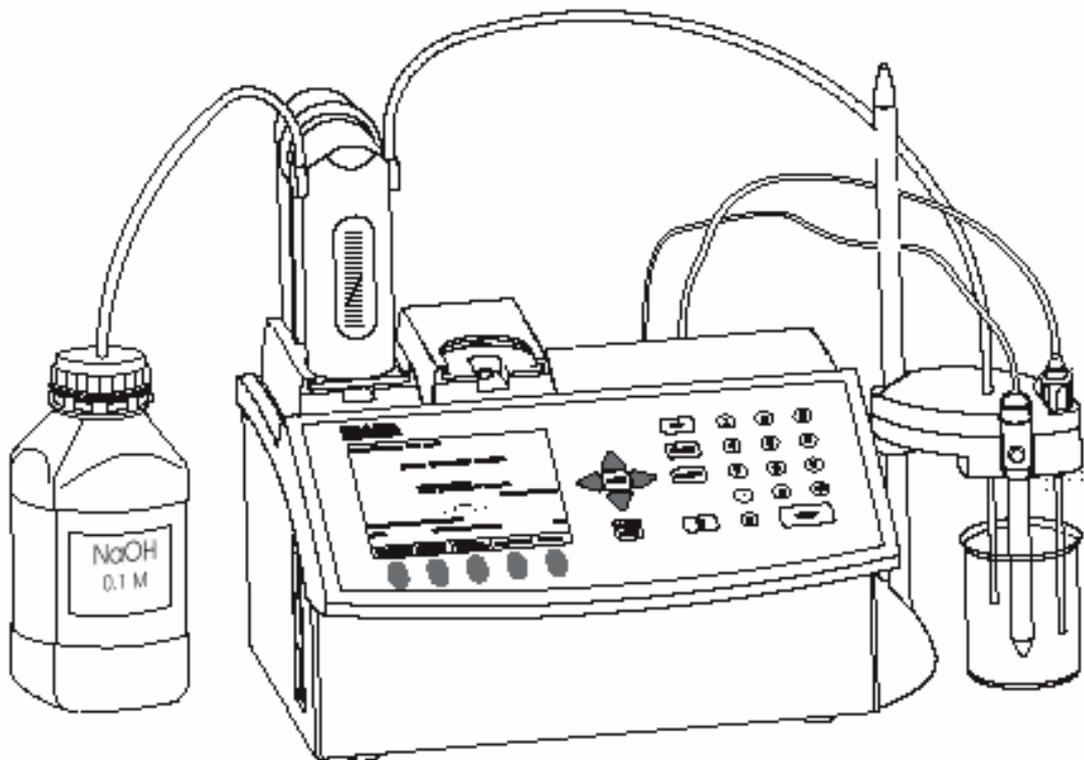
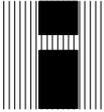


MANUAL DE INSTRUCCIONES

HI 901 / HI 902

TITRADOR AUTOMATICO



 **HANNA**
instruments
www.hannainst.es

INDICE

- Capítulo 1. INTRODUCCION**
- Capítulo 2. CONFIGURACION**
- Capítulo 3. INTERFAZ USUARIO**
- Capítulo 4. OPCIONES GENERALES**
- Capítulo 5. METODOS**
- Capítulo 6. MODO TITRACION**
- Capítulo 7. MODO pH y mV**
- Capítulo 8. FUNCIONES AUXILIARES**
- Capítulo 9. MANTENIMIENTO, PERIFERICOS**
- Apéndice 1. ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- Apéndice 2. RETRO-TITRACION (solo HI 902)**
- Apéndice 3. PUNTOS DE EQUIVALENCIA
MULTIPLES (solo HI 902)**
- Apéndice 4. ACCESORIOS**

Estimado Cliente,

Gracias por elegir un producto de Hanna Instruments.

Este manual de instrucciones ha sido escrito para los productos de los Titradores HI 901 / HI 902. Léalo cuidadosamente antes de usar el instrumento. Este manual le proporcionará la información necesaria para el uso correcto del instrumento.

© 2004 Hanna Instruments

Todos los derechos están reservados. La reproducción en todo o en parte está prohibida sin el consentimiento del propietario del copyright, Hanna Instruments Inc., 584 Park East Drive, Woonsocket, Rhode Island, 02895, USA

INTRODUCCION

1 INTRODUCCION

HI 901 y HI 902 son tituladores automáticos de alta precisión, y gran flexibilidad y repetibilidad.

Los tituladores están diseñados para realizar una variedad de titulaciones potenciométricas, lo que permite al usuario obtener tanto buenos resultados como gran velocidad de análisis.

Los atributos principales de estos tituladores son:

Flexibilidad	Da soporte a hasta 100 métodos de titración (estándar y definidos por el usuario).
Gran precisión	Sistema de dosificación de precisión (precisión por debajo de 0,1%). Mediciones de pH y mV de precisión (con una precisión de $\pm 0,1$ mV y $\pm 0,001$ pH). Volumen de punto final interpolado.
Repetibilidad	Potentes algoritmos integrados para detección de punto de equivalencia (algoritmos de detección de primera derivada y segunda derivada, opción derivadas filtradas, rango configurable para detección de punto de equivalencia) Punto final fijo de pH o mV.
Resultados rápidos	Métodos de Titración Estándar Función dosificación Pre-titración. Función dosificación Dinámica / Lineal.
Informe completo	Los resultados se muestran directamente en las unidades seleccionadas. Los gráficos de titración pueden ser mostrados on-line y guardados. Puede imprimir, guardar en disquete o transferir a PC vía interfaz S232 los informes personalizados por el usuario. El informe incluye información de la muestra y fecha data stamp .
Mediciones directas	El titulador puede también utilizarse para mediciones de mV, pH y temperatura. Dispone de un informe de registro de datos para mediciones directas.
Funciones GLP	Hasta 5 puntos de estandarización para el electrodo de pH. Recordatorios de la antigüedad del titulante y caducidad de la estandarización. Campos para anotaciones específicas.
Amplio display gráfico	Display gráfico de 7,5" B/N con iluminación Texto y gráficos de fácil lectura. Gran cantidad de información en cada pantalla.
Auto-diagnóstico y Ayuda integrada	Dispone de ayuda integrada. Funciones de auto-diagnóstico para dispositivos periféricos incluyendo bomba, válvula, bureta, agitador. Gestión de errores con mensajes de advertencia y error. Métodos de Titración con Localización de Averías Predefinida.

Este manual le proporciona información referente a la instalación y funcionalidad del titulador, destacando consejos y sugerencias para su perfecto funcionamiento.

Antes de comenzar a trabajar con el titulador recomendamos que se familiarice con las diversas funciones.

CONFIGURACION

Capítulo 2. Contenido

2	CONFIGURACION	2 - 3
2.1	Desembalar.....	2 - 3
2.2	Medidas de Seguridad.....	2 - 4
2.3	Instalación	2 - 5
2.3.1	Vista Frontal del Titrador	2 - 5
2.3.2	Vista Posterior del Titrador	2 - 5
2.3.3	Vista del Lado Izquierdo del Titrador	2 - 6
2.3.4	Conjunto Titrador.....	2 - 6
2.3.4.1	Montar la Base y el Soporte del Agitador.....	2 - 6
2.3.4.2	Acoplar el Agitador.....	2 - 7
2.3.4.3	Conectar la Bomba	2 - 8
2.3.4.4	Acoplar el Soporte Vacío de Bureta.....	2 - 9
2.3.4.5	Acoplar la Bureta	2 - 9
2.3.4.6	Conexiones Eléctricas	2 - 10
2.3.5	Conexión a Tierra	2 - 11
2.3.6	Unidad de disquete	2 - 11

CONFIGURACION

2 CONFIGURACION

2.1 Desembalar

El titrador y los accesorios se envían en una única caja que contiene:

	ARTICULO	CANTIDAD
1	Titrador	1
2	Conjunto Bomba.....	1
3	Conjunto Bureta	1
	<ul style="list-style-type: none">• Bureta (con jeringa de 25 ml)• Tubo de Aspiración con Conector y Tubo Protector• Tubo Dosificador con Punta Dosificadora Normal, Conector, Tubo Protector y Guía del Tubo• Bloqueadores de tubo• Herramienta para Soltar Conector de la Válvula y Tapón de la Bureta• Pantalla Protectora del Espectro de Luz	
4	Soporte agitador, Base Soporte, Tope y Tornillo de Posicionamiento	1
5	Soporte Vacío de Bureta	1
6	Tornillos de Bloqueo de Bureta y Bomba con Cabeza de Plástico.....	2
9	Sensor de Temperatura	1
10	Tapón-Puente.....	1
11	Cable de Alimentación	1
12	Cable RS232	1
13	Manual de Instrucciones	1
14	Disco de Puesta en Marcha (FDD con Kit de Instalación del Titrador)....	1
15	HI 900 Aplicación para PC (FDD con Kit de Instalación).....	1
16	Certificado de Calidad	1

Para ver figuras, consulte **Apéndice 4**, sección **A 4.3 Componentes del Titrador**.

Si algunos de los artículos falta o está deteriorado, le rogamos contacte con su distribuidor.

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

CONFIGURACION

2.2 Medidas de Seguridad

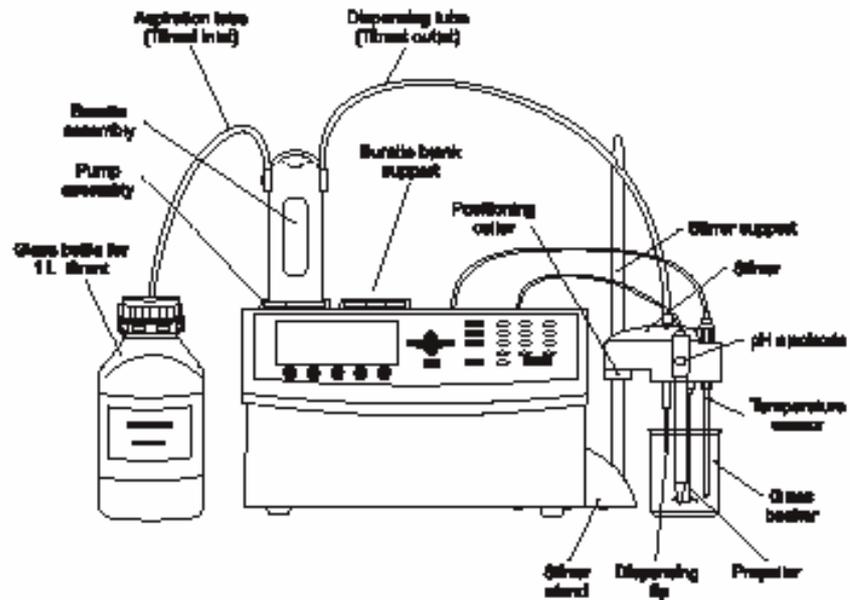
Se deberán seguir las siguientes medidas de seguridad:

1. Asegúrese siempre de que el cable de alimentación está conectado a un enchufe de alimentación general con conexión a tierra.
2. Nunca conecte ni desconecte el conjunto bomba con el titrador encendido.
3. Verifique que la bureta y las tuberías instaladas son las descritas en este manual (ver sección 9.1 *Mantenimiento de la bureta* para más detalles).
4. Compruebe siempre que la botella de titulante y el vaso de titración estén firmemente asentados sobre una superficie plana.
5. Limpie siempre los derrames y salpicaduras de forma inmediata.
6. Evite las siguientes condiciones ambientales de trabajo:
 - **Fuertes vibraciones**
 - **Luz solar directa**
 - **Humedad atmosférica relativa superior a 95% sin condensación**
 - **Temperaturas ambientales inferiores a 10°C y superiores a 40°C y un rango de humedad anormal**
 - **Riesgo de explosión**
7. Haga que el mantenimiento del titrador sea realizado únicamente por personal técnico cualificado.

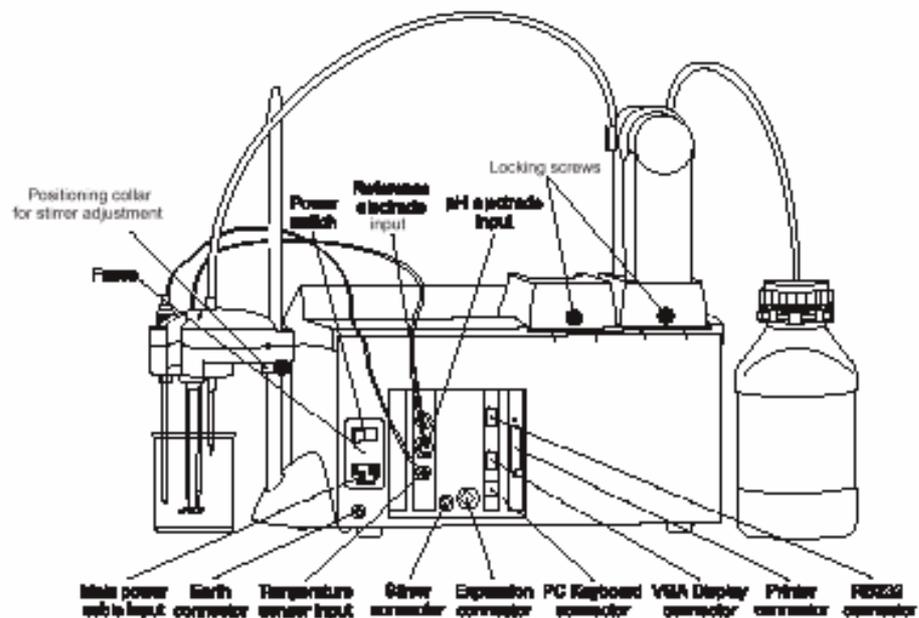
CONFIGURACION

2.3 Instalación

2.3.1 Vista Frontal del Titrador

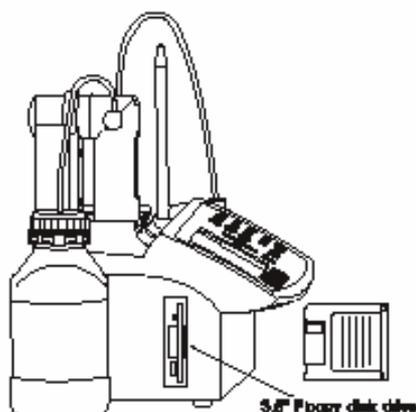


2.3.2 Vista Posterior del Titrador



CONFIGURACION

2.3.3 Vista del Lado Izquierdo del Titrador



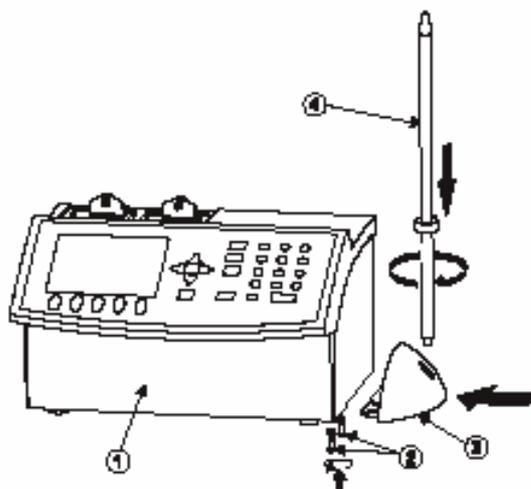
2.3.4 Conjunto Titrador

Nota: Las operaciones de ensamblaje deben ser completadas antes de conectar el titrador al voltaje de alimentación.

2.3.4.1 Montar la Base y el Soporte del Agitador

Siga estos pasos para montar el agitador:

- Retire los tornillos (2) del chasis del titrador (1).
- Acople la base del agitador (3) al chasis del titrador. Asegúrese de colocar la base del agitador cerca de la pared del chasis.
- Fije firmemente la base del agitador (3) mediante los tornillos soltados previamente (2).
- Atornille el soporte del agitador (4) en la base del agitador (3).

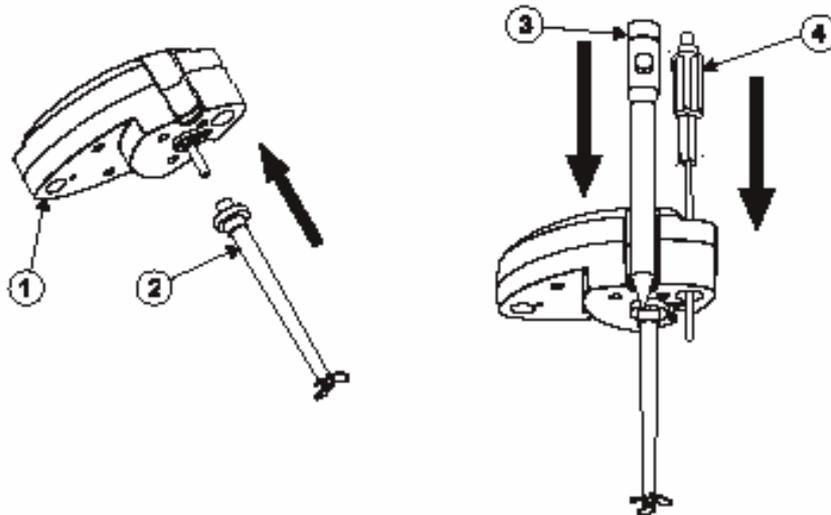


CONFIGURACION

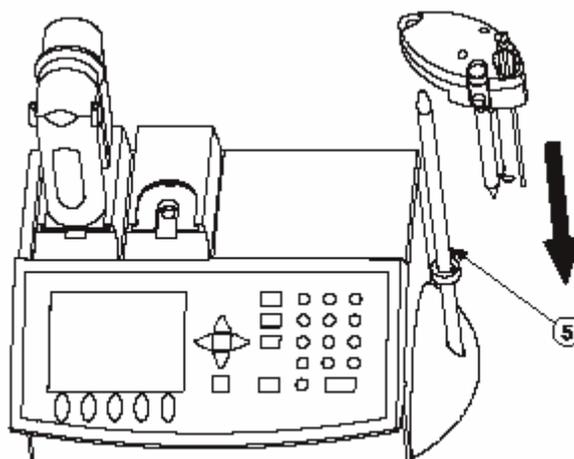
2.3.4.2 Acoplar el agitador

Para acoplar el agitador al titrador, siga estos pasos:

- Acople la hélice (2) al agitador (1) introduciéndolo sobre el eje del agitador.
- Inserte el electrodo de pH (3) y el sensor de temperatura (4) en los orificios correspondientes del agitador. Introdúzcalos hasta que estén firmemente sujetos en una posición estable.



- Deslice el agitador por el soporte del agitador y fije la altura apretando el tornillo situado en el tope de posicionamiento (5).

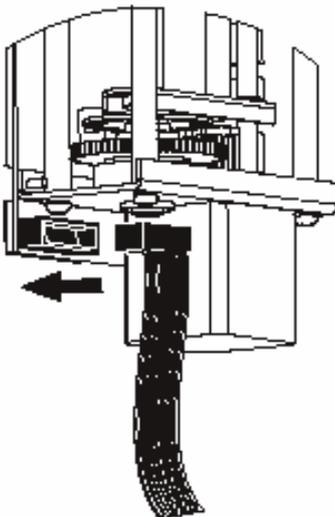


CONFIGURACION

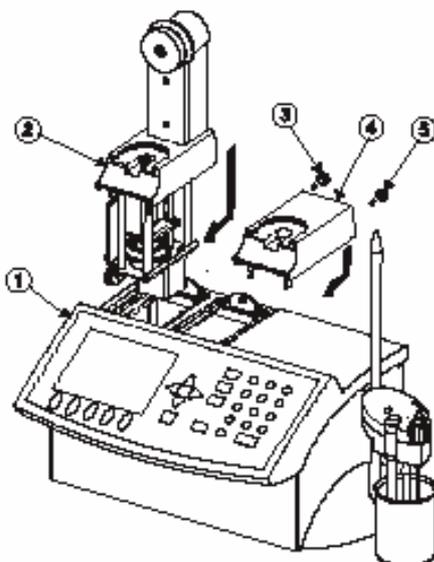
2.3.4.3 Conectar la Bomba

Para conectar la bomba, siga estos pasos:

- Saque el cable de la bomba del interior del compartimiento. El conector de la bomba 1 está situado en el compartimiento izquierdo.
- Conecte el cable a la bomba según se muestra en la siguiente figura. El conector de la bomba está situado en la parte inferior de la bomba, cerca del motor.



- Inserte la bomba (2) en el compartimiento correspondiente. Baje la bomba hasta que llegue a la posición más baja, a continuación deslícela hacia la parte frontal del chasis del titrador (1) hasta que esté firmemente enganchada.
- Amarre la bomba con el tornillo de seguridad (3).



CONFIGURACION

Solo HI 902:

Siga los pasos previos (2.3.4.3) para conectar y acoplar la segunda bomba.

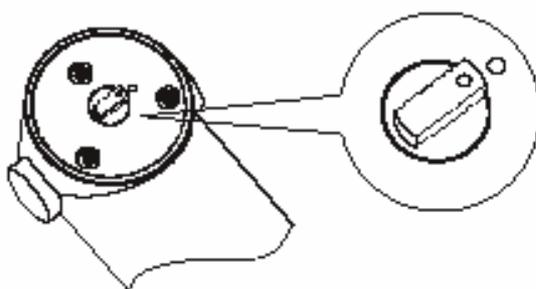
2.3.4.4. Acoplar el Soporte Vacío de Bureta (solo HI 901)

El procedimiento de instalación del soporte vacío de bureta es el siguiente:

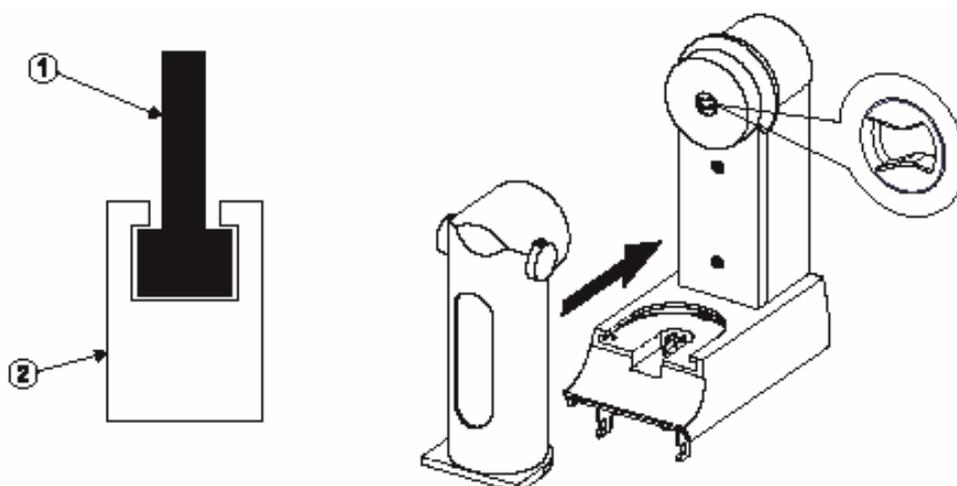
- Inserte el soporte vacío de bureta (4) en el compartimiento correspondiente – en el lado derecho (ver figura anterior). Baje el soporte vacío de bureta hasta que alcance la posición más baja, a continuación empújelo hacia la parte frontal del chasis del titrador (1) hasta que esté firmemente enganchado.
- Amarre el soporte vacío de bureta con el tornillo de seguridad (5).

2.3.4.5 Acoplar la Bureta

Asegúrese de que la marca del tapón accionador de la válvula y del cuerpo de la bureta estén alineados según se muestra en la siguiente figura.



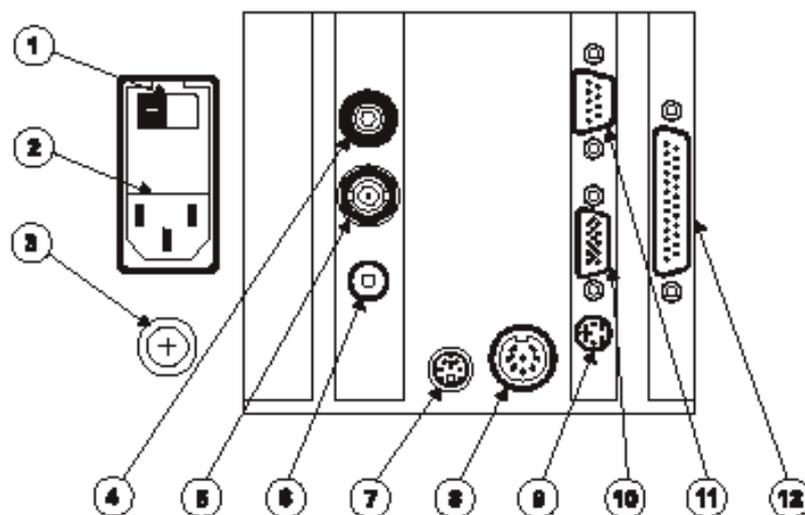
Tenga cuidado de acoplar correctamente el émbolo de la bomba (2) y el pistón de la jeringa (1) y también cuando deslice la bureta sobre su soporte, tenga en cuenta la alineación entre el tapón accionador de la válvula y la rueda de posicionamiento de la válvula, según se muestra en la siguiente figura.



CONFIGURACION

2.3.4.6 Conexiones eléctricas

- Conecte el electrodo de pH al conector BNC (5).
- Conecte el sensor de temperatura al conector RCA (6).
- Conecte el agitador al conector MINI-DIN (7).
- Conecte el cable de alimentación al conector de alimentación (2).

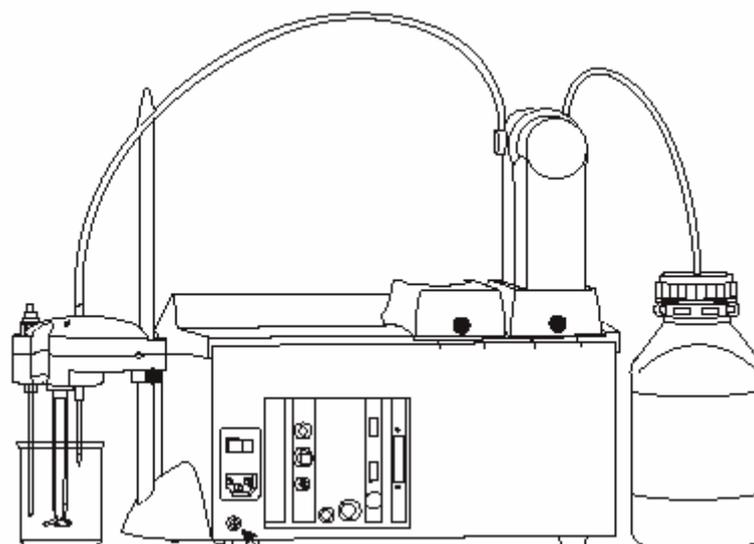


Nº	Función	Tipo de Conector
1	Interruptor de Alimentación	
2	Alimentación (115, 230 VCA, 50-60 Hz)	Conector CEI Alimentación
3	Conector de toma de tierra	Tornillo 5 mm
4	Electrodo de referencia	Conector banana Ø 4 mm
5	Conexión para electrodos combinados o de media célula indicadores de pH u ORP (pH/mV)	Conector BNC
6	Sensor de Temperatura	Conector RCA
7	Agitador	Mini DIN de 4 pines
8	Conector para dispositivo de expansión	Conector DIN de 8 pines
9	Teclado de PC externo	Mini DIN de 6 pines (Estándar PS2)
10	Display externo	Conector estándar de 15 pines para display VGA
11	Interfaz RS232	Conector DB estándar (9 pines)
12	Estándar impresora	Conector DB (25 pines)

CONFIGURACION

2.3.5 Conexión a Tierra

Es importante que el titrador tenga una buena conexión a Tierra. El titrador se conecta correctamente a tierra a través del cordón de alimentación y para mayor confianza la unidad puede ser conectada a Tierra de forma opcional mediante la conexión con el tornillo de 5 mm y la tuerca situados en el panel posterior del titrador.



Conectar a tierra (opcional)

2.3.5.3 Unidad de Disquete

Mediante una unidad de disquete de 3,5" se pueden transferir al y desde el titrador, archivos de informes, métodos estándar y métodos nuevos creados por el usuario.

INTERFAZ DE USUARIO

Capítulo 3. Contenido

3	INTERFAZ DE USUARIO.....	3 - 3
3.1	Puesta en Marcha	3 - 3
3.2	Descripción.....	3 - 4
3.2.1	Teclado.....	3 - 4
3.2.1.1	Teclas de Funciones.....	3 - 4
3.2.1.2	Teclas de Opciones	3 - 4
3.2.1.3	Teclas Flecha.....	3 - 5
3.2.1.4	Teclas Numéricas	3 - 5
3.2.1.5	Tecla Intro.....	3 - 5
3.2.2	Display.....	3 - 5
3.2.3	La Pantalla Principal.....	3 - 6
3.3	Navegar por el Menú	3 - 7
3.3.1	Seleccionar una opción	3 - 7
3.3.2	Seleccionar un objeto del menú	3 - 7
3.3.3	Introducir Texto.....	3 - 7
3.3.4	Guardar Modificaciones.....	3 - 8

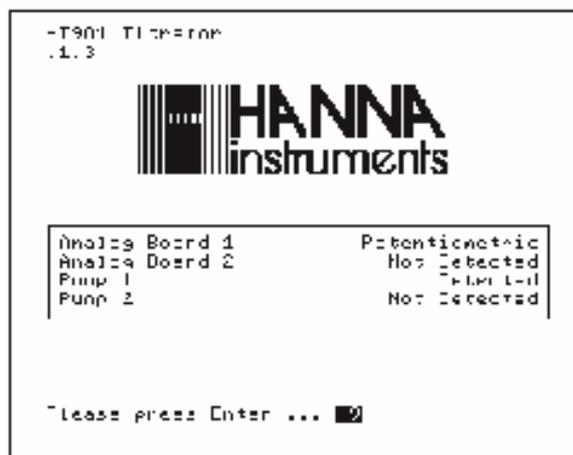
INTERFAZ DE USUARIO

3 Interfaz de Usuario

3.1 Puesta en Marcha

Una vez que el instrumento está montado e instalado, siga estos pasos para poner en marcha el titrador:

- Conecte el instrumento a un conector de alimentación general con toma de tierra. Asegúrese de que el voltaje de alimentación y el especificado en el titrador sea el mismo.
- Encienda el titrador desde el interruptor de alimentación situado en la parte posterior del instrumento.
- Espere hasta que el titrador finalice el proceso de inicialización.
- Pulse  (INTRO) cuando se lo demande el display o espere unos pocos segundos a que el titrador se inicie.



Nota: Todos los procesos de inicialización realizados deben ser completados con éxito. Si uno de ellos termina con el mensaje "Failed" (FALLO), reinicie el titrador desde el interruptor de alimentación. Si el problema persiste, contacte con su distribuidor.

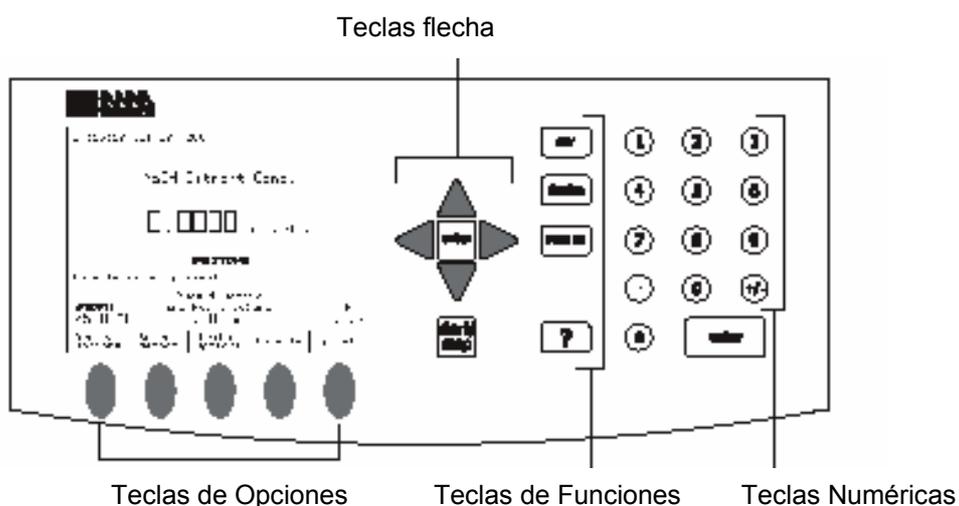
INTERFAZ DE USUARIO

3.2 Descripción

Este capítulo describe los principios básicos de navegación a través de la interfaz de usuario, seleccionando campos e introduciendo valores desde el teclado.

3.2.1 Teclado

El teclado del titrador está agrupado en cuatro categorías, según se ve a continuación:



3.2.1.1 Teclas de Funciones

Si se pulsa una de estas teclas, la función asociada se realiza automáticamente. Las teclas **resultados** (RESULTADOS) y **inicio/stop** (INICIO / STOP) se activan solo en pantallas específicas:

-  Muestra Ayuda contextual
-  Enciende y apaga el agitador
-  Da acceso al menú de resultados
-  Reservado
-  Inicia o detiene una titración o registro de datos (cuando el titrador está en modo pH o mV)

3.2.1.2 Teclas de Opciones

Estas teclas están asignadas a las teclas virtuales del display. El significado de cada tecla de opción depende del menú mostrado en el display.

La función relacionada con una tecla virtual subrayada puede también ser activada pulsando la tecla **enter** (INTRO).

INTERFAZ DE USUARIO

3.2.1.3 Teclas flecha

Estas teclas tienen las siguientes funciones:

- Mover el cursor en pantalla.
- Aumentar y disminuir la velocidad del agitador y otras configuraciones.
- En la pantalla alfanumérica, para seleccionar una letra o para navegar por las opciones de menú.

3.2.1.4 Teclas Numéricas

- Teclas  a  - Usadas para entradas numéricas
-  - Cambia entre valores positivos y negativos
-  - Punto decimal
-  - Inicia la entrada de exponente para anotación científica.

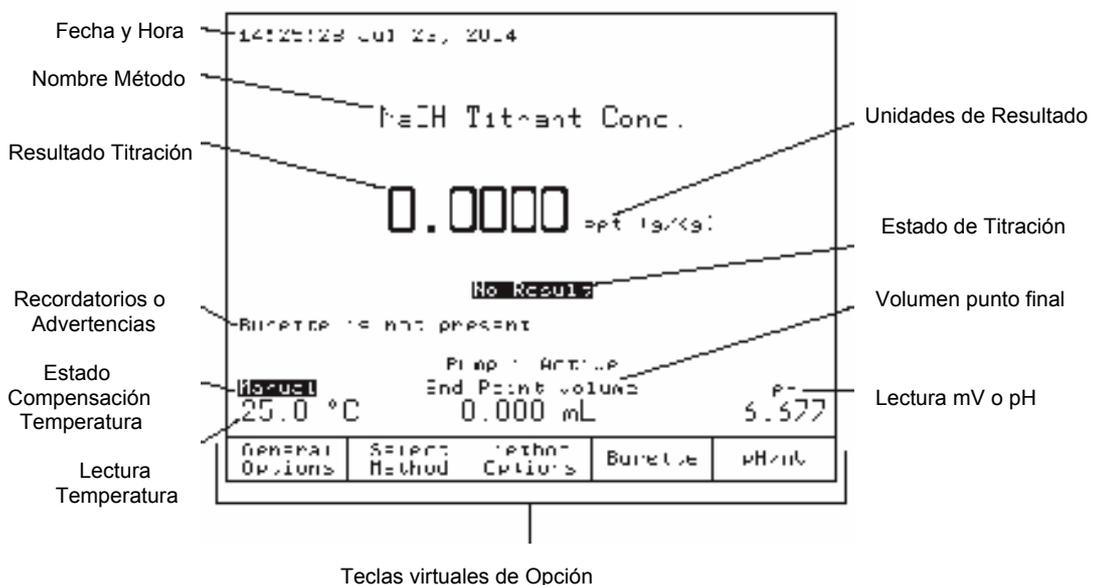
3.2.1.5 Tecla Intro

Ambas teclas ,  (INTRO) realizan las mismas funciones:

- Aceptan entradas de datos alfanuméricos
- Ejecutan la tecla virtual de opción (subrayada) por defecto.

3.2.1.6 Display

El titrador tiene un amplio display gráfico con iluminación integrada. Presentamos a continuación la pantalla principal con explicaciones cortas.



INTERFAZ DE USUARIO

La interfaz de usuario contiene varias pantallas. Para cada función del titrador, se usan una o más pantallas.

Las advertencias y otra información crítica se muestran en **cursiva**.

3.2.2 La Pantalla Principal

Tras la puesta en marcha e inicialización, la primera pantalla mostrada es la pantalla principal.

Los campos de la pantalla principal describen:

Nombre del Método:	Muestra el nombre del método seleccionado
Fecha y Hora:	Muestra la fecha y hora en curso
Lectura de Temperatura:	Muestra la temperatura medida
ATC:	Indica compensación automática de temperatura
Manual:	Indica compensación manual de temperatura
Manual:	Indica compensación manual de temperatura ya que la sonda de temperatura no está conectada
Información del Agitador:	La velocidad real / configurada del agitador se muestra en RPM. Cuando el agitador está desconectado, no se muestra información sobre el agitador.
Volumen de punto final:	Muestra el volumen añadido para alcanzar el punto final de titración. Cuando no se ha realizado titración, el volumen mostrado es "0,000 ml".
Resultado de la Titración:	Muestra el resultado de la titración
Lectura de mV o pH:	Muestra las lecturas en curso. La lectura de la muestra será: mV o pH respectivamente
mV:	Indica lectura de potencial real
mV rel:	Indica lectura de potencial relativo
pH:	Indica valor pH real
Estado de la Titración:	Muestra el estado de la titración seleccionada. Cuando no se ha realizado titración, muestra No hay resultados .
Recordatorios:	Indica cuando es necesario realizar una tarea y muestra mensajes de error o advertencia.
Bomba 1 activada:	Muestra la bomba activada en ese momento

INTERFAZ DE USUARIO

3.3 Navegar por el menú



3.3.1 Seleccionar una Opción

Para seleccionar una opción, basta con pulsar la tecla de opción bajo la tecla virtual de opción. Por ejemplo, para acceder a la pantalla **Opciones del Método** pulse  (OPCIONES DEL METODO).

3.3.2 Seleccionar un Objeto del Menú

Para seleccionar un objeto de la pantalla menú use las teclas \triangle y ∇ para mover el cursor. Cuando el menú sea más amplio que el display, se activa una barra de desplazamiento en el lado derecho. Las teclas  (RETROCESO PAGINA) y  (AVANCE PAGINA) pueden usarse para desplazarse por las páginas.

Para activar el objeto de menú seleccionado, pulse  (INTRO) o  (SELECCIONAR).

3.3.2.1 Introducir Texto

Para introducir texto en un cuadro de diálogo alfanumérico, primero borre el texto anterior mediante  (BORRAR LETRA).

Para introducir una letra, selecciónela usando las teclas flecha y a continuación pulse  (INTRO). Use el mismo procedimiento para introducir el nombre completo.

Para editar, use las teclas  (CURSOR IZQUIERDO) y  (CURSOR DERECHO).

Tras completar la edición, pulse  (ACEPTAR).

El nombre del método será actualizado y mostrado en el campo nombre de la pantalla **Ver / Modificar Método**.

Cuando todos los parámetros deseados han sido configurados, pulse  (ESCAPE).

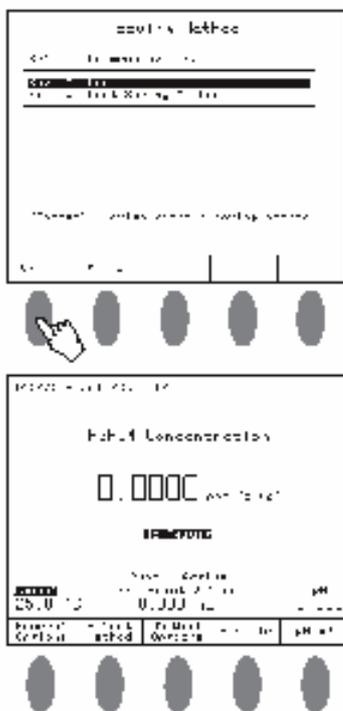
INTERFAZ DE USUARIO

3.3.4 Guardar Modificaciones

La pantalla **Guardar Método** permite al usuario guardar las modificaciones. Para salir de la pantalla **Guardar Método** sin guardar, pulse (ESCAPE) o seleccione la opción **Salir Sin Guardar Método** y a continuación pulse (SELECCIONAR).

Para guardar las modificaciones seleccione la opción **Guardar Método** y a continuación pulse (SELECCIONAR).

Tras cambiar el nombre del método, aparece en el campo nombre del método.



Nota: Para acceder al menú de ayuda contextual, pulse en cualquier momento. La Ayuda está relacionada con la pantalla mostrada. Pulse (ESCAPE) o pulse de nuevo para volver a la pantalla anterior.

OPCIONES GENERALES

Capítulo 4. Contenido

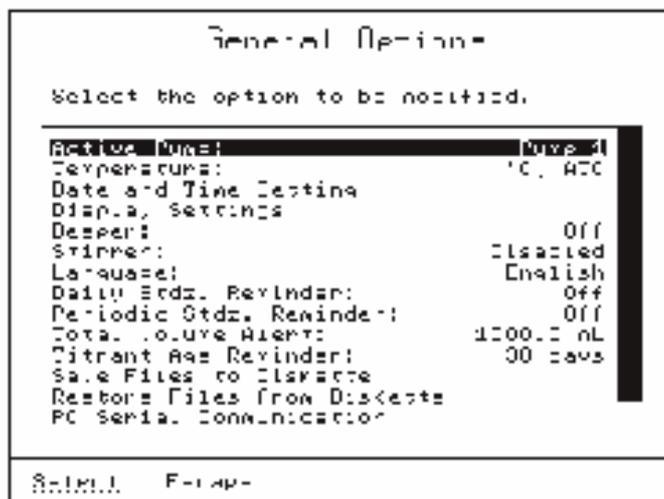
4	OPCIONES GENERALES	4 - 3
4.1	Bomba activada	4 - 3
4.2	Temperatura	4 - 4
4.2.1	Fuente de Temperatura	4 - 5
4.2.2	Configuración de Temperatura Manual.....	4 - 5
4.2.3	Unidades de Temperatura	4 - 6
4.3	Configuración de Fecha y Hora	4 - 6
4.4	Configuraciones del Display	4 - 7
4.5	Señal Acústica	4 - 8
4.6	Agitador	4 - 8
4.7	Idioma	4 - 9
4.8	Recordatorio Diario de Estandarización	4 - 10
4.9	Recordatorio Periódico de Estandarización	4 - 10
4.10	Alerta de Volumen Total	4 - 10
4.11	Recordatorio de la Antigüedad del Titrante	4 - 11
4.12	Guardar Archivos a Disquete	4 - 11
4.13	Restaurar Archivos desde Disquete	4 - 12
4.14	Enlace en Serie con PC	4 - 13
4.15	Resetear a Configuraciones por Defecto	4 - 14
4.16	Actualizar Software	4 - 14

OPCIONES GENERALES

4 OPCIONES GENERALES

La pantalla **Opciones Generales** permite el acceso a opciones que no están directamente relacionadas con el proceso de titración o medición de pH / mV. Para acceder a esta pantalla, pulse  (OPCIONES GENERALES) desde la pantalla principal.

A continuación se describen los menús disponibles:

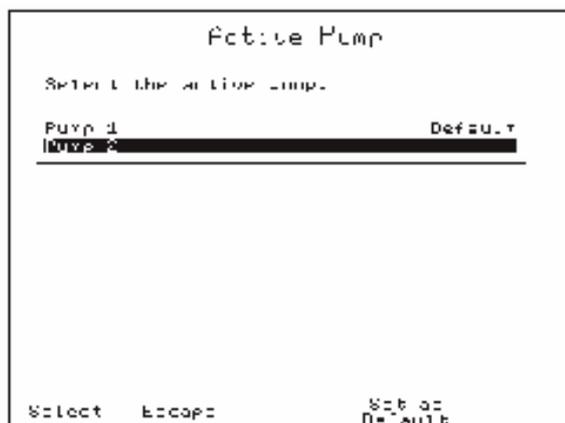


4.1 Bomba Activada

Los tituladores HI 901 y HI 902 pueden ser equipados con uno o dos sistemas de dosificación (bomba y bureta). Solo una bomba puede estar activada cada vez. Esta opción permite al usuario configurar la activación de la bomba 1 o de la 2. Cualquier otra operación que implique a la bomba se referirá a la bomba que está activada.

Seleccione la opción **Bomba Activada** y a continuación pulse  (SELECCIONAR). Aparece la pantalla **Bomba Activada**.

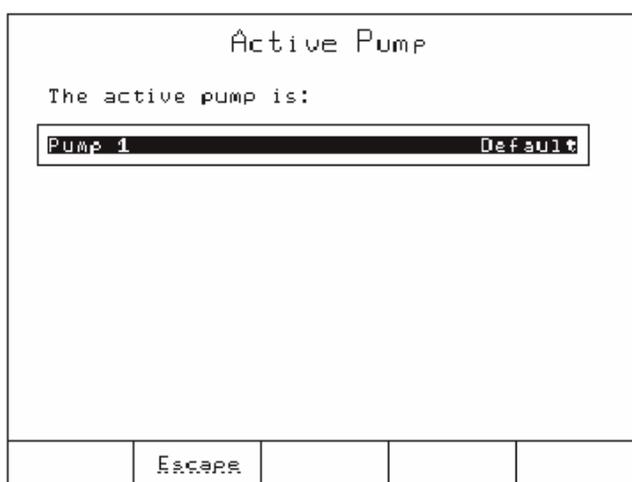
Si hay dos bombas conectadas al titulador, use las teclas flecha para seleccionar la bomba activa del siguiente modo:



OPCIONES GENERALES

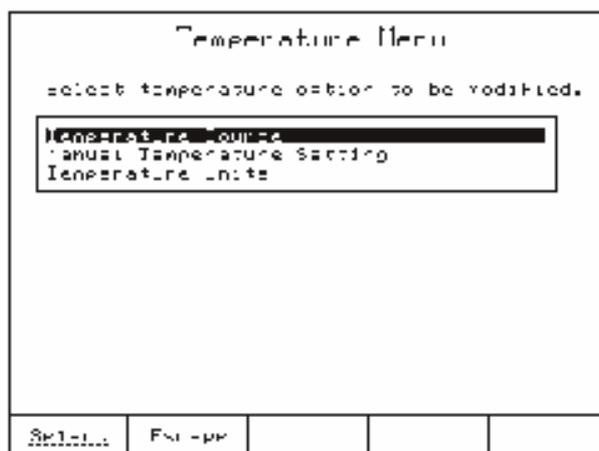
- Seleccione la bomba a activar.
- Pulse  (SELECCIONAR) y la bomba seleccionada queda configurada como temporalmente activa (durante el transcurso de la sesión en proceso en ese momento). Tras reiniciar el titrador, la bomba activada será reseteada a la configuración por defecto.
- Pulse  (CONFIGURAR POR DEFECTO) y la bomba seleccionada es configurada inmediatamente como activa en la sesión en curso y todas las siguientes sesiones.

Si solo hay una bomba conectada al titrador, la pantalla **Bomba Activada** será la siguiente:



4.2 Temperatura

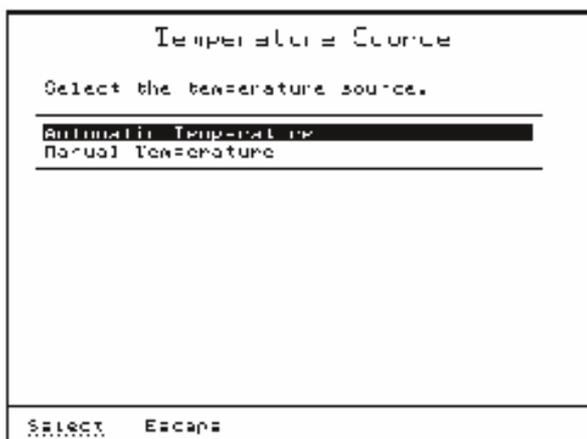
La pantalla **Menú Temperatura** permite la selección de la fuente de temperatura y otras opciones relacionadas con la temperatura.



OPCIONES GENERALES

4.2.1 Fuente de Temperatura

La pantalla **Fuente de Temperatura** permite al usuario seleccionar la fuente de temperatura, usada para compensación de temperatura de pH.

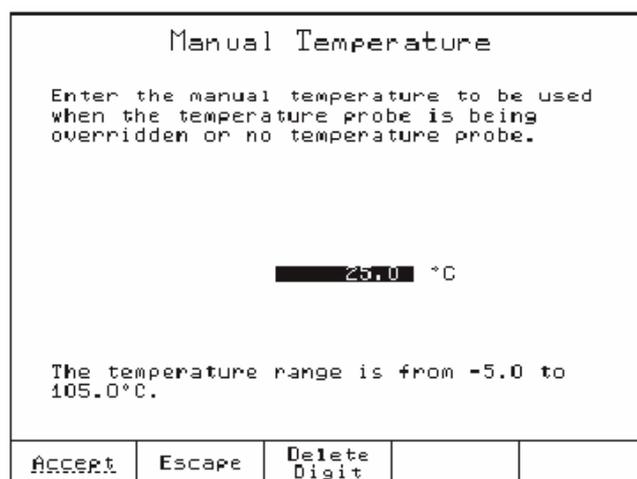


Cuando se selecciona la opción *Compensación Automática de Temperatura*, la temperatura mostrada en el display principal es leída por la sonda de temperatura. También aparece en pantalla el icono "ATC".

Cuando se selecciona la opción *Temperatura Manual*, se usa un valor prefijado de temperatura para compensación de temperatura y aparece el icono "Manual" en la pantalla principal.

4.2.2 Configuración Manual de Temperatura

Si la sonda de temperatura no está conectada el usuario puede fijar manualmente la temperatura usada por el titrador para compensación. Esto puede hacerse cuando está seleccionada la opción *Temperatura Manual* (ver sección 4.2.1 *Fuente de Temperatura*).



El valor temperatura puede ser configurado entre -5 y 105 °C.

OPCIONES GENERALES

4.2.3 Unidades de Temperatura

Se pueden seleccionar las siguientes unidades de temperatura.

Temperature Units										
Select the temperature units to be displayed.										
<table border="1"><tbody><tr><td>Celsius</td><td>-5.0 to 105.0°C</td></tr><tr><td>Fahrenheit</td><td>23.0 to 221.0°F</td></tr><tr><td>Kelvin</td><td>268.2 to 378.2 K</td></tr></tbody></table>					Celsius	-5.0 to 105.0°C	Fahrenheit	23.0 to 221.0°F	Kelvin	268.2 to 378.2 K
Celsius	-5.0 to 105.0°C									
Fahrenheit	23.0 to 221.0°F									
Kelvin	268.2 to 378.2 K									
Select	Escape									

Los rangos de temperatura son los mostrados en la pantalla **Unidades de Temperatura**.

El titrador convertirá automáticamente la temperatura medida a la nueva unidad.

4.3 Configuración de Fecha y Hora

Esta pantalla permite al usuario configurar la fecha y la hora.

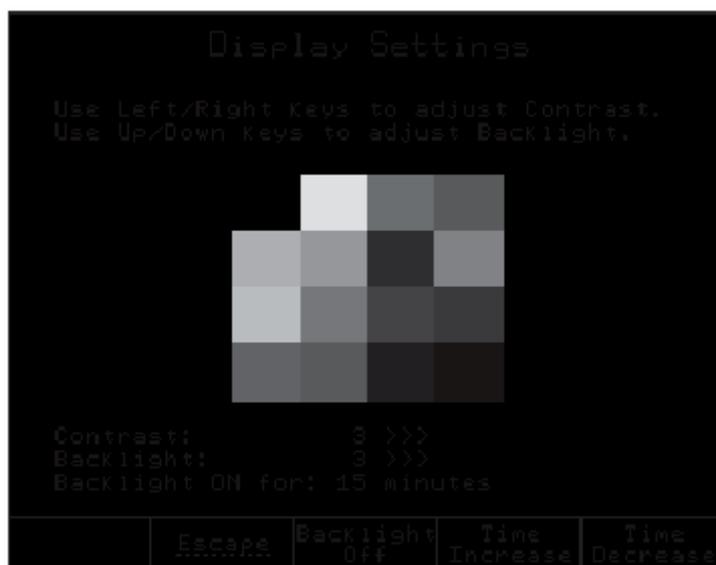
Date and Time Setting				
Enter the date.				
<input type="text" value="2"/>	6	2004		
day	month	year		
Enter the time.				
4	13	14		
hour	minute	second		
Press Next to move to the next entry.				
Accept	Escape	Delete Digit	Next	

Pulsando (SIGUIENTE) el cursor pasará de forma cíclica al siguiente campo.

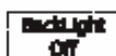
OPCIONES GENERALES

4.4 Configuraciones del Display

Esta pantalla permite al usuario personalizar las funciones de visualización del display.



Teclas de Opción:



Apaga la iluminación del display



Enciende la iluminación del display



Aumenta el intervalo del salva-pantallas



Reduce el intervalo del salva-pantallas

El contraste puede ser ajustado mediante las teclas ◀ y ▶ .

La intensidad de iluminación del display puede ser ajustado mediante las teclas ▲ y ▼ .

Hay 8 pasos graduales para contraste e intensidad de iluminación del display, en un rango de 0 a 7.

Una cuadrícula de escala de grises de negro a blanco, se muestra en el centro del display, lo que permite una fácil selección de la iluminación apropiada del display.

La opción salva-pantallas protege el display durante los períodos de stand-by, cuando no se ha pulsado ninguna tecla durante un período de tiempo prefijado.

Si la iluminación del display está en modo Ahorro, el pulsar cualquier tecla activará la iluminación del display sin realizar ninguna acción.

El rango del intervalo del salva-pantallas está entre 1 y 60 minutos. Para desactivar el salva-pantallas configúrelo a 0 minutos.

OPCIONES GENERALES

4.5 Señal Acústica

Esta pantalla permite activar una señal acústica (*Beeper On*) activado o (*Beeper Off*) desactivado.

The screenshot shows a terminal window titled "Beeper". The text "Select the option." is displayed above a menu box. The menu box contains two options: "Beeper Off" (which is highlighted with a black bar) and "Beeper On". At the bottom of the terminal window, there is a row of five buttons: "Select", "Escape", and three empty buttons.

La señal acústica sonará tras completar una titración, al pulsar una tecla no válida o cuando ocurra un error crítico durante la titración.

4.6 Agitador

Esta pantalla permite que el agitador sea activado o desactivado.

The screenshot shows a terminal window titled "Stirrer". The text "Select the option." is displayed above a menu box. The menu box contains two options: "Disabled" (which is highlighted with a black bar) and "Enabled". At the bottom of the terminal window, there is a row of five buttons: "Select", "Escape", and three empty buttons.

OPCIONES GENERALES

4.9 Recordatorio Periódico de Estandarización

Esta pantalla permite que aparezca un recordatorio programable cuando es el momento de estandarizar el electrodo de pH. El mensaje recordatorio “Estandarizar el Electrodo” aparecerá cuando sea el momento de que el electrodo sea re-estandarizado.

Tras realizar la nueva estandarización, el recordatorio desaparecerá y el temporizador se reseteará.

Periodic Standardization Reminder				
Enter the time period that must be passed since the last standardization, whereafter the standardization reminder appears.				
10 12 0				
days hours minutes				
Press Next to move to the next entry.				
Accept	Escape	Delete Digit	Next	Off

El recordatorio puede ser desactivado pulsando (DESACTIVADO).

4.10 Alerta de Volumen Total

La pantalla **Alerta de Volumen Total** permite que aparezca un recordatorio programable cuando es el momento de añadir titrante suplementario a la botella de cristal de titrante. Los datos de volumen del titrante en curso irán decreciendo según se va usando el titrante.

Total Volume Alert				
Enter the amount of titrant available to the titration system from its reservoir. The mLs will decrease as the titrant is depleted.				
1000.0 mL				
A reminder will appear when less than 100 mLs of titrant volume is left.				
Accept	Escape	Delete Digit		Off

El mensaje recordatorio “Volumen Bajo de Titrante” aparecerá cuando el volumen de titrante haya decrecido por debajo de 100 ml.

OPCIONES GENERALES

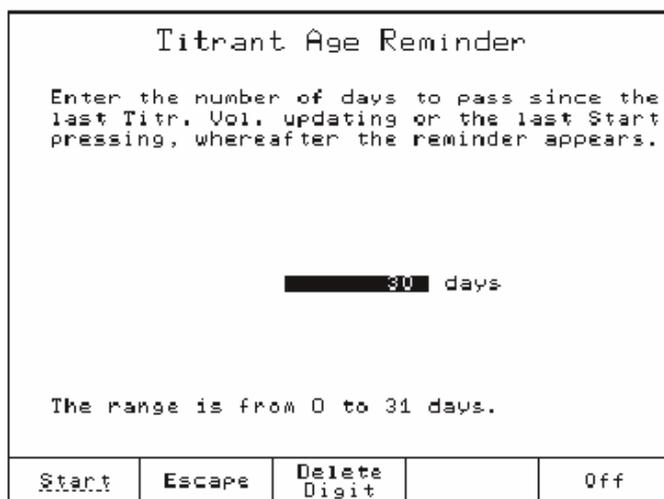
Tras configurar el nuevo volumen de titrante en el titrador (en la pantalla **Alerta de Volumen Total**), aparece un mensaje de advertencia para recordar al usuario que realice la re-estandarización del titrante.

El recordatorio puede ser desactivado pulsando .

El rango es de 0 a 10.000 ml.

4.11 Recordatorio de la Antigüedad del Titrante

Esta pantalla permite que aparezca un recordatorio programable cuando es el momento de verificar la concentración de titrante o cambiar el titrante debido a una pérdida de confianza en la concentración.



El recordatorio “Comprobar la Concentración de Titrante” aparecerá cuando hayan pasado un número de días desde que se configuró la alerta de volumen total o desde que el temporizador fue reiniciado pulsando (INICIO). El recordatorio puede ser desactivado pulsando . El rango es de 0 a 31 días.

4.12 Guardar Archivos a Disquete

Este menú permite al usuario guardar archivos desde el titrador a un disquete. En el titrador, los tipos de archivos disponibles son:

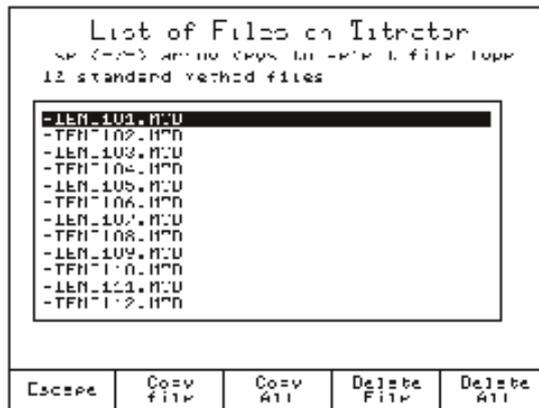
- | | |
|---|-------------|
| Archivos de Método Estándar | - HI*.MTD |
| Archivos de Método Personalizado por el Usuario | - USER*.MTD |
| Archivos de Informes | - *.RPT |

Si no hay disquete insertado en la unidad de disquete, el menú gestor de archivos no está disponible.

La selección de los tipos de archivos puede realizarse con las teclas ◀ y ▶ . El display mostrará el número de archivos y el nombre de cada archivo en el titrador.

Por ejemplo, si no se encuentra ningún archivo de informe en el titrador se mostrará el mensaje “0 archivos de informe”. Se mostrarán los mensajes correspondientes para los demás tipos de archivos.

OPCIONES GENERALES



Las teclas de opción permiten las siguientes operaciones:



Borra el archivo seleccionado



Borra todos los archivos mostrados en ese momento



Copia el archivo seleccionado desde el titrador al disquete



Copia todos los archivos mostrados en ese momento del titrador al disquete



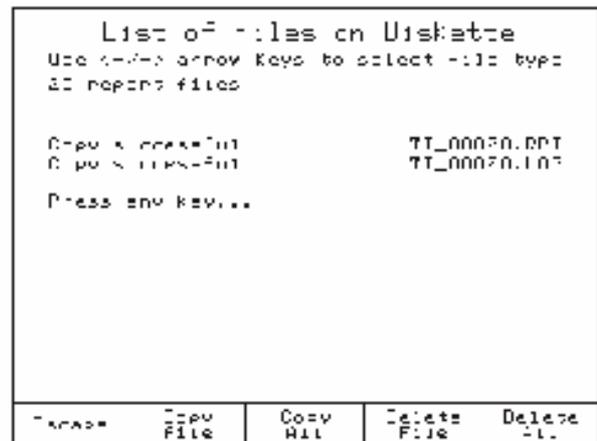
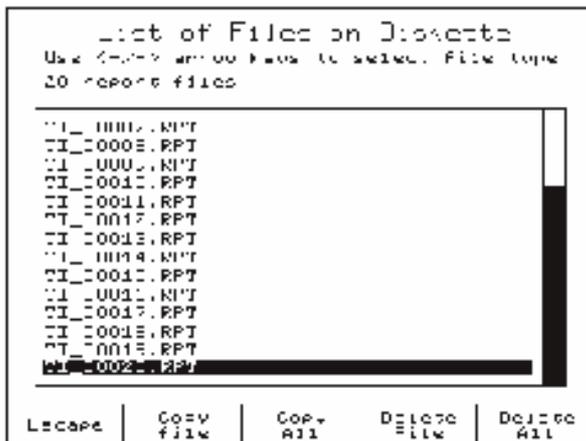
Vuelve a la pantalla **Opciones Generales**

El estado de la transferencia (“exitosa / fallida”) y el nombre de archivo del archivo que está siendo procesado en ese momento se muestran durante la acción de copiado o borrado.

Cuando se ha finalizado el copiado o borrado de archivos, aparece el mensaje “Pulsar cualquier tecla...” y el instrumento vuelve a la lista de archivos.

4.13 Restaurar Archivos desde el Disquete

Esta pantalla permite la transferencia de archivos desde el disquete al titrador.



OPCIONES GENERALES

Los tipos de archivos que pueden ser transferidos son:

- | | |
|---|-------------|
| Archivos de Método Estándar | - HI*.MTD |
| Archivos de Método Personalizado por el Usuario | - USER*.MTD |
| Archivos de Informes | - *.RPT |

La selección de los tipos de archivos puede realizarse mediante las teclas ◀ y ▶. El número de archivos y el nombre de cada archivo encontrado en el disquete se muestra en pantalla.

Las teclas de opciones permiten las siguientes operaciones:

- | | |
|---|--|
|  | Borra el archivo seleccionado del disquete. |
|  | Borra todos los archivos mostrados del disquete. |
|  | Copia el archivo seleccionado del disquete al titrador. |
|  | Copia todos los archivos actualmente mostrados del disquete al titrador. |
|  | Vuelve a la pantalla Opciones Generales . |

Todas las operaciones permitidas son las mismas que las presentadas en la sección 4.11 *Guardar Archivos a Disquete*.

4.14 Enlace en Serie con PC

Con el fin de usar esta función, se necesita el cable en serie RS232 para ser conectado entre el titrador y el PC. Asegúrese de que la aplicación de PC HI 900 esté en proceso en el PC.

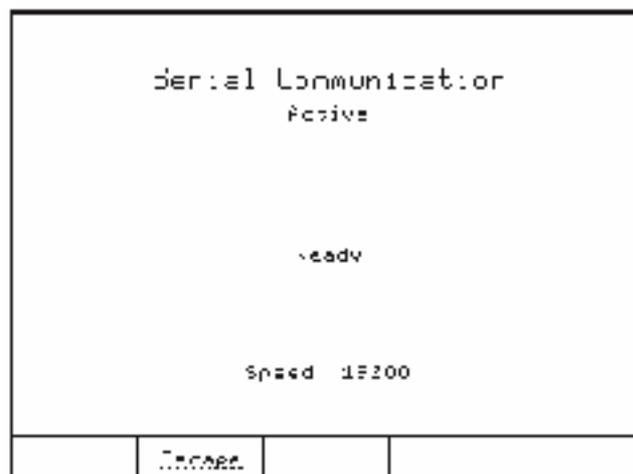
En la pantalla **Comunicación en Serie**:

“Activa / Inactiva”: muestra el estado del enlace en serie con el PC.

“Activa” significa que el titrador está usando la comunicación en serie RS232 con un PC y no con otro dispositivo.

“Preparada” significa que el titrador es capaz de comunicar con el PC.

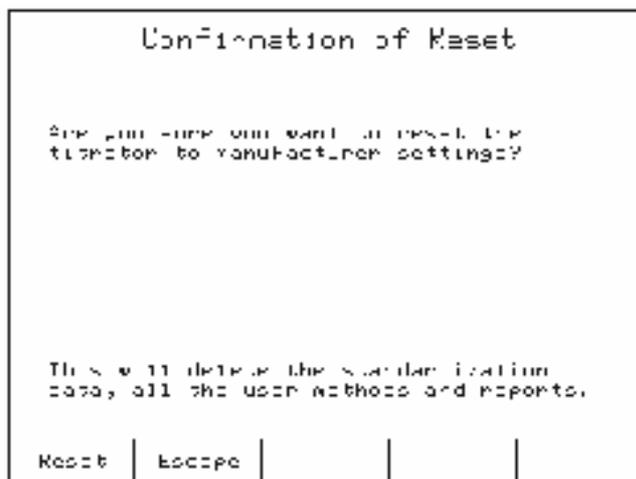
Durante la transferencia de cualquier información entre el PC y el titrador, se muestra “Transmitiendo” e información acerca del porcentaje ya transferido del archivo en curso.



OPCIONES GENERALES

4.15 Resetear a Configuraciones por Defecto

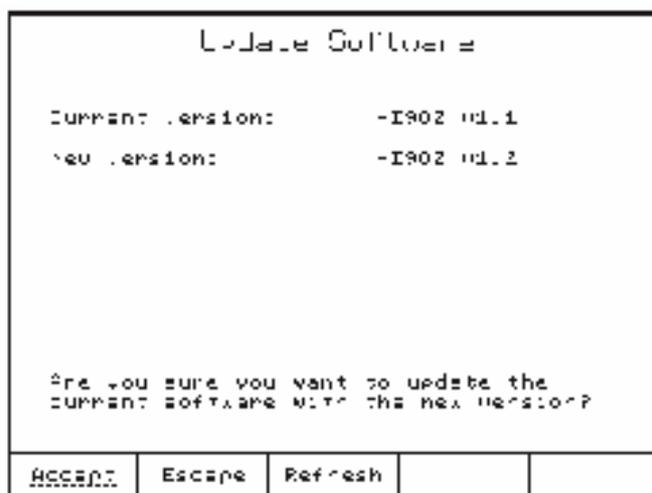
Esta opción restaura las configuraciones del fabricante.



Nota: ¡Tenga muchísimo cuidado!!! Esto también borrará todos los métodos personalizados por el usuario y restaurará todas las configuraciones del fabricante tales como configuración del titrador, parámetros de métodos estándar, etc.

4.16 Actualizar el Software

Esta pantalla permite al usuario actualizar el software del titrador desde un disquete.



METODOS

Capítulo 5. Contenido

5	METODOS	5 - 3
5.1	Seleccionar Métodos	5 - 3
5.2	Métodos Estándar	5 - 4
5.2.1	Mejorar Métodos Estándar	5 - 4
5.2.2	Borrar Métodos Estándar.....	5 - 5
5.2.3	Restaurar Métodos Estándar a las Configuraciones del Fabricante	5 - 5
5.3	Métodos Personalizados por el Usuario	5 - 5
5.3.1	Crear Métodos Personalizados	5 - 6
5.3.2	Borrar Métodos Personalizados	5 - 6
5.4	Ver / Modificar Método	5 - 7
5.5	Opciones del Método	5 - 8
5.5.1	Nombrar el Método Personalizado	5 - 8
5.5.2	Tipo de Titración (solo HI 902)	5 - 8
5.5.3	Tipo de Dosificación	5 - 9
5.5.3.1	Dosificación Lineal.....	5 - 10
5.5.3.2	Dosificación Dinámica	5 - 11
5.5.4	Modo Punto Final	5 - 13
5.5.4.1	Punto Final Fijo (pH o mV)	5 - 13
5.5.4.2	Punto Final de Equivalencia (pH o mV).....	5 - 14
5.5.5	Volumen Pre-Titración.....	5 - 20
5.5.6	Tiempo de Agitado Pre-Titración	5 - 21
5.5.7	Modo Medición	5 - 22
5.5.7.1	Estabilidad de la Señal	5 - 22
5.5.7.2	Incremento Temporizado.....	5 - 24
5.5.8	Tipo de Electrodo	5 - 25
5.5.9	Opción de Blanco	5 - 25
5.5.10	Corriente Impuesta	5 - 26

METODOS

5.5.11	Cálculo	5 - 27
5.5.11.1	Titriciones Estándar	5 - 27
5.5.11.2	Retro-titriciones (solo HI 902)	5 - 34
5.5.12	Opción Dilución.....	5 - 39
5.5.13	Nombre del Titrante	5 - 40
5.5.14	Concentración del Titrante	5 - 40
5.5.15	Cantidad de Analito (especie a analizar)	5 - 40
5.5.16	Entrada de Analito	5 - 40
5.5.16.1	Peso o Volumen Fijo.....	5 - 41
5.5.16.2	Peso o Volumen Manual	5 - 41
5.5.17	Entrada de Titrante 1 (solo HI 902).....	5 - 41
5.5.17.1	Calculado por Fórmula.....	5 - 41
5.5.17.2	Fijado por el Usuario.....	5 - 41
5.5.18	Volumen Máximo de Titrante	5 - 42
5.5.19	Velocidad de Agitado	5 - 42
5.5.20	Rango de Potencial.....	5 - 43
5.5.21	Volumen / Caudal	5 - 43
5.5.22	Promediar Señal	5 - 44
5.6	Impresión.....	5 - 44

5 METODOS

El titrador realiza automáticamente un análisis completo.

Un análisis completo comprende preparar la muestra, dosificar la solución titrante, agitar, tiempos de medición y espera, reconocer el punto final y guardar los resultados de la titración.

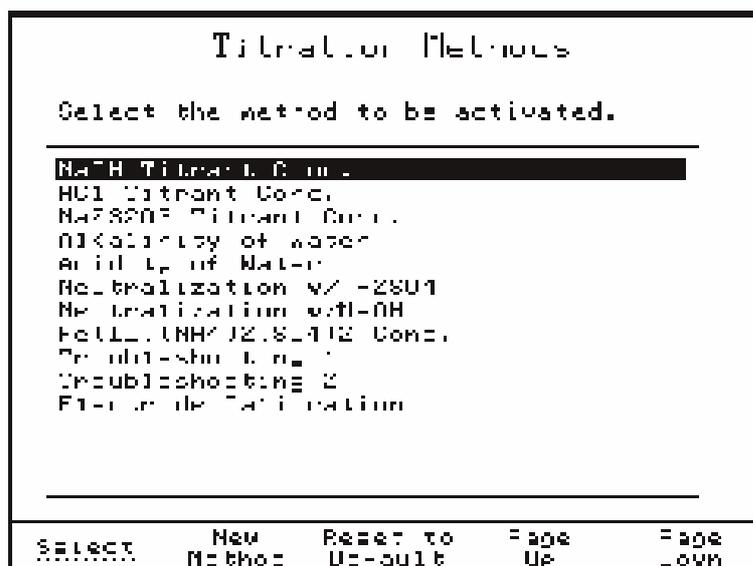
Todos los parámetros que requiere una titración están agrupados en un método.

El titrador se suministra con un pack de métodos estándar.

Mediante un disquete o conectando el titrador a un PC usando la aplicación para PC HI 900, los métodos (estándar y personalizados por el usuario) pueden ser mejorados, guardados o borrados.

5.1 Seleccionar Métodos

Para seleccionar un método, pulse  (SELECCIONAR METODO) en la pantalla principal. Aparecerá una lista de los métodos disponibles.



En la pantalla **Métodos de Titración**, se puede ver la lista de todos los métodos disponibles (estándar y personalizados).

Si no se ha definido ningún método personalizado, solo se mostrarán los métodos estándar.

METODOS

Para elegir un método, seleccione el método y pulse  (SELECCIONAR). El nombre del método seleccionado se mostrará en la pantalla principal.



5.2 Métodos Estándar

Los métodos estándar están desarrollados por el fabricante para los tipos más comunes de análisis. Asimismo, cada método estándar puede ser utilizado como modelo para crear un nuevo método personalizado. El usuario solo podrá modificar parámetros específicos del método. (ver sección 5.5 *Opciones del Método*).

5.2.1 Mejorar Métodos Estándar

El Titrador acepta hasta 50 métodos estándar.

Para mejorar el titrador con nuevos métodos estándar desde un disquete o PC, siga los pasos que detallamos a continuación:

Disquete

- Inserte el disquete de instalación de métodos en la unidad de disquete.
- Pulse  (OPCIONES GENERALES) en la pantalla principal.
- Mediante las teclas  y , seleccione la opción *Restaurar Archivos desde Disquete* y elija  (SELECCIONAR).
- Mediante las teclas  y , navegue por el menú tipos de archivos para encontrar "Archivos de Métodos Estándar". Se mostrará la lista de métodos estándar disponibles en el disquete.
- Pulse la tecla  (COPIAR ARCHIVO) o  (COPIAR TODO) para mejorar el titrador con los métodos estándar.
- Pulse  (ESCAPE) para volver a la pantalla **Opciones Generales**.

PC:

Se puede mejorar el titrador con métodos estándar desde un PC, mediante la aplicación para PC HI 900 (ver sección 4.14 *Enlace en Serie con PC*).

MÉTODOS

5.2.2 Borrar Métodos Estándar

Se pueden eliminar métodos estándar innecesarios del titrador siguiendo los siguientes pasos:

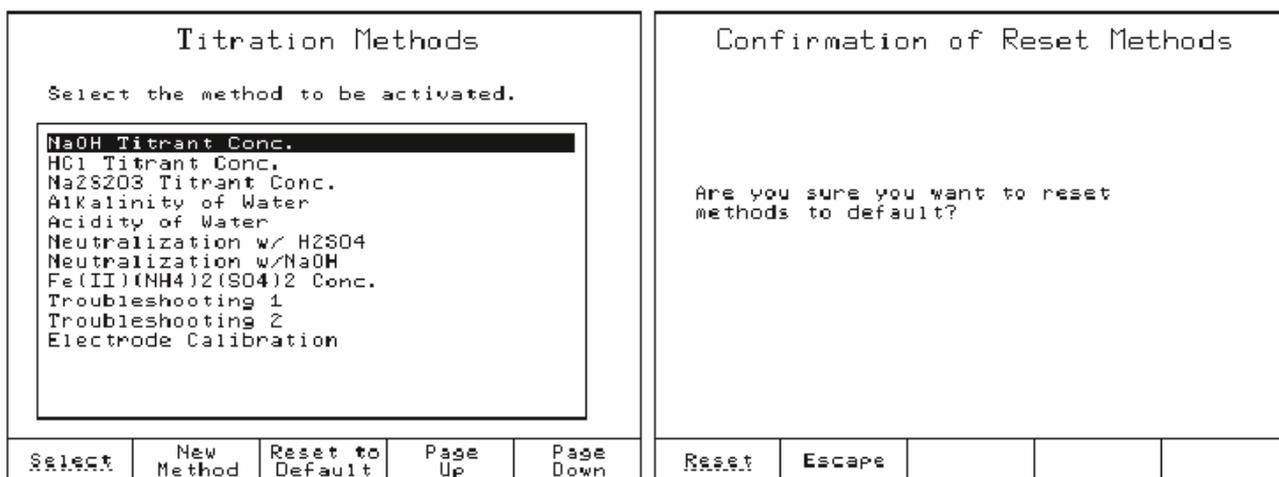
- Inserte cualquier disquete en el titrador.
- Desde la pantalla principal pulse  (OPCIONES GENERALES).
- Mediante las teclas  y , seleccione la opción *Guardar Archivos a Disquete* y pulse  (SELECCIONAR).
- Mediante las teclas  y , navegue por el menú tipos de archivos para encontrar “Archivos de Métodos Estándar”. Se mostrará la lista de métodos estándar disponibles.
- Pulse las teclas  (BORRAR) o  (BORRAR TODO) para eliminar métodos estándar innecesarios.
- Pulse  (ESCAPE) para volver a la pantalla **Opciones Generales**.

Asimismo, se pueden eliminar métodos estándar del titrador, mediante la aplicación para PC HI 900 (ver sección 4.14 *Enlace en Serie con PC*)

5.2.2 Restaurar Métodos Estándar a las Configuraciones del Fabricante

Se pueden restaurar los métodos estándar a las configuraciones del fabricante seleccionando un método estándar y pulsando  (RESETEAR A POR DEFECTO).

Atención: Tenga cuidado, al pulsar  (RESETEAR A POR DEFECTO) también borrará todos los métodos personalizados.



5.3 Métodos Personalizados

Los métodos personalizados son definidos por el usuario (generalmente modificando un método estándar).

Los métodos personalizados pueden ser desarrollados de acuerdo con los requisitos del usuario. Todos los parámetros del método pueden ser modificados por el usuario.

METODOS

5.3.1 Crear Métodos Personalizados

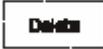
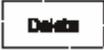
Para crear un nuevo método personalizado comience a partir de un método estándar o anteriormente personalizado y siga los siguientes pasos:

- Pulse  (SELECCIONAR METODO) desde la pantalla principal.
- Mediante las teclas \triangle y ∇ , seleccione un método ya existente de la lista de métodos.
- Pulse  (METODO NUEVO). Se generará un nuevo método personalizado.
- Pulse  (SELECCIONAR) para activar el nuevo método personalizado creado.

<p style="text-align: center;">Titration Methods</p> <p>Select the method to be activated.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>NaOH Titrant Conc. HCl Titrant Conc. Na2S2O3 Titrant Conc. Alkalinity of Water Acidity of Water Neutralization w/ H2SO4 Neutralization w/NaOH Fe(II)(NH4)2(SO4)2 Conc. Troubleshooting 1 Troubleshooting 2 Electrode Calibration Copy of NaOH Titrant Con</p> </div>					<p>16:14:31 Jul 27, 2004</p> <p style="text-align: center;">copy of NaOH Titrant Con</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">0.0000 N (eq/L)</p> <p style="text-align: center;">No Result</p> <p style="text-align: center;">Pump 1 Active</p> <p>Manual End Point Volume pH 25.0 °C 0.000 mL 6.539</p>				
Select	New Method	Delete	Page Up	Page Down	General Options	Select Method	Method Options	Burette	pH/mV

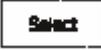
Nota: Solo puede generarse un número limitado de métodos personalizados. Si se alcanza el límite de métodos estándar y personalizados (100 métodos), el display mostrará un mensaje de advertencia.

5.3.2 Borrar Métodos Personalizados

Para eliminar un método personalizado, pulse  (SELECCIONAR METODO) desde la pantalla principal. Seleccione el método personalizado que desea borrar y pulse  (BORRAR). Aparecerá una pantalla para confirmar la supresión. Pulse  (BORRAR) de nuevo para confirmar, o pulse  (ESCAPE) para cancelar la operación.

<p style="text-align: center;">Confirmation of Method Deletion</p> <p style="text-align: center;">Are you sure you want to delete the selected method?</p> <p style="text-align: center;">copy of NaOH Titrant Con</p>				
Delete	Escape			

5.4 Ver / Modificar Método

Para modificar los parámetros del método, pulse  (OPCIONES DE MÉTODO) desde la pantalla principal. Aparecerá una lista de todos los parámetros para el método seleccionado. Mediante las teclas \triangle y ∇ , seleccione la opción que desea modificar y elija  (SELECCIONAR).

```
View / Modify Method
Id: HIEN0101 Created: May 04, 2004 09:22
Select the option to be modified.

Name: NaOH Titrant Conc.
Titration Type: Standard Titration
Dosing Type: Dynamic
End Point Mode: pH 1EQ points,1st Der
Recognition Options:
Pre-Titration Volume: 9.000 mL
Pre-Titration Stir Time: 60 Sec
Measurement Mode: Signal Stability
Electrode Type: pH (HI 1131)
Blank Option: No Blank
Calculations: Stdz. Titrant by Weight
Dilution Option: Disabled
Titrant Name: NaOH
Analyte Size: 0.200 g
```

Escape	Print Method	Page Up	Page Down
--------	--------------	---------	-----------

Guardar Método:

Desde la pantalla *Ver / Modificar Método*, pulse  (ESCAPE).

```
Saving Method

Select a menu option.

Save Method
Exit Without Saving Method

"Escape" - exits without saving method.
```

Select	Escape			
--------	--------	--	--	--

Se puede elegir entre guardar las modificaciones de los parámetros del método o desecharlas.

METODOS

5.4 Opciones del Método

5.5.1 Nombrar el Método Personalizado

Esta opción le permite introducir un nombre para el nuevo método (hasta 24 caracteres). Use las teclas flecha para navegar por la tabla de caracteres. Pulse  (INTRO) para añadir el carácter seleccionado al nombre del método.

Method Name

Select the highlighted letter by using the arrow keys then press "Enter".
Select the empty field for a space.
Press Accept to save the entire name.

M	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	()	/
_	.	&	^	-	,	<	=	>	+	*	x	
í	ë	é	ò	à	ù	ç	\$	ü	ö	ö	ë	
À	ì	¿	¶	À	°	µ	'	#	!	\$	\	:

H3PO4 Concentration

Accept	Escape	Delete Letter	Cursor Left	Cursor Right
--------	--------	---------------	-------------	--------------

5.5.2 Tipo de Titración (solo HI 902)

Para poder realizar un análisis tiene que elegir el tipo de titración:

Titration Type

Select the titration type.

Standard Titration

Back Titration

Select	Escape			
--------	--------	--	--	--

Titrición Estándar

- Una titración con detección de punto de equivalencia de pH o mV.
- Una titración con punto final de pH o mV fijo.

METODOS

Retro-titración

Una titración con detección de punto de equivalencia de pH o mV, que consta de dos fases de titración:

- Fase 1 – la muestra es consumida por un volumen y concentración de titrante 1 conocidos.
Se añade una cantidad de titrante 1 suficiente para sobrepasar el punto de equivalencia con el fin de que reaccione rápidamente con la muestra.
- Fase 2 – El exceso de titrante 1 es titrado con el titrante 2 al punto de equivalencia.

Finalmente, se determinará la concentración de la muestra.

Asimismo, si se elige la opción *Retro-titración*, se deberán seleccionar las siguientes configuraciones:

```
Back Titration Options
Select the options for back titration.

Titrant 1 Pump: Pump 1
Titrant 2 Pump: Pump 2
Break at titrant changing: YES

SELECT  Escape
```

- *Bomba de Titrante 1*: seleccione la bomba usada en la fase 1 de la titración (Bomba1).
- *Bomba de Titrante 2*: seleccione la bomba usada en la fase 2 de la titración (Bomba2).
- *Interrupción al cambiar el titrante*: seleccione "SI" para detener la titración temporalmente, entre la primera y la segunda fase de la retro-titración (se pueden realizar algunas tareas con el fin de realizar el análisis: p.ej. hervir la muestra para que se evapore el dióxido de carbono).

5.5.3 Tipo de Dosificación

El titrador permite dos tipos de dosificación: *Dosificación Lineal* y *Dosificación Dinámica*.

```
Dosing Type
Select the dosing type.

Linear Dosing
Dynamic Dosing

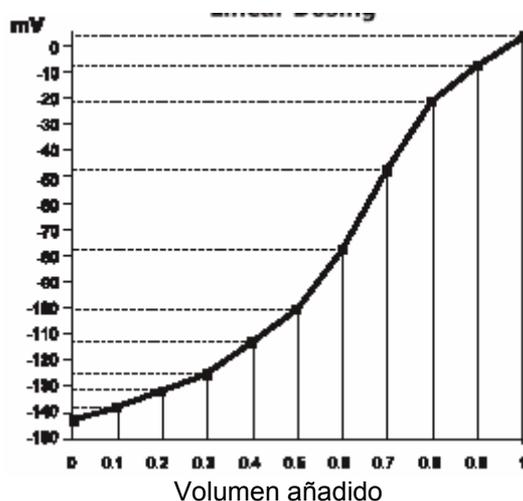
SELECT  Escape
```

METODOS

5.5.3.1 Dosificación Lineal

Este tipo de dosificación usa dosis de titrante con un volumen igual al mostrado en el gráfico siguiente.

Dosificación Lineal



La opción *Dosificación Lineal* se recomienda para titulaciones no-acuosas difíciles, más lentas o para ciertos análisis específicos.

Nota: Para curvas de titulación pronunciadas y normales, se recomiendan incrementos de volumen más pequeños, para obtener muchos puntos medidos alrededor del punto de equivalencia.

Para curvas de titulación planas, se recomiendan incrementos de volumen más amplios para la detección del punto de equivalencia.

Para fijar el volumen de dosificación, seleccione la opción *Dosificación Lineal* y escriba la dosis óptima.

```
Linear Dosage
Enter the titrant volume to be dispensed
at each increment.

0.500 nL

Press -e.p to .lew the valid domain for
this dispense volume.
```

Back	Escape	Delete		
		Null		

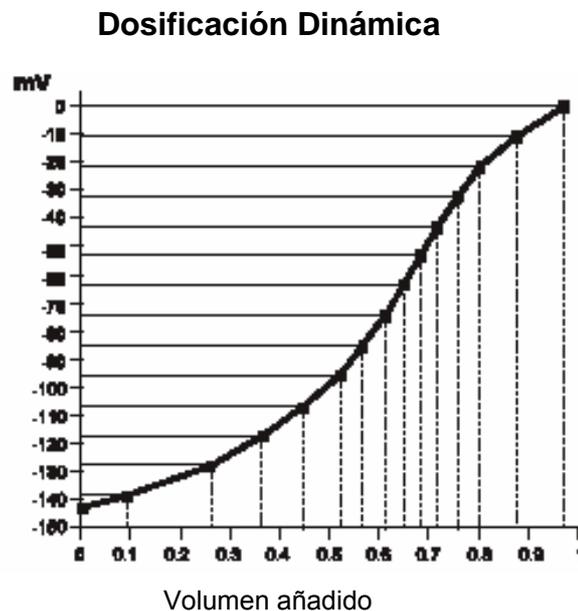
METODOS

Los rangos permitidos para volumen de dosificación son:

0,001	a	4,500 ml	para una bureta de 5 ml
0,001	a	9,000 ml	para una bureta de 10 ml
0,005	a	22,500 ml	para una bureta de 25 ml
0,005	a	45,000 ml	para una bureta de 50 ml

5.5.3.2 Dosificación Dinámica

El titulante se añade en volúmenes que dependen de la proximidad del punto final según se muestra en el siguiente gráfico.



El titrador determina la dosis de titulante tratando de mantener cierto cambio de potencial (ΔE) con cada adición.

Si el salto de potencial, tras la dosis de titulante, es más bajo que el ΔE configurado, el volumen de la siguiente dosis se aumenta progresivamente hasta alcanzar el *Vol. Máx.* Si el salto de potencial sigue siendo más bajo, la titración continuará con las dosis de *Vol. máx.*

Si el salto de potencial, tras la dosis de titulante, es más alto que el ΔE configurado, el volumen de la siguiente dosis se reduce progresivamente hasta alcanzar el *Vol. Mín.* Si el salto de potencial sigue siendo más alto, la titración continuará con las dosis de *Vol. mín.*

METODOS

Como resultado, lejos del punto final, se añaden dosis más grandes, reduciendo el tiempo total de titración. Más cerca del punto final, se añaden dosis más pequeñas, que proporcionan más datos y una mayor precisión en la región crítica del punto final.

```

CYTANAL CUBRID
Enter min Vol, max Vol and delta E.

0.010 mL min Vol
0.200 mL max Vol
4.200 mV delta E

Press Next to move to the next entry.

ABORT  Escape  Delete  Next

```

Se deben configurar los siguientes parámetros:

Vol. mín.: Configura el volumen de dosificación más pequeño a añadir durante la titración.

El *Vol mín.* debe ser mayor o igual que:

0,001 ml para una bureta de 5 ml

0,001 ml para una bureta de 10 ml

0,005 ml para una bureta de 25 ml

0,005 ml para una bureta de 50 ml

Vol. máx.: Configura el volumen mayor de dosificación a añadir durante la titración.

El *Vol. máx.* debe ser más bajo o igual a 4,000 ml.

Delta E: Configura el salto de potencial fijo que se ha de alcanzar tras cada dosis de titrante.

El rango permitido está entre 0,1 y 99,9 mV.

Recomendaciones para los parámetros de dosificación:

Para titraciones con curvas de titración más pronunciadas las configuraciones recomendadas son:

delta E = 3,5 a 9 mV

Vol. mín. = 0,010 a 0,025 ml (para una bureta de 25 ml)

Vol. máx. = 0,075 a 0,250 ml (para una bureta de 25 ml)

Para titraciones con curvas de titración planas las config. recomendadas son:

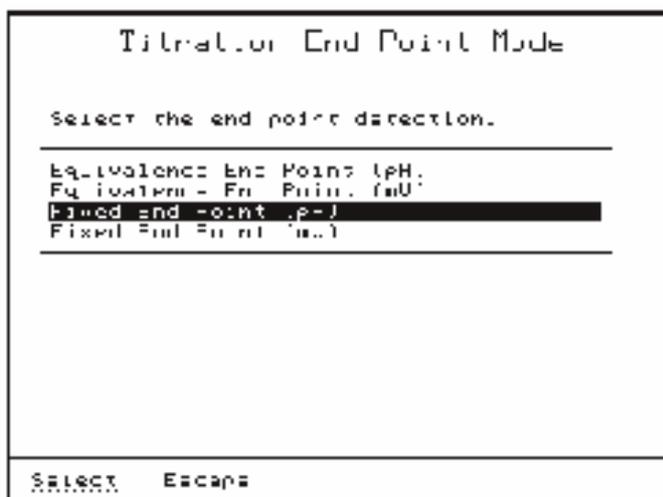
delta E = 10 a 15 mV

Vol. Mín. = 0,050 a 0,150 ml (para una bureta de 25 ml)

Vol. máx. = 0,400 a 0,600 ml (para una bureta de 25 ml)

Con el fin de conseguir la máxima precisión y repetibilidad, se recomienda consumir del 20% al 80% del valor nominal de la bureta. Si se requieren volúmenes mayores o menores de titrante, se recomienda usar el volumen de bureta óptimo de entre los siguientes: 5, 10, 25 ó 50 ml.

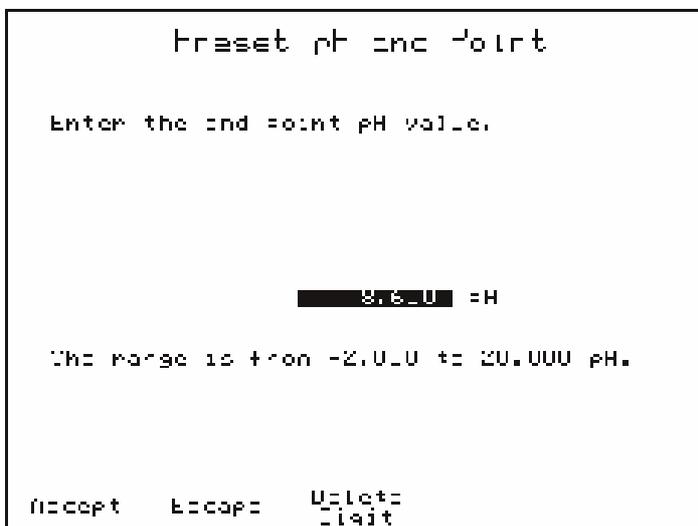
5.5.4 Modo Punto Final



5.5.4.1 Punto Final Fijo (pH o mV)

Punto final Fijo (pH):

Normalmente la titración está terminada cuando se ha sobrepasado el valor pH pre-configurado. El volumen de punto final registrado se interpola entre el volumen añadido cuando el pH está por debajo del valor pH pre-configurado y el volumen añadido cuando el pH ha sobrepasado el valor pH pre-configurado.

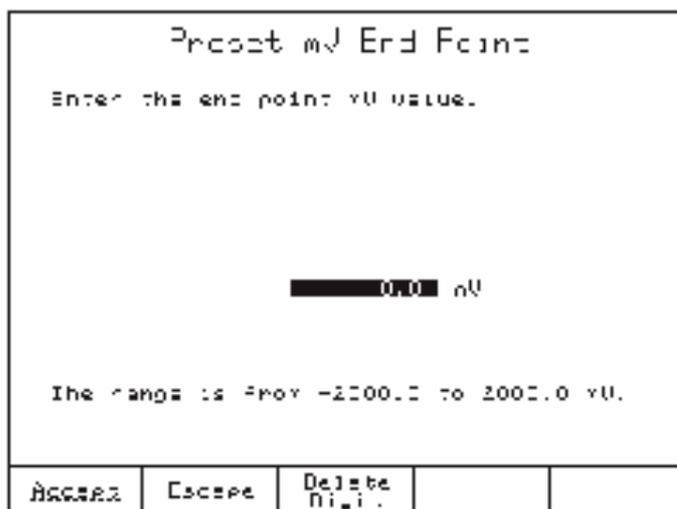


El rango es de - 2,000 a 20,000 pH.

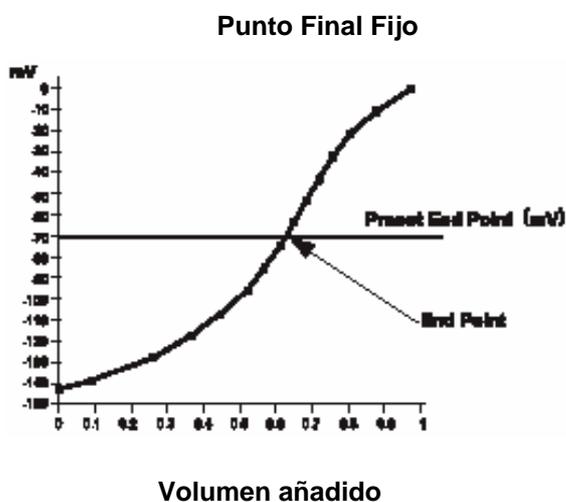
METODOS

Punto final Fijo (mV):

El algoritmo de detección de punto final es el mismo que para pH, pero el valor umbral se expresa en mV.



El rango es de - 2000,0 a 2000,0 mV.



5.5.4.2 Punto Final de Equivalencia (pH o mV)

Normalmente la titración está terminada cuando se detecta el punto de equivalencia (el punto donde la cantidad de titulante añadido iguala la cantidad de analito presente en la muestra, de acuerdo con el ratio de combinación química).

METODOS

Número de Puntos de Equivalencia (solo HI 902)

El titrador puede realizar una titración con más de un punto de equivalencia.

Se pueden detectar hasta 5 puntos de equivalencia.

```
Number of Equivalence Points
Enter the number of equivalence points
to be found.

      5

The range is between 1 and 5 equivalence
points.

Á.L.K.L.  F-14P-  0-101-  2logt
```

Determinación del Punto Final

La primera y segunda derivada de la curva de titración en forma de S pueden ser usadas para detectar el punto de equivalencia.

```
End Point Determination

Select the end point determination.

1st derivative
2nd derivative

Á.L.K.L.  F-14P-
```

El algoritmo de detección del punto de equivalencia requiere que se añadan tres dosis más en el analito tras alcanzar el punto de equivalencia.

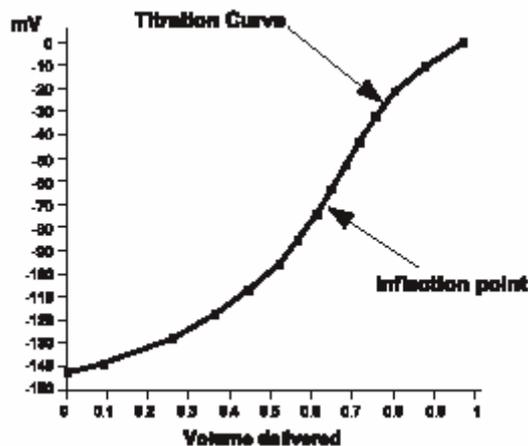
El volumen de punto final registrado es un valor calculado en base a un número de puntos alrededor del punto de equivalencia.

La curva de titración potenciométrica en forma de S es la respuesta en potencial (mV) o pH entre la indicación del electrodo versus adición acumulada de titulante. El gráfico toma la forma del carácter S y puede ser expresado como mV o pH versus volumen de titulante.

Se asume que el punto de inflexión de la curva de titración en forma de S es el punto de equivalencia de la reacción química.

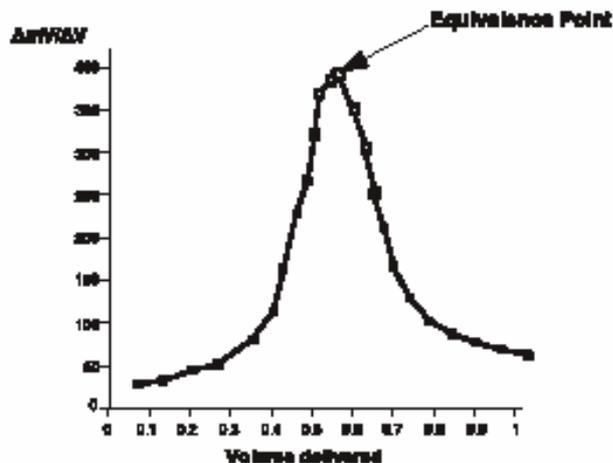
METODOS

Esto es rigurosamente exacto solo para curvas de titración en forma de S simétricas. Para curvas no-simétricas, el efecto de este error teórico puede ser minimizado mediante dosis más pequeñas (más puntos de medición) alrededor del punto de equivalencia.



1ª Derivada:

Cuando se usa la primera derivada para reconocer el punto de equivalencia, el punto en el que la primera derivada alcanza el valor máximo corresponde al punto de inflexión de la curva de titración (EQP).

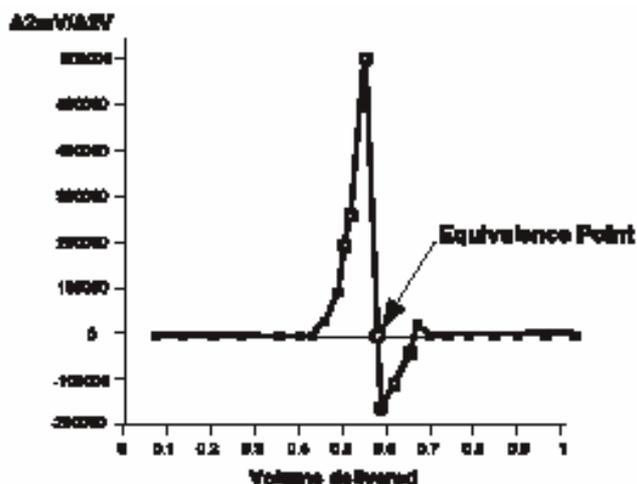


El algoritmo de detección busca el valor máximo de la primera derivada. Asimismo, la primera derivada debe ser mayor que el valor umbral en el punto máximo (ver *Opciones de Reconocimiento* en la página 5-17).

METODOS

2ª Derivada:

Cuando se usa la segunda derivada para reconocer el punto de equivalencia, el punto cero de cruce de la segunda derivada corresponde al punto de inflexión de la curva de titración (EQP).



El algoritmo de detección busca el punto donde la segunda derivada cambia el signo.

Asimismo, la primera derivada, correspondiente al punto marcado debe ser mayor que el valor umbral (ver *Opciones de Reconocimiento* en la página 5-17).

Opciones de Reconocimiento

La pantalla **Opciones de Reconocimiento** representa un conjunto de parámetros que se usan para evitar la detección falsa del punto de equivalencia. Esto podría aparecer debido principalmente al sistema químico (titrante implicado/especies químicas y concentraciones de la muestra) y / o a la respuesta del electrodo.

La pantalla **Opciones de Reconocimiento** solo está disponible cuando se selecciona la opción *Punto Final de Equivalencia* (pH o mV).

Recognition Options	
Select the options for equivalence point recognition.	
Threshold	500 mV/mL
Range	NO
Filtered Derivatives	NO

Select	Escape			
--------	--------	--	--	--

METODOS

Umbral:

Este parámetro debe ser configurado por el usuario de acuerdo con el análisis.

El umbral representa el valor absoluto de la primera derivada, expresado en $|mV/ml|$ (valor absoluto), por debajo del cual el algoritmo de detección no busca el punto de equivalencia.

Threshold

Enter the threshold for equivalence point detection.

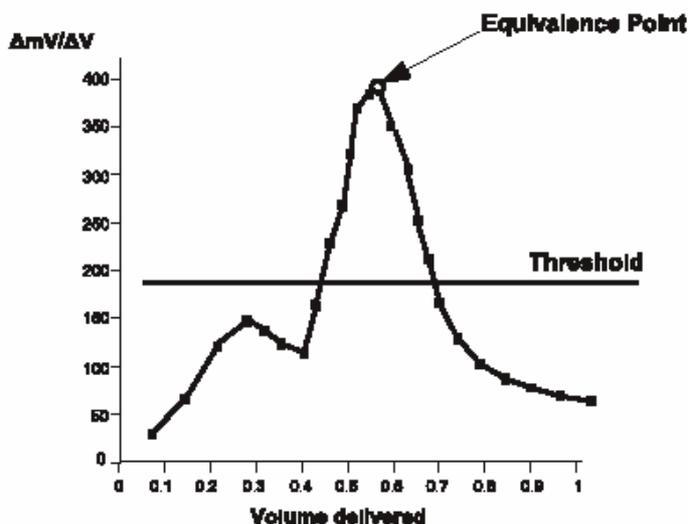
500 mU/mL

Recommended value is between:
 1 and 450 mU/mL for FLAT Curve,
 450 and 1800 mU/mL for NORMAL Curve,
 1800 and 9999 mU/mL for STEEP Curve.

Accept	Escape	Delete Digit	
--------	--------	--------------	--

El rango está entre 1 y 9999 mV/ml.

El valor recomendado para el umbral es de aproximadamente 40% del valor absoluto máximo estimado de la primera derivada.



Dependiendo del perfil de la curva de titración, se pueden usar los siguientes rangos guía:

PERFIL DE LA CURVA DE TITRACION	UMBRAL $ Mv/ML $
PLANA	1 a 450
NORMAL	450 a 1800
PRONUNCIADA	1800 a 9999

METODOS

Rango:

Rango es una característica opcional para el reconocimiento del punto de equivalencia. Representa un rango de mV o pH configurado para detección del punto de equivalencia.

La opción *Rango* puede ser activada seleccionando *SI* en la pantalla **Opciones de Rango**.

Range Options				
Select option for equivalence point range.				
NO YES				
"NO" - without equivalence point range. "YES" - with equivalence point range.				
Select	Escape			

Range Limits				
Enter Limit 1 and Limit 2 for range.				
-2.0 mV - Limit 1 20.0 mV - Limit 2				
Accept	Escape	Delete Digit	Next	

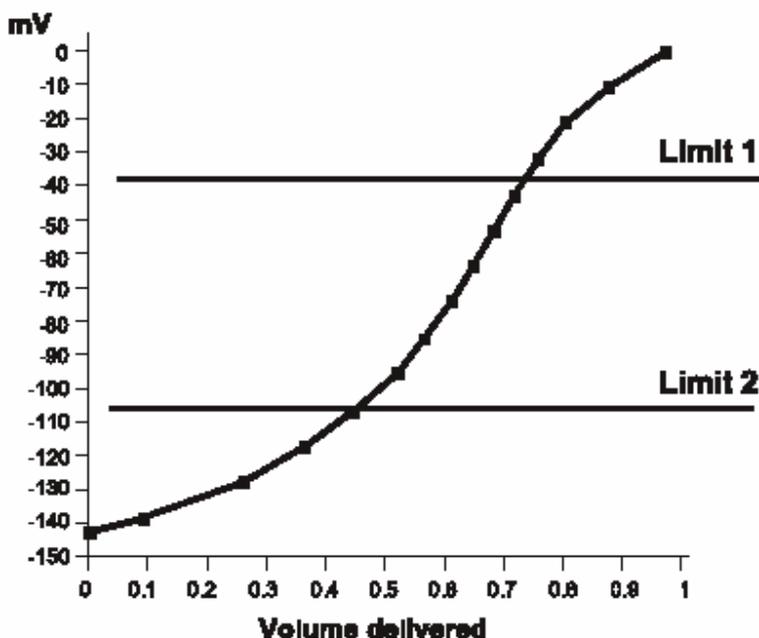
Límite 1 – El primer límite del rango alcanzado durante la titración:

Este rango puede ser de -2,000 a 20,000 pH (para *punto de equivalencia de pH*)
Este rango puede ser de -2000,0 a 2000,0 mV (para *punto de equivalencia de mV*)

Límite 2 – El segundo límite del rango alcanzado durante la titración:

Este rango puede ser de -2,000 a 20,000 pH (para *punto de equivalencia de pH*)
Este rango puede ser de -2000,0 a 2000,0 mV (para *punto de equivalencia de mV*).

El valor del límite 2 no debe ser igual al valor del Límite 1.



METODOS

Derivadas filtradas:

Derivadas Filtradas es una característica opcional para reconocimiento del punto de equivalencia.

Esta opción añade un procedimiento de filtrado en el algoritmo de computación de la 1ª y 2ª derivadas que reduce la influencia de ruido de pH o mV.

La opción *Derivadas Filtradas* puede ser activada seleccionando SI en la pantalla **Opción Derivadas Filtradas**.

```
Filtered Derivatives Option
Select option for filtered derivatives.
NO
YES

"NO" - without filtered derivatives.
"YES" - with filtered derivatives.

Select  Escape
```

El ruido puede aparecer debido a:

- Propiedades del sistema químico (muestra, titulante, disolvente), tales como reacciones químicas lentas o muestras no tamponadas tales como agua residual, agua del grifo, vino.
- Respuesta del electrodo
- Configuraciones incorrectas de los parámetros del método tales como *Estabilidad de la Señal*, *Velocidad de Agitado*, etc.
- *Dosis de titulante demasiado pequeñas.*

Nota: *Incluso si se ha disminuido en gran medida la detección de punto de equivalencia falso, puede a veces ocurrir una desviación del volumen de punto final debido al filtrado. La variación es a menudo al nivel de 1 ó 2 dosis del volumen de punto de equivalencia real. Para titulaciones rápidas y dosis pequeñas esta es una opción útil.*

5.5.5 Volumen de Pre-Titración

Durante una titración normal, el punto de equivalencia se alcanza tras dispensar muchas dosis. La mayoría de estas dosis lleva simplemente tiempo extra pero no es relevante para la detección del punto de equivalencia.

El volumen de pre-titración añade una dosis inicial grande para saltar directamente a las proximidades del punto de equivalencia.

Esta primera dosis se añade tras haber completado el tiempo de agitado de pre-titración.

METODOS

El volumen válido de pre-titración está entre los siguientes rangos:

0,001	a	4,500 ml	para una bureta de 5 ml
0,001	a	9,000 ml	para una bureta de 10 ml
0,005	a	22,500 ml	para una bureta de 25 ml
0,005	a	45,000 ml	para una bureta de 50 ml

Pre-Titration Volume				
Enter the initial titrant volume to be dispensed.				
9.000 mL				
Press Help to view the valid ranges for the pre-titration volume.				
Accept	Escape	Delete Digit		

Si no se usa volumen de pre-titración, se deberá escribir 0,000 ml.

Nota: Siempre que sea posible, se recomienda encarecidamente un volumen de pre-titración. Cuando se usan menos dosis lineales la duración general de la titración se acorta considerablemente.

5.5.6 Tiempo de Agitado Pre-Titración

Cuando se activa esta opción, se mezcla la muestra durante un período de tiempo antes de que comience la titración. Esto permite que la muestra se homogeneice.

El rango es de 0 a 180 segundos.

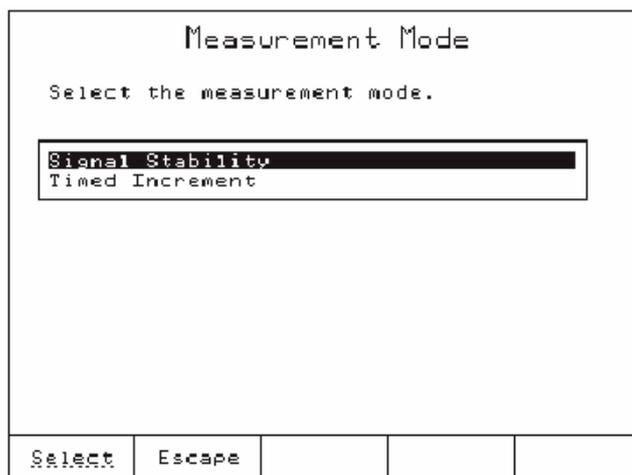
Pre-Titration Stir Time				
Enter the initial mixing time prior to the start of the titration.				
10 seconds				
The range is from 0 to 180 seconds.				
Accept	Escape	Delete Digit		

Si se escribe 0 segundos, la opción *Tiempo de Agitado Pre-Titración* se desactiva.

METODOS

5.5.6 Modo Medición

Durante la titración, la adquisición del valor potencial (mV) de la solución, puede realizarse de dos maneras, usando la opción *Señal de Estabilidad* o *Incremento Temporizado*.

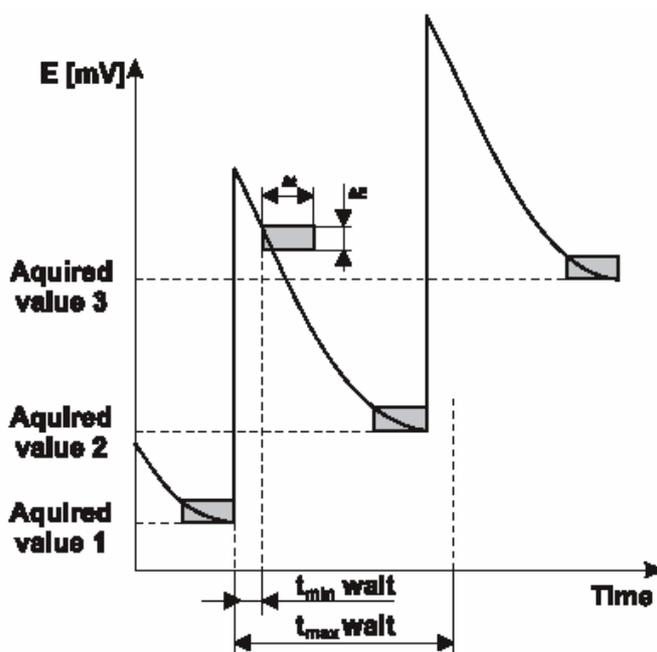


La adición de la siguiente dosis se realiza inmediatamente después de medir el potencial.

5.5.7.1 Estabilidad de la Señal

Cuando se selecciona la opción *Estabilidad de la Señal*, el titrador adquiere el potencial (de la solución) solamente cuando se alcanza la condición de estabilidad.

La respuesta del electrodo para cada dosis añadida y los principios de la ventana de estabilidad se muestran en este gráfico y se describen en la página siguiente.



METODOS

La ventana de estabilidad de la señal (condición) representa el intervalo de tiempo Δt durante el cual el potencial medido en la solución (mV) es confinado dentro del intervalo de potencial ΔE (ver los cuadros en la tabla).

Se adquiere el nuevo valor de la señal si se alcanza la condición de estabilidad pero no antes de que haya pasado el tiempo mínimo de espera (*t mínimo de espera*).

Si el *t máximo de espera* ha transcurrido y no se ha alcanzado la condición de estabilidad, se adquiere el potencial (y se añade una nueva dosis).

```
Signal Stability
Enter mV variation (delta E) in the time
interval (delta t) min and max wait time
period to the next sample measurement.

  0.3 mV      - delta E
  1.5 seconds - delta t
   5 seconds  - t min wait
  30 seconds  - t max wait

Accept  Escape  Delete
                Digit  Next
```

- delta E* - es la altura de la ventana de estabilidad de la señal
El rango es de 0,1 a 99,9 mV.
- delta t* - es la anchura de la ventana de estabilidad de la señal
El rango es de 0,5 a 10,0 segundos.
- T mín. espera* - Es el tiempo mínimo transcurrido antes de comprobar la estabilidad. Este es también el tiempo mínimo transcurrido entre dos dosis.
El rango es de 2 segundos a *tiempo t máximo de espera*.
- T máximo de espera* - Es el tiempo máximo transcurrido entre dos dosis sucesivas. Si el *t máximo de espera* ha transcurrido, se añade una nueva dosis incluso si no se ha alcanzado la condición de estabilidad de la señal.

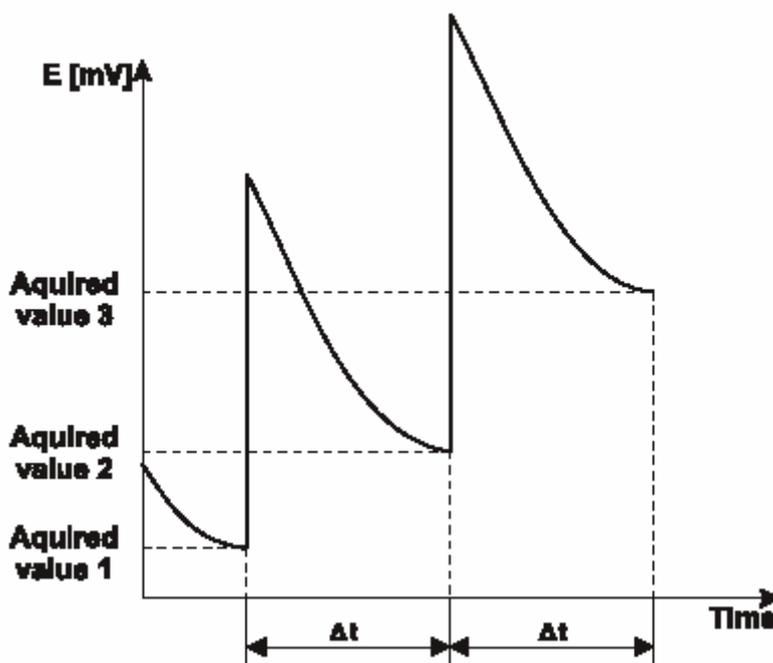
El rango es de tiempo *t mínimo de espera* a 180 segundos.

METODOS

5.5.7.2 Incremento Temporizado

Cuando se selecciona la opción *Incremento Temporizado*, la adquisición del valor potencial (mV) de la solución se realiza a un intervalo de tiempo fijo (sin comprobación de estabilidad de la señal).

El período de tiempo entre dos adquisiciones debe ser configurado según la reacción usada y el tiempo de respuesta del electrodo.



```
Timed Increment
Enter the period of time to wait until
the next dose.

      5 seconds

The range is from 2 to 180 seconds.
```

Accept	Escape	Delete Digit		
--------	--------	-----------------	--	--

El rango es de 2 a 180 segundos.

METODOS

5.5.8 Tipo de electrodo

Introduzca el tipo de electrodo, hasta 24 caracteres. El tipo de electrodo aparecerá en el informe de titración.

Electrode Type

Select the highlighted letter by using the arrow keys then press "Enter".
Select the empty field for a space.
Press Accept to save the electrode type.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	()	/
_	.	@	^	-	,	<	=	>	+	*	%	
!	"	#	\$	%	&	'	()	*			:
~	!	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~

PH

Accept	Escape	Delete Letter	Cursor Left	Cursor Right
--------	--------	---------------	-------------	--------------

5.5.9 Opción de Blanco

Esta función permite al usuario seleccionar el procedimiento para los cálculos del blanco (donde *V* es el volumen de titulante dispensado durante la titración y *Blanco* es el volumen de titulante consumido por la muestra del blanco).

Blank Option

Select the option.

U - Blank

Blank - U

No Blank

Select	Escape		
--------	--------	--	--

METODOS

Si se selecciona una de las opciones (*V-Blanco* o *Blanco-V*) en la pantalla **Ver / Modificar Método** se activará la opción *Valor del Blanco* y se puede configurar el valor del blanco (en litros).

Blank Value				
Enter the blank volume in liters.				
1.2530E-3 L				
Accept	Escape	Delete Digit		

5.5.10 Corriente Impuesta (solo HI 902)

Cuando se configura **Punto Final Fijo (mV)** (ver 5.5.4 Modo Punto Final), la opción *Corriente Impuesta* se hará disponible.

View / Modify Method																																
Id: HIEN0201 Created: Jul 02, 2004 14:01																																
Select the option to be modified.																																
<table border="1"><tr><td>Name:</td><td>Free Sulphur Dioxide</td></tr><tr><td>Titration Type:</td><td>Standard Titration</td></tr><tr><td>Dosing Type:</td><td>Dynamic</td></tr><tr><td>End point Mode:</td><td>Fixed 100.0 mV</td></tr><tr><td>Pre-Titration Volume:</td><td>0.000 mL</td></tr><tr><td>Pre-titration Stir Time:</td><td>10 Sec</td></tr><tr><td>Measurement Mode:</td><td>Signal Stability</td></tr><tr><td>Electrode Type:</td><td>Double Pt. electrode</td></tr><tr><td>Blank Option:</td><td>No Blank</td></tr><tr><td>Imposed Current:</td><td>1 uA DC</td></tr><tr><td>Calculations:</td><td>Sample Calc. by Volume</td></tr><tr><td>Titrant Name:</td><td>Iodine</td></tr><tr><td>Titrant Conc.:</td><td>1.0000E-2 M (mol/L)</td></tr><tr><td>Analyte Size:</td><td>50.000 mL</td></tr></table>					Name:	Free Sulphur Dioxide	Titration Type:	Standard Titration	Dosing Type:	Dynamic	End point Mode:	Fixed 100.0 mV	Pre-Titration Volume:	0.000 mL	Pre-titration Stir Time:	10 Sec	Measurement Mode:	Signal Stability	Electrode Type:	Double Pt. electrode	Blank Option:	No Blank	Imposed Current:	1 uA DC	Calculations:	Sample Calc. by Volume	Titrant Name:	Iodine	Titrant Conc.:	1.0000E-2 M (mol/L)	Analyte Size:	50.000 mL
Name:	Free Sulphur Dioxide																															
Titration Type:	Standard Titration																															
Dosing Type:	Dynamic																															
End point Mode:	Fixed 100.0 mV																															
Pre-Titration Volume:	0.000 mL																															
Pre-titration Stir Time:	10 Sec																															
Measurement Mode:	Signal Stability																															
Electrode Type:	Double Pt. electrode																															
Blank Option:	No Blank																															
Imposed Current:	1 uA DC																															
Calculations:	Sample Calc. by Volume																															
Titrant Name:	Iodine																															
Titrant Conc.:	1.0000E-2 M (mol/L)																															
Analyte Size:	50.000 mL																															
Select	Escape	Print Method	Page Up	Page Down																												

El usar la función corriente impuesta en titulaciones redox de punto final tiene una gran ventaja en la velocidad de las reacciones redox. La velocidad se incrementa de forma significativa cuando el electrodo de doble unión de Platino (Pt) usado para la titración es polarizado con una pequeña corriente impuesta (conseguimos un salto gradual, perfectamente adaptado para titulaciones de punto final).

Para poder usar esta función se debe instalar el panel analógico de corriente impuesta HI 900401.

METODOS

La corriente impuesta puede ser configurada de -100 μA a 100 μA con resolución de 1 μA .

Imposed Current				
Enter the imposed current value in μA .				
██████████ 1 μA				
Accept	Escape	Delete Digit		

5.5.11 Cálculos

El titrador realizará ciertos cálculos con el fin de obtener el resultado del análisis. Es resultado es computado comenzando por el volumen de punto final (volumen de titulante en el punto de equivalencia), usando una fórmula configurada por el usuario.

Calculations				
Select either the calculation to be performed or modify the variables.				
Edit Variable Values No Formula (mL only) Sample Calc. by Weight Sample Calc. by Volume Stdz. Titrant by Weight Stdz. Titrant by Volume Generic Formula				
Select	Escape			

5.5.11.1 Titraciones Estándar

Editar Valores Variables

Esta opción permite al usuario cambiar los valores de las variables usadas en un cálculo previamente seleccionado.

Para cada fórmula, se pueden cambiar las variables seleccionadas.

Sin Fórmula (solo ml)

Si se selecciona esta opción, solo se mostrarán los mililitros (ml) añadidos.

METODOS

Cálculos de la Muestra por Peso

Este cálculo debería ser utilizado cuando se determina la concentración de un analito en una muestra sólida. Los resultados se basan en el peso inicial de la muestra (en gramos). Cuando se elige esta fórmula, seleccione primero la *Unidad de Titrante* y a continuación la *Unidad de Resultado Final*.

Titrant Units					Final Result Units				
Select the titrant unit.					Select the unit for your results.				
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">M (mol/L) N (eq/L) g/L mg/L</div>					<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ppt (g/Kg) ppm (mg/Kg) ppb (µg/Kg) % = (g/100g) mg/g mg/Kg mol/Kg mmol/g eq/Kg meq/Kg</div>				
Select	Escape				Select	Escape			

El titrador proporcionará los resultados basándose en las unidades de titrante y muestra seleccionados.

Unidades de Titrante:

M (Mol/l)	(moles/litro)
N (eq/l)	(equivalencias/litro)
g/l	(gramos/litro)
mg/l	(miligramos/litro)

Unidades de Resultado Final:

ppt (g/Kg)	(partes por mil; gramos/kilogramo)
ppm (mg/Kg)	(partes por millón; miligramos/kilogramo)
ppb (µg/Kg)	(partes por billón; microgramos/kilogramo)
% = g/100 g	(porcentaje en peso; gramos/100 gramos)
mg/g	(miligramos/gramo)
mg/Kg	(miligramos/kilogramo)
mol/Kg	(moles/kilogramo)
mmol/g	(mili-moles/gramo)
eq/Kg	(equivalencias/kilogramo)
meq/Kg	(mili-equivalencias/kilogramo)

METODOS

Si se selecciona la unidad de titulante como M (mol/l) y la unidad de muestra final como g/Kg (gramos/kilogramo) la fórmula usada para generar el resultado se muestra a continuación:

Calculating Sample Concentration

M (mol/L) --> ppt (g/Kg)

The calculation is:

$$\frac{U \times \frac{\text{mol} \cdot \text{mol}}{\text{L} \cdot \text{mol}} \times \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{\frac{\text{g}}{\text{Kg}} \times 1000 \text{g}}$$

Select the variables to change value.
U = volume dispensed in liters.

1.000 mol/L -> titrant conc.

1.000 mol/mol -> (sample/titrant)

1.000 g/mol -> mw of sample

1.000 g -> sample weight

Select	Escape	Save / Exit	
--------	--------	----------------	--

Se pueden configurar algunas variables de acuerdo con la cantidad de muestra y titulante usados.

Cálculos de la Muestra por Volumen

Se deberá usar este cálculo cuando se determine la concentración de un analito (especie a analizar) en una muestra líquida. Los resultados se basan en el volumen inicial de la muestra (en mililitros). Al elegir la fórmula, seleccione primero la *Unidad de Titrante* y después la *Unidad de Muestra Final*. El titrador realizará el cálculo basándose en las unidades de titulante y muestra seleccionadas.

Titrant Units

Select the titrant unit.

M (mol/L)

N (eq/L)

g/L

mg/L

Select	Escape		
--------	--------	--	--

Final Result Units

Select the unit for your results.

ppt (g/L)

ppm (mg/L)

ppb (µg/L)

M (mol/L)

N (eq/L)

g/L

mg/L

µg/L

mol/L

mmol/L

mg/mL

g/100 mL

eq/L

meq/L

Select	Escape		
--------	--------	--	--

Unidades de Titrante:

M (Mol/l)	(moles/litro)
N (eq/l)	(equivalencias/litro)
g/l	(gramos/litro)
mg/l	(miligramos/litro)

Unidades de Muestra Final:

ppt (g/l)	(partes por mil; gramos/litro)
ppm (mg/l)	(partes por millón; miligramos/litro)
ppb (µg/l)	(partes por billón; microgramos/litro)

METODOS

M (Mol/l)	(Molaridad; moles/litro)
N (eq/l)	(Normalidad; equivalencias/litro)
mg/l	(miligramos/litro)
µg/l	(microgramos/litro)
mmol/l	(milimoles/litro)
mg/ml	(miligramos/mililitro)
g/100 ml	(gramos/100 mililitros)
eq/l	(equivalencias/litro)
meq/l	(miliequivalencias/litro)

Si se selecciona la unidad de titulante como N (eq/l) y la unidad de muestra final como g/l (gramos/litro), la fórmula usada para generar el resultado se muestra a continuación:

Calculating Sample Concentration

N (eq/L) --> g/L

The calculation is:

$$\frac{U \times \frac{\text{eq}}{\text{L}} \times \frac{\text{mol}}{\text{eq}} \times \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{\text{mL} \times \frac{\text{L}}{1000\text{mL}}}$$

Select the variables to change value.
U = volume dispensed in liters.

1.000 eq/L -> titrant conc.

1.000 mol/eq -> (sample/titrant)

1.000 g/mol -> mw of sample

1.000 mL -> sample volume

Select	Escape	Save / Exit	
--------	--------	----------------	--

Se pueden configurar algunas variables de acuerdo con la cantidad de muestra y titulante usados.

Estandarizar el Titulante por Peso

Se deberá usar este cálculo cuando se estandarice (se determine la concentración) del titulante usando un estándar sólido. La determinación de la concentración de titulante se basa en el peso del estándar primario (en gramos).

Titrant Units

Select the titrant unit.

M (mol/L)

N (eq/L)

g/L

mg/L

Select	Escape		
--------	--------	--	--

El titrador proporcionará el cálculo basándose en la unidad de titrante seleccionada.

Calculating Titrant Concentration

The titrant concentration unit is N (eq/L).

The calculation is:

$$\frac{g \times \frac{\text{mol}}{g} \times \frac{\text{eq}}{\text{mol}}}{U}$$

Select the variables to change value.
U = volume dispensed in liters.

0.200 g -> standard weight

204.23 g/mol -> mw of standard

1.000 eq/mol -> (titrant/standard)

Select	Escape	Save / Exit	
--------	--------	----------------	--

Estandarizar el Titrante por Volumen

Se deberá usar este cálculo cuando se estandarice (se determine la concentración) del titrante mediante una solución estándar. La determinación de la concentración de titrante se basa en el volumen del estándar primario (en mililitros).

El titrador realizará el cálculo basándose en la unidad de titrante seleccionada.

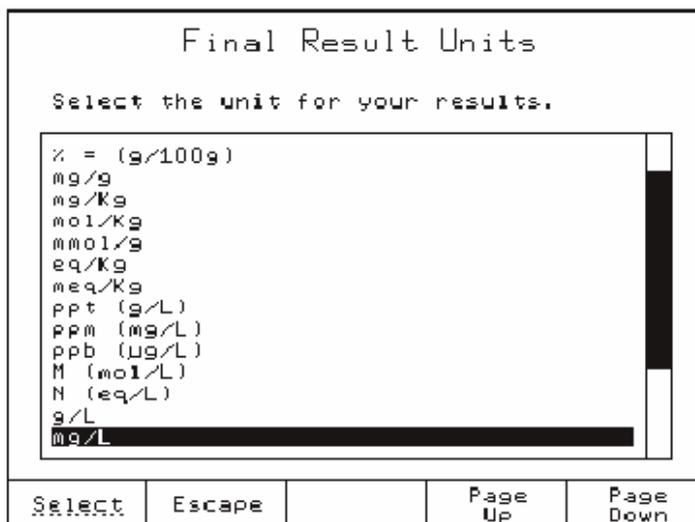
Fórmula Genérica

Esta opción permite al usuario definir su propia fórmula de cálculo de la concentración final del analito en una muestra sólida o líquida. Se pueden configurar las variables para alcanzar cualquier resultado final de los enumerados en la siguiente lista:

ppt (g/Kg)	(partes por mil; gramos/kilogramo)
ppt (g/l)	(partes por mil; gramos/litro)
ppm	(partes por millón; miligramos/kilogramo)
ppm (mg/l)	(partes por millón; miligramos/litro)
ppb	(partes por billón; microgramos/kilogramo)
ppb µg/l)	(partes por billón; microgramos/litro)
% = g/100 g	(porcentaje en peso; gramos/100 gramos)
M (Mol/l)	(Molaridad; moles/litro)
mg/g	(miligramos/gramo)
N (eq/l)	(Normalidad; equivalencias/litro)
mg/Kg	(miligramos/kilogramo)
mg/l	(miligramos/litro)
mol/Kg	(moles/kilogramo)
µg/l	(microgramos/litro)
mmol/g	(mili-moles/gramo)
eq/Kg	(equivalencias/kilogramo)
mmol/l	(milimoles/litro)
meq/Kg	(miliequivalencias/kilogramo)
mg/ml	(miligramos/mililitro)
g/100 ml	(gramos/100 mililitros)

METODOS

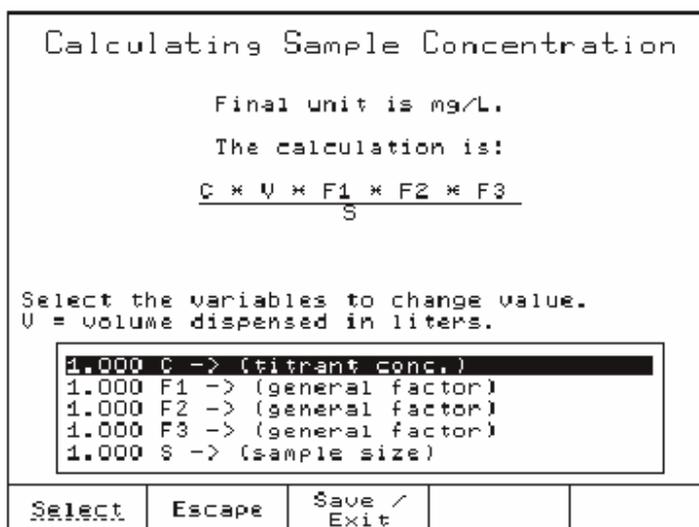
eq/l (equivalencias/litro)
meq/l (miliequivalencias/litro)



La fórmula puede ser usada tanto para estandarización del titulante como para análisis de la muestra.

$$\frac{C \cdot V + F1 \cdot F2 \cdot F3}{S}$$

S



Donde:

- C = la concentración del titulante
- F1 = factor general
- F2 = factor general
- F3 = factor general
- S = tamaño de la muestra, en gramos o mililitros
- V = el volumen añadido, en litros, para alcanzar el punto final prefijado o de equivalencia (determinado por el titrador)

METODOS

Concentración de Titrante:

Las unidades para concentración de titrante pueden ser:

Mol/l	(unidad de concentración de titrante)
Eq/l	(unidad de concentración de titrante)
g/l	(unidad de concentración de titrante)
mg/l	(unidad de concentración de titrante)

Debería usarse uno de los factores generales como factor estequiométrico, otro como factor de conversión de unidad y el tercero como factor de conversión de peso.

Factor de Combinación Química:

El factor de combinación química es el ratio de combinación química entre el analito (especie a analizar) y el titrante o el estándar y el titrante.

En el caso concreto de que el ratio de combinación se exprese en moles, este factor se llama factor estequiométrico.

Este factor puede ser uno de los siguientes:

mol/mol	(moles de muestra/moles de titrante)
mol/eq	(moles de muestra/equivalencia de titrante)
eq/mol	(equivalencias de muestra/moles de titrante)
mol/mol	(moles de titrante/moles de estándar)
eq/mol	(equivalencias de titrante/moles de estándar)

Ejemplos: 2 moles de NaOH reaccionan con 1 mol de H₂SO₄

Factor de Conversión de la Unidad:

Usado para convertir entre varias unidades de medición.

Ejemplos: l/1000 → ml
g/1000 → mg

Factor de conversión de Peso:

Usado para convertir entre las bases de medición por peso (Kg, g, mg, µg o mol, mmol).

Ejemplo: g → mol

METODOS

5.5.11.2 Retro-titraciones (solo HI 902)

Calculations				
Select either the calculation to be performed or modify the variables.				
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Sample Calc. by Weight Sample Calc. by Volume Generic Formula</div>				
Select	Escape			

Cálculos de Muestra por Peso:

Cuando elija esta fórmula, seleccione la unidad de titrante 1, la unidad de titrante 2 y a continuación la unidad de resultado final.

Titrant 1 Units				
Select the titrant 1 unit.				
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">M (mol/L) N (eq/L) g/L mg/L</div>				
Select	Escape			

Titrant 2 Units				
Select the titrant 2 unit.				
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">M (mol/L) N (eq/L) g/L mg/L</div>				
Select	Escape			

Final Result Units				
Select the unit for your results.				
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ppt (g/Kg) ppm (mg/Kg) ppb (µg/Kg) % = (g/100g) mg/g mg/Kg mol/Kg mmol/g eq/Kg meq/Kg</div>				
Select	Escape			

METODOS

Si se selecciona la unidad de titulante 1 como M (mol/l), la unidad de titulante 2 como M (mol/l) y la unidad de resultado final como mg/g (miligramos/gramo) se usa la siguiente fórmula para calcular la cantidad de titulante 1 (usado en la primera fase de retro-titración o titración directa) y será como sigue:

```
Calc. Direct Titr. Volume
Titrl Unit: M (mol/L)-->Result Unit: L
The calculation is:
      g x mol x f
      ---
      g
      mol x mol
      ---
      L x mol
Select the variables to change value.
1.000 g -> sample weight
1.000 g/mol -> mw of sample
1.000 f -> (excess factor)
1.000 mol/L -> titrant 1 conc.
1.000 mol/mol -> (sample/titrant 1)
Select  Escape  Next
```

La fórmula está basada en una aproximación: la concentración de la muestra es 100% w/w. (peso/peso)

Con esta aproximación, el titrador calculará el volumen de titulante 1 necesario para consumir la muestra y lo multiplicará por un factor corrector con el fin de aumentar o reducir la cantidad de titulante 1 dispensado.

Se pueden configurar algunas variables de acuerdo con la cantidad de muestra y titulante 1 usados.

Cuando se configuran los parámetros de la fórmula, pulse (SIGUIENTE) para proceder con la siguiente fórmula usada en el algoritmo de retro-titración.

Si no desea usar la fórmula "Calc. Directo Volumen Titración", desde la pantalla **Ver / Modificar Método:**

- Seleccione la opción *Entrada Titrante 1*, pulse (SELECCIONAR).
- Seleccione la opción *Peso o Volumen Fijo* y pulse (SELECCIONAR), se le pedirá que escriba el volumen de titulante 1 a dispensar en la primera fase de retro-titración.

Esta fórmula se usa para calcular el volumen de titulante 1 restante tras la reacción con la muestra.

```
Titrlant 1 Entry
Select the type of titrlant 1 entry.
Calculated By Formula
Fixed By User
Select  Escape
```

METODOS

Con el fin de calcular este volumen, el volumen de titulante 1 restante es titrado (titración del punto de equivalencia de pH/mV) con titulante 2.

Tras calcular el exceso de volumen de titulante 1, se usa la siguiente fórmula para calcular el volumen exacto de titulante 1 que ha sido consumido por la muestra:

$$V1 = \text{totV1} - \text{excesoV1}$$

Cuando todos los parámetros están configurados, pulse **Next** (SIGUIENTE) para proceder con la fórmula "Calculo de Concentración de la Muestra":

```
Calculating Sample Concentration

Final unit is mg/g:

The calculation is:

      U1 x mol x mol
      L   x mol
      -----
      g x mol x g
      g   x 1000mg

Select the variables to change value.
U1 = volume dispensed in liters

1.000 mol/L -> titrant1 conc.
1.000 mol/mol -> (sample/titrant1)
1.000 g -> sample weight
1.000 g/mol -> mw of sample

Select  Escape  Save /  Exit
```

Cálculos de Muestra por Volumen

Al elegir la fórmula, siga estos pasos:

```
Titrant 1 Units

Select the titrant 1 unit.

M (mol/L)
N (eq/L)
g/L
mg/L

Select  Escape
```

← Primero seleccione la unidad de titulante 1

METODOS

Titrant 2 Units

Select the titrant 2 unit.

N (mol/L)

N (eq/L)

g/L

mg/L

SELECT Escape

← Seleccione la unidad de titulante 2

Final Result Units

Select the unit for your results.

g/L

mg/L

ug/L

g/L

N (mol/L)

N (eq/L)

g/L

mg/L

ug/L

g/100 ml

g/L

mg/L

SELECT Escape

← Seleccione la unidad de resultado final

El titrador proporcionará el cálculo basándose en los titulantes y unidades de muestra seleccionados.

Tras haber seleccionado las unidades de titulante 1, titulante 2 y de resultado final, el titrador mostrará una pantalla con una fórmula usada para calcular la cantidad de titulante 1 (usada en la primera fase de retro-titración).

Calc. Direct. Tit. Volume

Titrat Unit: N (mol/L) Result Unit: g/L

The calculation is:

$$mL = \frac{L}{1000} \cdot \frac{g \cdot mol}{g} \cdot \frac{mol}{L} \cdot \frac{mol}{mol}$$

Select the variables to change value.

1.000 mL -> sample volume

1.000 g/L -> sample max conc.

1.000 g/mol -> mw of sample

1.000 -> excess factor

1.000 mol/L -> titrant1 conc.

SELECT Escape next

METODOS

Esta fórmula de cálculo se usa como aproximación de la concentración de la muestra (máx. conc. muestra). Se puede utilizar esta fórmula cuando tenemos una concentración de muestra prevista (es decir, sabemos que la concentración de la muestra es de aproximadamente 1 M (mol/l)).

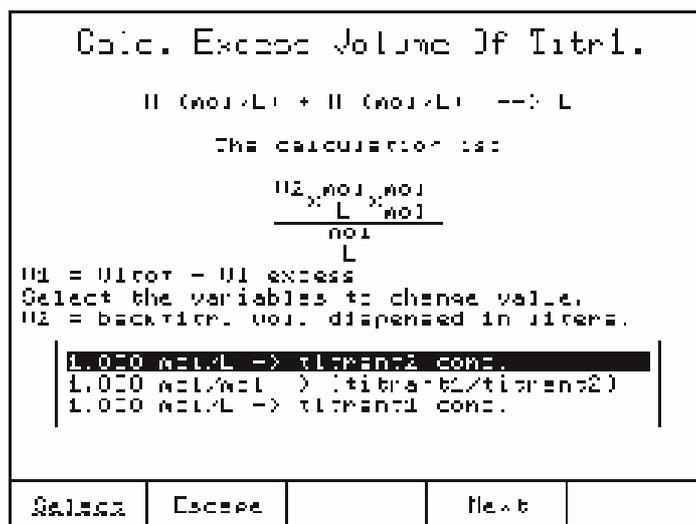
Si no tenemos una concentración de muestra prevista, desde la pantalla **Ver / Modificar Método**:

- Seleccione la opción *Entrada de Titrante 1*, pulsando (SELECCIONAR).
- Seleccione la opción *Fijado por el Usuario* y pulse (SELECCIONAR), se le pedirá que escriba el volumen de titrante 1 a dispensar en la primera fase de retro-titración.

Con esta aproximación, el titrador calculará el volumen de titrante 1 necesario para consumir la muestra y lo multiplicará por un factor corrector con el fin de aumentar o reducir la cantidad de titrante 1 dispensado.

Cuando se han configurado los parámetros de la fórmula, pulse (SIGUIENTE) para pasar a la siguiente fórmula usada en el algoritmo de retro-titración.

Esta fórmula se usa para calcular el volumen de titrante 1 restante tras la reacción con la muestra.



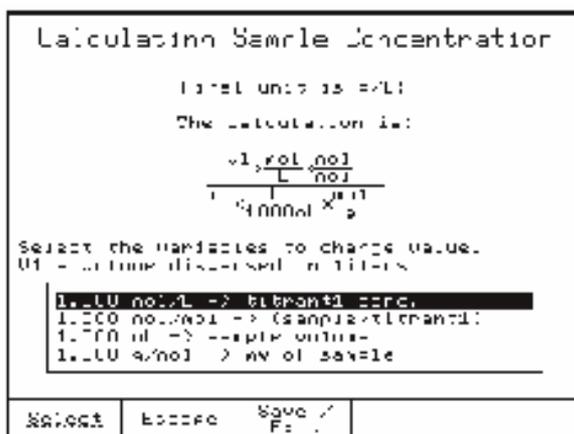
Para calcular este volumen, el volumen de titrante 1 restante es titrado (titración de punto de equivalencia de pH/mV) con el titrante 2.

Tras calcular el exceso de volumen (restante) de titrante 1, se usa la siguiente fórmula para calcular el volumen exacto de titrante 1 que ha sido consumido por la muestra:

$$V1 = \text{totV1} - \text{excesoV1}$$

METODOS

Cuando todos los parámetros están configurados, pulse **Next** (SIGUIENTE) para proceder con la fórmula “Cálculo de Concentración de la Muestra”:



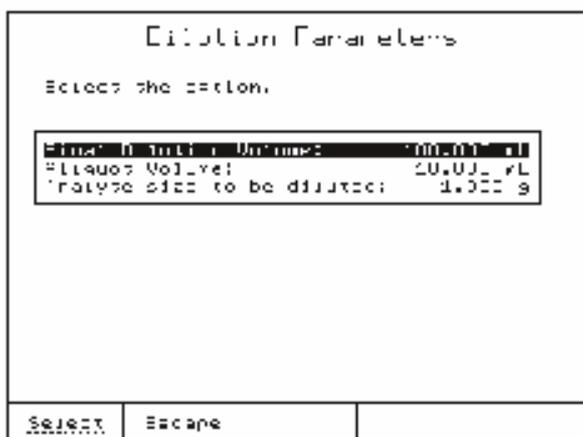
Fórmula Genérica

Esta opción permite al usuario definir su fórmula de cálculo para “Volumen de Titración Directa”, “Calcular Exceso de Volumen de Titrante 1” y “Concentración Final de la Muestra” en una muestra sólida o líquida.

5.5.12 Opción Dilución

Esta opción permite realizar los cálculos de dilución (cuando se diluye la muestra inicial, la titración se realiza con una alícuota de la muestra diluida).

Se realizan los cálculos para el peso (volumen) de la muestra con el fin de expresar los resultados para la muestra inicial.



Volumen Diluido Final: El volumen de la muestra tras el proceso de dilución.

Volumen Alícuota: El volumen de la alícuota (volumen de muestra usado para la titración)

Tamaño del analito a diluir: El peso (volumen) inicial de la muestra

5.5.16.1 Peso o Volumen fijo

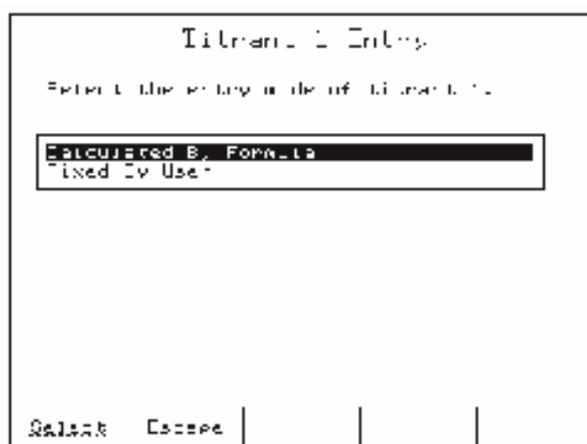
Cada titración usará el mismo peso o volumen de analito que el pre-configurado en los cálculos.

5.5.16.2 Peso o Volumen Manual

Cada titración usará un peso o volumen de analito diferente. El titrador solicitará el volumen del analito al principio de cada titración.

5.5.17 Entrada de titrante 1 (solo HI 902)

Seleccione el modo para evaluar la cantidad necesaria de titrante 1 usado en el proceso de retro-titración (fase 1).

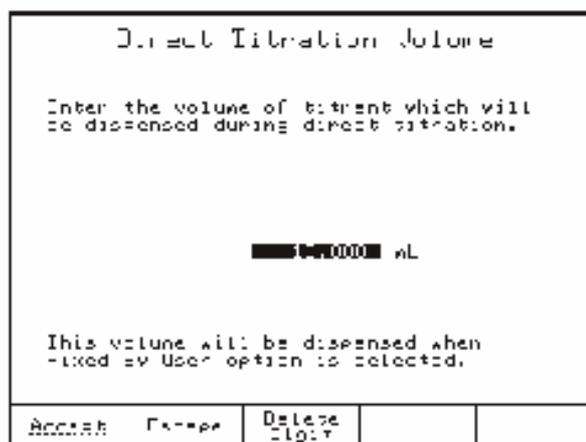


5.5.17.1 Calculado mediante Fórmula

El volumen de titrante 1 a dispensar en la fase 1 de retro-titración será calculado mediante fórmula (ver la pantalla **Calc. Volumen Directo de Titración** en la página 5-35).

5.5.17.2 Fijado por el Usuario

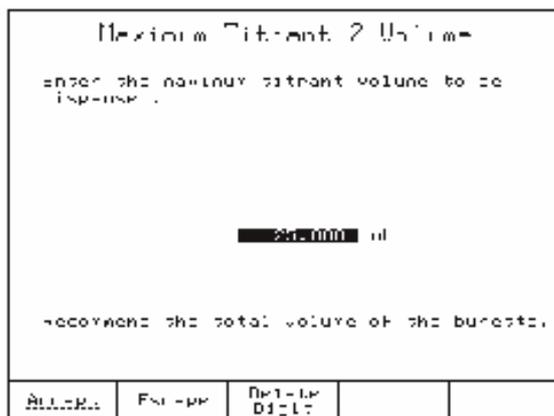
Un volumen fijo de titrante 1 será utilizado durante la primera fase del proceso de retro-titración (titración directa).



METODOS

5.5.18 Volumen Máximo de titulante

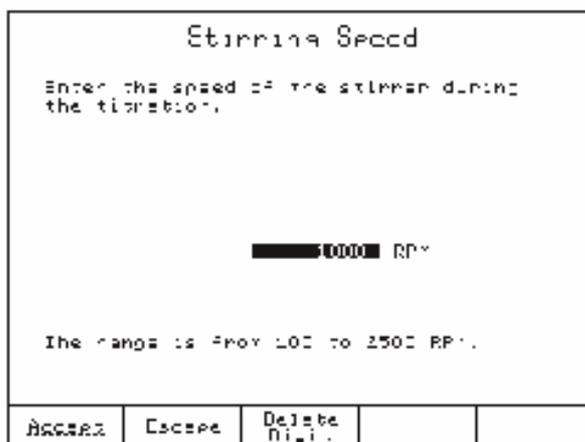
El volumen máximo de titulante usado en la titración debe ser configurado de acuerdo con el análisis. Si no se alcanza el punto final de titración (Punto Final de equivalencia o fijo), la titración terminará de forma anómala tras haber dispensado el volumen máximo de titulante. El display mostrará el mensaje de error ("Sobrepasado Límites").



El rango es de 0,100 a 100,000 ml.

5.5.19 Velocidad de Agitado

La velocidad de agitado puede ser configurada entre 100 y 2500 RPM con una resolución de 100 RPM.



El valor pre-configurado de velocidad del agitador del método en curso se usa durante el proceso completo, siempre y cuando el método esté configurado como activo.

Asimismo, se puede ajustar la velocidad mediante las teclas \triangle y ∇ cuando el agitador esté conectado.

METODOS

5.5.20 Rango de Potencial

El rango de potencial de entrada permisible puede ser configurado por el usuario. Fuera de estos límites, si la titración está en progreso, la titración se terminará de forma anómala y aparecerá un mensaje de error.

Estos límites proporcionan protección contra una titración que no genere un punto final debido a un potencial por encima de rango.

```
Potential Range
Enter the upper and lower potentials.

2000.00 mV Upper Limit
-2000.00 mV Lower Limit

Press next to move to the next entry.

Back  Escape  Delete  Next
```

Los rangos deben ser configurados de -2000,0 a 2000,0 mV.

5.5.21 Volumen/Caudal

El caudal para el sistema de dosificación puede ser configurado por el usuario en un intervalo de 0,1 a dos veces el volumen total de la bureta, del siguiente modo:

- 0,1 a 10 ml/min para una bureta de 5 ml
- 0,1 a 20 ml/min para una bureta de 10 ml
- 0,1 a 50 ml/min para una bureta de 25 ml
- 0,1 a 100 ml/min para una bureta de 50 ml

```
Flow Rate
Enter the titrant flow rate.

50.00 mL/min

The range is from 0.1 to twice the total
volume of the burette.

Back  Escape  Delete
```

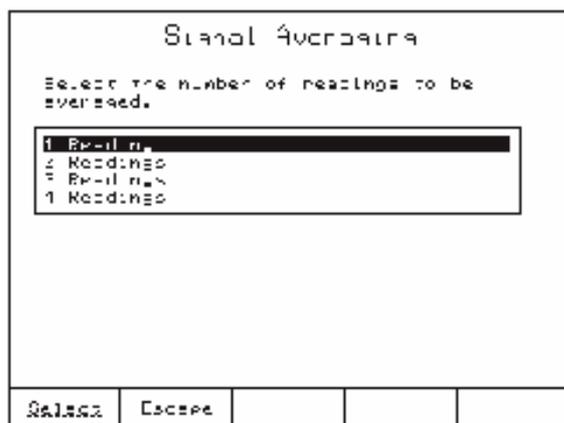
Nota: El titrador detecta y muestra el tamaño de la bureta automáticamente. El caudal se configura para todas las operaciones de bureta.

METODOS

5.5.22 Promediar Señal

Esta opción activa o desactiva un filtro en la lectura de mV/pH.

Si se selecciona *Lectura 1*, el filtro se desactiva. Caso contrario, el titrador cogerá la última lectura y la colocará en una “ventana móvil” junto con las últimas 2,3 ó 4 lecturas (dependiendo de la opción seleccionada). La media de estas lecturas se muestra en el display y se usa para realizar cálculos.



Es útil promediar más lecturas cuando se recibe una señal ruidosa desde el electrodo.

5.6 Impresión

Para imprimir parámetros del método, pulse  (OPCIONES DEL METODO) desde la pantalla principal.

Pulse  (IMPRIMIR METODO) y espere unos pocos segundos hasta que la impresora complete la tarea.

Si no hay impresora conectada al enchufe correspondiente, o si la impresora no está acoplada al sistema, aparecerá un mensaje de error en el display (ver sección 9.3.3 *Conectar una Impresora*, para información acerca de cómo conectar una impresora al titrador).

MODO TITRACION

Capítulo 6. Contenido

6	MODO TITRACION.....	6 – 3
6.1	Inicio de la Titrición.....	6 - 3
6.1.1	Titrición en Progreso	6 - 3
6.1.2	Suspender la Titrición.....	6 - 3
6.1.3	Gráfico On-line	6 - 3
6.2	Parar la Titrición	6 - 5

MODO TITRACION

6 MODO TITRACION

6.1 Inicio de la Titración

Antes de comenzar a realizar una titración asegúrese de que se cumplen las siguientes condiciones:

- Una bomba está correctamente instalada y seleccionada como activa
- Una bureta está insertada en la bomba y llena de titrante.
- El tubo de aspiración está insertado en la botella de titrante y el tubo dosificador está sobre el vaso de analito.
- El electrodo y la sonda de temperatura están insertados en el vaso de analito.
- El método deseado está seleccionado como activo y los parámetros están configurados a los valores óptimos.

6.1.1 Titración en Progreso

Para iniciar una nueva titración, pulse  (INICIO/STOP) desde la pantalla principal.

Cuando comienza una titración:

- El agitador se encenderá (si es detectado y está activado).
- Si la opción tiempo de pre-agitado está activada, la muestra será agitada hasta que transcurra el tiempo prescrito (ver 5.5.6 *Tiempo de Agitado Pre-Titración*).
- Si la opción volumen de pre-titración está activada, se dispensará el volumen prescrito (ver 5.5.5 *Volumen de Pre-Titración*).
- Según el *Modo de Medición* y la opción *Tipo de Dosificación*, el titrador comenzará a suministrar dosis hasta que el punto final de titración sea detectado u ocurra una condición de interrupción de la titración.

6.1.2 Suspender la Titración

Mientras la titración está en progreso, se puede parar temporalmente pulsando  (SUSPENDER). Todos los parámetros de titración se congelarán.

Se puede continuar la titración pulsando  (REANUDAR).

6.1.3 Gráficos On-line

Durante una titración, se puede mostrar en la pantalla **Gráfico de Titración**, tanto la curva potenciométrica en forma de S como la curva derivada seleccionada (titración solo con punto de equivalencia) pulsando  (VER CURVA). El informe de ID de la titración también se muestra en la ventana del gráfico.

MODO TITRACION

La curva en forma de S y la curva derivada se escalan para poder encajar simultáneamente en el display.

Asimismo, cuando la titración se termina normalmente (el punto final es detectado con éxito), se muestra en el gráfico el valor volumen punto final marcado con una cruz.

El contenido del gráfico en relación con un tipo de punto final, es el siguiente:

Punto Final de Equivalencia (pH) - se muestra la curva de pH y la derivada vs volumen seleccionada (ver Figura 1)

Punto Final de Equivalencia (mV) - se muestra la curva de mV y la derivada vs volumen seleccionada (ver Figura 2)

Punto Final Fijo (pH) - solo se muestra la curva de pH vs volumen (ver Figura 3)

Punto Final Fijo (mV) - solo se muestra la curva de mV vs volumen (ver Figura 4)

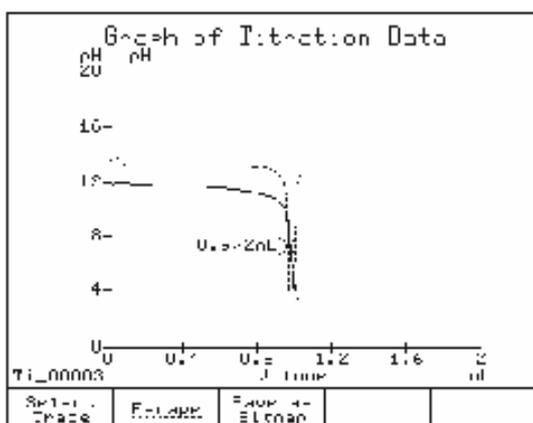


Figura 1

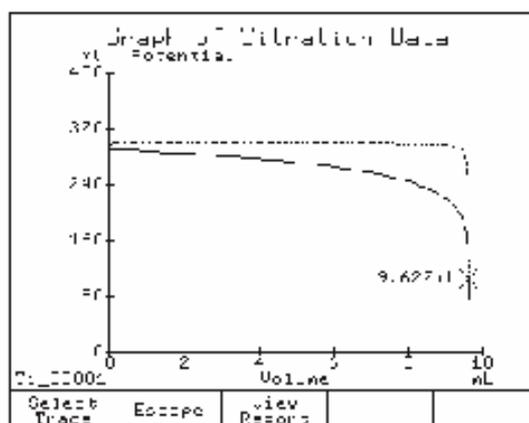


Figura 2

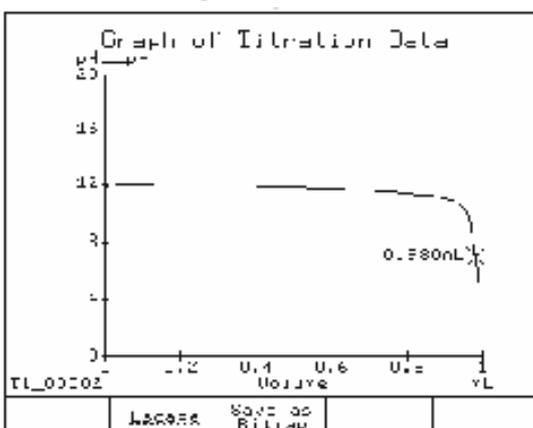


Figura 3

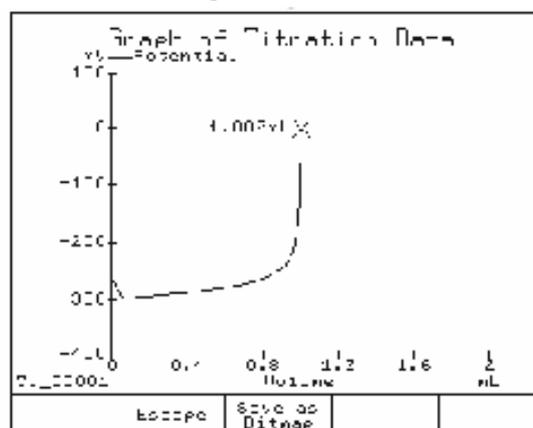


Figura 4

 (SELECCIONAR TRAZADO) – permite ver en el eje transversal una representación gráfica de los valores de mV (o pH) o de los valores de las derivadas seleccionadas (de mV o pH). Disponible solo para titraciones con puntos finales de equivalencia.

MODO TITRACION



(GUARDAR COMO MAPA DE BITS) - permite guardar el gráfico como archivo de mapa de bits. Disponible solo cuando la titración ha terminado (tras la detección del punto final).

6.2 Parar la Titración

La titración puede terminarse en uno de los modos descritos a continuación:

- **Titración Completada.** La titración se ha terminado con éxito (con el punto final detectado con éxito). Este es el único modo con valores de resultado final válidos.
- **Terminada Manualmente.** La titración en curso ha sido manualmente terminada antes de lograr la detección del punto final.
- **Sobrepasado Límites.** Se ha añadido el volumen máximo de titrante preconfigurado sin alcanzar el punto final. La titración se ha detenido con un mensaje de error.
- **Error Crítico.** Ha ocurrido un error crítico y la titración se ha detenido. Estos errores normalmente están relacionados con el sistema de dosificación. La titración se detiene con un mensaje específico de error.
- **Potencial Fuera de Rango.** Los valores medidos desde el sensor de entrada están fuera del rango preconfigurado (rango de potencial). La titración se detiene con un mensaje de error.

MODO pH y mV

Capítulo 7. Contenido

7	MODO pH y mV.....	7 - 3
7.1	Modo pH.....	7 - 3
7.1.1	Display.....	7 - 3
7.1.2	Menú de pH.....	7 - 4
7.1.2.1	Añadir un Tampón (Entrada Automática).....	7 - 4
7.1.2.2	Añadir un Tampón (Entrada Manual).....	7 - 4
7.1.2.3	Suprimir Estandarización.....	7 - 5
7.1.2.4	Editar Conjunto de Tampones.....	7 - 5
7.1.2.5	Gráfico de los Datos de Estandarización.....	7 - 6
7.1.2.6	Datos de Estandarización de pH.....	7 - 6
7.1.2.7	Resolución.....	7 - 6
7.2	Modo mV.....	7 - 6
7.2.1	Display.....	7 - 6
7.2.2	Menú de mV.....	7 - 7
7.2.2.1	Cero Automático de mV Relativo.....	7 - 7
7.2.2.2	Introducir Manualmente un mV Relativo.....	7 - 7
7.2.2.3	Borrar Offset (Punto Cero) de mV Relativo.....	7 - 8
7.3	Registro de Datos.....	7 - 8
7.3.1	Registro Automático.....	7 - 9
7.3.2	Registro Manual.....	7 - 9

MODO pH y mV

7 MODO pH y mV

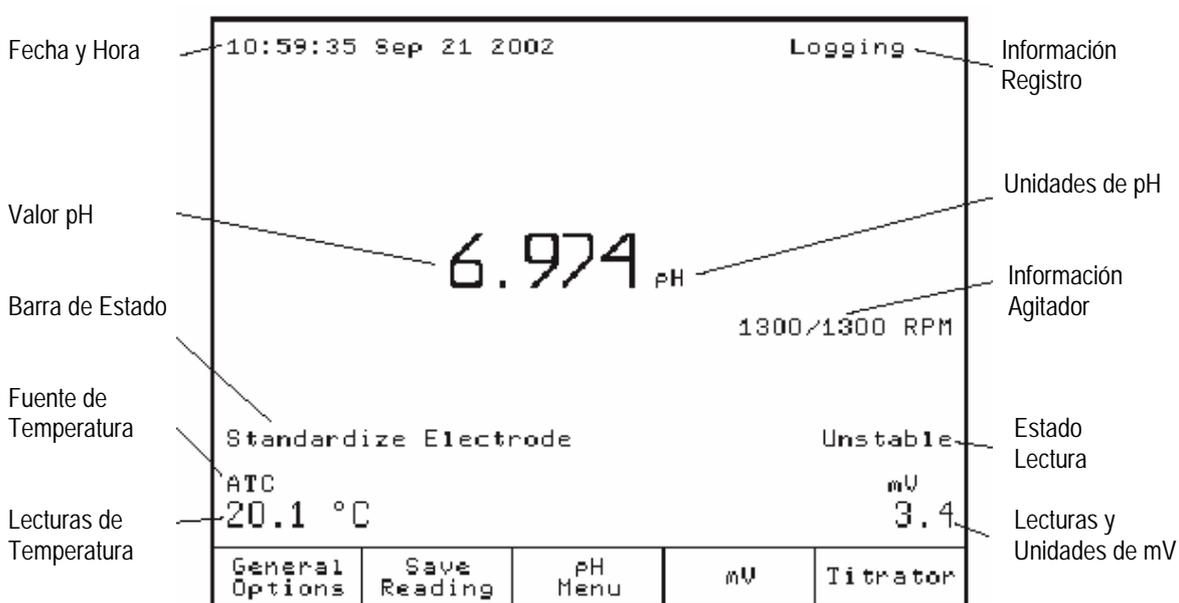
Los tituladores HI 901 / HI 902 pueden ser usados para registrar mediciones de pH o mV de precisión. Pulsando  desde la pantalla principal, el titrador pasará a la pantalla de **pH** o **mV** (dependiendo de la opción Modo Punto final seleccionada desde la pantalla **Ver / Modificar Método**).

7.1 Modo pH

7.1.1 Display

La pantalla **pH** que mostramos a continuación le ayudará a entender las siguientes explicaciones.

Teclas de la Opción Modo pH:



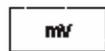
Le trae a la pantalla **Opciones Generales** (para más detalles, ver Capítulo 4 *Opciones Generales*).



Guarda la lectura de pH en curso (ver sección 7.3.2 *Registro Manual*).



Muestra en el display las opciones de configuración para pH (ver sección 7.1.2 *Menú de pH*).



Cambia a la pantalla **mV**.

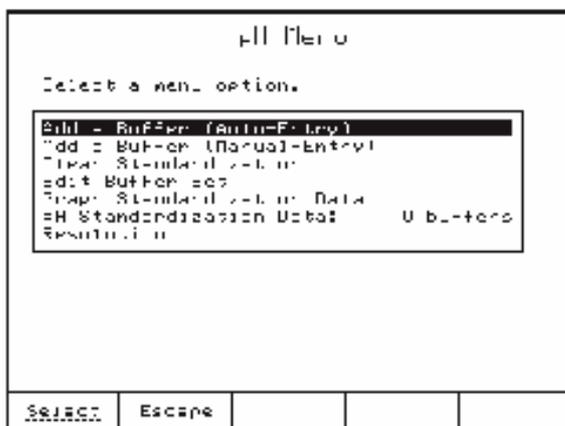


Vuelve a la pantalla principal.

MODO pH y mV

7.1.2 Menú pH

Las opciones de esta pantalla (excepto la opción *Resolución*) se refieren a las funciones de calibración del electrodo de pH.



7.1.2.1 Añadir un Tampón (Entrada Automática)

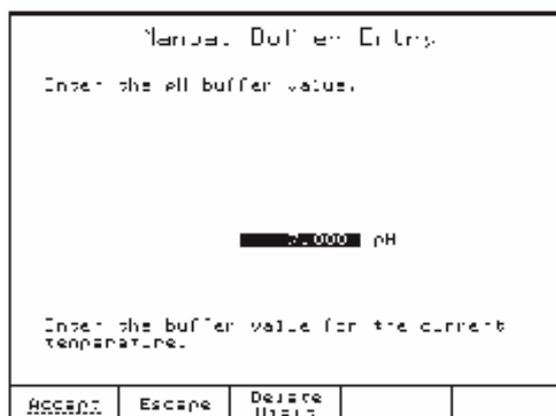
Añada un nuevo tampón (se pueden añadir hasta 5 tampones) o sustituya uno ya existente de la tabla de estandarización de electrodos. El tampón es ahora reconocido y la temperatura compensada automáticamente desde la lista de tampones creada (ver sección 7.1.2.4 *Editar Conjunto de Tampones*).

El titrador acepta la pendiente del electrodo entre 80 a 105%.

7.1.2.2 Añadir un Tampón (Entrada Manual)

El usuario puede añadir un tampón personalizado a la lista de calibración. El titrador solicitará el valor del tampón personalizado. El valor tampón introducido debe estar en correlación con el valor temperatura esperado. El rango es de – 2,000 a 20,000 pH.

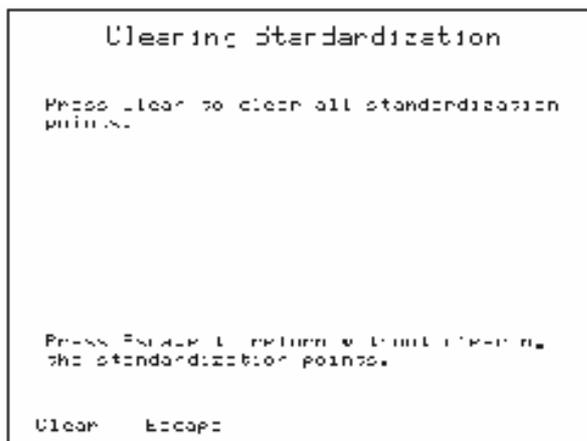
El titrador acepta la pendiente del electrodo entre 80 a 105%.



MODO pH y mV

7.1.2.3 Suprimir la Estandarización

Borra la estandarización del electrodo. El titrador solicitará confirmación.

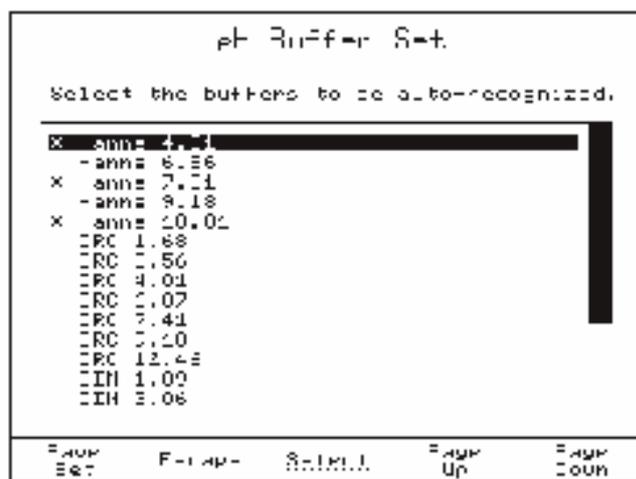


7.1.2.4 Editar Juego de Tampones

Crea un juego de tampones exclusivo, que es reconocido automáticamente. El nuevo tampón estándar de calibración será marcado en el conjunto descrito a continuación.

Los tampones disponibles incluyen:

- Hanna:** 4,01 6,86 7,01 9,18 10,01
- CRC:** 1,68 3,56 4,01 6,87 7,41 9,18 12,46
- DIN:** 1,09 3,06 4,65 6,79 9,23 12,75
- NIST:** 4,01 6,86 7,42



Para seleccionar un tampón de la lista, seleccione el tampón deseado y pulse (SELECCIONAR) para añadirlo al juego de tampones. Los tampones seleccionados se marcan con un asterisco.

Nota: Aunque puede seleccionarse cualquier combinación de tampones, sus valores deberán tener por lo menos una diferencia de 1,5 unidades de pH.

MODO pH y mV

7.1.2.5 Trazar Gráficos de los Datos de Estandarización

Traza gráficos de los datos de estandarización del electrodo (pH vs mV).

7.1.2.6 Datos de Estandarización de pH

El display muestra los datos de estandarización del electrodo en forma tabular.

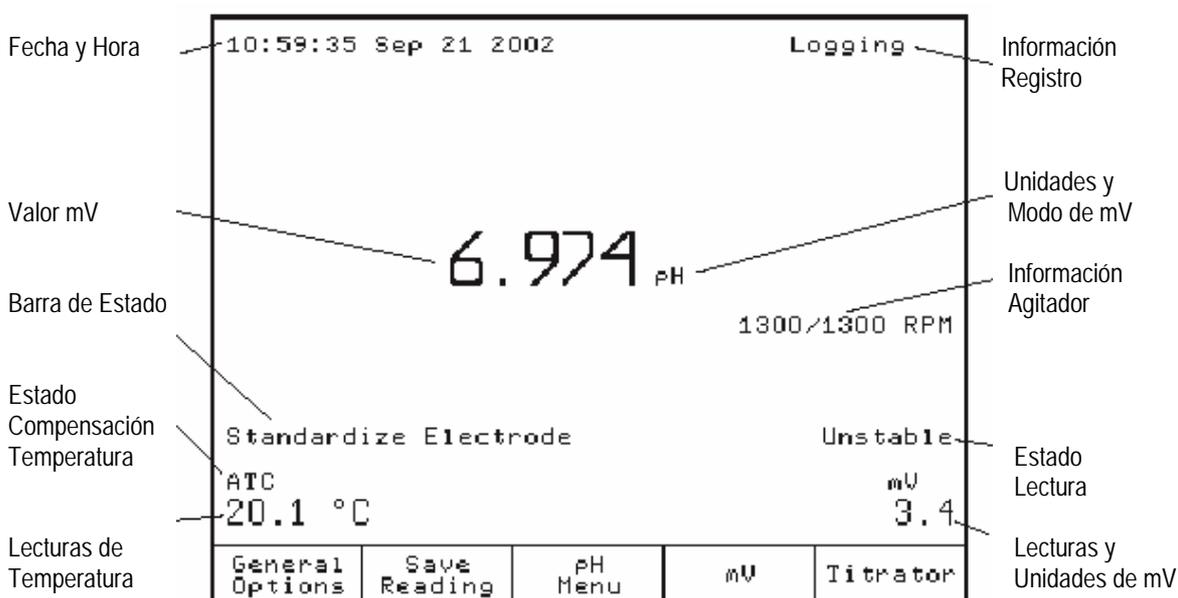
7.1.2.7 Resolución

Se puede elegir entre una resolución de 0,1, 0,01, y 0,001 para mostrar los valores pH.

7.2 Modo Mv

7.2.1 Display

La pantalla *mV* mostrada a continuación le ayudará a entender esta sección.



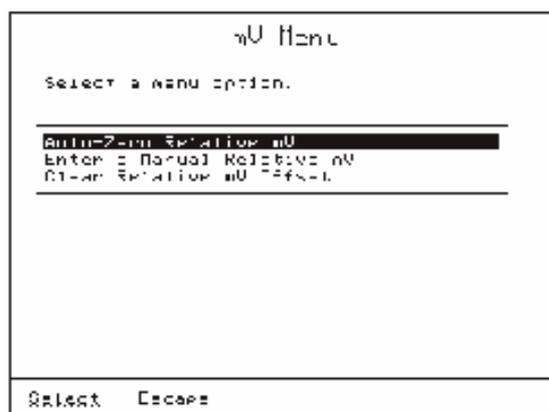
Teclas de Opción Modo mV:

-  Le trae a la pantalla **Opciones Generales** (para más detalles, ver Capítulo 4 *Opciones Generales*).
-  Guarda la lectura de mV en curso (ver sección 7.3.2 *Registro Manual*)
-  Muestra las opciones de config. para mV (ver sección 7.2.2 *Menú mV*).
-  Cambia a la pantalla de **pH**.
-  Vuelve a la pantalla principal.

MODO pH y mV

7.2.2 Menú mV

Pulsando  (MENU MV), aparecerá la siguiente pantalla:



7.2.2.1 Cero Automático de mV relativo

Esto configura a cero el potencial relativo guardando el potencial en curso y restándolo de las lecturas subsiguientes.

Si se necesita un cero absoluto, sustituya el electrodo por un tapón-puente antes de realizar esta acción.

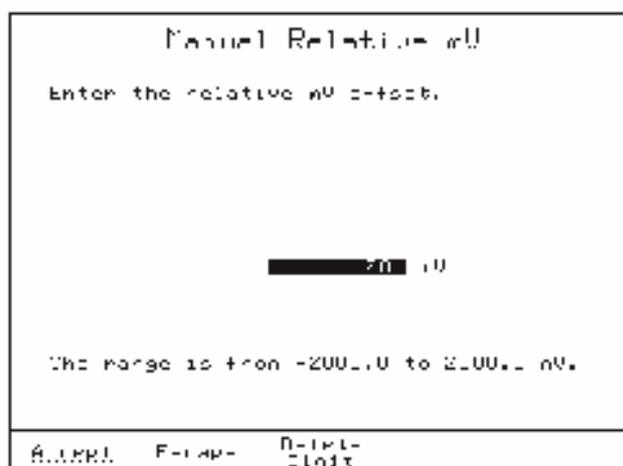
Nota: El Cero automático afectará a la lectura de mV y por lo tanto al valor pH (la nueva lectura de mV relativo mostrada en el display se usará para calcular el nuevo valor pH).

7.2.2.2 Introducir Manualmente un mV Relativo

Permite introducir el punto cero (offset) de mV. El rango es de -2000,0 a 2000,0 mV.

El valor configurado se resta de las lecturas reales del electrodo.

En este caso, las lecturas reales se muestran en el campo lecturas de mV y aparece el icono “rel” cerca de las unidades de mV.



MODO pH y mV

7.2.2.3 Borrar Offset (Punto Cero) de mV Relativo

Configura el offset (punto cero) de mV a cero. Con esta opción, se borra el valor relativo anterior o cero automático.

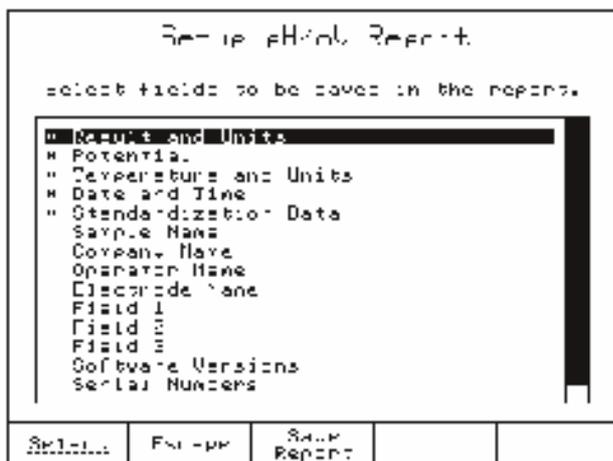
7.3 Registro de Datos

Cuando está en modo pH o mV, el registro de datos puede ser manual o automático.

Antes de iniciar una operación de registro automático o manual, personalice un único informe para las mediciones de pH y mV, como sigue:

- Desde la pantalla **pH** o **mV**, pulse  (RESULTADOS) para mostrar la pantalla **Parámetros de Datos**.

Seleccione la opción *Configurar Informe de pH/mV* y pulse  (SELECCIONAR) para mostrar la pantalla **Configurar Informe de pH/mV**.



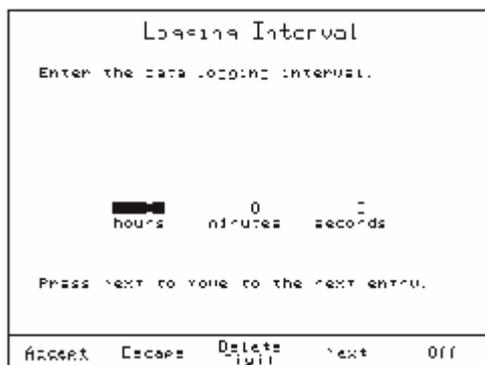
- Use las teclas  y  para seleccionar el campo de datos que desea mostrar/ocultar en el informe de pH/mV y a continuación pulse  (SELECCIONAR) para activar/desactivarlo.
- Cada campo marcado con "*" es un campo activo seleccionado para el informe.
- Pulse  (GUARDAR INFORME) para guardar el informe personalizado.

MODO pH y mV

7.3.1 Registro Automático

Para iniciar el registro automático de las lecturas de pH o mV, siga estos pasos:

- Desde la pantalla **pH** o **mV**, pulse  (RESULTADOS) para mostrar la pantalla **Parámetros de Datos**.
- Seleccione la opción **Intervalo de Registro – pH/mV** y pulse  (SELECCIONAR) para mostrar la pantalla **Intervalo de Registro**.



- Introduzca el intervalo de tiempo entre cada registro consecutivo.
El tiempo entre registros puede ser configurado en el siguiente rango:
Horas 0 a 8
Minutos 0 a 59
Segundos 0 a 59
- Pulse  (ACEPTAR) y a continuación  (ESCAPE) para guardar la configuración y volver a la pantalla **pH** o **mV**.
- Pulse  (INICIO/STOP) para iniciar el registro automático.

El intervalo de registro y nombre del archivo de registro se mostrarán también en la pantalla **pH** o **mV**.

Para detener el registro automático, pulse  (INICIO/STOP) de nuevo.

7.3.2 Registro Manual

Para registrar las lecturas de pH o mV de forma manual, pulse  (GUARDAR LECTURA) desde la pantalla **pH** o **mV**.

Cada vez que se pulse  (GUARDAR LECTURA) se añadirá un nuevo registro al archivo de registro.

FUNCIONES AUXILIARES

Capítulo 8. Contenido

8	FUNCIONES AUXILIARES	8 - 3
8.1	Bureta.....	8 - 3
8.1.1	Cebar Bureta	8 - 3
8.1.2	Limpiar Punta	8 - 4
8.1.3	Dosificación Manual.....	8 - 4
8.1.4	Purgar Bureta	8 - 5
8.2	Agitador	8 - 5
8.3	Resultados.....	8 - 6
8.3.1	Revisar Informe Ultima Titración	8 - 6
8.3.2	Revisar Informes Disponibles	8 - 6
8.3.3	Información (GLP)	8 - 7
8.3.4	Datos de Instrumentación.....	8 - 8
8.3.5	Intervalo de Registro – pH/mV.....	8 - 9
8.3.6	Configurar Informe de pH/mV.....	8 - 9
8.3.7	Configurar Informe de Titración	8 - 9

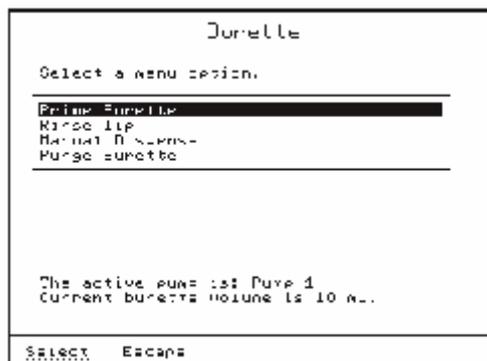
FUNCIONES AUXILIARES

8 FUNCIONES AUXILIARES

8.1 Bureta

Para acceder a la pantalla **Bureta**, pulse  (BURETA) desde la pantalla principal.

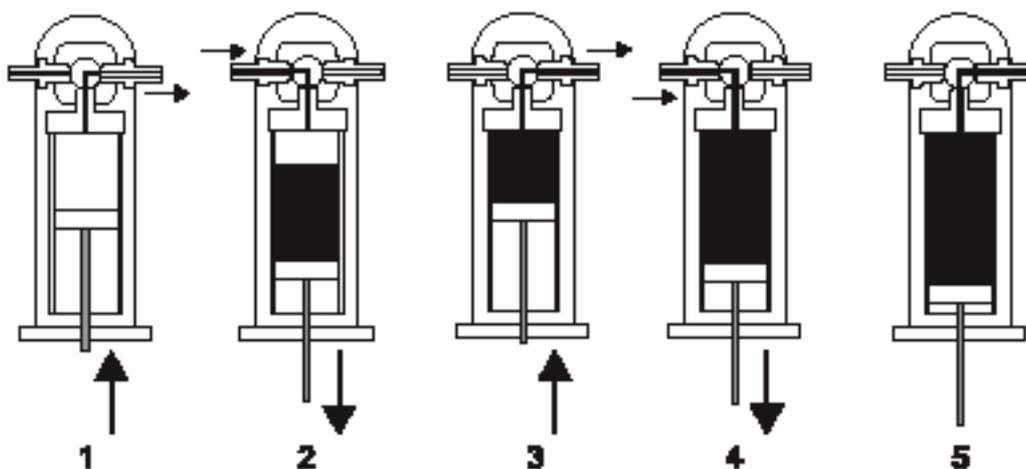
Seleccione la opción deseada y a continuación pulse  (SELECCIONAR).



8.1.1 Cebiar Bureta

La opción *Cebiar Bureta* se usa para llenar la bureta mecánicamente antes de comenzar una serie de análisis.

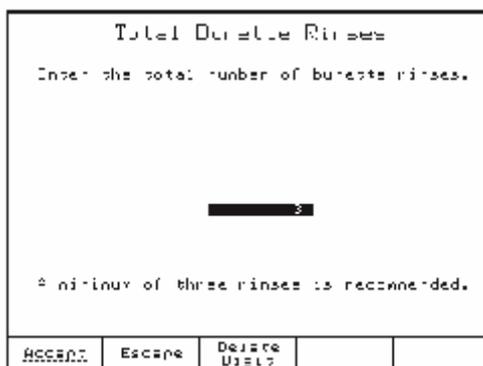
En la siguiente figura se muestran dos ciclos de limpieza de bureta. El tubo dosificador está conectado a la derecha y el tubo de aspiración a la izquierda.



Nota: Antes de iniciar esta operación, el tubo de aspiración debe estar insertado en la botella de titulante.

FUNCIONES AUXILIARES

Para cebar la bureta, seleccione *Cebar Bureta* en la pantalla **Bureta**. Introduzca el número de enjuagues y pulse  (ACEPTAR).



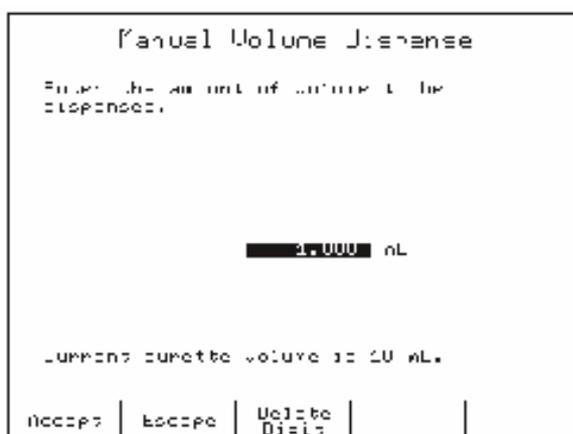
El número de enjuagues de bureta puede ser configurado entre 1 y 5 (recomendamos por lo menos 3 enjuagues para garantizar que se eliminan completamente las burbujas de aire).

8.1.2 Limpiar Punta

Al iniciar esta operación, se dispensará una dosis de titulante de 2 ml de la bureta. Esta operación eliminará el aire de la punta dosificadora.

8.1.3 Dosificación Manual

Mediante la opción *Dosificación Manual*, se puede dosificar un volumen de titulante definido. Seleccione la opción *Dosificación Manual* y pulse  (SELECCIONAR). La pantalla **Dosificación Manual de Volumen** se activará y el display solicitará que se introduzca el volumen que se desea dosificar.



FUNCIONES AUXILIARES

El volumen de dosificación manual debe estar entre los límites mostrados a continuación:

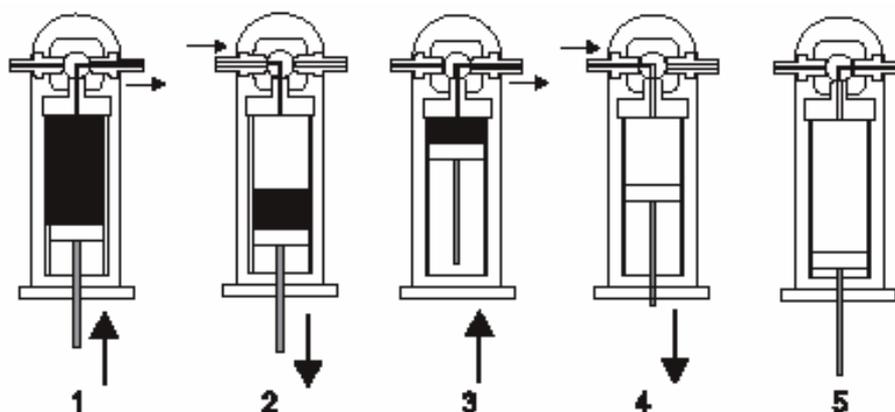
0,001	a	4,500 ml	para una bureta de 5 ml
0,001	a	9,000 ml	para una bureta de 10 ml
0,005	a	22,500 ml	para una bureta de 25 ml
0,005	a	45,000 ml	para una bureta de 50 ml

8.1.4 Purgar Bureta

Esta opción permite la evacuación del titrante antes de limpiar y/o guardar la bureta. La bureta se descarga dos veces.

Nota: Antes de iniciar esta operación, retire el tubo de aspiración de la botella de titrante.

Las siguientes figuras muestran los pasos de una operación de purga de bureta.



8.2 Agitador

El agitador puede ser puesto en marcha y detenido pulsando  (AGITAR).

La velocidad de agitado está configurada en los métodos activos (ver sección 5.5.17 *Velocidad de Agitado*).

Durante el proceso, la velocidad de agitado puede también ser ajustada manualmente mediante las teclas  y .

FUNCIONES AUXILIARES

8.3 Resultados

La pantalla **Parámetros de Datos** contiene opciones referentes a los parámetros de datos del titrador, como sigue:

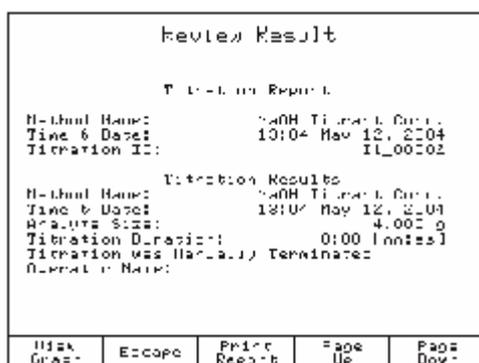


8.3.1 Revisar Informe Última Titración

Seleccionando esta opción, se pueden volver a ver los datos de la última titración.

El archivo del informe de la última titración puede ser mostrado o impreso.

Asimismo, se puede volver a ver el gráfico de titración seleccionando  (VER GRAFICO).



La información que puede ser revisada en el informe está basada en las selecciones realizadas en la pantalla **Configurar Informe de Titración**.

Dispone de las siguientes teclas de opción:



(VER GRAFICO) Permite revisar el gráfico de la última titración realizada.

También se puede mostrar la curva de volumen de pH (o mV) versus titrante. Asimismo, si se ha seleccionado la opción *Punto Final de Equivalencia*, se muestra simultáneamente la curva de pH (o mV) y la curva derivada seleccionada (1º derivada, 2º derivada) versus volumen de titrante. Si se pulsa  (SELECCIONAR TRAZADO) cambiarán las unidades de escala de los ejes verticales.



(IMPRIMIR INFORME) Permite a la impresora imprimir el informe.

FUNCIONES AUXILIARES

8.3.2 Revisar los Informes Disponibles

Se pueden registrar hasta 100 informes en el titrador. Para ver uno de los informes registrados seleccione un informe y a continuación pulse  (VER INFORME).



Todos los informes guardados en el titrador (informes de titración y pH/mV) pueden ver revisados e impresos.

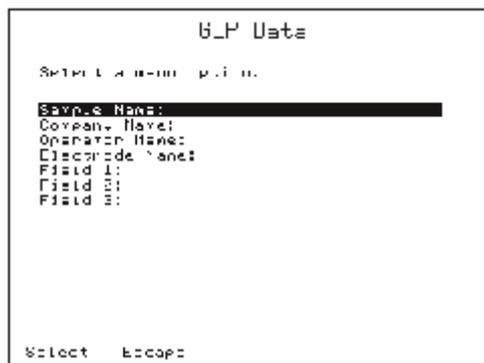
El informe contiene solo la información seleccionada en las pantallas **Configurar Informe de Titración** y **Configurar Informe de pH/mV** durante la configuración del informe.

Las teclas son las mismas que en la sección anterior (8.3.1 *Revisar Informe Ultima Titración*).

 (BORRAR INFORME) Permite borrar el informe seleccionado.

8.3.3 Datos GLP (Buena Práctica de Laboratorio)

Introduzca hasta 20 caracteres alfanuméricos para cada opción en la pantalla **Datos GLP**.



Nombre de la Muestra - Permite registrar el nombre de la muestra en cada informe. El nombre de la muestra aumentará en uno, con cada nueva titración o informe de registro, si el último carácter es un número.

Nombre de la Compañía - Permite registrar el nombre de la compañía en cada informe.

FUNCIONES AUXILIARES

Nombre del Operario - Permite registrar el nombre del operario en cada informe.

Nombre del Electrodo - Permite registrar el nombre del electrodo en cada informe.

Campos 1, 2, 3 - Permite registrar cualquier información adicional en cada informe.

Los campos que deben estar presentes en el Informe de Titración deben ser seleccionados desde la pantalla **Configurar Informe de Titración** (ver sección 8.3.7 *Configurar Informe de Titración*).

8.3.4 Datos de Instrumentación

Muestra los datos de configuración del titrador.

Instrumentation Data	
H737 Titration	
SERIAL NUMBER	
Titration Serial Number:	00000000
Panel 1 Board 1 Serial Number:	00000000
Panel 2 Board 2 Serial Number:	00000000
Panel 3 Serial Number:	00000000
SOFTWARE VERSION	
Titration Software Version:	v1.0
Panel 1 Board 1 Software Version:	v1.0
Panel 2 Board 2 Software Version:	v1.0
Panel 3 Software Version:	v1.0
Panel 1 Calibration Date:	May 18, 2008
Panel 2 Calibration Date:	May 18, 2008

Número de Serie del Titrador: Indica el número de serie de la placa base del titrador.

Número de Serie del Cuadro Analógico 1: Indica el número de serie del cuadro analógico 1 del titrador.

Número de Serie del Cuadro Analógico 2: Indica el número de serie del cuadro analógico 2 del titrador.

Número de Serie Bomba 1 (y/o 2): Indica el número de serie de cada bomba conectada.

Versión Software del Titrador: Indica la versión software actualmente instalada en el titrador.

Versión Software de la Placa Base: Indica la versión software actualmente presente en la placa base del titrador.

Versión Software de la Bomba 1 (y/o 2): Indica la versión software actual de las bombas.

Fecha de Calibración del Cuadro Analógico 1: Indica la fecha de calibración del fabricante del cuadro analógico 1.

Fecha de Calibración del Cuadro Analógico 2: Indica la fecha de calibración del fabricante del cuadro analógico 2.

Nota: Si ha pasado más de un año de la fecha de calibración del cuadro analógico 1 ó 2, aparecerá el mensaje **Calibración Cuadro Analógico 1 Caducada** o **Calibración Cuadro Analógico 2 Caducada** en la pantalla principal y se deberá realizar la recalibración del cuadro analógico.

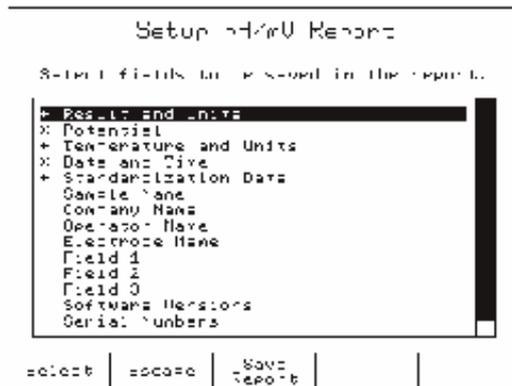
FUNCIONES AUXILIARES

8.3.5 Intervalo de Registro – pH/mV

Permite al usuario configurar un intervalo de tiempo para auto-registro automático en modo pH o mV (ver sección 7.3 *Registro de Datos*).

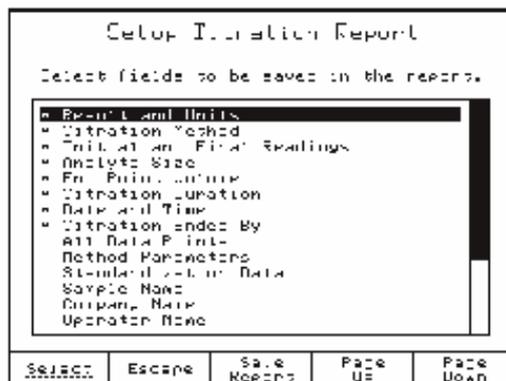
8.3.6 Configurar Informe de pH/mV

Personalice un único informe para registrar las mediciones de pH y mV.



8.3.7 Configurar Informe de Titración

Personalice un único informe para registrar los resultados de titración. Un asterisco significa que será incluido en el informe de titración.



MANTENIMIENTO, PERIFERICOS

Capítulo 9. Contenido

9	MANTENIMIENTO, PERIFERICOS	9 - 3
9.1	Mantenimiento de la Bureta	9 - 3
9.1.1	Conjunto Bureta.....	9 - 3
9.1.2	Cambiar la Bureta.....	9 - 3
9.1.3	Desmontar la Bureta.....	9 - 4
9.1.4	Montar la Bureta	9 - 4
9.1.5	Limpiar la Bureta	9 - 5
9.1.6	Preparación de la Bureta (Llenado con Titrante).....	9 - 7
9.2	Sustitución de Fusibles	9 - 8
9.3	Periféricos	9 - 9
9.3.1	Conectar un Display Externo	9 - 9
9.3.2	Conectar un Teclado de PC Externo	9 - 9
9.3.3	Conectar una Impresora	9 - 11
9.3.4	Conectarlo a un Ordenador	9 - 11

MANTENIMIENTO, PERIFERICOS

9 MANTENIMIENTO, PERIFERICOS

9.1 Mantenimiento de la Bureta

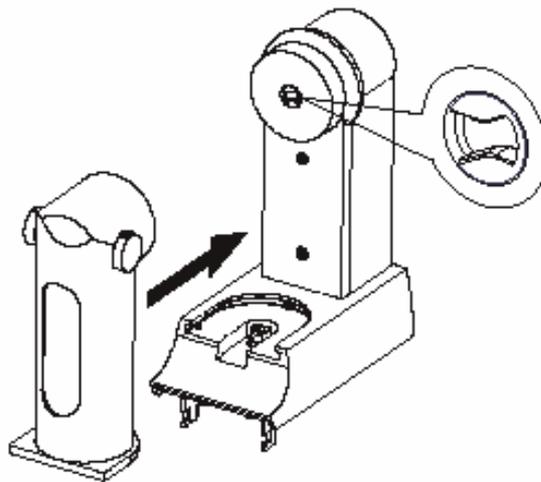
9.1.1 Conjunto Bureta

La bureta incluida se suministra con una jeringa de 25 ml dentro y con todos los accesorios montados (ver sección 2.1 *Desembalar* para detalles sobre el montaje de la bureta).

*Nota: El tubo dosificador tiene un extremo plano y el otro equipado con una punta dosificadora (ver sección 2.1 *Desembalar* para lista de accesorios).*

9.1.2 Cambiar la Bureta

Retire la bureta del conjunto bomba deslizándola hacia atrás y deslizando después la nueva bureta en su lugar (ver siguiente figura).

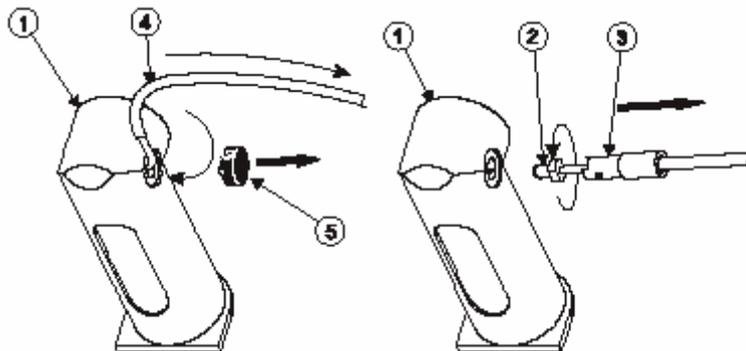


MANTENIMIENTO, PERIFERICOS

9.1.3 Desmontar la Bureta

Para desmontar el tubo dosificador y el tubo de aspiración siga estos pasos:

- Extraiga el tubo protector (4)
- Quite el bloqueador de tubo (5) del soporte de la bureta
- Deslice la herramienta de montaje (3) sobre el tubo dosificador
- Desenrosque el conector (2).
- Retire la herramienta de montaje (3) del tubo.
- Retire el tubo.
- Repita estos pasos para el tubo de aspiración.



9.1.4 Montar la Bureta

Tanto el tubo de aspiración como el de dosificación tienen un conector y un tubo protector. El tubo de aspiración se montará en el lado izquierdo y el tubo dosificador en el lado derecho de la bureta (ver diagrama en la pág. siguiente).

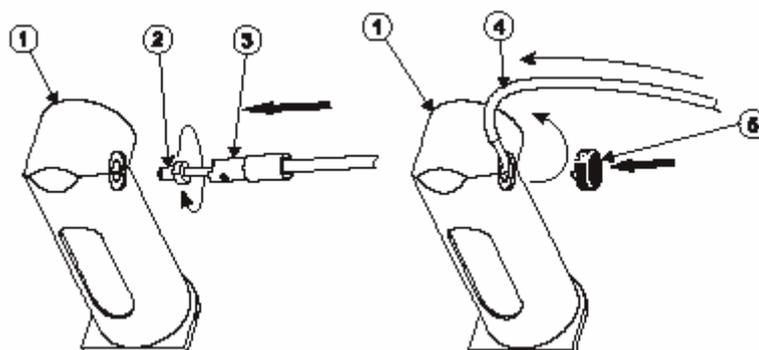
Para instalar el tubo dosificador y el tubo de aspiración siga estos pasos:

- Deslice la herramienta de montaje (3) sobre el tubo dosificador.
- Inserte el extremo plano del tubo dosificador en la salida de la válvula.
- Atornille el conector (2) con la herramienta de montaje.
- Retire la herramienta de montaje (3) del tubo.
- Tuerza el tubo hacia arriba en posición vertical.
- Presione el bloqueador de tubo (5) en el orificio de la bureta.
- Deslice el tubo protector (4) hacia abajo ajustándolo en la ranura correspondiente del bloqueador de tubo.
- Repita estos pasos para el tubo de aspiración.

MANTENIMIENTO, PERIFERICOS

Para acoplar la bureta a la bomba basta con deslizar la bureta en el soporte de la bomba según se muestra en la figura presentada en la sección 9.1.2

Cambiar la Bureta.



9.1.5 Limpiar la Bureta

Para limpiar la bureta, siga estos pasos:

- Si la bureta está llena de líquido, retire el tubo de aspiración de la botella de titulante y ejecute la operación de purga de la bureta (ver sección 8.1.4 *Purgar la Bureta*).
- Inserte el tubo de aspiración en solución limpiadora y/o en agua desionizada o disolvente de titulante, dependiendo de la naturaleza química del titulante y el uso que se piensa dar a la bureta. Si va a ir seguido de una titración, use disolvente de titulante para limpiar el tubo.
- Ejecute una operación de cebado de la bureta para llenar la bureta (realice dos enjuagues) (ver sección 8.1.1 *Cebado de la Bureta*).
- *Durante el segundo llenado de la bureta retire el tubo de aspiración del vaso con disolvente y deje que el aire sustituya al líquido de la bureta. Esto limpiará el tubo de aspiración.*

Si este simple procedimiento de limpieza no es adecuado para el fin deseado, continúe con estos pasos:

- Deslice la bureta fuera del conjunto bomba.
- Retire los tubos con la herramienta especial de montaje (herramienta para soltar el conector de la válvula y el tapón de la bureta).
- Límpielos por separado o inserte unos nuevos.
- Retire el tapón protector de la parte inferior mediante la herramienta especial.
- Retire la pantalla protectora de plástico
- Retire la jeringa del conjunto bureta desenroscándola con sus dedos.
- Extraiga el pistón de la jeringa.

MANTENIMIENTO, PERIFERICOS

- Limpie tanto el pistón como la jeringa con disolventes apropiados, a continuación con alcohol etílico y después enjuáguelos varias veces con agua desionizada, disolvente de titulante o simplemente titulante.
- Elimine el exceso de líquido.

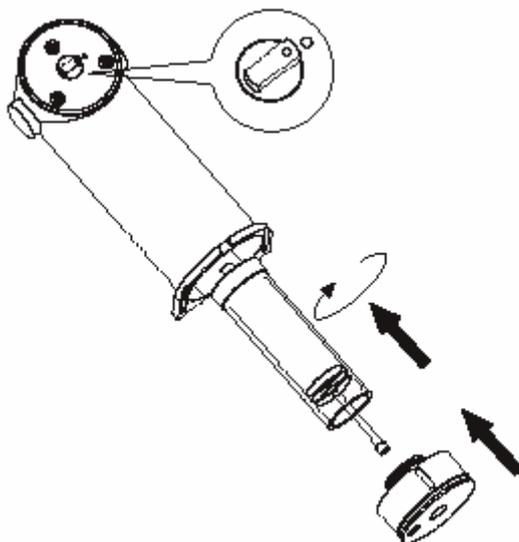
Atención: Evite tocar el titulante con las manos desnudas.

Evite derramar titulante en el lugar de trabajo.

Limpie el exterior de la jeringa y del pistón para eliminar sustancias químicas agresivas.

No toque la parte del pistón de Teflón y las paredes internas de la bureta con las manos desnudas o materiales grasientos.

- Reinserte el pistón en la jeringa.
- Reinserte la jeringa atornillándola en la válvula con los dedos.
- Reinserte el tapón protector en la parte inferior del conjunto bureta. Coloque cuidadosamente el tapón en la bureta.
- Deslice la bureta en la base de la bureta. Observe la posición del eje del pistón al acoplarlo a la bomba.
- Se recomienda realizar un enjuague final con titulante si la limpieza va seguida de una titración.



MANTENIMIENTO, PERIFERICOS

9.1.6 Preparación de la Bureta (Llenado con Titrante)

Antes de Iniciar una Titración, se debe llenar la bureta debidamente con titrante para poder obtener un resultado bueno y repetible. Para llenar la bureta, siga los siguientes pasos y recomendaciones:

- Si es necesario, limpie la bureta y asegúrese de que está vacía.
- Desde la pantalla principal pulse  (BURETA).
- Seleccione la opción *Cebiar la Bureta* y pulse  (SELECCIONAR).
- Introduzca el número de veces que la bureta ha de ser enjuagada (se recomienda un mínimo de 3 enjuagues para permitir la evacuación de las burbujas de aire).
- Pulse  (ACEPTAR).
- Inserte el tubo de aspiración en la botella de titrante solo cuando el pistón esté bajando y haya alcanzado aprox. $\frac{1}{4}$ desde el extremo superior.

Para evitar la presencia de burbujas de aire dentro de la bureta, asegúrese de tener un flujo continuo de líquido dentro de la bureta y una pequeña zona de aire justo sobre el nivel de líquido en el primer movimiento de llenado. El siguiente movimiento ascendente evacuará todo el aire. De esta forma no quedará aire en la válvula.

Algunas veces durante el proceso de Cebado de la Bureta, es conveniente dar ligeros toques en los tubos con el dedo para evacuar burbujas de aire que hubieran podido quedar atrapadas.

Si aún así quedaran burbujas de aire atrapadas:

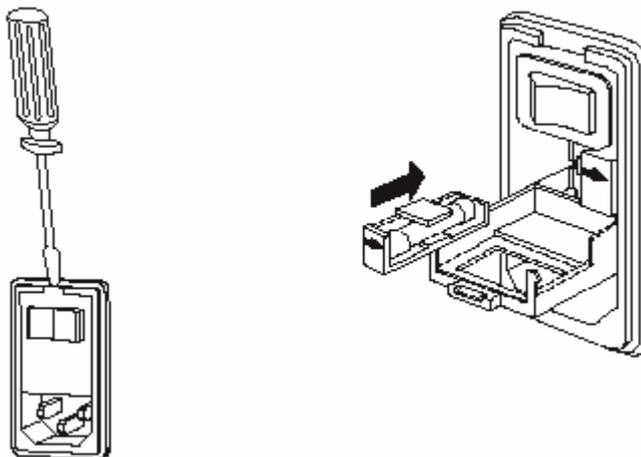
- Retire el tubo de aspiración de la botella de titrante
- Repita el procedimiento de preparación de la bureta.
- Si no tiene éxito, limpie la bureta de nuevo.

MANTENIMIENTO, PERIFERICOS

9.2 Sustitución de Fusibles

Para sustituir los fusibles siga estos pasos:

- Desconecte el titrador.
- Saque el cordón de alimentación del conector de alimentación situado en la parte posterior de la carcasa del titrador.
- Con un destornillador abra la tapa del porta-fusibles.



- Extraiga el porta-fusibles.
- Sustituya los fusibles (para sustitución de fusibles recomendados, consulte la etiqueta situada sobre el interruptor general de alimentación).
- Cierre la tapa del porta-fusibles.
- Conecte el cordón de alimentación.

Nota: Para otras operaciones de mantenimiento contacte con su distribuidor o Centro de Atención al Cliente de Hanna más cercano.

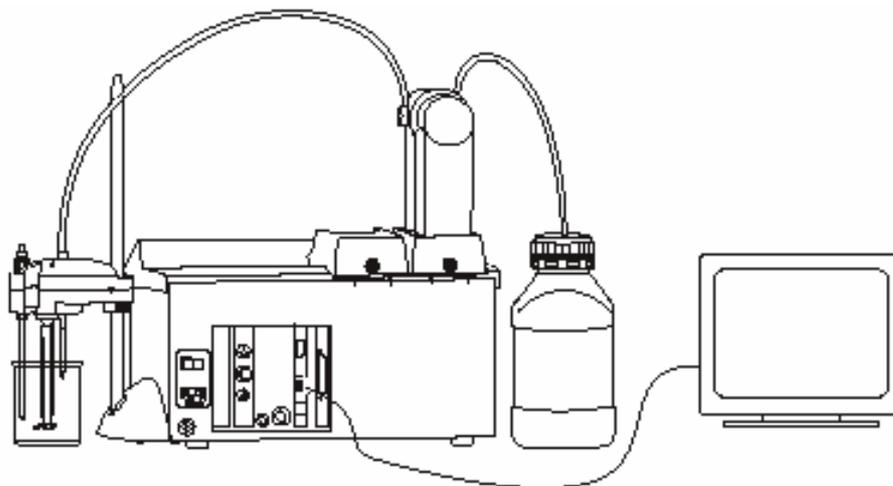
9.3 Periféricos

¡Atención! La conexión/desconexión del CORDON DE ALIMENTACION, CONJUNTO BOMBA, DISPLAY DE PC EXTERNO, IMPRESORA, INTERFAZ RS232, DISPOSITIVO DE EXPANSION solo debe hacerse cuando el titrador y los dispositivos externos estén desconectados.

MANTENIMIENTO, PERIFERICOS

9.3.1 Conectar un Display Externo

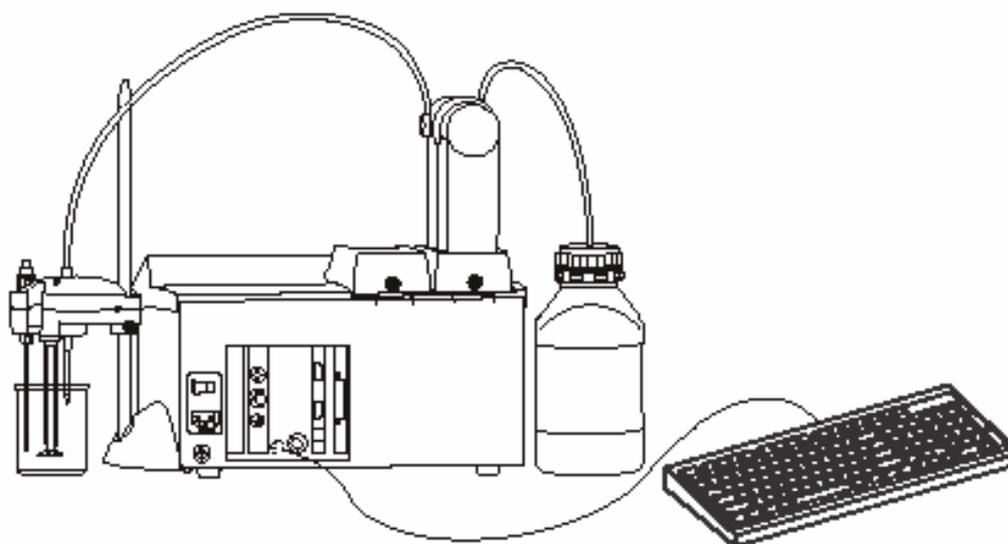
La información que muestra el display del titrador puede también ser vista en un display VGA Estándar conectado con un cable de 15 pins, según se presenta a continuación.



Conecte el display externo en el conector para el display. Encienda el titrador y a continuación el display externo.

9.3.2 Conectar un Teclado de PC Externo

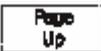
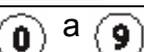
Esta conexión le permite usar un teclado de PC externo además del teclado del titrador.



Conecte un teclado de PC externo con conector Mini DIN de 6 pins.

MANTENIMIENTO, PERIFERICOS

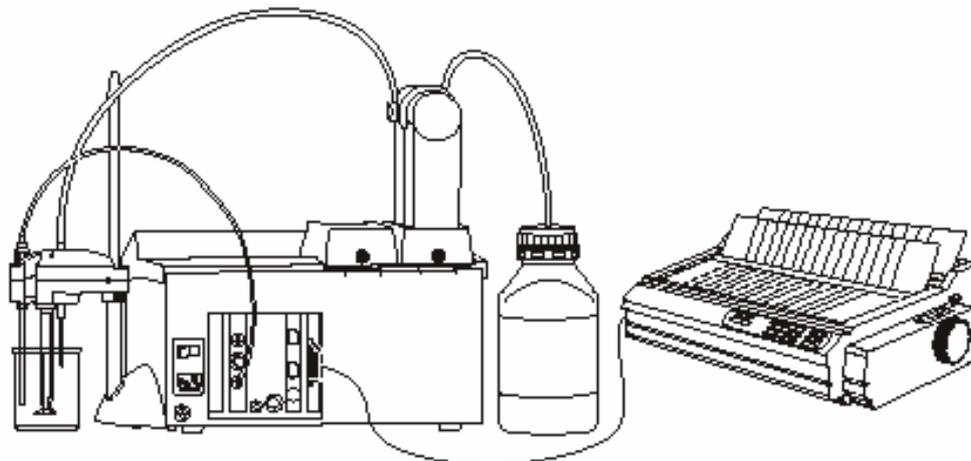
La correspondencia entre el teclado del titrador y el teclado externo tipo 101 de Estados Unidos es:

Teclado de PC Externo (Estados Unidos 101)	Teclado del Titrador
Tecla de Función F-1	 ?
Tecla de Función F-2	 stir (AGITAR)
Tecla de Función F-3	 results (RESULTADOS)
Tecla de Función F-4	 device (DISPOSITIVO)
Tecla de Función F-5	Tecla de Opción 1 (de izquierda a derecha)
Tecla de Función F-6	Tecla de Opción 2 (de izquierda a derecha)
Tecla de Función F-7	Tecla de Opción 3 (de izquierda a derecha)
Tecla de Función F-8	Tecla de Opción 4 (de izquierda a derecha)
Tecla de Función F-9	Tecla de Opción 5 (de izquierda a derecha)
Tecla de Función F-10	 start/stop (INICIO/STOP)
Tecla Flecha: Arriba	
Tecla Flecha: Abajo	
Tecla Flecha: Izquierda	
Tecla Flecha: Derecha	
Repág	 Page Up (RePág)
AvPág	 Page Down (AvPág)
Teclas numéricas 0 a 9	 0 a 9
Tab	
Intro	 enter, enter (INTRO)
Teclas Alfanuméricas	Permiten entradas alfanuméricas

MANTENIMIENTO, PERIFERICOS

9.3.3 Conectar una Impresora

Se puede conectar una variedad de impresoras en paralelo al puerto paralelo del titrador mediante un cable estándar DB de 25 pins.

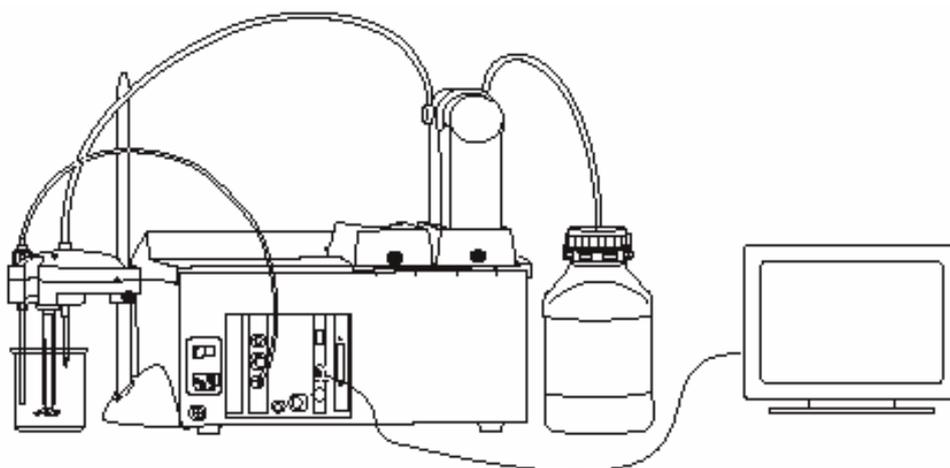


Atención: Tanto el titrador como la impresora externa deben estar desconectados del interruptor general antes de realizar la conexión.

Enchufe la impresora externa en el conector hembra de 25 pins.
Conecte el titrador y a continuación la impresora.

9.3.4 Conectarlo a un Ordenador

El titrador puede ser conectado a un ordenador mediante un cable en serie estándar con un conector estándar DB de 9 pins. La aplicación para PC HI 900 deberá ser instalada en el PC.



MANTENIMIENTO, PERIFERICOS

Atención: Tanto el titrador como el PC externo deben ser desconectados del interruptor general antes de realizar la conexión.

Enchufe el cable en el conector hembra estándar DB de 9 pins.

Conecte el cable al puerto en serie de comunicación del PC.

Encienda el titrador y a continuación el ordenador.

Seleccione la pantalla **Comunicación en Serie** en el titrador siguiendo la ruta de acceso:

Opciones Generales – Enlace en serie con PC – Comunicación en Serie

Ejecute la aplicación para PC HI 900 y a continuación seleccione el puerto en serie apropiado en el PC.



La aplicación para PC HI 900 permite transferir una variedad de información entre el titrador y el PC.

APENDICE 1

Apéndice 1. Contenido

A1	ESPECIFICACIONES TECNICAS	A1 - 3
-----------	--	---------------

APENDICE 1

A1 ESPECIFICACIONES TECNICAS

mV Rango -2000,0 a 2000,0 mV
Precisión $\pm 0,1$ mV
Resolución 0,1 mV

pH Rango -2,000 a 20,000 pH
Precisión $\pm 0,001$ pH
Resolución 0,1 / 0,01 / 0,001 pH

Temperatura Rango - 5,0 a 105,0 °C
23,0 a 221,0 °F
268,2 a 378,2 K
Precisión $\pm 0,1$ °C
Resolución 0,1 °C

Precisión de Dosificación 0,1 % del volumen nominal total de la bureta

Resolución del display 0,001 ml

Tamaños de Bureta 5 ml Precisión: ± 5 μ l
10 ml Precisión: ± 10 μ l
25 ml Precisión: ± 25 μ l
50 ml Precisión: ± 50 μ l

Display Gráfico Display Gráfico B/N 7,5" con iluminación

Idiomas Inglés, Italiano, Portugués

Métodos Hasta 100 (estándar y personalizados)

Detección automática del tamaño de la bureta y buretas intercambiables. El titrador detecta automáticamente el tamaño de la bureta cuando es deslizada en el conjunto bomba.

Agitador a Hélice – Velocidad de Agitado Programable. 100-2500 RPM, mantenido automáticamente con una tolerancia aceptada de 100 RPM.

Caudal: seleccionable por el usuario (ver sección 5.5.21 *Volumen/Caudal* para rangos)

Medición Directa de pH / mV.

Mediciones de pH con Compensación Automática de Temperatura.

Calibración de pH con hasta 5 tampones usando las opciones *Entrada Automática* o *Entrada Manual*; hay tampones con compensación de temperatura guardados internamente para la opción *Entrada Automática*.

Titriciones Potenciométricas: Acido-Base (modo pH o mV), Redox, Precipitación, Complexométricas, No-Acuosas, Selectivas de Iones, Argentimétricas, Voltimétricas (corriente impuesta)

APENDICE 1

Determinación del título

Detección de Punto Final de pH o mV Fijo.

Detección de Punto de Equivalencia Único, con la 1ª ó 2ª derivadas de la curva de titración.

Detección de Punto de Equivalencia Múltiple (solo HI 902)

Cálculos Flexibles de Concentración, con muchas unidades de concentración.

Display de los Gráficos durante la titración, gráficos de los datos de titración guardados (curva de titración de mV-volumen o pH-volumen, curva de 1ª derivada o curva de 2ª derivada, en modo pH o modo mV) y valores pH/mV versus resultados registrados en el tiempo.

Almacenamiento de Datos: Hasta 100 informes completos de titración e informes completos de registro de pH/mV.

Archivos Copiados a y Restaurados desde Disquete: Los Métodos Estándar, Métodos Personalizados, Informes de Titración y de Registro de pH/mV, Archivos Gráficos de Mapa de Bits pueden ser transferidos a y desde disquete mediante la unidad de disquete de 3,5" del titrador.

Posibilidades de interconexión de **Unidades Periféricas:**

- Display VGA Externo
- Teclado de PC Externo
- Impresora
- Interfaz RS232

Conformidad GLP: Buena Práctica de Laboratorio y capacidad de guardar e imprimir los Datos de Instrumentación.

Alimentación: 110/220 VCA; 50-60 Hz

Potencia Absorbida: 1,3 A

2 Fusibles Intercambiables

Material de la Carcasa: Poli-carbonato plástico y acero

Teclado: Poli-carbonato

Dimensiones: Largo x Ancho x Alto = 390 x 350 x 380 mm

Peso: aprox. 10 Kg (con 1 bomba, agitador y sensores).

Condiciones Ambientales de Trabajo: 10 a 40 °C, hasta 95% de humedad relativa.

Condiciones de Almacenamiento: -20 a 70°C, hasta 95% de humedad relativa

APENDICE 2

Apéndice 2. Contenido

A2	RETRO-TITRACION (solo HI 902)	A2 - 3
A2.1	Campo de Aplicabilidad	A2 - 3
A2.2	Principios del Método	A2 - 3
A2.3	Ejemplo de Retro-Titración	A2 - 3
A2.3.1	Introducción	A2 - 3
A2.3.2	Configurar los Parámetros del Método	A2 - 4
A2.3.3	Preparar la Muestra	A2 - 5
A2.3.4	Realizar la Titración	A2 - 5

APENDICE 2

A2 RETRO-TITRACION (solo HI 902)

A2.1 Campo de Aplicabilidad

Las retro-titraciones se usan generalmente por uno de los siguientes motivos:

- La cinética de la reacción es demasiado lenta para la titración directa del analito.
- El metal precipita al pH deseado (titraciones complexométricas).
- La reacción entre el titulante y el analito produce algunos compuestos auxiliares (p.ej. CO₂) que pueden afectar a la señal mV así como a la detección del punto de equivalencia.
- Analito altamente soluble en los disolventes usados.
- Titraciones con curvas de 1ª derivada plana.

A2.2 Principios del Método

En una retro-titración, se añade un exceso de un reactivo a la muestra, lo que ayuda a completar la reacción a continuación. El exceso de reactivo que no ha reaccionado es titrado. La diferencia entre el reactivo total añadido en primer lugar y el que se ha determinado de la titración final es la cantidad de reactivo requerida para completar la reacción con el compuesto analizado de la muestra. Con esta cantidad de reactivo se calculará la concentración de la muestra.

La retro-titración puede ser acido-base, complexométrica, redox, etc.

A2.3 Ejemplo de Retro-Titración

Un ejemplo de retro-titración puede ser la determinación de la capacidad neutralizadora de un antiácido.

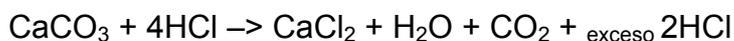
A2.3.1 Introducción

Un exceso de ácido gástrico (principalmente HCL) causa ardor de estómago e indigestión ácida. Los antiácidos consisten en un número de ingredientes tales como aglutinantes y saborizantes, pero el ingrediente activo es simplemente una sal básica como Mg(OH)₂ (Leche de Magnesia), NaHCO₃ (bicarbonato sódico), CaCO₃ (Carbonato Cálcico) o Al(OH)₃ (hidróxido de aluminio), para neutralizar el ácido. En este experimento analizaremos un antiácido típico que contiene CaCO₃, que reacciona con un ácido para formar una sal, agua y un gas:



Una titración ácido/base convencional es muy difícil en este caso dado que el ingrediente activo es menos soluble en agua, y el gas CO₂ formado tiene una influencia importante en las mediciones de pH.

Para superar estas limitaciones disolveremos completamente las tabletas en ácido en exceso:



APENDICE 2

y retro-titraremos el ácido restante con NaOH para determinar la cantidad de CaCO₃ presente.



Con el fin de obtener un valor exacto de la concentración del antiácido titrado, necesitamos saber la concentración exacta de NaOH y HCl usados.

La concentración final se expresa como mg/g CaCO₃.

A1.3.2 Configurar los Parámetros del Método

Use los siguientes parámetros para programar el método (ver sección 5.5 *Opciones del Método*):

Nombre:	Polvo Antiácido
Tipo de Titrición:	Retro-Titrición
Titrante Bomba 1:	Bomba 1
Titrante Bomba 2:	Bomba 2
Parar al cambiar de titrante:	SI
Tipo de Dosificación:	Dinámica
Vol. Mín.:	0,010 ml
Vol. Máx.:	0,500 ml
delta E:	4,500 ml
Modo Punto Final:	pH 1 EQ puntos, 1ª Der
Opción de Reconocimiento:	
Umbral:	500 mV /ml
Rango:	NO
Derivadas Filtradas	NO
Volumen Pre-Titrición:	0,000 ml
Tiempo de Agitado Pre-Titrición	5 seg
Modo Medición:	Estabilidad de la Señal
Delta E:	0,3 mV
delta t:	1,5 seg
t mín espera:	5 seg
t máx espera:	15 seg
Tipo de Electrodo:	pH
Cálculos:	Cálculo de la Muestra por Peso
Unidades Titrante 1	M (mol/l)
Unidades Titrante 2	M (mol/l)
Unidades Resultado Final	g/g
Nombre Titrante 1:	HCl
Conc. Titrante 1:	1 M (mol/l)
Nombre titrante 2:	NaOH
Conc Titrante 2:	1 M (mol/l)
Tamaño del Analito:	0,5 g
Entrada del Analito:	Manual
Entrada Titrante 1:	Calculada
Volumen Máximo titrante 2:	25,000 ml
Velocidad de Agitado	1500 RPM
Rango Potencial	-2000,0 a 2000,0 mV
Caudal	30,0 ml/min
Promedio Señal:	1 lectura

Para poder iniciar el análisis, ambas buretas deben estar llenas con los reactivos necesarios, como sigue:

La bomba 1 debe tener fijada una bureta llena con HCl 1 M (mol/l).

La bomba 2 debe tener fijada una bureta llena con NaOH 1 M (mol/l).

APENDICE 2

A2.3.3 Preparar la Muestra

Para este análisis puede usar pastillas antiácido comerciales.

- Machaque unas pocas píldoras en un mortero y separe una cantidad que pese aproximadamente 0,5 mg del polvo resultante.
- Vierta aprox. 20 ml de agua destilada y desionizada en un vaso de 150 ml y a continuación añada la muestra en polvo.
- Levante el conjunto agitador.
- Coloque el vaso bajo el conjunto agitador.
- Baje el conjunto agitador hasta que descansa en su tope de posicionamiento.
- Ajuste la altura del agitador mediante el tornillo de posicionamiento del tope de posicionamiento para tener la hélice lo más cerca posible del fondo del vaso.
- Ajuste el nivel de la solución muestra para que la ampolla del electrodo de pH esté completamente sumergida en la muestra y la unión de referencia del electrodo esté 5-6 mm bajo la superficie,

A2.3.4 Realizar la Titración

- Si el método está seleccionado (la pantalla principal muestra "Polvo Antiácido" en nombre del método) pulse  (INICIO/STOP).
- El titrador solicitará el peso de la muestra. Introduzca el valor peso exacto (con 4 dígitos) y pulse  (ACEPTAR).
- El display muestra el volumen de titulante 1 calculado (este valor puede ser modificado por el usuario). El volumen mostrado será dosificado durante la primera fase de la retro-titración.
- Pulse  (CONTINUAR) para proceder con el siguiente paso.
- El titrador comenzará a dosificar el titulante 1 (HCl).
- Cuando se complete esta fase, el titrador se parará y aparecerá la pantalla **Continuar Retro-Titración**.

Continue Back Titration

The pump used for second phase is:

Active Pump: Pump 2

Timer
00:00:00

Press "Continue" to start the second phase or "Abort" to cancel.

Continue	Abort	Select Pump	Burette	Reset Timer
----------	-------	-------------	---------	-------------

APENDICE 2

- Deslice el conjunto agitador hacia arriba.
- Coloque el vaso en un caliente platos.
- Caliéntelo suavemente hasta que toda la efervescencia haya cesado, a continuación hiérvalo durante 1-2 minutos. Parte del material inactivo de la tableta puede no disolverse; sin embargo, esto no debería interferir con la titración.
- Enfríe la solución a temperatura ambiente y ponga el vaso debajo del conjunto agitador.
- Baje el conjunto agitador hasta que descanse sobre su tope de posicionamiento.
- Ajuste la altura del agitador mediante el tornillo de posicionamiento del tope de posicionamiento para tener la hélice lo más cerca posible del fondo del vaso.
- Pulse  (CONTINUAR) para proceder con la segunda fase del análisis.
- Esta fase es una titración de punto de equivalencia normal.

APENDICE 3

Apéndice 3. Contenido

A3	PUNTOS DE EQUIVALENCIA MULTIPLES (solo HI 902)	A3 - 3
A3.1	Campo de Aplicabilidad	A3 - 3
A3.2	Realizar una Titración de Punto de Equivalencia Múltiple.....	A3 - 3
A3.3	Ejemplo de Titración.....	A3 - 4

APENDICE 3

A3 PUNTOS DE EQUIVALENCIA MÚLTIPLES (Solo HI 902)

A3.1 Campo de Aplicabilidad

En caso de:

- determinar la concentración de componentes de una mezcla sintética (p.ej. Mezcla de HCl, CH₃COOH, NH₄Cl).
- determinar la concentración de un ácido poliprótico en sus fases de ionización titrable (p.ej. H₃PO₄, dos puntos de equivalencia en un medio acuoso).

A3.2 Realizar una Titración de Punto de Equivalencia Múltiple

Con la información arriba facilitada, configure los parámetros del método del siguiente modo:

- Configure modo punto final como punto final de equivalencia (mV o pH)
- Configure el número de puntos de equivalencia a encontrar (hasta 5 puntos)

```
Number of Equivalence Points
Enter the number of equivalence points
to be found.

      3 points

The range is between 1 and 5 equivalence
points.

Accept  Escape  Delete
         _Exit
```

- Seleccione determinación de punto final (como en una titración estándar).
- Configure el resto de parámetros del método y guarde la modificación.

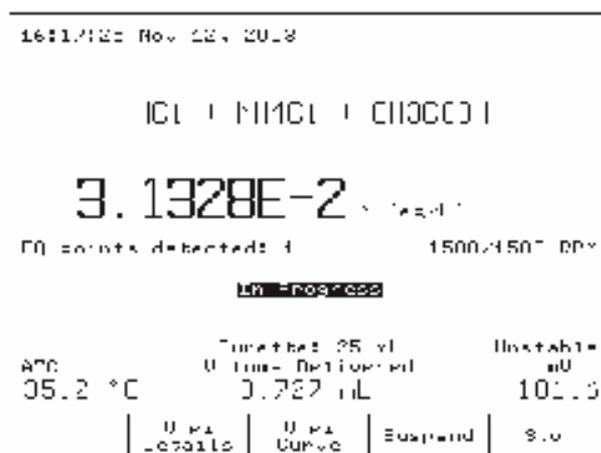
APENDICE 3

A3.3 Ejemplo de Titración

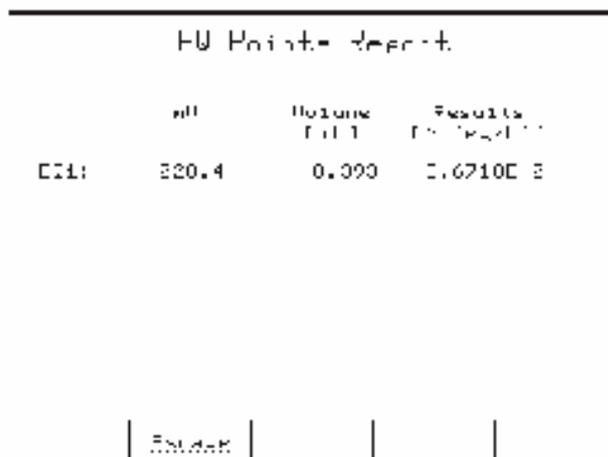
Como ejemplo de una titración de punto de equivalencia múltiple cogemos la titración de una mezcla que contiene HCl, CH₃COOH y NH₄CL con Hidróxido de Sodio.

Durante este tipo de titración el usuario puede ver la siguiente información:

- Tras detectar el primer punto de equivalencia, la pantalla de titración muestra  (VER DETALLES) y el número de puntos de equivalencia detectados.



Si pulsa  (VER DETALLES) el titrador mostrará **Informe Puntos EQ**. Esta pantalla contiene información sobre todos los puntos de equivalencia detectados.



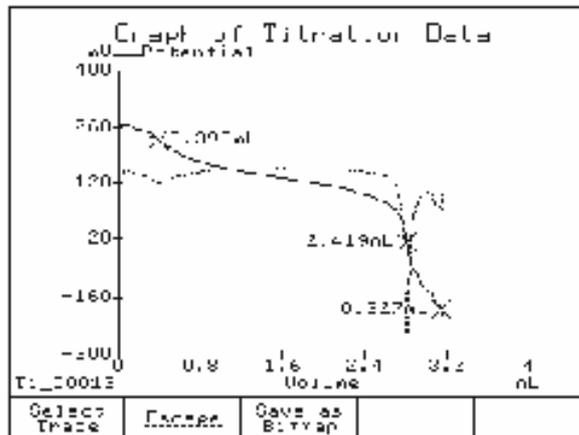
EQ Points Report

EQ	Volume (ml)	Results (mEq/L)
EQ1	320.4	0.000 1.6710E 3

View Details

APENDICE 3

- El gráfico muestra los puntos de equivalencia con una cruz. Cerca de cada cruz se muestra el volumen de titrante de equivalencia. El volumen se calcula:
 - Desde el principio de la titración (para el primer punto de equivalencia marcado con una cruz).



- Los siguientes volúmenes (marcados con una cruz) se calculan como la diferencia entre el volumen total dosificado hasta alcanzar el punto de equivalencia actual) y la suma de los puntos de equivalencia ya detectados.

La concentración se calcula con la fórmula seleccionada en la opción *Cálculos de la pantalla Ver / Modificar Método*.

APENDICE 4

Apéndice 4. Contenido

A4	ACCESORIOS.....	A4 - 3
A4.1	Soluciones.....	A4 - 3
A4.1.1	Soluciones de Calibración de pH.....	A4 - 3
A4.1.2	Soluciones de Calibración de pH en Botella Aprobada FDA.....	A4 - 3
A4.1.3	Soluciones de Limpieza de Electrodo.....	A4 - 3
A4.1.4	Soluciones de Limpieza de Electrodo en Botella Aprobada FDA.....	A4 - 4
A4.1.5	Soluciones de Almacenamiento de Electrodo	A4 - 4
A4.1.6	Soluciones de Almacenamiento de Electrodo en Botella Aprobada FDA	A4 - 4
A4.1.7	Soluciones Electrolito de Rellenado	A4 - 4
A4.1.8	Soluciones Electrolito de Rellenado en Botella Aprobada FDA	A4 - 4
A4.1.9	Soluciones Pre-tratamiento de ORP.....	A4 - 4
A4.1.10	Reactivos de Titulación.....	A4 - 4
A4.2	Sensores.....	A4 - 5
A4.2.1	Electrodo de pH.....	A4 - 5
A4.2.2	Electrodo de ORP	A4 - 6
A4.2.3	Electrodo de media célula.....	A4 - 6
A4.2.4	Cable Alargador solo para Electrodo Tipo Rosca.....	A4 - 7
A4.2.5	Sensor de Temperatura	A4 - 7
A4.3	Componentes del Titrador	A4 - 8

APENDICE 4

A4 ACCESORIOS

A4.1 Soluciones

A4.1.1 Soluciones de Calibración

HI 70004C	->	Solución Tampón 4,01 pH, 20 ml
HI 77400C	->	Solución Tampón 4,01 pH y 7,01 pH, 20 ml de cada
HI 7004M	->	Solución Tampón 4,01 pH, 230 ml
HI 7004L	->	Solución Tampón 4,01 pH, 500 ml
HI 7006M	->	Solución Tampón 6,86 pH, 230 ml
HI 7006L	->	Solución Tampón 6,86 pH, 500 ml
HI 70007C	->	Solución Tampón 7,01 pH , 20 ml
HI 7007M	->	Solución Tampón 7,01 pH, 230 ml
HI 7007L	->	Solución Tampón 7,01 pH, 500 ml
HI 7009M	->	Solución Tampón 9,18 pH, 230 ml
HI 7009L	->	Solución Tampón 9,18 pH, 500 ml
HI 770710C	->	Solución Tampón 10,01 pH y 7,01 pH, 20 ml de cada
HI 7010M	->	Solución Tampón 10,01 pH, 230 ml
HI 7010L	->	Solución Tampón 10,01 pH, 500 ml
HI 7001M	->	Solución Tampón 1,68 pH, 230 ml
HI 7001L	->	Solución Tampón 1,68 pH, 500 ml

A4.1.2 Soluciones de Calibración de pH en Botellas Aprobadas FDA

HI 8004L	->	Solución Tampón 4,01 pH, 500 ml
HI 8006L	->	Solución Tampón 6,86 pH, 500 ml
HI 8007L	->	Solución Tampón 7,01 pH, 500 ml
HI 8009L	->	Solución Tampón 9,18 pH, 500 ml
HI 8010L	->	Solución Tampón 10,01 pH, 500 ml

A4.1.3 Soluciones de Limpieza de electrodos

HI 7061M	->	Solución Usos Generales, 230 ml
HI 7061L	->	Solución Usos Generales, 460 ml
HI 7073M	->	Solución Limpieza Proteínas, 230 ml
HI 7073L	->	Solución Limpieza Proteínas, 460 ml
HI 7074M	->	Solución Limpieza Inorgánicos, 230 ml
HI 7074L	->	Solución Limpieza Inorgánicos, 460 ml
HI 7077M	->	Solución Limpieza Aceites y Grasas, 230 ml
HI 7077L	->	Solución Limpieza Aceites y Grasas, 460 ml

APENDICE 4

A4.1.4 Soluciones de Limpieza de Electrodo en Botellas Aprobadas FDA

HI 8061M	->	Solución Usos Generales, 230 ml
HI 8061L	->	Solución Usos Generales, 460 ml
HI 8073M	->	Solución Limpieza Proteínas, 230 ml
HI 8073L	->	Solución Limpieza Proteínas, 460 ml
HI 8077M	->	Solución Limpieza Aceites y Grasas, 230 ml
HI 8077L	->	Solución Limpieza Aceites y Grasas, 460 ml

A4.1.5 Soluciones Almacenamiento Electrodo

HI 70300M	->	Solución de Almacenamiento, 230 ml
HI 70300L	->	Solución de Almacenamiento, 460 ml

A4.1.6 Soluciones Almacenamiento Electrodo en Botellas Aprobadas FDA

HI 80300M	->	Solución de Almacenamiento, 230 ml
HI 80300L	->	Solución de Almacenamiento, 460 ml

A4.1.7 Soluciones Electrolito de Rellenado

HI 7071	->	Electrolito 3,5M KCl + AgCl, 30 ml, para electrodos de una unión
HI 7072	->	Electrolito 1M KNO ₃ , 30 ml
HI 7082	->	Electrolito 3,5M KCl, 30 ml, para electrodos de doble unión

A4.1.8 Soluciones Electrolito de Rellenado en Botella Aprobada FDA

HI 8071	->	Electrolito 3,5M KCl + AgCl, 30 ml, para electrodos de una unión
HI 8072	->	Electrolito 1M KNO ₃ , 30 ml
HI 8082	->	Electrolito 3,5M KCl, 30 ml, para electrodos de doble unión

A4.1.9 Soluciones Pre-tratamiento ORP

HI 7091M	->	Solución Pre-tratamiento Reductora, 230 ml
HI 7091L	->	Solución Pre-tratamiento Reductora, 460 ml
HI 7092M	->	Solución Pre-tratamiento Oxidante, 230 ml
HI 7092L	->	Solución Pre-tratamiento Oxidante, 460 ml

A4.1.10 Reactivos de Titración

HI 70455	->	Reactivo de Titración 0,01 N NaOH, 1 l
HI 70456	->	Reactivo de Titración 0,1 N NaOH, 1 l
HI 70457	->	Reactivo de Titración 1 N NaOH, 1 l
HI 70458	->	Reactivo de Titración 0,01 M H ₂ SO ₄ , 1 l
HI 70462	->	Reactivo de Titración 0,05 M H ₂ SO ₄ , 1 l
HI 70463	->	Reactivo de Titración 0,01 N HCl, 1 l
HI 70464	->	Reactivo de Titración 0,1 N HCl, 1 l
HI 70455	->	Reactivo de Titración 1 N HCl, 1 l

A4.2 Sensores

A4.2.1 Electrodo de pH

HI 1043B / HI 1040S

Electrodo combinado de pH, doble unión, rellenable

Uso: fuerte ácido/base.

HI 1053B / HI 1050S

Electrodo combinado de pH, cuerpo de vidrio, triple cerámica, punta cónica, rellenable

Uso: emulsiones.

HI 1083B

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

Uso: biotecnología, micro-titración.

HI 1131B / HI 1111S

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

Uso: usos generales

HI 1330B / HI 1310S

Electrodo combinado de pH, cuerpo de vidrio, semi-micro, una unión, rellenable.

Uso: laboratorio

HI 1331B / HI 1311S

Electrodo combinado de pH, cuerpo de vidrio, semi-micro, una unión, rellenable

Uso: matraces

HI 1230B / HI 1210S

Electrodo combinado de pH, cuerpo de plástico (Ultem[®]), doble unión, interior de gel.

Uso: usos generales

HI 2031B / HI 2020S

Electrodo combinado de pH, cuerpo de vidrio, semi-micro, cónico, rellenable.

Uso: productos semi-sólidos.

HI 1332B / HI 1312S

Electrodo combinado de pH, cuerpo de plástico (Ultem[®]), doble unión, rellenable.

Uso: usos generales

FC 100B

Electrodo combinado de pH, cuerpo de plástico (Kynar[®]), doble unión, rellenable.

Uso: usos generales en la industria alimentaria.

FC 200B / FC 200S

Electrodo combinado de pH, cuerpo de plástico (Kynar[®]), una unión, cónico, Viscoleno, rellenable.

Uso: carne y queso

APENDICE 4

FC 210B

Electrodo combinado de pH, cuerpo de vidrio, doble unión, punta cónica, Viscoleno.
Uso: leche, yogur.

FC 220B

Electrodo combinado de pH, cuerpo de vidrio, una unión, rellenable.
Uso: procesado de alimentos y vino.

FC 911B

Electrodo combinado de pH, cuerpo de plástico (Kynar[®]), doble unión, rellenable con amplificador integrado.
Uso: humedad muy alta.

HI 1413B / HI 1410S

Electrodo combinado de pH, cuerpo de vidrio, una unión, punta plana, Viscoleno.
Uso: medición de superficies.

A4.2.2 Electrodo de ORP

HI 3131B / HI 3111S

Electrodo combinado de ORP de platino, cuerpo de vidrio, rellenable.
Uso: titración.

HI 3230B / HI 3210S

Electrodo combinado de ORP de platino, cuerpo de plástico (Ultem[®]), interior de gel.
Uso: usos generales.

HI 4430B / HI 4410S

Electrodo combinado de ORP de Oro, cuerpo de plástico (Ultem[®]), interior de gel.
Uso: usos generales

A4.2.3 Electrodo de Media Célula

HI 2110B

Electrodo de media célula de pH, cuerpo de vidrio, una unión.
Uso: usos generales

HI 5311

Electrodo de media célula de referencia Ag/AgCl, cuerpo de vidrio, doble unión, rellenable con conector banana de 4mm y 1 m de cable.
Uso: usos generales en un amplio rango de temperatura.

HI 5412

Electrodo de media célula de referencia de Calomelanos, cuerpo de vidrio, una unión, rellenable con conector de 4mm y 1 m de cable.
Uso: usos generales con rango de temperatura constante

APENDICE 4

A4.2.4 Cable Alargador solo para Electrodo Tipo Rosca (Rosca a conector BNC)

HI 7855/1

Cable alargador de 1 m de largo.

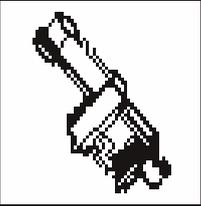
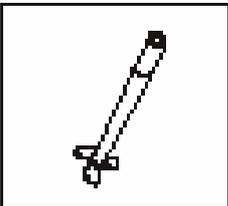
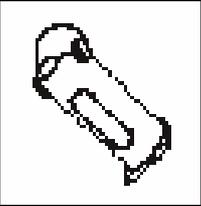
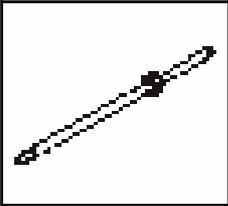
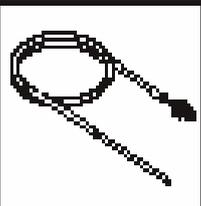
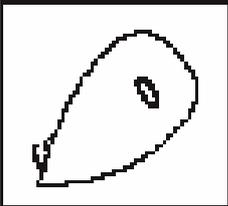
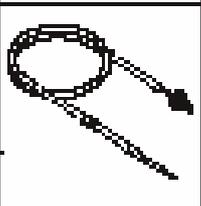
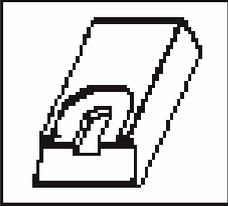
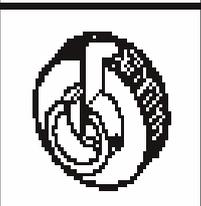
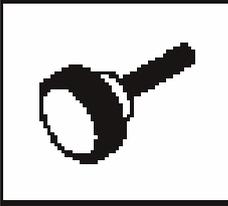
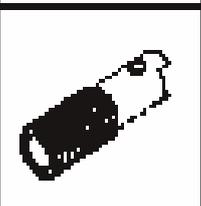
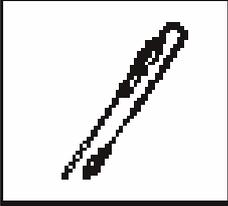
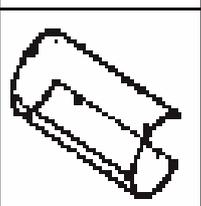
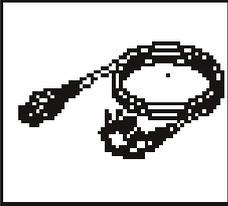
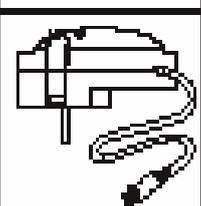
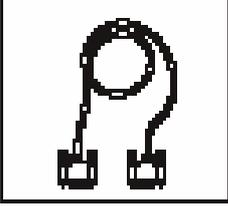
A4.2.5 Sensor de Temperatura

HI 7662-T

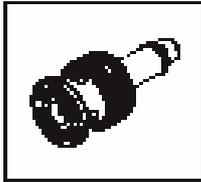
Sonda de Temperatura con un m de cable apantallado.

APENDICE 4

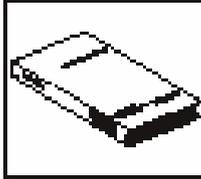
A4.3 Componentes del Titrador

	Conjunto Bomba		Propulsor
	Bureta (jeringa 25 ml)		Soporte del agitador con tope de posicionamiento y tornillo de posicionamiento
	Tubo de aspiración con conector y tubo protector		Base soporte del agitador
	Tubo dosificador con punta normal de dosificación, conector, tubo de protección y guía del tubo		Soporte vacío de bureta
	Bloqueador de tubo		Tornillo de bloqueo de bomba y bureta con cabeza de plástico
	Herramienta para soltar conector de la válvula y el tapón de la bureta		Sonda de Temperatura
	Pantalla protectora del espectro de luz		Cable de Alimentación
	Parte aérea del agitador		Cable RS232

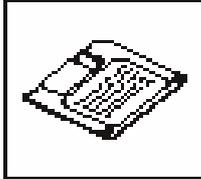
APENDICE 4



Tapón-puente



Manual de Instrucciones



Disquete de Inicialización (FDD con Kit de Instalación del Titrador)

