



Ingeniería Científica
Bionanomolecular, S.A. de C.V.



Micropipeta Electronica
MICRUM



Contacto:
Conmutador (33)36288333
Visite nuestra página web <http://icb.mx>
E-mail atencionclientes@icb-mx.com

Volcán Paricutín 5103, El Colli Urbano 1ra Sección,
C.P. 45070, Zapopan, Jalisco, México.

Manual de
Usuario

TABLA DE CONTENIDO:

1. Instrucciones y advertencias _____	1
de seguridad _____	
2. Descripción general _____	2
2.1. Uso previsto _____	2
2.2. Especificaciones _____	2
3. Descripción general _____	4
3.1. Descripción detallada de _____	4
las claves de producto _____	
3.2. Símbolos y convenciones _____	6
3.3. Barra de navegación _____	6
3.4. Contenido del paquete _____	6
4. Primeros pasos _____	7
4.1. Inicializando _____	7
4.2. Configuración _____	8
4.2.1. Requisitos de voltaje _____	8
4.2.2. Instrucciones básicas _____	8
de funcionamiento _____	
5. Operaciones y modos de pipeteo _____	9
5.1. Modo de pipeta _____	9
5.2. Modo manual _____	11
5.3. Modo de aspiración _____	12
5.4. Multimodo _____	14
5.5. Otras operaciones de pipeteo _____	15
5.6. Selección de modos de pipeteo _____	17
6. Memoria _____	18
7. Montaje y Calibración _____	19
7.1. Asamblea _____	19
7.2. Calibración _____	20
8. Mantenimiento _____	22
8.1. Prelavado _____	22
8.2. Aspiración y Dispensación _____	23
de Líquido _____	
8.3. Líquido denso y viscoso _____	24
8.4. Qué hacer y qué no hacer _____	25
9. Limpieza y Esterilización _____	26
10. Solución de problemas _____	27
11. Atención _____	29
12. Política de garantía _____	29
13. Eliminación _____	30

1. Instrucciones y advertencias de seguridad

Está más allá del alcance de este manual abordar todos los riesgos potenciales asociados con su uso. Es responsabilidad exclusiva del usuario consultar y establecer prácticas apropiadas de seguridad y salud y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes de utilizar este instrumento.

Lea atentamente las siguientes instrucciones.

- ◆ Lea y comprenda detenidamente este Manual de usuario antes de utilizar el instrumento.
- ◆ Siga las instrucciones generales y de seguridad para la prevención de riesgos, por ejemplo, use siempre ropa protectora y equipo de protección para los ojos y las manos.
- ◆ Observe atentamente las especificaciones proporcionadas por los fabricantes de reactivos.
- ◆ Respetar las exclusiones operativas. En caso de duda, póngase en contacto con el fabricante o proveedor.
- ◆ Utilice siempre el instrumento de tal manera que ni el usuario ni ninguna otra persona corran peligro.
- ◆ Utilice únicamente accesorios y repuestos originales.
- ◆ No intente realizar modificaciones técnicas.
- ◆ No desmonte el instrumento más de lo que se describe en el Manual de usuario.
- ◆ Siempre revise el instrumento para detectar daños visuales antes de usarlo.
- ◆ Si hay algún signo de posible mal funcionamiento, deje de funcionar inmediatamente.
- ◆ Consulte la sección 'Solución de problemas' de este Manual de usuario y comuníquese con el fabricante si es necesario.

2. Descripción general

2.1 Uso previsto

La micropipeta electrónica MICRUM es un instrumento volumétrico electrónico diseñado para medir y transferir líquidos de forma precisa y segura. Puede medir y transferir volúmenes desde 0,1 μ l hasta 10 ml según el modelo.

La micropipeta electrónica MICRUM está equipada con una pantalla LCD (Pantalla de vidrio templado) que muestra el volumen de pipeteo y otros parámetros. El rango de volumen del líquido aspirado se muestra en la botón de pipeteo (Fig. 2.1A). El ajuste del volumen se realiza girando la rueda de ajuste (Fig. 2.1B).



Fig. 2.1 A



Fig. 2.1 B

2.2 Especificaciones

Las pipetas MICRUM están disponibles en las variantes monocal (Tabla 1) y multicanal (8 y 12 canales) mostrado en la Tabla 2.

Este es un instrumento de alta calidad que ofrece excelente exactitud y precisión.

La exactitud y precisión (repetibilidad) del volumen de líquido dependen de la calidad de las puntas utilizadas. Los valores de exactitud y precisión que figuran en la siguiente tabla se obtuvieron utilizando puntas estándar compatibles.

Las pipetas electrónicas monocanal están disponibles en 10 rangos de volumen únicos.

Rango de Vol.	Incremento (μl)	Vol. (μl)	Exactitud		CV	
			(+/-%)	(+/- μl)	(+/-%)	(+/- μl)
0.1-3 μl	0.05	3	1.3	0.039	0.8	0.024
0.2-10 μl	0.1	10	1	0.1	0.4	0.04
0.5-20 μl	0.1	20	1	0.2	0.3	0.06
2-100 μl	0.5	100	0.6	0.6	0.15	0.15
5-200 μl	0.5	200	0.75	1.5	0.2	0.4
10-300 μl	1	300	0.4	1.2	0.15	0.45
10-500 μl	2	500	0.4	2	0.16	0.8
50-1000 μl	1	1000	0.4	4	0.15	1.5
0.1-5ml	10	5000	0.6	30	0.2	10
1-10ml	100	10000	0.6	60	0.16	16

Tabla 1.

Las pipetas electrónicas multicanal (8 y 12 canales) están disponibles en 4 rangos de volumen únicos.

Rango de Vol.	Incremento (μl)	Vol. (μl)	Exactitud		CV	
			(+/-%)	(+/- μl)	(+/-%)	(+/- μl)
8 Canales						
0.2-10 μl	0.1	10	0.8	0.08	0.025	0.0025
5-100 μl	1	100	0.5	0.5	0.15	0.15
10-300 μl	1	300	1.2	3.6	0.15	0.45
50-1000 μl	1	1000	4	40	0.15	1.5
12 Canales						
0.2-10 μl	0.1	10	0.8	0.08	0.025	0.0025
5-100 μl	1	100	0.5	0.5	0.15	0.15
10-300 μl	1	300	1.2	3.6	0.15	0.45
50-1000 μl	1	1000	4	40	0.15	1.5

Tabla 2.

NOTA: La exactitud y precisión son obtenidos usando puntas compatibles y estándar, usando el método gravimétrico. Realizando al menos 10 mediciones con agua destilada a temperatura de $20 \pm 1^\circ\text{C}$, acorde a los métodos estándar EN ISO 8655.

3. Descripción general

3.1 Descripción detallada de las partes del producto (Figura 3.1)



Figura 3.1

A. Llave de pipeteo-Clave de confirmación:

Se utiliza para aspiración/descarga en el modo de pipeta principal. Este botón funciona como botón Intro cuando es necesario.

B. Rueda de ajuste de volumen:

Se utiliza para ajustar el volumen de líquido en la interfaz de pipeta automática/manual. Puede ajustar el volumen en modo manual (no aspirar), y el líquido aspirado es responsable de cambiar la dirección de aspiración/descarga. Es responsable de mover el cursor en el modo de programa preestablecido.

C. Botón de expulsión de puntas:

Se utiliza para la expulsión de puntas sin problemas.

D. Botón de función-tecla de programa/tecla de cambio de modo de pipeteo:

Se utiliza para cambiar libremente entre modos de pipeteo.

E. Botón de velocidad:

Se utiliza para cambiar la velocidad de aspiración/dispensación durante el funcionamiento. Hay tres modos de velocidad de dispensación: baja, media y alta.

F. Empuñadura:

El buen agarre garantiza un control constante y un pipeteo estable para obtener resultados fiables.

G. Ventana de etiquetas:

Para marcar las descripciones de sus pipetas.

H. Eje de pipeta:

Esto sujeta el conjunto del pistón y ayuda a una expulsión de la punta guiada y suave.

I. Cono de punta:

Cono para puntas de acero inoxidable de grado 304 diseñado para adaptarse a todas las puntas estándar.

J. Reposa dedos:

Permite que la mano descanse y es útil tanto para zurdos como para diestros para pipetear cómodamente.

K. Pantalla LCD:

Pantalla LCD en color templada de 1 pulgada con GUI fácil de usar.

L. Batería de Litio Externa:

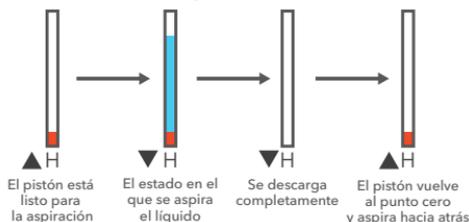
La batería de litio desmontable, recargable y desmontable de 4,2 V garantiza un uso continuo con respaldo de energía confiable.

3.2 Símbolos y convenciones

Símbolo	Descripción
	Precaución: Este símbolo indica riesgo potencial y alerta para proceder con precaución.
	Batería completamente cargada
	Batería baja
	Indicador de aspiración
	Indicador de dispensación

Tabla 3

3.3 Barra de navegación



3.4 Contenido del paquete

Descripción	Cantidad
Pipeta electrónica	01
Batería	01
Adaptador de corriente	01
Cable USB	01
Puntas de muestra	01
Grasa	01
Certificado de calibración	01
Manual de usuario	01

Tabla 4.

4. Primeros pasos

4.1 Inicializando

MICRUM se suministra con una batería parcialmente cargada. Sin embargo, se recomienda cargar completamente la batería durante al menos una hora antes del primer uso. (Figura 4.1A)



Figura 4.1 A

Para conectar la batería, alinéela y deslícela hacia la parte posterior de la pipeta. (Figura 4.1B)



Figura 4.1 B

Ahora, para cargar la batería conecta el cargador al puerto USB de la parte trasera. (Figura 4.1C)



Figura 4.1 C

Para iniciar la pipeta, utilice el botón ON/OFF en la parte posterior. (Figura 4.1D)



Figura 4.1 D

4.2 Configuración

4.2.1 Requisitos de voltaje

El voltaje de entrada requerido para el MICRUM es 100-240 V ~50/60 Hz. El cargador se suministra con un adaptador de corriente con un voltaje de salida de 5 V y 1 A.

4.2.2 Instrucciones básicas de funcionamiento

Cuando el botón está activado, la pantalla LCD mostrará "PRESS PIP V1.00". (Figura 4.2A)



Figura 4.2 A

Presione el botón de pipeteo y se dirigirá al modo Pipeta/Automático de forma predeterminada (Fig. 4.2B).



Figura 4.2 B

La pantalla también mostrará la capacidad de volumen de la pipeta y el estado de la batería. (Figura 4.2C)



Figura 4.2 C

Ahora seleccione el modo de operación requerido para realizar el experimento.



Figura 4.2 D

5. Operaciones y modos de pipeteo

Hay 4 modos de pipeteo principales:

Modo de pipeta, modo manual, modo de aspiración y modo múltiple/paso a paso.

5.1 Modo pipeta

Este es el modo predeterminado cuando la pipeta está encendida.

Este es el modo automático, es decir, la pipeta aspirará automáticamente y dispense el volumen establecido inicialmente en la pipeta. (Fig.5.1A)



Figura 5.1 A

1. Para usar este modo, gire la rueda de ajuste de volumen para configurar el volumen. (Figura 5.1B)



Figura 5.1 B

2. Se mostrará el indicador de aspiración. (Figura 5.1C)

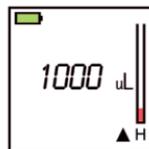


Figura 5.1 C

3. Ahora presione el botón de pipeteo para aspirar el líquido. (Figura 5.1D)



Figura 5.1 D

4. Una vez que se aspira el líquido, la pantalla mostrará el indicador de dispensación. (Figura 5.1E)

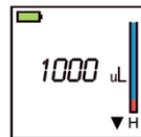


Figura 5.1 E

5. Presione nuevamente el botón de pipeteo para dispensar el líquido.

También se puede dispensar una cantidad menor que la aspirada. Ajuste el volumen requerido usando la rueda de ajuste de volumen. Esto activará el modo paso a paso (Fig.5.1F).



Figura 5.1 F

Ahora, se calcularán los pasos correspondientes y se podrá dispensar líquido presionando el botón.

6. Una vez hecho esto, se activará el modo de soplado para dispensar el volumen residual de la punta. (Figura 5.1G)

El modo pipeta también se puede utilizar para mezclar líquidos.

Para utilizar esto, después de configurar el volumen, presione el botón de pipeteo para aspirar el volumen.

Mantenga presionado el botón de pipeteo para aspirar y expulsar el líquido 5 veces para completar un mezclado automático.

5.2 Modo manual

El modo manual es equivalente a las pipetas no electrónicas.

1. Para seleccionar este modo, presione el botón de función una vez. (Figura 5.2A)

2. Configure el volumen usando la rueda de ajuste de volumen. (Figura 5.2B)

3. Presione el botón de pipeteo durante 2 o 3 segundos cuando el indicador de la barra de aspiración esté encendido. Esto aspirará el volumen establecido dentro de la punta. (Figura 5.2C)



Figura 5.1 G

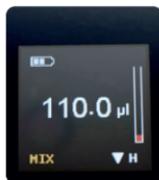


Figura 5.2 G



Figura 5.2 A



Figura 5.2 B

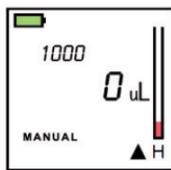


Figura 5.2 C

4. Para dispensar el líquido, presione el botón de pipeteo nuevamente cuando el indicador de dispensación esté encendido. (Figura 5.2D)

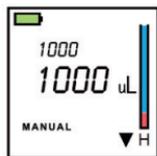


Figura 5.2 D

5. El modo manual también se puede utilizar para valoraciones pequeñas. Mantenga presionado el botón de pipeteo para aspirar el volumen deseado. Seleccione la velocidad de dispensación usando el botón de velocidad en "baja" (Fig.5.2E) y presione brevemente el botón de pipeteo para valorar.



Figura 5.2 E

6. Se puede medir el líquido desconocido presente en un vial/tubo usando el modo manual. Para utilizarlo, presione brevemente el botón de pipeteo con frecuencia después de cada segundo. La pantalla mostrará el volumen total aspirado. (Figura 5.2F)



Figura 5.2 F

5.3 Modo de aspiración

Este modo se utiliza principalmente para aspirar líquido altamente volátil ya que en otros modos el líquido puede gotear debido a la alta tensión volátil. Este es un modo de aspiración múltiple que se puede utilizar para aspiraciones iguales y desiguales en combinación con el modo paso a paso y pipeta.

Esto también se puede utilizar para mezclar dos tipos de líquidos.

1. Para seleccionar este modo, presione el botón de función dos veces. (Figura 5.3A)



Figura 5.3 A

2. Configure el volumen usando la rueda de ajuste de volumen. (Figura 5.3B)



Figura 5.3 B

3. Presione el botón de pipeteo hasta que el indicador de la barra de aspiración esté encendido para aspirar el líquido. (Figura 5.3C)



Figura 5.3 C

4. Retirar la punta del líquido y aspirar un poco de aire. En caso de mezclar, aspirar nuevamente el otro líquido. (Figura 5.3D)

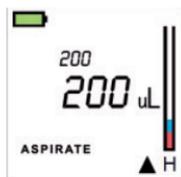


Figura 5.3 D

Nota: El indicador de aspiración estará ENCENDIDO en este modo.

5. Para dispensar el líquido, presione la tecla de función una vez para volver al modo pipeta.

6. Ahora, el indicador de dispensación estará ENCENDIDO y presione el botón de pipeteo nuevamente para dispensar el líquido. (Fig.5.3E). Una vez hecho esto, se activará el modo de soplado para dispensar el volumen residual de la punta.



Figura 5.3 E

5.4 Multimodo

Este es un modo de dosificación múltiple y también se puede utilizar para paso a paso. Este modo se puede utilizar para pipeteo inverso o repetitivo. Este modo se puede utilizar para dispensaciones iguales y desiguales en combinación con los modos de aspiración y pipeta.

1. Presione el botón de función tres veces para seleccionar el modo múltiple. (Figura 5.4A)



Figura 5.4 A

2. Configure el volumen usando la rueda de ajuste de volumen. Según el volumen establecido, los pasos se definirán automáticamente.

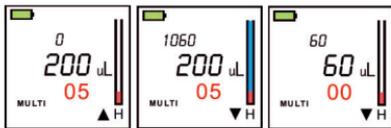
3. Presione el botón de pipeteo para aspirar el líquido cuando el indicador de aspiración está encendido. (Figura 5.4B)



Figura 5.4 B

4. Cuando el indicador de dispensación esté encendido, presione la tecla de pipeteo para dispensar el volumen.

5. Cada vez que se presione el botón de pipeteo se realiza un paso de dispensación. La pantalla muestra el número de pasos de dispensación restantes.



6. Luego presione el botón de pipeteo nuevamente para realizar un soplado.

5.5. Otras operaciones de pipeteo

Con la combinación de diferentes modos de pipeteo, se puede utilizar la pipeta para diferentes operaciones de pipeteo. Estas combinaciones se pueden utilizar para diferentes tipos de líquidos, como líquidos viscosos y volátiles, ácidos, líquidos espumosos, disolventes heterogéneos y más. A continuación se mencionan algunas técnicas de pipeteo comunes:

1. El pipeteo directo es una técnica para dispensar una cantidad medida de líquido mediante una pipeta de desplazamiento de aire. La técnica se recomienda principalmente para soluciones acuosas como tampones, ácidos diluidos o álcalis. Este es el mejor método de pipeteo para un procesamiento rápido y sencillo de aplicaciones rutinarias, simplemente configurando el volumen deseado y aspirando y dispensando con un solo clic.

2. Se utiliza pipeteo de muestras heterogéneas para pipetear muestras heterogéneas, como sangre o suero.

Normalmente, no es posible realizar un enjuague previo de la punta y se debe dispensar la muestra completa para un análisis preciso.

3. El pipeteo inverso es una técnica para dispensar una cantidad medida de líquido mediante una pipeta de desplazamiento de aire. La técnica se recomienda principalmente para soluciones con alta viscosidad o tendencia a formar espuma, ya que reduce el riesgo de salpicaduras, espuma o formación de burbujas. El pipeteo inverso es más preciso al dispensar pequeños volúmenes de líquidos que contienen proteínas y soluciones biológicas. (Consulte la página n° 9 del modo Pipeta).

4. El pipeteo manual es adecuado para pipetear sobrenadantes, medir una cantidad desconocida de líquido, valorar o cargar geles. Es perfecto para aquellos que sólo ocasionalmente pipeteo o pipeteo en volúmenes bajos. En este caso, el volumen se aspira y dispensa manualmente según los requisitos del usuario.

5. La titulación se realiza cuando se aspira el volumen total y luego se dispensa manualmente gota a gota hasta lograr la reacción deseada. (Consulte la página n° 11 del modo Manual).

6. Carga de gel Pipetear consiste en cargar geles de acrilamida o agarosa con puntas de pipeta estándar. El uso de puntas de gel especializadas para geles de poli(acrilamida) acelera el proceso de carga y se utiliza para diversas aplicaciones.

7. La técnica de aspiración en múltiples etapas es la aspiración consecutiva de volúmenes iguales o desiguales de sobrenadantes en una punta de pipeta a la velocidad y el volumen deseados. Esta característica es útil en la combinación de sobrenadantes que contienen proteínas, péptidos o virus para análisis posteriores.

8. El pipeteo mixto permite la aspiración de una cantidad específica de líquido seguida de un paso de mezcla definido por el usuario. Este programa es ideal para aumentar su reproducibilidad y prevenir RSI, ya que minimiza la manipulación manual del émbolo y el uso del émbolo durante la operación. (Consulte la página No. 9 del modo Pipeta.)

9. La técnica de dilución de muestras permite a los investigadores agregar, diluir y mezclar muestras en una sola operación de pipeteo.

Primero se aspira el diluyente, seguido del espacio de aire y luego la muestra. Esto garantiza una mezcla y un lavado efectivos de la muestra concentrada de la punta, lo que ahorra tiempo y mejora la precisión y reproducibilidad de los resultados.

10. Técnica paso a paso o modo de dispensación múltiple, la pipeta divide un volumen aspirado (por ejemplo, 1000 µL) en dispensaciones múltiples de un volumen más pequeño (por ejemplo, 100 µL × 10 veces). Con este modo es posible la dosificación repetida de un volumen seleccionado con pasos iguales o desiguales. Este modo es particularmente adecuado para aplicaciones de microplacas.

11. Dispensación secuencial significa aspirar una vez y dispensar varios volúmenes definidos por el usuario en orden secuencial de una sola vez.

12. El pipeteo repetitivo es solo una variación del pipeteo inverso que implica el pipeteo repetido del mismo volumen de líquido.

Nota: En caso de que desee dispensar un volumen controlado o salir de cualquiera de los modos de pipeteo después de aspirar, debe mantener presionado el botón de velocidad. Luego se activará el modo de purga y podrá dispensar el líquido residual de una vez presionando el botón del émbolo.

5.6 Selección de modos de pipeteo

Técnicas de pipeteo	Selección de los modos de pipeteo de AQUA			
	Modo de pipeteo	Modo manual	Modo de aspiración	Multimodo
Pipeteo directo	✓	✓		
Pipeteo simple heterogéneo	✓			✓
Pipeteo inverso	✓			✓
Pipeteo/ medición manual		✓		
Valoración		✓		
Pipeteo de carga de gel	✓			✓
Multiaspiración			✓	
Mezclado	✓	✓	✓	
Dilución	✓			✓
Multidispensación/paso a paso				✓
Dispensación secuencial	✓		✓	✓
Pipeteo repetitivo	✓			✓

Tabla 5

6. Memoria

MICRUM ha sido inteligentemente diseñado y programado para mejorar la experiencia del usuario.

MICRUM ofrece una sección de memoria que ayuda a guardar los programas realizados, que se pueden utilizar más tarde con un clic.

1. Para usar la sección de memoria, mantenga presionado el botón de programación. (Figura 6A)

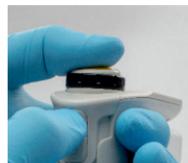


Figura 6 B

2. Se abrirá una pantalla de selección. (Figura 6B)

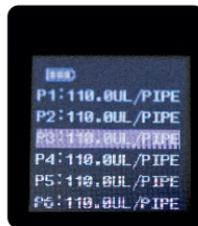


Figura 6 B

3. Puede seleccionar cualquiera de los programas según la sección de pipeteo y guardar. (Figura 6C)



Figura 6 C

Para salir de la memoria, presione nuevamente la tecla de función.

7. Montaje y Calibración

- O** - Parte superior del eyector
- P** - Pistón
- Q** - Unidad de pistón
- R** - Junta tórica
- S** - Eje
- T** - Tuerca del eje
- U** - Parte inferior del eyector

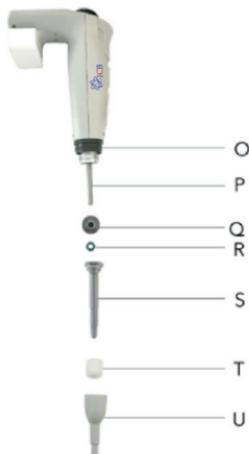


Figura 7

1. Desenrosque la parte inferior del eyector (U) y luego la tuerca del eje (T) girándola en sentido contrario

2. Ahora extraiga el eje magnético (S) de la pipeta. La junta tórica (R) de la pipeta está dentro del eje (S). Cambie la junta tórica sólo si es necesario.

3. Esto dejará al descubierto la unidad del pistón (Q) y el pistón (P). La parte inferior del eyector (U), la tuerca del eje (T), el eje (S), la junta tórica (R) y la unidad del pistón (Q) se pueden esterilizar.

7.1 Montaje

Para volver a ensamblar el conjunto del pistón, siga lo siguiente:

1. Coloque la junta tórica (R) nuevamente en el eje magnético (S) y vuelva a colocarla.

2. Atornille la tuerca del eje (T), seguida de la parte inferior del eyector (U) en la parte superior del eyector (O), una por una. El montaje ya está completo.

7.2 Calibración

Todas las micropipetas están calibradas y ajustadas de fábrica para dar el volumen especificado con agua destilada o desionizada, utilizando la técnica de pipeteo directo.

Cabe señalar que el uso de otras pipetas Las técnicas pueden afectar los resultados de la calibración. Las micropipetas están construidas para permitir el reajuste para otras técnicas de pipeteo o soluciones/reactivos de diferentes temperaturas y viscosidades.

Si el volumen dispensado de la micropipeta (según lo leído por una balanza analítica) no está dentro de los límites permitidos por ISO 8655 (como se indica en Especificaciones de la micropipeta), la pipeta se puede recalibrar siguiendo el procedimiento siguiente:

1. Realice 7 mediciones en el volumen nominal de la pipeta y calcule el volumen ponderado promedio mostrado por una balanza analítica.

2. Después de girar la llave del interruptor de la pipeta a la posición ON. (Figura 7.2A)



Figura 7.2 A

3. Mantenga presionado el botón de programa de función y el botón de velocidad simultáneamente al mismo tiempo a ingrese a la interfaz de configuración. (Figura 7.2B)



Figura 7.2 B

4. Vaya a la sección del menú y seleccione Calibrar. (Figura 7.2C)



Figura 7.2 C

5. Seleccione los cuatro puntos para ingresar el valor de calibración. (Figura 7.2D)



Figura 7.2 D

6. Preajuste el valor de calibración (valor líquido promedio medido) y guarde la calibración para iniciar la calibración. (Figura 7.2E)



Figura 7.2 E

Puntos de control de calibración

Puntos de control	Descripción	Ajustes
P1	Valor más bajo	No se requieren ajustes
P2	10% de valor nominal	En cada punto se deben realizar 7 mediciones en la balanza analítica. Se debe calcular el error sistemático y aleatorio correspondiente y reajustar la calibración.
P3	50% de valor nominal	
P4	Valor máximo/nominal	

7. Si el valor reajustado no se encuentra dentro del límite permisible, vuelva a realizar la calibración en los tres puntos de control. (Fig. 7.2F)



Figura 7.2 F

8. Si el error sistemático es positivo, el valor de calibración debe ajustarse hacia arriba. Si el error es negativo, el valor de calibración debe ajustarse ligeramente. La cifra ajustada es la mitad del error sistemático.

8. Mantenimiento

8.1 Prelavado

Al pipetear líquidos de mayor viscosidad o menor tensión superficial que el agua (por ejemplo, sueros o disolventes orgánicos), se forma una película de líquido en la pared interior de la punta de la pipeta. Esta película puede crear un error.

Dado que la película permanece relativamente constante en operaciones sucesivas de pipeteo con la misma punta, este error puede evitarse formando la película antes de transferir la primera muestra. Esto se hace aspirando una muestra y dispensándola de nuevo en el mismo recipiente.

Dado que la película ya está formada, todas las muestras siguientes tendrán mejor precisión y repetibilidad. El pre-enjuague permite eliminar sustancias residuales y prevenir la contaminación cruzada. (Fig.8.1)



Figura 8.1

También aumenta la humedad, lo que resulta en menos evaporación (la evaporación puede causar una pérdida significativa de muestra). Esta operación de pre-enjuague debe repetirse cuando se cambie el volumen a aspirar o cuando se utilice una nueva punta.

8.2 Aspiración y Dispensación de Líquido

- Coloque una punta en el eje de la pipeta. Presione la punta firmemente utilizando un ligero movimiento de torsión. Esto asegurará un sello hermético. (Fig.8.2A)

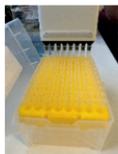


Figura 8.2 A

Importante: Nunca aspire líquidos en la pipeta sin una punta adjunta.

Aspiración

- Sostenga la pipeta verticalmente e introduzca la punta en el líquido de la muestra. La profundidad a la que se introduce la punta en el líquido de la muestra depende del modelo. (Fig.8.2B)



Figura 8.2 B

Rango de Volumen	Profundidad de inmersión (mm)
0.2-10 μ l	≤ 1
5-200 μ l / 50-1000 μ l	2-4
0.1-5 ml	3-6

Tabla 7

- Presione la tecla de pipeteo para aspirar la muestra, (Fig. 8.2C).



Figura 8.2 C

Dispensación

- Coloque el extremo de la punta contra la pared interior del recipiente en un ángulo de 10 a 40 grados. Presione la tecla de pipeteo (Fig. 8.2D).
- Espere un segundo. Retire la pipeta deslizando la punta contra la superficie interior del recipiente receptor.
- Expulse la punta presionando el botón de expulsión de la punta. (Fig. 8.2E)
- Recuerde cambiar la punta siempre que se vaya a muestrear un tipo diferente de líquido.



Figura 8.2 D



Figura 8.2 E

8.3 Líquidos Densos y Viscosos

Las especificaciones de precisión y exactitud se basan en el pipeteo de agua destilada. La precisión de la pipeta puede diferir al manejar líquidos con diferentes parámetros físicos como densidad, viscosidad y tensión superficial.

Normalmente, el grado de error resultante de líquidos pesados o viscosos es insignificante si el pipeteo se realiza lenta y cuidadosamente. Es muy importante dar tiempo a los líquidos para que sigan el cambio de presión manteniendo la punta de la pipeta en su posición durante al menos algunos segundos después de la aspiración y el golpe de soplado.

Sin embargo, si en casos extremos este método de operación no da como resultado valores precisos, se podrían obtener resultados precisos de la siguiente manera:

Ajuste la pipeta al volumen nominal y pese el líquido, luego calcule la desviación del valor nominal:

Valor de corrección = $2 \times \text{valor nominal} - m/\gamma$

- m: el peso de la muestra
- γ : densidad del líquido

Revise esta operación nuevamente y corríjala si es necesario. Anote el valor corregido para seguir pipeteando el mismo tipo de líquido.

8.4 Qué hacer y qué no hacer

Observar las siguientes recomendaciones garantizará la máxima precisión y exactitud posible en el muestreo de líquidos.

- Asegúrese de operar el MICRUM lentamente y con suavidad.
- La profundidad de inmersión en el líquido de la muestra debe ser la mínima necesaria y debe permanecer constante durante la aspiración.
- La pipeta debe mantenerse en posición vertical (Fig.8.4).
- Para volúmenes más pequeños, se recomienda dispensar a velocidades medias a bajas.
- Para lograr un ajuste adecuado de la punta y evitar cualquier fuga, se recomienda golpear las puntas dos o tres veces para sellarlas firmemente en el cono de la punta.



Figura 8.4

- Cambie la punta cuando se cambie la configuración del volumen o cuando se vaya a aspirar un líquido diferente.
- Cambie la punta si queda una gota en el extremo de la punta de la operación de pipeteo anterior.

• Cada nueva punta debe pre-enjuagarse con el líquido que se va a pipetear.

• El líquido nunca debe entrar en el eje del MICRUM. Para prevenir esto:

- o Presione y suelte el botón de empuje lentamente y con suavidad.
- o Nunca voltees la pipeta boca abajo.
- o Nunca pongas la pipeta de lado cuando hay líquido en la punta.

• Nunca fuerces el ajuste de volumen más allá de sus límites recomendados.

• Al pipetear líquidos con temperaturas diferentes a la temperatura ambiente, se recomienda enjuagar la punta varias veces antes de usarla.

• No pipetees líquidos con temperaturas superiores a 70°C.

• Al pipetear ácidos o soluciones corrosivas que emiten vapores, se recomienda desmontar el eje, enjuagar el pistón y sellarlo con agua destilada después de terminar la operación de pipeteo.

9. Limpieza y Esterilización

Limpieza Las superficies externas del botón de pipeteo, el botón eyector, el mango, la tuerca del eje y el pomo de ajuste se pueden limpiar con un paño humedecido en alcohol isopropílico. Las partes restantes retiradas de la pipeta durante el desmontaje se pueden lavar con agua destilada o alcohol isopropílico.

Esterilización Solo la unidad del pistón puede ser esterilizada en el autoclave a 121°C durante 20 minutos (Fig.9). Después de la esterilización, la pipeta debe ser secada y enfriada a temperatura ambiente.

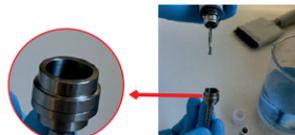


Figura 9

Se recomienda esterilizar las pipetas en un autoclave con un ciclo inicial de vacío y secado. Antes de la esterilización, desenrosca ligeramente la tuerca del eje en la pipeta. Después de la esterilización, estas partes deben ser apretadas nuevamente. La precisión de los resultados no debería alterarse si la explotación de la pipeta y el proceso de autoclave se realizan correctamente.

10. Solución de problemas

Si notas un funcionamiento inadecuado de la pipeta, identifica la causa y elimina la falla. Para hacerlo, sigue las instrucciones que se dan a continuación.

Problema	Causa	Solución
Falla del pistón	El pistón está instalado demasiado apretado	Reinstalar el pistón
	Lubricación insuficiente del pistón	Lubricar el pistón
	Solidificación de la grasa lubricante en la superficie del pistón	Retirar la grasa lubricante vieja y aplicar nueva grasa lubricante
	Materia extraña en la superficie del pistón o daño en la misma	Limpiar o reemplazar el pistón
	Impurezas o partículas entre el pistón, el anillo O y la manga eyectora de la punta	Limpiar y lubricar el anillo y la manga eyectora de la punta
	El anillo O está dañado	Reemplazar el anillo O
Volumen de pipeteo inexacto o fuga	La punta no está correctamente instalada	Reinstalar la punta
	La punta es incompatible	Limpiar el portapuntas y reemplazar la punta
	Impurezas entre la punta y el portapuntas	Limpiar el portapuntas y reemplazar la punta
	La punta está dañada	Reemplazar con una punta nueva
	El fluido fue removido demasiado rápido	Ajustar la velocidad de pipeteo/reemplazar y colocar el fluido más lentamente

	La punta fue retirada de la superficie del fluido demasiado rápido	Al remover grandes volúmenes de fluidos viscosos, hacer una pausa de unos segundos antes de retirar la punta de la superficie del líquido
	Materia extraña en la superficie del pistón o daño en la misma	Limpiar o reemplazar el pistón
	Impurezas y partículas entre el pistón, el anillo O y el portapuntas	Limpiar y lubricar el anillo O y el portapuntas
	Lubricación insuficiente del anillo O y el pistón	Aplicar grasa lubricante uniformemente
	El anillo O está dañado	Reemplazar el anillo O
	Operación incorrecta	Seguir las instrucciones
Hay residuo en la punta	La punta es incompatible	Usar una punta adecuada
	La punta no está correctamente instalada	Reinstalar la punta
	La punta es altamente absorbente	Reemplazar con una punta de baja absorbencia
Ruido durante la operación	Viscosidad excesiva del líquido	Pre lavar la punta y reducir la velocidad de succión
	Lubricación insuficiente del pistón	Aplicar grasa lubricante uniformemente al pistón
	Materia extraña en el pistón	Limpiar el pistón y lubricado
	El anillo O está flojo	Asegurarse de que el anillo O esté correctamente instalado
La función de succión es débil o no succiona el líquido	La batería ha llegado al final de su vida útil	Reemplazar la batería
	La batería está baja	Cargar la batería
Dispensación inexacta de fluidos especiales	Calibración incorrecta, necesita ser recalibrada para fluidos de alta viscosidad	Recalibrar con el líquido problemático
	Remover fluidos que son volátiles o que tienen una densidad significativamente diferente a la del agua	Pre-lavar la punta o recalibrar
La punta se desprende o es difícil de colocar	Puntas de baja calidad	Usar una punta de alta calidad
	La punta está dañada	Reemplazar con una punta nueva

11. Atención

Lee estas instrucciones cuidadosamente y usa el producto en estricta conformidad con ellas.

- Usa el producto dentro de sus límites de corrosión química.
- No remuevas fluidos altamente inflamables.
- Si el fluido removido no coincide con la temperatura de la pipeta o la punta, los resultados pueden ser inexactos. Por lo tanto, la temperatura del fluido, la pipeta y la punta deben ser la misma.
- No uses el producto en áreas donde haya riesgo de explosión.
- No uses fuerza para desarmar el producto.
- Si el instrumento no funciona correctamente, discontinúa su uso inmediatamente y consulta la sección de Solución de problemas.
- La temperatura de operación debe mantenerse entre 15-40°C y la humedad relativa debe ser del 80% o menos.
- Maneja la pipeta y el cargador con cuidado para evitar que se caigan accidentalmente y se dañen.

12. Política de garantía

ICB garantiza que este producto estará libre de defectos en materiales y mano de obra por un período de un (1) año a partir de la fecha de entrega. Si hay un defecto, ICB, a su opción y costo, reparará, reemplazará o reembolsará el precio de compra de este producto al cliente, siempre que se devuelva durante el período de garantía.

No somos responsables por daños resultantes de cualquier acción no descrita en el manual de operación o por el uso de repuestos o componentes no originales.

Esta garantía no se aplica si el producto ha sido dañado por accidente, abuso, mal uso o aplicación incorrecta, o por desgaste normal.

Si los servicios de mantenimiento e inspección requeridos no se realizan de acuerdo con los manuales y cualquier regulación local, dicha garantía se invalida, excepto en la medida en que el defecto del producto no se deba a tal falta de mantenimiento.

Los artículos devueltos deben estar asegurados por el cliente contra posibles daños o pérdidas. Esta garantía se limitará a los remedios mencionados anteriormente.

13. Eliminación

El símbolo adjunto significa que las baterías de almacenamiento y los dispositivos electrónicos deben ser eliminados por separado de la basura doméstica (residuos municipales mixtos) al final de su vida útil.

Según la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (WEEE, por sus siglas en inglés) publicada el 27 de enero de 2003, los equipos electrónicos requieren eliminación según las regulaciones nacionales relevantes.

Las baterías contienen sustancias que pueden tener efectos perjudiciales sobre el medio ambiente y la salud humana. Por lo tanto, según la Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre Residuos de Baterías del 6 de septiembre de 2006, las baterías requieren eliminación según las regulaciones nacionales relevantes.

Elimina las baterías solo cuando estén completamente descargadas.

No cortocircuites la batería para descargarla. Sujeto a modificaciones técnicas sin previo aviso.

Errores aceptados.