



**CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE BOGOTÁ**  
**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN**  
**PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE PHMETRO**  
**MARCA HANNA INSTRUMENTS MODELO HI 8314**

Versión: **01**

Fecha: **23/11/2011**

Código: **DO-PR-013**

Página: **1 de 9**

### **1. OBJETIVO**

Describir el funcionamiento y la secuencia de operaciones para el correcto manejo de los pHmetros HI 8314 de la Corporación Tecnológica de Bogotá (CTB).

### **2. ALCANCE**

El procedimiento debe ser aplicado por todos los usuarios de laboratorio que requieran el uso del equipo. Inicia con la verificación de funcionamiento del equipo, continúa con la solicitud de préstamo y termina con su devolución y el diligenciamiento de la bitácora de uso.

### **3. RESPONSABLE**

#### **3.1 LA COORDINACIÓN DE LABORATORIO ES RESPONSABLE DE:**

- a) Solicitar el mantenimiento de los equipos según las fechas establecidas.
- b) Informar sobre el correcto diligenciamiento de la bitácora de uso.
- c) Informar por los medios de comunicación de la CTB la existencia del procedimiento.

#### **3.2 LOS USUARIOS DE LABORATORIO SON RESPONSABLES DE:**

- a) Conocer el procedimiento antes de usar el equipo.
- b) Informar de inmediato cualquier novedad a la coordinación de laboratorio.
- c) Seguir el reglamento de laboratorio, especialmente lo relacionado con los equipos de laboratorio (Capítulo VII).
- d) Diligenciar correctamente la bitácora de uso del equipo.

#### **3.3 LA COORDINACION DE COMPRAS RESPONDERA POR:**

Hacer la gestión para que se cumpla con el plan de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos.

#### **3.4 LOS DOCENTES RESPONDERAN POR:**

- a) Exigir a sus estudiantes el manejo correcto de los equipos que van a usar durante la jornada de la práctica de laboratorio donde proceda a determinar los valores de pH de diferentes muestras.
- b) Tener conocimientos básicos sobre el correcto funcionamiento del equipo.

Realizado por:  _____ Diana Fuquene Cargo: Coord. de Laboratorio	Revisado por:  _____ Diana Fuquene Cargo: Coord. de Laboratorio	Aprobado por:  _____ Hernán Mauricio Chávez Ardila Cargo: Rector
--	---	--



**CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE BOGOTÁ**  
**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN**  
**PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE PHMETRO**  
**MARCA HANNA INSTRUMENTS MODELO HI 8314**

Versión: **01**

Fecha: **23/11/2011**

Código: **DO-PR-013**

Página: **2 de 9**

#### 4. DEFINICIONES:

**4.1 SOLUCIÓN PATRÓN DE PH:** También denominada solución buffer o tampón, Una solución patrón es una solución acuosa que consiste en una mezcla de un ácido débil y su base conjugada o una base débil y su ácido conjugado. Tiene la propiedad de que el pH de la solución cambia muy poco cuando una pequeña cantidad de ácido fuerte o base se le añade. Las soluciones tampón se utilizan para calibrar y verificar el equipo.

**4.2 pH METRO HANNA - HI 8314:** Es un medidor de pH/mV/°C portátil. Los rangos de pH, mV y °C se seleccionan fácilmente mediante el teclado de membrana en el panel frontal. Su práctica selección de funciones por medio de teclas con protección de salpicaduras de agua y la compensación de temperatura por medio de un sensor de temperatura de acero noble separada proporciona un manejo rápido y seguro.

El procedimiento de calibración es muy simple y los ajustes se realizan fácilmente mediante dos potenciómetros situados en el panel frontal.

El sensor de temperatura integrado en el electrodo de pH permite la compensación automática de temperatura de las lecturas de pH.

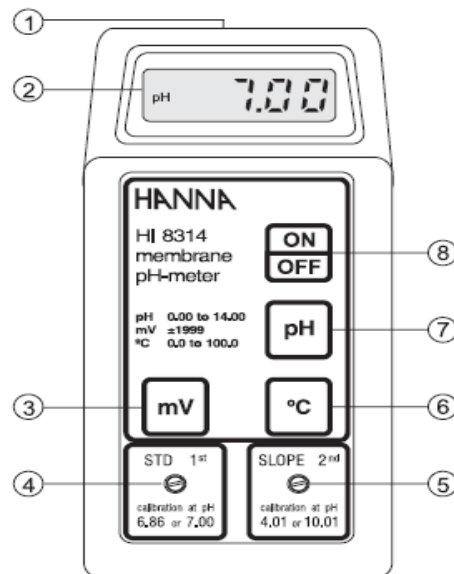
Además el HI 8314 ha sido diseñado con función detector de pila baja y una carcasa ligera de plástico ABS.

El medidor se suministra con HI 1217D, electrodo combinado de pH, intercambiable, amplificado, cuerpo de plástico, doble unión, interior de gel, con sensor de temperatura integrado. También incluye una pila de 9V y un destornillador de calibración.

**4.3 SOLUCIÓN DE ALMACENAMIENTO DEL ELECTRODO:** Solución de KCL 3 o 3,5 M, que impide que el electrodo se desactive.

#### 4.4 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL EQUIPO:

- 1) Conector para electrodo combinado de pH u ORP.
- 2) Display LCD.
- 3) Tecla **mV**, para mostrar las lecturas de mV (ORP) al usar un electrodo de ORP o el equivalente de mV a valores de pH al usar un electrodo de pH.
- 4) Potenciómetro STD para calibración de PUNTO CERO de pH.
- 5) Potenciómetro SLOPE para calibración de PENDIENTE de pH.
- 6) Tecla °C para mostrar la medición de temperatura.
- 7) Tecla pH para mostrar el valor pH.
- 8) Tecla ON/OFF.





**CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE BOGOTÁ**  
**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN**  
**PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE PHMETRO**  
**MARCA HANNA INSTRUMENTS MODELO HI 8314**

Versión: **01**

Fecha: **23/11/2011**

Código: **DO-PR-013**

Página: **3 de 9**

#### 4.5 ESPECIFICACIONES HI 8314

Rango	pH	0,00 a 14,00
	mV	$\pm 1999$
	°C	0,0 a 100,0
Resolución	pH	0,01
	mV	1
	°C	0,1
Precisión (@20°C/68°F)	pH	$\pm 0,01$
	mV	$\pm 1$
	°C	$\pm 0,4$
Desviación	pH	$\pm 0,07$
EMC Típica	mV	$\pm 5$
	°C	$\pm 1$
Calibración de pH	Manual, a 2 puntos mediante potenciómetros de punto cero y pendiente	
Calibración Punto Cero	$\pm 1$ pH	
Calibración Pendiente	de 85 a 105%	
Compensación Temperatura	Automática de 0 a 70°C (32 a 158°F)	
Electrodo (*)	HI 1217D electrodo combinado de pH, amplificado, doble unión, interior de gel, con sensor de temperatura integrado y conector DIN (incluido)	
Tipo de Pila	1 x 9V alcalina	
Duración Pila	100 horas de uso continuo	
Cond. de Trabajo	0 a 50°C (32 a 122°F); máx 95% HR sin condensación	
Dimensiones	164 x 76 x 45 mm	
Peso	570 g	

(\*) La temperatura máxima de funcionamiento del electrodo de pH HI 1217D es de 80°C. Para realizar mediciones a temperaturas más altas use electrodos adecuados.



**CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE BOGOTÁ**  
**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN**  
**PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE PHMETRO**  
**MARCA HANNA INSTRUMENTS MODELO HI 8314**

Versión: **01**

Fecha: **23/11/2011**

Código: **DO-PR-013**

Página: **4 de 9**

## **5. CONSIDERACIONES GENERALES**

### **5.1. PREPARACIÓN INICIAL DEL EQUIPO**

- a) El equipo viene con una pila 9 V, que se debe instalar retirando la tapa en la parte inferior trasera, de acuerdo con su polaridad.
- b) Retire la tapa de protección del electrodo antes de tomar cualquier medida.
- c) No deje secar el electrodo, en caso de que se seque sumerja el extremo (4 cm/1½" de la parte inferior) en una solución patrón pH 7 o pH 4 durante unos minutos, para reactivarlo.
- d) Conecte el electrodo de pH en el conector de la parte superior.
- e) Encienda el medidor pulsando la tecla ON/OFF.

### **5.2. VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DEL pH**

Para una mayor precisión, es recomendable verificar el pH del instrumento frecuentemente:

- a) Cuando sustituya el electrodo de pH.
- b) Al menos una vez al mes.
- c) Después de analizar productos químicos agresivos.
- d) Si se requiere una gran precisión.
- e) Cuando sustituya la pila.

#### **5.2.1. PREPARACIÓN PARA LA VERIFICACION DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO HI 8314**

Vierta una pequeña cantidad de solución patrón pH 7,00 y pH 4,00 en dos recipientes limpios. Para una verificación precisa y para minimizar la contaminación de las soluciones enjuague el electrodo después de cada medición.

Para obtener medidas precisas utilice las soluciones patrón de pH 7,00 y pH 4,00 si va a analizar muestras ácidas, ó pH 7,00 y pH 10,00 para muestras alcalinas.

#### **5.2.2. PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACION DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO HI 8314**

- a) Retire el capuchón de protección del electrodo, enjuague y sumérjalo en la solución pH 7,00 y agite suavemente. Espere a que la lectura se estabilice.  
*Nota:* el electrodo deberá estar sumergido aproximadamente 4 cm en la solución.
- b) Pulse la tecla °C para mostrar la temperatura del tampón (p.ej. 20°C).
- c) Pulse la tecla pH para leer valores pH. Hágalo girar suavemente y espere un par de minutos.
- d) Ajuste el potenciómetro STD en la parte inferior del panel frontal hasta que el display muestre el valor pH a la temperatura anotada.
- f) Enjuague y sumerja el electrodo de pH en la solución pH 4,00 o pH 10,00 (2º punto de calibración) y agite suavemente.



**CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE BOGOTÁ**  
**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN**  
**PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE PHMETRO**  
**MARCA HANNA INSTRUMENTS MODELO HI 8314**

Versión: 01

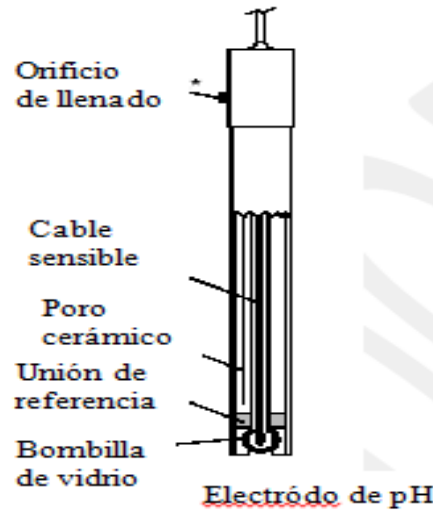
Fecha: 23/11/2011

Código: DO-PR-013

Página: 5 de 9

**g)** Espere un par de minutos y ajuste el potenciómetro SLOPE (pendiente) en la parte inferior derecha del panel frontal hasta que el display muestre el valor pH a la temperatura anotada. La verificación de funcionamiento del pH metro ya está completa.

### 5.3. ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ELECTRODO



#### 5.3.1. PREPARACIÓN PARA ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ELECTRODO

Retire el capuchón de protección, en caso de que existan deposiciones salinas, estas son normales y desaparecen al enjuagar el electrodo con agua destilada o desionizada. El electrodo no puede funcionar correctamente en estas condiciones.

#### 5.4.2. TOMA DE MEDIDAS PARA ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ELECTRODO

Enjuague el extremo del electrodo con agua destilada. Sumerja el extremo (4 cm / 1½") en la muestra y agite suavemente hasta lectura estable. Para una respuesta más rápida y evitar la contaminación cruzada de las muestras enjuague el extremo del electrodo con la solución a analizar, antes de tomar las medidas.

#### 5.4.3. ALMACENAMIENTO DEL ELECTRODO

Para asegurar una rápida respuesta el bulbo de vidrio debe mantenerse húmedo y no permitir que se seque.

Cuando no se utilice sumérjalo en Solución de Almacenamiento (KCl 3 M ó 3.5 M) ó en solución patrón pH 7,00.

**“NO ALMACENE NUNCA EL ELECTRODO CON AGUA DESTILADA O DESIONIZADA”.**



**CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE BOGOTÁ**  
**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN**  
**PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE PHMETRO**  
**MARCA HANNA INSTRUMENTS MODELO HI 8314**

Versión: **01**

Fecha: **23/11/2011**

Código: **DO-PR-013**

Página: **6 de 9**

#### **5.4.4 LIMPIEZA DEL ELECTRODO**

Mantener limpio el electrodo lavándolo con agua destilada o desionizada después de cada determinación.

- a. Inspeccionar periódicamente el electrodo para determinar si tiene ranuras o grietas.
- b. Lavar con agua destilada o desionizada algunas acumulaciones de sal o de sólidos.
- c. Nunca retire el tapón de la membrana en la parte inferior.
- d. Regularmente sumerja el bulbo del electrodo en HCl 0,1 M por hora y media para lograr una mejor limpieza del electrodo.
- e. Después de ejecutar cualquiera de los procedimientos lave el electrodo con agua destilada o desionizada, limpie, seque y sumerja el electrodo en solución de almacenamiento. No se requiere de este paso para electrodos de gel o para electrodos sólidos.

#### **5.4.5 MANTENIMIENTO PERIÓDICO DEL ELECTRODO**

Inspeccione el electrodo y el cable. El cable utilizado para la conexión con el medidor debe estar en perfecto estado. Los conectores deben estar perfectamente limpios y secos. Si existen rayones o grietas, sustituya el electrodo. Enjuague con agua cualquier deposición salina.

Al trabajar con alguno de los siguientes contaminantes: Alto contenido de hierro, lodos, minerales, proteínas, soluciones grasosas o aceitosas, lave el electrodo con la solución específica para cada caso relacionada a continuación

Si el electrodo falla en este procedimiento proceda al siguiente mantenimiento: Sumerja el electrodo alternativamente tres veces en HCl 0,1 N y luego en NaOH 0,1 N. Lave con agua destilada o desionizada y deje en solución de almacenamiento toda la noche.

Si no funciona el procedimiento anterior, se sugiere seguir el siguiente:

- a. Colocar el electrodo en HCl 0,1 N a 37 °C por 30 minutos.
- b. Enjuague con agua destilada o desionizada y determine su funcionamiento.
- c. Colocar en hipoclorito en dilución 1:10 en detergente diluido al 0,1 – 0,5 % en agua caliente. Agitar por 15 minutos.
- d. Repetir el paso b.
- e. Remover proteínas: Colocar el electrodo en pepsina al 1% en HCl 0,1 M por 15 minutos a 37 °C.
- f. Repetir el paso b.
- g. Remover inorgánicos: Colocar el electrodo en EDTA disódico 0,1 M, agitar por 15 minutos.
- h. Repetir el paso b.



**CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE BOGOTÁ**  
**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN**  
**PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE PHMETRO**  
**MARCA HANNA INSTRUMENTS MODELO HI 8314**

Versión: **01**

Fecha: **23/11/2011**

Código: **DO-PR-013**

Página: **7 de 9**

- i. Remover grasas y aceites: Enjuagar con detergente suave o con solución de metanol al 50 %
- j. Después de cada procedimiento vacíe y llene la cámara de referencia con solución de llenado nueva y sumerja el electrodo en solución de llenado por una hora.

#### **5.4.6 SUSTITUCIÓN DE LA PILA**

Cuando la pila está baja, el medidor muestra un punto decimal adicional parpadeante a la izquierda del LCD. Desenrosque los 3 tornillos de la parte posterior del medidor, retire la tapa del compartimiento de la pila y sustituya la Pila prestando atención a su polaridad.

*Nota:* El equipo debe verificarse después de sustituir la pila.

#### **5.5. RECOMENDACIONES ADICIONALES**

- a. Cuando el equipo no se esté utilizando se debe mantener sin baterías.
- b. La verificación dependerá de las mediciones que se vayan a tomar es decir, pH Acido será verificado a (4), pH Medio será verificado a (7), pH Básico será verificado a (10).
- c. Para hacer la medición se debe tener en cuenta que el poro cerámico este totalmente cubierto de la solución.
- d. Cuando el poro cerámico presente un oscurecimiento (mancha) dado por la saturación del mismo se sugiere colocar el electrodo en  $\text{HNO}_3$  6N durante 10 minutos y luego verificarlo a pH 7 para estabilización.
- e. Al terminar de utilizar el electrodo la tapa debe tener SIEMPRE la solución de almacenamiento o solución buffer 7.
- f. No se debe manejar el equipo en soluciones con temperaturas mayores a  $60^\circ\text{C}$ , lo recomendable es siempre trabajarlo máximo hasta  $50^\circ\text{C}$ .
- g. Evite tocar y/o rayar el electrodo.
- h. Cuando se hacen mediciones con nitrato de plata se debe lavar con  $\text{HNO}_3$  6N.

#### **6. DESCRIPCION NARRATIVA DE LAS ACTIVIDADES**

<b>Nº</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>DOCUMENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>
<b>SOLICITUD DEL EQUIPO</b>				
1	Solicitar el préstamo del equipo	Usuario de laboratorio	Formato préstamo de materiales y equipos DO-RG-013 DO-IT-004: Instructivo formato préstamo de materiales y equipos vía internet. DO-IT-009: Instructivo formato préstamo de materiales y equipos en físico.	De acuerdo con los instructivos hacer la solicitud de préstamo del equipo.



**CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE BOGOTÁ**  
**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN**  
**PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE PHMETRO**  
**MARCA HANNA INSTRUMENTS MODELO HI 8314**

Versión: **01**

Fecha: **23/11/2011**

Código: **DO-PR-013**

Página: **8 de 9**

<b>2</b>	Revisar el estado del equipo	Usuario de laboratorio Auxiliar de laboratorio	N/A	El auxiliar de laboratorio revisa el estado del equipo con el usuario para establecer el estado en el que se presta.
<b>3</b>	Trasladar el equipo al aula de laboratorio	Usuario de laboratorio	N/A	El usuario debe trasladar el equipo al aula de laboratorio donde realizará su actividad práctica.
<b>MEDIDAS DE PH</b>				
<b>4</b>	Sumergir el extremo del electrodo (por lo menos 4 cm) en la muestra a analizar.	Usuario de laboratorio	N/A	Seleccione modo pH. Agítelo brevemente y espere a que la lectura se estabilice.
<b>5</b>	Ajustar la temperatura.	Usuario de laboratorio	N/A	Utilizar el destornillador suministrado, girar el potenciómetro de temperatura hasta visualizar el valor de la temperatura medida.
<b>6</b>	Leer pH	Usuario de laboratorio	N/A	Oprimir la tecla de pH para visualizar la medida de pH, agitar el electrodo brevemente y espere hasta que la lectura se estabilice. Para otra lectura de pH lavar con agua destilada y/o desionizada proseguir para otra sustancia con el paso 4.
<b>MEDIDAS DE ORP (Potencial de Oxidación Reducción)</b>				
<b>7</b>	Conectar el electrodo de ORP al conector de la parte superior.	Usuario de laboratorio	N/A	Para entrar en modo "mV" (Potencial Oxido-Reductor ORP) conecte el medidor y pulse la tecla mV.
<b>8</b>	Medir los mV de una muestra	Usuario de laboratorio	N/A	Sumerja el extremo del electrodo de ORP (por lo menos 4 cm) en la muestra a analizar. Espere a que la lectura se estabilice.
<b>DEVOLUCION DEL EQUIPO</b>				
<b>9</b>	Limpiar el equipo	Usuario de laboratorio	N/A	El usuario debe revisar que el equipo haya quedado en perfecto estado de aseo. Es importante el lavado del electrodo con agua destilada o desionizada.
<b>10</b>	Trasladar el equipo a la Coordinación de Laboratorio	Usuario de laboratorio	N/A	El usuario debe trasladar el equipo a la Coordinación de laboratorio.





**CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE BOGOTÁ**  
**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN**  
**PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE PHMETRO**  
**MARCA HANNA INSTRUMENTS MODELO HI 8314**

Versión: **01**

Fecha: **23/11/2011**

Código: **DO-PR-013**

Página: **9 de 9**

11	Revisar estado del equipo	Auxiliar de laboratorio	N/A	El auxiliar de laboratorio debe revisar que el equipo se devuelva en las mismas condiciones en que fue entregado al usuario, teniendo especial cuidado en la verificación del cable y el electrodo.
12	Diligenciar la bitácora de uso	Usuario de laboratorio	DO-RG-011 Formato bitácora de uso equipos sin temperatura Química, farmacia y microbiología	El usuario debe diligenciar la bitácora de uso del equipo.

## 7. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Documento	Código (cuando aplique)
Manual de procedimiento e información técnica suministrada por el proveedor: Manual de Instrucciones Hanna instruments HI 8014- HI 8314	N/A
Reglamento para usuarios de laboratorio en la CTB	N/A
Formato préstamo de materiales y equipos	DO-RG-013
Instructivo formato préstamo de materiales y equipos vía internet.	DO-IT-004
Instructivo formato préstamo de materiales y equipos en físico	DO-IT-009
Formato bitácora de uso equipos sin temperatura Química, farmacia y microbiología	DO-RG-011

## 8. CONTROL DE CAMBIOS

Número de revisión	Fecha de la actualización	Descripción del cambio