

HI 4221 y HI 4222

Medidores de Sobremesa de pH/mV/ISE/Temperatura



MAN4222RI
12/05



www.hannachile.com
Lo Echevers 311, Quilicura, Santiago
Teléfono: (2) 2862 5700

Estimado cliente,

Gracias por elegir un producto de Hanna Instruments. Este manual le proporcionará la información necesaria para usar correctamente el instrumento. Léalo cuidadosamente antes de usar el instrumento.

GARANTIA

HI 4221 y HI 4222 están garantizados durante dos años contra defectos de fabricación y materiales, siempre que sean usados para el fin previsto y se proceda a su conservación siguiendo las instrucciones. Los electrodos y las sondas están garantizados durante seis meses. Esta garantía está limitada a la reparación o cambio sin cargo.

La garantía no cubre los daños debidos a accidente, mal uso, manipulación indebida o incumplimiento del mantenimiento preciso.

Si precisa mantenimiento, contacte con el distribuidor al que adquirió el instrumento. Si está en garantía indíquenos el número de modelo, fecha de compra, número de serie y naturaleza del problema. Si la reparación no está cubierta por la garantía, se le notificará el cargo correspondiente. Si el instrumento ha de ser devuelto a Hanna Instruments, primero deberá obtener el Número de Autorización de Mercancías Devueltas de nuestro Departamento de Servicio Técnico y después enviarlo a portes pagados. Al enviar cualquier instrumento, cerciőrese de que esté correctamente embalado para garantizar una protección completa.

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

RECOMENDACIONES A LOS USUARIOS

Antes de utilizar estos productos, cerciőrese de que sean totalmente apropiados para el entorno en el que van a ser utilizados.

El funcionamiento de estos instrumentos en zonas residenciales podría causar interferencias inaceptables a equipos de radio y TV, por lo que el operario deberá tomar las medidas oportunas para corregir tales interferencias.

El bulbo de vidrio en el extremo del electrodo de pH es sensible a descargas electrostáticas. Evite tocar este bulbo de vidrio en todo momento.

Al operar con el medidor, se deberán llevar muñequeras ESD para evitar posibles daños al electrodo por descargas electrostáticas.

Toda modificación realizada por el usuario en el equipo suministrado puede degradar las características de EMC del mismo.

Para evitar descargas eléctricas no use estos instrumentos cuando los voltajes en la superficie a medir sobrepasen 24 VCA o 60 VCC.

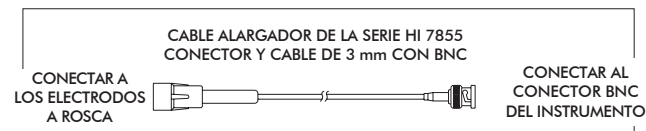
Para evitar daños o quemaduras, no realice mediciones en hornos microondas.

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

CABLE ALARGADOR PARA ELECTRODOS A ROSCA (ADAPTADOR ROSCA A BNC)

HI 7855/1 Cable alargador de 1 m de largo

HI 7855/3 Cable alargador de 3 m de largo



OTROS ACCESORIOS

HI 710005/8 Adaptador de voltaje de 115 VCA / 12 VCC 800 mA (conector USA)

HI 710006/8 Adaptador de voltaje de 230 VCA / 12 VCC 800 mA (conector Europeo)

HI 76404N Porta-electrodos

HI 8427 Simulador de electrodo de pH y ORP con 1 m de cable coaxial con conectores BNC hembra en ambos extremos

HI 931001 Simulador de electrodo de pH y ORP con LCD y 1 m de cable coaxial con conectores BNC hembra en ambos extremos

HI 7662-T Sonda de temperatura con 1 m de cable

HI 92000 Software compatible con Windows®

HI 920010 Cable RS232 de 9 a 9 pins

INDICE

GARANTIA.....	2
INSPECCION PRELIMINAR.....	4
DESCRIPCION GENERAL.....	4
DESCRIPCION FUNCIONAL.....	5
ESPECIFICACIONES.....	8
GUIA DE FUNCIONAMIENTO.....	9
MODOS DE PRESENTACION EN DISPLAY.....	11
CONFIGURACION DEL SISTEMA.....	14
CONFIGURACION DE pH.....	20
CONFIGURACION DE mV	32
CONFIGURACION DE ISE (solo HI 4222)	33
MEDICIONES Y CALIBRACION DE pH	39
MEDICIONES DE mV Y mV RELATIVO	44
MEDICIONES Y CALIBRACION DE ISE (solo HI 4222)	46
REGISTRO DE DATOS.....	57
INTERFAZ CON PC.....	62
DEPENDENCIA DEL TAMPON DE pH DE LA TEMPERATURA	63
ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ELECTRODO.....	64
GUIA DE DETECCION Y REPARACION DE AVERIAS.....	66
CORRELACION DE TEMPERATURA PARA VIDRIO SENSIBLE AL pH.....	67
ACCESORIOS	68

INSPECCION PRELIMINAR

Desembale el instrumento y examínelo minuciosamente para asegurarse de que no se han producido daños durante el transporte. Si observa algún desperfecto, notifíquelo a su Distribuidor o Centro de Atención al Cliente de Hanna más cercano.

Los modelos **HI 4221** y **HI 4222** se suministran con:

- Transformador a 12VCC
- Manual de Instrucciones

Los modelos **HI 4221-01** y **HI 4222-01** también incluyen los siguientes accesorios:

- **HI 1131B** Electrodo combinado de pH con cuerpo de vidrio
- **HI 7662-T** Sonda de temperatura
- Soluciones tampón de **pH 4,01** y **7,01**, 20 ml de cada una
- **HI 7071S** Solución electrolito
- **HI 76404N** Porta-electrodo
- **HI 180 H/D** Agitador magnético

Nota: Guarde todo el material de embalaje hasta estar seguro de que el instrumento funciona correctamente. Todo elemento defectuoso ha de ser devuelto en el embalaje original con los accesorios suministrados.

DESCRIPCION GENERAL

HI 4221 y **HI 4222** son equipos profesionales de sobremesa con LCD gráfico en color para mediciones de pH, ORP (Potencial de Oxidación Reducción), ISE (solo **HI 4222**), y Temperatura con Calibration Check.

El display puede ser configurado como display de un solo canal o de dos canales (solo **HI 4222**) en diversos modos: Solo información básica, información GLP, modo Gráfico y modo Histórico de Registros. Cada canal puede ser configurado como pH, mV, mV Relativo o ISE (solo **HI 4222**).

Las características principales de los instrumentos son:

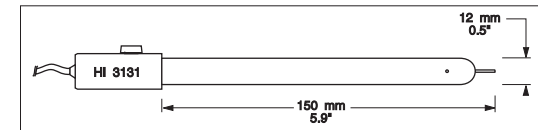
- Un canal de entrada (**HI 4221**), o dos canales de entrada (**HI 4222**);
- Selección manual y calibración de pH automática y semiautomática en hasta cinco puntos, con tampones estándar (1.68, 3.00, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01 y 12.45) y personalizados (hasta 5 tampones personalizados);
- Selección Manual y calibración ISE en hasta cinco puntos con soluciones estándar (0.1, 1, 10, 100, 1000 ppm) y soluciones personalizadas (hasta 5 soluciones personalizadas), con o sin compensación de temperatura;
- Función AutoHold para congelar la primera lectura estable en el LCD;
- Dos límites de alarma seleccionables;
- Cinco modos de registro seleccionables: Registro Automático con y sin función AutoHold, Registro Manual con o sin función AutoHold y modo registro AutoHold;
- Hasta 100 lotes de registro;
- Posibilidad de seleccionar Intervalo de registro y características de muestreo para el registro Automático;
- Función GLP (Buena Práctica de Laboratorio);
- Gráficos Online (EN DIRECTO) y offline (EN DIFERIDO);
- Interfaz de fácil manejo en un amplio LCD gráfico en color (320x240 pixels);
- Interfaz con PC vía RS232, y USB.

ELECTRODOS DE ORP

HI 3131B

Electrodo combinado de ORP de platino, cuerpo de vidrio, rellenable.

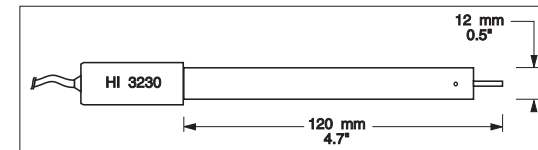
Uso: titración.



HI 3230B

Electrodo combinado de ORP de platino, cuerpo de plástico (PEI®), interior de gel.

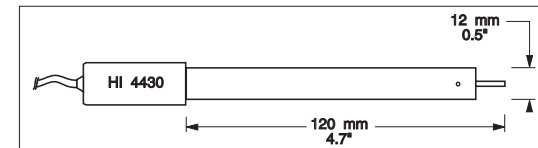
Uso: usos generales.



HI 4430B

Electrodo combinado de ORP de oro, cuerpo de plástico (PEI®), interior de gel.

Uso: usos generales.

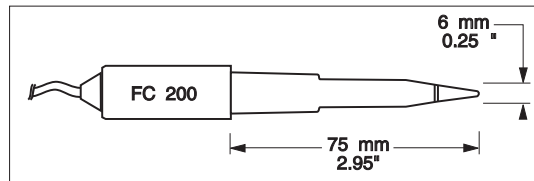


Consulte el Catálogo General de Hanna para más electrodos con conectores a rosca o BNC.

FC 200B

Electrodo combinado de pH, cuerpo de plástico (PVDF®), unión abierta, cónico, Viscoleno, no-rellenable.

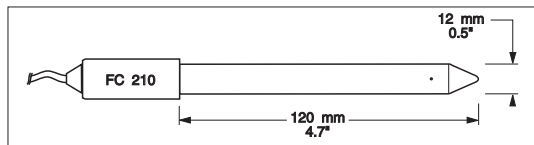
Uso: carne y queso.



FC 210B

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

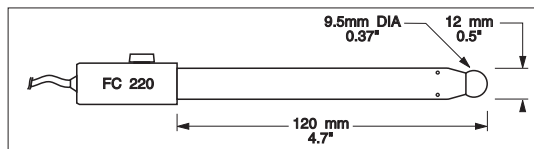
Uso: leche, yogur.



FC 220B

Electrodo combinado de pH, cuerpo de vidrio, triple-cerámica, una unión, rellenable.

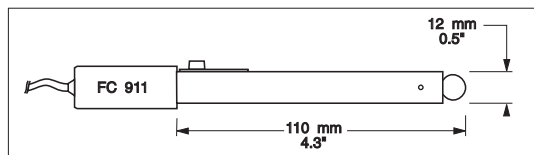
Uso: procesado de alimentos.



FC 911B

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

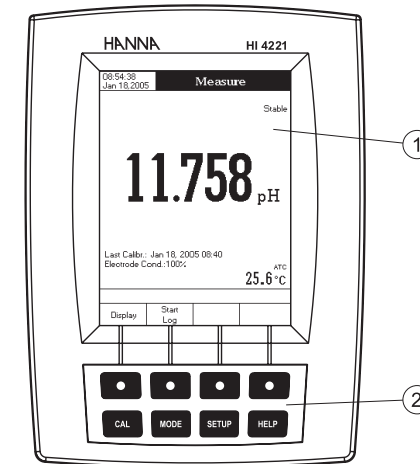
Uso: alto grado de humedad.



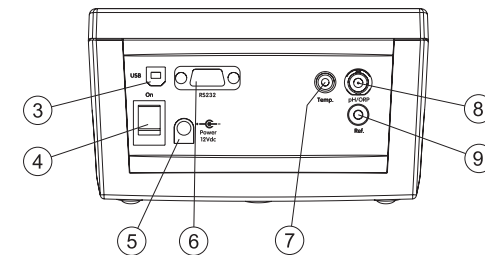
DESCRIPCION FUNCIONAL

HI 4221 DESCRIPCION

PANEL FRONTAL



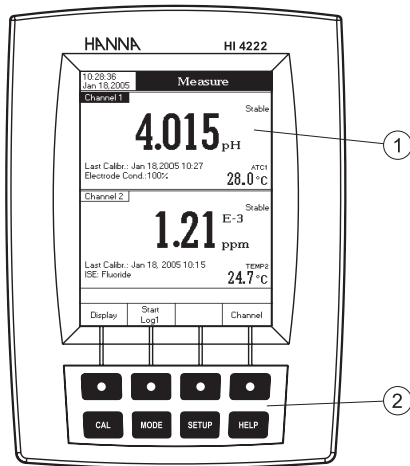
PANEL POSTERIOR



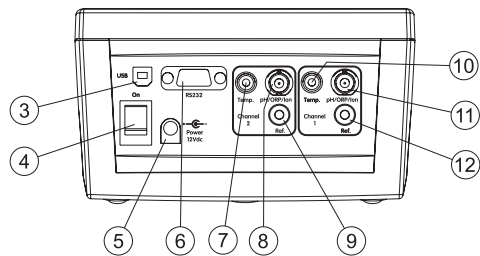
- 1) Display de Cristal Líquido (LCD)
- 2) Teclado principal
- 3) Conector USB
- 4) Interruptor ON/OFF para conexión/desconexión
- 5) Conector para transformador de alimentación
- 6) Conector para comunicación en serie RS232
- 7) Conector para sonda de temperatura
- 8) Conector BNC para electrodo para realizar mediciones de pH/ORP
- 9) Conector para entrada de referencia

HI 4222 DESCRIPCION

PANEL FRONTAL



PANEL POSTERIOR

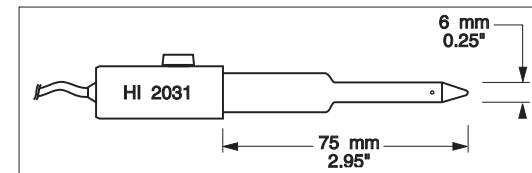


- 1) Display de Cristal Líquido (LCD)
- 2) Teclado Principal
- 3) Conector USB
- 4) Interruptor ON/OFF para conexión/desconexión
- 5) Conector para transformador de alimentación
- 6) Conector para comunicación en serie RS232
- 7) Conector para sonda de temperatura (Canal 2)
- 8) Conector BNC para electrodo para realizar mediciones de pH/ORP/ISE (Canal 2)
- 9) Conector para entrada de referencia (Canal 2)
- 10) Conector para sonda de temperatura (Canal 1)
- 11) Conector BNC para electrodo para realizar mediciones de pH/ORP/ISE (Canal 1)
- 12) Conector para entrada de referencia (Canal 1)

HI 2031B

Electrodo combinado de pH, cuerpo de vidrio, semimicro, cónico, rellenable.

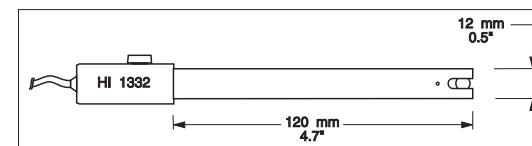
Uso: productos semisólidos.



HI 1332B

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

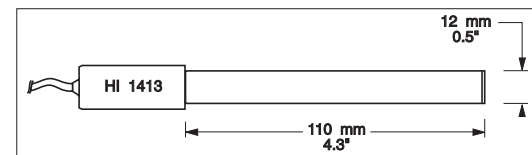
Uso: usos generales.



HI 1413B

Electrodo combinado de pH, cuerpo de vidrio, una unión, punta plana, Viscoleno, no-rellenable.

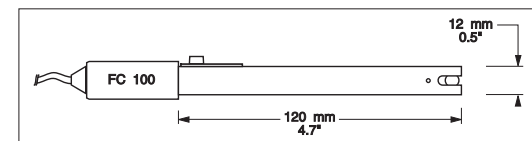
Uso: medición de superficies.



FC 100B

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

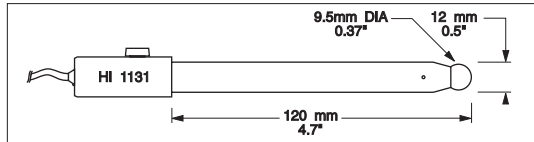
Uso: usos generales en la industria alimentaria.



HI 1131B

Electrodo combinado de pH, cuerpo de vidrio, una unión, rellenable.

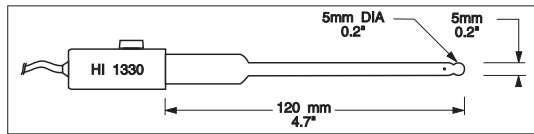
Uso: usos generales.



HI 1330B

Electrodo combinado de pH, cuerpo de vidrio, semimicro, una unión, rellenable.

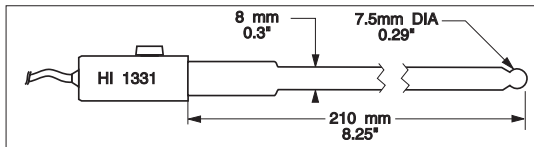
Uso: laboratorio, viales.



HI 1331B

Electrodo combinado de pH, cuerpo de vidrio, semimicro, una unión, rellenable.

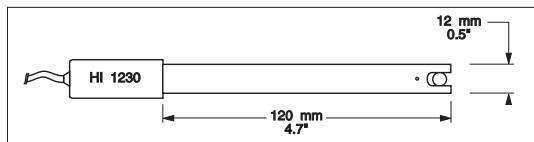
Uso: matraces.



HI 1230B

Electrodo combinado de pH, cuerpo de plástico (PEI®), doble unión, interior de gel.

Uso: general, campo.



DESCRIPCION DEL TECLADO

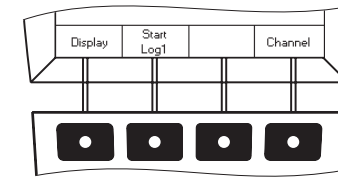
TECLAS DE FUNCIONES

- CAL** Para entrar/salir de modo calibración.
- MODE** Para seleccionar el modo de medición deseado, pH, mV, mV Rel (o ISE – solo HI 4222).
- SETUP** Para entrar en modo Configuración (SETUP) (del Sistema, pH, mV o ISE) y para acceder a la función Recuperación de Registros.
- HELP** Para obtener información general sobre la opción/operación seleccionada.

TECLAS VIRTUALES

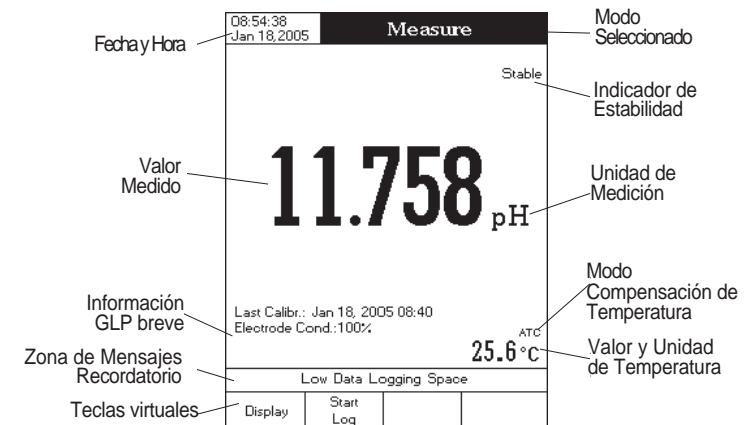
Las teclas de la fila superior están asignadas a las **teclas virtuales** situadas en la parte inferior del LCD, las cuales le permiten realizar la función mostrada, dependiendo del menú en curso (p.ej. Display Start Log1

y Channel en modo *Measure* (MEDICION).



Nota: Todas las teclas virtuales se asignan al canal seleccionado (solo HI 4222).

DESCRIPCION GENERAL DEL LCD



ESPECIFICACIONES

	HI 4221	HI 4222
RANGO	-2,000 a 20,000 pH	
	±2000,0 mV	
	—	1*10 ⁻⁶ a 9,99*10 ¹⁰ conc.
	-20,0 a 120,0 °C / -4,0 a 248,0 °F / 253,15 a 393,15 K	
RESOLUCION	0,1 pH / 0,01 pH / 0,001 pH	
	0,1 mV	
	—	1 conc. / 0,1 conc. / 0,01 conc. / 0,001 conc.
	0,1 °C / 0,1 °F / 0,1 K	
PRECISION @20 °C / 68 °F	±0,1 pH	
	±0,01 pH	
	±0,002 pH ± 1LSD	
	±0,2 mV ± 1LSD	
—	±0,5% (iones monovalentes) ±1% (iones divalentes)	
—		±0,2 °C / ±0,4 °F / ±0,2 K
Rango Offset mV Relativo	±2000,0 mV	
Calibración de pH	Calibración en hasta cinco puntos, 8 tampones estándar disponibles (1.68, 3.00, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01, 12.45), y 5 tampones personalizados	
Calibración de ISE	—	Calibración en hasta 5 puntos, 5 soluciones estándar fijas disponibles para cada unidad de medición, y 5 soluciones personalizadas
Canales de entrada	1	2
Compensación de Temperatura	Manual o Automática de -20,0 a 120,0 °C / -4,0 a 248,0 °F / 253 a 393 K	
Electrodo de pH	HI 1131B	
Sonda de Temperatura	HI 7662-T	
Interfaz con PC	RS232 y USB opto-aislados	
Impedancia de entrada	10 ¹² ohmios	
Alimentación	Transformador a 12 Vcc	
Dimensiones	160 x 231 x 94 mm	
Peso	1,2 Kg	
Condiciones de uso	0 – 50 °C / 32 – 122 °F / 273 – 323 K HR máx. 95% sin condensación	
Garantía	2 años	

SOLUCIONES PARA PRETRATAMIENTO DE ORP

HI 7020L Solución Test 200-275 mV, botella de 500 ml

HI 7021L Solución Test 240 mV, botella de 500 ml

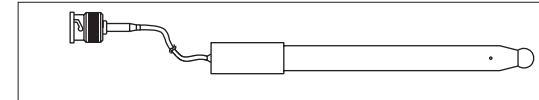
HI 7022L Solución Test 470 mV, botella de 500 ml

HI 7091L Solución Pretratamiento Reductora, 500 ml

HI 7092L Solución Pretratamiento Oxidante, 500 ml

ELECTRODOS DE pH

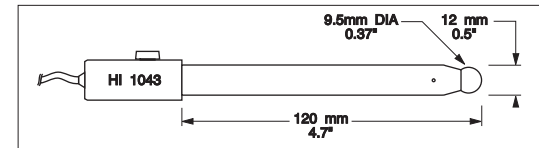
Todos los electrodos cuyos códigos terminen en B se suministran con un conector BNC y 1 m de cable, según se muestra a continuación:



HI 1043B

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

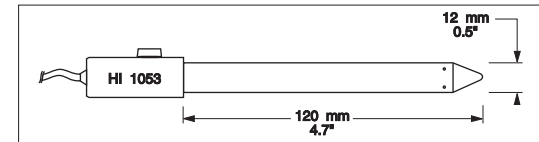
Uso: fuerte ácido/base.



HI 1053B

Electrodo combinado de pH, cuerpo de vidrio, triple cerámica, forma cónica, rellenable.

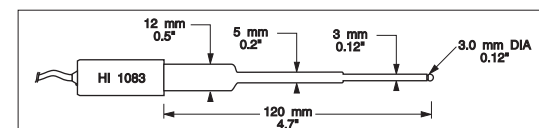
Uso: emulsiones.



HI 1083B

Electrodo combinado de pH, cuerpo de vidrio, micro, Viscoleno, no-rellenable.

Uso: biotecnología, micro-titración.



ACCESORIOS

SOLUCIONES TAMPON DE pH

HI 6001	Solución Tampón de pH 1,679, botella de 500 ml
HI 6003	Solución Tampón de pH 3,000, botella de 500 ml
HI 6004	Solución Tampón de pH 4,010, botella de 500 ml
HI 6068	Solución Tampón de pH 6,862, botella de 500 ml
HI 6007	Solución Tampón de pH 7,010, botella de 500 ml
HI 6091	Solución Tampón de pH 9,177, botella de 500 ml
HI 6010	Solución Tampón de pH 10,010, botella de 500 ml
HI 6124	Solución Tampón de pH 12,450, botella de 500 ml
HI 8004L	Solución Tampón de pH 4,01, en botella aprobada por FDA, 500 ml
HI 8006L	Solución Tampón de pH 6,86, en botella aprobada por FDA, 500 ml
HI 8007L	Solución Tampón de pH 7,01, en botella aprobada por FDA, 500 ml
HI 8009L	Solución Tampón de pH 9,18, en botella aprobada por FDA, 500 ml
HI 8010L	Solución Tampón de pH 10,01, en botella aprobada por FDA, 500 ml

SOLUCIONES PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELECTRODOS

HI 70300L	Solución de Almacenamiento, botella de 500 ml
HI 80300L	Solución de Almacenamiento en botella aprobada por FDA, 500 ml

SOLUCIONES PARA LA LIMPIEZA DE ELECTRODOS

HI 70000P	Sobres para la Limpieza de Electrodo, 20 ml, 25 u.
HI 7061L	Solución para Usos Generales, botella de 500 ml
HI 7073L	Solución para Limpieza de Proteínas, botella de 500 ml
HI 7074L	Solución para Limpieza de Inorgánicos, botella de 500 ml
HI 7077L	Solución para Limpieza de Aceites y Grasas, botella de 500 ml
HI 8061L	Solución para Usos Generales en botella aprobada por FDA, 500 ml
HI 8073L	Solución para Limpieza de Proteínas en botella aprobada por FDA, 500 ml
HI 8077L	Solución para Limpieza de Aceites y Grasas en botella aprobada por FDA, 500 ml

SOLUCIONES ELECTROLITO PARA EL RELLENADO DE ELECTRODOS

HI 7071	Electrolito 3,5M KCl + AgCl, 4x30 ml, para electrodos de una unión
HI 7072	Electrolito 1M KNO ₃ , 4x30 ml
HI 7082	Electrolito 3,5M KCl, 4x30 ml, para electrodos de doble unión
HI 8071	Electrolito 3,5M KCl + AgCl en botella aprobada por FDA, 4x30 ml, para electrodos de una unión
HI 8072	Electrolito 1M KNO ₃ en botella aprobada por FDA, 4x30 ml
HI 8082	Electrolito 3,5M KCl en botella aprobada por FDA, 4x30 ml, para electrodos de doble unión
HI 8093	Electrolito 1M KCl + AgCl en botella aprobada por FDA, 4x30 ml

GUIA DE FUNCIONAMIENTO

CONEXION DE ALIMENTACION

Enchufe el transformador de 12 Vcc en el conector de alimentación.

- Notas:**
- Estos instrumentos usan una memoria no volátil para retener el pH, calibraciones iónicas y todas las demás configuraciones, incluso cuando son desconectados.
 - Asegúrese de que un fusible proteja la línea principal.

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 (para el canal deseado – (solo HI 4222)).

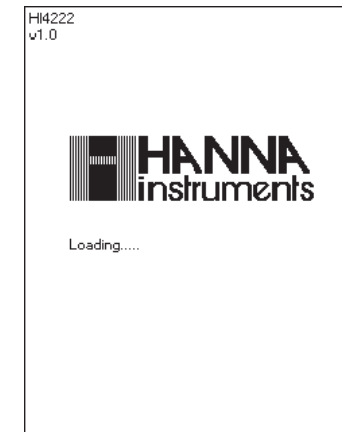
Para mediciones ISE (solo HI 4222) conecte, al canal deseado, un electrodo ISE con referencia interna al conector BNC situado en el panel posterior del instrumento.

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 en el conector apropiado (para el canal deseado – (solo HI 4222)).

PUESTA EN MARCHA DEL INSTRUMENTO

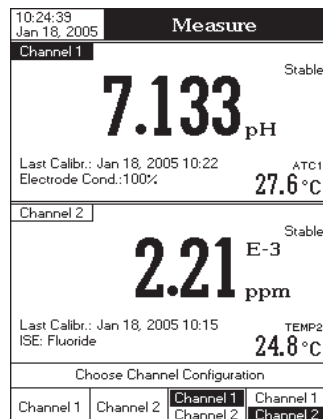
- Conecte el instrumento desde el interruptor de alimentación situado en el panel posterior del instrumento.
- Espere hasta que el instrumento finalice el proceso de puesta en marcha.



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.

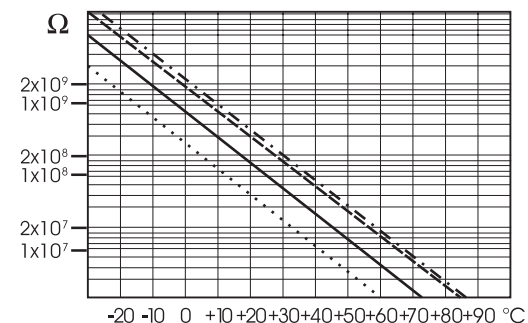
SELECCION DE CANAL (solo HI 4222)

- Pulse Channel mientras está en modo *Measure* (MEDICION) para tener acceso al menú de selección de canal. El display mostrará cuatro opciones disponibles: Canal 1, Canal 2, o multi-canal con el primero o segundo canal seleccionado. El mensaje "Choose Channel Configuration" (ELIJA CONFIGURACIÓN DE CANAL) se muestra en la zona de mensajes recordatorios.
- Seleccione la opción deseada pulsando la tecla apropiada: Channel 1 Channel 2 Channel 1 Channel 2 o Channel 1 Channel 2. El instrumento entrará en la opción de modo *Measure* (MEDICION) seleccionada.



CORRELACION DE TEMPERATURA PARA VIDRIO SENSIBLE AL pH

La resistencia de los electrodos de vidrio depende parcialmente de la temperatura. Cuanto más baja es la temperatura, mayor es la resistencia. Si la resistencia es mayor, la lectura requiere más tiempo para estabilizarse. Además, el tiempo de respuesta se ve muy afectado a temperaturas por debajo de 25°C.



Dado que la resistencia del electrodo de pH está en el rango de 50-200 Mohmios, la corriente que atraviesa la membrana está en el rango Pico-Amperio. La exposición del electrodo a picos altos de corriente puede perturbar la calibración del electrodo durante varias horas.

Por lo tanto, los ambientes con alto grado de humedad, los cortocircuitos y las descargas estáticas van en detrimento de una lectura de pH estable.

La duración del electrodo de pH también depende de la temperatura. Si se usa constantemente a temperaturas altas, la vida del electrodo se ve reducida drásticamente.

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 altas concentraciones de iones sodio interfieren con las lecturas en soluciones alcalinas. El pH al que la interferencia comienza a ser significativa depende de la composición del vidrio. Esta interferencia se llama error alcalino y hace que el pH sea calculado a la baja. Las fórmulas de vidrio de Hanna tienen las características indicadas.

Corrección del Ion Sodio para Vidrio a 20-25 °C		
Concentración	pH	Error
0,1 Mol L ⁻¹ Na ⁺	13,00	0,10
	13,50	0,14
	14,00	0,20
1,0 Mol L ⁻¹ Na ⁺	12,50	0,10
	13,00	0,18
	14,00	0,40

SINTOMAS	PROBLEMA	SOLUCION
Respuesta lenta/deriva excesiva.	Electrodo de pH sucio.	Sumerja la punta del electrodo en solución HI 7061 durante 30 minutos y a continuación limpie el electrodo.
Las lecturas fluctúan arriba y abajo (ruido).	Unión obturada/sucia. Nivel de electrolito bajo (solo electrodos rellenables).	Limpie el electrodo . Rellene 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	Asegúrese de que la muestra esté en el rango especificado. Recalibre. Compruebe el nivel de electrolito y el estado general del electrodo de pH/ORP o ISE.
Fuera de rango en la escala mV.	Membrana/Unión seca.	Sumerja en HI 70300 Sol. de Almacenamiento durante al menos 1 hora.
El instrumento no funciona con la sonda de temperatura.	Sonda de temperatura fuera de servicio.	Sustituya la sonda.
El instrumento no calibra o da lecturas erróneas.	Electrodo roto o fuera de servicio.	Sustituya el electrodo.
Advertencias explícitas durante la calibración	Electrodo sucio/roto, tampones contaminados.	Siga las instrucciones del display.
La condición del electrodo no se muestra en el display tras la calibración.	Se ha realizado la calibración a solo un punto.	Realice la calibración a por lo menos dos puntos.
El instrumento no ejecuta el proceso de carga.	Error interno o de software	Reinicie el instrumento mediante el interruptor de alimentación. Si el error persiste, consulte con su distribuidor.

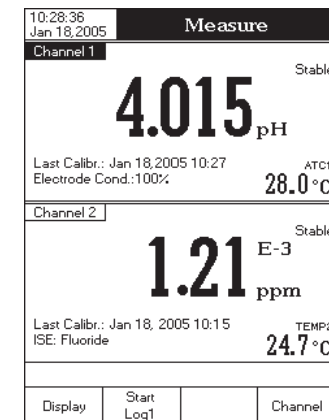
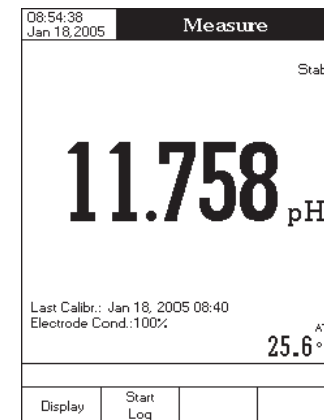
Para cada modo de medición (pH, mV, mV Rel, o Iones) dispone de las siguientes configuraciones del display: Básico, Buena Práctica de Laboratorio (GLP), Gráfico e Histórico de Registros.

Basic (BASICO)

Accediendo a esta opción, el valor medido y sus unidades se muestran en el LCD, junto con el valor temperatura, modo compensación de temperatura, e información GLP.

Para elegir el modo Básico de Display:

- Pulse Display mientras está en modo *Measure* (MEDICION). El display mostrará el mensaje "Choose Display Configuration" (ELIJA CONFIGURACION DEL DISPLAY) en el área de mensajes recordatorios.
- Pulse Basic. El instrumento mostrará la información básica para el modo de medición seleccionado.



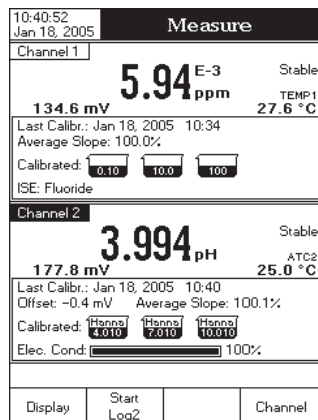
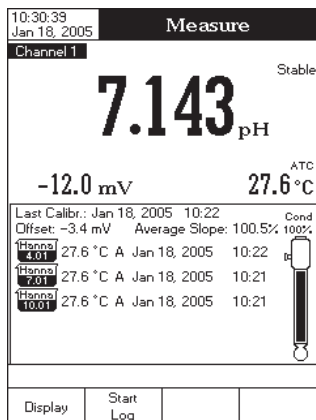
GLP

Si se accede a esta opción, el display mostrará información GLP detallada solo para modos *pH Measure* (MEDICION DE pH) e *ISE Measure* (MEDICION DE ISE): Fecha y Hora de la Última Calibración, Valores Offset (PUNTO CERO) y Slope (PENDIENTE), Tampones/Estándares de Calibración e información general referente a tampones/estándares: la temperatura de calibración, modo compensación de temperatura, fecha y hora. Para *pH Measure* (MEDICION DE pH), el display muestra también la Condición del Electrodo en porcentaje.

Nota: Si se realiza una calibración de pH en solo un punto o si la calibración actual no incluye por lo menos dos tampones estándar consecutivos de pH 4,01, 7,01 (6,86) y 10,01 (9,18), se desconocerá la Condición del Electrodo.

Para acceder a modo visualizar GLP:

- Pulse Display mientras está en modo *Measure* (MEDICION). El display mostrará el mensaje "Choose Display Configuration" (ELIJA CONFIGURACION DEL DISPLAY) en el área de mensajes Recordatorios.
- Pulse GLP. El instrumento mostrará información GLP detallada.



Graph (GRAFICO)

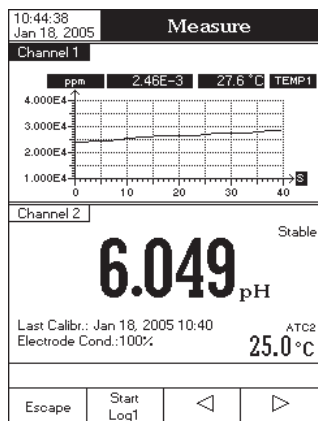
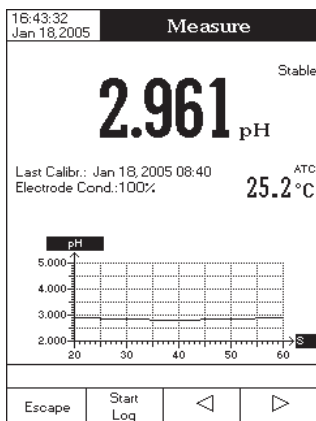
Accediendo a esta opción, el display mostrará el gráfico online (EN DIRECTO) con los valores actualmente registrados (pH, mV, mV Rel, o ISE vs. Segundos).

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

- Notas:**
- Si no hubiera datos registrados, el modo mostrar gráfico no será accesible.
 - Si no se guardan registros automáticos, el gráfico offline (EN DIFERIDO) no estará disponible.

Para acceder a gráficos offline (EN DIFERIDO) / online (EN DIRECTO):

- Pulse **Display** mientras está en modo *Measure* (MEDICION)/*Logging* (REGISTRO). El display mostrará el mensaje "Choose Display Configuration" (ELIJA CONFIGURACION DEL DISPLAY) en el área de mensajes recordatorios.
- Pulse **Graph**.



Para electrodos Amphel®:

Si el electrodo no responde a los cambios de pH, la pila está gastada y el electrodo debería ser sustituido.

MEDICION

Enjuague la punta del electrodo de pH con agua destilada. Sumerja la punta (4 cm inferiores) en la muestra y remueva suavemente durante unos pocos segundos.

Para lograr una respuesta más rápida y evitar la contaminación cruzada de las muestras, enjuague la punta del electrodo con unas gotas de la solución a analizar, antes de tomar mediciones.

PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO

Para minimizar atascos y garantizar una respuesta rápida, el bulbo de vidrio y la unión del electrodo de pH deberán mantenerse húmedos y no permitir que se sequen.

Sustituya la solución de la tapa protectora por unas gotas de Solución de Almacenamiento HI 70300 o HI 80300 o, en su defecto, Solución de Llenado (HI 7071 o HI 8071 para electrodos de una unión y HI 7082 o HI 8082 para los de doble unión). Siga el Procedimiento de Preparación de la página 64 antes de tomar mediciones.

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

MANTENIMIENTO PERIODICO

Inspeccione el electrodo y el cable. El cable usado para conexión al instrumento debe estar intacto y no debe haber puntos de aislamiento roto en el cable o grietas en la varilla o en el bulbo del electrodo. Los conectores deben estar perfectamente limpios y secos. Si observa que está rayado o presenta grietas, sustituya el electrodo. Si presenta depósitos de sales lávelo con agua.

Mantenimiento de la Sonda de pH

Para electrodos rellenables:

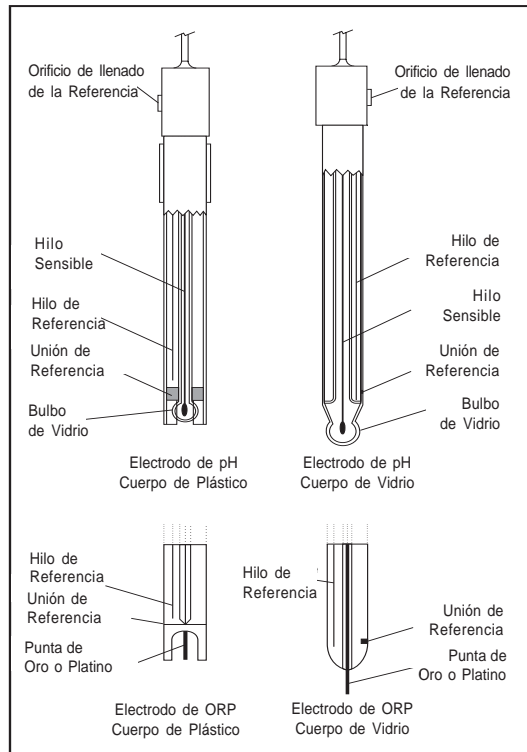
Rellene la cámara de referencia con electrolito nuevo (HI 7071 o HI 8071 para electrodos de una unión y HI 7082 o HI 8082 para los de doble unión). Deje que el electrodo permanezca en posición vertical durante 1 hora. Siga el Procedimiento de Almacenamiento arriba mencionado.

PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE pH

- *General* Sumerja en HI 7061 o HI 8061 Solución General de Limpieza de Hanna durante aprox. 1/2 hora.
- *Proteínas* Sumerja en HI 7073 o HI 8073 Sol. de Limpieza de Proteínas durante 15 minutos.
- *Inorgánicos* Sumerja en HI 7074 Sol. de Limpieza de Inorgánicos durante 15 minutos.
- *Aceite/grasa* Limpie con HI 7077 o HI 8077 Solución para Limpieza de Aceites y Grasas.

IMPORTANTE: Tras realizar cualquiera de los procedimientos de limpieza, lave el electrodo minuciosamente con agua destilada, rellene la cámara de referencia con electrolito nuevo (no es necesario para los electrodos con interior de gel) y sumerja el electrodo en Solución de Almacenamiento HI 70300 o HI 80300 durante por lo menos 1 hora antes de tomar mediciones.

ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ELECTRODO



PROCEDIMIENTO DE PREPARACION

Quite el tapón protector del electrodo de pH.

NO SE ALARME SI OBSERVA DEPOSITOS DE SALES. Esto es normal en los electrodos. Desaparecerán al enjuagarlos con agua.

Durante el transporte, pueden formarse pequeñas burbujas de aire dentro del bulbo de vidrio, que afectan al funcionamiento correcto del electrodo. Estas burbujas pueden ser eliminadas "agitando arriba y abajo" el electrodo como lo haría con un termómetro de vidrio.

Si el bulbo y/o unión están secos, sumerja el electrodo en Solución de Almacenamiento HI 70300 o HI 80300 durante al menos una hora.

Para electrodos rellenable:

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

Para lograr una respuesta más rápida, desenrosque el tornillo del orificio de llenado durante las mediciones.

Cuando el display muestre el **gráfico online (EN DIRECTO)**:

- Use y para mover el gráfico a lo largo del eje horizontal (*Tiempo*).
- Pulse para acceder al menú zoom para el eje vertical (*Parámetro*). Use o para mover el gráfico a lo largo del eje vertical.
- Pulse para volver al menú principal.

Cuando el display muestre el **gráfico offline (EN DIFERIDO)**:

- Use las teclas flecha para mover el gráfico a lo largo de los ejes horizontal (*Tiempo*) y vertical (*Parámetro*).
- Pulse para acceder al menú zoom para los ejes horizontal y vertical. Use o para cambiar entre los ejes de zoom activos. Pulse o para moverse por el eje seleccionado.

Nota: Mientras está en el menú zoom gráfico la tecla no es accesible.

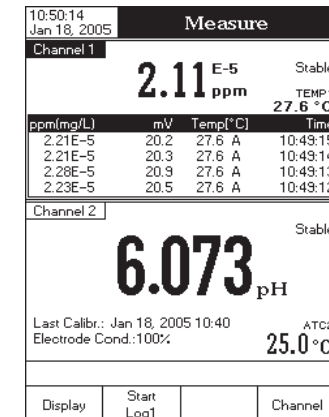
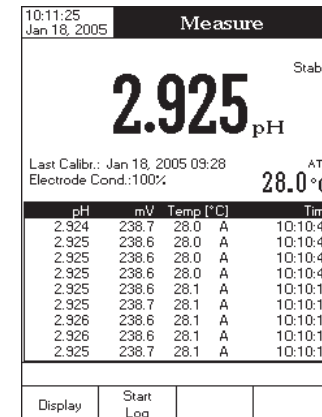
- Pulse para volver al menú principal.

Histórico de Registros

Accediendo a esta opción, el LCD mostrará los últimos registros grabados. La lista del histórico de registros contiene también los valores mV apropiados, la temperatura registrada, la fuente de compensación de temperatura, así como fecha y hora en que se han realizado los registros.

Nota: Si no se han registrado datos, el display mostrará el mensaje "Log History Empty" (HISTORICO DE REGISTROS VACIO). Para acceder a modo mostrar Histórico de Registros:

- Pulse mientras está en modo *Measure* (MEDICION). El display mostrará el mensaje "Choose Display Configuration" (ELIJA CONFIGURACION DEL DISPLAY) en el área de mensajes recordatorios.
- Pulse . El instrumento mostrará el histórico de registros correspondiente al modo de medición seleccionado.





Notas: • Cuando una condición de alarma está activa, todos los registros grabados tendrán un punto de exclamación (!).

- Si se selecciona otro modo de medición, el Histórico de Registros se reseteará.
- Si se cambia la unidad de temperatura, todos los valores de temperatura registrados se mostrarán automáticamente en la nueva unidad de temperatura.




SYSTEM SETUP (CONFIGURACION DEL SISTEMA)

El menú System Setup (CONFIGURACION DEL SISTEMA) permite al usuario personalizar la interfaz de usuario, consultar la información del equipo, configurar la interfaz externa de comunicación en serie y restaurar las configuraciones del fabricante.

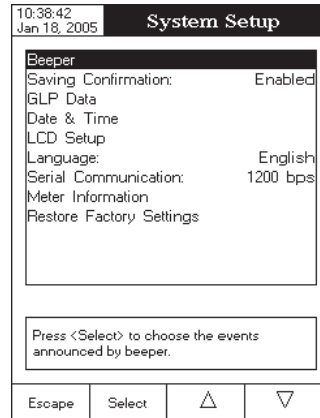
Acceder a la Configuración del Sistema

- Pulse  mientras está en modo *Measure* (MEDICION).
- Pulse . Las opciones de configuración del sistema se mostrarán en el LCD.

Para acceder a una opción de Configuración del Sistema:

- Use  o  para seleccionar la opción deseada.
- Pulse  para acceder a la opción seleccionada.

La siguiente es una descripción detallada de la pantalla de opciones System Setup (CONFIGURACION DEL SISTEMA).



Beeper (SEÑAL ACUSTICA)

Esta opción permite al usuario activar o desactivar la señal acústica. Cuando la señal acústica está activada, se oír un pitido específico cuando la lectura se vuelva estable, cuando se alcance una condición de alarma, al pulsar una tecla o si se pulsa una tecla equivocada.

Stability Indicator (INDICADOR DE ESTABILIDAD)

Cuando la lectura se vuelve estable, el instrumento emite un pitido medio, solo si esta opción está ON (ACTIVADA), junto con el indicador "Estable" en el LCD.

Alarm (ALARMA)

Si esta opción está ON (ACTIVADA), se oír un doble pitido continuo cada vez que se sobrepasen los límites configurados en modo *Measure* (MEDICION), junto con la indicación "Alarm" en el LCD.



Key Pressed (TECLA PULSADA)

Si esta opción está ON (ACTIVADA), se oír un pitido corto cada vez que se pulse una tecla válida.

Wrong Key (TECLA ERRONEA)

Si esta opción está ON (ACTIVADA), se oír un pitido largo cuando se pulse una tecla incorrecta.

Para configurar la señal acústica:

- Pulse  mientras está en modo *Measure* (MEDICION).
- Pulse .

DEPENDENCIA DEL TAMPON DE pH DE LA TEMPERATURA

La temperatura tiene un efecto en el pH. Las soluciones tampón de calibración se ven afectadas en menor grado por los cambios de temperatura que las soluciones normales.

Durante la calibración el instrumento se calibrará automáticamente al valor pH correspondiente a la temperatura medida o configurada.

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

Durante la calibración el instrumento mostrará el valor del tampón de pH a 25 °C.

Para borrar lotes:

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *Log Recall* (RECUPERACION DE REGISTROS).
- Pulse **Delete** o **Delete All** para acceder a modo Borrar o Borrar Todo. Caso contrario, pulse **View** para volver a modo ver *Log Recall* (RECUPERACION DE REGISTROS).
- 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..." (ESPERE) aparecerá en el display hasta que se borre el lote seleccionado o todos los lotes.
- Pulse **SETUP** y a continuación pulse **View** para salir de modo borrar y volver a modo ver *Log Recall* (RECUPERACION DE REGISTROS).
- Pulse **Escape** para salir de modo *Log Recall* (RECUPERACION DE REGISTROS) y volver a modo *Measure* (MEDICION).

Auto Log Recall		
L012_PH	<Jan 18, 2005	16:20:16>
L011_MV	<Jan 18, 2005	16:19:58>
L010_IS	<Jan 18, 2005	16:19:36>
L009_PH	<Jan 18, 2005	16:19:08>
L008_PH	<Jan 18, 2005	16:18:44>
L007_PH	<Jan 18, 2005	16:18:20>
L006_IS	<Jan 17, 2005	11:27:36>
L005_IS	<Jan 17, 2005	11:27:14>
L004_MV	<Jan 17, 2005	11:26:40>
L003_MV	<Jan 17, 2005	11:26:22>
L002_PH	<Jan 17, 2005	11:26:02>
L001_PH	<Jan 17, 2005	11:25:52>

Press <Delete> to delete selected lot.
Press <Setup> to change options.
Press <Mode> to filter log lots.

Escape Delete Δ ▽

Nota: Los lotes registrados también deberán ser borrados siempre que el mensaje "Please delete Old Log Files" (BORRE LOS ARCHIVOS DE REGISTRO ANTIGUOS) o "Low Data Logging Space" (POCO ESPACIO PARA REGISTRO DE DATOS) aparezca en el LCD, en el área de mensajes Recordatorio.

INTERFAZ CON EL PC

La transmisión de datos del instrumento al PC puede realizarse mediante software compatible con Windows® HI 92000 (opcional). El HI 92000 ofrece también funciones de trazado de gráficos y ayuda on-line.

Los datos pueden ser exportados a los programas más populares de hoja de cálculo para su posterior análisis. Los instrumentos HI 4221 y HI 4222 disponen de dos interfaces de serie: RS232 y USB. Se puede seleccionar la interfaz de serie deseada en la ventana de configuraciones del software HI 92000.

Si elige la interfaz RS232, use el cable conector opcional de Hanna HI 920010 para conectar su instrumento a un PC. Asegúrese de que su instrumento esté desconectado y a continuación enchufe un extremo en el conector RS232 del instrumento y el otro en el puerto en serie de su PC.

Nota: Los cables diferentes al HI 920010 pueden usar una configuración distinta. En este caso, la comunicación entre el instrumento y el PC puede no ser posible.

Si elige la interfaz USB, use un cable USB estándar para conectar su instrumento al PC.

Para ambas interfaces en serie, asegúrese de que el instrumento y el software HI 92000 tengan la misma tasa en baudios y el puerto de comunicación apropiado.

- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción **Beeper** (SEÑAL ACUSTICA).
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción de estado de señal acústica que desea modificar.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección y volver al menú **Beeper** (SEÑAL ACUSTICA) o pulse **Escape** para volver al menú **Beeper** (SEÑAL ACUSTICA) sin cambiar.

Beeper	
Stability Indicator:	OFF
Alarm:	OFF
Key Pressed:	OFF
Wrong Key:	ON

Off On

Press <Select> to choose the events announced by beeper.

Escape Select Δ ▽

Saving Confirmation (CONFIRMAR GUARDAR)

Al activar esta opción, el LCD mostrará un mensaje alertando al usuario para que guarde los valores modificados pulsando **Yes**, para que salga sin guardar pulsando **No** o para cancelar la operación guardar y volver a modo editar pulsando **Cancel**. Si está desactivada, los valores modificados se guardarán automáticamente.

Para modificar la opción Saving Confirmation (CONFIRMAR GUARDAR):

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *Measure* (medicion).
- Pulse **System Setup**.
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción **Saving Confirmation** (CONFIRMAR GUARDAR).
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción deseada de Saving Confirmation (CONFIRMAR GUARDAR).
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.

System Setup	
Beeper	Enabled
Saving Confirmation:	Enabled
GLP Data	Disabled
Date & Time	Enabled
LCD Setup	
Language:	English
Serial Communication:	1200 bps
Meter Information	
Restore Factory Settings	

Press <Select> to enable or disable the saving confirmation option.

Escape Select Δ ▽

GLP Data (INFORMACION GLP)

Esta opción permite al usuario configurar la información general que aparecerá en los informes de registro. Las opciones están disponibles para ambos canales (solo HI 4222) y pueden tener un máximo de 10 caracteres.

Operator ID (ID OPERARIO) — esta opción le permite editar el nombre del operario.

Instrument ID (ID INSTRUMENTO) — esta opción le permite editar un nombre/número de identificación para el instrumento.

Company Name (NOMBRE DE LA COMPAÑIA) — esta opción le permite editar el nombre de la compañía.

Additional Info 1 (INFO ADICIONAL 1) & *Additional Info 2* (INFO ADICIONAL 2) — anotaciones para usos generales.

Para configurar la Información GLP:

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *Measure* (MEDICIÓN).
- Pulse **System Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Información GLP.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para editar la información deseada. El menú Test Editor (EDITOR DE TEXTO) aparecerá en el display.
- Entre en la información deseada aceptando el carácter destacado que se añade a la barra de texto, usando **Select**. Las teclas **▶** 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 Información GLP. Si la opción Saving Confirmation (CONFIRMAR GUARDAR) está activada, pulse **Yes** para aceptar la opción modificada, **No** para salir sin guardar o **Cancel** para volver a modo Editar. Caso contrario, las opciones modificadas se guardan automáticamente.



Date and Time (FECHA Y HORA)

Esta opción permite al usuario configurar la fecha y hora actual y el formato en el que aparecen. Estos parámetros se mostrarán en las pantallas de *Measure* (MEDICIÓN) y también al guardar la información medida.

Set Date and Time (CONFIGURAR FECHA Y HORA)

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

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

Set Time Format (CONFIGURAR FORMATO HORA)

Esta opción permite al usuario elegir entre formato 12 Horas (AM/PM) y formato 24 horas en el menú desplegable en el LCD.

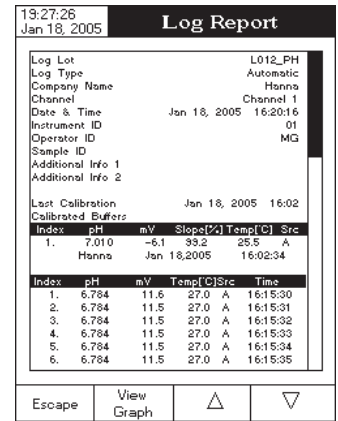
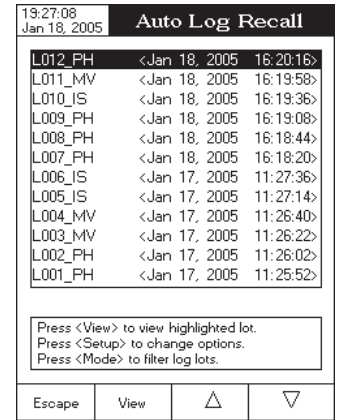
Set Date Format (CONFIGURAR FORMATO FECHA)

Esta opción permite al usuario elegir el formato fecha deseado entre las 6 opciones disponibles: DD/MM/AAAA; MM/DD/AAAA; AAAA/MM/DD; Mes DD, AAAA; DD-MM-AAAA y AAAA-Mes-DD.

Para configurar Fecha y Hora:

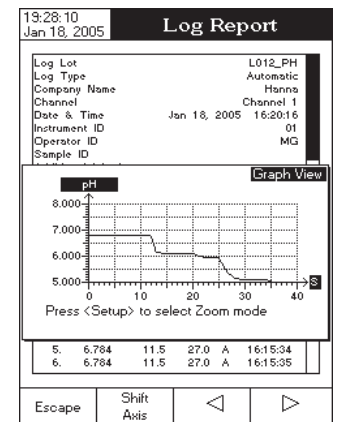
- Pulse **SETUP** mientras está en modo *Measure* (MEDICIÓN).
- Pulse **System Setup**.

- Pulse **Automatic Log**, **Manual Log** o **ISE Method Report** para seleccionar el tipo de Informe de Registro deseado. El display mostrará todos los lotes registrados para el tipo de Informe de Registro seleccionado.
- Para filtrar los lotes mostrados en el LCD, pulse **MODE** y a continuación la unidad deseada (**pH**, **mV** o **ISE** – (solo HI 4222)). Solo los lotes de la unidad de medición seleccionada se mostrarán en el LCD.
- Seleccione el lote deseado con **Δ** o **∇** y pulse **View** para mostrar los datos registrados del lote seleccionado. El LCD mostrará el mensaje "Please wait..." (ESPERE) durante un segundo. El display mostrará las opciones de Configuración de Datos Registrados, junto con información GLP (fecha de la última calibración y tampones/estándares calibrados) si se ha realizado una calibración en el modo seleccionado, y los valores registrados (valor medido, valor mV, valor temperatura, modo compensación de temperatura y tiempo de 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 el LCD muestra el gráfico, se podrá acceder al menú zoom para los ejes horizontal y vertical. Pulse **Zoom Time**, o **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** para volver al menú anterior en cualquier momento.



- Para guardar otro valor congelado, pulse **Continuous Reading** para volver a modo registro normal y a continuación **Auto Hold** de nuevo.
- Los registros serán guardados en un lote. Para poder cambiar de lote de registro, consulte Setup (CONFIGURACION) de la unidad medida para detalles, opción Log (REGISTRO), generación de New Lot (LOTE NUEVO).

MODO DE REGISTRO 5

Este modo de registro puede ser usado para medir múltiples muestras. Eligiendo este modo de registro **Start Log** y **Auto Hold** estarán disponibles en modo *Measure* (MEDICION).

- Notas:**
- Para HI 4222, **Start Log1** o **Start Log2** y **Auto Hold1** o **Auto Hold2** estarán disponibles en modo *Measure* (MEDICION) multicanal, dependiendo del canal seleccionado.
 - Si la opción Modo de Lectura está configurada como Directa y se ha iniciado la sesión de Modo de Registro 5, el display mostrará un aviso, informando al usuario de que la opción de Modo de Lectura debe ser configurada como Directa/AutoHold para usar este modo de registro.

Para registrar datos usando este modo:

- Pulse **Start Log** mientras está en modo *Measure* (MEDICION) para iniciar la sesión de registro. Los valores registrados son solo los congelados en el LCD, tras haber pulsado **Auto Hold** y alcanzado el criterio de estabilidad.
- Para guardar otro valor congelado, pulse **Continuous Reading** para volver a modo de registro normal y a continuación **Auto Hold** de nuevo.
- Para detener la sesión de registro, pulse **Stop Log** o **Stop Log1** / **Stop Log2**.

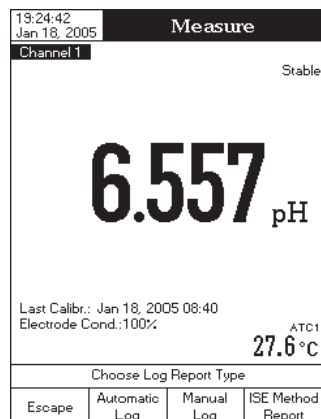
- Notas:**
- Para el registro automático, si se ha alcanzado el tiempo máximo de registro (24h), el LCD mostrará un mensaje de advertencia para indicar que se detenga el registro en curso y se inicie otro en un lote nuevo.
 - Si se han guardado 100 lotes o se ha guardado un máximo de 5000 registros manualmente, el LCD mostrará un mensaje de advertencia para que se borre un lote o se seleccione un lote nuevo para guardar manualmente otros registros.

RECUPERACION 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" (NO SE HAN ENCONTRADO REGISTROS) en la pantalla Log Recall (RECUPERACION DE REGISTROS). Caso contrario, el instrumento mostrará todos los lotes memorizados, de acuerdo con la opción seleccionada: Automatic Log (REGISTRO AUTOMATICO), Manual Log (REGISTRO MANUAL) o ISE Method Report (INFORME DE METODO ISE) (solo HI 4222).

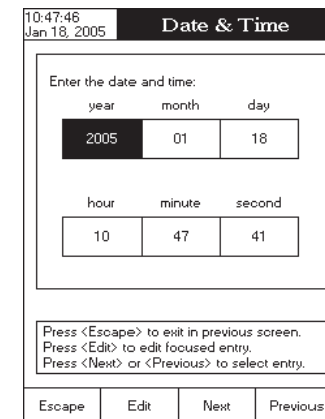
Para ver los datos memorizados:

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *Measure* (MEDICION).
- Pulse **Log Recall**. El mensaje "Choose Log Report Type" (ELIJA TIPO DE INFORME DE REGISTRO) aparecerá en el área de mensajes Recordatorio.



- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Date & Time (FECHA Y HORA).
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada 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, a continuación pulse **Accept** para guardar el valor modificado (para la opción Set Date & Time (CONFIGURAR FECHA Y HORA). Para las otras dos opciones pulse **Select** para confirmar su elección y seleccione una de las opciones mostradas en el display con **Δ** o **∇**.
- Pulse **Select** para confirmar su elección y vuelva a las opciones de Fecha y Hora.
- Pulse **Escape** para volver a las opciones de Fecha y Hora (solo para la opción Configurar Fecha y Hora). Si la opción Confirmar Guardar está activada, pulse **Yes** para aceptar la opción modificada, **No** para salir sin guardar o **Cancel** para volver a modo Editar. Caso contrario, la opción modificada se guarda automáticamente.

Nota: Si se cambia la hora antes de una hora tras la última calibración de pH/Iones, el display 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. *Medición, GLP, Registro de Datos*).



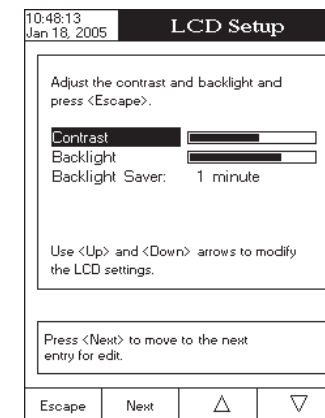
LCD Setup (CONFIGURACION DEL DISPLAY)

Esta opción permite al usuario configurar los parámetros: Contrast (CONTRASTE), Backlight (RETROILUMINACION) del LCD, y Backlight Saver (AHORRO DE ILUMINACION). El parámetro Contraste puede ser ajustado en 7 pasos, mientras que el parámetro Retro-iluminación en 4 pasos. El Ahorro de Iluminación del LCD 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 retro-iluminación del instrumento se apaga tras el período de tiempo fijado, pulse cualquier tecla para que se vuelva a encender.

Para fijar la LCD Setup (Configuración del LCD):

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *Measure* (MEDICION).
- Pulse **System Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción LCD Setup (CONFIGURAR LCD).
- Pulse **Select** y use la tecla **Next** para seleccionar el parámetro deseado.
- Use **Δ** o **∇** para ajustar el contraste/iluminación del display o para configurar el tiempo para ahorro de iluminación.
- Pulse **Escape** para confirmar las opciones modificadas y volver al menú System Setup (CONFIGURACION DEL SISTEMA).



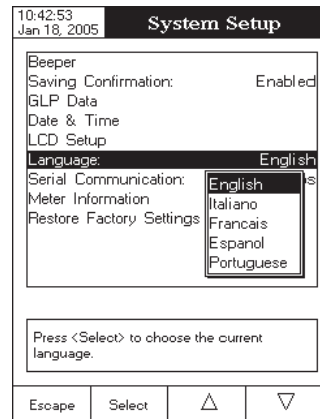
Language (IDIOMA)

Esta opción permite al usuario elegir el idioma en el que desea que se muestra toda la información.

Para seleccionar el idioma:

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *Measure* (MEDICION).
- Pulse **System Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Language (IDIOMA).
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar el idioma deseado.
- Pulse **Select** para confirmar su selección y volver al menú System Setup (CONFIGURACION DEL SISTEMA) o pulse **Escape** para volver al menú System Setup (CONFIGURACION DEL SISTEMA) sin guardar.

Nota: Tras seleccionar el idioma deseado, el LCD muestra una advertencia, informando al usuario de que el idioma seleccionado será el idioma en vigor únicamente tras reiniciar el instrumento.



Serial Communication (COMUNICACION EN SERIE)

Esta opción permite al usuario configurar la velocidad deseada para la comunicación en serie (tasa en baudios) entre el instrumento y el PC. El instrumento y el programa del PC deben tener la misma tasa en baudios.

Para configurar la Comunicación en Serie:

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *Measure* (MEDICION).
- Pulse **System Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Serial Communication (COMUNICACION EN SERIE).
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la tasa en baudios deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección y volver al menú System Setup (CONFIGURACION DEL SISTEMA) o pulse **Escape** para volver al menú System Setup (CONFIGURACION DEL SISTEMA) sin cambiar.



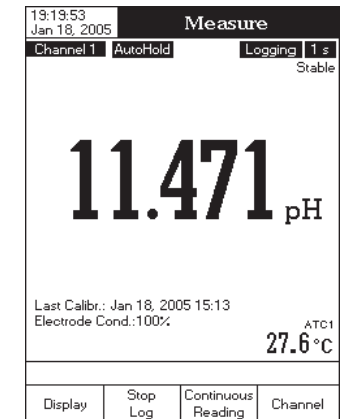
Meter Information (INFORMACIÓN ACERCA DEL INSTRUMENTO)

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

Los indicadores "Logging" (REGISTRANDO), período de muestreo y "AutoHold" se mostrarán en el LCD.

Nota: Mientras se está realizando el registro automático, la configuración de la unidad medida no estará disponible. El display mostrará un mensaje de advertencia si se accede a la configuración.

- Para guardar otro valor congelado, pulse **Auto Hold** de nuevo.
- Para parar la sesión de registro, pulse **Stop Log** o **Stop Log1** / **Stop Log2**.



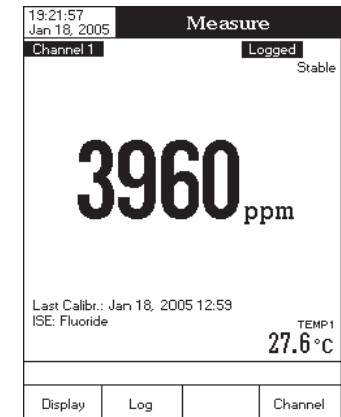
MODO DE REGISTRO 3

Este modo de registro puede ser usado para medir cualquier tipo de muestra. Eligiendo este modo de registro, dispondrá de **Log** en modo *Measure* (MEDICION).

Nota: Para HI 4222, **Log1** o **Log2** estarán disponibles en modo *Measure* (MEDICION) multicanal, dependiendo del canal seleccionado.

Para registrar datos usando este modo:

- Pulse **Log** mientras está en modo *Measure* (MEDICION) para guardar un registro manualmente. El indicador "Logging" (REGISTRANDO) aparecerá en el LCD.
- Los registros serán guardados en un lote. Para cambiar de lote de registro, consulte Setup (CONFIGURACION) de la unidad medida, opción Log (REGISTRO), generación de New Lot (LOTE NUEVO).



MODO DE REGISTRO 4

Este modo de registro puede ser usado para medir múltiples muestras. Eligiendo este modo de registro, **Log** y **Auto Hold** estarán disponibles en modo *Measure* (MEDICION).

Nota: Para HI 4222, **Log1** o **Log2** y **Auto Hold1** o **Auto Hold2** estarán disponibles en modo *Measure* (MEDICION) multicanal, dependiendo del canal seleccionado.

Para registrar datos usando este modo:

- Pulse **Log** mientras está en modo *Measure* (MEDICION) para guardar un registro manualmente. Cada valor se registra en el momento en que se pulsa la tecla. Cuando el valor medido se congela en el display pulsando **Auto Hold** y se alcanza el criterio de estabilidad, el valor registrado es el que ha sido congelado en el LCD.

- Si se accede a la opción Log History (HISTORICO DE REGISTROS) mientras se están registrando datos, los últimos datos registrados pueden ser visualizados en el LCD (ver sección *Modo Display*, página 11).

- Para detener la sesión de registro de datos, pulse o / . El display mostrará la pantalla Log Save (GUARDAR REGISTRO) donde se pueden configurar los parámetros del lote registrado:

- Pulse para ajustar el intervalo de registro y/o el muestreo de registro o pulse para guardar el registro actual en el formato que se muestra en el display
- Pulse para entrar en el menú de edición del intervalo de registro y use o para ajustar el tiempo de inicio-parada del registro de datos o del muestreo de registro. Pulse para guardar el valor actual y use o para ajustar el parámetro siguiente / previo.

Note: El muestreo de registro mínimo que puede ser configurado se calcula en relación con el tiempo de registro para así no sobrepasar los 5000 registros/lote (p.ej. para un tiempo de registro de 50000 segundos, el muestreo mínimo de registro será de 10 segundos).

- Pulse para salir del menú de edición del intervalo de registro y a continuación pulse para guardar el registro actual con la nueva configuración. Mientras el instrumento está guardando los datos, el display mostrará el mensaje "Please wait ..." (ESPERE).

Nota: Para lotes de registro mayores, el tiempo de memorización puede ser de hasta varios minutos.

MODO DE REGISTRO 2

Este modo de registro puede ser usado para la medición de múltiples muestras. Eligiendo este modo de registro, se dispondrá de las teclas y en modo *Measure (MEDICION)*.

Nota: Para HI 4222, dispondrá de o y o en modo *Measure (MEDICION)* multicanal, dependiendo del canal seleccionado.

Para registrar datos usando este modo

- Pulse mientras está en modo *Measure (MEDICION)* para iniciar la sesión de registro. Cuando el valor medido se congele en el display pulsando y se alcance el criterio de estabilidad, el valor registrado es el que ha sido congelado en el LCD hasta que se vuelva a modo registro normal pulsando

Note: Todos los instrumentos van calibrados de fábrica para mV y temperatura. Tras transcurrir un año desde la calibración en fábrica, el display mostrará el mensaje "Factory Calibration Due" (REQUIERE CALIBRACION EN FABRICA) en el área de mensajes Recordatorios, notificando al usuario que el instrumento debería ser llevado al Servicio de Atención al Cliente de Hanna más cercano para una calibración en fábrica.

Para ver la información del medidor:

- Pulse mientras está en modo *Measure (MEDICION)*.
- Pulse .
- Use o para seleccionar la opción Meter Information (INFORMACIÓN ACERCA DEL INSTRUMENTO).
- Pulse para confirmar su selección y para ver la Información del Instrumento o pulse para volver al menú System Setup (CONFIGURACION DEL SISTEMA).

Restore Factory Settings (RESTAURAR VALORES DE CONFIGURACION DE FABRICA)

Esta opción permite al usuario resetear el instrumento a los valores por defecto.

Para restaurar las Configuraciones de Fábrica:

- Pulse mientras está en modo *Measure (MEDICION)*.
- Pulse .
- Use o para seleccionar la opción Restore Factory Settings (RESTAURAR CONFIGURACIONES DE FABRICA).
- Pulse para confirmar su selección. Aparecerá un menú desplegable, solicitando confirmación.
- Pulse para confirmar su selección y volver a System setup (CONFIGURACION DEL SISTEMA) o pulse para volver al menú System Setup (CONFIGURACION DEL SISTEMA) sin restaurar los valores por defecto.
- Pulse para volver a modo *Measure (MEDICION)*.

pH SETUP (CONFIGURACION DE pH)

El menú pH Setup (CONFIGURACION DE pH) permite al usuario configurar los parámetros asociados con la medición y calibración de pH. Estos parámetros pueden ser configurados específicamente para cada canal (solo HI 4222). Los valores serán aplicados solo al canal activo.

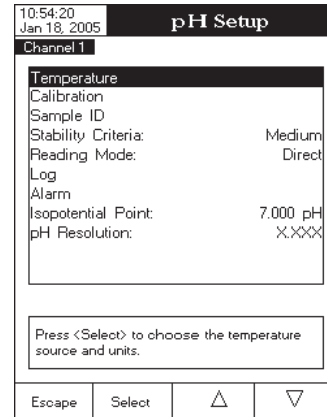
Acceder a pH Setup (CONFIGURACION DE pH)

- Pulse **MODE** mientras está en modo *Measure* (MEDICION) y a continuación **pH** para seleccionar el rango de pH para el canal deseado.
- Pulse **SETUP** y a continuación **pH Setup** para acceder al menú de configuración de pH.

Para acceder a una opción de Configuración de 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 pH Setup (CONFIGURACION DE pH).



Temperature (TEMPERATURA)

La temperatura tiene una influencia directa en el pH. Esta opción permite al usuario elegir la fuente y las unidades de temperatura, así como la temperatura manual deseada para modo compensación de temperatura manual.

Temperature Source (FUENTE DE TEMPERATURA) (solo HI 4222)

Si se usa una sonda de temperatura, la Compensación Automática de Temperatura se realizará con respecto a la temperatura mostrada en el display, con el indicador "ATC" en el LCD. Solo para HI 4222, la opción ATC puede ser seleccionada para Canal 1 o Canal 2, según el canal activo que utilice una sonda de temperatura, o para ambos canales si se usan dos sondas de temperatura. Si no se detecta una sonda de temperatura, se realizará la Compensación Manual de Temperatura, con el indicador "MTC" en el LCD.

Temperature Unit (UNIDAD DE TEMPERATURA)

Si se accede a esta opción, se puede elegir la unidad de temperatura deseada (grados Celsius, Fahrenheit o Kelvin) y el instrumento realizará automáticamente la conversión a la unidad seleccionada.

Manual Temperature (TEMPERATURA MANUAL)

Si no hay ninguna sonda de temperatura conectada, se puede fijar la temperatura deseada manualmente. La temperatura por defecto es de 25°C. Si la temperatura medida es diferente, el valor puede ser ajustado manualmente para obtener una lectura de pH precisa.

REGISTRO DE DATOS

Esta función permite al usuario registrar datos de mediciones de pH, mV (o ISE - solo HI 4222), junto con la temperatura automáticamente. El comportamiento de la función registro de datos depende de las opciones *Tipo de Registro* y *Modo de Lectura* de la configuración de la unidad apropiada.

Las opciones de *Configuración de Datos de Registro* tiene que ser programada en primer lugar en las unidades y parámetros adecuados para el registro de datos.

El número máximo de registros memorizados es de 5000/lote, el tiempo máximo de registro es de 24h y se pueden guardar hasta 100 lotes.

Con relación al registro de datos, los modos de registro disponibles se muestran en la siguiente tabla:

Modo de Registro	Tipo de Registro	Modo de Lectura
1	Automático	Directa
2	Automático	Directa/AutoHold
3	Manual	Directa
4	Manual	Directa/AutoHold
5	AutoHold	Directa/AutoHold

MODO DE REGISTRO 1

Este modo de registro puede ser usado para monitorizar una reacción química (p.ej. procesos bioquímicos). Si se elige este modo de registro, **Start Log** estará disponible en modo *Medición*.

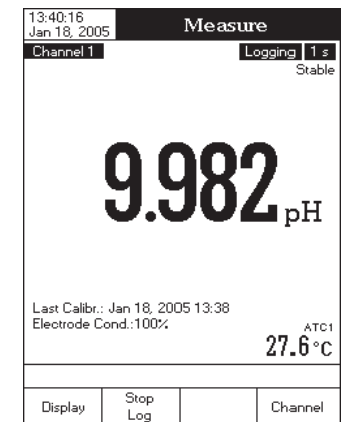
Nota: Para HI 4222, **Start Log1** / **Start Log2** estarán disponibles en modo *Medición* multicanal, dependiendo del canal seleccionado.

Para registrar datos usando este modo:

- Pulse **Start Log** mientras está en modo *Medición* para iniciar la sesión de registro de datos. El indicador "logging" (REGISTRANDO) y el Período de Muestreo se mostrarán en el display y los datos serán registrados según el período de muestreo configurado.

Nota: Mientras se está realizando el registro automático, la configuración del parámetro medido no está disponible. El display mostrará un mensaje de advertencia si se accede a configuración.

- Si se accede a la opción "Graph" (GRAFICO) mientras se están registrando datos, el gráfico online puede ser visualizado en el LCD (para más detalles, ver la sección Modo Display, pág. 11).

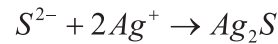


donde: C_{SAMPLE} - la concentración de la muestra;
 C_{STD} - la concentración del estándar;
 V_{SAMPLE} - el volumen de la muestra;
 V_{STD} - el volumen del estándar;
 $V_T = V_{SAMPLE} + V_{STD}$

ΔE - 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

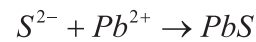
Tenemos muestras de sulfuro y añadimos Ag^+ . La reacción es:



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 ($f = 1$).

Analyte Addition (ADICION DE ANALITO) Analyte Substraction (SUSTRACCION 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 está siendo medido. 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.

$$C_{SAMPLE} = C_{STD} \frac{V_T 10^{\Delta E/S} - V_{STD}}{V_{SAMPLE}}$$

Con Sustracción de Analito, se añade muestra (analito) a un estándar iónico que está siendo medido. El analito reacciona con el ion 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.

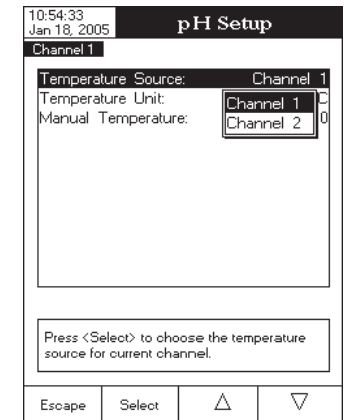
$$C_{SAMPLE} = C_{STD} \frac{V_{STD} - V_T 10^{\Delta E/S}}{V_{SAMPLE}} f$$

donde: C_{SAMPLE} - concentración de la muestra;
 C_{STD} - concentración del estándar;
 V_{SAMPLE} - volumen de la muestra;
 V_{STD} - volumen del estándar;
 $V_T = V_{SAMPLE} + V_{STD}$

ΔE - 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;

Para configurar una de las opciones de temperatura:

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



Calibration (CALIBRACION)

Esta opción permite al usuario configurar todos los datos referentes al proceso de calibración de pH.

Buffer Entry Type (TIPO DE ENTRADA DE TAMPON)

Dispone de tres modos de entrada para los tampones de pH usados para calibración:

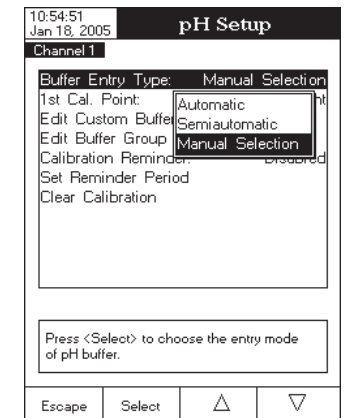
Automática — el instrumento selecciona automáticamente el tampón más cercano al valor pH medido del grupo de tampones editados.

Semiautomática — el instrumento selecciona automáticamente los tampones que más se aproximan al valor pH medido entre todos los tampones disponibles y el usuario elige el que va a usar.

Selección Manual — el tampón de pH deseado es seleccionado manualmente entre todos los tampones disponibles, sin tener en cuenta el valor medido.

Para configurar el Tipo de Entrada de Tampón

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *pH Measure (MEDICION DE pH)*.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción *Calibración*.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción *Buffer Entry Type (TIPO DE ENTRADA DE TAMPON)*.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



1st Cal. Point (PRIMER PUNTO DE CALIBRACION)

Dispone de dos opciones para el primer punto de calibración: Point y Offset.

Si se selecciona la opción Point, los valores de pendiente adyacentes a los puntos de calibración serán reevaluados (calibración normal).

Si se ha realizado una calibración en por lo menos dos puntos y se desea una corrección del offset del electrodo (manteniendo los valores pendiente existentes), realice una calibración en un punto mediante la opción Offset.

Para configurar el Primer Punto de Cal.:

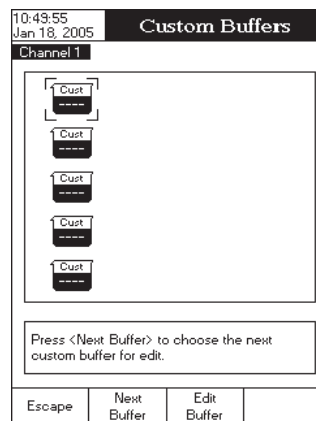
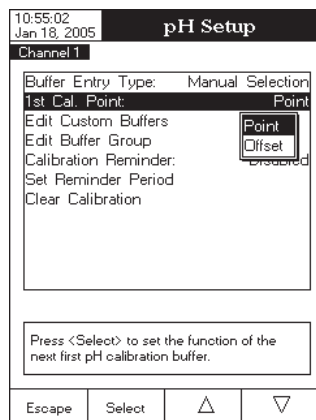
- Pulse mientras está en modo *Medición de pH*.
- Pulse .
- Use o para seleccionar la opción Calibración.
- Pulse y use o para seleccionar la opción 1st Cal. Point (PRIMER PUNTO DE CALIBRACION).
- Pulse y use o para seleccionar la opción deseada.
- Pulse para confirmar su selección o pulse para cancelar la operación.

Edit Custom Buffers (EDITAR TAMPONES PERSONALIZADOS)

Si desea usar otros tampones distintos a los ya memorizados, dispone de la opción Edit Custom Buffers (EDITAR TAMPONES PERSONALIZADOS), que le permite configurar los tampones de pH deseados. Se pueden configurar hasta cinco tampones de pH personalizados.

Para editar/configurar los Tampones Personalizados:

- Pulse mientras está en modo *pH Measure (MEDICION DE pH)*.
- Pulse .
- Use o para seleccionar la opción Calibración.
- Pulse y use o para seleccionar la opción Edit Custom Buffers (EDITAR TAMPONES PERSONALIZADOS).
- Para un valor previamente configurado, pulse para configurar el valor del tampón personalizado a "----" si lo desea y confirmar el valor pulsando , caso contrario pulse para editar el tampón personalizado seleccionado.
- Mientras está en el menú para editar tampones personalizados pulse para configurar el valor del tampón personalizado a pH 7,000 y a continuación use o para configurar el valor tampón personalizado deseado.



La ecuación de Nernst puede ser reescrita como:

$$E = E^o + S \log(C)$$

MÉTODOS DE ANALISIS DE ION 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 4222 determina la concentración de la muestra mediante lectura directa tras calibrar el instrumento con los estándares. El instrumento es calibrado según se describe en la sección "CALIBRACION 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 más frecuentemente.

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 una medición directa. 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 4222 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.

Known Addition (ADICION CONOCIDA) y Known Subtraction (SUSTRACCION CONOCIDA)

Con Adición Conocida, se añade estándar a una muestra que está siendo medida. 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 valor mV.

$$C_{SAMPLE} = C_{STD} \frac{V_{STD}}{V_T 10^{\Delta E/S} - V_{SAMPLE}}$$

Con Sustracción Conocida, se añade un estándar conocido a una muestra iónica que está siendo medida. 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 en el valor mV.

$$C_{SAMPLE} = C_{STD} \frac{V_{STD}}{V_{SAMPLE} - V_T 10^{\Delta E/S} f}$$

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° - el potencial de referencia;

a - la actividad del ión que está siendo medido;

S - el factor pendiente de Nernst y está derivado de principios termodinámicos:

$$S = 2.303RT / nF$$

R - la constante universal de los gases ($8,314 \text{ J}^{\circ}\text{K}^{-1}\text{mol}^{-1}$);

T - la temperatura en grados Kelvin;

F - la constante de Faraday ($96.485 \text{ C}^{\circ}\text{mol}^{-1}$);

n - la carga iónica.

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

ESPECIE	SLOPE (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:

$$a = \gamma C$$

donde: a - la actividad del ion que está siendo medido;

γ - el coeficiente de actividad;

C - la concentración del ion que está siendo medido.

En soluciones muy diluidas γ 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 inerte a estándares y muestras estabiliza el coeficiente de actividad para que las mediciones de concentración puedan realizarse directamente. Las fórmulas del Ajustador de Fuerza Iónica de Hanna (ISAB) pueden también optimizar el pH, e interferencias complejas además de ajustar la fuerza iónica.

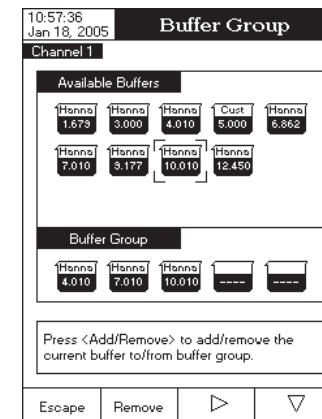
- Pulse para salir del menú editar tampones personalizados. Si la opción Saving Confirmation (CONFIRMAR GUARDAR) está activada, pulse para aceptar la opción modificada, para salir sin guardar o para volver a modo editar. Caso contrario, la opción modificada se guarda automáticamente.
- Use la tecla para seleccionar el siguiente tampón personalizado a configurar o pulse para volver a las opciones de Calibración.

Edit Buffer Group (EDITAR GRUPO DE TAMPONES)

Accediendo a esta opción el usuario puede editar el grupo de cinco tampones de pH deseados para reconocimiento automático de tampón (Tipo Entrada Automática de Tampón). 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 mientras está en modo *pH Measure (MEDICION DE pH)*.
- Pulse .
- Use o para seleccionar la opción Calibración.
- Pulse y use o para seleccionar la opción Edit Buffer Group (EDITAR GRUPO DE TAMPONES).
- Pulse y use y para elegir el tampón de pH a incluir en el grupo de tampones.
- Pulse o para agregar/eliminar el tampón de pH seleccionado a/del grupo de tampones.
- Pulse para volver a las opciones de Calibración y para guardar los cambios.

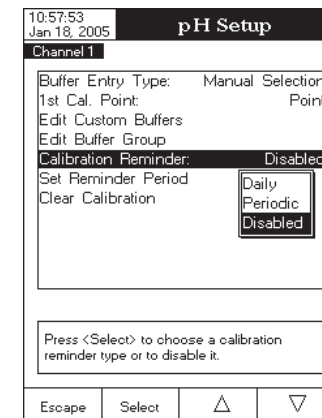


Calibration Remainder (RECORDATORIO DE CALIBRACION)

Para tener lecturas precisas, el instrumento debe ser calibrado frecuentemente. Hay tres opciones disponibles para recordatorio de calibración: Daily (DIARIO) Periodic (PERIODICO) o Disabled (DESACTIVADO).

Para configurar el recordatorio de calibración:

- Pulse mientras está en modo *pH Measure (MEDICION DE pH)*.
- Pulse .
- Use o para seleccionar la opción Calibración.
- Pulse y use o para seleccionar la opción Calibration Remainder (RECORDATORIO DE CALIBRACION).
- Pulse y use o para seleccionar la opción deseada.
- Pulse para confirmar su selección o pulse para cancelar la operación.



Set Remainder Period (CONFIGURAR PERIODO DEL RECORDATORIO)

Si elige las opciones Daily (DIARIO) o Periodic (PERIODICO) para Recordatorio de Calibración, se debe acceder a Set Remainder Period (CONFIGURAR PERIODO DEL RECORDATORIO) para configurar el intervalo de tiempo hasta la siguiente calibración. El intervalo de tiempo entre dos calibraciones puede ser configurado a 1 día / 1 año para opciones Diario / Periódico.

Nota: Si se accede al parámetro Set Remainder Period (CONFIGURAR PERIODO DEL RECORDATORIO) y el recordatorio de calibración está desactivado, el LCD muestra un mensaje de advertencia informando al usuario de que el período de recordatorio solo puede ser configurado si el Recordatorio de Calibración está configurado como Daily (DIARIO) o Periodic (PERIODICO).

Para configurar el período para recordatorio de calibración:

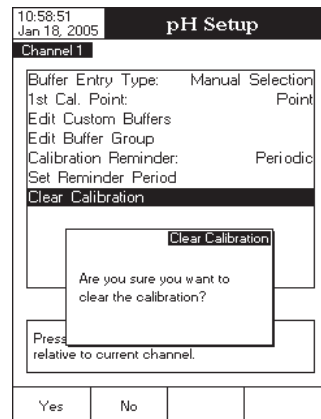
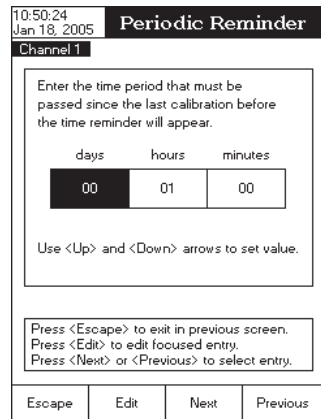
- Pulse **SETUP** mientras está en modo *pH Measure (MEDICION DE pH)*.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción de Calibración.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Set Remainder Period (CONFIGURAR PERIODO DEL RECORDATORIO).
- Pulse **Select** y use **Next** / **Previous** para seleccionar la entrada siguiente/previa a editar.
- Pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para configurar el valor deseado, a continuación pulse **Accept** para guardar el valor modificado.
- Pulse **Escape** para volver a opciones de Calibración. Si la opción Saving Confirmation (CONFIRMAR GUARDAR) está activada, pulse **Yes** para aceptar la opción modificada, **No** para salir sin guardar o **Cancel** para volver a modo editar. Caso contrario, la opción modificada se guarda automáticamente.

Clear Calibration (BORRAR CALIBRACION)

Accediendo a esta opción, se puede borrar la calibración de pH existente relativa al canal seleccionado. Si se borra la calibración, se deberá realizar otra calibración.

Para borrar la Calibración:

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *pH Measure (MEDICION DE pH)*.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibración.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Clear Calibration (BORRAR CALIBRACION).
- Pulse **Select** para borrar la Calibración. Aparecerá un menú desplegable solicitando confirmación.
- Pulse **Yes** para confirmar o pulse **No** para salir sin guardar y volver a opciones de Calibración.



- Si pulsa **Edit** los parámetros del método pueden ser modificados y la concentración de la muestra será recalculada.
- Pulse **Start AA** para iniciar otra medición.

Nota: Pulse **Escape** en cualquier momento para detener la medición y volver a modo *Medición de ISE*.

ANALYTE SUBTRACTION (SUSTRACCION DE ANALITO)

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

- Pulse **MODE** y a continuación **ISE** para seleccionar el modo *ISE Measure (medición de ISE)* para el canal seleccionado.
- Seleccione el método Analyte Subtraction (SUSTRACCION DE ANALITO) (para más detalles, ver *Configuración de ISE*).
- Pulse **Start AG** para iniciar la medición. El LCD mostrará el primer paso del método, donde se notificará al usuario que añada el Volumen de Tampón ISA apropiado (si es diferente de 0 ml) al estándar y que sumerja el electrodo en el Volumen de Estándar de concentración configurada. Los parámetros del método también se muestran en el LCD.
- Pulse **Edit** para configurar los parámetros del método. Pulse **Next** / **Previous** para seleccionar el parámetro siguiente/previo a editar, a continuación pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para configurar el valor del parámetro deseado. Pulse **Accept** para guardar el valor modificado y a continuación pulse **Escape** para salir del menú de edición de parámetros del método.

Nota: Para el método Sustracción de Analito, el ratio (factor) estequiométrico entre el estándar y la muestra también debe ser configurado para poder tomar mediciones precisas.

- Asegúrese de que los valores de los parámetros configurados sean los usados y sumerja la punta del Electrodo de Ion Selectivo aproximadamente 4 cm en la solución estándar.
- Pulse **Continue** para tomar la primera lectura en mV.
- Cuando la lectura sea estable, pulse **Read** para guardar la primera lectura en mV. El LCD mostrará el segundo paso del método, donde se notificará al usuario que añada el Volumen de Muestra a la solución estándar. Los parámetros del método también se muestran en el LCD.
- Pulse **Edit** para cambiar los parámetros deseados del método según lo indicado en el primer paso del método.
- Pulse **Continue** para tomar la segunda lectura en mV.
- Cuando la lectura sea estable, pulse **Read** para guardar la segunda lectura en mV. Los resultados de la medición de ISE se mostrarán en el LCD.
- Pulse **Save** para registrar los resultados actuales en un Informe de Método ISE o pulse **Direct Measure** para volver a modo *ISE Measure (MEDICION DE ISE)*.
- Si pulsa **Edit** los parámetros del método pueden ser modificados y la concentración de la muestra será recalculada.
- Pulse **Start AG** para iniciar otra medición.

Nota: Pulse **Escape** en cualquier momento para detener la medición y volver a modo *Medición de ISE*.

- Pulse **Edit** para cambiar los parámetros deseados del método, según lo indicado en el primer paso del método.
- Pulse **Continue** para tomar la segunda lectura en mV.
- Cuando la lectura sea estable, pulse **Read** para guardar la segunda lectura en mV. Los resultados de la medición ISE se mostrarán en el LCD.
- Pulse **Save** para registrar los resultados actuales en un Informe de Método ISE o pulse **Direct Measure** para volver a modo *ISE Measure (MEDICION DE ISE)*.
- Si pulsa **Edit**, los parámetros del método pueden ser modificados y la concentración de la muestra será recalculada.
- Pulse **Start MS** para iniciar otra medición.

Nota: Pulse **Escape** en cualquier momento para detener la medición y volver a modo *Medición de ISE*.

ANALYTE ADDITION (ADICION DE ANALITO)

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

- Pulse **MODE** y a continuación **ISE** para seleccionar el modo *Medición de ISE* para el canal seleccionado.
- Seleccione el método Analyte Addition (ADICION DE ANALITO) (para más detalles, ver *Configuración de ISE*, pág. 33).
- Pulse **Start AA** para iniciar la medición. El LCD mostrará el primer paso del método, donde se notificará al usuario que añada el Volumen de Tampón ISA apropiado (si es diferente de 0 ml) al estándar y que sumerja el electrodo en el Volumen de Estándar de concentración configurada. Los parámetros del método también se muestran en el LCD.
- Pulse **Edit** para configurar los parámetros del método. Pulse **Next** / **Previous** para seleccionar el parámetro siguiente/previo a editar, a continuación pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para configurar el valor del parámetro deseado. Pulse **Accept** para guardar el valor modificado y a continuación pulse **Escape** para salir del menú de edición de parámetros del método.
- Asegúrese de que los valores de los parámetros configurados sean los usados y sumerja la punta del Electrodo de Ion Selectivo aproximadamente 4 cm en la solución estándar.
- Pulse **Continue** para tomar la primera lectura en mV.
- Cuando la lectura sea estable, pulse **Read** para guardar la primera lectura en mV. El LCD mostrará el segundo paso del método, donde se notificará al usuario que añada el Volumen de Muestra a la solución estándar. Los parámetros del método también se muestran en el LCD.
- Pulse **Edit** para cambiar los parámetros deseados del método, según lo indicado en el primer paso del método.
- Pulse **Continue** para tomar la segunda lectura en mV.
- Cuando la lectura sea estable, pulse **Read** para guardar la segunda lectura en mV. Los resultados de la medición de ISE se mostrarán en el LCD.
- Pulse **Save** para registrar los resultados actuales en un Informe de Método ISE o pulse **Direct Measure** para volver a modo *Medición de ISE*.

Sample ID (ID DE LA MUESTRA)

Esta opción permite al usuario dar un nombre/número de identificación a las muestras medidas. Dispone de dos opciones de ID de la Muestra: *ID Increment Mode (MODO INCREMENTO ID)* y *Edit Sample ID (EDITAR ID DE LA MUESTRA)*.

ID Increment Mode (MODO INCREMENTO ID)

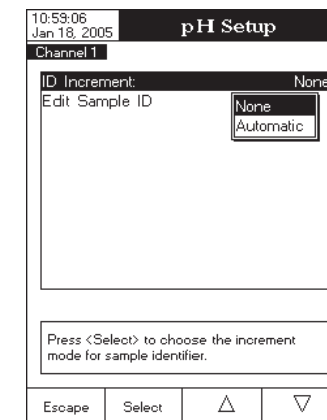
Se pueden seleccionar dos modos de incremento para ID de la muestra:

None (NINGUNO) — el ID de la muestra será fijo y podrá ser configurado alfanuméricamente.

Automatic (AUTOMATICO) — el ID de la muestra será incrementado en 1 por cada nuevo lote de registro.

Para configurar el modo ID Increment (INCREMENTO ID):

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *pH Measure (MEDICION DE pH)*.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción ID de la Muestra.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción modo ID Increment (INCREMENTO ID).
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



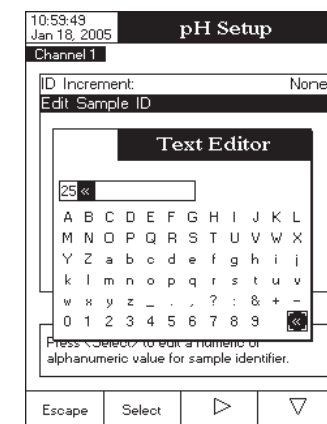
Edit Sample ID (EDITAR ID DE LA MUESTRA)

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

Nota: Si el Modo Incremento de ID está configurado a None (NINGUNO), el ID de la muestra puede ser configurada alfanuméricamente, caso contrario solo puede ser configurada numéricamente.

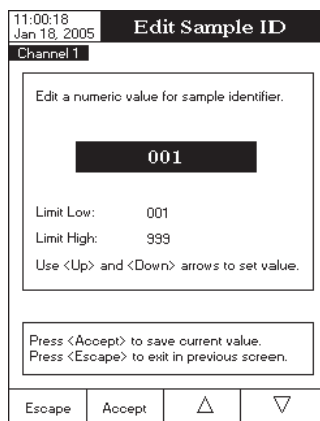
Para editar el ID de la Muestra:

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *pH Measure (MEDICION DE pH)*.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción ID de la Muestra.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Edit Sample ID (EDITAR ID DE LA MUESTRA).
- Pulse **Select** para confirmar su selección.
- Si el modo de incremento seleccionado es None (NINGUNO), el display mostrará el menú Text Editor (EDITOR DE TEXTO), permitiendo al usuario introducir el número/nombre de muestra deseado aceptando el carácter destacado que se añade a la barra de texto, usando **Select**. Las teclas **▶** 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 ID de la Muestra. Si Confirmar Guardar está activado, pulse **Yes** para aceptar la opción modificada, **No** para salir sin guardar o **Cancel** para volver a modo editar. Caso contrario, las opciones modificadas se guardan automáticamente.
- Si el modo de incremento seleccionado es Automático, se puede configurar el valor ID de la Muestra mediante **Δ** o **∇**.
- Pulse **Accept** para guardar el valor actual o pulse **Escape** para cancelar la operación.



Stability Criteria (CRITERIOS DE ESTABILIDAD)

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

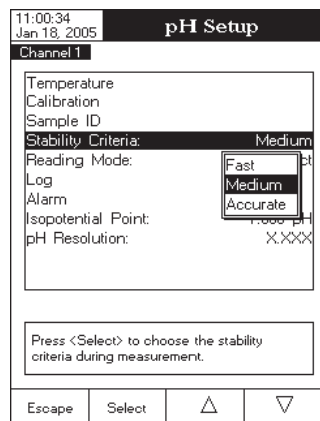
Fast (RAPIDO) — este criterio proporcionará resultados más rápidos con menor precisión.

Medium (MEDIO) — este criterio proporcionará resultados con una rapidez media y precisión media.

Accurate (PRECISO)— este criterio proporcionará resultados más lentos con una mayor precisión.

Para configurar los Criterios de Estabilidad:

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *pH Measure (MEDICION DE pH)*.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Stability Criteria (CRITERIOS DE ESTABILIDAD).
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



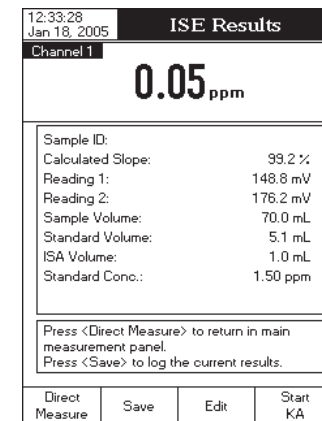
Reading Mode (MODO DE LECTURA)

Esta opción permite al usuario seleccionar entre modos de lectura de pH *Directa* y *Directa / AutoHold*. Si se elige la segunda opción, la lectura en curso puede ser congelada en el LCD al pulsar **Auto Hold** y si se ha alcanzado el criterio de estabilidad.

- Cuando la lectura sea estable, pulse **Read** para guardar la primera lectura en mV. El LCD mostrará el segundo paso del método, donde se notificará al usuario que añada el Volumen de Estándar de concentración configurada a la muestra. Los parámetros del método también se muestran en el LCD.

- Pulse **Edit** para cambiar los parámetros que desee del método según lo indicado en el primer paso del método.
- Pulse **Continue** para tomar la segunda lectura en mV.
- Cuando la lectura sea estable, pulse **Read** para guardar la segunda lectura en mV. Los resultados de las mediciones ISE se mostrarán en el LCD.
- Pulse **Save** para registrar los resultados actuales en un Informe de Método ISE o pulse **Direct Measure** para volver a modo *ISE Measure (MEDICION DE ISE)*.
- Si pulsa **Edit**, los parámetros del método pueden ser modificados y la concentración de la muestra será recalculada.
- Pulse **Start KA** para iniciar otra medición.

Nota: Pulse **Escape** en cualquier momento para detener la medición y volver a modo *ISE Measure (MEDICION DE ISE)*.



KNOWN SUBTRACTION (SUSTRACCION CONOCIDA)

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

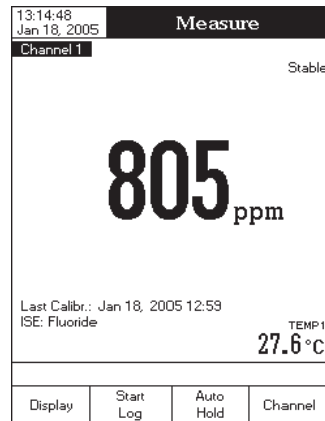
- Pulse **MODE** y a continuación **ISE** para seleccionar el modo *ISE Measure (MEDICION DE ISE)* para el canal seleccionado.
- Seleccione el método de Known Subtraction (SUSTRACCION CONOCIDA) (para más detalles, ver Configuración de ISE, pág. 33).
- Pulse **Start KA** para iniciar la medición. El LCD mostrará el primer paso del método, donde se notificará al usuario que añada el Volumen de Tampón ISA apropiado (si es diferente de 0 ml) a la muestra y que sumerja el electrodo en el Volumen de Muestra. Los parámetros del método también se muestran en el LCD.
- Pulse **Edit** para configurar los parámetros del método. Pulse **Next** / **Previous** para seleccionar el parámetro siguiente/previo a editar, a continuación pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para configurar el valor del parámetro deseado. Pulse **Accept** para guardar el valor modificado y a continuación pulse **Escape** para salir del menú de edición de parámetros del método.

Nota: Para el método Known Subtraction (SUSTRACCION CONOCIDA), el ratio (factor) estequiométrico entre el estándar y la muestra también debe ser configurado para poder tomar mediciones precisas.

- Asegúrese de que los valores de los parámetros configurados sean los usados y sumerja la punta del Electrodo de Ion Selectivo aproximadamente 4 cm en la muestra a analizar.
- Pulse **Continue** para tomar la primera lectura en mV.
- Cuando la lectura sea estable, pulse **Read** para guardar la primera lectura en mV. El LCD mostrará el segundo paso del método, donde se notificará al usuario que añada el Volumen de Estándar de concentración configurada a la muestra. Los parámetros del método también se muestran en el LCD.

- Añada ISAB a la solución muestra.
- Sumerja la punta del Electrodo de Ion Selectivo y la sonda de temperatura aproximadamente 4 cm en la muestra a analizar. Espere a que el electrodo se estabilice.
- El valor de la concentración medida se mostrará en el LCD. Si pulsa , el indicador "AutoHold" comenzará a parpadear en el LCD hasta que se alcance el criterio de estabilidad. El valor concentración se congelará en el LCD, junto con el indicador "AutoHold".

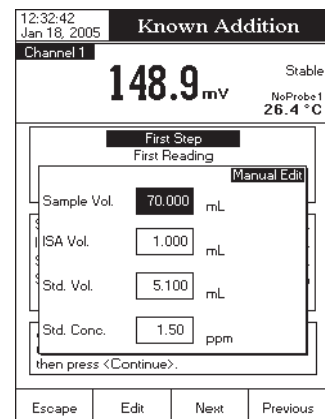
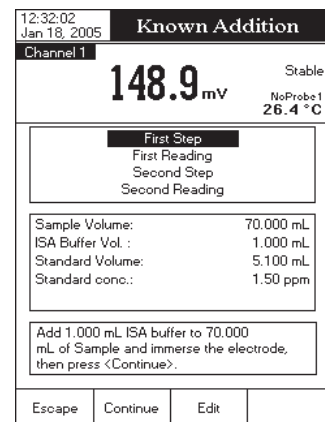
• Para volver a modo *Measure* (MEDICION) normal pulse .
Nota: Si la lectura está fuera de rango, el display mostrará "----".



KNOWN ADDITION (ADICION CONOCIDA)

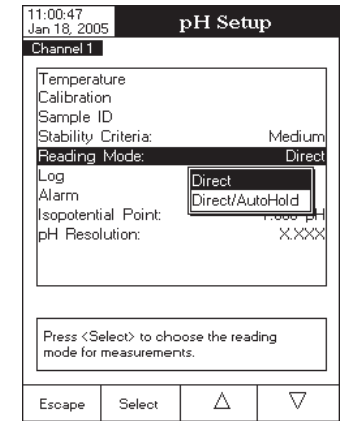
Para medir la concentración de una muestra usando el método de incremento de Adición Conocida:

- Pulse y a continuación para seleccionar el modo *ISE Measure* (MEDICION DE ISE) para el canal seleccionado
- Seleccione el método de Adición Conocida (para más detalles, ver la sección *Configuración de ISE*, página 33).
- Pulse para iniciar la medición. El display mostrará el primer paso del método, en el que se notifica al usuario que añada el Volumen de Tampón ISA apropiado (si es diferente de 0 ml) a la muestra y que sumerja el electrodo en el Volumen de Muestra. Los parámetros del método también se muestran en el LCD.
- Pulse para configurar los parámetros del método. Pulse / para seleccionar el parámetro siguiente/previo a editar, a continuación pulse y use o para configurar el valor del parámetro deseado. Pulse para guardar el valor modificado y a continuación pulse para salir del menú de edición de parámetros del método.
- Asegúrese usar los valores de los parámetros configurados y sumerja la punta del Electrodo de Ion Selectivo aproximadamente 4 cm en la muestra a analizar.
- Pulse para tomar la primera lectura en mV.



Para configurar el Modo de Lectura:

- Pulse mientras está en modo *pH Measure* (MEDICION DE pH).
- Pulse .
- Use o para seleccionar la opción Reading Mode (MODO DE LECTURA).
- Pulse y use o para seleccionar la opción deseada
- Pulse para confirmar su selección o pulse para cancelar la operación.



Log (REGISTRO DE DATOS)

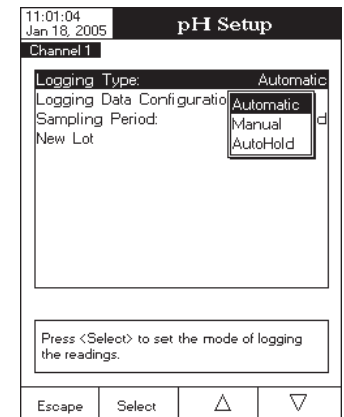
Esta opción permite al usuario editar las configuraciones de registro de datos: *Logging Type* (TIPO DE REGISTRO), *Logging Data configuration* (CONFIGURACION DE LOS DATOS DE REGISTRO), *Sampling Period* (PERIODO DE MUESTREO) y *New Lot* (LOTE NUEVO).

Logging Type (TIPO DE REGISTRO)

Dispone de tres tipos de registro de datos: *Automático*, *Manual* y *AutoHold*. Con el tipo Automático los valores son registrados automáticamente a intervalos de tiempo constantes mientras que con el tipo Manual el usuario tiene la capacidad de registrar un valor medido pulsando . Con el tipo AutoHold los valores guardados son solo los congelados en el LCD tras comenzar la sesión de registro.

Para configurar Logging Type (TIPO DE REGISTRO):

- Pulse mientras está en modo *pH Measure* (MEDICION DE pH).
- Pulse .
- Use o para seleccionar la opción de Registro.
- Pulse y use o para seleccionar la opción Logging Type (TIPO DE REGISTRO).
- Pulse y use o para seleccionar la opción deseada.
- Pulse para confirmar su selección o pulse para cancelar la operación.

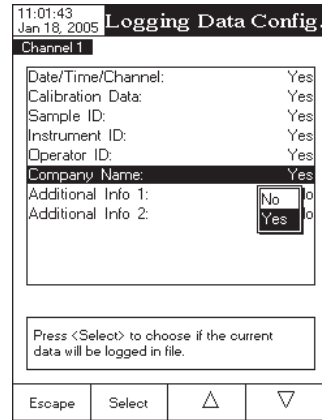


Logging Data Configuration (CONFIGURACION DE LOS DATOS DE REGISTRO)

Esta opción permite al usuario seleccionar los parámetros que acompañan a un valor registrado: *Date/Time/Channel* (FECHA/HORA/CANAL), *Calibration Data* (DATOS DE CALIBRACION), *Sample ID* (ID DE LA MUESTRA), *Instrument ID* (ID DEL INSTRUMENTO), *Operator ID* (ID DEL OPERARIO), *Company Name* (NOMBRE DE LA COMPAÑIA), *Additional Info 1* (INFO ADICIONAL 1) y *Additional Info 2* (INFO ADICIONAL 2).

Para fijar la Configuración de los Datos de Registro:

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *pH Measure (MEDICION DE pH)*.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Log (REGISTRO).
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Logging Data Configuration (CONFIGURACION DATOS REGISTRO).
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar el parámetro que desea registrar en el archivo.
- Pulse **Select** para confirmar su selección y use **Δ** o **∇** para activar el parámetro seleccionando Yes o desactivarlo seleccionando No.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.

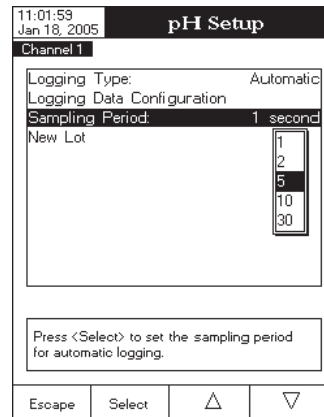


Sampling Period (PERIODO DE MUESTREO)

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 modo *pH Measure (MEDICION DE pH)*.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Log (REGISTRO).
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción *Sampling Period (PERIODO DE MUESTREO)*.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



New Lot (LOTE NUEVO)

Accediendo a esta opción, se puede generar un nuevo lote manual la próxima vez que desee registrar manualmente un valor medido.

Nota: Si se accede a la opción New Lot (LOTE NUEVO) y el Logging Type (TIPO DE REGISTRO) es Automático, el display 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.

Para generar un Lote Nuevo:

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *pH Measure (MEDICION DE pH)*.
- Pulse **pH Setup**.

- **Wrong new slope. Please check the standard solution.** (PENDIENTE NUEVA ERRONEA. COMPRUEBE LA SOLUCION ESTANDAR): este mensaje aparece si la pendiente actual sobrepasa la ventana de pendiente (50% a 120% de pendiente por defecto para la correspondiente carga iónica - para más detalles, ver la sección ISE Theory (TEORIA DE ISE), página 54). Recalibre el instrumento usando estándares nuevos.
- **Wrong old slope. Press <Clear Cal> to clear old calibration.** (PENDIENTE ANTIGUA ERRONEA. PULSE <BORRAR CAL> PARA BORRAR LA CALIBRACION ANTIGUA): este mensaje aparece como resultado de una condición de pendiente errónea. Pulse **Clear Call** para borrar la calibración antigua y reiniciar la calibración.
- **Difference between standards temperature is too high. Press <Accept> to update de calibration or clear old calibration.** (LA DIFERENCIA ENTRE LA TEMPERATURA DE LOS ESTÁNDARES ES DEMASIADO ALTA. PULSE <ACEPTAR> PARA ACTUALIZAR LA CALIBRACIÓN O BORRAR LA ANTIGUA CALIBRACIÓN): este mensaje aparece cuando la diferencia entre la temperatura de dos estándares es mayor que 5 °C. Recalibre el instrumento prestando atención a la temperatura de los estándares.

MEDICIONES ISE

Asegúrese de que el instrumento ha sido calibrado antes de tomar mediciones ISE.

Al utilizar uno de los métodos de incremento para medición y si no se ha realizado calibración o se ha realizado la calibración ISE a solo un punto, el LCD mostrará un mensaje de advertencia, notificando al usuario que se ha de realizar una calibración ISE a por lo menos dos puntos.

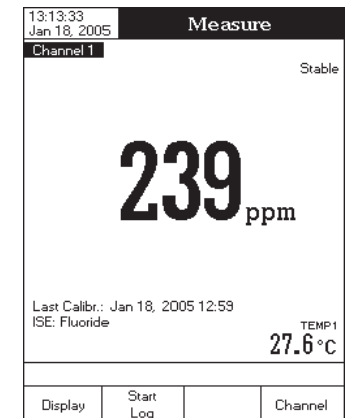
Para mediciones precisas, añada el ISAB (Tampón de Ajuste de la Fuerza Iónica) apropiado tanto a muestras como a estándares, si es necesario. Si se añade ISAB a los estándares de calibración, es importante añadir también ISAB a las muestras a medir.

MEDICION DIRECTA

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

- Pulse **MODE** y a continuación **ISE** para seleccionar el modo *ISE Measure (MEDICION DE ISE)* para el canal seleccionado.
- Seleccione modo de lectura Directa (para más detalles, ver ISE Setup (CONFIGURACION DE ISE) página 33).
- Añada ISAB a la solución muestra.
- Sumerja la punta del Electrodo de Ion Selectivo y la sonda de temperatura aproximadamente 4 cm en la muestra a analizar. 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, aparecerá "----" en el LCD.



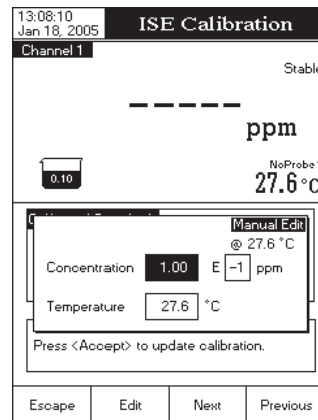
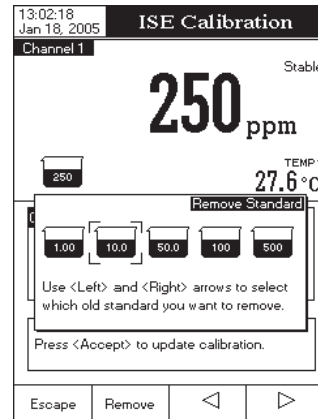
MEDICION DIRECTA/AUTOHOLD

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

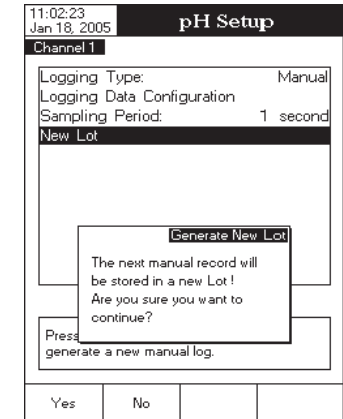
- Pulse **MODE** y a continuación **ISE** para seleccionar el modo *ISE Measure (MEDICION DE ISE)* para el canal seleccionado.
- Seleccione el modo de lectura Directa/AutoHold (para más detalles, ver ISE Setup (CONFIGURACION DE ISE), pág. 33).

- Si la concentración de la solución estándar es validada, aparecerá en el LCD. Pulse para actualizar la calibración. El valor punto de calibración será añadido a la sección Estándares Calibrados.
- El mensaje "Please wait..." (ESPERE) aparecerá en el LCD hasta que la lectura sea estable y pasen 10 segundos, tiempo durante el cual podrá sumergir el Electrodo de Ion Selectivo y la sonda de temperatura en la siguiente solución estándar y seguir el procedimiento arriba indicado o pulsar para salir de calibración.

- Notas:**
- El nuevo punto de calibración agregado reemplazará a uno antiguo si la diferencia entre ellos es menor que el 20% de la solución estándar.
 - Si la calibración guardada ya existente está llena (cinco puntos de calibración), aparecerá un menú desplegable en el LCD en el que poder seleccionar con o la solución estándar que desea reemplazar por la actual. Pulse para borrar el punto de calibración seleccionado y a continuación pulse para actualizar la calibración con la nueva solución estándar.
 - Si se desconoce el punto isopotencial del electrodo, la calibración y mediciones de ion pueden realizarse solo sin compensación de temperatura (para más detalles, ver la opción Temperatura, ISE Setup (CONFIGURACION DE ISE) en la página 33). Cuando la opción compensación de temperatura está desactivada, se debe realizar una calibración en por lo menos dos puntos para realizar mediciones de ISE. Caso contrario, el LCD mostrará "-----".
 - Cuando esté en modo MTC, si pulsa tras entrar en calibración de ISE y mientras selecciona una solución estándar, el LCD mostrará un menú desplegable en el que se podrán ajustar los valores concentración y temperatura pulsando y a continuación las teclas o . Pulse para guardar el valor modificado y a continuación / para seleccionar el valor siguiente /previo a ajustar.



- Use or para seleccionar la opción *Log (REGISTRO)*.
- Pulse y use o para seleccionar la opción *New Lot (LOTE NUEVO)*.
- Pulse para generar un nuevo lote manual. El display mostrará un menú desplegable solicitando confirmación.
- Pulse para confirmar o pulse para salir sin guardar y volver a las opciones de Registro.



Alarm (ALARMA)

Esta opción permite al usuario editar las configuraciones de alarma: Alarm State (ESTADO DE LA ALARMA) y Alarm Limits (LÍMITES DE LA ALARMA). Si la opción Alarma está activada, se oír un doble pitido continuo, junto con el indicador "Alarm" intermitente en el LCD, cada vez que se sobrepasen los límites configurados en modo *Measure (MEDICION)*.

Alarm State (ESTADO DE LA ALARMA)

Hay tres modos disponibles para esta opción:

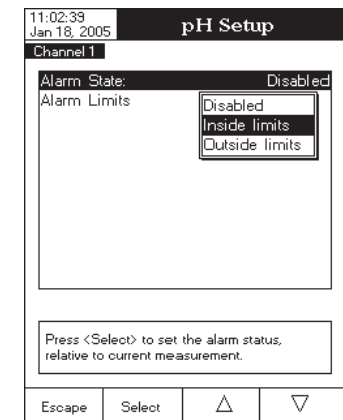
Disabled (DESACTIVADA) – la alarma estará desactivada.

Inside Limits (DENTRO DE LÍMITES) – la alarma notificará al usuario cuando el valor medido está dentro de los límites configurados.

Outside Limits (FUERA DE LÍMITES) – la alarma notificará al usuario cuando el valor medido está fuera de los límites configurados.

Para configurar el Estado de Alarma:

- Pulse mientras está en modo *Medición de pH*.
- Pulse .
- Use o para seleccionar la opción Alarma.
- Pulse y use o para seleccionar la opción Estado de Alarma.
- Pulse y use o para seleccionar la opción deseada.
- Pulse para confirmar su selección o pulse para cancelar la operación.



Alarm Limits (LÍMITES DE LA ALARMA)

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

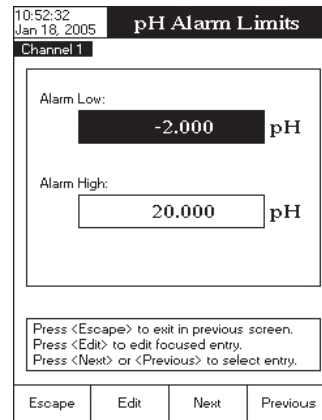
Nota: El valor High Alarm (ALARMA ALTA) no puede ser menor que el valor Low Alarm (ALARMA BAJA).

MENSAJES DE CALIBRACION

- **Wrong Standard Solution. Please check the standard solution (SOLUCION ESTANDAR ERRONEA. COMPRUEBE LA SOLUCION ESTANDAR):** este mensaje aparece cuando la diferencia entre la lectura en ppm y el valor concentración de la solución estándar seleccionada (ppm) sea significativa. Si el display muestra este mensaje, compruebe si ha seleccionado el estándar de calibración apropiado.

Para configurar los Límites de Alarma:

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *pH Measure (MEDICION DE pH)*.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción *Alarma*.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción *Alarm Limits (LIMITES DE ALARMA)*.
- Pulse **Select** y use **Next** / **Previous** para seleccionar la entrada siguiente/previa a editar.
- Pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para configurar el valor deseado, a continuación pulse **Accept** para guardar el valor modificado.
- Pulse **Escape** para volver a las opciones de Alarma. Si la opción *Saving Confirmation (CONFIRMAR GUARDAR)* está activada, pulse **Yes** para aceptar la opción modificada, **No** para salir sin guardar o **Cancel** para volver a modo editar. Caso contrario, la opción modificada se guarda automáticamente.



Isopotential Point (PUNTO ISOPOTENCIAL)

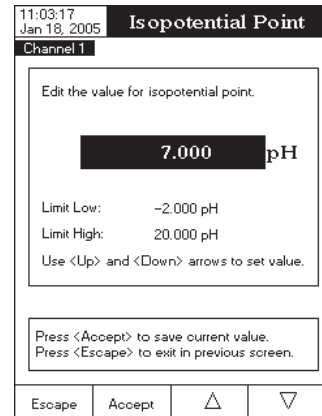
Esta opción permite al usuario editar el punto isopotencial del electrodo usado para mediciones de pH. El punto isopotencial es la lectura en mV para un electrodo a la que la temperatura no tiene efecto en la medición. El electrodo ideal tiene un punto isopotencial de 0,0 mV y 7,00 pH. Sin embargo, un 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. Los límites del valor isopotencial de pH (bajo y alto) se mostrarán en el LCD.

Nota: Si el punto isopotencial ha sido modificado, se debe realizar la recalibración del correspondiente canal.

Para configurar el Punto Isopotencial:

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

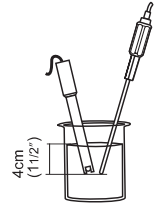


Dispone de dos tipos de entrada de estándar: *Manual Selection (SELECCION MANUAL)* y *Custom Standard (ESTANDAR PERSONALIZADO)*. La opción por defecto es Selección Manual.

A. Para calibrar el instrumento usando el tipo *Manual Selection (SELECCION MANUAL)* de entrada de estándar:

- Pulse **CAL**. Si el instrumento ha sido calibrado con anterioridad y la calibración no ha sido borrada, la calibración antigua puede ser borrada pulsando **Clear Call**. Tras 10 segundos, **Clear Call** ya no estará disponible.

Nota: Es muy importante borrar el histórico de calibración cuando se use un electrodo nuevo porque la mayoría de errores y mensajes de advertencia que aparecen durante la calibración dependen del histórico de calibración.



- Añada ISAB a todas las soluciones estándar.
- Sumerja el Electrodo de Ion Selectivo y la sonda de temperatura aproximadamente 4 cm en la solución estándar menos concentrada y remueva suavemente.
- Seleccione la concentración de la solución estándar a usar con **Next Standard** o **Previous Standard**. El mensaje "Please wait..." (ESPERE) aparecerá en el LCD hasta que la lectura sea estable o la concentración sea validada.

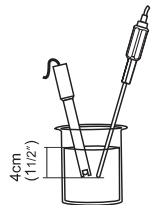
Nota: Cuando esté en modo ATC, si pulsa **SETUP** el LCD mostrará un menú en el que se podrá ajustar el valor concentración mediante **Δ** o **∇**. Pulse **Accept** para guardar el nuevo valor concentración.

- Si la concentración de la solución estándar es validada, aparecerá **Accept** en el LCD. Pulse **Accept** para actualizar la calibración. El valor punto de calibración será añadido a la sección Estándares Calibrados.
- El mensaje "Please wait..." (ESPERE) aparecerá en el LCD durante 10 segundos y hasta que la lectura sea estable, tiempo durante el cual podrá sumergir el electrodo de ion selectivo y la sonda de temperatura en la siguiente solución estándar y seguir el procedimiento arriba indicado o pulsar **Escape** para salir de calibración.

B. Para calibrar el instrumento usando el tipo de entrada *Custom Standard (ESTANDAR PERSONALIZADO)*:

- Pulse **CAL**. Si el instrumento ha sido calibrado con anterioridad y la calibración no ha sido borrada, la calibración antigua puede ser borrada pulsando **Clear Call**. Tras 10 segundos, **Clear Call** ya no estará disponible.

Nota: Es muy importante borrar el histórico de calibración cuando se use un electrodo nuevo porque la mayoría de errores y mensajes de advertencia que aparecen durante la calibración dependen del histórico de calibración.



- Añada ISAB a todas las soluciones estándar.
- Sumerja el Electrodo de Ion Selectivo y la sonda de temperatura aproximadamente 4 cm en la solución estándar menos concentrada y remueva suavemente.
- Cuando se alcance la condición de estabilidad y pasen 10 segundos, aparecerá un menú desplegable en el LCD en el que se puede configurar el valor concentración del estándar.
- Pulse **Next** / **Previous** para seleccionar la entrada siguiente/previa a editar. Pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para configurar el valor deseado. Pulse **Accept** para guardar el valor modificado y a continuación pulse **Escape** para guardar el valor concentración configurado.

MEDICIONES Y CALIBRACION DE ISE (solo HI 4222)

CALIBRACION DE ISE

Para una mayor precisión, se recomienda calibrar el instrumento frecuentemente. El instrumento también deberá ser recalibrado cada vez que el mensaje "No ISE Calibration" (SIN CALIBRACION ISE) o "ISE Calibration Expired" (CALIBRACION ISE EXPIRADA) aparezca en el LCD, en el área de mensajes recordatorios.

Debido al tiempo de acondicionamiento del electrodo, se deberá mantener el electrodo sumergido durante unos pocos segundos para su estabilización. El usuario será guiado paso a paso durante la calibración con mensajes fáciles de seguir en el display. Esto hará que la calibración sea un procedimiento simple y sin errores.

PREPARACION

Vierta pequeñas cantidades de las soluciones estándar en vasos limpios. A ser posible, use vasos de plástico para minimizar cualquier interferencia de EMC.

Para una calibración precisa y para minimizar la contaminación cruzada, use dos vasos para cada solución estándar. Uno para enjuagar el electrodo y otro para calibración.

Nota: Para mediciones precisas, añada el ISAB (Tampón de Ajuste de la Fuerza Iónica) apropiado a los estándares de calibración.

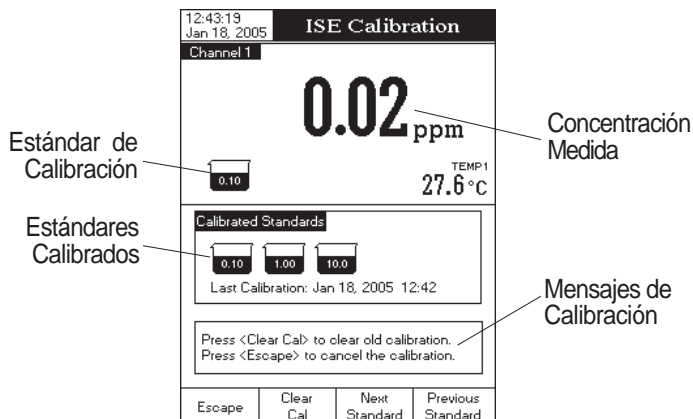
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION

Es posible la calibración en hasta cinco puntos, usando cinco soluciones estándar memorizadas: 0.1, 1, 10, 100, 1000 ppm y 5 soluciones personalizadas.

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 (CONFIGURACION DE ISE) para poder realizar mediciones correctas de la concentración.

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

Descripción de la pantalla Calibración de ISE

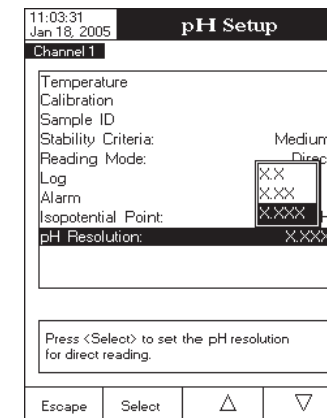


pH Resolution (RESOLUCIÓN DE pH)

Accediendo a esta opción, se puede configurar la resolución de pH deseada, con uno (x,x), dos (x,xx) o tres (x,xxx) decimales.

Para configurar la Resolución de pH:

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *pH Measure* (MEDICION DE pH).
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción pH Resolution (RESOLUCION DE pH).
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



mV SETUP (CONFIGURACION DE mV)

El menú mV Setup (CONFIGURACION DE mV) permite al usuario configurar los parámetros asociados con mediciones en mV y mV Relativo. Estos parámetros pueden ser configurados específicamente para cada canal (solo HI 4222). Las configuraciones se aplicarán solo al canal activo.

Acceder a mV Setup (CONFIGURACION DE mV)

- Pulse **MODE** mientras está en modo *Measure* (MEDICION) y a continuación **mV** o **Rel mV** para seleccionar el rango de mV / mV Rel para el canal deseado.
- Pulse **SETUP** y a continuación **mV Setup** para acceder al menú mV Setup (CONFIGURACION DE mV).

Para acceder a una opción de configuración de mV:

- 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 (CONFIGURACION DE mV).

Temperature (TEMPERATURA) — ver sección pH Setup (CONFIGURACION DE pH), página 20.

Nota: para acceder a Configuración de mV, pulse **SETUP** y a continuación **mV Setup**.

Sample ID (ID DE LA MUESTRA) — ver sección pH Setup (CONFIGURACION DE pH), página 20.

Stability Criteria (CRITERIOS DE ESTABILIDAD) — ver sección pH Setup (CONFIGURACION DE pH), página 20.

Reading Mode (MODO DE LECTURA) — ver sección pH Setup (CONFIGURACION DE pH), página 20.

Log (REGISTRO DE DATOS)— ver sección pH Setup (CONFIGURACION DE pH), página 20.

Alarm (ALARMA) — ver sección pH Setup (CONFIGURACION DE pH), página 20.

Nota: Los Límites (Bajo y Alto) de Alarma se configuran en unidades mV.

MEDICIONES DE mV Relativo

Para medir el valor mV Relativo de una muestra:

- Pulse **MODE** y a continuación **Rel mV** para entrar en modo *Relative mV Measure* (MEDICION DE mV Rel).
- El instrumento mostrará el valor mV Relativo medido en el LCD, junto con breve información GLP acerca de la última calibración o el mensaje "Not Calibrated" (SIN CALIBRAR) si no se ha realizado la calibración de mV Rel (no se ha configurado el punto cero (OFFSET) de mV Rel).

Notas: • Si el potencial mV medido está fuera de rango, el LCD mostrará "-----".

- Si pulsa **CAL** mientras está en modo *Relative mV Measure* (MEDICION DE mV Rel), el LCD mostrará la pantalla de punto cero (OFFSET) de mV Relativo. Pulse **Clear Ref mV Offset** para borrar el valor mV Relativo existente o use **Δ** o **∇** para ajustar el valor mV Relativo y a continuación pulse **Accept** para guardar el valor mV Relativo actual. Pulse **Escape** en cualquier momento para volver a modo *Relative mV Measure* (MEDICION DE mV Rel).

- Antes de realizar una calibración de mV Rel, asegúrese de que el electrodo esté sumergido en la muestra a analizar.

MEDICIONES DE mV y mV Relativo

MEDICIONES DE mV/ORP

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.

MEDICION DIRECTA

Para medir el valor mV de una muestra usando modo lectura Directa:

- Pulse **MODE** y a continuación **mV** para entrar en modo *mV Measure* (MEDICION DE mV) (para el canal seleccionado — solo HI 4222).
- Seleccione el modo de lectura Directa (para más detalles, ver *Configuración de mV*, página 32).
- Sumerja la punta del electrodo de ORP (4 cm) en la muestra a analizar y espere unos pocos segundos a que la lectura se estabilice.
- El instrumento mostrará el valor mV medido en el LCD.

Nota: Si la lectura está fuera de rango, el display mostrará "-----".

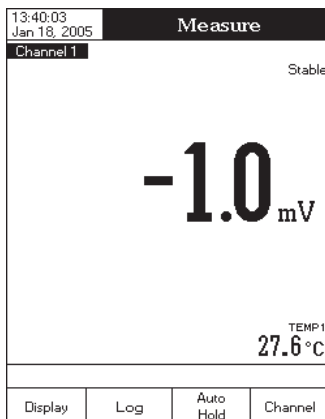


MEDICION DIRECTA/AUTOHOLD

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

- Pulse **MODE** y a continuación **mV** para seleccionar modo *mV Measure* (MEDICION DE mV) (para el canal seleccionado — solo HI 4222).
- Seleccione el modo de lectura Directa/AutoHold (para más detalles ver *Configuración de mV*, página 32).
- Sumerja la punta del electrodo de ORP aproximadamente 4 cm en la muestra a analizar y espere unos pocos segundos a que la lectura se estabilice.
- El valor mV medido aparecerá en el LCD. Si pulsa **Auto Hold**, el indicador "AutoHold" comenzará a parpadear en el LCD hasta que se haya alcanzado el criterio de estabilidad. El valor mV se congelará en el LCD, junto con el indicador "AutoHold".
- Para volver a modo *Measure* (MEDICION) normal pulse **Continuous Reading**.

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



ISE SETUP (CONFIGURACION DE ISE) (solo HI 4222)

El menú ISE Setup (CONFIGURACION DE ISE) permite al usuario configurar los parámetros relativos a medición y calibración de ISE. Estos parámetros pueden ser configurados específicamente para cada canal. Las configuraciones se aplicarán solo al canal seleccionado.

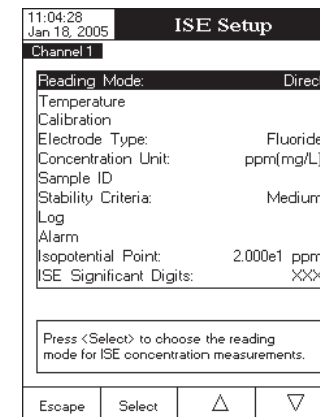
Acceso a ISE Setup (CONFIGURACION DE ISE)

- Pulse **MODE** mientras está en modo *Measure* (MEDICION) y a continuación **ISE** para seleccionar el rango ISE para el canal deseado.
- Pulse **SETUP** y a continuación **ISE Setup** para acceder al menú *ISE Setup* (CONFIGURACION DE ISE).

Para acceder a una opción de *ISE Setup* (CONFIGURACION DE ISE):

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

Véase a continuación una descripción detallada de las pantallas de la opción ISE Setup (CONFIGURACION DE ISE).



Reading Mode (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*. Excepto los métodos de lectura Directa y Directa / AutoHold, todos los demás son métodos de incremento (para más detalles, ver la sección Teoría de ISE, pág. 54).

Direct (directa)

Si usa el modo de lectura Directa, la concentración iónica puede ser leída directamente del instrumento. Asegúrese de que el instrumento ha sido calibrado antes de tomar mediciones.

Direct / AutoHold (DIRECTA / AUTOHOLD)

Si usa el modo de lectura Directa/AutoHold, la concentración iónica puede ser congelada en el LCD tras iniciar el modo AutoHold.

Known addition (ADICION CONOCIDA)

En el método de Adición Conocida se agrega a la muestra una solución estándar con concentración conocida del ion medido. La diferencia en el potencial mV se usa a continuación para calcular la concentración del ion en la muestra.

Known Substraction (SUSTRACCION CONOCIDA)

En el método Sustracción Conocida se agrega a la muestra una solución estándar con concentración conocida, que reacciona con el ion a medir. El factor estequiométrico entre el estándar y la muestra debe ser conocido. A continuación se calcula la concentración iónica usando la diferencia de potencial en mV.

El método es especialmente útil cuando no hay electrodo de ion selectivo disponible para el ion medido.

Analyte Addition (ADICION DE ANALITO)

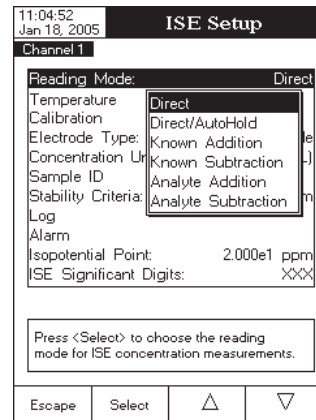
Este método es similar al método de Known Addition (ADICION CONOCIDA), con la diferencia de que se añade una porción alícuota de muestra a un estándar de concentración conocida. La muestra y el estándar contienen el mismo ion a medir. A continuación se calcula la concentración iónica usando la diferencia en potencial mV.

Analyte Subtraction (SUSTRACCION DE ANALITO)

En el método Sustracción de Analito se añade una alícuota de muestra a un estándar de concentración conocida, que reacciona con el ión a medir. El factor estequiométrico entre el estándar y la muestra debe ser conocido. A continuación se calcula la concentración iónica usando la diferencia en potencial mV. El método es especialmente útil cuando no hay electrodo de ion selectivo para el ión medido.

Para configurar Reading Mode (MODO DE LECTURA):

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *ISE Measure* (MEDICION DE ISE).
- Pulse **ISE Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Reading Mode (MODO DE LECTURA).
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



Temperature (TEMPERATURA) – Ver sección pH Setup (CONFIGURACION DE pH), página 20.

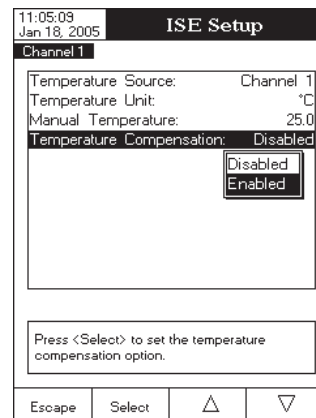
- Notas:**
- Para acceder a ISE Setup (CONFIGURACION DE ISE), pulse **SETUP** y a continuación **ISE Setup**.
 - La opción Temperature Compensation (COMPENSACION DE TEMPERATURA) también está incluida en el parámetro Temperatura.

Temperature Compensation (COMPENSACION DE TEMPERATURA)

Esta opción permite al usuario activar / desactivar la compensación de temperatura para medir la concentración iónica.

Para configurar la Compensación de Temperatura:

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *ISE Measure* (MEDICION DE ISE)
- Pulse **ISE Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Temperatura.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Temperature Compensation (COMPENSACION DE TEMPERATURA).
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para activar / desactivar la Compensación de Temperatura.



- Para volver a modo *Measure* (MEDICION) normal pulse **Continuous Reading**.

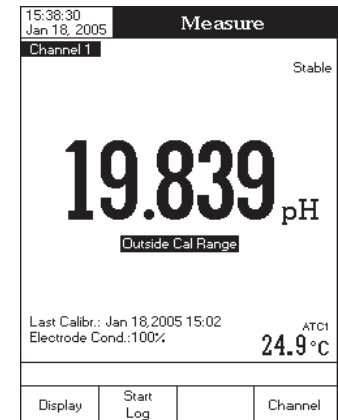
Nota: Si la lectura está fuera de rango, el LCD mostrará “-----”.

La función **Outside Calibration Range** (FUERA DEL RANGO DE CALIBRACION) avisa 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 Calibration Range” (FUERA DEL RANGO DE CALIBRACION) 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 para evitar la contaminación cruzada y para acondicionar el electrodo antes de sumergirlo en la solución muestra.

La lectura de pH se ve afectada por la temperatura. Con el fin de medir el pH con precisión, el efecto de la temperatura debe ser compensado. Para usar la función **Compensación Automática de Temperatura (ATC)**, conecte y sumerja la sonda de temperatura **HI 7662-T** 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 de un canal (**HI 4221**) el display mostrará los indicadores “MTC” o “ATC”, mientras que las mediciones de pH de dos canales (**HI 4222**) el display mostrará los indicadores “MTC” o “ATC1”/“ATC2”, dependiendo del modo de compensación de temperatura y canal seleccionados.
 - Para mediciones de mV/mV Rel, el display mostrará los indicadores “NO PROBE” (SIN SONDA) o “TEMP” (solo **HI 4221**), respectivamente los indicadores “NO PROBE” (SIN SONDA) o “TEMP1”/“TEMP2” (solo **HI 4222**) para mediciones de mV/mV Rel/ISE, dependiendo del modo de compensación de temperatura y canal seleccionados.
 - Cuando esté en modo MTC, la temperatura puede ser modificada pulsando **MTC** para modo *pH Measure* (MEDICION DE pH) y **Manual Temp** para modo *mV/Rel mV Measure* (MEDICION DE mV/mV Rel) (solo **HI 4221**) si la opción Modo de Lectura es Directa (solo **HI 4222**). El valor temperatura puede ser ajustado con **Δ** o **∇** de -20,0 °C a 120,0 °C. Pulse **Accept** para guardar el nuevo valor temperatura o pulse **Escape** para volver a modo *Measure* (MEDICION).
 - Cuando esté en modo ATC para pH, respectivamente TEMP para mV/mV Rel, el LCD mostrará “-----” si la temperatura medida está por debajo o por encima del rango de temperatura (-20,0 °C a 120,0 °C).



- **Unrecognized buffer. Please check the buffer or the buffer list** (TAMPON NO RECONOCIDO. Compruebe el TAMPON O LA LISTA DE TAMPONES) (para tipo de entrada de tampón Semiautomática y Automática): este mensaje aparece si el valor 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. Press <Accept> to recalibrate in this point, or change this buffer.** (EL TAMPON ACTUAL YA HA SIDO CALIBRADO. PULSE <ACEPTAR> PARA RECALIBRAR EN ESTE PUNTO, O CAMBIE ESTE TAMPON): este mensaje aparece cuando la calibración se realiza en uno de los tampones previamente calibrados. Siga las instrucciones en el LCD.

MEDICIONES DE pH

Asegúrese de que el instrumento ha sido calibrado antes de tomar mediciones de pH.

MEDICION DIRECTA

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

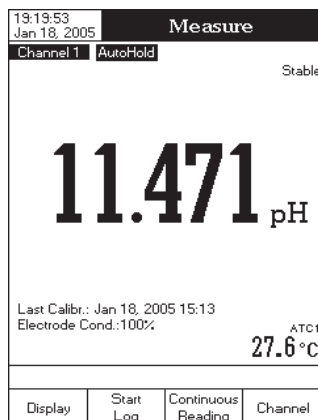
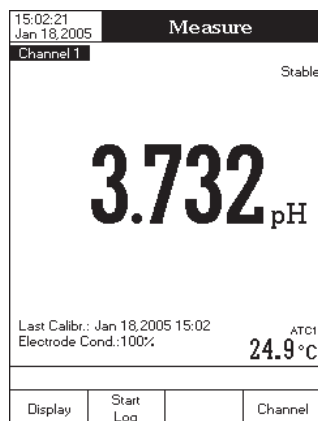
- Pulse **MODE** y a continuación **pH** para seleccionar modo *pH Measure* (MEDICION DE pH) (para el canal seleccionado — solo HI 4222).
- Seleccione modo de lectura Directa (para más detalles, ver pH setup (CONFIGURACION DE pH), página 20).
- Sumerja la punta del electrodo y la sonda de temperatura aproximadamente 4 cm en la muestra a analizar. Espere a que el electrodo se estabilice.
- El valor pH medido se mostrará en el LCD, junto con una breve información GLP o el mensaje "Not Calibrated" (SIN CALIBRAR) si no se ha realizado calibración de pH.

Nota: Si la lectura está fuera de rango, el display mostrará "----".

MEDICION DIRECTA / AUTOHOLD

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

- Pulse **MODE** y a continuación **pH** para seleccionar modo *pH Measure* (MEDICION DE pH) (para el canal seleccionado — solo HI 4222).
- Seleccione el modo de lectura Directa/AutoHold (para más detalles, ver la sección *pH Setup* (CONFIGURACION DE pH), pág. 20).
- Sumerja la punta del electrodo y la sonda de temperatura aproximadamente 4 cm en la muestra a analizar. Espere a que el electrodo se estabilice.
- El valor pH medido aparecerá en el LCD. Si pulsa **Auto Hold**, el indicador "AutoHold" comenzará a parpadear en el LCD hasta que se alcance el criterio de estabilidad. El valor pH se congelará en el LCD, junto con el indicador "AutoHold".



- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.

Nota: Si se ha realizado una calibración de ISE y se ha cambiado la opción Compensación de Temperatura, el display muestra un mensaje de advertencia informando al usuario de que realice una nueva calibración o que configure la opción anterior para poder realizar mediciones precisas.

Calibration (CALIBRACION)

Esta opción permite al usuario configurar todos los datos referentes al proceso de calibración iónica.

Standard Entry Type (TIPO DE ENTRADA DEL ESTÁNDAR)

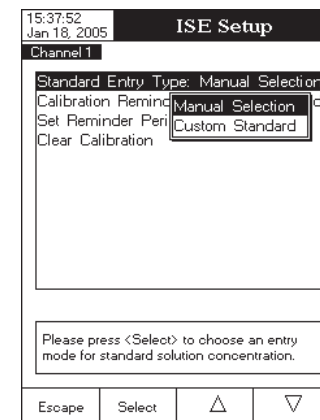
Dispone de dos modos de entrada para las soluciones estándar usadas para calibración:

Manual Selection (SELECCION MANUAL) — cuando se inicia la calibración, la solución estándar deseada puede ser seleccionada manualmente de una lista de soluciones estándar (0,1 ppm, 1 ppm, 10 ppm, 100 ppm y 1000 ppm).

Custom Standard (ESTANDAR PERSONALIZADO) — cuando se inicia la calibración, cada solución estándar puede ser configurada manualmente (en unidades ppm) en un menú que aparece en el LCD.

Para configurar Standard Entry Type (TIPO DE ENTRADA DEL ESTÁNDAR):

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *ISE Measure* (MEDICION DE ISE).
- Pulse **ISE Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibration (CALIBRACION).
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción *Standard Entry Type* (TIPO DE ENTRADA DEL ESTÁNDAR).
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



Calibration Reminder (RECORDATORIO DE CALIBRACION) — Ver la opción Calibración en la sección Configuración de pH, *pág. 20*.

Set Reminder Period (CONFIGURAR PERIODO RECORDATORIO) — Ver la opción Calibración en la sección Configuración de pH, *pág. 20*.

Clear Calibration (BORRAR CALIBRACION) — Ver la opción Calibración en la sección Configuración de pH, *página 20*.

Electrode Type (TIPO DE ELECTRODO)

Esta opción permite al usuario seleccionar el Electrodo de Ion Selectivo usado para las mediciones de una lista: Amoníaco, Bromuro, Cadmio, Calcio, Dióxido de Carbono, Cloruro, Cloro, Cúprico, Cianuro, Fluoruro, Yoduro, Plomo, Nitrate, Potasio, Plata, Sodio, Sulfato, Sulfuro y cinco Electrodos de Ion Selectivo 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 Electrode Type (TIPO DE ELECTRODO):

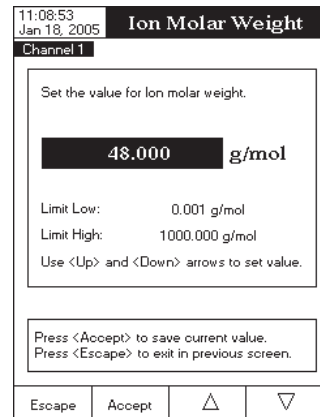
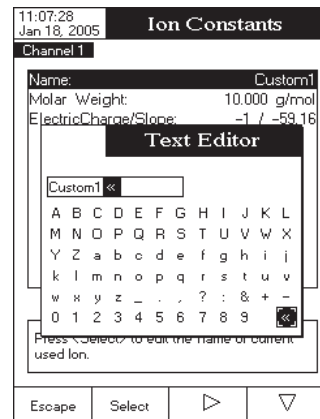
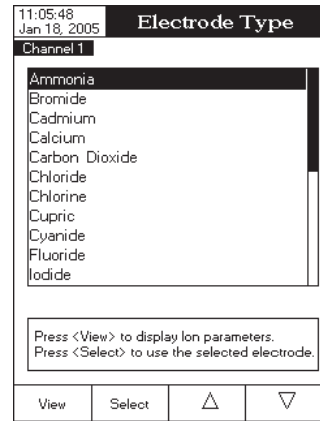
- Pulse **SETUP** mientras está en modo *ISE Measure* (MEDICION DE ISE).
- Pulse **ISE Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Electrode Type (TIPO DE ELECTRODO).
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar el ISE estándar deseado o uno personalizado de la lista.

Para ISE estándar:

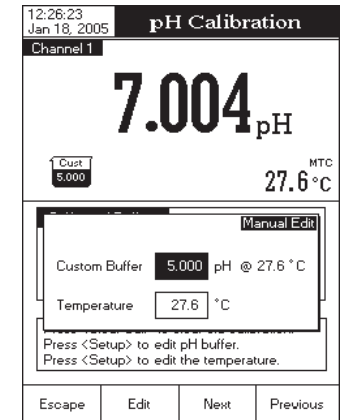
- Pulse **View** para visualizar las constantes iónicas y a continuación pulse **Escape** en cualquier momento para salir de modo ver Ion Constants (CONSTANTES IONICAS).
- Pulse **Select** para confirmar su selección y volver a las opciones de ISE Setup (CONFIGURACION DE ISE).

Para ISE personalizado:

- Pulse **View** para editar las constantes iónicas para el ISE personalizado seleccionado. Use **Δ** o **∇** para seleccionar la constante iónica deseada y pulse **Select** para entrar en modo editar constante iónica o **Escape** para cancelar la operación.
- El display mostrará el menú Test Editor (EDITOR DE TEXTO) para el nombre del Ion. Introduzca la información deseada aceptando el carácter destacado que se añade en la barra de texto, usando **Select**. Las teclas **▶** y **∇** ayudan al usuario a seleccionar el carácter deseado. También es posible borrar el último carácter posicionando el cursor sobre la tecla de Retroceso y pulsando **Select**. Pulse **Escape** para volver al menú Ion Constants (CONSTANTES IONICAS). Si la opción Saving Confirmation (CONFIRMAR GUARDAR) está activada, pulse **Yes** para aceptar la opción modificada, **No** para salir sin guardar o **Cancel** para volver a modo editar. Caso contrario, la opción modificada se guarda automáticamente.
- Para configurar el peso molar iónico apropiado (en unidades g/mol) use **Δ** o **∇** y a continuación pulse **Accept** para guardar el valor actual o pulse **Escape** para cancelar la operación.



- Cuando está en modo MTC, si pulsa **SETUP** tras entrar en calibración y mientras selecciona un tampón de calibración de pH personalizado, el display mostrará un menú desplegable en el que el tampón personalizado y el valor temperatura pueden ser ajustados pulsando **Edit** y a continuación **Δ** o **∇**. Pulse **Accept** para guardar el valor modificado y a continuación **Next** / **Previous** para seleccionar el valor siguiente/previo a ajustar.



- Cuando está en modo ATC, si pulsa **SETUP** tras entrar en calibración y mientras selecciona un tampón de pH estándar (con una resolución de x,xxx) o un tampón de pH personalizado, aparecerá un menú desplegable en el LCD en el que el valor del tampón puede ser ajustado mediante **Δ** o **∇**. Pulse **Accept** para guardar el nuevo valor tampón.

- Si se ha seleccionado Automático como tipo de entrada de tampón para el procedimiento de calibración, el instrumento seleccionará automáticamente el tampón que más se aproxime al valor pH medido del grupo de tampones memorizados (para más detalles, ver *pH Setup* (CONFIGURACION DE pH), página 20).

- Si se ha seleccionado la entrada de tampón Semiautomática para el procedimiento de calibración, el instrumento seleccionará automáticamente los tampones más cercanos al valor pH medido de entre todos los tampones disponibles y el valor tampón a utilizar puede ser seleccionado con **Next Buffer** o **Previous Buffer**.

MENSAJES DE CALIBRACION

- **Wrong Buffer. Please check the buffer** (TAMPON ERRONEO. COMPRUEBE EL TAMPON): este mensaje aparece cuando la diferencia entre la lectura de pH y el valor del tampón de calibración seleccionado es significativa. Si aparece este mensaje, compruebe si ha seleccionado el tampón de calibración apropiado.
- **Wrong buffer temperature** (TEMPERATURA DE TAMPON ERRONEA): este mensaje aparece si la temperatura del tampón está fuera del rango configurado de temperatura del tampón.
- **Clean the electrode or check the buffer. Press <Accept> to update calibration** (LIMPIE EL ELECTRODO O COMPRUEBE EL TAMPÓN. PULSE <ACEPTAR> PARA ACTUALIZAR LA CALIBRACION): este mensaje avisa al usuario de que podría haber suciedad o depósitos sobre el electrodo. Consulte el Procedimiento de Limpieza del electrodo (ver pág. 65).
- **Slope too low. Please check the buffer/Slope too high. Please check the buffer.** (PENDIENTE DEMASIADO BAJA. COMPRUEBE EL TAMPON / PENDIENTE DEMASIADO ALTA. COMPRUEBE EL TAMPON): estos mensajes aparecen si la pendiente en curso está por debajo del 80% o por encima del 110% de la pendiente por defecto. Recalibre el instrumento usando soluciones tampón nuevas.
- **Slope too low. Press <Clear Cal> too clear old calibration / Slope too high. Press <Clear Cal> to clear old calibration** (PENDIENTE DEMASIADO BAJA. PULSE <BORRAR CAL> PARA BORRAR LA CALIBRACIÓN ANTIGUA / PENDIENTE DEMASIADO ALTA. PULSE <BORRAR CAL> PARA BORRAR LA CALIBRACIÓN ANTIGUA: estos mensajes aparecen como resultado de una condición de pendiente errónea. Siga las instrucciones que aparecen en el LCD.

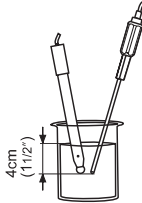
Hay tres tipos de entrada de tampón disponibles: Automática, Semiautomática y Selección Manual. La opción por defecto es Selección Manual.

Para calibrar el instrumento usando Selección Manual para entrada de tampón:

- Pulse **CAL**. Si el instrumento ha sido calibrado antes y la calibración no se ha borrado, la calibración antigua puede ser borrada pulsando **Clear Call**. Tras 10 segundos, **Clear Call** ya no estará disponible.

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

- Sumerja el electrodo de pH y la sonda de temperatura aproximadamente 4 cm en una solución tampón de su elección (pH 1,68, 3,00, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01, 12,45 o un tampón personalizado) y remueva suavemente. La sonda de temperatura deberá estar próxima al electrodo de pH.

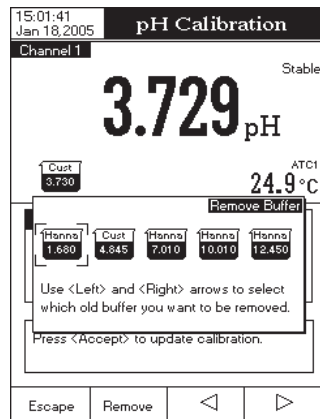


- Seleccione el tampón de calibración de pH a usar mediante **Next Buffer** o **Previous Buffer**. El LCD mostrará el mensaje "Please wait..." (ESPERE) hasta que la lectura sea estable o el tampón sea validado.
- Si el tampón de pH es validado, aparecerá **Accept** en el LCD. Pulse **Accept** para actualizar la calibración. El tampón de calibración será agregado a la lista de Tampones Calibrados.
- Sumerja el electrodo de pH y la sonda de temperatura en la siguiente solución tampón y siga el procedimiento arriba indicado o pulse **Escape** para salir de calibración.

Notas: • El nuevo punto de calibración añadido reemplazará a uno antiguo si la diferencia entre ellos es de $\pm 0,2$ pH.

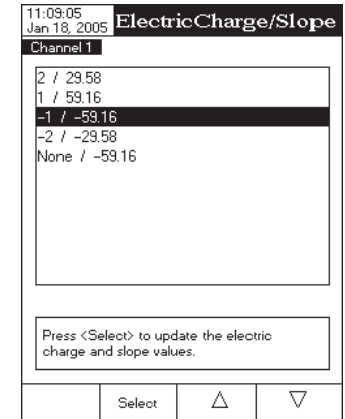
- Si la calibración memorizada ya existente está llena (cinco puntos de calibración), el LCD mostrará un menú desplegable en el que podrá seleccionar mediante las teclas **Left** o **Right** el tampón que desea sustituir por el nuevo tampón. Pulse **Remove** para borrar el tampón seleccionado y a continuación pulse **Accept** para actualizar la calibración con el nuevo tampón.

- Cuando esté en modo MTC, si pulsa **SETUP** tras entrar en calibración de pH y mientras selecciona un tampón de calibración de pH de HANNA con una resolución de x,xxx, el display mostrará un menú desplegable en el que el valor temperatura puede ser ajustado mediante **Up** o **Down**. Pulse **Accept** para guardar el nuevo valor temperatura.



- Para seleccionar Electric Charge/Slope (CARGA/PENDIENTE ELECTRICA) apropiada use **Up** o **Down** y a continuación pulse **Select**. Si la carga eléctrica del Ion es None (NINGUNA), su slope (PENDIENTE) puede ser configurada manualmente pulsando **Edit**. El display mostrará un menú desplegable, en el que se podrá configurar el valor slope (PENDIENTE) mediante **Up** o **Down**. Pulse **Accept** para guardar el valor modificado o pulse **Escape** para volver al menú Ion Constants (CONSTANTES IONICAS).

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 que realice una nueva calibración o que seleccione el ISE previo con el fin de tomar mediciones precisas.

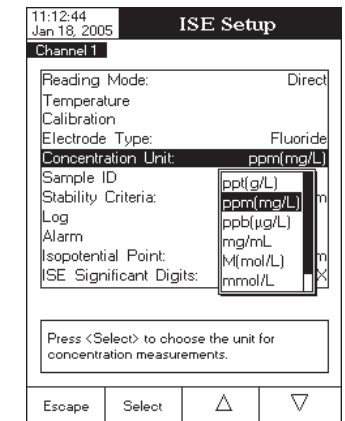


Concentration Unit (UNIDAD DE CONCENTRACION)

Accediendo a esta opción, el usuario puede seleccionar la unidad de concentración deseada para el ion o compuesto químico medido. Las unidades de concentración disponibles son: ppt (g/l), ppm (mg/l), ppb (μ g/l), mg/ml, M (mol/l), mmol/l y %peso/volumen.

Para configurar Concentration Unit (UNIDAD DE CONCENTRACION):

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *ISE MEASURE* (MEDICION DE ISE).
- Pulse **ISE Setup**.
- Use **Up** o **Down** para seleccionar la opción Concentration Unit (UNIDAD DE CONCENTRACION).
- Pulse **Select** y use **Up** o **Down** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



Sample ID (ID DE LA MUESTRA) – Ver la sección pH Setup (CONFIGURACION DE pH), página 20.

Stability Criteria (CRITERIOS DE ESTABILIDAD) – Ver la sección pH Setup (CONFIGURACION DE pH), página 20.

Log (REGISTRO)– Ver la sección pH Setup (CONFIGURACION DE pH), página 20.

Nota: La opción Configuración de los Datos de Registro incluye también el parámetro Constantes Iónicas. Si desea que aparezca en los informes de los registros, debe ser activado.

Alarm (ALARMA) – Ver la sección pH Setup (CONFIGURACION DE pH), página 20.

Nota: Los Límites de Alarma (Bajo y Alto) se configuran en la unidad de concentración seleccionada del ion o compuesto químico medido y se muestran en un formato científico (valor y valor exponente).

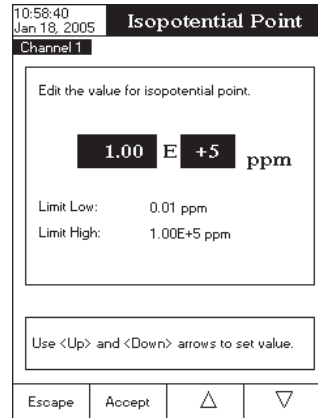
Isopotential Point (PUNTO ISOPOTENCIAL)

Esta opción permite al usuario editar el punto isopotencial del electrodo usado para mediciones iónicas. Los electrodos de ion selectivo tienen diferentes puntos isopotenciales. Si se desea compensar la temperatura en las mediciones de iones, el valor del punto isopotencial es absolutamente necesario.

El punto isopotencial se edita siempre en unidades ppm (mg/l).

Para configurar el Punto Isopotencial:

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *ISE Measure* (MEDICION DE ISE).
- Pulse **ISE Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Punto Isopotencial.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para aumentar/reducir el valor del punto isopotencial.
- Pulse **Accept** para guardar el valor modificado.
- Pulse **Escape** para volver a las opciones de Ion Setup (CONFIGURACION DE IONES). Si la opción Saving Confirmation (CONFIRMAR GUARDAR) está activada, pulse **Yes** para aceptar la opción modificada, **No** para salir sin guardar o **Cancel** para volver a modo editar. Caso contrario, la opción modificada se guarda automáticamente.



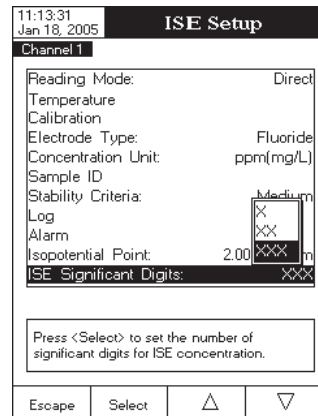
Nota: Si se ha realizado una calibración de ISE y la opción Punto Isopotencial se cambia, el LCD muestra un mensaje de advertencia informando al usuario que realice una nueva calibración o que configure la opción anterior para poder realizar mediciones precisas.

ISE Significant Digits (DIGITOS SIGNIFICATIVOS DE ISE)

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

Para configurar ISE Significant Digits (DIGITOS SIGNIFICATIVOS DE ISE):

- Pulse **SETUP** mientras está en modo *ISE Measure* (MEDICION DE ISE).
- Pulse **ISE Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción *ISE Significant Digits* (DIGITOS SIGNIFICATIVOS DE ISE).
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



CALIBRACION Y MEDICIONES DE pH

CALIBRACION DE pH

Calibre el instrumento a menudo, especialmente si se requiere una gran precisión.

El instrumento debería ser recalibrado:

- Cada vez que se sustituya el electrodo de pH.
- Por lo menos una vez a la semana.
- Tras analizar sustancias químicas agresivas.
- Cuando el mensaje "No pH Calibration" (SIN CALIBRACION DE pH) o "pH Calibration Expired" (CALIBRACION DE pH EXPIRADA) aparece en el LCD, en el área de mensajes Recordatorio.

PREPARACION

Vierta pequeñas cantidades de las soluciones tampón en vasos limpios. A ser posible, use vasos de plástico para minimizar cualquier interferencia de EMC.

Para una calibración exacta y para minimizar la contaminación cruzada, use dos vasos para cada solución tampón. Uno para enjuagar el electrodo y otro para calibración.

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

La calibración tiene una variedad de 8 tampones memorizados: pH 1,68, 3,00, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01, 12,45 y hasta 5 tampones personalizados.

Para mediciones de precisión se recomienda realizar una calibración a cinco puntos. Sin embargo, se sugiere por lo menos una calibración a dos puntos.

Descripción de la pantalla Calibración de pH

