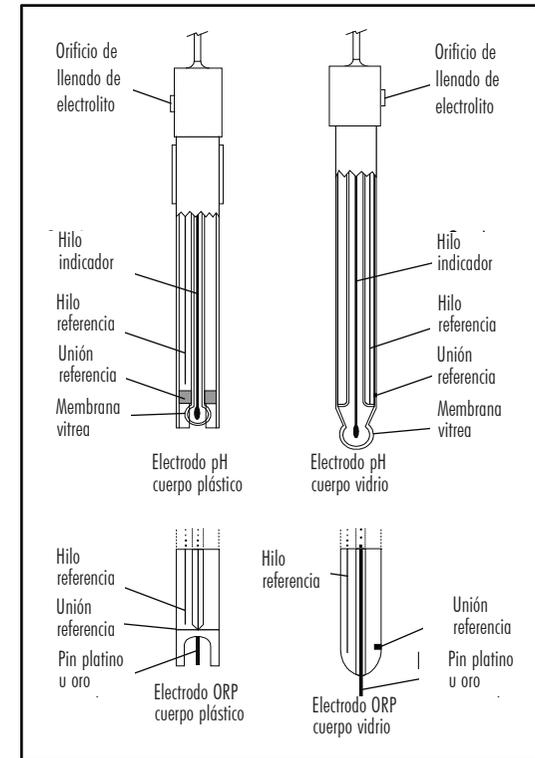
- Pulse **Display** mientras está en el modo Measure / Logging. El mensaje "Choose Display Configuration" se mostrará en el área de mensajes recordatorios.
- Pulse **Graph**. Pulse **Start Log** para empezar un gráfico online.



### Para el zoom gráfico

- Pulse **Display** y luego **Graph** y aparecerá **<** en las teclas virtuales.
- Use **<** y **>** para moverse por el gráfico a lo largo del eje horizontal (Tiempo).
- Pulse **SETUP** para acceder al menú zoom para el eje vertical. Use **Zoom IN** o **Zoom OUT** para moverse a lo largo del eje vertical (parámetro).
- Pulse **Escape** para volver al menú principal.

## ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ELECTRODO



### PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN

Quite el tapón de protección del electrodo de pH.

**PUEDA PRESENTAR DEPÓSITOS DE SALES.** Esto es normal en los electrodos. Desaparecerán al enjuagarlos con agua.

Durante el transporte pueden formarse pequeñas burbujas de aire dentro de la membrana vítrea que afecten al funcionamiento correcto del electrodo. Para eliminarlas, agite el electrodo como haría con un termómetro de vidrio.

Si la membrana y/o unión están secas, sumerja el electrodo en la solución de almacenamiento **HI 70300** o **HI 80300** durante al menos una hora.

**Para electrodos rellenables:**

Si la solución de relleno (solución electrolítica) está más de 2½ cm (1") por debajo del orificio de llenado, añada solución electrolítica **HI 7082** o **HI 8082** 3,5M KCl para una unión doble o solución electrolítica **HI 7071** o **HI 8071** 3,5M KCl+AgCl para electrodos de unión simple.

Afloje el tornillo del agujero de llenado durante las mediciones. Esto permitirá que la solución electrolítica mane de la unión.

## DEPENDENCIA DE LA TEMPERATURA DEL TAMPÓN DE pH

La temperatura afecta al pH. Las soluciones tampón de calibración se ven afectadas en menor grado por las fluctuaciones de temperatura que las soluciones reales.

Durante la calibración, el instrumento calibrará automáticamente el valor de pH correspondiente a la temperatura medida o establecida.

Durante la calibración, el instrumento mostrará el valor de solución tampón de pH de 25 °C.

TEMP			TAMPONES DE pH							
°C	°K	°F	1,679	3,000	4,010	6,862	7,010	9,177	10,010	12,454
0	273	32	1,670	3,072	4,007	6,982	7,130	9,459	10,316	13,379
5	278	41	1,670	3,051	4,002	6,949	7,098	9,391	10,245	13,178
10	283	50	1,671	3,033	4,000	6,921	7,070	9,328	10,180	12,985
15	288	59	1,673	3,019	4,001	6,897	7,046	9,273	10,118	12,799
20	293	68	1,675	3,008	4,004	6,878	7,027	9,222	10,062	12,621
25	298	77	1,679	3,000	4,010	6,862	7,010	9,177	10,010	12,450
30	303	86	1,683	2,995	4,017	6,851	6,998	9,137	9,962	12,286
35	308	95	1,688	2,991	4,026	6,842	6,989	9,108	9,919	12,128
40	313	104	1,693	2,990	4,037	6,837	6,983	9,069	9,881	11,978
45	318	113	1,700	2,990	4,049	6,834	6,979	9,040	9,847	11,834
50	323	122	1,707	2,991	4,062	6,834	6,978	9,014	9,817	11,697
55	328	131	1,715	2,993	4,076	6,836	6,979	8,990	9,793	11,566
60	333	140	1,724	2,995	4,091	6,839	6,982	8,969	9,773	11,442
65	338	149	1,734	2,998	4,107	6,844	6,987	8,948	9,757	11,323
70	343	158	1,744	3,000	4,123	6,850	6,993	8,929	9,746	11,211
75	348	167	1,755	3,002	4,139	6,857	7,001	8,910	9,740	11,104
80	353	176	1,767	3,003	4,156	6,865	7,010	8,891	9,738	11,003
85	358	185	1,780	3,002	4,172	6,873	7,019	8,871	9,740	10,908
90	363	194	1,793	3,000	4,187	6,880	7,029	8,851	9,748	10,819
95	368	203	1,807	2,996	4,202	6,888	7,040	8,829	9,759	10,734

Cuando se muestra el gráfico off-line:

- Use las teclas flecha para moverse por el gráfico a lo largo de los ejes horizontal (Tiempo) y vertical (Parámetro).
- Pulse **SETUP** para acceder al menú zoom para los ejes horizontal y vertical. Use **Zoom Time** / **Zoom pH** / **Zoom mV** / **Zoom Rel mV** / **Zoom ISE** para cambiar entre los ejes de zoom activos. Pulse **Zoom IN** o **Zoom OUT** para moverse por el eje seleccionado.

**Nota:** Mientras está en el menú zoom graph, la tecla **MODE** no está accesible.

- Pulse **Escape** para volver al menú principal.

### Histórico de Registros

Al seleccionar esta opción, se visualizará la medición, junto con el histórico de registros:

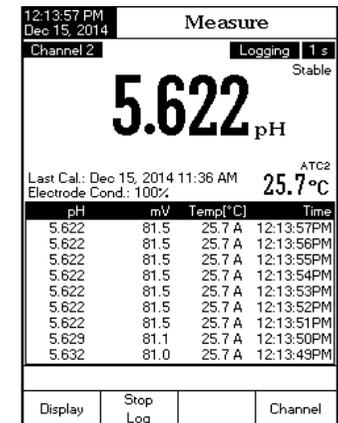
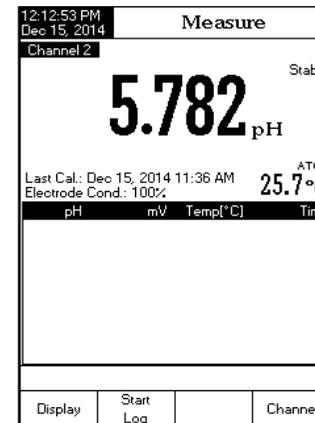
- 1) Los últimos datos registrados que se han almacenado (Sin registrar activamente) o
- 2) Los últimos datos registrados de un lote de registro activo o
- 3) Un display vacío: SIN LOTES guardados, SIN registro actual

La lista del histórico de registros contiene también los valores apropiados de mV, la temperatura registrada, la fuente del estado de la sonda de temperatura, así como el tiempo en que se han realizado los registros.

Para acceder a la opción de display Histórico de Registros:

- Pulse **Display** mientras está en el modo Measure. El mensaje "Choose Display Configuration" se mostrará en el área de mensajes recordatorios.
- Pulse **Log History**. El instrumento mostrará el histórico de registros para el modo Measure seleccionado.

- Notas:**
- Cuando una condición de alarma está activa, todos los registros grabados tendrán un signo de exclamación "!".
  - Cuando un equipo está en Auto Hold, los registros grabados tendrán un símbolo "H".
  - Si se selecciona otro modo Measure, se despejará el Histórico de Registros.
  - Si se cambia la unidad de temperatura, todos los valores de temperatura registrados se mostrarán automáticamente en la nueva unidad de temperatura.



## CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

El menú Configuración del Sistema permite al usuario personalizar la interfaz del usuario, consultar la información del medidor, configurar la interfaz externa de comunicación en serie y restaurar las configuraciones

del fabricante.

### Acceder a la Configuración del Sistema

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **System Setup**. Se mostrarán las opciones de configuración del sistema en el LCD.

Para acceder a la opción Configuración del Sistema:

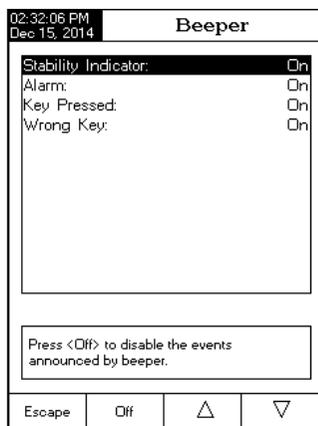
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para acceder a la opción seleccionada.



La siguiente es una descripción detallada de la pantalla de la opción Configuración del Sistema:

### Señal Acústica

Esta opción permite al usuario activar o desactivar la señal acústica. Se puede usar esta función para señalar 4 eventos diferentes: una señal estable, un estado de alarma, cuando se pulsan todas las teclas o cuando se pulsa una tecla equivocada. Activar (o desactivar) la señal acústica para estos eventos. Si se desactiva la señal acústica cesarán las señales audibles.



donde:  $C_{SAMP}$  - la concentración de la muestra;

$C_{STD}$  - la concentración del estándar;

$V_{SAMP}$  - el volumen de la muestra;

$V_{STD}$  - el volumen del estándar;

$V_{ISA}$  - Volumen ISA

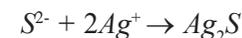
$\Delta E$  - la diferencia de potencial del electrodo;

$S$  - la pendiente del electrodo, determinada en una calibración previa;

$f$  - el factor estequiométrico entre la muestra y el estándar;

### Ejemplo 1

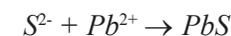
Tenemos muestras de sulfuro y añadimos  $Ag^+$ . La reacción es:



Un mol de muestra de sulfuro reacciona con 2 moles de estándar de plata ( $f = 1/2$ ).

### Ejemplo 2

Tenemos muestras de sulfuro y añadimos  $Pb^{2+}$ . La reacción es:



Un mol de muestra de sulfuro reacciona con 1 mol de estándar de plomo ( $f = 1$ ).

### Adición de Analito y Sustracción de Analito

Adición y Sustracción de Analito son variaciones de los dos métodos anteriores.

Con Adición de Analito, se añade muestra (analito) a un estándar iónico que se está midiendo. El estándar y la muestra contienen el mismo ion. Se mide el valor mV antes y después de la adición de la muestra. La concentración de analito se determina por el valor mV.

$$C_{SAMP} = \frac{C_{STD} \cdot V_{STD}}{(V_{STD} + V_{ISA})} \cdot \frac{(V_{STD} + V_{SAMP} + V_{ISA}) \cdot 10^{\frac{\Delta E}{S}} - (V_{STD} + V_{ISA})}{V_{SAMP}}$$

Con Sustracción de Analito, se añade muestra (analito) a un estándar iónico que se está midiendo. El analito reacciona con el ión medido de manera conocida eliminando de este modo los iones medidos de la solución. La concentración de analito se determina por el cambio en el valor mV.

$$C_{SAMP} = f \cdot \left\{ \frac{(V_{STD} + V_{ISA})}{V_{SAMP}} - \left[ 1 + \frac{(V_{STD} + V_{ISA})}{V_{SAMP}} \right] \cdot 10^{\frac{\Delta E}{S}} \right\} \cdot \left( \frac{C_{STD} \cdot V_{STD}}{V_{STD} + V_{ISA}} \right)$$

donde:  $C_{SAMP}$  - la concentración de la muestra;

$C_{STD}$  - la concentración del estándar;

$V_{SAMP}$  - el volumen de la muestra;

$V_{STD}$  - el volumen del estándar;

$V_{ISA}$  - Volumen ISA;

$\Delta E$  - la diferencia de potencial del electrodo;

$S$  - la pendiente del electrodo, determinada en una calibración previa;

$f$  - el factor estequiométrico entre la muestra y el estándar;

Se puede reescribir la ecuación de Nernst:

$$E = E^{\circ} + S \log(C)$$

## MÉTODOS DE ANÁLISIS DE IÓN SELECTIVO

### Análisis directo

Este método es un procedimiento simple para medir múltiples muestras. Solo debería ser usado en las regiones de funcionamiento lineal del sensor. Un instrumento de lectura directa como el HI 5222 determina la concentración de la muestra desconocida mediante lectura directa tras calibrar el instrumento con los estándares. El instrumento se calibra según se describe en la sección "CALIBRACIÓN Y MEDICIONES DE ISE", con dos o más estándares recién preparados que estén en el rango de medición de las muestras. El ajuste de la fuerza iónica se realiza tanto de muestras como de estándares. Las muestras son medidas directamente por el instrumento.

A concentraciones más bajas, en regiones no-lineales de respuesta del electrodo, múltiples puntos de calibración ampliarán las mediciones a un límite de detección práctico. En estos casos, las calibraciones deben ser realizadas con más frecuencia.

### Métodos de Incremento

Los métodos de incremento son útiles para la medición de muestras cuyos componentes son variables o concentrados. Las técnicas de incremento pueden reducir errores de variables tales como temperatura, viscosidad o pH extremos y proporcionarán el análisis indirecto de iones para los cuales no existe sensor ISE para mediciones directas. Hay cuatro métodos de incremento diferentes para la medición de muestras. Son Adición Conocida, Sustracción Conocida, Adición de Analito y Sustracción de Analito. El HI 5222 permite al analista usar estas técnicas como un procedimiento rutinario eliminando de este modo cálculos o tablas. Una vez configurado el método puede ser usado para mediciones repetitivas en múltiples muestras.

### Adición Conocida y Sustracción Conocida

Con Adición Conocida, se añade estándar a una muestra que se está midiendo. El estándar y la muestra contienen el mismo ion. Se mide el valor mV antes y después de la adición del estándar. La concentración de la muestra se determina por el cambio de mV.

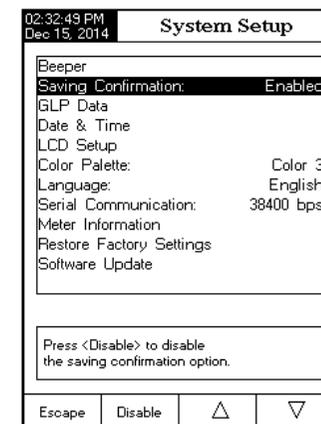
$$C_{SAMP} = \frac{C_{SAMP} \cdot V_{STD}}{(V_{SAMP} + V_{STD} + V_{ISA}) \cdot 10^{\frac{\Delta E}{S}} - (V_{SAMP} + V_{ISA})} \cdot \frac{(V_{SAMP} + V_{ISA})}{V_{SAMP}}$$

Con Sustracción Conocida, se añade un estándar conocido a una muestra iónica que se está midiendo. El estándar reacciona con el ion medido en la muestra de manera conocida, eliminando así los iones medidos de la solución. La concentración de la muestra se determina por el cambio de mV.

$$C_{SAMP} = \frac{C_{STD} \cdot V_{STD} \cdot f}{(V_{SAMP} + V_{ISA}) - (V_{SAMP} + V_{STD} + V_{ISA}) \cdot 10^{\frac{\Delta E}{S}}} \cdot \frac{(V_{SAMP} + V_{ISA})}{V_{SAMP}}$$

## Confirmar Guardar

Active esta opción para obligar a la confirmación de un cambio en la configuración en el campo de opciones de datos GLP o el nombre del ID de una muestra. Si Confirmar Guardar está activado, el usuario tendrá que aceptar el cambio pulsando una tecla. Si Confirmar Guardar está desactivado, los cambios realizados en estos campos cambian automáticamente sin pedir confirmación.



## Datos GLP

Use esta opción para personalizar la información GLP de registro con datos identificativos específicos. Al activarlo, estas etiquetas ID se incluirán en la sección GLP de todos los registros de datos para todos los modos de funcionamiento y ambos canales (HI 5222). Cada campo de datos puede usar hasta 10 caracteres.

Los cinco campos disponibles son:

**Operator ID** : se usa para añadir el nombre del operario

**Instrument ID** : se usa para dar al instrumento un nombre, localización o número discreto

**Company Name** : se usa para incluir el ID de la empresa en el campo de datos GLP.

**Additional Info** : Hay dos campos de datos disponibles para notas o anotaciones generales.

Para añadir datos GLP:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **System Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción GLP Data.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para editar la información deseada. Se mostrará el Editor de texto en el LCD.
- Introduzca la información deseada aceptando el carácter resaltado, que se añade a la barra de texto, mediante **Select**. Las teclas **Δ** y **∇** ayudan al usuario a seleccionar el carácter deseado. También es posible borrar el último carácter colocando el cursor sobre la tecla de Retroceso (**←**) y pulsando **Select**.
- Pulse **Escape** para volver a las opciones de GLP Data. Si Saving Confirmation está activado, pulse **Yes** para aceptar la opción modificada, **No** para salir sin guardar o **Cancel** para volver al modo de edición. De lo contrario, las opciones modificadas se guardan automáticamente.



### Fecha y hora

Configurar la fecha y hora actuales y el formato en el que aparecen.

Configurar Fecha y Hora

Esta opción le permite configurar la fecha actual (año/mes/día) y hora (hora/minuto/segundo).

- Notas:**
- Solo se aceptan años que comiencen con 2000.
  - La hora se configura mediante el formato tiempo seleccionado. Solo para el formato de 12 Horas, también se puede seleccionar AM/PM con **Δ** o **∇**.

### Configurar Formato Hora

Esta opción le permite elegir entre el Formato 12 Horas (AM/PM) y el Formato 24 horas.

### Configurar formato Fecha

Esta opción le permite elegir el formato fecha deseado entre 7 opciones disponibles: DD/MM/AAAA, MM/DD/AAAA, AAAA/MM/DD, AAAA-MM-DD, Mes DD, AAAA, DD-Mes-AAAA o AAAA-Mes-DD.

Para configurar la Fecha y Hora:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **System Setup**.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

### TEORIA DE ISE

Un Electrodo de Ion Selectivo (ISE) es un sensor electroquímico que cambia de voltaje con la actividad o concentración de los iones en las soluciones. El cambio de voltaje es una relación logarítmica con la concentración y se expresa por la ecuación de Nernst:

$$E = E^{\circ} + S \log(a)$$

donde:  $E$  - el potencial medido;

$E^{\circ}$  - el potencial estándar y otros potenciales estándar del sistema;

$a$  - la actividad del ion que se está midiendo;

$$S = \frac{2.303RT}{nF}$$

$S$  - el factor pendiente de Nernst y se deriva de principios termodinámicos;

$R$  - la constante universal de los gases (8,314 J/Kmol);

$T$  - la constante de Faraday;

$F$  - (96 485 C/mol);

$n$  - la carga iónica.

La pendiente puede ser positiva o negativa dependiendo de la carga iónica ( $n$ ).

ESPECIES	PENDIENTE (mV/década)
Catión monovalente	+59,16
Anión monovalente	-59,16
Catión divalente	+29,58
Anión divalente	-29,58

La actividad y la concentración están relacionadas por un "coeficiente de actividad", expresado como:

$$a = \gamma \cdot C$$

donde:  $a$  - la actividad del ion que se está midiendo;

$\gamma$  - el coeficiente de actividad;

$C$  - la concentración del ion que se está midiendo.

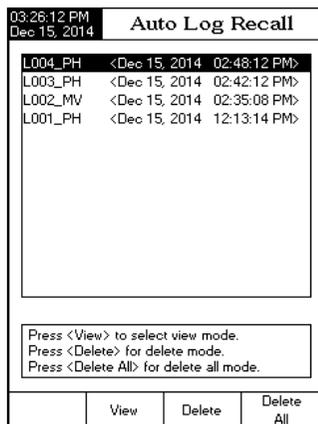
En soluciones muy diluidas  $\gamma$  se aproxima a 1, por lo que la actividad y la concentración son iguales.

Las muestras reales que están más concentradas tienen coeficientes de actividad mucho menores ( $\gamma < 1$ ). La adición de una sal residual inerte a estándares y muestras estabiliza el coeficiente de actividad para que las mediciones de concentración puedan realizarse directamente. Algunas formulaciones del Ajustador de Fuerza Iónica de Hanna pueden también optimizar el pH e interferencias complejas, además de ajustar la fuerza iónica.

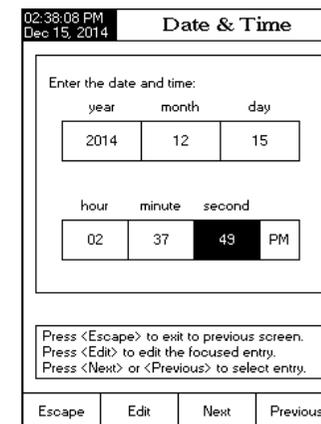
### Para borrar lotes:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Log Recall.
- Pulse **Delete** o **Delete All** para acceder al modo Delete o Delete all. En caso contrario, pulse **View** para volver al modo ver Log Recall.
- Tras seleccionar uno de los modos de borrado, use **Δ** o **∇** para seleccionar un lote y a continuación pulse **Delete** o **Delete All** para borrar el lote seleccionado o todos los lotes. El mensaje "Please wait..." aparecerá en el LCD hasta que se borre el lote o todos los lotes seleccionados.
- Pulse **SETUP** y a continuación pulse **View** para salir del modo borrar y volver al modo ver Log Recall.
- Pulse **Escape** para salir del modo Log Recall y volver al modo Measure.

**Nota:** Los lotes registrados también deberán ser borrados siempre que aparezca el mensaje "Please Delete Old Log Files" o "Low Data Logging Space" en el LCD, en el área de Mensajes recordatorios.



- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Date & Time.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción que quiere modificar.
- Pulse **Select** para confirmar su selección. Use **Next** / **Previous** para seleccionar la entrada siguiente/previa a editar. Pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para configurar el valor deseado, luego pulse **Accept** para guardar el valor modificado (para la opción Set Date and Time). Para la opción Set Date Format, pulse **Select** para confirmar su selección y elija una de las opciones mostradas con **Δ** o **∇**.
- Pulse **Select** para confirmar su selección y volver a las opciones de Date & Time o pulse **Escape** para cancelar la operación.



**Nota:** Si se cambia la hora antes de una hora tras la última calibración de pH/ISE, el LCD mostrará una advertencia, notificando al usuario que ha ocurrido un conflicto de fecha/hora y algunos modos dependientes de la hora podrían funcionar indebidamente (p.ej. Measure, GLP, Log).

## INTERFAZ CON PC

El envío de datos desde el instrumento al PC puede realizarse por medio del software opcional HI 92000 compatible con Windows®. HI 92000 también incluye gráficos y funciones de ayuda en línea.

Los datos registrados en los medidores HI 5221 y HI 5222 se pueden exportar a los programas de hojas de cálculo más populares para su posterior análisis.

Los instrumentos HI 5221 y HI 5222 cuentan con un puerto USB.

Utilice un cable USB estándar para conectar su instrumento al PC.

Asegúrese de que el instrumento y el software HI 92000 tienen la misma velocidad en baudios y el puerto de comunicación apropiado.

También se puede utilizar el software de PC para registros en tiempo real.

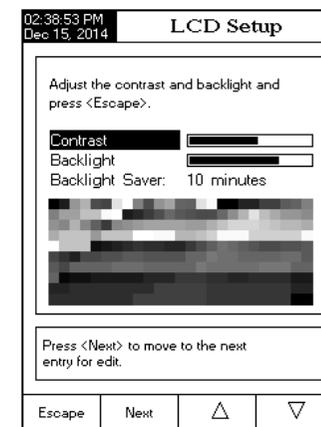
### Configuración del LCD

Esta opción permite al usuario configurar el Contraste, la Luz de fondo del LCD y el Ahorro de Iluminación. El parámetro Contraste puede ser ajustado en 7 pasos, mientras que el parámetro Luz de fondo en 8 pasos. El Ahorro de Iluminación puede ser configurado de 1 a 60 minutos o puede estar OFF (desactivado). Todos los cambios son visibles en el LCD para cada parámetro.

**Nota:** Si la luz de fondo del instrumento se apaga tras el período de tiempo fijado, pulse cualquier tecla para que se vuelva a encender.

Para fijar la Configuración del LCD:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **System Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción LCD Setup.
- Pulse **Select** y use la tecla **Next** para seleccionar el parámetro deseado.
- Use **Δ** o **∇** para ajustar el contraste / la luz de fondo o para fijar el tiempo de ahorro de iluminación.
- Pulse **Escape** para confirmar las opciones modificadas y volver al menú System Setup.

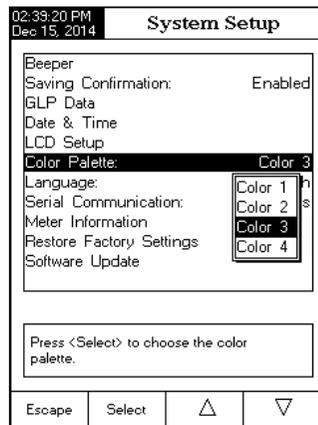


## Paleta de colores

Esta opción permite al usuario elegir la paleta de colores deseada.

Para seleccionar la Paleta de colores:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **System Setup**
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Color Palette.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción de color deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección y volver al menú System Setup o pulse **Escape** para volver al menú System Setup sin realizar cambios.



## Idioma

Esta opción permite al usuario elegir el idioma en el que desea que le sea mostrada toda la información en el LCD.

Para seleccionar el Idioma:

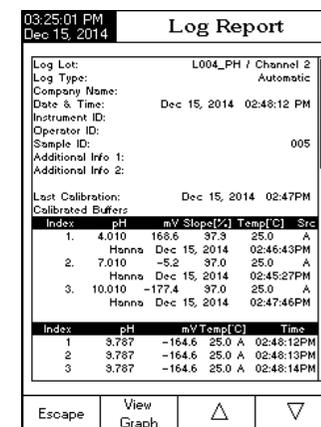
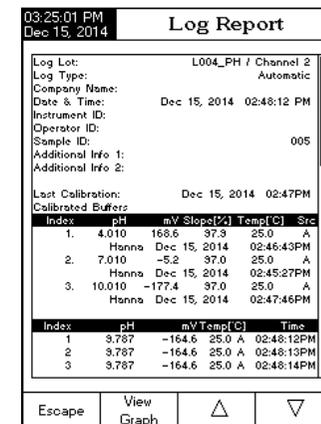
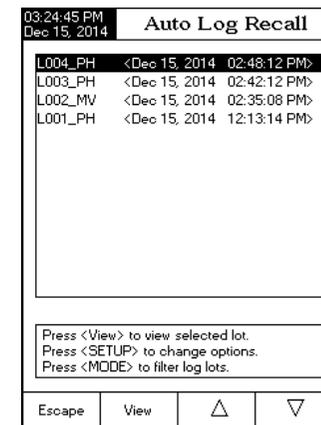
- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **System Setup**
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Language.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción de idioma deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección y volver al menú System Setup o pulse **Escape** para volver al menú System Setup sin realizar cambios.



- Pulse **Automatic Log**, **Manual Log** o **ISE Method Report** para seleccionar el tipo de Log Report. Se mostrarán en el LCD todos los lotes registrados para el tipo de Informe de Registros seleccionado.
- Para filtrar los lotes mostrados, pulse **MODE** y luego el parámetro deseado **pH**, **mV** o **ISE**: solo **HI 5222**. Solo se mostrarán en el LCD los lotes de la unidad de medición seleccionada.
- Seleccione el lote deseado con **Δ** o **∇** y pulse **View** para mostrar los datos registrados del lote seleccionado. El mensaje "**Please wait...**" aparecerá en el LCD durante un segundo. Las opciones de Logging Data Configuration seleccionadas se mostrarán en el LCD junto con la información GLP (última fecha de calibración y tampones/estándares calibrados) si se ha realizado una calibración en el modo seleccionado y los valores registrados (valor medido, valor mV, valor de temperatura, modo de compensación de la temperatura y hora del registro).

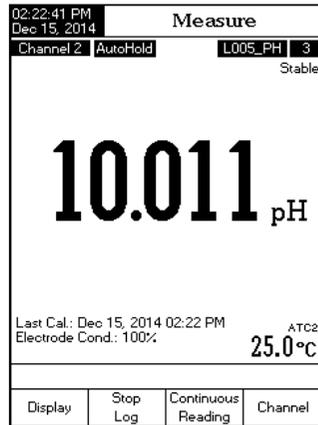
**Nota:** Solo para el registro automático, es posible visualizar el gráfico trazado.

- Pulse **View Graph** para mostrar el gráfico.
- Pulsando **Shift Axes** es posible mover el gráfico a lo largo de los ejes horizontal o vertical con las teclas flecha.
- Si pulsa **SETUP** mientras se muestra el gráfico, se podrá acceder al menú zoom para los ejes horizontal y vertical. Pulse **Zoom Time**, **Zoom pH**, **Zoom mV** / **Zoom Rel mV** / **Zoom Ion** para cambiar entre los ejes de zoom activos y a continuación aumente o reduzca el zoom sobre el eje seleccionado pulsando la tecla virtual apropiada.
- Pulse **Escape** en cualquier momento para volver al menú anterior.



### 3) Modo de lectura Direct/AutoHold y registro Automático

Pulse **Start Log** y luego se deben pulsar las teclas **Auto Hold** en la parte delantera del display para iniciar esta función. Las mediciones continuas en tiempo real se muestran con "AutoHold" parpadeando y el registro continuo en tiempo real en la memoria del medidor, hasta que el medidor alcanza los criterios de estabilidad para entrar en el modo Auto Hold. Los registros de muestra almacenados se marcarán con una "H" para indicar el modo Auto Hold. La tecla virtual **Continuous Reading** devuelve la operación a mediciones continuas en tiempo real y **Stop Log** detiene la sesión de registro.



### 4) Modo de lectura Direct/AutoHold y registro Manual

Pulse **Log** para añadir un nuevo registro al informe de registros. El registro manual funciona incluso si está en el modo de lectura continua o Auto Hold. Pulse **Auto Hold** para iniciar la función Auto Hold. "AutoHold" parpadeará hasta que se alcancen los criterios de estabilidad y entonces la pantalla se congelará en el modo Auto Hold, el dato está marcado con una "H".

### 5) Modo de lectura Direct/AutoHold y registro Auto Hold

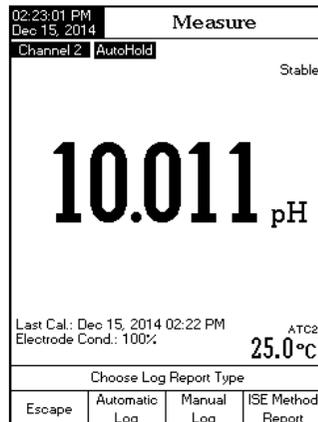
Pulse **Start Log** y luego las teclas **Hold** para iniciar y automatizar la captura de datos estables que se almacenan en el archivo Recall Manual Log. Durante el proceso, "AutoHold" parpadeará hasta que se alcancen los criterios de estabilidad y entonces la pantalla se congelará en el modo Auto Hold, el dato se registra y se marca con una "H". La tecla virtual **Continuous Reading** devuelve el funcionamiento a la medición continua en tiempo real. Pulse **Auto Hold** de nuevo para registrar un segundo punto de datos estable. La ID del lote con el índice del registro aparecerá durante un breve periodo de tiempo en la esquina superior/izquierda de la ventana del canal seleccionado cada vez que se añada un registro al lote.

## RECUPERACIÓN DE REGISTROS

Esta función permite al usuario visualizar todos los datos guardados. Si no se han registrado datos, el LCD mostrará el mensaje "No records were found" en el LCD en la pantalla Log Recall. En caso contrario, el instrumento mostrará todos los lotes memorizados de acuerdo con la opción seleccionada: Registro Automático, Registro Manual o Informe de Método ISE (solo HI 5222).

Para visualizar los datos memorizados:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **Log Recall**. El mensaje "Choose Log Report Type" se mostrará en el área de mensajes recordatorios.

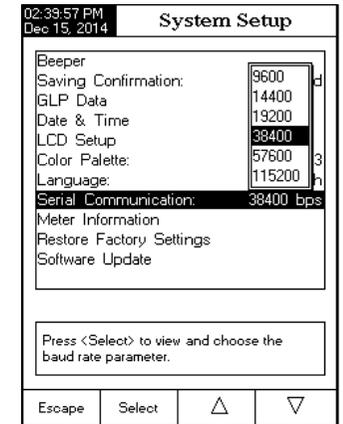


## Comunicación en serie

Esta opción permite al usuario configurar la velocidad deseada para la comunicación en serie (velocidad en baudios) en bps. El medidor y el programa de PC deben tener la misma velocidad en baudios.

Para configurar la comunicación en serie:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **System Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Serial Communication.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la velocidad en baudios deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección y volver al menú System Setup o pulse **Escape** para volver al menú System Setup sin realizar cambios.



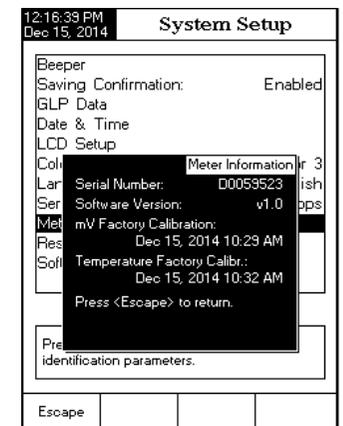
## Información del medidor

Esta opción proporciona información general acerca del número de serie del instrumento (cada instrumento tiene un número de identificación único), la versión software y la fecha y hora de calibración de fábrica (para mV y temperatura).

**Nota:** Todos los instrumentos se entregan con los mV y la temperatura calibrados de fábrica. Tras transcurrir un año desde la calibración de fábrica, se mostrará el mensaje de advertencia "Factory Calibration Expired" al encender el instrumento. El instrumento seguirá funcionando, sin embargo, debería llevarse al Servicio de atención al cliente de HANNA más cercano para una calibración de fábrica.

Para ver la Información del medidor:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **System Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Meter Information.
- Pulse **Select** para acceder al menú Meter Information.
- Pulse **Escape** para volver al menú System Setup.

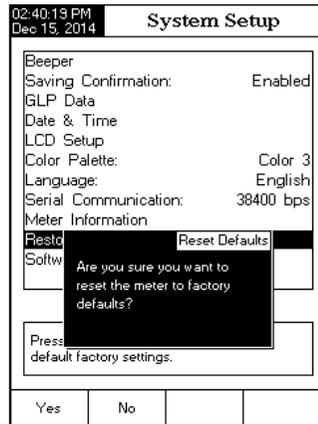


## Restaurar las configuraciones de fábrica

Esta opción permite al usuario borrar todas las configuraciones personalizadas y resetear el instrumento a las configuraciones de fábrica por defecto en el modo pH.

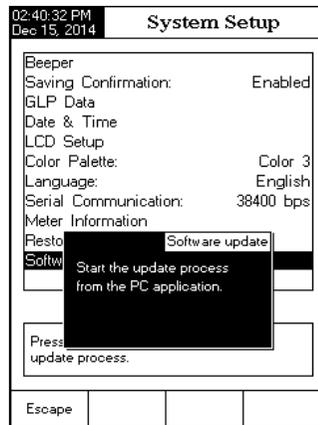
Para restaurar las configuraciones de fábrica:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **System Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Restore Factory Settings.
- Pulse **Select** para confirmar su selección. Se mostrará un menú emergente solicitando confirmación.
- Pulse **Yes** para confirmar su selección y volver a System Setup o pulse **No** para volver al menú System Setup sin realizar cambios.
- Pulse **Escape** para volver al modo Measure.



## Actualización de software

Esta función permite al usuario actualizar el software del instrumento. Para iniciar la aplicación de actualización del PC, necesita seleccionar la velocidad en baudios, el paquete de la actualización de software y comenzar la actualización.



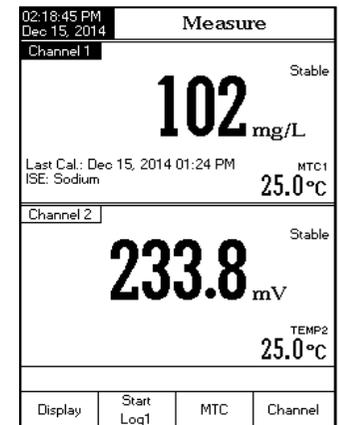
## REGISTRO DE MEDICIONES

Hay 5 maneras de configurar de forma conjunta el modo de Lectura y el de Registro. La tabla muestra las combinaciones e indica donde se almacenan los registros completados.

Modo de lectura	Registro	Recuperación de registros
Directo	Automático (1)	Registro automático
	Manual (2)	Registro manual
	Auto Hold (NA)	No aplicable
Directo/AutoHold	Automático (3)	Registro automático
	Manual (4)	Registro manual
	Auto Hold (5)	Registro manual

### 1) Modo de lectura Directa y registro Automático:

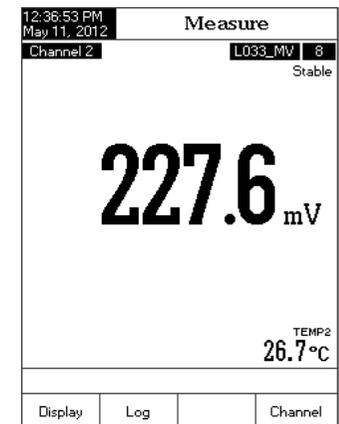
Las mediciones continuas en tiempo real se muestran con el registro continuo en la memoria del medidor. Pulse **Start Log**.



### 2) Modo de lectura Directa y registro Manual:

Se muestran las mediciones continuas en tiempo real y las capturas de los datos medidos se almacenan en el Registro manual cuando el usuario pulsa **Log**. Las capturas subsiguientes se añadirán al mismo lote manual cada vez que se pulse **Log** a menos que se haya seleccionado New Lot en las opciones de Log.

**Nota:** Cuando se pulsa el **Log** aparecerá el ID del lote junto con el número actual durante un breve periodo de tiempo en la ventana del canal seleccionado en la esquina superior/izquierda (p. ej. L033\_MV 8: esto significa ID del lote L033\_mV y número de registro 8).

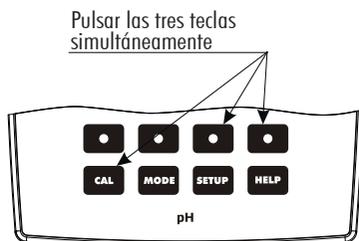


- Cuando se establezca la lectura, pulse **Read** para almacenar la segunda lectura mV. Se mostrarán los resultados de la medición ISE en el LCD.
- Pulse **Save** para registrar los resultados actuales en un Informe de método ISE. • Pulse **Direct Measure** para volver al modo ISE Measure. Pulse **Start AS** para comenzar otra medición. Enjuague el sensor entre muestra y muestra.
- Pulse **Edit** para modificar los parámetros del método.

**Nota:** Pulse **Escape** en cualquier momento para detener la medición y volver al modo ISE Measure.

## CALIBRACIÓN DE TEMPERATURA

Se puede acceder al menú de calibración de usuario de temperatura al iniciar el medidor pulsando simultáneamente tres teclas como se indica en el dibujo que aparece a continuación. Pulse las teclas después de oír la señal acústica breve al encender el medidor. Mantenga las tres teclas pulsadas hasta que aparezca el menú Temp. Calibration.

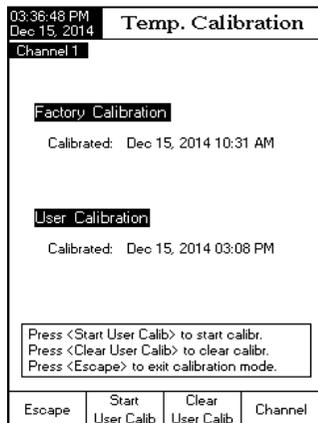


**Nota:** Se lleva a cabo la calibración de usuario de la temperatura en tres puntos: alrededor de 0 °C, 50 °C y 100 °C.

Para efectuar la calibración de la temperatura personalizada:

- Seleccione el canal de temperatura deseado pulsando **Channel**
- Pulse **Start User Calib** para comenzar con la calibración de la temperatura. Ajuste el valor predeterminado de temperatura usando **Δ** o **∇** en caso necesario.
- Inserte la sonda de temperatura en el vaso con agua a 0 °C.
- Espere a que la medición se establezca y a continuación pulse **Accept** para confirmar el punto de calibración.
- Repita los pasos previos para 50 °C y 100 °C.
- Guarde la calibración.
- Pulse **Escape** para volver al modo Measure.

**Nota:** Pulse **Clear User Calib** si desea borrar la calibración de usuario de temperatura.



## CONFIGURACIÓN DEL pH

El menú Configuración del pH permite al usuario ajustar los parámetros asociados con la medición y la calibración del pH. Se pueden ajustar estos parámetros específicamente para cada canal (solo HI 5222). Los ajustes se aplicarán únicamente al canal activo.

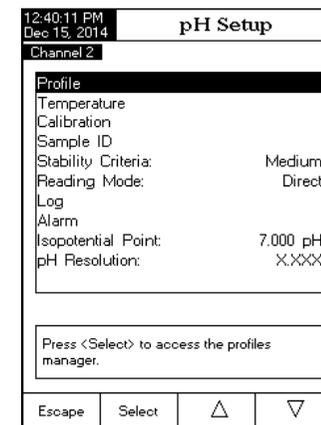
### Acceder a la Configuración del pH

- Pulse **MODE** mientras está en el modo Measure y luego **pH** para seleccionar el rango de pH para el canal deseado.
- Pulse **SETUP** y luego **pH Setup** para acceder al menú pH Setup.

Para acceder a la opción Configuración del pH:

- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para acceder a la opción seleccionada.

La siguiente es una descripción detallada de las pantallas de la opción Configuración del pH.

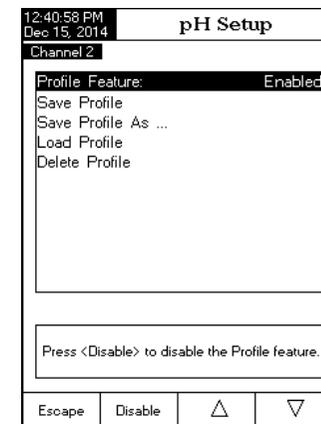


### Perfil

Esta opción abre el Gestor del perfil. La activación del perfil permite al usuario Guardar, Cargar o Borrar un perfil de aplicación. La opción Perfil permite al usuario almacenar hasta diez aplicaciones de perfil separadas (HI 5222: cinco perfiles por cada canal). Se puede nombrar y renombrar cada perfil de forma instantánea. Un perfil es una configuración del sensor con preferencias de unidades de medida, registro y display, estándares de calibración (tampón o estándares, incluyendo los personalizados), configuración de la pantalla del Display para la medición (p. ej. única, dual, gráficos, GLP) y cualquier otra configuración del sensor. Una vez guardado, se puede usar el mismo perfil otra vez. Esta es una característica útil si se usa el medidor ocasionalmente para aplicaciones adicionales, ya que ahorra tiempo en la configuración del medidor y asegura que se use el mismo procedimiento.

Para guardar la configuración de medición para el modo pH:

- Pulse **pH Setup** y use **Δ** o **∇** para seleccionar Profile.
- Pulse **Enable** / **Disable** para activar / desactivar esta característica.



Las opciones disponibles son:

**Save Profile:** guardar el perfil actual.

**Save Profile As...:** guardar el perfil actual con un nombre específico.

**Load Profile:** cargar uno de los perfiles disponibles.

**Delete Profile:** borrar un perfil.

### Save Current Profile

Para guardar el perfil actual:

- Use  o  para seleccionar Save Profile As...
- Pulse . Se mostrará el cuadro de diálogo Editor de texto en el LCD.
- Introduzca el nombre de perfil deseado mediante  y  para seleccionar el carácter deseado y luego pulse  para añadirlo a la barra de texto. También es posible borrar el último carácter colocando el cursor sobre la tecla de Retroceso () y pulsando .
- Pulse  para volver a las opciones de Profile.
- Use Save Profile para guardar los cambios realizados en un Perfil que se está usando. Los cambios sobrescribirán las configuraciones existentes.
- Seleccione Load Profile para seleccionar el perfil que desea utilizar de la lista de perfiles guardados. Seleccione el perfil deseado y pulse .
- Seleccione Delete Profile para eliminar un perfil seleccionado de la lista de perfiles guardados. Seleccione el perfil y pulse .

### Temperatura

La temperatura afecta directamente al pH. Esta opción permite al usuario elegir la fuente y las unidades de temperatura, además de la temperatura manual deseada para el modo de compensación de temperatura manual.

Fuente de temperatura (solo HI 5222)

Si se usa una sonda de temperatura, la Compensación Automática de Temperatura se realizará con respecto a la temperatura mostrada, con el indicador "ATC" en el LCD. Para el HI 5222, se puede usar una sonda de temperatura para ambos canales de medición, si se desea. Elija una fuente seleccionando Manual, Channel 1 or Channel 2. Si no se detecta una sonda de temperatura, se realizará la Compensación Manual de Temperatura, con el indicador "MTC" en el LCD.

Unidad de temperatura

Se puede elegir la unidad de temperatura deseada (grados Celsius, Fahrenheit o Kelvin) y el medidor hará la conversión automáticamente para la unidad seleccionada.

Temperatura manual

Si no hay ninguna sonda de temperatura conectada, se puede fijar la temperatura deseada manualmente. La configuración predeterminada es 25 °C. Si la temperatura medida es diferente, se puede ajustar el valor manualmente para obtener una medición precisa del pH.

### SUSTRACCIÓN DE ANALITO

Para medir la concentración de una muestra usando el método de Sustracción de analito (SA):

- Pulse  y después  para seleccionar el modo ISE Measure para el canal seleccionado.
- Seleccione el método Analyte Subtraction (véase Configuración de ISE → Modo de lectura).
- Antes de comenzar un procedimiento de SA, se debe calibrar el sensor ISE con un mínimo de dos estándares que contengan ISA. Se usará la pendiente del electrodo en todos los cálculos relativos a la SA.
- Si se sigue un procedimiento establecido: Pulse  y después edite las variables del método y siga el procedimiento descrito a continuación.
- Pulse  para configurar los parámetros del método. Pulse  /  para seleccionar el parámetro anterior/siguiente que desea editar, luego pulse  y use  o  para ajustar el valor del parámetro deseado. Pulse  para guardar el valor modificado y luego pulse  para salir del menú Method parameters edit.
- Si se está desarrollando un procedimiento: Antes de intentar realizar un análisis de Sustracción de analito, es importante determinar qué volumen de muestra, volumen y concentración de reactivo producirán los mejores resultados y la forma en la que el reactivo reaccionará con el ion medido en una base molar (Factor estequiométrico). Por regla general, el reactivo debería contener el ion medido, de modo que la adición de la muestra reaccionará con el ion y reducirá la concentración de muestra medida. El cambio en el valor de mV, antes y después de la adición de la muestra, debería ser de por lo menos 10 mV. Comenzar con una prueba pequeña. Por ejemplo: Mida 50 mL de reactivo, añada una barra agitadora magnética y coloque en un agitador, añada ISA (consulte manual ISE) y coloque la punta del electrodo ISE dentro de la muestra. Ponga el instrumento en el modo mV y registre el mV observado. Añada un volumen de la muestra mediante una micropipeta. Empiece añadiendo 500 µL cada vez (por ejemplo). Observe el cambio de mV. Cuando haya observado un cambio de aproximadamente 10 mV respecto al valor original, calcule el volumen total añadido. Ajuste los volúmenes de muestra y estándar proporcionalmente a volúmenes estándar que se puedan medir con precisión. Utilice pipetas volumétricas para la adición de muestra, ISA y estándar.
- Pulse  y luego edite las variables del procedimiento respecto a los volúmenes determinados en el paso anterior.

Procedimiento:

- Pulse  para entrar en el modo Analyte Subtraction.
- Añada el reactivo de forma volumétrica a un vaso limpio. Añada una barra agitadora y coloque en un agitador magnético. Agite el estándar. El método pedirá al usuario que añada ISA. Coloque la punta del sensor ISE en la solución y se mostrará un valor mV en el display.
- Pulse  para tomar la primera lectura mV.
- Cuando se establezca la lectura, pulse  para almacenar la primera lectura mV. Se mostrará el segundo paso del método en el LCD, en el que se notifica al usuario para que añada el Volumen de muestra a la solución estándar.
- Pulse  para tomar la segunda lectura mV.

- Pulse **Edit** para configurar los parámetros del método. Pulse **Next** / **Previous** para seleccionar el parámetro anterior/siguiente que desea editar, luego pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para ajustar el valor del parámetro deseado. Pulse **Accept** para guardar el valor modificado y luego pulse **Escape** para salir del menú Method parameters edit.
- Si se está desarrollando un procedimiento: Antes de intentar el análisis Adición de analito, es importante determinar qué volumen y concentración de estándar y qué tamaño de muestra producirán los mejores resultados. Por regla general, el estándar debe estar menos concentrado que la muestra, de modo que la adición de la muestra incremente el contenido de ion total del vaso y el cambio del valor mV sea de por lo menos 10 mV. Para un ion de carga positiva (p. ej. sodio), la AA incrementará el mV. Para un ion de carga negativa (p. ej. sulfuro, fluoruro, cloruro), la AA debería disminuir el mV. Comenzar con una prueba pequeña. Por ejemplo: Mida 50 mL de estándar, añada una barra agitadora magnética y coloque en un agitador, añada ISA (consulte manual ISE) y coloque la punta del electrodo ISE dentro de la muestra. Ponga el instrumento en el modo mV y registre el mV observado. Añada un volumen de la muestra mediante una micropipeta. Empiece añadiendo 500 μL cada vez (por ejemplo). Observe el cambio de mV. Cuando haya observado un cambio de aproximadamente 10 mV respecto al valor estándar, calcule el volumen total añadido. Ajuste los volúmenes de muestra y estándar proporcionalmente a volúmenes estándar que se puedan medir con precisión. Utilice pipetas volumétricas para la adición de muestra, ISA y estándar.
- Pulse **AA** y luego edite las variables del procedimiento respecto a los volúmenes determinados en el paso anterior.

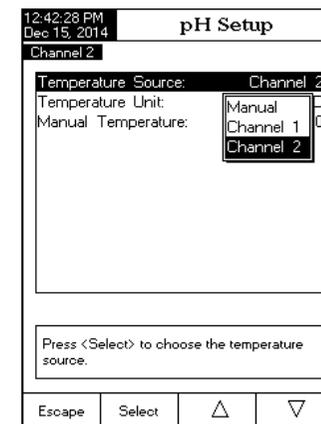
#### Procedimiento:

- Pulse **AA** para entrar en el modo Analyte Addition.
- Añada el estándar de forma volumétrica a un vaso limpio. Añada una barra agitadora y coloque en un agitador magnético. Agite el estándar. El método pedirá al usuario que añada ISA. Coloque la punta del sensor ISE en la solución y se mostrará un valor mV en el display.
- Pulse **Continue** para tomar la primera lectura mV.
- Cuando se establezca la lectura, pulse **Read** para almacenar la primera lectura mV. Se mostrará el segundo paso del método en el LCD, en el que se notifica al usuario para que añada el Volumen de muestra a la solución estándar. También se muestran los parámetros del método en el LCD.
- Pulse **Continue** para tomar la segunda lectura mV.
- Cuando se establezca la lectura, pulse **Read** para almacenar la segunda lectura mV. Se mostrarán los resultados de la medición ISE en el LCD.
- Pulse **Save** para registrar los resultados actuales en un Informe de método ISE.
- Pulse **Direct Measure** para volver al modo ISE Measure.
- Pulse **Start AA** para comenzar otra medición. Enjuague el sensor ISE entre muestra y muestra.
- Pulse **Edit** para modificar los parámetros del método.

**Nota:** Pulse **Escape** en cualquier momento para detener la medición y volver al modo ISE Measure.

Para configurar una de las opciones de temperatura:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Temperature.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción de Temperatura que desea modificar.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada (para las opciones Temperature Source & Unit) o use **Δ** o **∇** para ajustar el valor temperatura entre los límites mostrados (para la opción Manual Temperature).
- Pulse **Select** para confirmar su selección (para las opciones Temperature Source & Unit) o pulse **Accept** para guardar el valor actual (para la opción Manual Temperature). En caso contrario, pulse **Escape** para cancelar la operación.



### Calibración

Esta opción permite al usuario configurar los tampones deseados y el recordatorio de calibración.

#### Tipo de Entrada de Tampón

Hay disponibles tres configuraciones para los tampones de pH usados para la calibración del electrodo:

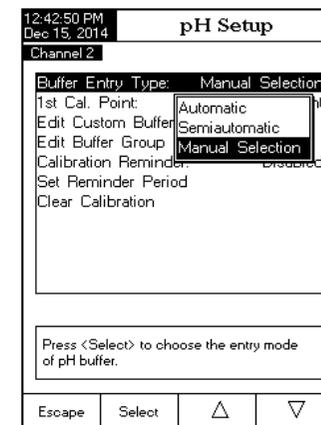
**Automatic:** el instrumento selecciona automáticamente el tampón que más se aproxima al valor de pH medido del grupo de tampones predefinidos elegido en la opción Editar Grupo de Tampones.

**Semiautomatic:** el instrumento selecciona automáticamente los tampones que más se aproximan al valor de pH medido entre todos los tampones disponibles y el usuario puede elegir el que va a usar, desde tampones estándar hasta personalizados.

**Manual Selection:** el tampón de pH deseado se selecciona manualmente de entre todos los tampones disponibles (estándar y personalizados).

Para seleccionar el Tipo de Entrada de Tampón:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Buffer Entry Type.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



## Primer Punto de Calibración

Dispone de dos opciones para la 1ª Calibración: Punto y Offset.

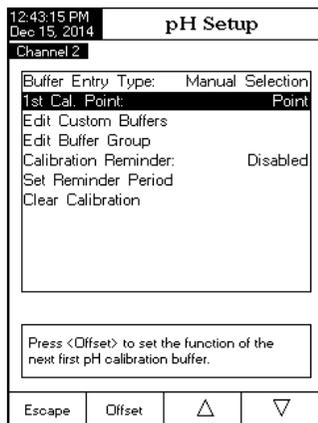
Punto: Se puede añadir un nuevo tampón a una calibración existente.

Se volverá a evaluar la pendiente del electrodo con la adición de este tampón (operación normal).

Offset: El nuevo punto de calibración del tampón puede crear un off-set constante para todos los datos de calibración de pH existentes (la calibración existente debe tener un mínimo de dos tampones de pH).

Para configurar el Primer Punto de Cal.:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción 1st Cal. Point.
- Pulse **Point** / **Offset**, según desee.
- Pulse **Escape** para regresar al menú anterior.



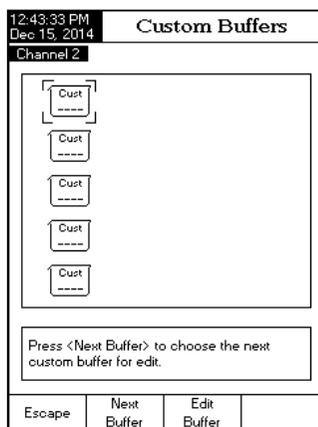
## Editar tampones personalizados

Si se necesitan tampones de pH personalizados especiales durante la calibración, dispone de la opción Editar tampones personalizados.

Se pueden añadir hasta cinco tampones de pH personalizados. Si se usa un tampón personalizado, el usuario debe verificar su valor a la temperatura de calibración.

Para editar/ajustar los Tampones personalizados:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Edit Custom Buffers.
- Para un valor previamente configurado, pulse **Invalidate Buffer** para ajustar el valor del tampón personalizado a "----" si lo desea y confirme la configuración pulsando **Yes**, de lo contrario pulse **Edit Buffer** para editar el tampón personalizado seleccionado.
- Mientras está en el menú Edit custom buffer, pulse **Reset Buffer** para configurar el valor del tampón personalizado a 7,000 pH y a continuación use **Δ** o **∇** para configurar el valor del tampón personalizado deseado.



Para un ion de carga positiva (p. ej. calcio), la adición del reactivo debería disminuir el mV. Para un ion de carga negativa (p. ej. sulfuro, fluoruro, cloruro), la adición del reactivo debería incrementar el mV. Comenzar con una prueba pequeña. Por ejemplo: Mida 50 mL de muestra, añada una barra agitadora magnética, coloque en un agitador, añada ISA (consulte manual ISE) y coloque la punta del electrodo ISE dentro de la muestra. Ponga el instrumento en el modo mV y registre el mV observado. Añada un volumen de reactivo estándar mediante una micropipeta. Empiece añadiendo 500 µL cada vez (por ejemplo). Observe el cambio de mV. Cuando haya observado un cambio de aproximadamente 15 mV respecto a la muestra original, calcule el volumen total añadido. Ajuste los volúmenes de muestra y estándar proporcionalmente a volúmenes estándar que se puedan medir con precisión. Utilice pipetas volumétricas para la adición del estándar, ISA y el reactivo.

- Pulse **KS** y luego edite las variables del procedimiento respecto a los volúmenes determinados en el paso anterior.

Procedimiento:

- Pulse **KS** para entrar en el modo Known Subtraction.
- Añada la muestra de forma volumétrica a un vaso limpio. Añada una barra agitadora y coloque en un agitador magnético. Agite la muestra. El método pedirá al usuario que añada ISA. Coloque la punta del sensor ISE en la solución y se mostrará un valor mV en el display.
- Pulse **Continue** para tomar la primera lectura mV.
- Cuando se establezca la lectura, pulse **Read** para almacenar la primera lectura mV. Se mostrará el segundo paso del método en el LCD, en el que se notifica al usuario para que añada el Volumen de reactivo a la muestra.
- Pulse **Continue** para tomar la segunda lectura mV.
- Cuando se establezca la lectura, pulse **Read** para almacenar la segunda lectura mV. Se mostrarán los resultados de la medición ISE en el LCD.
- Pulse **Save** para registrar los resultados actuales en un Informe de método ISE.
- Pulse **Direct Measure** para volver al modo ISE Measure. Pulse **Start KS** para comenzar otra medición. Enjuague el sensor ISE entre muestra y muestra.
- Pulse **Edit** para modificar los parámetros.

**Nota:** Pulse **Escape** en cualquier momento para detener la medición y volver al modo ISE Measure.

## ADICIÓN DE ANALITO

Para medir la concentración de una muestra usando el método de Adición de analito:

- Pulse **MODE** y después **ISE** para seleccionar el modo ISE Measure para el canal seleccionado.
- Seleccione el método Analyte Addition (véase Configuración de ISE → Modo de lectura).
- Antes de comenzar un procedimiento de AA, se debe calibrar el sensor ISE con un mínimo de dos estándares que contengan ISA. Se usará la pendiente del electrodo en todos los cálculos relativos a la AA.
- Si se sigue un procedimiento establecido: Pulse **AA** y después edite las variables del método y siga el procedimiento descrito a continuación.

## Procedimiento:

- Pulse **KA** para entrar en el modo Known Addition.
- Añada la muestra de forma volumétrica a un vaso limpio. Añada una barra agitadora y coloque en un agitador magnético. Agite la muestra. El método pedirá al usuario que añada ISA. Coloque la punta del sensor ISE en la solución y se mostrará un valor mV en el display.
- Pulse **Continue** para tomar la primera lectura mV.
- Cuando se establezca la lectura, pulse **Read** para almacenar la primera lectura mV. Se mostrará el segundo paso del método en el LCD, en el que se notifica al usuario para que añada el Volumen de estándar a la muestra.
- Pulse **Continue** para tomar la segunda lectura mV.
- Cuando se establezca la lectura, pulse **Read** para almacenar la segunda lectura mV. Se mostrarán los resultados de la medición ISE en el LCD.
- Pulse **Save** para registrar los resultados actuales en un Informe de método ISE.
- Pulse **Direct Measure** para volver al modo ISE Measure. Pulse **Start KA** para medir muestras adicionales. Enjuague la muestra ISE entre muestra y muestra.
- Pulse **Edit** para modificar los parámetros del método.

**Nota:** Pulse **Escape** en cualquier momento para detener la medición y volver al modo ISE Measure.

01:28:33 PM Dec 15, 2014		ISE Results	
Channel 1			
<b>102</b> mg/L			
Sample ID:			
Calculated Slope:	98.2 %		
Reading 1:	244.5 mV		
Reading 2:	244.5 mV		
Sample Volume:	100.000 mL		
Reagent Volume:	10.000 mL		
ISA Volume:	2.000 mL		
Reagent Conc.:	100 mg/L		
Press <Direct Measure> to return in main measurement panel. Press <Save> to log the current results.			
Direct Measure	Save	Edit	Start KA

## SUSTRACCIÓN CONOCIDA

Para medir la concentración de una muestra usando el método de Sustracción conocida:

- Pulse **MODE** y después **ISE** para seleccionar el modo ISE Measure para el canal seleccionado.
- Seleccione el método Known Subtraction (véase Configuración de ISE → Modo de lectura).
- Antes de comenzar un procedimiento de SC, se debe calibrar el sensor ISE con un mínimo de dos estándares que contengan ISA. Se usará la pendiente del electrodo en todos los cálculos relativos a la SC.
- Si se sigue un procedimiento establecido: Pulse **KS** y después edite las variables del método y siga el procedimiento descrito a continuación.
- Pulse **Edit** para configurar los parámetros del método. Pulse **Next** / **Previous** para seleccionar el parámetro anterior/siguiente que desea editar, luego pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para ajustar el valor del parámetro deseado. Pulse **Accept** para guardar el valor modificado y luego pulse **Escape** para salir del menú Method parameters edit.
- Si se está desarrollando un procedimiento: Antes de intentar realizar un análisis de Sustracción conocida, es importante determinar qué volumen de muestra, concentración de reactivo estándar y volumen estándar producirán los mejores resultados y la forma en la que el reactivo reaccionará con el ion medido en una base molar (Factor estequiométrico). Por regla general, la adición de estándar debería cambiar el valor mV de la muestra en 15-20 mV.

- Pulse **Escape** para salir del menú Custom buffer edit. Si Saving Confirmation está activado, pulse **Yes** para aceptar la opción modificada, **No** para salir sin guardar o **Cancel** para volver al modo de edición. De lo contrario, la opción modificada se guarda automáticamente.
- Use la tecla **Next Buffer** para seleccionar el siguiente tampón personalizado a configurar o pulse **Escape** para volver a las opciones de Calibration.

## Editar Grupo de Tampones

Accediendo a esta opción el usuario puede editar el grupo de cinco tampones de pH deseados para el reconocimiento automático del tampón (Automatic Buffer Entry Type). Si el Grupo de Tampones ya contiene cinco tampones de pH, tendrá que eliminar por lo menos un tampón de pH para añadir otro tampón.

Para editar/configurar el Grupo de Tampones:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** / **∇** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** / **∇** para seleccionar la opción Edit Buffer Group.
- Pulse **Select** y use **▶** y **∇** para elegir el tampón de pH a incluir en el grupo de tampones.
- Pulse **Add** o **Remove** para agregar / eliminar el tampón de pH seleccionado al / del grupo de tampones.
- Pulse **Escape** para volver a las opciones de Calibration y guardar los cambios.

12:44:01 PM Dec 15, 2014		Buffer Group	
Channel 2			
Available Buffers			
(Hanna) 1.673	(Hanna) 3.000	(Hanna) 4.010	(Hanna) 6.862
(Hanna) 9.177	(Hanna) 10.010	(Hanna) 12.450	
Buffer Group			
[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Press <Add>/<Remove> to add/remove the current buffer to/from buffer group.			
Escape	Add	▶	∇

## Recordatorio de Calibración

Esta opción permite al usuario seleccionar un calendario de recordatorio de calibración si lo desea. Hay tres opciones disponibles para el recordatorio de calibración: Diario, Periódico o Desactivado. Para configurar el Recordatorio de calibración:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** / **∇** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** / **∇** para seleccionar la opción Calibration Reminder.
- Pulse **Select** y use **Δ** / **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.

12:44:15 PM Dec 15, 2014		pH Setup	
Channel 2			
Buffer Entry Type:	Manual Selection		
1st Cal. Point:	Point		
Edit Custom Buffers			
Edit Buffer Group			
Calibration Reminder:	Disabled		
Set Reminder Period	Daily		
Clear Calibration	Periodic		
	Disabled		
Press <Select> and arrows to schedule or disable this feature.			
Escape	Select	Δ	∇

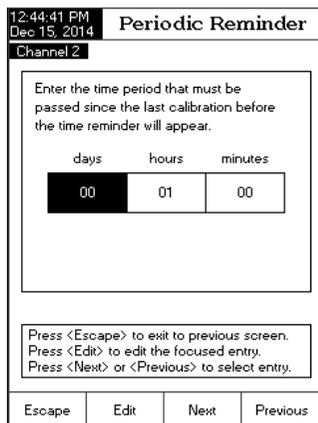
## Configurar Período Recordatorio

Programe el periodo recordatorio de la calibración con esta opción (verifique que se ha configurado Diario o Periódico para el Recordatorio de calibración).

Si desea un recordatorio Diario, configure la hora del día a la que desea que tenga lugar el recordatorio.

Si desea un recordatorio Periódico, programe el tiempo en días, horas y/o minutos después de la última calibración para que tenga lugar el recordatorio. Para configurar el Período Recordatorio:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Set Reminder Period.
- Pulse **Select** y use **Next** / **Previous** para seleccionar la entrada siguiente/anterior que desea editar.
- Pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para configurar el valor deseado, luego pulse **Accept** para guardar el valor modificado.
- Pulse **Escape** para volver a las opciones de Calibration. Si Saving Confirmation está activado, pulse **Yes** para aceptar la opción modificada, **No** para salir sin guardar o **Cancel** para volver al modo de edición. De lo contrario, la opción modificada se guarda automáticamente.

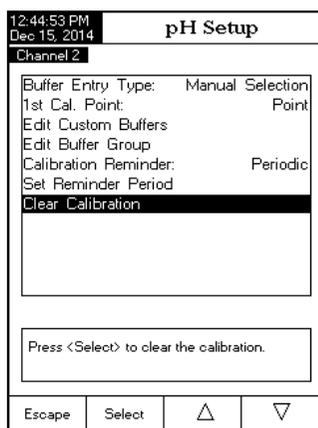


## Borrar la calibración

Esta función borra la calibración del electrodo de pH para el electrodo y el canal unidos (**HI 5222**). Una calibración del medidor por defecto sustituirá a la calibración actual del electrodo hasta que se realice una nueva calibración del electrodo.

Para borrar la calibración:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Clear Calibration.
- Pulse **Select** para borrar la calibración. Se mostrará un menú emergente solicitando confirmación (cuando haya una calibración disponible).
- Pulse **Yes** para confirmar o pulse **No** para salir sin guardar y volver a las opciones de Calibration.



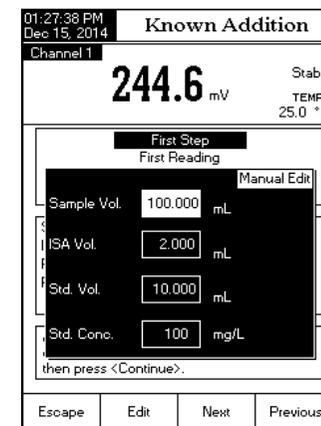
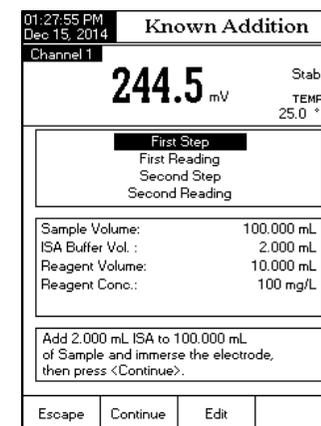
- Para volver al modo Measure normal pulse **Continuous Reading**.

**Nota:** Si la lectura está fuera de rango, se mostrará "----" en el LCD.

## ADICIÓN CONOCIDA

Para medir la concentración de una muestra usando el método de incremento de Adición Conocida (AC):

- Pulse **MODE** y después **ISE** para seleccionar el modo ISE Measure para el canal seleccionado.
- Seleccione el método Known Addition (véase Configuración de ISE para más detalles).
- Antes de comenzar un procedimiento de AC, se debe calibrar el sensor ISE con un mínimo de dos estándares que contengan ISA. Se usará la pendiente del electrodo en todos los cálculos relativos a la AC.
- Si se sigue un procedimiento establecido: Pulse **KA**, edite las variables del método y siga el procedimiento descrito a continuación.
- Pulse **Edit** para configurar los parámetros del método. Pulse **Next** / **Previous** para seleccionar el parámetro anterior/siguiente que desea editar, luego pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para ajustar el valor del parámetro deseado. Pulse **Accept** para guardar el valor modificado y luego pulse **Escape** para salir del menú Method parameters edit.
- Si se está desarrollando un procedimiento: Antes de intentar el análisis Adición Conocida, es importante determinar qué volumen de muestra, concentración de estándar y volumen estándar producirán los mejores resultados. Por regla general, la adición de estándar debería cambiar el valor mV de la muestra en 15 - 20 mV. Para un ion de carga positiva (p. ej. sodio, potasio, calcio), la adición del estándar debería aumentar el mV. Para un ion de carga negativa (p. ej. sulfuro, fluoruro, cloruro), la adición del estándar debería disminuir el mV. Comenzar con una prueba pequeña. Por ejemplo: Mida 50 mL de muestra, añada una barra agitadora magnética, coloque en un agitador, añada ISA (consulte manual ISE) y coloque la punta del electrodo ISE dentro de la muestra. Ponga el instrumento en el modo mV y registre el mV observado. Utilizando una micropipeta, añada un volumen del estándar ISE más alto disponible (p. ej. 0,1M o 1000 ppm). Empiece añadiendo 500  $\mu$ L cada vez (por ejemplo). Observe el cambio de mV. Cuando haya observado un cambio de aproximadamente 15 mV respecto a la muestra original. Calcule el volumen total añadido. Ajuste los volúmenes de muestra y estándar proporcionalmente a volúmenes estándar que se puedan medir con precisión. Utilice pipetas volumétricas para la adición de muestra, ISA y estándar.
- Pulse **KA**: Edite las variables del procedimiento a los volúmenes determinados en el paso anterior.

## MEDICIÓN ISE (solo HI 5222)

Asegúrese de que se ha calibrado el instrumento y el sensor ISE antes de realizar las mediciones ISE.

Al utilizar uno de los métodos de incremento para medición, se ha de realizar una calibración ISE en al menos dos puntos para establecer la pendiente del electrodo.

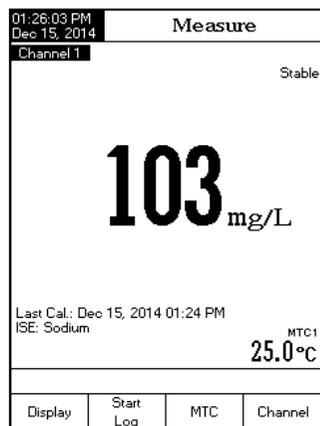
Para mediciones precisas, añada el ISA (Ajuste de la Fuerza Iónica) apropiado tanto a muestras como a estándares. Consulte el manual ISE para más detalles sobre la preparación del sensor.

### MEDICIÓN DIRECTA

Para medir la concentración de una muestra usando el modo de lectura Directa:

- Pulse **MODE** y después **ISE** para seleccionar el modo ISE Measure para el canal seleccionado.
- Seleccione el modo de lectura Direct (véase Configuración ISE para más detalles).
- Añada ISA a la solución de la muestra.
- Sumerja la punta del Electrodo de Ion Selectivo y la sonda de temperatura aproximadamente 2 cm (1") en la muestra. Espere a que el electrodo se estabilice.
- El valor concentración medido se mostrará en el LCD en las unidades seleccionadas.

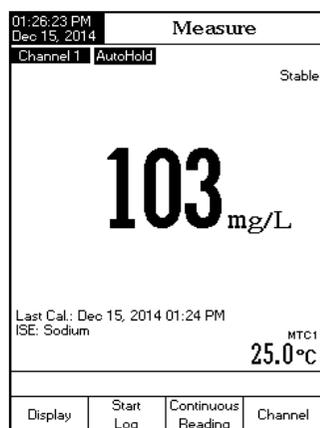
**Nota:** Si la lectura está fuera de rango, se mostrará "----" en el LCD.



### MEDICIÓN DIRECTA/AUTOHOLD

Para medir la concentración de una muestra usando el modo de lectura Direct/AutoHold:

- Pulse **MODE** y después **ISE** para seleccionar el modo ISE Measure para el canal seleccionado.
- Seleccione el modo de lectura Direct/AutoHold (véase Configuración ISE para más detalles).
- Añada ISA a la solución de la muestra.
- Sumerja la punta del Electrodo de Ion Selectivo y la sonda de temperatura aproximadamente 2 cm (1") en la muestra que se va a analizar.
- El valor concentración medido se mostrará en el LCD. Pulse **Auto Hold**, el indicador "AutoHold" parpadeará en el LCD hasta que se alcance el criterio de estabilidad. Se congelará el valor de concentración en el LCD, junto con el indicador "AutoHold".



### ID de la Muestra

Esta opción permite al usuario dar un nombre/número de identificación. Hay dos opciones de ID de la Muestra disponibles: Incremento ID y Editar ID Muestra.

#### Incremento de ID

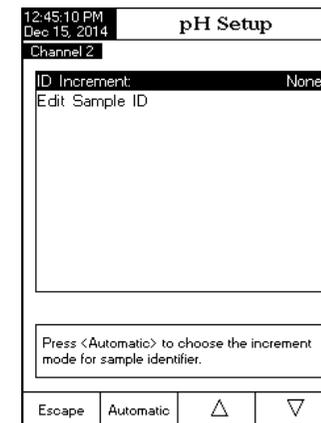
Hay dos opciones disponibles para la ID de la muestra:

None: la ID de la muestra será fija y puede ser configurada alfanuméricamente (véase Editar ID de la Muestra).

Automatic: la ID de la muestra será incrementada en una unidad por cada nuevo lote de registro.

Para configurar el Modo Incremento ID:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Sample ID.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción ID Increment.
- Pulse **None** / **Automatic**, según desee.
- Pulse **Escape** para regresar al menú anterior.



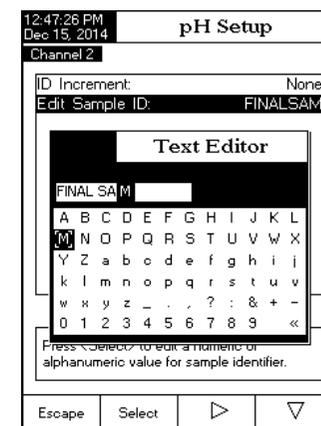
#### Editar ID de la Muestra

Esta opción permite al usuario editar la ID de la muestra.

**Nota:** Se debe ajustar el modo ID Increment en None para usar esta función.

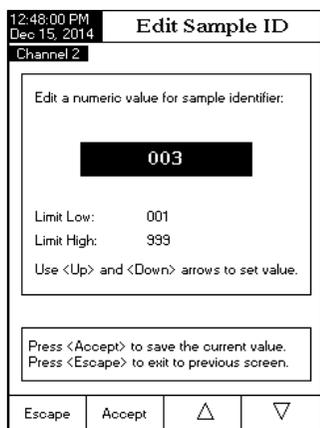
Para editar la ID de la muestra:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Sample ID.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Edit Sample ID.
- Pulse **Select** para confirmar su selección.
- Si el incremento seleccionado es None, se mostrará el menú Editor de Texto en el LCD, que le permitirá introducir el número/nombre deseado para la muestra al aceptar el carácter seleccionado, que se añadirá a la barra de texto mediante **Select**. Las teclas **Δ** y **▽** ayudan al usuario a seleccionar el carácter deseado.



También es posible borrar el último carácter; coloque el cursor sobre el carácter de Retroceso y pulse **Select**.

- Pulse **Escape** para volver a las opciones de Sample ID. Si Saving Confirmation está activado, pulse **Yes** para aceptar la opción modificada, **No** para salir sin guardar o **Cancel** para volver al modo de edición. De lo contrario, las opciones modificadas se guardan automáticamente.
- Si el modo de incremento seleccionado es Automatic, el valor deseado de la ID de la muestra se puede ajustar usando **Δ** o **▽**.
- Pulse **Accept** para guardar el valor actual o pulse **Escape** para cancelar la operación.



### Criterios de Estabilidad

Esta opción permite al usuario seleccionar el criterio de estabilidad de la señal para el parámetro medido (pH, mV, ISE):

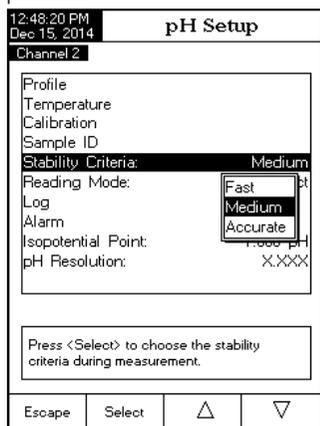
Fast: este criterio proporcionará resultados más rápidos con menor precisión.

Medium: este criterio proporcionará resultados con una rapidez y precisión medias.

Accurate: este criterio proporcionará resultados más lentos con una mayor precisión.

Para configurar los Criterios de Estabilidad:

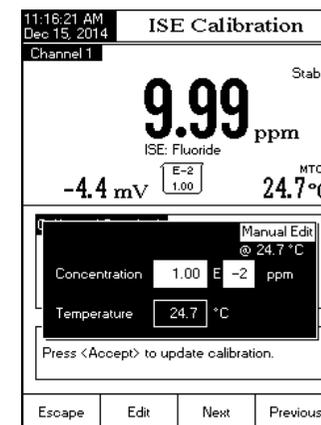
- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Stability Criteria.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



### Modo de lectura

Esta opción permite al usuario escoger entre el modo de lectura de pH Direct y Direct/AutoHold. Si se elige la opción AutoHold, se puede congelar la lectura actual en el LCD cuando se pulsa **Auto Hold** y se ha alcanzado el criterio de estabilidad.

- Si se desconoce el punto isopotencial del electrodo, se pueden llevar a cabo las mediciones y la calibración ISE sin compensación de temperatura (véase Configuración ISE, opción Temperatura para más detalles).
- En el modo MTC, después de seleccionar un estándar, pulse **SETUP**, se mostrará un menú emergente en el LCD en el que se puede ajustar el valor de la concentración y la temperatura pulsando **Edit** y luego las teclas **Δ** o **▽**. Pulse **Accept** para guardar el valor modificado y luego **Next** / **Previous** para seleccionar el valor siguiente/anterior que desea ajustar. El valor MTC no tendrá efecto en la medición pero se incluirá en los datos de registro.



### MENSAJES DE CALIBRACIÓN

- **Wrong standard solution. Check the standard solution:** este mensaje aparece cuando la diferencia entre la lectura y el valor de la concentración de la solución estándar seleccionada es significativa. Si aparece este mensaje, compruebe si ha seleccionado el estándar de calibración apropiado.
- **Standard too close. Check the standard or clear calibration:** este mensaje aparece cuando la diferencia entre el estándar ISE actual y el estándar ya calibrado es demasiado pequeña.
- **Slope too low/high. Check the standard solution.** Vuelva a calibrar utilizando estándares nuevos.
- **Difference between standards temperature is too high.** Pulse **Accept** para actualizar la calibración o borrar una calibración antigua.

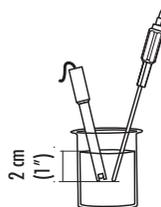
El grupo de estándares de calibración se ajusta en ISE Setup → Calibration. Seleccione estándares que estén dentro del rango de medición de las muestras.

Para calibrar el instrumento:

- Pulse **CAL**. Si se ha calibrado el instrumento antes y no se ha borrado la calibración, se puede borrar la calibración antigua pulsando **Clear Cal**. Al cabo de 10 segundos, **Clear Cal** ya no estará disponible.

**Nota:** Es muy importante borrar el historial de calibración cuando se usa un electrodo nuevo, ya que la mayoría de los errores y mensajes de advertencia que aparecen durante la calibración dependen del historial de calibración.

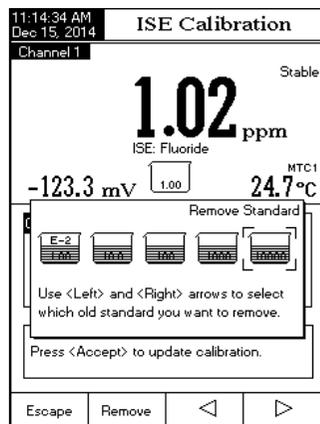
- Añada ISA tanto a las soluciones estándar como a las muestras.
- Sumerja el Electrodo de Ion Selectivo y la sonda de temperatura aproximadamente 2 cm (1") en la solución estándar menos concentrada y agite con suavidad.
- Seleccione la concentración de solución estándar apropiada con **Next Standard** o **Previous Standard**. Para el modo de entrada manual All Standards, se puede seleccionar la concentración estándar de una lista que contiene todos los estándares predefinidos y personalizados. Para el modo de entrada manual Group Standard, se puede seleccionar la concentración estándar de entre un grupo predefinido de estándares. Pulse **Accept** para calibrar el electrodo en el estándar.



**Nota:** Para ajustar el valor estándar: Pulse **SETUP**. Se mostrará un menú emergente en el LCD en el que se puede ajustar el valor de la concentración usando **Δ** o **∇**. Pulse **Accept** para guardar el nuevo valor de concentración.

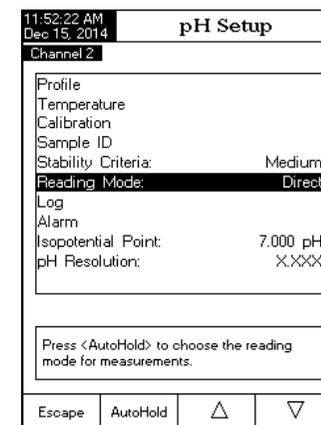
- El mensaje "Please wait..." aparecerá en el LCD durante 10 segundos. Retire el ISE del primer estándar, enjuague la punta y sumerja el electrodo de ion selectivo y la sonda de temperatura en la siguiente solución estándar y siga el procedimiento descrito anteriormente o pulse **Escape** para salir de la calibración.

- Notas:**
- El nuevo punto de calibración añadido sustituirá al antiguo si la diferencia entre ellos es menos del 20 % de la solución estándar.
  - Si la calibración almacenada existente está llena (cinco puntos de calibración), se mostrará un menú emergente en el LCD en el que puede seleccionar con **◀** o **▶** la solución estándar con la que desea sustituir a la actual. Pulse **Remove** para borrar el punto calibrado seleccionado y luego pulse **Accept** para actualizar la calibración con la nueva solución estándar.



Para configurar el Modo de Lectura:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Reading Mode.
- Pulse **Direct** / **AutoHold** para seleccionar la opción Direct / AutoHold, según desee.
- Pulse **Escape** para cancelar la operación.



## Registro

**Nota:** Véase la sección Registro para los distintos tipos de registro disponibles.

Esta opción permite al usuario editar la configuración de registro: Tipo de registro, Configuración del Registro de Datos, Período de Muestreo y Lote Nuevo.

### Tipo de registro

Hay tres tipos de registro disponibles: Automático, Manual y Auto Hold.

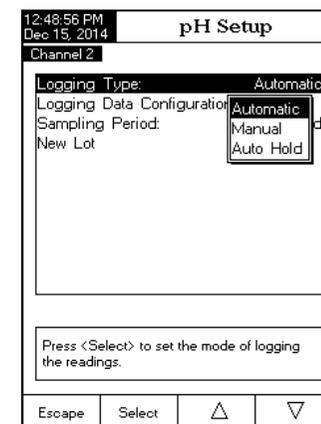
Automatic: los datos de la medición se registran automáticamente a intervalos de tiempo predefinidos;

Manual: se registra una captura de los datos de medición con un sello de tiempo cuando el usuario pulsa manualmente Registro;

Auto Hold - se configura junto con el modo de lectura Direct/AutoHold para tomar una captura de los datos de medición estables. Pulse **Start Log** para iniciar la sesión de registro. Pulse **Auto Hold** para iniciar una función Auto Hold. El registro tiene lugar automáticamente una vez se alcanza la estabilidad de la medición. Este tipo de registro elimina los datos subjetivos, ya que únicamente captura mediciones estables.

Para configurar el tipo de Registro:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Log.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Logging Type.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



## Configuración Datos Registro

Esta opción permite al usuario seleccionar los parámetros adicionales que acompañan a un informe de registros: Fecha/Hora, Datos de Calibración, ID de la Muestra, ID del Instrumento, ID del Operario, Nombre de la Compañía, Info Adicional 1 e Info Adicional 2.

Para fijar la Configuración de los Datos de Registro:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Log.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Logging Data Configuration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar el parámetro deseado para registrar en el archivo.
- Pulse **Yes** para activar el parámetro o **No** para desactivarlo.
- Pulse **Escape** para regresar al menú anterior.

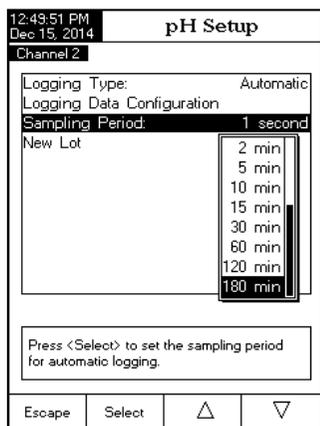


## Periodo de Muestreo

Esta opción permite al usuario seleccionar el período de muestreo deseado para el tipo de registro automático.

Para configurar el Período de Muestreo:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Log.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Sampling Period.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



## Lote Nuevo

Esta opción se usa para crear un lote nuevo cuando se usa el registro automático.

**Nota:** Si se accede a la opción New Lot y el Tipo de Registro es Automatic, el LCD muestra un mensaje de advertencia informando al usuario de que solo se puede crear un lote nuevo si el Tipo de Registro está configurado como Manual.

## CALIBRACIÓN DE ISE (solo HI 5222)

Para una mayor precisión, se recomienda calibrar los sensores ISE con frecuencia. Se debería volver a calibrar el instrumento cuando aparezca el mensaje "ISE x Calibration Expired" (la "x" representa canal "1" o canal "2") en el LCD, en el área de mensajes recordatorios.

El electrodo necesita un tiempo de acondicionamiento, por lo que debe permanecer sumergido unos segundos para estabilizarse. El usuario será guiado paso a paso en la calibración con mensajes fáciles de seguir en el display. Esto hará que la calibración sea más sencilla y se evitan errores.

### PREPARACIÓN

Vierta pequeñas cantidades de las soluciones estándar elegidas en vasos limpios. Utilice si es posible vasos de plástico para minimizar las interferencias electromagnéticas.

Para realizar una calibración precisa y minimizar la contaminación cruzada, utilice dos vasos para cada solución estándar: uno para enjuagar el electrodo y otro para la calibración.

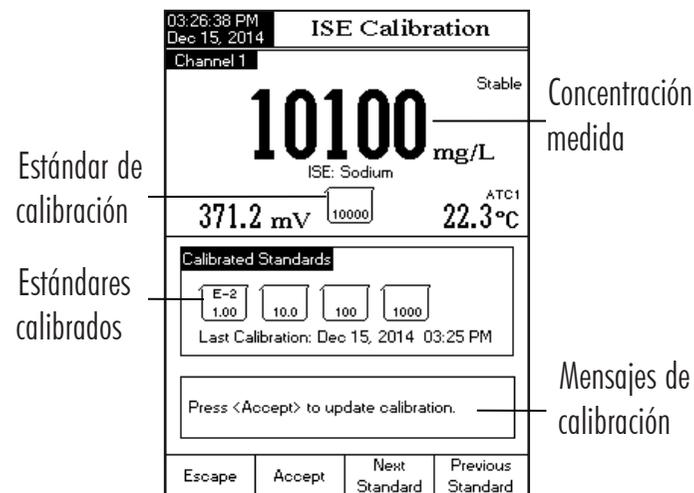
**Nota:** Para leer la concentración (no la actividad) se debe añadir ISA a los estándares y a las muestras. No se necesitan correcciones debido a diluciones.

### PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración y medición de ISE puede realizarse con o sin compensación de temperatura. Si la opción compensación de temperatura está activada, el punto isopotencial del electrodo debe ser fijado en ISE Setup para poder realizar mediciones correctas de la concentración.

Antes de calibrar, asegúrese de que ha seleccionado el Tipo de Electrodo apropiado en ISE Setup de acuerdo con el Ión / compuesto medido.

Descripción de la pantalla Calibración de ISE

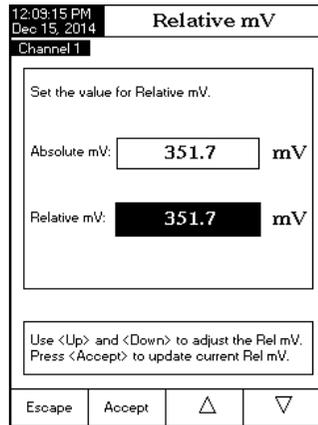


## Mediciones de mV RELATIVO

Para medir el valor mV Relativo de una muestra:

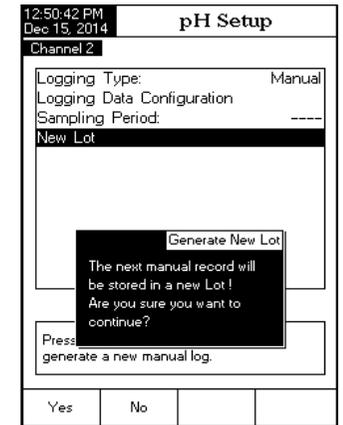
- Pulse **MODE** y luego **Rel mV** (seleccionar canal primero para HI 5222).
- Verifique si se ha realizado una calibración actual.
- En caso necesario, efectúe la calibración de mV Rel de un único punto. Compruebe que la punta del electrodo está sumergida en la solución conocida o estándar redox.
- Pulse **CAL**. Use **Δ** y las teclas flecha **▽** para ajustar el valor estándar. Pulse **Accept** para guardar la calibración.
- Pulse **MODE** y luego **Rel mV** (seleccionar canal primero para HI 5222).
- Colocar la punta del sensor calibrado dentro de la muestra que se desea analizar. El instrumento mostrará el valor mV Relativo medido en el LCD, junto con una breve información GLP acerca de la última calibración u Offset: 0,0 mV no se llevó a cabo calibración de mV Rel.

**Notas:** Si el sensor redox no está en la solución o el potencial mV medido está fuera de rango, se mostrará "----" en el LCD.



Para generar un Lote nuevo:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** **▽** para seleccionar la opción Log.
- Pulse **Select** y use **Δ** **▽** para seleccionar la opción New Lot.
- Pulse **Select** para generar un nuevo lote manual. Se mostrará un menú emergente solicitando confirmación.
- Pulse **Yes** para confirmar o pulse **No** para salir sin guardar y volver a las opciones de Log.



## Alarma

Esta opción permite al usuario seleccionar la configuración de la alarma: Estado de Alarma y Límite de Alarma. Si la opción Alarma está activada, se oirá un doble pitido continuo, junto con el indicador "Alarm" parpadeando en el LCD, cada vez que se sobrepasen los límites configurados en el modo Measure.

**Nota:** La señal acústica de la alarma debe estar en On para que se oiga un pitido audible.

Véase: System Setup > Beeper > Alarm.

## Estado de Alarma

Hay tres configuraciones disponibles para la opción Estado de Alarma:

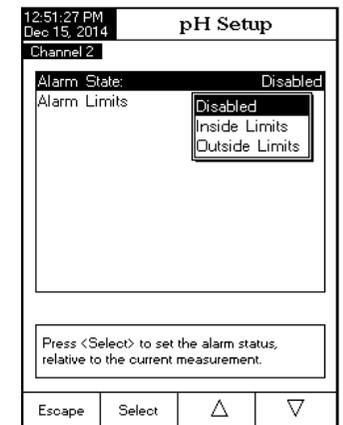
Disabled: la alarma estará desactivada.

Inside Limits: la alarma notificará al usuario cuando el valor medido esté dentro de los límites configurados.

Outside Limits: la alarma notificará al usuario cuando el valor medido esté fuera de los límites configurados.

Para configurar el Estado de Alarma:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** **▽** para seleccionar la opción Alarm.
- Pulse **Select** y use **Δ** **▽** para seleccionar la opción Alarm State.
- Pulse **Select** y use **Δ** **▽** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



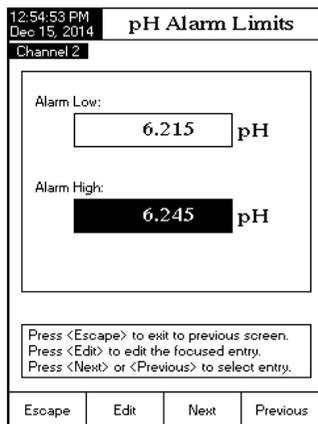
## Límites de Alarma

Esta opción permite al usuario configurar los límites de alarma para el valor medido.

**Nota:** El valor alto de la alarma no puede ser menor que el valor bajo de la alarma.

Para configurar los Límites de Alarma:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Alarm.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Alarm Limits.
- Pulse **Select** y use **Next** / **Previous** para seleccionar la entrada siguiente/anterior que desea editar.
- Pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para configurar el valor deseado, luego pulse **Accept** para guardar el valor modificado.
- Pulse **Escape** para volver a las opciones de Alarm. La opción modificada se guarda automáticamente.



### Punto Isopotencial

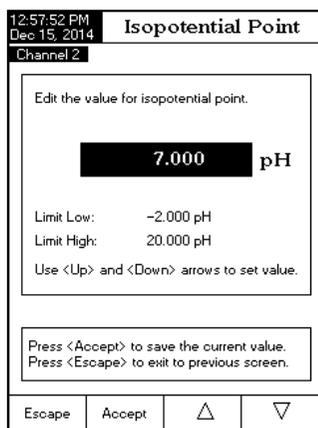
Esta opción permite al usuario editar el punto isopotencial del electrodo usado para mediciones de pH. El punto isopotencial es la lectura en mV para un electrodo a la que la temperatura no tiene efecto en la medición. El electrodo ideal tiene un punto isopotencial de 0,0 mV y 7,00 pH, mientras que un electrodo real normalmente se desvía ligeramente de los valores ideales.

Si se conoce el valor isopotencial real de pH de un electrodo, puede ser configurado accediendo a esta opción.

**Nota:** Si el punto isopotencial ha sido modificado, se debe realizar una recalibración.

Para configurar el Punto Isopotencial:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Isopotential Point.
- Pulse **Select** y configure el valor isopotencial de pH mediante **Δ** o **∇**.
- Pulse **Accept** para guardar el valor actual o pulse **Escape** para cancelar la operación.



## MEDICIONES DE mV y mV Relativo

### MEDICIONES ORP/mV

Las mediciones de potencial de oxidación-reducción (ORP) proporcionan la cuantificación de la fuerza oxidante o reductora de la muestra analizada.

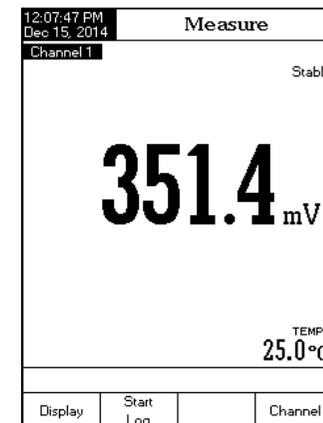
Para realizar una medición redox correctamente, la superficie del electrodo de ORP debe estar limpia y suave.

### MEDICIÓN DIRECTA

Para medir el mV de una muestra usando el modo de lectura Direct:

- Pulse **MODE** y luego **mV** para entrar en el modo mV Measure (Seleccionar canal primero: solo para HI 5222).
- Seleccione el modo de lectura Direct (véase Configuración mV para más detalles).
- Sumerja la punta del electrodo redox 4 cm (1.5") en la muestra que desea medir y espere unos segundos a que la lectura se establezca.
- El instrumento mostrará el valor mV medido en el LCD.

**Nota:** Si la lectura está fuera de rango, se mostrará "----" en el LCD.

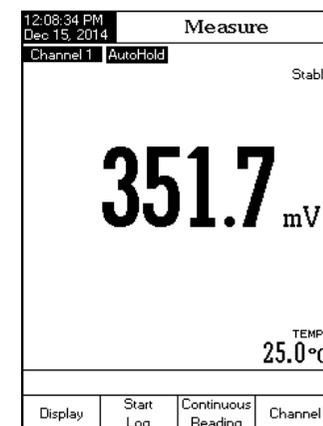


### MEDICIÓN DIRECTA/AUTOHOLD

Para medir el mV de una muestra usando el modo de lectura Direct/AutoHold:

- Pulse **MODE** y luego **mV** para seleccionar el modo mV Measure (Seleccionar canal primero: solo para HI 5222).
- Seleccione el modo de lectura Direct/AutoHold (véase Configuración de mV para más detalles).
- Coloque la punta del electrodo ORP aproximadamente 4 cm (1,5") dentro de la muestra que se va a analizar.
- El valor de mV medido se mostrará en el LCD. Pulse **Auto Hold** y el indicador "AutoHold" empezará a parpadear en el LCD hasta que se alcance el criterio de estabilidad. Se congelará el valor de mV en el LCD, junto con el indicador "AutoHold".
- Para volver al modo Measure normal pulse **Continuous Reading**.

**Nota:** Si la lectura está fuera de rango, se mostrará "----" en el LCD.



- Para volver al modo Measure normal pulse .

**Nota:** Si la lectura está fuera de rango, se mostrará “----” en el LCD.

**Outside Cal Range** alerta al usuario si la lectura actual está fuera del área calibrada. El área calibrada es esa parte del rango de pH en la que el punto de calibración garantiza una lectura precisa. Si se toma la lectura fuera del área de calibración, el mensaje “**Outside Cal Range**” comenzará a parpadear en el LCD. El área calibrada se calcula según la resolución de pH usada durante la lectura. Para evitar recibir este mensaje, los puntos de calibración han de estar bien distribuidos en el rango de medición deseado.

Si se toman mediciones sucesivas en diferentes muestras, se recomienda enjuagar el electrodo minuciosamente con agua desionizada o agua del grifo y a continuación con un poco de la siguiente muestra antes de sumergirlo en la solución muestra.

La lectura de pH se ve afectada por la temperatura. Para medir el pH de forma precisa, se debe compensar el efecto de la temperatura. Para usar la función **Automatic Temperature Compensation (ATC)**, conecte y coloque la sonda de temperatura **HI 7662-W** en la muestra lo más cerca posible del electrodo y espere unos pocos segundos.

Si se conoce la temperatura de la muestra, se puede realizar la **Compensación Manual de Temperatura (MTC)** desconectando la sonda de temperatura.

- Notas:**
- Para mediciones de pH en un solo canal (**HI 5221**), se mostrarán los indicadores “**MTC**” o “**ATC**” en el LCD, mientras que para mediciones de pH en dos canales (**HI 5222**) se mostrarán los indicadores “**MTC1**”/“**MTC2**” o “**ATC1**”/“**ATC2**” (dependiente del canal).
  - Para mediciones de mV/mV Rel, se mostrarán los indicadores “**NoProbe**” o “**TEMP**” en el LCD (solo **HI 5221**), respectivamente, y los indicadores “**NoProbe 1**”/“**NoProbe 2**” o “**TEMP1**”/“**TEMP2**” (solo **HI 5222**) para mediciones de mV/mV Rel/ISE, dependiendo del estado de la sonda de temperatura y del canal seleccionado.
  - Cuando esté en el modo MTC, la temperatura puede ser modificada pulsando  para el modo pH Measure y  para el modo mV/Rel mV Measure (solo **HI 5221**) si la opción de lectura es Direct (solo **HI 5222**). El valor temperatura puede ser ajustado con  o  desde -20,0 °C hasta 120,0 °C. Pulse  para guardar el nuevo valor de temperatura o pulse  para volver al modo Measure.
  - Cuando esté en el modo ATC para pH, o TEMP para mV/Rel mV, el LCD mostrará “----” si la temperatura medida está por debajo o por encima del rango de temperatura (-20,0 °C a 120,0 °C).

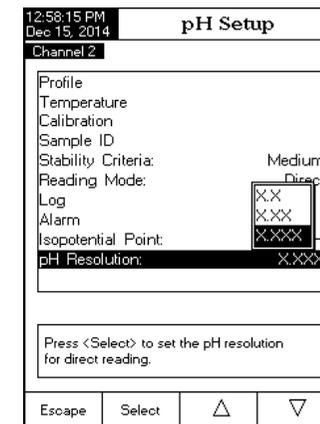


## Resolución de pH

Seleccione la resolución de pH deseada con esta opción. Elija si desea que se muestren uno (X,X), dos (X,XX) o tres (X,XXX) decimales.

Para configurar la Resolución de pH:

- Pulse  mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse .
- Use  o  para seleccionar la opción pH Resolution.
- Pulse  y use  o  para seleccionar la opción deseada.
- Pulse  para confirmar su selección o pulse  para cancelar la operación.



## CONFIGURACIÓN DE mV

El menú mV Setup permite al usuario configurar los parámetros asociados con las mediciones de mV y mV Relativo. Se pueden ajustar estos parámetros específicamente para cada canal (solo HI 5222). Los ajustes se aplicarán únicamente al canal activo.

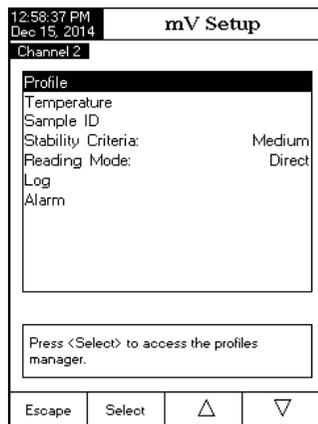
### Acceder a la Configuración de mV

- Pulse **MODE** mientras está en el modo Measure y luego **mV** o **Rel mV** para seleccionar el rango de mV / mV Rel para el canal deseado.
- Pulse **SETUP** y luego **mV Setup** para acceder al menú mV Setup.

Para acceder a la opción mV Setup:

- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para acceder a la opción seleccionada.

La siguiente es una descripción detallada de las pantallas de la opción mV Setup.



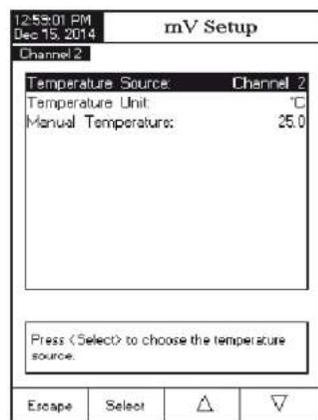
### Perfil

Véase la sección Configuración del pH.

### Temperatura

Aunque las mediciones de redox pueden cambiar con la temperatura, no se compensan con ella (por ejemplo, si cambia el potencial del electrodo de referencia, cambia también el equilibrio de la muestra). Es importante indicar los valores de redox junto con el electrodo de referencia utilizado y la temperatura de la medición.

Esta opción permite seleccionar la fuente de temperatura (solo HI 5222) y las unidades de medida.



- **Unrecognized buffer. Please check the buffer or the buffer list** (for Semiautomatic and Automatic buffer entry type): este mensaje aparece si el valor del tampón actual no se aproxima a ninguno de los tampones de la lista/grupo. Compruebe si el tampón actual está presente en la lista de tampones o si se ha seleccionado el grupo de tampones apropiado.

- **The current buffer was already calibrated:** cambie el tampón o pulse **Escape** para salir del modo de calibración.

## MEDICIÓN del pH

Compruebe que se ha calibrado el electrodo de pH y el instrumento antes de realizar mediciones de pH.

### MEDICIÓN DIRECTA

Para medir el pH de una muestra usando el modo de lectura Directa:

- Pulse **MODE** y luego **pH** para seleccionar el modo pH Measure (seleccionar canal primero: solo para HI 5222).
- Seleccione el modo de lectura Direct (véase Configuración del pH para más detalles).
- Coloque la punta del electrodo y la sonda de temperatura aproximadamente 4 cm (1,5") en la muestra que se va a analizar. Espere a que el electrodo se estabilice. Aparecerá "Stable".
- Se mostrará el valor de pH medido en el LCD, junto con una breve información GLP y preferencias de display.

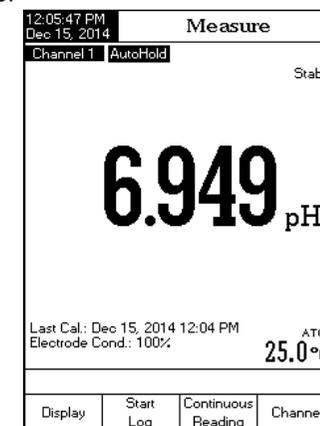
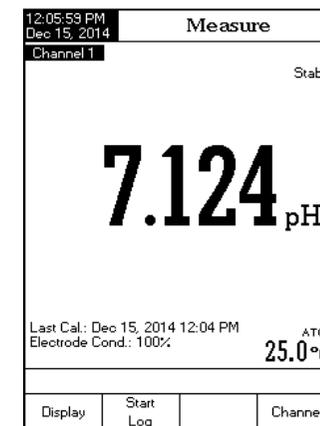
**Nota:** Si la lectura está fuera de rango, se mostrará "----" en el LCD.

### MEDICIÓN DIRECTA/AUTOHOLD

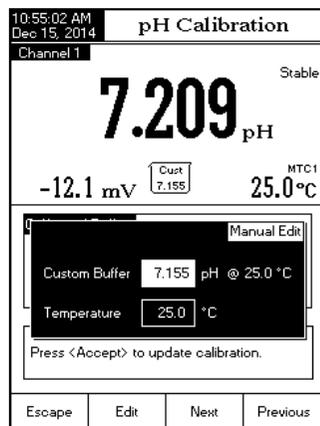
Para medir el pH de una muestra usando el modo de lectura Direct/AutoHold:

- Pulse **MODE** y después **pH** para seleccionar el modo pH Measure (para el canal seleccionado: solo HI 5222).
- Seleccione el modo de lectura Direct/AutoHold (véase Configuración de pH para más detalles).
- Coloque la punta del electrodo y la sonda de temperatura aproximadamente 4 cm (1,5") en la muestra que se va a analizar.

- El valor de pH medido se mostrará en el LCD. Pulse **Auto Hold** y el indicador "AutoHold" empezará a parpadear en el LCD hasta que se alcance el criterio de estabilidad. Se congelará el valor de pH en el LCD, junto con el indicador "AutoHold".



- Si se usa temperatura manual, seleccione la solución tampón y pulse **SETUP**. Se mostrará un menú emergente en el LCD en el que se puede ajustar el valor de la temperatura usando  $\Delta$  o  $\nabla$ . Pulse **Accept** para guardar el nuevo valor de temperatura.
- Si se usan tampones personalizados, pulse **SETUP** después de que se haya aceptado el tampón para cambiar las condiciones del tampón actual. Se mostrará un menú emergente en el LCD en el que se puede ajustar el tampón personalizado y el valor de temperatura (MTC) pulsando **Edit** y luego las teclas  $\Delta$  o  $\nabla$ . Pulse **Accept** para guardar el valor modificado y luego **Next** / **Previous** para seleccionar el valor siguiente/anterior que desea ajustar.
- Si se ha seleccionado Automatic como tipo de entrada de tampón para el procedimiento de calibración, el instrumento seleccionará automáticamente el tampón que más se aproxime al valor de pH medido del grupo de tampones memorizados (para más detalles, véase Configuración de pH).
- Si se ha seleccionado la entrada de tampón **Semiautomatic** para el procedimiento de calibración, el instrumento seleccionará automáticamente los tampones más cercanos al valor de pH medido de entre todos los tampones disponibles y el usuario debe seleccionar el tampón que se está usando con **Next Buffer** o **Previous Buffer**.



## MENSAJES DE CALIBRACIÓN

- **Move sensor to next buffer or check buffer:** este mensaje aparece cuando hay una diferencia significativa entre la lectura de pH y el valor del tampón de calibración seleccionado. Si aparece este mensaje, compruebe si ha seleccionado el tampón de calibración apropiado.
- **Wrong buffer temperature:** este mensaje aparece si la temperatura del tampón está fuera del rango definido de temperatura del tampón.
- **Clean the electrode or check the buffer. Press **Accept** to update calibration:** este mensaje alerta al usuario de que podría haber suciedad o depósitos en el electrodo. Consulte el Procedimiento de Limpieza del electrodo.
- **Slope too low. Please check the buffer / Slope too high. Please check the buffer:** estos mensajes aparecen si la pendiente está por debajo del 80 % o por encima del 110 % de la pendiente por defecto. Vuelva a calibrar el instrumento usando tampones nuevos.
- **Slope too low. Press **Clear Cal** to clear old calibration / Slope too high. Press **Clear Cal** to clear old calibration:** compruebe que se ha seleccionado y vertido el tampón correcto.

## Fuente de temperatura

Si se usa una sonda de temperatura, se mostrará la temperatura de la sonda con el indicador "ATC" visible en el LCD. Solo para HI 5222, se puede seleccionar la opción ATC desde el Canal 1 o el Canal 2. Si no se detecta una sonda de temperatura, se mostrará un valor ajustado (y registrado) manualmente en el LCD con la medición.

## Unidad de temperatura

Seleccione la unidad de temperatura deseada (grados Celsius, Fahrenheit o Kelvin) y el medidor hará la conversión automáticamente para la unidad seleccionada.

## Temperatura manual

Si no hay ninguna sonda de temperatura conectada, se puede introducir la temperatura deseada manualmente. La configuración por defecto es de 25 °C.

## Calibración (solo mV Relativo)

### Recordatorio de Calibración

Esta opción permite al usuario seleccionar un calendario de recordatorio de calibración si lo desea.

Consulte los detalles de acceso a las opciones en la sección Configuración de pH > Sección Recordatorio de Calibración.

Configurar Período Recordatorio

Véase la sección Configuración de pH > sección Configurar Período Recordatorio.

### Borrar la calibración

Esta función borra la calibración de mV Relativo para el canal seleccionado.

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Rel mV.
- Pulse **mV Setup** y luego use  $\Delta$  o  $\nabla$  para acceder a la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use  $\Delta$  o  $\nabla$  para seleccionar la opción Clear Calibration.
- Pulse **Select** para borrar la calibración. Se mostrará un menú emergente solicitando confirmación (cuando haya una calibración disponible).
- Pulse **Yes** para confirmar o pulse **No** para salir sin guardar y volver a las opciones de Calibration.

**ID de la muestra** - Véase la sección Configuración de pH.

**Criterios de estabilidad** - Véase la sección Configuración de pH.

**Modo de lectura** - Véase la sección Configuración de pH.

**Registro** - Véase la sección Registro o la sección Configuración de pH.

**Alarma** - Véase la sección Configuración del pH.

## CONFIGURACIÓN DE ISE (solo HI 5222)

El menú Configuración del ISE permite al usuario ajustar los parámetros asociados con la medición y la calibración de ISE. Se pueden ajustar estos parámetros específicamente para cada canal. Los ajustes se aplicarán únicamente al canal activo.

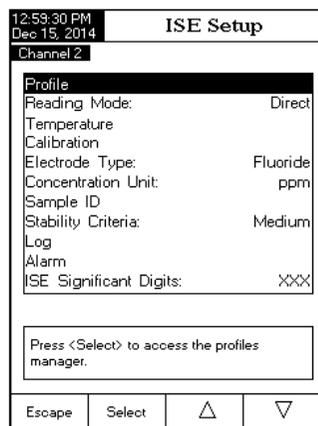
### Acceder a la Configuración de ISE

- Pulse **MODE** mientras está en el modo Measure y luego **ISE** para seleccionar el rango de ISE para el canal deseado.
- Pulse **SETUP** y luego **ISE Setup** para acceder al menú ISE Setup.

Para acceder a la opción Configuración de ISE:

- Use **▲** o **▼** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para acceder a la opción seleccionada.

La siguiente es una descripción detallada de las pantallas de la opción ISE Setup.



**Perfil:** Véase la sección Configuración de pH.

### Modo de lectura

Esta opción permite al usuario seleccionar el modo de lectura deseado: Directa, Directa/AutoHold, Adición Conocida, Sustracción

Conocida, Adición de Analito y Sustracción de Analito. Cuatro de estos modos de lectura se conocen de forma colectiva como Métodos de Incremento (véase la sección Teoría de ISE para más detalles). También hay disponibles mediciones Directas y Directas/AutoHold.

#### Directas

Las mediciones Directas son análogas a tomar mediciones de pH. El ISE se calibra en estándares iónicos y las mediciones de muestra se toman directamente. Se debería consultar el manual del ISE para más consejos y prácticas en la toma de mediciones Directas. La concentración iónica se puede leer directamente en el instrumento.

#### Directas/AutoHold

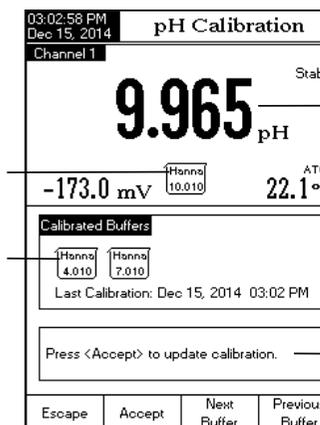
Las mediciones Directas/AutoHold son similares a las mediciones Directas. La ventaja de usar AutoHold es que no se usará una medición que no haya alcanzado el equilibrio. Solo después de haber alcanzado los criterios de estabilidad elegidos, el medidor entrará en el modo AutoHold. La utilización de AutoHold elimina la naturaleza subjetiva de la estabilidad.

#### Adición Conocida

En el método de Adición Conocida, se mide una muestra con un ISE antes y después de la adición de un volumen de estándar conocido. Después se usa la diferencia en mV para calcular la concentración del ión en la muestra original.

## Descripción de la pantalla Calibración de pH

Tampón  
calibración  
Tampones  
calibrados



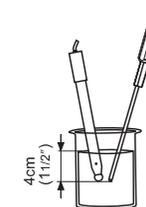
Valor del tam-  
pón medido

Mensajes  
calibración

- Pulse **CAL**. Si se ha calibrado el instrumento antes y no se ha borrado la calibración, se puede borrar la calibración antigua pulsando **Clear Cal**. Al cabo de 10 segundos, **Clear Cal** ya no estará disponible.

**Nota:** Es muy importante borrar el historial de calibración cuando se usa un electrodo nuevo, ya que la mayoría de los errores y mensajes de advertencia que aparecen durante la calibración dependen del historial de calibración.

- Sumerja el electrodo de pH y la sonda de temperatura aproximadamente 4 cm (1,5") en la solución tampón deseada (pH 1,68, 3,00, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01, 12,45 o personalizada) y agite con suavidad. La sonda de temperatura debe situarse cerca del electrodo de pH.

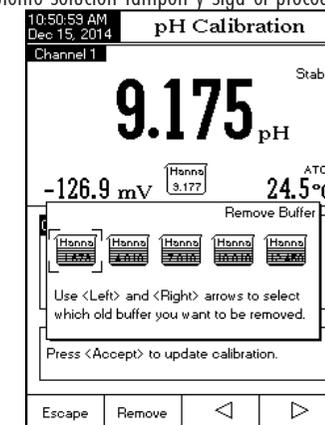


- Seleccione el tampón de calibración de pH usado con **Next Buffer** o **Previous Buffer**. Aparecerá el mensaje "Please wait..." en el LCD hasta que la lectura sea estable o se valide el tampón.
- Si se valida el tampón de pH, aparecerá **Accept** en el LCD.
- Pulse **Accept** para actualizar la calibración. El tampón de calibración se añadirá a la sección Tampones Calibrados.
- Sumerja el electrodo de pH y la sonda de temperatura en la siguiente solución tampón y siga el procedimiento descrito anteriormente o pulse **Escape** para salir de la calibración.

**Notas:**

- El nuevo punto de calibración añadido sustituirá al antiguo si la diferencia entre ellos es  $\pm 0,2$  pH.

- Si la calibración almacenada existente está llena (cinco puntos de calibración), se mostrará un menú emergente en el LCD en el que puede seleccionar con las teclas **◀** o **▶** el tampón con el que desea sustituir al tampón actual. Pulse **Remove** para borrar el tampón seleccionado y luego pulse **Accept** para actualizar la calibración con el nuevo tampón.



## CALIBRACIÓN DE pH

Calibre el instrumento a menudo, sobre todo si necesita obtener mediciones de gran precisión.

Se debería volver a calibrar el instrumento:

- Cada vez que cambie el electrodo de pH.
- Al menos una vez a la semana.
- Después de realizar mediciones en sustancias químicas agresivas.
- Cuando aparezca el mensaje "Electrode Cond. Unknown", "pH x Default Calibration" o "pH x Calibration Expired" en el LCD, en el área de mensajes recordatorios. La "x" representa canal "1" o canal "2".

### PREPARACIÓN

Vierta pequeñas cantidades de las soluciones tampón en vasos limpios. Utilice si es posible vasos de plástico para minimizar las interferencias electromagnéticas.

Para realizar una calibración precisa y minimizar la contaminación cruzada, utilice dos vasos para cada solución tampón: uno para enjuagar el electrodo y otro para la calibración.

Si está midiendo en el rango ácido, use pH 7,01 o 6,86 como primer tampón y pH 4,01, 3,00 o 1,68 como segundo tampón. Si está midiendo en el rango alcalino, use pH 7,01 o 6,86 como primer tampón y pH 10,01/9,18 o 12,45 como segundo tampón.

Para mediciones de rango más amplio (ácido y alcalino), realice una calibración en cinco puntos seleccionando cinco de los tampones disponibles.

### PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Hay 8 tampones de pH estándar con compensación de temperatura durante las calibraciones de pH: 1,68, 3,00, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 y 12,45. Las soluciones tampón de pH se compensan para la temperatura durante la calibración. Los tampones personalizados requieren que el usuario utilice el valor de tampón real en la temperatura de uso.

Se requiere como mínimo una calibración en dos puntos mediante soluciones tampón de pH para determinar la condición del electrodo de pH. Los tampones deberían ajustar la medición de pH de la muestra.

Un rango de medición de pH amplio requiere la calibración en múltiples puntos. El medidor puede realizar calibraciones con 5 tampones de pH. Para mejorar la precisión de las mediciones, efectúe un agrupamiento de la calibración de múltiples tampones incluyendo el rango de pH de las mediciones de la muestra.

El grupo de tampones que estarán disponibles durante la calibración se configuró en pH setup → Calibration Buffer Entry Type. El siguiente ejemplo demuestra la calibración del electrodo de pH cuando se ha seleccionado Manual selection. En este caso, las 8 soluciones tampón estarán disponibles para la calibración.

### Sustracción Conocida

En el método de Sustracción Conocida, se mide una muestra con un ISE antes y después de la adición de un volumen de reactivo estándar. El reactivo estándar reacciona con el ion medido en la muestra, reduciendo su concentración. Después se usa la diferencia en mV para calcular la concentración del ión en la muestra original. Hay que conocer el factor estequiométrico entre el Reactivo Estándar y el Ión de la muestra.

### Adición de Analito

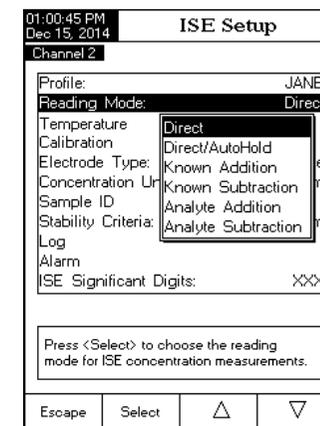
El método de Adición de Analito es similar al de Adición Conocida, la diferencia es que se añade una alícuota de muestra a un valor conocido de estándar. Ambas soluciones contienen el mismo ión medido. El estándar se mide con un ISE antes y después de la adición de un volumen conocido de muestra. Después se calcula la concentración del ión usando la diferencia de potencial mV. La muestra debería aumentar la concentración del ion que se está midiendo.

### Sustracción de Analito

En el método de Sustracción de Analito, se añade una alícuota de muestra a un reactivo estándar de volumen y concentración conocidos. La muestra reacciona parcialmente con el ión medido. Hay que conocer el factor estequiométrico entre el estándar y la muestra. Después se calcula la concentración del ión usando la diferencia de potencial mV.

Para configurar el Modo de Lectura:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo ISE Measure.
- Pulse **ISE Setup**.
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Reading Mode.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



## Temperatura

Esta opción permite al usuario configurar todos los parámetros relacionados con las mediciones de temperatura de ISE.

### Fuente de temperatura

Las opciones son: Manual, Canal 1 o Canal 2. Si no se detecta una sonda de temperatura, se mostrará un valor ajustado (y registrado) manualmente en el LCD con la medición. Si se conecta una sonda de temperatura a cualquiera de los canales, puede ser seleccionada. La medición de la temperatura se mostrará y registrará junto con la medición y se puede usar para calcular la compensación de la temperatura si se habilita Compensación de Temperatura.

### Unidad de temperatura

Seleccione la unidad de temperatura deseada (grados Celsius, Fahrenheit o Kelvin) y el medidor hará la conversión automáticamente para la unidad seleccionada.

### Temperatura manual

Si no hay ninguna sonda de temperatura conectada, se puede fijar la temperatura deseada manualmente. La configuración predeterminada es 25 °C. Si la temperatura medida es diferente, se puede ajustar el valor manualmente para obtener una medición precisa del ion.

### Compensación de temperatura

Las mediciones de ISE se benefician de las correcciones por compensación de temperatura si:

- las temperaturas de las muestras y los estándares difieren entre sí
- se conoce el Punto Isopotencial del ISE.

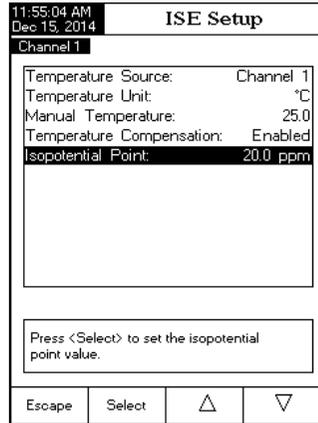
Deje esta opción desactivada si se hace la muestra y los estándares a la misma temperatura.

### Punto Isopotencial

Si se activa la Compensación de Temperatura, se debe añadir el punto isopotencial del ISE en este parámetro. Compruebe que el Tipo de Electrodo y la Unidad de Concentración están configurados para la aplicación deseada. El punto isopotencial usará la unidad de concentración seleccionada. Use  y  para editar el valor del punto isopotencial y pulse  para guardar el valor o pulse  para cancelar la operación.

### Notas:

- Aparecerá un nuevo mensaje de advertencia en el LCD informando al usuario de que use una nueva calibración.
- Se necesitan como mínimo dos estándares iónicos para la calibración de ISE.

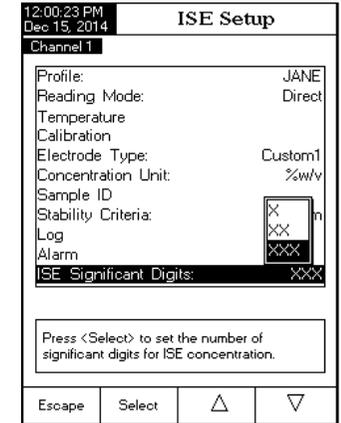


## Dígitos Significativos de ISE

Desde esta opción se puede configurar el número de dígitos significativos de ISE, con uno (x), dos (xx) o tres (xxx) dígitos significativos.

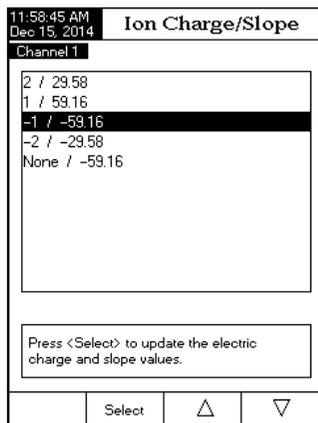
Para configurar los Dígitos Significativos de ISE:

- Pulse  mientras está en el modo ISE Measure.
- Pulse .
- Use  o  para seleccionar la opción ISE Significant Digits.
- Pulse  y use  o  para seleccionar la opción deseada.
- Pulse  para confirmar su selección o pulse  para cancelar la operación.



- Para seleccionar la Carga iónica/Pendiente apropiada use  o  y luego pulse . Si la carga eléctrica del ión es None, se puede ajustar su pendiente manualmente pulsando .

Se mostrará un menú emergente en el LCD en el que se puede ajustar el valor de la pendiente usando  o . Pulse  para guardar el valor modificado o pulse  para volver al menú anterior.



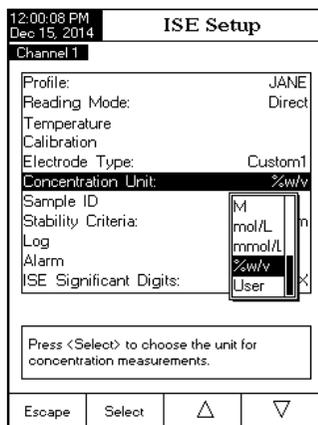
**Nota:** Si se ha realizado una calibración de ISE y se ha seleccionado un Electrodo de Ion Selectivo diferente (estándar o personalizado), el LCD muestra un mensaje de advertencia informando al usuario de que realice una nueva calibración o que seleccione el ISE previo con el fin de tomar mediciones precisas.

### Unidad de Concentración

Seleccione la unidad de concentración deseada para el ion o compuesto químico medido. Las unidades de concentración disponibles son: ppt, g/L, ppm, mg/L,  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , ppb,  $\mu\text{g}/\text{L}$ , mg/mL, M, mol/L, mmol/L, %peso/volumen y Usuario (unidad personalizada).

Para configurar la Unidad de Concentración:

- Pulse  mientras está en el modo ISE Measure.
- Pulse .
- Use  o  para seleccionar la opción Concentration Unit.
- Pulse  y use  o  para seleccionar la opción deseada.
- Pulse  para confirmar su selección o pulse  para cancelar la operación.



**ID de la muestra:** Véase la sección Configuración de pH.

**Criterios de Estabilidad:** Véase la sección Configuración de pH.

**Registro:** Véase la sección Configuración de pH.

**Nota:** La opción Logging Data Configuration también incluye el parámetro Ion Constants. Si desea que aparezca en los informes de registros, debe estar activado.

**Alarma** - Véase la sección Configuración del pH.

**Nota:** Los Límites de Alarma (Baja y Alta) se configuran en la unidad de concentración seleccionada del ion medido.

### Calibración

Esta opción permite al usuario revisar y configurar todos los parámetros ISE relacionados con la calibración de ISE.

#### Entrada Manual

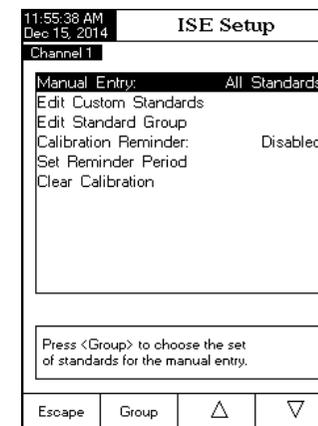
Se pueden usar dos grupos diferentes de estándar para la calibración de ISE.

**Todos los Estándares:** Durante la calibración, el usuario puede seleccionar los estándares deseados de una larga lista con todos los valores estándar predefinidos y los estándares personalizados.

**Estándares de Grupo:** el usuario puede seleccionar previamente un grupo de estándares del grupo de estándares existentes para usar durante la calibración del sensor.

Para configurar la Entrada Manual:

- Pulse  mientras está en el modo ISE Measure.
- Pulse .
- Use  o  para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse  y use  o  para seleccionar la opción Manual Entry.
- Pulse  o  para seleccionar la opción deseada.

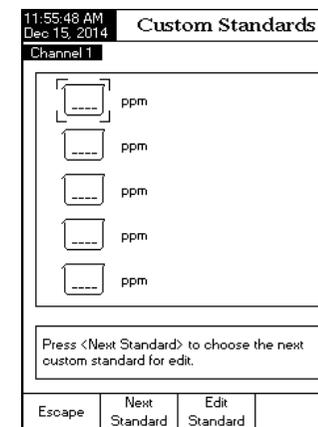


#### Editar Estándares Personalizados

Use la función Edit Custom Standards para añadir los valores estándar de ISE adicionales. Se pueden añadir hasta cinco valores estándar personalizados. Configurar el *Tipo de electrodo* y la *Unidad de concentración* antes de añadir estos estándares.

Para editar/ajustar los Estándares personalizados:

- Pulse  mientras está en el modo ISE Measure.
- Pulse .
- Use  o  para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse  y use  o  para seleccionar la opción Edit Custom Standards.
- Si desea desactivar el estándar personalizado, pulse . Se mostrará un menú emergente solicitando confirmación. Pulse  para confirmar (el valor estándar personalizado cambiará a "----") o pulse  para cancelar la operación.
- Use la tecla  para seleccionar el siguiente estándar personalizado que desea ajustar.
- Pulse  para volver a las opciones de Edit Custom Standard.

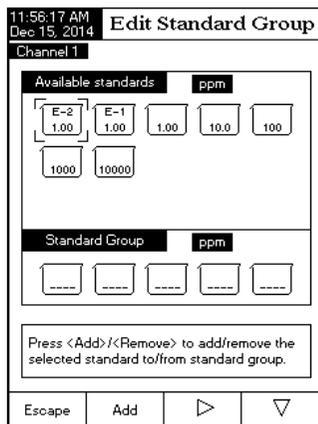


## Editar Grupo de Estándares

Si se ha seleccionado Group Standard en el parámetro Manual Entry, se usa este parámetro para crear su grupo de estándares. Si el Grupo de Estándares ya contiene cinco estándares de ISE, tendrá que eliminar por lo menos un estándar de ISE para añadir otro estándar.

Para editar/configurar el Grupo de Estándares:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo ISE Measure.
- Pulse **ISE Setup**.
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Edit Standard Group.
- Pulse **Select** y use **▶** y **▽** para elegir el estándar de ISE a incluir en el grupo de estándares.
- Pulse **Add** / **Remove** para agregar / eliminar el estándar de ISE seleccionado al / del grupo de estándares.
- Pulse **Escape** para volver a las opciones de Calibration y guardar los cambios.



Recordatorio de Calibración - Véase la opción de Calibración de la sección Configuración de pH.

Configurar Periodo Recordatorio - Véase la opción de Calibración de la sección Configuración de pH.

Borrar Calibración - Véase la opción de Calibración de la sección Configuración de pH.

## Tipo de Electrodo

Esta opción permite al usuario seleccionar de una lista el Electrodo de Ion Selectivo usado para las mediciones: Amoníaco, Bromuro, Cadmio, Calcio, Dióxido de Carbono, Cloruro, Cúprico, Cianuro, Fluoruro, Yoduro, Plomo, Nitrate, Potasio, Plata, Sodio, Sulfato, Sulfuro y cinco ISE personalizados. Para los ISE estándar es posible ver las constantes iónicas (Nombre, Peso Molar y Carga/Pendiente Eléctrica), mientras que para los ISE personalizados todas estas constantes pueden ser configuradas manualmente.

Para configurar el tipo de Electrodo:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo ISE Measure.
- Pulse **ISE Setup**.
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Electrode Type.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar el estándar de ISE deseado o uno personalizado de la lista.

Para ISE estándar:

- Pulse **View** para visualizar las constantes iónicas y a continuación pulse **Escape** en cualquier momento para salir del modo ver Ion Constants.
- Pulse **Select** para confirmar su selección y volver a las opciones de ISE Setup.

Para ISE personalizado:

- Pulse **View** para editar las constantes iónicas para el ISE personalizado seleccionado. Use **Δ** o **▽** para seleccionar la constante deseada y pulse **Select** para entrar en el modo editar o **Escape** para cancelar la operación.
- El LCD mostrará el menú Editor de Texto para el nombre del Ion. Introduzca la información deseada aceptando el carácter resaltado, que se añade en la barra de texto mediante **Select**. Las teclas **▶** y **▽** ayudan al usuario a seleccionar el carácter deseado. También es posible borrar el último carácter colocando el cursor sobre el carácter de la tecla de Retroceso y pulsando **Select**. Pulse **Escape** para volver al menú Ion Constants. Si Saving Confirmation está activado, pulse **Yes** para aceptar la opción modificada, **No** para salir sin guardar o **Cancel** para volver al modo de edición. De lo contrario, la opción modificada se guarda automáticamente.
- Para configurar el peso molar iónico apropiado (en unidades g/mol) use **Δ** o **▽** para configurar el valor deseado y después pulse **Accept** para guardar el valor actual o pulse **Escape** para cancelar la operación.

