analytikjena
An Endress+Hauser Company

Manual de usuario

CyBio SELMA
Estación de pipeteo semiautomática

Fabricante

Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Straße 1
07745 Jena / Alemania
Teléfono: +49 3641 77 70
Fax: +49 3641 77 9279
Correo electrónico: info@analytik-jena.com

Servicio técnico

Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Straße 1
07745 Jena / Alemania
Teléfono: +49 3641 77 7407
Fax: +49 3641 77 9279
Correo electrónico: service@analytik-jena.com

Para una utilización adecuada y segura, seguir estas instrucciones. Conservar para consultas posteriores.

Información general

http://www.analytik-jena.com

Número de documentación

/

Edición

E (12/2025)

Documentación técnica

Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2026, Analytik Jena GmbH+Co. KG

Índice

1 Información básica 5

1.1 Sobre este manual de instrucciones 5

1.2 Uso previsto 6

2 Seguridad 7

2.1 Símbolos de seguridad del equipo 7

2.2 Zona de peligro 8

2.3 Requisitos del personal 9

2.4 Indicaciones de seguridad para el funcionamiento 9

2.5 Indicaciones de seguridad sobre mantenimiento y cuidados 10

2.5.1 Resistencia química 11

2.6 Comportamiento en caso de emergencia 11

3 Descripción técnica 12

3.1 Estructura del equipo 12

3.2 Elementos de manejo 13

3.3 Tableta 15

3.4 Fuente de alimentación externa 16

3.5 Conexión 16

3.6 Variantes de los aparatos 17

3.7 Alcance de suministro 18

3.8 Función 18

3.9 El ciclo de pipeteo 19

3.10 Precisión del equipo 23

4 Instalación y puesta en marcha 24

4.1 Condiciones de colocación 24

4.1.1 Condiciones ambientales 24

4.1.2 Suministro de energía 24

4.2 Puesta en marcha 25

4.3 Nueva puesta en funcionamiento 26

4.4 Pruebas de funcionamiento 27

4.4.1 Prueba de estanqueidad 28

4.4.2 Prueba de precisión 29

4.4.3 Prueba de exactitud 31

5 Manejo 32

5.1 Operar el equipo mediante la pantalla táctil 33

5.2 Purgado 34

5.3 Pipetear 36

5.4 Diluir 38

5.5 Dispensado 41

5.6 Pipetear de forma inversa 44

5.7 Dilución en serie 46

5.8 Funciones adicionales ... 49
5.8.1 Cambio de puntas ... 49
5.8.2 Ajustes del equipo ... 50
5.8.3 Estado de reposo ... 51
5.8.4 Trabajar con rutinas semiautomáticas ... 51

6 Eliminación de errores ... 54
6.1 Introducción de valores incorrectos ... 54
6.2 Funcionamiento solo con el soporte para puntas colocado ... 54
6.3 Interrumpir la rutina de pipeteo con la tecla STOP ... 54
6.4 Subsanación de errores ... 55
6.5 Caída de tensión ... 56

7 Mantenimiento y cuidado ... 57
7.1 Tareas de mantenimiento ... 57
7.2 Dar mantenimiento al sistema de juntas de los pistones ... 58

8 Transporte y almacenamiento ... 60
8.1 Transporte ... 60
8.2 Preparar el equipo para el transporte ... 60
8.3 Recolocación del equipo en el laboratorio ... 61
8.4 Almacenamiento ... 62

9 Especificaciones ... 63

10 Normas y directivas ... 65

11 Eliminación ... 66

1 Información básica

1.1 Sobre este manual de instrucciones

Contenido

El manual de instrucciones de uso describe la estación de pipeteo semiautomática CyBio SELMA.

El dispositivo ha sido concebido para ser utilizado por personal cualificado tomando en consideración este manual de instrucciones.

Las instrucciones informan sobre el montaje y funcionamiento del equipo, y proporcionan al personal de servicio los conocimientos necesarios para manejar este equipo y sus componentes de forma segura. Las instrucciones ofrecen además indicaciones para el mantenimiento y cuidado del equipo, así como indicaciones sobre posibles causas de averías y su solución.

Las instrucciones originales están redactadas en idioma alemán. Las ediciones en otros idiomas son traducciones de las instrucciones originales.

Normas

Las instrucciones de manejo están recopiladas cronológicamente en unidades.

Las advertencias están señalizadas con un triángulo de advertencia y una palabra clave. Se indican el tipo y la fuente del peligro, así como sus consecuencias y cómo evitarlo.

Los elementos del programa de control y evaluación están representados de la siguiente manera:

- Los términos del programa están marcados en negrita (p. ej. menú **System**).
- Los puntos del menú están separados por una raya vertical (p. ej., **System** | **Device**).

Símbolos y palabras clave utilizados

En el presente manual se utilizan los siguientes símbolos y palabras clave para la indicación de peligros y/o indicaciones. Las advertencias de seguridad se encuentran siempre delante de una acción.

ADVERTENCIA

Avisa de una posible situación peligrosa, que puede conllevar la muerte o lesiones graves (cortes en extremidades).

PRECAUCIÓN

Avisa de una posible situación peligrosa que puede conllevar lesiones leves o moderadas.

AVISO

Advierte sobre posibles daños materiales o ambientales.

1.2 Uso previsto

La estación de pipeteo CyBio SELMA fue desarrollada para el procesamiento manual y semiautomático de microplacas en laboratorios químicos y biológicos. En el ámbito de la medicina y el diagnóstico, su uso está limitado a la investigación.

Las funciones básicas son recoger y dispensar líquidos hacia y desde recipientes, microplacas y sus columnas. El equipo es apto para ser operado por una persona.

Puede colocar únicamente los siguientes soportes para puntas en el equipo:
- Cartucho de puntas (soporte para puntas de metal para uso a largo plazo)
- CyBio TipTray (Soporte para puntas de plástico para un solo uso, desarrollado especialmente para CyBio SELMA)

Para hacer un uso correcto, tenga en cuenta:

Para un uso correcto, tenga en cuenta lo siguiente:
- El equipo solo debe ser utilizado por personal cualificado e instruido.
- El equipo solo debe ser usado de acuerdo con lo especificado en estas instrucciones. Esto se aplica en particular al cumplimiento de los valores de conexión eléctrica, a las condiciones de uso, así como a las indicaciones sobre mantenimiento, transporte y eliminación.
- Se deben observar las indicaciones de seguridad de estas instrucciones.

No se permite lo siguiente:
- Usar el equipo en un laboratorio médico.
- Trabajar con sustancias explosivas en este equipo.
- Utilizar este equipo en entornos con peligro de explosión.
- Fumar en el sitio de instalación o encender llamas abiertas.

Para la seguridad en el manejo de sustancias peligrosas (radioactivas, infecciosas, venenosas, cáusticas, inflamables y otras sustancias peligrosas), la entidad explotadora asume toda la responsabilidad de acuerdo con las leyes y directrices aplicables.

Lo mismo se aplica al cumplimiento de las disposiciones ambientales (p. ej., la eliminación de reactivos y consumibles).

2 Seguridad

Para su propia seguridad y para garantizar un funcionamiento seguro y sin averías del equipo, lea cuidadosamente este capítulo antes de la puesta en marcha del equipo.

Siga las indicaciones de seguridad presentadas en estas instrucciones, así como los mensajes y avisos que se muestran en la pantalla procedentes del software de control y evaluación.

2.1 Símbolos de seguridad del equipo

En el equipo se encuentran símbolos de advertencia y prohibición cuyo significado se tiene que respetar obligatoriamente.

La ausencia de los símbolos de advertencia y prohibición puede ocasionar un manejo equivocado y provocar daños personales y materiales. Las señales no se deben retirar. Los símbolos de advertencia y prohibición dañados se deben sustituir inmediatamente.

Los siguientes símbolos de advertencia y de prohibición se encuentran en el equipo:

Fig. 1 Símbolos de seguridad del equipo

Símbolo de advertencia	Significado	Comentario
	Advertencia sobre peligro biológico	Advertencia sobre sustancias biológicas y químicas peligrosas

Símbolo de advertencia	Significado	Comentario
	Advertencia ante un punto peligroso	Advertencia ante un peligro mecánico por piezas móviles del equipo.
	Atención, peligro de aplastamiento	Advertencia sobre peligro de aplastamiento en la zona del elevador de puntas

2.2 Zona de peligro

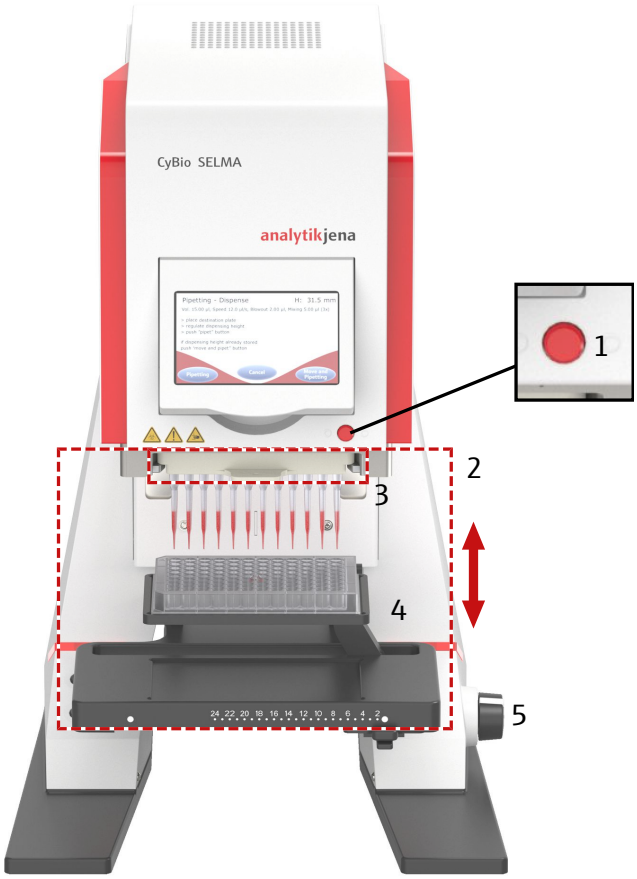


Fig. 2 Zona de riesgo

1 Botón STOP (parada de emergencia)
2 Zona de movimientos del cabezal de pipeteo
3 Elevador de puntas
4 Bandeja con dos posiciones de trabajo
5 Botón giratorio

El movimiento del cabezal de pipeteo puede poner en riesgo al personal de servicio. Si no se siguen las indicaciones de advertencia se puede provocar aplastamiento de las manos.

Cualquier manipulación en la zona de movimientos del equipo durante el funcionamiento puede provocar daños materiales en el equipo y en las muestras.

- Nunca meta la mano ni objetos en la zona de movimientos del cabezal de pipeteo durante el funcionamiento.

- Suelte inmediatamente el botón giratorio en caso de manejo incorrecto (modo manual). El botón giratorio regresa a su posición central. Lleve el cabezal de pipeteo a su posición cero moviendo el botón giratorio en sentido horario.
- Se puede cancelar el programa pulsando la tecla STOP (modo semiautomático).
- Corrija siempre en la pantalla táctil del equipo cualquier movimiento incorrecto. Los manejos y las condiciones incorrectos pueden provocar daños materiales y lesiones.
- No mueva el cabezal de pipeteo hacia la tableta.

2.3 Requisitos del personal

El equipo sólo debe ser puesto en funcionamiento por personal técnico debidamente formado e instruido en cuestiones de seguridad. El personal de servicio debe haber leído y comprendido el manual de instrucciones de uso.

Se debe llevar equipo de protección personal durante el uso o el mantenimiento del equipo.

El personal de servicio debe conocer los peligros que pueden producirse al utilizar sustancias.

2.4 Indicaciones de seguridad para el funcionamiento

Manejo de sustancias peligrosas

La entidad explotadora se responsabiliza de la selección de las sustancias utilizadas en el proceso, al igual que de un manejo seguro de estas. Esto atañe, en especial, a sustancias radioactivas, infecciosas, venenosas, corrosivas, inflamables, explosivas o peligrosas de cualquier manera.

Al manejar sustancias peligrosas, hay que respetar la normativa local vigente sobre seguridad y las normas establecidas en las hojas de datos de seguridad del fabricante de los materiales auxiliares y de trabajo.

Observe las siguientes indicaciones:

- El operador es responsable de asegurar que se lleve a cabo una descontaminación apropiada si el equipo se ha contaminado externa o internamente con sustancias peligrosas.
- Elimine las salpicaduras, gotas o grandes cantidades de líquido con un material absorbente como el algodón, las toallitas de laboratorio o la celulosa.
- En caso de contaminación biológica, limpie las zonas afectadas con un desinfectante adecuado, como, por ejemplo, la solución Incidin Plus. Luego seca las áreas limpias.
- La carcasa solo es apta para la desinfección por frotamiento. Si el desinfectante tiene un cabezal de pulverización, aplique el desinfectante en paños adecuados. Cuando use material infeccioso trabaje con especial cuidado y orden, ya que el equipo no se puede descontaminar en su totalidad.
- Antes de utilizar un proceso de descontaminación y limpieza distinto del indicado por el fabricante, póngase en contacto con el mismo para aclarar si el proceso previsto daña o no el equipo. Las etiquetas de seguridad adheridas al dispositivo no deben ser mojadas con metanol.

Puesta en marcha y funcionamiento seguro

La entidad explotadora del equipo está obligada a garantizar antes de cada puesta en marcha el correcto estado del aparato, incluyendo todas las instalaciones de seguridad. Esto se aplica especialmente después de cada modificación, ampliación o reparación del equipo.

Observe las siguientes indicaciones:

- El equipo solo se debe poner en marcha cuando todas las instalaciones de seguridad (p. ej., cubiertas de piezas electrónicas) estén presentes, instaladas reglamentariamente y funcionen correctamente.
- Es necesario comprobar regularmente el estado correcto de las instalaciones de seguridad y protección. Se deben resolver inmediatamente posibles defectos.
- Las instalaciones de seguridad y protección no se deben retirar nunca durante el funcionamiento ni se deben modificar o poner fuera de servicio.
- Durante el funcionamiento del equipo, asegúrese siempre de que el interruptor principal, los dispositivos de parada de emergencia y de enclavamiento son fácilmente accesibles.
- La fuente de alimentación deberá estar conectada a una caja de enchufe que cumpla las normas de la clase de protección I (conexión de tierra protegido). Asegúrese de que la fuente de alimentación extraíble no sea sustituida por otra fuente de alimentación (sin conductor de protección a tierra). No se permite ninguna extensión de la línea de alimentación.
- Los materiales inflamables deben mantenerse alejados del aparato.
- Las instalaciones de ventilación del equipo tienen que estar en perfecto estado. Las rejillas y las rendijas de ventilación tapadas pueden dar lugar a fallos de funcionamiento o pueden dañar el aparato.
- Asegúrese de que no penetren líquidos, por ejemplo, en las conexiones de cable o el interior del equipo. Existe peligro de descarga eléctrica.
- Las modificaciones y ampliaciones en el equipo solo se podrán llevar a cabo de acuerdo con Analytik Jena. Las modificaciones no autorizadas pueden limitar la seguridad del funcionamiento del equipo, así como la garantía y el acceso al servicio técnico.

2.5 Indicaciones de seguridad sobre mantenimiento y cuidados

El mantenimiento del equipo debe ser realizado por el servicio técnico de Analytik Jena o por personal formado y autorizado por la empresa.

Los trabajos de mantenimiento realizados por cuenta propia pueden dañar el equipo. Por lo tanto, el operador solo puede llevar a cabo las actividades enumeradas en el manual del usuario, en el capítulo "Mantenimiento y cuidado".

- Todos los trabajos en el sistema electrónico del analizador solo deben ser realizados por el servicio técnico de Analytik Jena y por técnicos especialmente autorizados.
- Los trabajos de mantenimiento y reparación del equipo solo podrán realizarse cuando esté apagado (a menos que se describa lo contrario).
- El contacto con piezas conductoras de electricidad puede provocar la muerte, lesiones o daños materiales. Siempre desconecte primero el cable de alimentación de la toma de corriente. Luego desconecte el cable de alimentación de la fuente de alimentación. Nunca abra la fuente de alimentación ni haga reparaciones en ella. En caso de avería, póngase en contacto con el servicio de atención a clientes.
- Solo use un paño ligeramente humedecido y sin goteo para limpiar el exterior del equipo. Para ello solo utilizar agua y, dado el caso, agentes tensioactivos habituales en el mercado.
- No utilice disolventes orgánicos o limpiadores abrasivos para limpiar el equipo. Proceda con mucho cuidado al descontaminar el equipo con desinfectantes que contengan alcohol. El alcohol puede dañar las etiquetas de seguridad del equipo.
- Utilice únicamente piezas de repuesto originales, piezas de desgaste y materiales de consumo. Estos están comprobados y garantizan un funcionamiento seguro. Las piezas de vidrio son piezas de desgaste y no están sujetas a garantía.

- Todos los dispositivos de protección deben ser reinstalados correctamente y se debe comprobar su correcto funcionamiento después de la finalización de los trabajos de mantenimiento y reparación.
- ¡Peligro de daños a la salud debido a una descontaminación inadecuada! Realice y documente una descontaminación apropiada antes de devolver el equipo a Analytik Jena. El protocolo de descontaminación le será entregado por el servicio técnico cuando notifique la devolución. Si no se cumplimenta el protocolo de descontaminación no se aceptará el equipo. El remitente puede ser responsable de los daños causados por la descontaminación insuficiente del equipo.

2.5.1 Resistencia química

Las sustancias agresivas pueden provocar daños en el equipo. Si bien los materiales empleados son resistentes frente a la mayoría de las sustancias comunes utilizadas, no se pueden descartar por completos daños materiales por sustancias agresivas.

- Antes de que use sustancias agresivas, como p. ej., bases, ácidos o soluciones orgánicas: Compruebe que los materiales sean resistentes a ella.
- Utilice solo sustancias que sean compatibles con los materiales señalados.
- Si tiene dudas, póngase en contacto con el fabricante.

Componente	Material
Puntas de pipeteo	PP
■ Pistones (permiten contacto con aerosoles) ■ Juntas de los pistones	■ Acero inoxidable ■ PE-HD
Envases de reactivos	PMMA; PTFE

Ejemplos de sustancias agresivas son las mezclas de sustancias para las que no se cuenta con una resistencia suficiente:

- Ácido fluorhídrico (HF)
- Ácidos altamente concentrados
- Nafta (petróleo)
- Gasolina
- Acetona
- Ozono
- Soluciones oxidantes
- Espray de limpieza
- Polvo de limpieza
- Disolventes

2.6 Comportamiento en caso de emergencia

Si no existe un inminente de lesiones, interrumpa el movimiento del equipo con la tecla STOP en caso de peligro.

También puede apagar el equipo con el interruptor de encendido/apagado o desconectar el enchufe de la toma de corriente.

3 Descripción técnica

3.1 Estructura del equipo

La estación de pipeteo semiautomática CyBio SELMA sirve para procesar de forma rápida y precisa microplacas con 96 o 384 pozos bajo el norma ANSI/SLAS. El equipo cuenta con un cabezal de pipeteo con pistones que funcionan simultáneamente con 96 o 384, con los que se aspiran o dispensas líquidos a través del sistema de juntas de las puntas. Con la estación de pipeteo se pueden replicar o reformatear microplacas y generar series de diluciones. De esta forma puede obtener resultados reproducibles sin errores.

Puede colocar en el equipo cartuchos de puntas reutilizables hechos de metal o soportes para puntas prefabricadas en plástico (CyBio TipTray). Los soportes para puntas de plástico están hechos para un solo uso y se pueden cambiar rápida y fácilmente.

La función de almacenamiento permite realizar un procesamiento rápido de rutinas semiautomáticas.

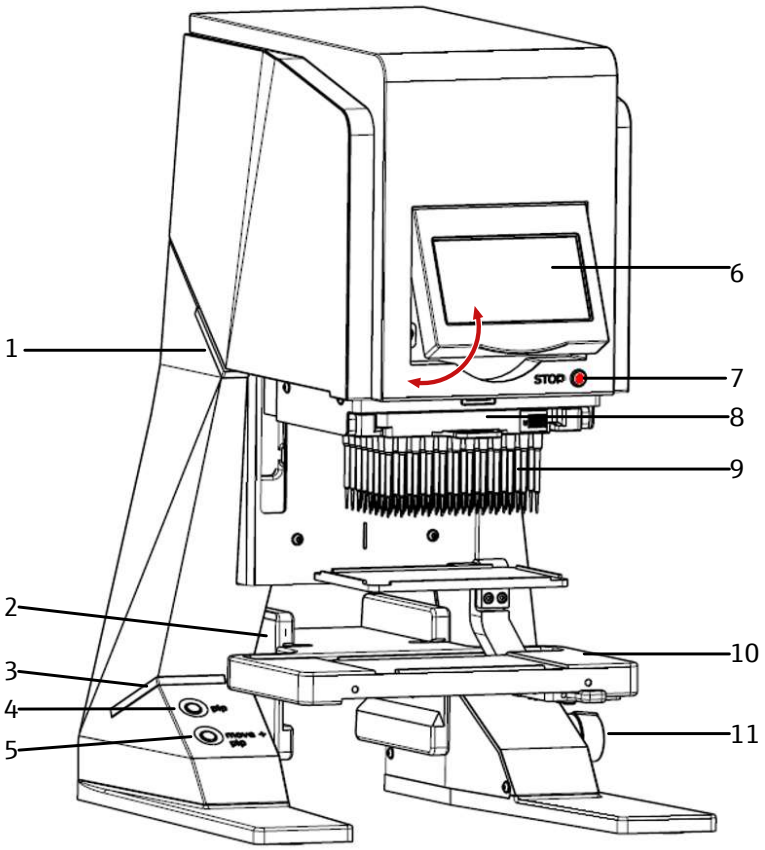


Fig. 3 Estructura del equipo

1 Elemento luminoso
2 Ranura de guía I + II
3 Elemento luminoso
4 Tecla de pipeteo "pip"
5 Tecla avance y pipeteo "move + pip"
6 Pantalla táctil plegable
7 Tecla STOP
8 Cabezal de pipeteo
9 TipTray
10 Tableta con posiciones de trabajo I + II
11 Botón giratorio

El manejo del equipo se realiza principalmente mediante la pantalla táctil, que se puede plegar hacia arriba. Gracias a esto se puede trabajar sentado o de pie. Con dos teclas en la pata del equipo es posible seleccionar entre "Pipeteo" (tecla "pip") y "Pipeteo con valores guardados" (tecla "move + pip"). Los procedimientos semiautomáticos en curso se pueden interrumpir con la tecla STOP. Con el botón giratorio puede mover el cabezal de pipeteo para pipetear sobre las microplacas.

Los elementos luminosos encendidos muestra el estado activo (con la activación).

Puede procesar microplacas con 96 pozos o con 384 pozos en un solo paso. En los modelos con 96 canales puede posicionar sobre una tableta también microplacas con 384 pozos dirección XY con ayuda de un adaptador y procesarlas en cuatro pasos.

3.2 Elementos de manejo

Interruptor de encendido/apagado y espera

El equipo cuenta con un interruptor de encendido/apagado en su parte posterior.

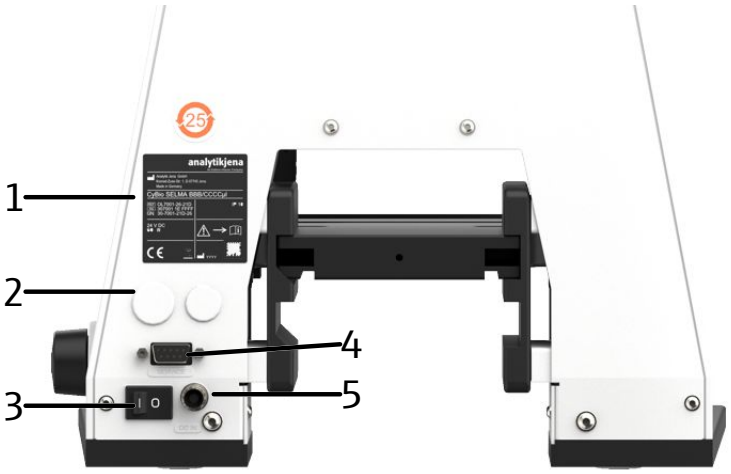


Fig. 4 Parte posterior del equipo

1 Placa de características
2 Compuertas o conectores
3 Interruptor de encendido/apagado (O/I)
4 Interfaz de servicio
5 Entrada de CC

En los ajustes del equipo puede activar el modo de espera. El equipo entra en estado de reposo después de que transcurre el tiempo especificado. El valor estándar es de 30 min.

En el modo de espera se reduce el consumo eléctrico y se apaga la iluminación de la pantalla táctil. Si toca la pantalla táctil o un elemento de control en la pata del equipo, activa nuevamente el equipo.

Tecla STOP

Con la tecla STOP interrumpe un proceso de pipeteo en curso. El equipo interrumpe inmediatamente todos los movimientos de los pistones y el cabezal de pipeteo. El cabezal de pipeteo se detiene.

Puede reanudar o cancelar el proceso de pipeteo mediante la pantalla táctil. Con el botón giratorio puede mover el cabezal de pipeteo hacia arriba.

Tecla "pip"

Activa el movimiento de los pistones en el cabezal de pipeteo con la tecla "pip" en la pata del equipo. Luego, el equipo realiza automáticamente los movimientos de los pistones y realiza los siguientes pasos:

- Aspiración de un líquido
- Dispensado del líquido
- Expulsión de restos del líquido (Blowout)
- Movimiento de los pistones a la posición cero

El cabezal de pipeteo no se mueve durante esto, solo los pistones.

Tecla "move + pip"

Con la tecla "move + pip" puede realizar rutinas de pipeteo de forma repetida.

Con la tecla "move + pip", a diferencia de la tecla "pip", puede activar adicionalmente el movimiento vertical del cabezal de pipeteo. Después del pipeteo, el cabezal de pipeteo regresa a su posición inicial.

Se produce el siguiente procedimiento:
- Movimiento a las alturas guardadas de pipeteo
- Pipetear
- Movimiento de la alturas antes del pipeteo

Botón giratorio

Con el botón giratorio en la pata derecha del equipo puede mover en dirección vertical el cabezal de pipeteo. Puede ajustar la altura del cabezal de pipeteo de forma que pueda cambiar las microplacas. Además, con el botón giratorio puede posicionar las puntas de pipeteo en el pozo de una microplaca.

Con el sentido de giro, determina la dirección de movimiento del cabezal de pipeteo.

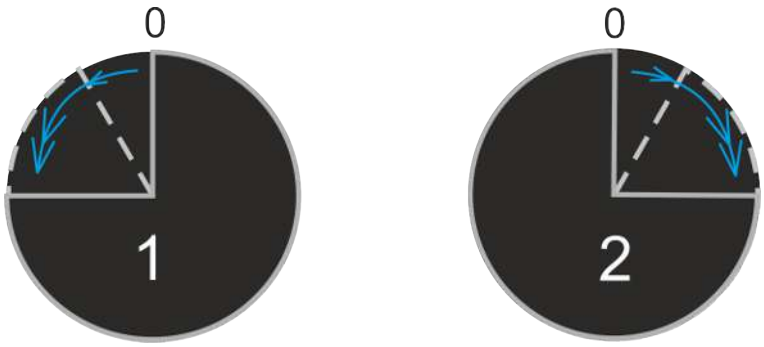


Fig. 5 Sentido de giro y dirección de movimiento

1 Giro hacia la izquierda: el cabezal de pipeteo se mueve hacia abajo

2 Giro hacia la derecha: el cabezal de pipeteo se mueve hacia arriba

La inclinación del botón giratorio modifica la velocidad del cabezal de pipeteo. Si el botón giratorio está en posición de reposo, el cabezal de pipeteo se mantiene en su posición actual. Mientras más grande sea la inclinación, más rápido se mueve el cabezal de pipeteo.

Durante el procesamiento de rutinas de pipeteo, las puntas de pipeteo deben posicionarse parcialmente hasta con 0,1 mm de precisión en los pozos. Es por eso que la velocidad del cabezal de pipeteo no aumenta de forma lineal con la inclinación del botón giratorio.

Los siguientes valores se pueden tomar a manera de orientación:
- Tiempo medio de reacción (percepción para implementación motorizada): aprox. 0,5 ... 1 s
- Resolución mínima del movimiento: aprox. 0,1 mm

Pantalla táctil

El equipo se opera principalmente mediante la pantalla táctil. La pantalla táctil se puede plegar hacia arriba y, por tanto, se puede usar tanto sentado como de pie.

Introduzca primero todos los valores para el proceso de pipeteo mediante la pantalla táctil. Luego puede iniciar el proceso de pipeteo mediante una de las siguientes teclas o mediante las teclas en la pantalla táctil:
- Tecla "pip" en la pata del equipo
- Tecla "move + pip" en la pata del equipo
- Tecla en la pantalla táctil

Puede continuar con el proceso de pipeteo después de un paso de funcionamiento manual con una de las dos teclas o la tecla correspondiente en la pantalla táctil. Estando de pie, el manejo es más sencillo a través de la pantalla táctil.

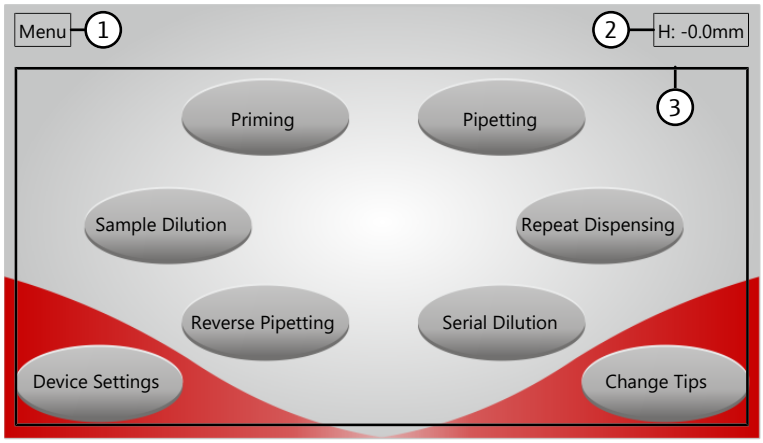


Fig. 6 Disposición de las teclas

1 Información sobre el paso de pipeteo actual en el menú
2 Altura actual del cabezal de pipeteo
3 Área de trabajo con distintos elementos de control e informaciones

3.3 Tableta

La tableta cuenta con dos posiciones de trabajo. La posición de trabajo 1 es fija. La posición de trabajo 2 se puede desplazar a la izquierda completamente o por columnas en cuadrículas. De esta forma, el equipo puede procesar sin problemas columnas individuales de una microplaca.

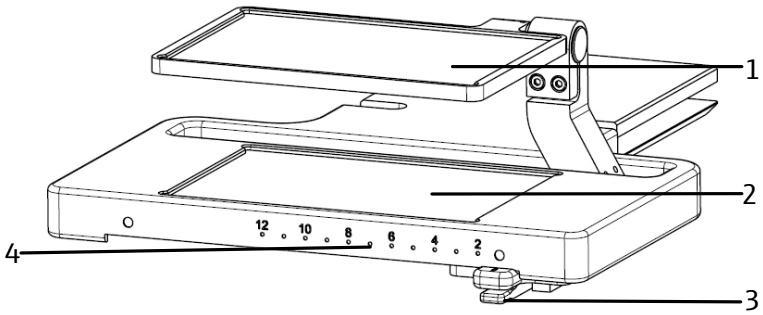


Fig. 7 Tableta con posiciones de trabajo 1 y 2

1 Posición de trabajo 2 (se puede desplazar completamente o por columnas)
2 Posición de trabajo 1 (fija)
3 Palanca con resorte para seleccionar las columnas individuales
4 Escala de columnas

Además, la tableta se puede insertar en dos ranuras de guía (I o II) en el equipo. De esta forma, el equipo puede trasladar sin problemas líquidos de recipientes con puntas de pipeteo para pozo profundo hacia microplacas con pozos profundos.

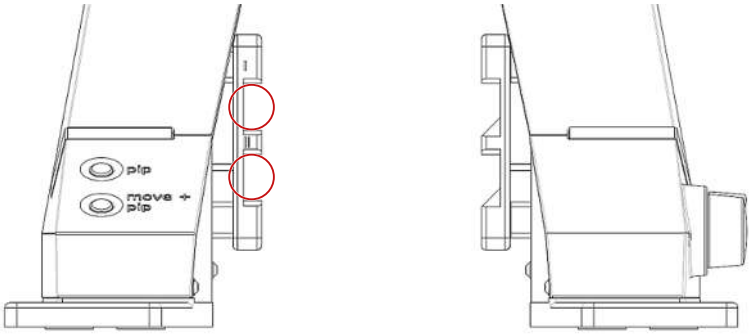


Fig. 8 Ranuras de guía I y II

3.4 Fuente de alimentación externa

La fuente de alimentación es universal. El suministro eléctrico se toma principalmente de una toma de corriente con 100 ... 240 V ±10 % (1,7 A max); 50/60 Hz. La fuente de alimentación produce de forma secundaria una tensión de 24 V (2,5 A max.).

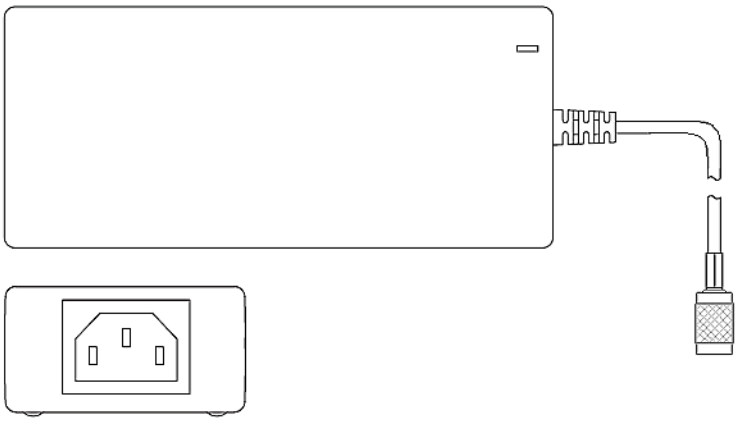


Fig. 9 Fuente de alimentación externa

3.5 Conexión

En la parte posterior del equipo se encuentran las conexiones, el interruptor de encendido/apagado y la placa de características.

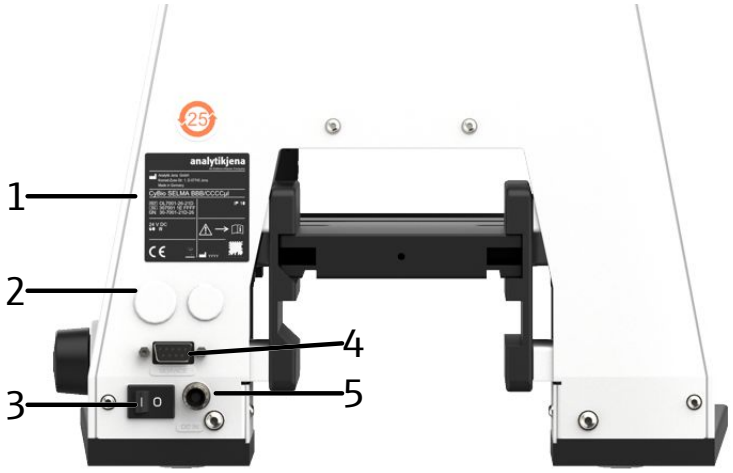


Fig. 10 Parte posterior del equipo

1 Placa de características
2 Compuertas o conectores
3 Interruptor de encendido/apagado (O/I)
4 Interfaz de servicio
5 Entrada de CC

Dependiendo de la variante del equipo, en la parte posterior están montadas dos tapas, o una tapa y un conector. No retire nunca estas piezas.

La placa de características contiene la siguiente información:
- Dirección del fabricante, marca
- Denominación de la máquina
- Número de serie
- Marcas de conformidad y homologación
- Año de fabricación
- Instrucciones de eliminación (Atención: ¡No tirar a la basura doméstica!)
- Nota: Lea el manual de instrucciones.
- Datos de conexión eléctrica

3.6 Variantes de los aparatos

El tipo de equipo está indicado en la parte frontal del cabezal de pipeteo.

Tipo de equipo	Número de puntas de pipeteo	Volumen máximo de cada pistón	Dosificable en pasos de
CyBio SELMA 96/25 µl	96	25 µl	0,01 µl
CyBio SELMA 96/60 µl	96	60 µl	0,01 µl
CyBio SELMA 96/250 µl	96	250 µl	0,1 µl
CyBio SELMA 96/1000 µl	96	1000 µl	0,1 µl
CyBio SELMA 384/25 µl	384	25 µl	0,01 µl
CyBio SELMA 384/60 µl	384	60 µl	0,01 µl

3.7 Alcance de suministro

Se incluye lo siguiente en el volumen de suministro:
- Estación de pipeteo con tableta móvil
- Fuente de alimentación
- Cable de alimentación específico para el país
- Caja con CyBio TipTray (en calidad estándar)
- Manual de usuario
- Accesorios opcionales

3.8 Función

Con la estación de pipeteo CyBio SELMA puede procesar de forma semiautomática microplacas bajo la norma ANSI/SLAS. El equipo puede trabajar en los siguientes modos de pipeteo. Como función ampliada, el equipo puede solar automáticamente los soportes para puntas y volver a cerrarse de manera hermética.

Modos de pipeteo / funciones básicas	Explicación
Priming	■ Recogida de un volumen definido ■ Lavado de las puntas de pipeteo al dispensar y recoger varias veces el volumen (placa de origen = placa de destino) ■ Dispensado del volumen definido, incluida la expulsión del volumen residual de la punta (Blowout)
Pipetting	■ Recogida de un volumen definido ■ Dispensado del volumen definido, incluida la expulsión del volumen residual (Blowout) ■ Es posible realizar ciclos de mezclado.
Repeat Dispensing	■ Recogida de un volumen total como suma de los volúmenes parciales especificados ■ Dispensado de los volúmenes parciales en varios pasos prestablecidos. El volumen residual permanece en la punta de pipeteo. ■ Expulsión del volumen residual (Blowout)
Sample Dilution	■ Recogida de un volumen especificado (muestra) ■ Succión de una burbuja de aire ■ Recogida de un segundo volumen especificado de acuerdo con la proporción deseada de dilución (diluyente) ■ Dispensado del contenido completo de las puntas
Reverse Pipetting	■ Recogida de un volumen definido más un volumen adicional ■ Dispensado del volumen definido. El volumen residual permanece en la punta de pipeteo. ■ Expulsión del volumen residual (Blowout)
Serial Dilution	■ Recogida de un volumen definido ■ Dispensado del volumen definido en un volumen preestablecido de líquido ■ Mezclado de líquidos
Change Tips	■ Liberación electromotorizada del soporte para puntas ■ Retiro del soporte para puntas ■ Inserción de un nuevo soporte para puntas, equipado con puntas ■ Cerrado y sellado electromotorizado del soporte para puntas

3.9 El ciclo de pipeteo

Un ciclo de pipeteo consta siempre de:

- Aspiración (recogida de líquido)
- Dispensación (liberación de líquido)
- Blowout (expulsión del volumen residual)
- Regreso de los pistones a la posición cero

Cuando los pistones han regresado a la posición cero, puede comenzar el siguiente ciclo de pipeteo.

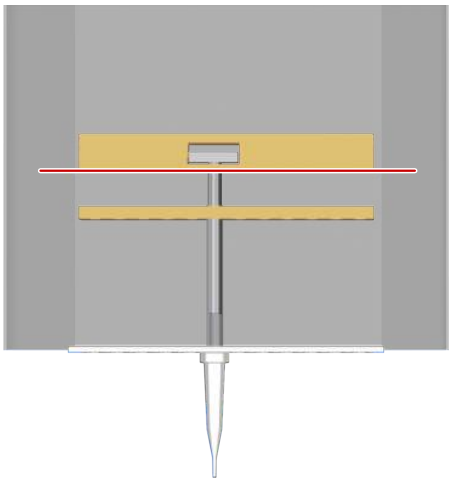
La aspiración y dispensación de líquidos se realiza mediante un movimiento de pistones. El accionamiento de los pistones mueve unas placas hacia arriba y abajo, en la que los pistones se encuentran sueltos.

Entre los pistones y el líquido siempre hay un colchón de aire. Las puntas de pipeta están insertadas de forma hermética en los conos del cabezal de pipeteo. El movimiento del pistón se transfiere al colchón de aire gracias a este cierre hermético. El movimiento ascendente o descendente de los pistones genera una presión negativa o positiva en el canal. La diferencia de presión permite aspirar o dispensar el líquido.

Los procedimientos de pipeteo y pipeteo inverso son distintos. Los siguientes gráficos ilustran los distintos procedimientos, tomando como ejemplo un canal individual de pipeteo.

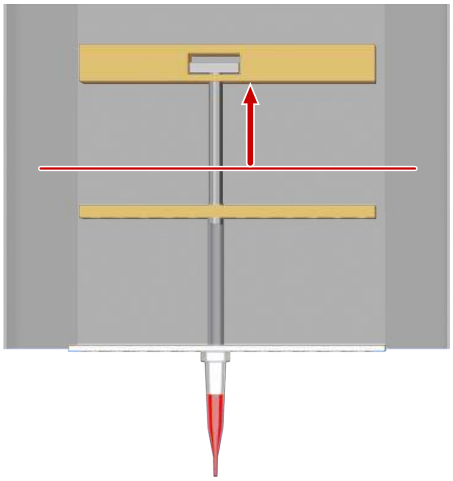
Pipetear

Durante el pipeteo, el equipo aspira un volumen exacto de líquido sin una sobrecarrera adicional. El equipo dispensa el volumen con un «blowout» en la cavidad de destino.



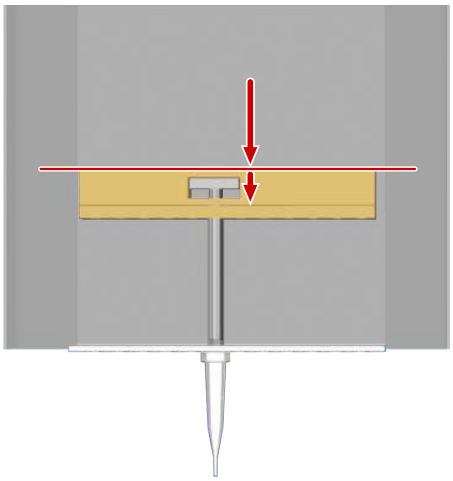
Posición cero

Los pistones inician en la posición cero sobre la cavidad de origen. La punta de pipeteo se sumerge en el líquido.



Aspirado

El accionamiento de los pistones mueve los pistones hacia arriba. El colchón de aire en el canal genera una presión negativa con este movimiento. Debido a la presión negativa el líquido es aspirado en la punta de la pipeta. El volumen del líquido aspirado corresponde exactamente al volumen nominal.

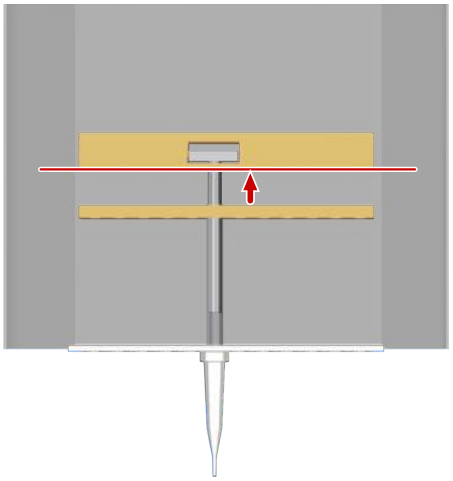


Dispensado del volumen nominal y expulsión

El dispensado se realiza en la cavidad de destino.

La placa mueve el pistón hacia abajo por lo que se comprime el colchón de aire en el canal. La presión positiva resultante expulsa el líquido hacia afuera. El equipo dispensa el volumen nominal.

Para el vaciado completo de la punta de pipeteo, la guía mecánica saca al pistón de la posición cero (expulsión). Mediante la expulsión, se expulsa el resto del líquido.

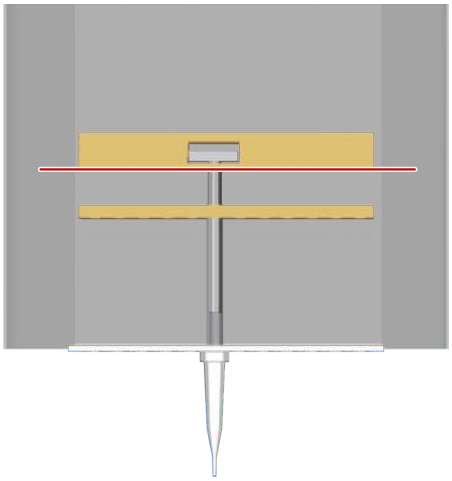


Regreso a la posición de inicio / posición cero

Después de la expulsión, la placa regresa nuevamente al pistón a la posición cero. El ciclo de pipeteo ha terminado.

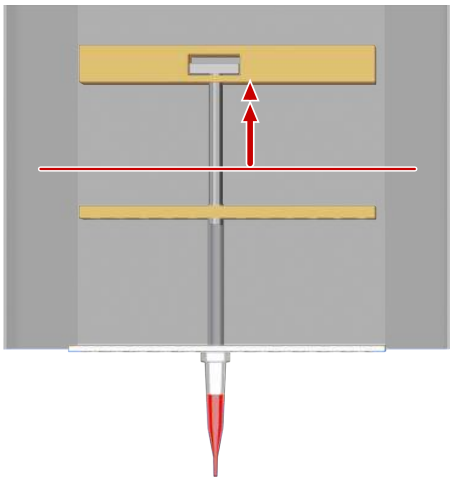
Pipeteo inverso

Durante el pipeteo inverso, el equipo aspira el líquido con un volumen de sobrecarrera adicional. El pipeteo inverso reduce el riesgo de salpicaduras, de formación de espuma y burbujas, y, por tanto, es particularmente idóneo para el pipeteo de líquidos altamente viscosos o líquidos con tendencia a formar espuma.



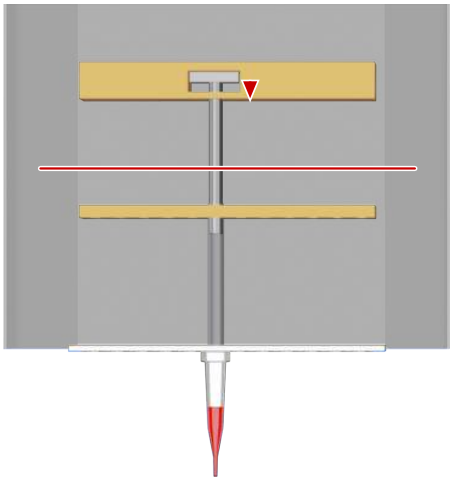
Posición cero

Los pistones inician en la posición cero sobre la cavidad de origen. La punta de pipeteo se sumerge en el líquido.



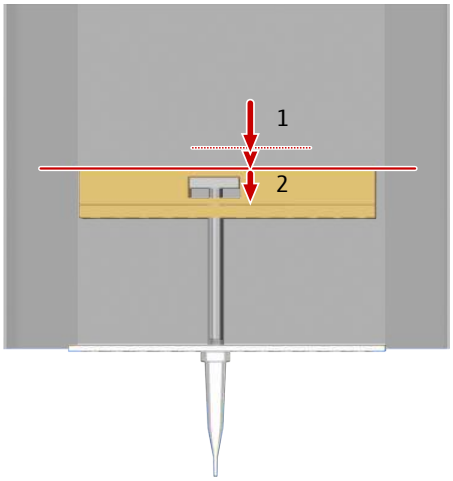
Aspirado de un volumen nominal y con exceso de carrera

El accionamiento de los pistones mueve los pistones hacia arriba. El colchón de aire en el canal genera una presión negativa con este movimiento. Debido a la presión negativa el líquido es aspirado en la punta de la pipeta. El volumen aspirado se compone en este caso del volumen nominal y un volumen con exceso de carrera adicional.



Dispensado de un volumen adicional

Después de la aspiración, se dispensa primero un volumen mínimo adicional. Este paso garantiza que se supere el juego y que en el siguiente paso se dispense correctamente el volumen nominal.



Dispensado del volumen nominal (1)

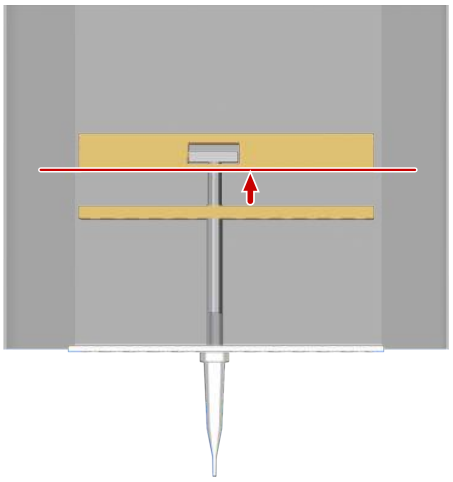
El dispensado del volumen nominal se realiza en la cavidad de destino.

La placa mueve el pistón hacia abajo por lo que se comprime el colchón de aire en el canal. La presión positiva resultante expulsa el líquido hacia afuera. El equipo dispensa el volumen nominal.

Volumen residual y expulsión (2)

El volumen residual se descarta o se devuelve a la cavidad de origen.

Para el vaciado completo de la punta de pipeteo, el cabezal de pipeteo dispensa el volumen residual junto con una expulsión. Para la expulsión, la guía mecánica saca hacia abajo al pistón de la posición cero .



Regreso a la posición de inicio / posición cero

Después de la expulsión, la placa regresa nuevamente al pistón a la posición cero. El ciclo de pipeteo ha terminado.

Holgura

La guía mecánica para subir y bajar los pistones tiene un juego mecánico (holgura). Esto significa que después de cada inversión de la dirección de movimiento, la guía mecánica se desplaza una distancia adicional sin que este movimiento se transfiera a los pistones. Esta distancia corresponde a la holgura.

A fin de evitar errores de dosificación, el ciclo de pipeteo está establecido de forma mecánica de tal manera que la reversión del pistón queda fuera del rango real de pipeteo (desplazamiento a la posición cero, aspiración con sobrecarrera) y/o se compensa mediante un movimiento adecuado (dispensación con sobrecarrera).

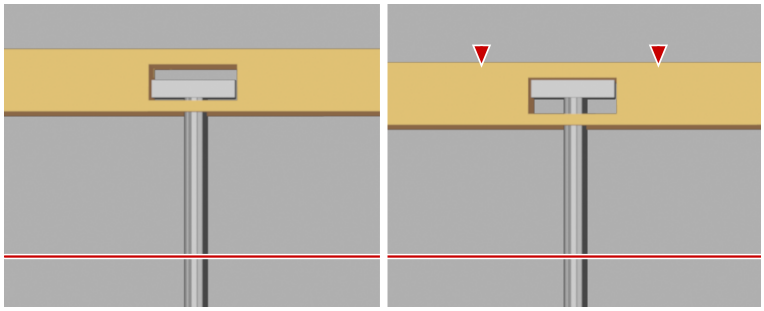


Fig. 11 Superación de la holgura después de la aspiración

3.10 Precisión del equipo

El equipo funciona bajo el principio del desplazamiento de aire. Esto significa que los pistones asociados de forma mecánica con un accionamiento común se mueven correspondientemente en un espacio con aire, que se genera con las puntas de pipeteo y las juntas del equipo.

La resolución de volumen del movimiento de los pistones corresponde a una décima o una centésima de un microlitro.

La precisión lograda está limitada y se ve influida por:
- la humectabilidad de las puntas
- la tolerancia dimensional de la abertura de salida
- la manipulación del equipo y el líquido
- las propiedades fisicoquímicas de los líquidos
- la calidad de las microplacas

Observe las siguientes indicaciones:
- El aspirado y el dispensado de líquidos se realiza mediante la presión negativa o positiva generada por el movimiento de los pistones. Este procedimiento se detiene cuando se logra una compensación de presión. El tiempo necesario para esto depende, entre otras cosas, de las propiedades del líquido. Por tanto, es necesario prever pausas correspondientes en los procesos.
- Al usar puntas secas, tras el llenado durante un período de tiempo prolongado, se hace una compensación de presión, ya que el colchón de aire en la punta por encima del líquido genera una cierta presión de vapor. La consecuencia es que sale líquido de las puntas. Esto se puede evitar si se realizan algunos ciclos antes del pipeteo y si el aire en la punta se satura de vapor. También si el equipo se queda mucho tiempo con las puntas llenas, deja de salir líquido.
- La humectación de la punta con líquido afecta la precisión y la exactitud. Por este motivo es importante sumergir las puntas en el líquido solo lo que sea necesario para el proceso correspondiente. Además, la profundidad de inmersión debe ser la misma durante muchos ciclos. Tenga en cuenta siempre que el recipiente tenga un nivel de llenado suficiente.

4 Instalación y puesta en marcha

4.1 Condiciones de colocación

4.1.1 Condiciones ambientales

Condiciones climáticas

Los requisitos a cumplir relativos a las condiciones climáticas del lugar de instalación se detallan en las especificaciones. Si es necesario, el control de la temperatura ambiente debe realizarse mediante sistemas de aire acondicionado.

Al elegir el lugar de instalación, tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- Este equipo de laboratorio está previsto para su utilización en espacios interiores.
- El lugar de emplazamiento tiene que estar libre de corrientes de aire, polvo y vapores corrosivos. El polvo y los vapores corrosivos pueden causar daños en el equipo, por ejemplo, debido a la corrosión.
- Coloca el equipo en una superficie estable.
- La mesa de laboratorio debe poder soportar el peso del aparato.
- Evite las sacudidas mecánicas y las vibraciones.
- No coloque el equipo cerca de fuentes de interferencias electromagnéticas.
- Evitar el contacto directo del equipo con la luz solar o con elementos de calefacción. Encárguese de que la sala sea climatizada en caso necesario.

Vea también

Especificaciones [▶ 63]

4.1.2 Suministro de energía

ADVERTENCIA

Peligro debido a la corriente eléctrica

- El equipo solamente se debe conectar a una toma de corriente con puesta a tierra, de acuerdo con la información sobre la tensión que figura en la placa de características.
- No utilice ningún adaptador en la línea de alimentación eléctrica.

El equipo se utiliza con una red de corriente alterna monofásica.

Antes de conectar el equipo a una toma de corriente, compruebe su tensión nominal para asegurarse de que la tensión y la frecuencia requeridas coinciden con la fuente de alimentación disponible.

4.2 Puesta en marcha

Instalar y conectar el equipo

AVISO

Daños en el sistema electrónico debido a la condensación de agua

Las grandes diferencias de temperatura pueden provocar la formación de agua condensada, lo que puede dañar los componentes electrónicos del equipo.

- Deje que el equipo se aclimate al menos una hora a temperatura ambiente después del almacenamiento o el transporte en un entorno más frío antes de encenderlo.

AVISO

Conserve el embalaje original.

Los daños potenciales durante el transporte sólo podrán evitarse si el equipo se transporta en su embalaje original.

- Conserve el embalaje original para transportes posteriores, por ejemplo, en caso de enviarlo al fabricante para su reparación.

- ▸ Saque la fuente de alimentación y los accesorios del embalaje de transporte.
  - – Retire el embalaje superior de transporte.
  - – Saque el equipo hacia arriba del embalaje, tomándolo firmemente por la parte trasera del cabezal de pipeteo.
    ⚠ ¡PRECAUCIÓN! Peligro de lesiones al levantar el equipo. No toque el área debajo del soporte para puntas. No toque la parte inferior de la tableta.

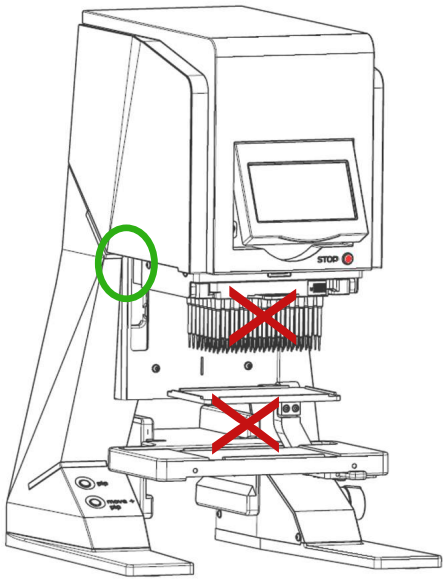


Fig. 12 Levantar el equipo de forma correcta

- ▸ Compruebe que el envío esté completo e intacto con ayuda de la lista de embalaje.
- ▸ Instalar el equipo. Retire el plástico protector y los elementos de protección para el transporte.
- ▸ Deje que el equipo se aclimate al menos 1 hora apagado.

- Conectar la fuente de alimentación:
  - Conecte la fuente de alimentación en la toma en la parte trasera del equipo y atornille el enchufe.
  - Conecte la fuente de alimentación a una toma de corriente con conductor de protección a tierra.
- Encienda el equipo en su parte posterior.

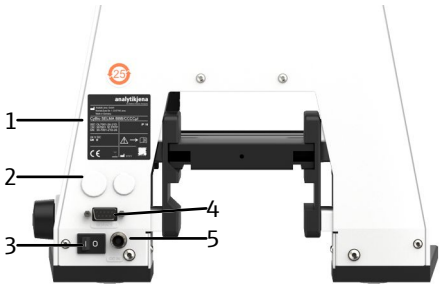


Fig. 13 Parte posterior del equipo

1 Placa de características
2 Compuertas o conectores
3 Interruptor de encendido/apagado (O/I)
4 Interfaz de servicio
5 Entrada de CC

Inicializar el equipo

Cada vez que se enciende el equipo aparece brevemente la pantalla de inicio en la pantalla táctil. Luego el equipo comienza automáticamente con la inicialización. En la pantalla se muestra **Initialization**.

- Siga las instrucciones en la pantalla táctil y pulse la tecla **Start** para arrancar con la inicialización.
  - ✓ Después de la inicialización exitosa del accionamiento vertical, el equipo para al menú principal.

Si un ciclo de pipeteo se interrumpe, por ejemplo, por un corte de energía, el equipo dispensa el volumen residual de las puntas después de la siguiente inicialización.

- Arranque la inicialización con la tecla **Start** y siga las instrucciones en la pantalla táctil.
- Coloque un recipiente y ajuste la altura de dispensado con el botón giratorio.
- Arranque la inicialización con **Continue** para la expulsión del volumen residual (Blowout).
- Saque nuevamente las puntas de pipeteo de la placa. Reanude y concluya la inicialización haciendo clic en **Continue**.
  - ✓ El equipo está listo para funcionar.

4.3 Nueva puesta en funcionamiento

Si el equipo ha estado almacenado durante más de 6 meses y no se ha utilizado, realice una rutina de reinicio y, a continuación, una prueba de estanqueidad y una prueba de precisión cuando vuelva a utilizarlo.

Rutina de reinicio

Realice la rutina de reinicio como se indica a continuación:

- Limpie la alfombrilla de sellado. Para la limpieza, siga las instrucciones del capítulo «Limpieza de la alfombrilla de sellado».

- Ponga el equipo en funcionamiento.
- Programe y ejecute una rutina con los siguientes parámetros:
  - 500 ciclos de enjuague en húmedo
  - Líquido de enjuague: agua destilada
  - Velocidad del pistón reducida a 1/3 del valor por defecto
  - Volumen nominal máximo
  - Efectuar una expulsión de residuos

Prueba de estanqueidad y prueba de precisión

A continuación, realice una prueba de estanqueidad y una prueba de precisión como se describe en el capítulo «Pruebas de funcionamiento».

¡AVISO! Restablezca la velocidad del pistón al ajuste predeterminado antes de realizar la prueba de estanqueidad y la prueba de precisión.

Si el equipo cumple las especificaciones, puede ponerlo en funcionamiento.

Si el equipo **no** cumple las especificaciones, compruebe los siguientes puntos en cuanto a su influencia en el resultado de la medición:
- Errores de aplicación o de ejecución
- Consumibles defectuosos o impuros
- Error en la solución de p-nitrofenol utilizada
- Error del lector
- Microplacas impuras o defectuosas
- Influencias climáticas
- Errores de almacenamiento

A continuación, repita la rutina de reinicio dos veces. A continuación, vuelva a realizar las pruebas de precisión y estanqueidad. En caso de resultados repetidos fuera de las especificaciones, póngase en contacto con el servicio técnico de la empresa Analytik Jena.

4.4 Pruebas de funcionamiento

Puede probar la estanqueidad, la precisión y la exactitud del cabezal de pipeteo mediante las siguientes pruebas de funcionamiento.

Realice las pruebas de funcionamiento durante la puesta en funcionamiento, la nueva puesta en funcionamiento después de un período prolongado de inactividad, así como después de cambiar la ubicación del equipo.

Primero compruebe la estanqueidad antes de realizar la comprobación de la precisión o la exactitud.

Materiales para las pruebas de funcionamiento:
- Fotómetro vertical para microplacas, con opción para 405 nm
- Balanza analítica, calibrada
- Pipeta manual, calibrada, para preparar la solución de prueba
- Microplaca con base plana transparente, de alta calidad, de poliestireno

¡AVISO! Las microplacas envasadas al vacío se deben sacar del embalaje al menos 1 día antes de realizar las mediciones.
- Lámina protectora para microplacas
- Agitador para microplacas
- Centrífuga para microplacas

Utilice una microplaca de 96 pocillos que sea compatible con el cabezal de pipeteo.

Reactivos para las pruebas de funcionamiento:
- p-nitrofenol

- Gránulos de hidróxido de sodio (NaOH, M 40,00 g/mol, p. a.), para crear una solución de 0,1 N de NaOH (densidad 1,004 g/cm^3)
- Agua DI (nivel de pureza II, conductividad < 1 µS/cm, densidad 0,998 g/cm^3 a 20 °C)

Las soluciones creadas son estables durante 3 meses. Filtre las soluciones antes de usarlas para las pruebas de funcionamiento.

4.4.1 Prueba de estanqueidad

Realice la prueba de estanqueidad para asegurarse de que el cabezal de pipeteo no tenga fugas de líquido. Con la prueba se verifican los pistones, las puntas de pipeteo y el tapete sellador.

Aspirar un cierto volumen de líquido.

Puede utilizar agua destilada como líquido para esta prueba. Puede mejorar aún más la visibilidad utilizando una solución colorante en lugar de agua.

Observe si el nivel de líquido en las puntas de pipeta se mantiene constante durante 30 minutos.

Procedimiento

- ▶ Con un nivel de burbuja compruebe que el equipo esté nivelado. Si es necesario, vuelva a orientar el equipo.
- ▶ Retire el soporte para puntas con las puntas de pipeteo mediante el comando del menú **Change Tips**.
- ▶ Compruebe el tapete sellante y límpielo:
- ▶ Examine el tapete sellante para detectar grietas o depósitos, con ayuda de una fuente de luz como una lámpara de mano.
- ▶ Pegue con cuidado una cinta adhesiva para microplacas (p. ej. nunc 236366; Thermo Scientific 236366) sobre el tapete sellante y alíselo de forma que se cubran todos los canales.
  - – Utilice solo película adhesiva especialmente diseñada para microplacas.
  - – Proceda con particular cuidado para no desplazar el tapete sellante. De lo contrario, existe un riesgo de que entre pelusa en los orificios de la placa.
  - – Vuelva a retirar con cuidado la película adhesiva desde una esquina y en diagonal. Si la película se queda pegada demasiado tiempo, existe el riesgo de que el tapete sellante se dañe al extraerlo.
- ▶ Coloque el soporte para puntas con puntas nuevas en el equipo. Coloque las puntas mediante el comando del menú **Change Tips**.
- ▶ Coloque el recipiente de reactivos con la solución de colorante sobre la tableta debajo de las puntas de pipeteo.
- ▶ Con el botón giratorio acerque las puntas de pipeteo al recipiente. Sumerja las puntas de pipeteo al menos 2 mm en la solución de colorante.
- ▶ Prehumecte las puntas de pipeteo mediante el comando del menú **Priming**. Ajustes: **Volume** = volumen máximo, **Cycles** ≥ 3
- ▶ Tome 50 % del volumen máximo de la punta de solución de colorante. Deje las puntas en la solución.
- ▶ Marque el nivel en la punta frontal y trasera en caso necesario. La marca facilita la lectura posterior.
- ▶ Después de 30 minutos sáquelas de la solución.
- ▶ Compruebe el nivel del líquido en todas las puntas de pipeteo. El uso de una regla facilita la lectura de la raya del nivel en la pipeta frontal y trasera.
- ▶ Documente todas las puntas cuyo nivel haya cambiado.

✓ La prueba de estanqueidad está completa.

Resultado de la prueba de estanqueidad

La altura de llenado de todas las puntas de pipeteo no debe cambiar en más de 2 mm. Si el nivel baja en una de las puntas de pipeteo significa que posiblemente existe una fuga. Repita la prueba con puntas de pipeteo nuevas. Si vuelve a presentarse una fuga en el mismo sitio, póngase en contacto con el servicio a clientes de Analytik Jena o con su representante de servicio.

4.4.2 Prueba de precisión

Puede especificar la precisión del cabezal de pipeteo determinando el coeficiente de variación CV (desviación estándar porcentual).

Para determinar el coeficiente de variación diluya con el cabezal de pipeteo una solución de colorante en una microplaca con fondo plano transparente.

Utilice un fotómetro vertical como instrumento de medición y determine la absorbancia de la solución de colorante diluida. Determine la precisión del equipo a partir de la dispersión de los resultados de la medición. Determine y documente la precisión del fotómetro de acuerdo con las instrucciones del fabricante antes de realizar la prueba.

Tenga en cuenta:

- Realice al menos 2 mediciones por cada volumen comprobado. Puede preparar 2 microplacas en paralelo para ambas mediciones.
- Utilice para cada prueba una propia microplaca de 96 pocillos con fondo plano transparente (p. ej., Greiner F96 PS, ID: 655101). Utilice siempre microplacas nuevas y **no microplacas lavadas**, ya que de lo contrario la dispersión de los valores de medición será demasiado alta.
- Utilice siempre puntas de pipeta nuevas.
- Selle la microplaca entre los diferentes pasos con una lámina adhesiva especial para microplacas. Procure que el tiempo en que la microplaca se encuentre sin lámina adhesiva sea lo más corto posible. El resultado de la medición puede verse afectado por una evaporación no homogénea en toda la microplaca.
- En el rango de volúmenes muy bajos, el cabezal de pipeteo alcanza una precisión algo mas baja que en el rango de volúmenes más altos; vea las especificaciones Especificaciones. Por ello, determine valores por separado para la precisión en el rango inferior y superior de volúmenes especificado. En la tabla que figura en la siguiente sección encontrará los volúmenes que deben probarse.

Procedimiento de prueba

- Coloque en el equipo una microplaca de 96 pozos o una microplaca de 384 pozos con fondo plano y transparente.
- Dependiendo del modelo del equipo y del rango de volumen, pipetee en los pozos el volumen de ejemplo indicado en la tabla de 0,1 N NaOH.
- Antes de la medición real: Prehumedezca las puntas de pipeteo en el modo de pipeteo **Priming**. Ajustes: **Volume** = volumen máximo, **Cycles** ≥ 3
- Realice la prueba de precisión en el modo de pipeteo **Reverse Pipetting**.
- Realice los ajustes para el proceso de pipeteo del volumen de prueba de la siguiente manera:
  - Ajuste el volumen de aspiración según lo especificado en la tabla. La aspiración se realiza con sobrecarrera.
  - Ajuste el volumen de prueba a dispensarse según lo especificado en la tabla. El volumen de prueba se dispensa sin sobrecarrera.
  - Pipetee el volumen de prueba en la primera columna de la microplaca con la solución de NaOH preparada. Al dispensar el volumen de prueba, las puntas de pipeta se deben sumergir aprox. 1 mm en la solución de NaOH preparada.

- Dispense el volumen residual que se encuentra en la punta de la pipeta en el reservorio realizando una sobrecarrera.
- Repita el proceso de pipeteo para todas las columnas restantes de la microplaca.

▶ Retire la lámina adhesiva de la microplaca.

▶ Inicie el proceso de pipeteo.

▶ Vuelva a sellar la microplaca con la lámina adhesiva tras finalizar el proceso de pipeteo.

▶ Mezcle, centrifugue y deje reposar las soluciones antes de que las mida en el fotómetro vertical. En la siguiente tabla se enumeran los pasos individuales y se indican los ajustes para el agitador orbital y la centrífuga.

Paso	Equipo y ajustes	Tiempo
Mezclar	Agitador orbital con 700 r.p.m.	15 min
Centrifugar	Centrífuga con 2000 r.p.m.	2 min
Dejar reposar las microplacas	-	30 min

▶ Retire la lámina adhesiva de la microplaca.

▶ Coloque la microplaca en el fotómetro vertical y determine la absorbancia de las soluciones de colorante a 405 nm.

▶ Evalúe los resultados de la medición y determine el coeficiente de variación (valor CV).

▶ Compare los valores CV con las especificaciones del cabezal de pipeteo. Encontrará las especificaciones más abajo en la tabla o en el capítulo «Especificaciones» Especificaciones.

✓ La prueba de precisión se ha realizado.

La siguiente tabla muestra los ajustes, volúmenes y concentraciones de colorantes óptimos para todos los modelos de los equipos, subdivididos en rango de volúmenes inferior (fila 1) y rangos de volúmenes superior (fila 2) para mediciones de precisión.

Modelo	Velocidad de los pistones	Volumen de aspiración	Volumen de muestra (NaOH)	Volumen de prueba (p-nitrofenol)	Solución de colorante (p-nitrofenol)
CyBio SELMA 96/25 µl	4 µl/s	20 µl	198 µl	2 µl	12 mM
			195 µl	5 µl	4,8 mM
CyBio SELMA 96/60 µl	8 µl/s	20 µl	197 µl	3 µl	12 mM
			195 µl	5 µl	4,8 mM
CyBio SELMA 96/250 µl	40 µl/s	50 µl	190 µl	10 µl	2,4 mM
			175 µl	25 µl	0,96 mM
CyBio SELMA 96/1000 µl	150 µl/s	150 µl	175 µl	25 µl	0,96 mM
			100 µl	100 µl	0,24 mM
CyBio SELMA 384/25 µl	4 µl/s	20 µl	47 µl	3 µl	3 mM
			45 µl	5 µl	1,2 mM
CyBio SELMA 384/60 µl	8 µl/s	20 µl	47 µl	3 µl	3 mM
			45 µl	5 µl	1,2 mM

Vea también

Especificaciones [▶ 63]

4.4.3 Prueba de exactitud

La norma ISO 23784 enumera procedimientos de prueba para la determinación del rendimiento volumétrico de sistemas automatizados de dispensación de líquidos. En la siguiente sección encontrará un procedimiento de prueba para la determinación de la exactitud, basado en la norma ISO 23784.

Determine la exactitud del cabezal de pipeteo pipeteando distintos volúmenes en una microplaca en una serie de mediciones y pesando luego la microplaca. Compare el valor real con el valor teórico. Determine el valor medio de todas las mediciones. Realice la prueba con agua desionizada. A 1 bar, la densidad del agua desionizada es de 998 mg/cm^3.

Material/preparación

- Balanza de laboratorio (resolución mínima de 1 mg, calibrada)
- Reservorio de 12 columnas y 96 pocillos, con un alto perfil para la prueba de exactitud del CyBio FeliX SELECT Head 8/1000 µL (p. ej., Axygen 12-col v-bottom RES PP high profile, ID236 en el compositor)
- Tapa adecuada para el reservorio de columnas
- Reservorio con agua desionizada

Tenga en cuenta las instrucciones siguientes para la realización de la prueba:

- Por lo general, los reservorios nuevos vienen envasadas al vacío. El peso de los reservorios nuevos puede cambiar debido a la evaporación o absorción. Por ello, saque el reservorio de columnas de su envase al menos un día antes de la prueba.
- Procure que el tiempo en que el reservorio de columnas se encuentre sin tapa sea lo más corto posible. De lo contrario, se podría producir una falsificación del resultado debido a la evaporación. Preste especial atención a colocar rápidamente la tapa entre los procesos de pesaje.
- Realice la prueba para cada volumen al menos tres veces.

▶ Coloque un recipiente con agua desionizada en la posición de trabajo 1 de la tableta.

▶ Prehumedezca las puntas de pipeteo con el modo de pipeteo **Priming**. Ajustes: **Volume** = volumen máximo, **Cycles** ≥ 3

▶ Realice la prueba de exactitud en el modo de pipeteo **Reverse Pipetting**.

▶ Pese una microplaca tapada vacía.

▶ Abra la microplaca y colóquela en la posición de trabajo 2 de la tableta.

▶ Inmediatamente después, pipetee el volumen deseado en el reservorio de columnas.

▶ Vuelva a colocar la tapa sobre el reservorio de columnas.

▶ Pese el reservorio de columnas llenado y tapado, y anote el resultado.

▶ A partir de los resultados de la medición, determine las desviaciones del volumen real respecto al volumen teórico.

▶ Realice al menos tres mediciones para cada volumen y determine la exactitud para la serie de mediciones.

✓ La prueba de exactitud se ha realizado.

5 Manejo

ADVERTENCIA

Advertencia sobre peligro biológico

Con el equipo se manipulan sustancias biológicas y bioquímicas que podrían provocar enfermedades.

- Lleve equipo de protección personal al manipular estas sustancias.
- Siga todas las instrucciones y especificaciones de las hojas de datos de seguridad. Observe las disposiciones nacionales en cuanto al manejo de esas sustancias.
- Descontaminar y limpiar el equipo después de su uso.

PRECAUCIÓN

Peligro de aplastamiento

En la zona de movimiento del cabezal de pipeteo existe el riesgo de aplastamiento de las manos.

- No meta la mano en la zona de movimientos del equipo durante los procesos semiautomáticos.

AVISO

Peligro de daños a los pistones

El contacto directo del soporte para puntas con los pistones puede dañarlos.

- Nunca coloque un soporte para puntas sin puntas de pipeteo en el equipo. La colocación del soporte para puntas sin puntas de pipeteo anula la garantía.
- Aun si no se usa el equipo durante muchas horas o días, deje el soporte para puntas en el equipo.

Para realizar los pasos de manipulación de líquidos existen dos opciones:

- En **funcionamiento manual**, ajuste las alturas para el aspirado y el dispensado de líquidos con el botón giratorio en la pata del equipo.
- En **funcionamiento semiautomático**, el equipo se desplaza automáticamente a las alturas previamente guardadas de pipeteo.

Durante el uso observe las siguientes indicaciones:

- Si la altura de las puntas de pipeteo y los recipientes lo permiten, inserte la tableta en la ranura de guía I, para mantener al mínimo posible el desplazamiento del cabezal de pipeteo.
- De ser posible, utilice el volumen máximo de expulsión (ajuste estándar).

Consejos importantes

Asegúrese de que nunca entre líquido en el cabezal de pipeteo. Si esto sucediera, el cabezal de pipeteo podría dañarse gravemente, de forma que ya no funcionaría.

- Al mover los pistones a la posición cero, asegúrese bien de que las puntas no toquen el líquido.
- El líquido en las puntas no debe alcanzar un nivel demasiado alto debido a burbujas de aire. Particularmente al retirar el líquido de recipientes con un nivel insuficiente o con un nivel de inmersión demasiado bajo, existe el riesgo de que se formen burbujas de aire en las puntas.

- No supere por ningún motivo el volumen máximo posible de pipeteo si utiliza puntas más pequeñas, como por ejemplo puntas de 10 µl en un cabezal de pipeteo de 25 µl.

5.1 Operar el equipo mediante la pantalla táctil

Operar el software (en general)

Cuando se introducen parámetros, la pantalla táctil le muestra la ventana de entrada general. La ventana de entrada muestra un teclado. A través de las teclas mostradas puede introducir números, letras y caracteres especiales. La fila de entrada muestra a la izquierda los parámetros mínimos posibles y a la derecha los parámetros máximos posibles.

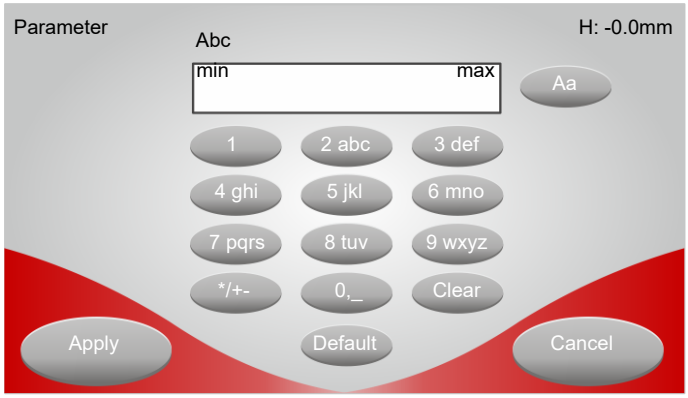


Fig. 14 Teclado en la pantalla táctil

Cada una de las teclas tienen varias asignaciones. Al pulsarlas repetidamente se presentan los distintos caracteres. La primera tecla pulsada después de que aparece la ventana de entrada sobrescribe la entrada actual. No puede desplazar el cursor de entrada. Los caracteres se colocan siempre al final.

Tecla	Descripción
Clear	Al pulsar la tecla se borra el último carácter.
Default	Al pulsar la tecla, se reemplaza la entrada actual por el valor estándar prestablecido para este parámetro.
Aa	La tecla permite cambiar entre letras mayúsculas y minúsculas. Esta tecla solo es visible cuando es posible hacer una entrada alfanumérica. El modo actual se muestra arriba del campo de entrada. Los siguientes modos son posibles: Automático "Aa" (Abc): Cada carácter después de un espacio en blanco se escribe en mayúscula, el resto en minúsculas. Minúsculas "a" (abc) o Mayúsculas "A" (ABC): Cada carácter se escribe en minúsculas o mayúsculas.
Apply	Después de pulsar la tecla, el software comprueba el valor de entrada. Si el valor de entrada está dentro de los valores permitidos, pero fuera de el rango de volumen especificado, el campo de entrada muestra los siguientes mensajes de error: Value too large Value too small
Cancel	Después de pulsar la tecla, el software restablece la entrada original.

El menú principal

En la pantalla de **Menu** se encuentran todas las teclas para los modos básicos de pipeteo. Además, mediante este menú puede acceder a otras funciones adicionales.

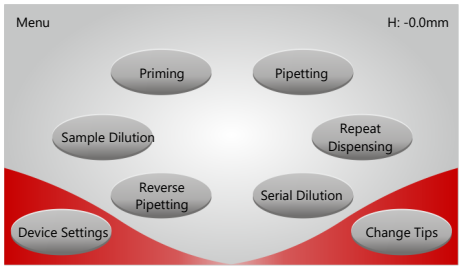


Fig. 15 Menú principal

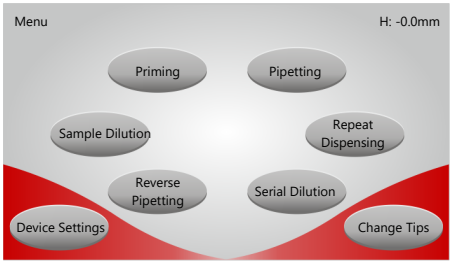
Las teclas con los modos básicos de pipeteo son:
- Priming
- Pipetting
- Sample Dilution
- Repeat Dispensing
- Reverse Pipetting
- Serial Dilution

Las teclas con las funciones adicionales son:
- Device Settings (Ajuste del equipo)
- Change Tips

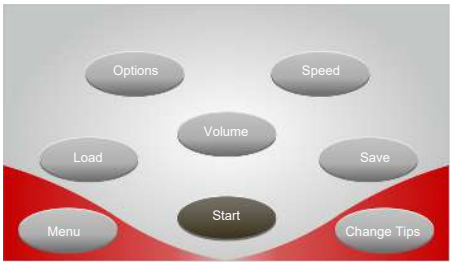
Las capturas de pantallas en las siguientes instrucciones de manejo están simplificadas. La pantalla táctil muestra debajo de las teclas los valores actualmente ajustados. Estos datos se eliminaron.

5.2 Purgado

Durante el purgado, las puntas de pipeteo recogen con exactitud un volumen definido. Las puntas de pipeteo se lavan al recoger y dispensar el líquido. Después de esto, el equipo dispensa el volumen con una expulsión (Blowout). Durante el purgado la placa de origen también es la placa de destino.



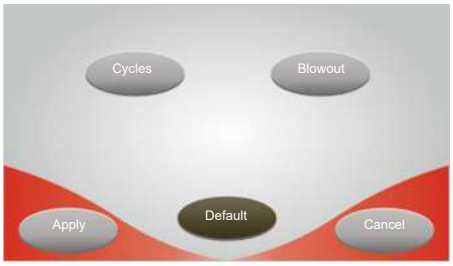
▶ En el menú principal, seleccione el modo de pipeteo con ayuda de la tecla correspondiente.



▶ En el menú para modo de pipeteo, determine los siguientes parámetros: **Options**, **Volume**, **Speed**.
Tras pulsar la tecla **Volume** aparece inmediatamente la ventana de entrada.

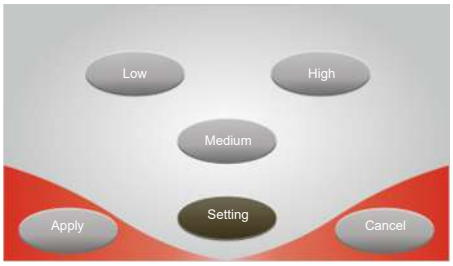
✓ Los valores actualmente configurados aparecen debajo de las teclas.

Si no realiza modificaciones en el menú, el equipo pipetea con los valores estándar predefinidos.



- En el menú **Priming Options**, determine los siguientes parámetros: **Cycles** y **Blowout**.
  - ✓ Tras pulsar la tecla correspondiente, aparece la ventana de entrada.
- Introduzca los valores deseados y confirme con **Apply**.

Si pulsa la tecla **Default** después de una modificación, el equipo acepta nuevamente los valores estándar para todos los parámetros.



- En el menú **Speed**, ajustar la velocidad de recogida y dispensado del líquido. Confirme el valor con **Apply**.

Para el modelo CyBio SELMA 96/250 µl aplican los siguientes valores:
- Lento: 40 µl/s
- Medio: 120 µl/s
- Rápido: 180 µl/s
- Ajuste fino: 2,0 ... 200,0 µl/s

Para el resto de los modelos vea la tabla al final del capítulo.

- Con la tecla **Start** en el menú principal comience el proceso de pipeteo.
- Seguir las indicaciones en la pantalla táctil:
  - Coloque la placa de origen/destino sobre la tableta.
  - Ajuste la altura de recogida necesaria del cabezal de pipeteo con el botón giratorio.
  - Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.

AVISO

El cabezal de pipeteo puede golpetear sobre la mesa superior.

Para poder recoger o dispensar líquidos en la posición de trabajo inferior de la tableta, el rango de desplazamiento del cabezal de pipeteo debe estar despejado.

- Para pipetear en una posición de trabajo inferior, mueva la mesa superior completamente hacia la izquierda.

- **Proceso semiautomático (opcional):** Repita el paso de pipeteo previamente realizado de forma manual con la tecla **Motion & Pipetting** o con la tecla "move + pip" en la pata izquierda del equipo.
  - ✓ El equipo procesa los pasos de pipeteo cualquier número de veces. Sin embargo, los ajustes solo están disponibles hasta que se vuelve a apagar o hasta el siguiente cambio de rutina de pipeteo.
- Si desea guardar de forma permanente los parámetros y las alturas de pipeteo, siga las instrucciones para trabajar con rutinas semiautomáticas.
- Terminar el proceso de pipeteo. Cando se solicite, saque las puntas de pipeteo con el botón giratorio del líquido de pipeteo. Mueva los pistones hasta el tope superior a la posición cero.
- Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.
  - ✓ El proceso de pipeteo ha terminado.

La siguiente tabla muestra los posibles ajustes en modo de pipeteo **Priming**, cada uno con el rango de valores y los ajustes estándar para todos los modelos de equipos.

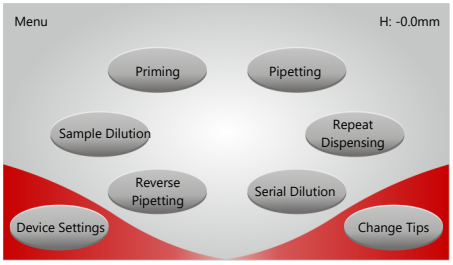
Modelo	CyBio SELMA 96/25 µl CyBio SELMA 384/25 µl		CyBio SELMA 96/60 µl CyBio SELMA 384/60 µl		CyBio SELMA 96/250 µl		CyBio SELMA 96/1000 µl	
Valores	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón
Volumen (µl)	0,01 … 25,0	25,0	0,10 … 60,0	60,0	0,1 … 250,0	250,0	10,0 … 1000,0	1000,0
Velocidad (µl/s)	0,2 … 20,0	12,0	1,0 … 40,0	25,0	2,0 … 200,0	120,0	6,0 … 600,0	400,0
Ciclos	1 … 500	5	1 … 500	5	1 … 500	5	1 … 500	5
Expulsión (µl)	0,7 … 2,0	2,0	1,0 … 4,0	4,0	7,0 … 70,0	70,0	16,0 … 100,0	100,0

Vea también

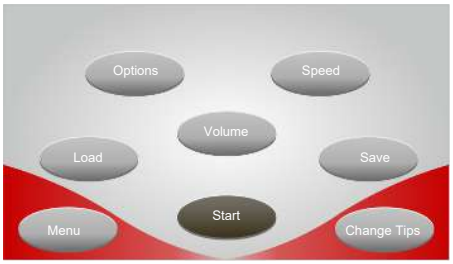
Trabajar con rutinas semiautomáticas [▸ 51]

5.3 Pipetear

Durante el pipeteo, el equipo recoge con exactitud un volumen definido y vuelve a dispensar con una expulsión el volumen residual (Blowout). El equipo puede realizar ciclos mixtos.

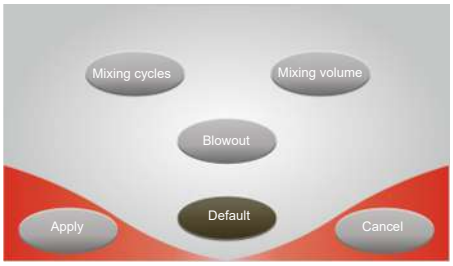


- En el menú principal, seleccione el modo de pipeteo con ayuda de la tecla correspondiente.



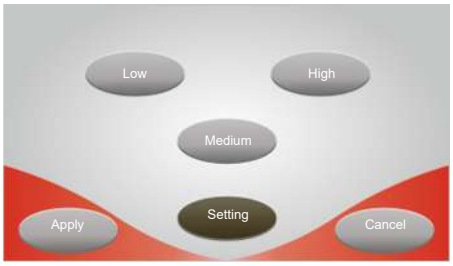
- En el menú para modo de pipeteo, determine los siguientes parámetros: **Options**, **Volume**, **Speed**.
  Tras pulsar la tecla **Volume** aparece inmediatamente la ventana de entrada.
  ✓ Los valores actualmente configurados aparecen debajo de las teclas.

Si no realiza modificaciones en el menú, el equipo pipetea con los valores estándar predefinidos.



- En el menú con las opciones para modo de pipeteo, determine los siguientes parámetros: **Mixing cycles**, **Blowout** y **Mixing volume**.
  ✓ Tras pulsar la tecla correspondiente, aparece la ventana de entrada.
- Introduzca los valores deseados y confirme con **Apply**.

Si pulsa la tecla **Default** después de una modificación, el equipo acepta nuevamente los valores estándar para todos los parámetros.



- En el menú **Speed**, ajustar la velocidad de recogida y dispensado del líquido. Confirme el valor con **Apply**.

Para el modelo CyBio SELMA 96/250 µl aplican los siguientes valores:

- Lento: 40 µl/s
- Medio: 120 µl/s
- Rápido: 180 µl/s
- Ajuste fino: 2,0 ... 200,0 µl/s

Para el resto de los modelos vea la tabla al final del capítulo.

- Con la tecla **Start** en el menú principal comience el proceso de pipeteo.
- Seguir las indicaciones en la pantalla táctil:
  - Coloque la placa de origen sobre la tableta.
  - Ajuste la altura de recogida necesaria del cabezal de pipeteo con el botón giratorio.
  - Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.
  - Mueva hacia arriba el cabezal de pipeteo.
  - Coloque la placa de destino sobre la tableta.
  - Ajuste la altura de dispensado necesaria para el cabezal de pipeteo.
  - Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.

AVISO

El cabezal de pipeteo puede golpetear sobre la mesa superior.

Para poder recoger o dispensar líquidos en la posición de trabajo inferior de la tableta, el rango de desplazamiento del cabezal de pipeteo debe estar despejado.

- Para pipetear en una posición de trabajo inferior, mueva la mesa superior completamente hacia la izquierda.

- **Proceso semiautomático (opcional):** Repita el paso de pipeteo previamente realizado de forma manual con la tecla **Motion & Pipetting** o con la tecla "move + pip" en la pata izquierda del equipo.
  - ✓ El equipo procesa los pasos de pipeteo cualquier número de veces. Sin embargo, los ajustes solo están disponibles hasta que se vuelve a apagar o hasta el siguiente cambio de rutina de pipeteo.
- Si desea guardar de forma permanente los parámetros y las alturas de pipeteo, siga las instrucciones para trabajar con rutinas semiautomáticas.
- Terminar el proceso de pipeteo. Cando se solicite, saque las puntas de pipeteo con el botón giratorio del líquido de pipeteo. Mueva los pistones hasta el tope superior a la posición cero.
- Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.
  - ✓ El proceso de pipeteo ha terminado.

La siguiente tabla muestra los posibles ajustes en modo de pipeteo **Pipetting**, cada uno con el rango de valores y los ajustes estándar para todos los modelos de equipos.

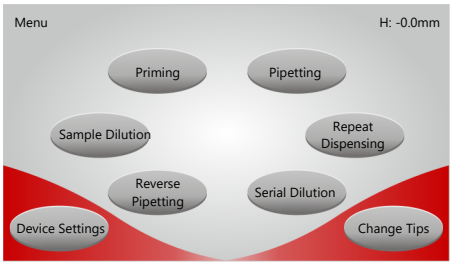
Modelo	CyBio SELMA 96/25 µl CyBio SELMA 384/25 µl		CyBio SELMA 96/60 µl CyBio SELMA 384/60 µl		CyBio SELMA 96/250 µl		CyBio SELMA 96/1000 µl	
Valores	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón
Volumen (µl)	0,01 ... 25,0	25,0	0,10 ... 60,0	60,0	0,1 ... 250,0	250,0	10,0 ... 1000,0	1000,0
Velocidad (µl/s)	0,2 ... 20,0	12,0	1,0 ... 40,0	25,0	2,0 ... 200,0	120,0	6,0 ... 600,0	400,0
Ciclos de mezclado	0 ... 100	3	0 ... 100	3	0 ... 100	3	0 ... 100	3
Expulsión (µl)	0,7 ... 2,0	2,0	1,0 ... 4,0	4,0	7,0 ... 70,0	70,0	16,0 ... 100,0	100,0
Volumen mezclado (µl)	0,01 ... 25,0	5,0	0,1 ... 60	10,0	0,1 ... 250,0	50,0	10,0 ... 1000,0	200,0

Vea también

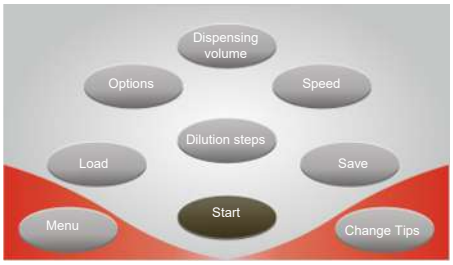
Trabajar con rutinas semiautomáticas [▸ 51]

5.4 Diluir

El diluir, el equipo toma un volumen de muestra predefinido, luego una burbuja de aire y finalmente un volumen de solución de dilución (diluyente). El equipo dispensa todo el contenido de la punta con una expulsión del volumen residual (Blowout).

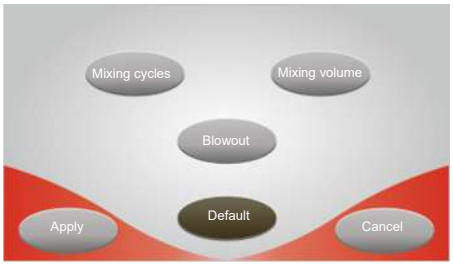


- En el menú principal, seleccione el modo de pipeteo con ayuda de la tecla correspondiente.



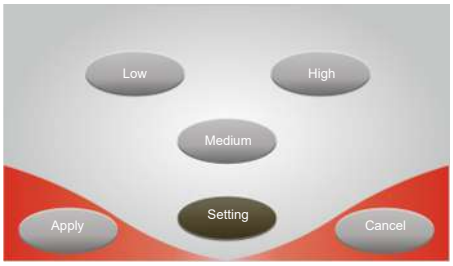
- En el menú **Sample Dilution**, determine los siguientes parámetros: **Options**, **Sample volume**, **Diluent volume**, **Speed**.
  Tras pulsar las teclas **Sample volume** y **Diluent volume** aparece inmediatamente la ventana de entrada.
  ✓ Los valores actualmente configurados aparecen debajo de las teclas.

Si no realiza modificaciones en el menú, el equipo pipetea con los valores estándar predefinidos.



- En el menú con las opciones para modo de pipeteo, determine los siguientes parámetros: **Mixing cycles**, **Blowout** y **Mixing volume**.
  - ✓ Tras pulsar la tecla correspondiente, aparece la ventana de entrada.
- Introduzca los valores deseados y confirme con **Apply**.

Si pulsa la tecla **Default** después de una modificación, el equipo acepta nuevamente los valores estándar para todos los parámetros.



- En el menú **Speed**, ajustar la velocidad de recogida y dispensado del líquido. Confirme el valor con **Apply**.

Para el modelo CyBio SELMA 96/250 µl aplican los siguientes valores:

- Lento: 40 µl/s
- Medio: 120 µl/s
- Rápido: 180 µl/s
- Ajuste fino: 2,0 ... 200,0 µl/s

Para el resto de los modelos vea la tabla al final del capítulo.

- Con la tecla **Start** en el menú principal comience el proceso de pipeteo.
- Seguir las indicaciones en la pantalla táctil:
  - Coloque la placa de origen sobre la tableta.
  - Ajuste la altura de recogida necesaria del cabezal de pipeteo con el botón giratorio.
  - Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.
  - Saque el cabezal de pipeteo del líquido.
  - Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo para recoger una burbuja de aire.
  - Coloque la placa con diluyente sobre la tableta.
  - Ajuste la altura de recogida necesaria del cabezal de pipeteo con el botón giratorio.
  - Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.
  - Mueva hacia arriba el cabezal de pipeteo.
  - Coloque la placa de destino sobre la tableta.
  - Ajuste la altura de dispensado necesaria para el cabezal de pipeteo.
  - Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.

AVISO

El cabezal de pipeteo puede golpetear sobre la mesa superior.

Para poder recoger o dispensar líquidos en la posición de trabajo inferior de la tableta, el rango de desplazamiento del cabezal de pipeteo debe estar despejado.

- Para pipetear en una posición de trabajo inferior, mueva la mesa superior completamente hacia la izquierda.

- **Proceso semiautomático (opcional):** Repita el paso de pipeteo previamente realizado de forma manual con la tecla **Motion & Pipetting** o con la tecla "move + pip" en la pata izquierda del equipo.

✓ El equipo procesa los pasos de pipeteo cualquier número de veces. Sin embargo, los ajustes solo están disponibles hasta que se vuelve a apagar o hasta el siguiente cambio de rutina de pipeteo.

- Si desea guardar de forma permanente los parámetros y las alturas de pipeteo, siga las instrucciones para trabajar con rutinas semiautomáticas.
- Terminar el proceso de pipeteo. Cando se solicite, saque las puntas de pipeteo con el botón giratorio del líquido de pipeteo. Mueva los pistones hasta el tope superior a la posición cero.
- Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.

✓ El proceso de pipeteo ha terminado.

La siguiente tabla muestra los posibles ajustes en modo de pipeteo **Sample Dilution**, cada uno con el rango de valores y los ajustes estándar para todos los modelos de equipos.

Modelo	**CyBio SELMA 96/25 µl** **CyBio SELMA 384/25 µl**		**CyBio SELMA 96/60 µl** **CyBio SELMA 384/60 µl**		**CyBio SELMA 96/250 µl**		**CyBio SELMA 96/1000 µl**	
Valores	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón
Volumen de muestra (µl)	0,01 … 25,0	2,0	0,1 … 60	4,0	0,1 … 250,0	20,0	10,0 … 1000,0	40,0
Velocidad (µl/s)	0,2 … 20,0	12,0	1,0 … 40,0	25,0	2,0 … 200,0	120,0	6,0 … 600,0	400,0
Volumen de diluyente (µl)	0,01 … 25,0	18,0	0,1 … 60,0	35,0	0,1 … 250,0	180,0	10,0 … 1000,0	700,0
Ciclos de mezclado	0 … 100	3	0 … 100	3	0 … 100	3	0 … 100	3
Expulsión (µl)	0,7 … 2,0	2,0	1,0 … 4,0	4,0	7,0 … 70,0	70,0	16,0 … 100,0	100,0
Volumen mezclado (µl)	0,01 … 25,0	5,0	0,1 … 60	10,0	0,1 … 250,0	50,0	10,0 … 1000,0	200,0

La siguiente tabla muestra las relaciones entre los parámetros:

	CyBio SELMA 96/25 µl **CyBio SELMA 384/25 µl**	**CyBio SELMA 96/60 µl** **CyBio SELMA 384/60 µl**	**CyBio SELMA 96/250 µl**	**CyBio SELMA 96/1000 µl**
Volumen de la burbuja de aire	2 µl	4 µl	20 µl	80 µl

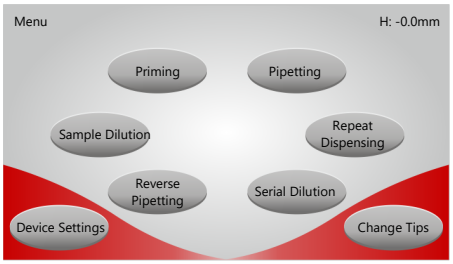
Tabla 1 Relación entre los parámetros

Vea también

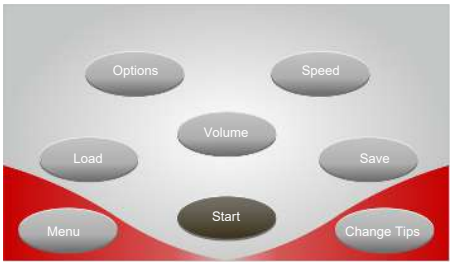
Trabajar con rutinas semiautomáticas [▶ 51]

5.5 Dispensado

Durante el dispensado, se recoge un volumen total como una suma de volúmenes parciales y un volumen mayor con exceso de carrera. Los volúmenes recogidos se vuelven a dispensar en pasos parciales. El volumen residual se queda en la punta y al final se vuelve a dispensar en la placa de origen o en un recipiente.

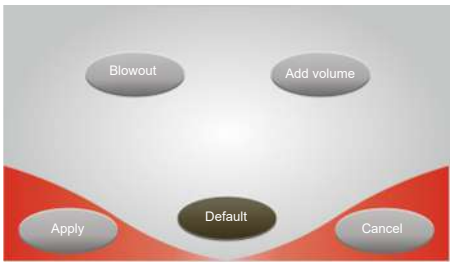


- En el menú principal, seleccione el modo de pipeteo con ayuda de la tecla correspondiente.



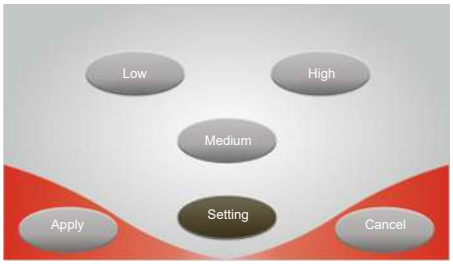
- En el menú **Repeat Dispensing**, determine los siguientes parámetros: **Options**, **Dispensing volume**, **Dispensing steps** y **Speed**.
  Tras pulsar la tecla **Volume** aparece inmediatamente la ventana de entrada.
  - ✓ Los valores actualmente configurados aparecen debajo de las teclas.

Si no realiza modificaciones en el menú, el equipo pipetea con los valores estándar predefinidos.



- En el menú **Repeat Dispensing Options**, determine los siguientes parámetros: **Blowout** y **Add volume**.
  - ✓ Tras pulsar la tecla correspondiente, aparece la ventana de entrada.
- Introduzca los valores deseados y confirme con **Apply**.

Si pulsa la tecla **Default** después de una modificación, el equipo acepta nuevamente los valores estándar para todos los parámetros.



- En el menú **Speed**, ajustar la velocidad de recogida y dispensado del líquido. Confirme el valor con **Apply**.

Para el modelo CyBio SELMA 96/250 µl aplican los siguientes valores:

- Lento: 40 µl/s
- Medio: 120 µl/s
- Rápido: 180 µl/s
- Ajuste fino: 2,0 ... 200,0 µl/s

Para el resto de los modelos vea la tabla al final del capítulo.

- Con la tecla **Start** en el menú principal comience el proceso de pipeteo.
- Seguir las indicaciones en la pantalla táctil:
  - Coloque la placa de origen sobre la tableta.
  - Ajuste la altura de recogida necesaria del cabezal de pipeteo con el botón giratorio.
  - Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.
  - Mueva hacia arriba el cabezal de pipeteo.

- Coloque la primera placa de destino sobre la tableta.
- Ajuste la altura de dispensado necesaria para el cabezal de pipeteo.
- Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.

▶ Para cada placa de destino adicional repita los pasos de trabajo.

AVISO

El cabezal de pipeteo puede golpetear sobre la mesa superior.

Para poder recoger o dispensar líquidos en la posición de trabajo inferior de la tableta, el rango de desplazamiento del cabezal de pipeteo debe estar despejado.

- Para pipetear en una posición de trabajo inferior, mueva la mesa superior completamente hacia la izquierda.

▶ **Proceso semiautomático (opcional):** Repita el paso de pipeteo previamente realizado de forma manual con la tecla **Motion & Pipetting** o con la tecla "move + pip" en la pata izquierda del equipo.

✓ El equipo procesa los pasos de pipeteo cualquier número de veces. Sin embargo, los ajustes solo están disponibles hasta que se vuelve a apagar o hasta el siguiente cambio de rutina de pipeteo.

▶ Si desea guardar de forma permanente los parámetros y las alturas de pipeteo, siga las instrucciones para trabajar con rutinas semiautomáticas.

▶ Coloque el recipiente para dispensar el volumen residual sobre la tableta.

- Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.

▶ Terminar el proceso de pipeteo. Cando se solicite, saque las puntas de pipeteo con el botón giratorio del líquido de pipeteo. Mueva los pistones hasta el tope superior a la posición cero.

▶ Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.

✓ El proceso de pipeteo ha terminado.

La siguiente tabla muestra los posibles ajustes en modo de pipeteo **Repeat Dispensing**, cada uno con el rango de valores y los ajustes estándar para todos los modelos de equipos.

Modelo	**CyBio SELMA 96/25 µl** **CyBio SELMA 384/25 µl**		**CyBio SELMA 96/60 µl** **CyBio SELMA 384/60 µl**		**CyBio SELMA 96/250 µl**		**CyBio SELMA 96/1000 µl**	
Valores	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón
Volumen de dispensado (µl)	0,00 … 25,0	5,00	0,1 … 60,0	5,0	0,1 … 250,0	25,0	10,0 … 1000,0	100,0
Velocidad (µl/s)	0,2 … 20,0	12,0	1,0 … 40,0	25,0	2,0 … 200,0	120,0	6,0 … 600,0	400,0

Modelo	CyBio SELMA 96/25 µl CyBio SELMA 384/25 µl		CyBio SELMA 96/60 µl CyBio SELMA 384/60 µl		CyBio SELMA 96/250 µl		CyBio SELMA 96/1000 µl	
Pasos de dispensado	1 … 50	5	1 … 500	5	1 … 500	5	1 … 500	5
Expulsión (µl)	0,7 … 2,0	2,0	1,0 … 4,0	4,0	7,0 … 70,0	70,0	16,0 … 100,0	100,0
Volumen adicional (µl)	0,01 … 25,0	1,0	0,1 … 60,0	2,0	0,1 … 250,0	10,0	10,0 … 1000,0	40,0

Relaciones entre los parámetros:

CyBio SELMA 96/25 µl	
Limitación	Número de pasos de dispensado x volumen de dispensado ≤ 24 µl
Cálculo automático del volumen de aspiración	Volumen de aspiración = Número de pasos de dispensado x volumen de dispensado + 1 µl
CyBio SELMA 96/60 µl	
Limitación	Número de pasos de dispensado x volumen de dispensado ≤ 58 µl
Cálculo automático del volumen de aspiración	Volumen de aspiración = Número de pasos de dispensado x volumen de dispensado + 2 µl
CyBio SELMA 96/250 µl	
Limitación	Número de pasos de dispensado x volumen de dispensado ≤ 240 µl
Cálculo automático del volumen de aspiración	Volumen de aspiración = Número de pasos de dispensado x volumen de dispensado + 10 µl
CyBio SELMA 96/1000 µl	
Limitación	Número de pasos de dispensado x volumen de dispensado ≤ 960 µl
Cálculo automático del volumen de aspiración	Volumen de aspiración = Número de pasos de dispensado x volumen de dispensado + 40 µl
CyBio SELMA 384/25 µl	
Limitación	Número de pasos de dispensado x volumen de dispensado ≤ 24 µl
Cálculo automático del volumen de aspiración	Volumen de aspiración = Número de pasos de dispensado x volumen de dispensado + 1 µl

CyBio SELMA 384/60 µl	
Limitación	Número de pasos de dispensado x volumen de dispensado ≤ 58 µl
Cálculo automático del volumen de aspiración	Volumen de aspiración = Número de pasos de dispensado x volumen de dispensado + 2 µl

Tabla 2 Relación entre los parámetros

Vea también

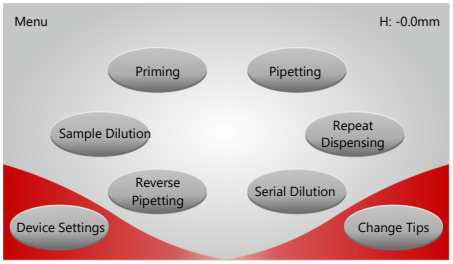
Trabajar con rutinas semiautomáticas [▸ 51]

5.6 Pipetear de forma inversa

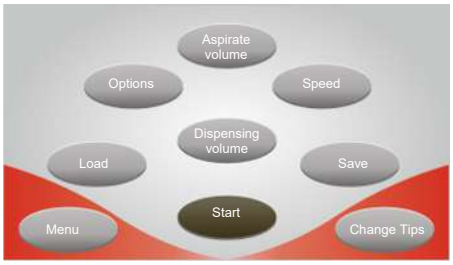
Durante el pipeteo inverso, el equipo toma un volumen definido más un volumen adicional con exceso de carrera. Luego, el equipo dispensa con exactitud el volumen definido.

Este proceso se puede realizar como repetición. El volumen residual se queda en la punta y al final se regresa al origen o a un recipiente.

El pipeteo inverso es particularmente idóneo para:
- Volúmenes chicos
- Líquidos que forma espuma
- Líquidos altamente viscosos



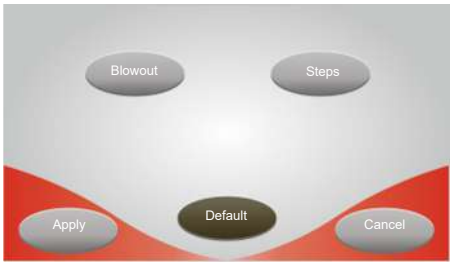
▸ En el menú principal, seleccione el modo de pipeteo con ayuda de la tecla correspondiente.



▸ En el menú **Reverse Pipetting**, determine los siguientes parámetros: **Options**, **Aspirate volume**, **Dispensing volume** y **Speed**.
Tras pulsar las teclas **Aspirate volume** y **Dispensing volume** aparece inmediatamente la ventana de entrada.

✓ Los valores actualmente configurados aparecen debajo de las teclas.

Si no realiza modificaciones en el menú, el equipo pipetea con los valores estándar predefinidos.

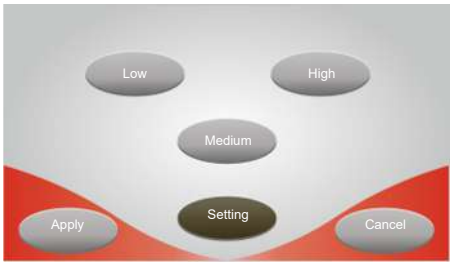


▸ En el menú **Reverse Pipetting Options**, determine los siguientes parámetros: **Blowout** y **Steps**.

✓ Tras pulsar la tecla correspondiente, aparece la ventana de entrada.

▸ Introduzca los valores deseados y confirme con **Apply**.

Si pulsa la tecla **Default** después de una modificación, el equipo acepta nuevamente los valores estándar para todos los parámetros.



- En el menú **Speed**, ajustar la velocidad de recogida y dispensado del líquido. Confirme el valor con **Apply**.

Para el modelo CyBio SELMA 96/250 µl aplican los siguientes valores:
- Lento: 40 µl/s
- Medio: 120 µl/s
- Rápido: 180 µl/s
- Ajuste fino: 2,0 ... 200,0 µl/s

Para el resto de los modelos vea la tabla al final del capítulo.

- Con la tecla **Start** en el menú principal comience el proceso de pipeteo.
- Seguir las indicaciones en la pantalla táctil:
  - Coloque la placa de origen sobre la tableta.
  - Ajuste la altura de recogida necesaria del cabezal de pipeteo con el botón giratorio.
  - Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.
  - Mueva hacia arriba el cabezal de pipeteo.
  - Coloque la placa de destino sobre la tableta.
  - Ajuste la altura de dispensado necesaria para el cabezal de pipeteo.
  - Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.
  - Mueva hacia arriba el cabezal de pipeteo.
  - Repita los pasos de trabajo para el número de pasos de pipeteo especificados. Alternativa: Pulse la tecla **Motion & Pipetting** o la tecla "move + pip" en la pata izquierda del equipo para realizar de forma automática los pasos de trabajo.
  - Coloque un recipiente para el volumen residual sobre la tableta.
  - Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.

AVISO

El cabezal de pipeteo puede golpetear sobre la mesa superior.

Para poder recoger o dispensar líquidos en la posición de trabajo inferior de la tableta, el rango de desplazamiento del cabezal de pipeteo debe estar despejado.

- Para pipetear en una posición de trabajo inferior, mueva la mesa superior completamente hacia la izquierda.

- **Proceso semiautomático (opcional):** Repita el paso de pipeteo previamente realizado de forma manual con la tecla **Motion & Pipetting** o con la tecla "move + pip" en la pata izquierda del equipo.
  - ✓ El equipo procesa los pasos de pipeteo cualquier número de veces. Sin embargo, los ajustes solo están disponibles hasta que se vuelve a apagar o hasta el siguiente cambio de rutina de pipeteo.
- Si desea guardar de forma permanente los parámetros y las alturas de pipeteo, siga las instrucciones para trabajar con rutinas semiautomáticas.
- Terminar el proceso de pipeteo. Cando se solicite, saque las puntas de pipeteo con el botón giratorio del líquido de pipeteo. Mueva los pistones hasta el tope superior a la posición cero.

- Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.

  ✓ El proceso de pipeteo ha terminado.

La siguiente tabla muestra los posibles ajustes en modo de pipeteo **Reverse Pipetting**, cada uno con el rango de valores y los ajustes estándar para todos los modelos de equipos.

Modelo	**CyBio SELMA 96/25 µl** **CyBio SELMA 384/25 µl**		**CyBio SELMA 96/60 µl** **CyBio SELMA 384/60 µl**		**CyBio SELMA 96/250 µl**		**CyBio SELMA 96/1000 µl**	
Valores	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón
Volumen de aspiración	0,01 ... 25,0	25,0	0,1 ... 60,0	60,0	0,1 ... 250,0	250,0	10,0 ... 1000,0	1000,0
Velocidad (µl/s)	0,2 ... 20,0	12,0	1,0 ... 40,0	25,0	2,0 ... 200,0	120,0	6,0 ... 600,0	400,0
Volumen de dispensado	0,01 ... 25,0	24,0	0,1 ... 60,0	58,0	0,1 ... 250,0	240,0	10,0 ... 1000,0	960,0
Expulsión (µl)	0,7 ... 2,0	2,0	1,0 ... 4,0	4,0	7,0 ... 70,0	70,0	16,0 ... 100,0	100,0
Pasos	1 ... 20	1	1 ... 20	1	1 ... 20	1	1 ... 20	1

Vea también

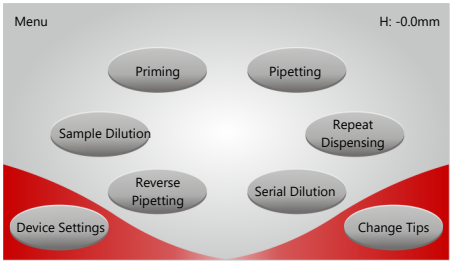
Trabajar con rutinas semiautomáticas [▸ 51]

5.7 Dilución en serie

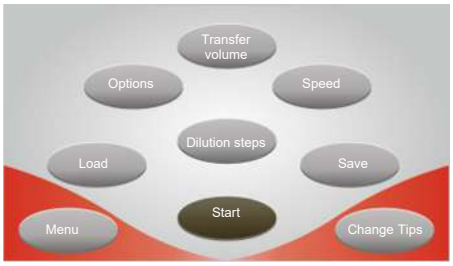
Durante la dilución en serie, el equipo toma un volumen definido columna por columna. Luego, el equipo vuelve a dispensar el volumen recogido en un volumen determinado y especificado columna por columna. Los líquidos son mezclados al final.

Preparación

Durante la dilución en serie, el equipo utiliza un soporte para puntas que solo tiene ocho puntas (96 canales) o con 16 puntas (384 canales) en una columna. Prepare el equipo colocando este soporte para puntas.

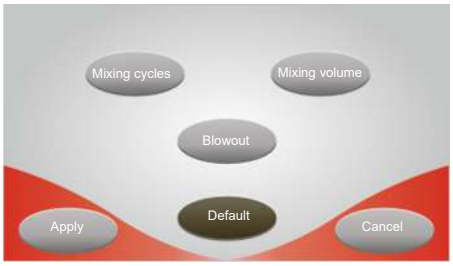


- En el menú principal, seleccione el modo de pipeteo con ayuda de la tecla correspondiente.



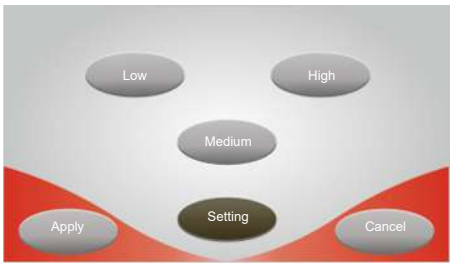
- En el menú **Serial Dilution**, determine los siguientes parámetros: **Options**, **Transfer volume**, **Dilution steps**, **Speed**.
  Tras pulsar las teclas **Transfer volume** y **Dilution steps** aparece inmediatamente la ventana de entrada.
  - ✓ Los valores actualmente configurados aparecen debajo de las teclas.

Si no realiza modificaciones en el menú, el equipo pipetea con los valores estándar predefinidos.



- En el menú con las opciones para modo de pipeteo, determine los siguientes parámetros: **Mixing cycles**, **Blowout** y **Mixing volume**.
  - ✓ Tras pulsar la tecla correspondiente, aparece la ventana de entrada.
- Introduzca los valores deseados y confirme con **Apply**.

Si pulsa la tecla **Default** después de una modificación, el equipo acepta nuevamente los valores estándar para todos los parámetros.



- En el menú **Speed**, ajustar la velocidad de recogida y dispensado del líquido. Confirme el valor con **Apply**.

Para el modelo CyBio SELMA 96/250 µl aplican los siguientes valores:
- Lento: 40 µl/s
- Medio: 120 µl/s
- Rápido: 180 µl/s
- Ajuste fino: 2,0 ... 200,0 µl/s

Para el resto de los modelos vea la tabla al final del capítulo.

- Con la tecla **Start** en el menú principal comience el proceso de pipeteo.
- Seguir las indicaciones en la pantalla táctil:
  - Coloque la placa de origen sobre la tableta.
  - En caso necesario: Coloque la columna debajo de las puntas de pipeteo de donde se va a tomar el líquido. Mueva la tableta con ayuda de la palanca con resorte.
  - Ajuste la altura de recogida necesaria del cabezal de pipeteo con el botón giratorio.
  - Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.
  - Mueva hacia arriba el cabezal de pipeteo.
  - Coloque la placa de destino sobre la tableta. Coloque la columna que se va a llenar debajo de las puntas de pipeteo.
  - Ajuste la altura de dispensado necesaria para el cabezal de pipeteo.
  - Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.
  - Mueva hacia arriba el cabezal de pipeteo.
  - Repita los pasos de trabajo para el número de pasos de dilución.
  - Coloque un recipiente para la expulsión del volumen residual (Blowout) sobre la tableta.
  - Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.

AVISO

El cabezal de pipeteo puede golpetear sobre la mesa superior.

Para poder recoger o dispensar líquidos en la posición de trabajo inferior de la tableta, el rango de desplazamiento del cabezal de pipeteo debe estar despejado.

- Para pipetear en una posición de trabajo inferior, mueva la mesa superior completamente hacia la izquierda.

- **Proceso semiautomático (opcional):** Repita el paso de pipeteo previamente realizado de forma manual con la tecla **Motion & Pipetting** o con la tecla "move + pip" en la pata izquierda del equipo.
  - ✓ El equipo procesa los pasos de pipeteo cualquier número de veces. Sin embargo, los ajustes solo están disponibles hasta que se vuelve a apagar o hasta el siguiente cambio de rutina de pipeteo.
- Si desea guardar de forma permanente los parámetros y las alturas de pipeteo, siga las instrucciones para trabajar con rutinas semiautomáticas.
- Terminar el proceso de pipeteo. Cando se solicite, saque las puntas de pipeteo con el botón giratorio del líquido de pipeteo. Mueva los pistones hasta el tope superior a la posición cero.
- Pulse la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.
  - ✓ El proceso de pipeteo ha terminado.

La siguiente tabla muestra los posibles ajustes en modo de pipeteo **Serial Dilution**, cada uno con el rango de valores y los ajustes estándar para todos los modelos de equipos.

Modelo	**CyBio SELMA 96/25 µl** **CyBio SELMA 384/25 µl**		**CyBio SELMA 96/60 µl** **CyBio SELMA 384/60 µl**		**CyBio SELMA 96/250 µl**		**CyBio SELMA 96/1000 µl**	
Valores	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón	Rango	Solución patrón
Volumen de transferencia	0,01 ... 25,0	25,00	0,1 ... 60,0	60,0	0,1 ... 250,0	250,0	10,0 ... 1000,0	1000,0
Velocidad (µl/s)	0,2 ... 20,0	12,0	1,0 ... 40,0	25,0	2,0 ... 200,0	120,0	6,0 ... 600,0	400,0
Pasos de dilución	1 ... 250	5	1 ... 250	5	1 ... 250	5	1 ... 250	5
Ciclos de mezclado	0 ... 250	3	0 ... 250	3	0 ... 250	3	0 ... 250	3
Expulsión (µl)	0,7 ... 2,0	2,0	1,0 ... 4,0	4,0	7,0 ... 70,0	70,0	16,0 ... 100,0	100,0

Modelo	CyBio SELMA 96/25 µl CyBio SELMA 384/25 µl	CyBio SELMA 96/60 µl CyBio SELMA 384/60 µl	CyBio SELMA 96/250 µl	CyBio SELMA 96/1000 µl
Volumen mezclado (µl)	0,01 ... 5,0 25,0	0,1 ... 10,0 60	0,1 ... 50,0 250,0	10,0 ... 200,0 1000,0

Vea también

- Cambio de puntas [▶ 49]
- Trabajar con rutinas semiautomáticas [▶ 51]

5.8 Funciones adicionales

5.8.1 Cambio de puntas

PRECAUCIÓN

Riesgo de aplastamiento en el cabezal de pipeteo

Al colocar el soporte para puntas existe el riesgo de aplastamiento.

- No toque el cabezal de pipeteo durante la colocación de puntas.

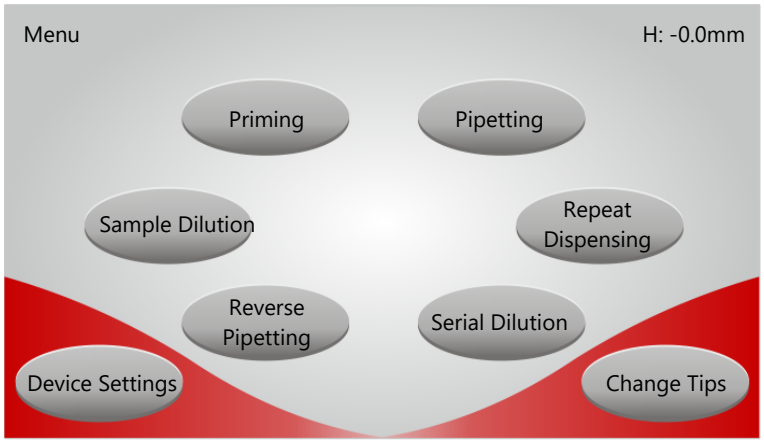


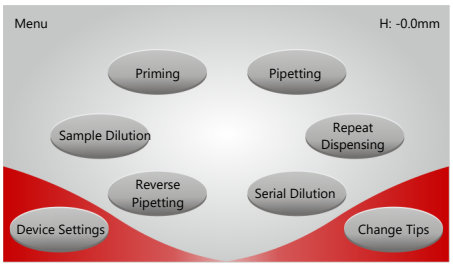
Fig. 16 Menú principal con modos de pipeteo y funciones adicionales

- Mueva el cabezal de pipeteo con el botón giratorio a la posición cero.
- Pulse la tecla **Change Tips** en el menú principal.
  - ✓ El soporte para puntas se libera automáticamente del cabezal de pipeteo.
- Tome el soporte para puntas del asa. Para liberar las puntas de pipeteo del tapete sellante agite suavemente el soporte para puntas. Luego saque el soporte para puntas del equipo.
- Inserte el nuevo soporte para puntas.
- Pulse la tecla **Continue**.
  - ✓ El soporte para puntas es apretado automáticamente por el cabezal de pipeteo. De esta forma quedan cambiadas las puntas de pipeteo.

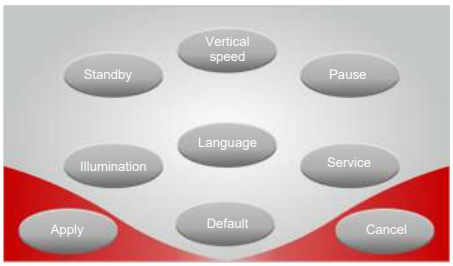
5.8.2 Ajustes del equipo

Puede modificar los ajustes básicos del equipo. Las funciones básicas son:

Función	Significado
Standby	Tiempo hasta la activación del estado de reposo del equipo. Durante el estado de reposo parpadean los elementos de diseño.
Vertical speed	Velocidad vertical del cabezal de pipeteo durante la función **Motion & Pipetting**
Pause	Pausa después de aspirar/dispensar
Illumination	Posibilidad de modificar el brillo de iluminación en el equipo: Iluminación de la pantalla táctil, iluminación del área de trabajo e iluminación general (elementos de diseño)
Language	Posibilidad de modificar el idioma Selección: alemán, inglés, ruso, chino y japonés.
Service	Consultar la versión actual del firmware Consultar las estadísticas: Ciclos de los pistones, volumen general, ciclos del eje Z, trayectoria total del eje Z



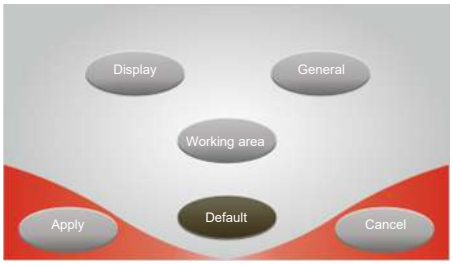
- Pulse la tecla **Device Settings** en el menú principal.



- Par modificar los parámetros en el submenú **Device Settings**, pulse la tecla correspondiente: **Standby**, **Vertical speed**, **Pause**.
  - ✓ Aparecerá la ventana de entrada.
- Introduzca los valores deseados y confirme con **Apply**.

Si pulsa la tecla **Default** después de una modificación, el equipo acepta nuevamente los valores estándar para todos los parámetros. El idioma predeterminado es inglés.

- Para modificar el idioma: Pulse la tecla **Language**. Seleccione el idioma deseado.
- Confirmar el ajuste con **Apply**.



- Para modificar el brillo de la iluminación, pulse en el submenú **Device Settings** la tecla **Illumination**.
- Pulse la tecla de la iluminación correspondiente en la siguiente ventana: **Display**, **Working area**, **General**.
  - ✓ Aparecerá la ventana de entrada.
- Haga el ajuste deseado y confirme con **Apply**.

- Para verificar la versión de firmware y para consultar los valores estadísticos, pulse en el submenú **Device Settings** la tecla **Service**.
  - ✓ En la siguiente ventana se muestra la versión actual del firmware.
- Con **Continue** cambie al submenú **Statistics**.

- En caso necesario consulte aquí los siguientes valores: Ciclos de los pistones, volumen general, ciclos del eje Z y trayectoria total del eje Z
- Con **Continue**, la pantalla cambia nuevamente al submenú **Device Settings**.

Denominación	Unidad	Rango de valores	Solución patrón
Estado de reposo	min	0 ... 180	30
Pausa	s	1 ... 180	1
Velocidad vertical	mm/s	10 ... 80	66
Iluminación	%	10 ... 100	100
Pantalla táctil		0 ... 100	50
Área de trabajo		0 = apagado; >0 = encendido	50
Información general			
Idioma	/	Inglés	Inglés
		Alemán	
		Ruso	
		Chino	
		Japonés	

Tabla 3 Parámetros de los ajustes básicos

5.8.3 Estado de reposo

El equipo cuenta con una función de espera. En submenú **Device Settings**, mediante la tecla **Standby** se puede ajustar un tiempo entre 1 y 180 min (el valor estándar es de 30 min).

Si el equipo está en el menú principal y no se hace funcionar durante el período especificado, entra en función de espera. Poco antes de la activación del estado de reposo, el cabezal de pipeteo regresar automáticamente a la posición cero (= tope superior). La iluminación y los accionamientos se apagan. Los elementos de diseño parpadean.

- Para volver a usar el equipo: Toque cualquier punto en la pantalla táctil.

Tenga en cuenta:
- Si se establece un tiempo de espera de 0 min, la función de espera no está activa.
- Si el equipo se encuentra en una rutina de pipeteo, y aún hay líquido en las puntas de pipeteo, el equipo no pasa a estado de reposo.

5.8.4 Trabajar con rutinas semiautomáticas

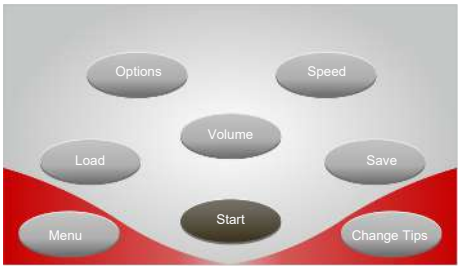
Puede guardar conjuntos de parámetros con parámetros de pipeteo, así como alturas de pipeteo optimizadas de forma manual como rutinas semiautomáticas. Las rutinas semiautomáticas le permiten trabajar de forma cómoda y, principalmente, reproducible.

Procedimiento de una rutina semiautomática

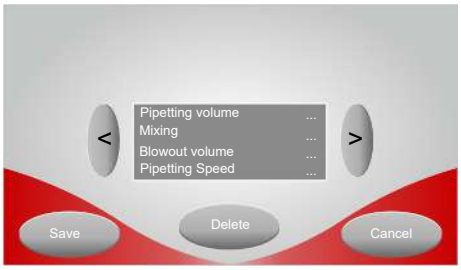
- En el menú principal, seleccione el modo de pipeteo.
- Comience el proceso de pipeteo con **Start** y coloque la placa sobre la tableta.
- Cargue una rutina predefinida.
- Comience el proceso de la rutina con la tecla **Motion & Pipetting** o con la tecla "move + pip" en la pata izquierda del equipo.
- Seguir las indicaciones adicionales en la pantalla táctil: Cuando se muestre, cambie las placas.

✓ El equipo realiza automáticamente los pasos de manipulación de líquidos previamente realizados de forma manual con los conjuntos de parámetros guardados y a las alturas de pipeteo ajustadas.

Crear y guardar una rutina



- Seleccione un modo de pipeteo.
- Procese de forma manual el modo de pipeteo:
  - Con el botón giratorio mueva la altura de pipeteo.
  - Realice el paso de pipeteo deseado con la tecla **Pipetting** en la pantalla táctil o la tecla "pip" en la pata izquierda del equipo.
- Tras finalizar la rutina, guarde los parámetros ajustados. Para ello, pulse la tecla **Save** en el menú del modo de pipeteo.
  - ✓ La pantalla táctil muestra un resumen de los parámetros ajustados.



- Verifique los parámetros ajustados y confirme con **Save**.
- Nombre la rutina creada con ayuda del teclado. Guarde el nombre con **Apply**.
  - ✓ Además del conjunto de parámetros, el equipo guarda en la rutina las alturas de pipeteo.

So el nombre introducido ya está asignado aparece una advertencia en la pantalla táctil. Es posible asignar el mismo nombre en los distintos modos de pipeteo.

Ahora puede cargar la rutina creada e iniciarla con la tecla **Motion & Pipetting** o con la tecla "move + pip" en la pata izquierda del equipo. Durante la rutina ya no es necesario hacer ajuste de altura con el botón giratorio.

AVISO

El cabezal de pipeteo puede golpetear sobre la mesa superior.

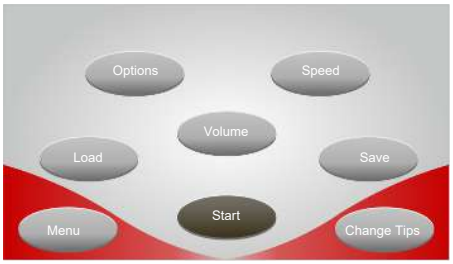
Para poder recoger o dispensar líquidos en la posición de trabajo inferior de la tableta, el rango de desplazamiento del cabezal de pipeteo debe estar despejado.

- Para pipetear en una posición de trabajo inferior, mueva la mesa superior completamente hacia la izquierda.

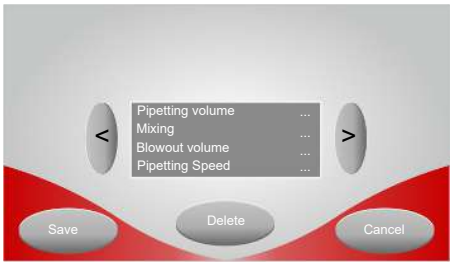
Tenga en cuenta:

- Las alturas guardadas están ya especificadas. Pero el nivel del líquido en los recipientes baja normalmente durante el método. Si pipetea grandes volúmenes o si repite frecuentemente una rutina, el nivel de líquido baja rápidamente. Existe el riesgo de que el equipo jale burbujas de aire en la punta de pipeteo al aspirar. Por este motivo, vigile el nivel de líquido y regúlelo de forma manual.
- Al dispensar basta con que determine una vez la altura de dispensado. El equipo realiza todas las repeticiones a esta primera altura.

Cargar un conjunto de parámetros

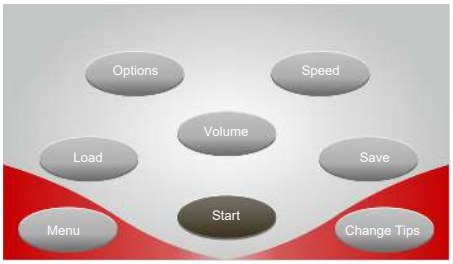


- En el menú del modo de pipeteo, pulse la tecla **Load**.
  - ✓ La pantalla táctil muestra un resumen de los conjuntos de los parámetros guardados.

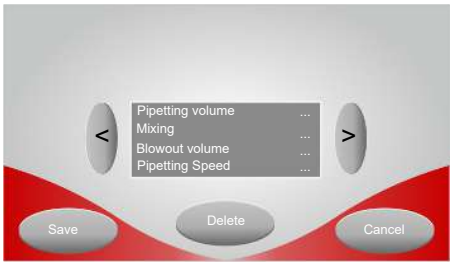


- Seleccione el conjunto deseado de parámetros con las teclas de flecha.
- Confirme la selección con **Apply**.
  - ✓ Se carga el conjunto de parámetros.

Borrar un conjunto de parámetros



- En el menú del modo de pipeteo, pulse la tecla **Save**.
  - ✓ La pantalla táctil muestra un resumen de los parámetros ajustados.



- Seleccione el conjunto deseado de parámetros con las teclas de flecha.
- Pulse la tecla **Delete**.
  - ✓ La pantalla táctil muestra una advertencia.
- Confirme con **Yes** la eliminación del conjunto de parámetros.
  - ✓ El conjunto de parámetros se elimina.

6 Eliminación de errores

El equipo muestra averías de funcionamiento. Si las averías de funcionamiento son provocadas por el usuario, usualmente se puede continuar con el funcionamiento tras eliminar la avería.

En el caso de averías de funcionamiento, verifique todas las posibles fuentes de avería. Si las averías de funcionamiento persisten incluso después de subsanarlas, o si aparecen otras averías distintas a las descritas, informe al servicio a clientes de Analytik Jena o representante de servicio autorizado.

ADVERTENCIA

Peligro de daños a la salud debido a una descontaminación inadecuada

- Realice y documente una descontaminación apropiada antes de devolver el equipo a Analytik Jena.
- El servicio de atención al cliente enviará la declaración de descontaminación cuando se registre la devolución.

6.1 Introducción de valores incorrectos

Si introduce con el teclado un valor que está fuera de las especificaciones del equipo, el campo de entrada muestra un mensaje de error, p. ej. **Value too large**. Corrija la entrada.

6.2 Funcionamiento solo con el soporte para puntas colocado

El equipo emite un mensaje de error, cuando no está colocado el soporte para puntas o si el soporte para puntas no está insertado de forma correcta.

- Seguir las indicaciones en la pantalla táctil y coloque un soporte para puntas:
- Inserte el soporte para puntas hasta el tope.
- Pulse la tecla **Continue**.
  - ✓ El equipo aprieta el soporte para puntas.

6.3 Interrumpir la rutina de pipeteo con la tecla STOP

Si detecta un error durante un proceso de pipeteo o si descubre un objeto extraño debajo de las puntas de pipeteo, puede interrumpir los accionamientos con la tecla STOP.

Después de pulsar tecla STOP:
- Reanude la rutina de pipeteo pulsando la tecla **Continue**.
- Cancele la rutina de pipeteo pulsando la tecla **Cancel**.

Al cancelar la rutina de pipeteo:

- Seguir las instrucciones en la pantalla táctil:
  - Coloque un recipiente, ajuste la altura de dispensado y pulse **Continue**.
  - ✓ El equipo dispensa el líquido en las puntas de pipeteo en el recipiente colocado.
- Saque las puntas de las pipetas de la microplaca.
- Pulse la tecla **Continue**.
  - ✓ Los pistones regresan a la posición cero y el equipo está nuevamente listo para funcionar.

6.4 Subsanación de errores

El equipo no se puede encender

Si el equipo no se puede encender, verifique los siguientes puntos:
- ¿El equipo está encendido en la parte posterior?
- ¿El cable de alimentación está bien conectado en la fuente de alimentación o en la toma de corriente?
- ¿La tensión de funcionamiento es la correcta en la toma de corriente? ¡Verificación solo por un electricista cualificado!
- ¿El cable de la fuente de alimentación está bien insertado en el equipo y atornillado?

Si hay algún defecto en la fuente de alimentación o si el equipo no se puede encender a pesar de verificar los puntos anteriormente descritos, informe al servicio a clientes de Analytik Jena o al representante de servicio autorizado. No realice reparaciones por cuenta propia en la fuente de alimentación. Utilice el equipo solo con la fuente de alimentación original.

Avería de funcionamiento del amortiguador de gas

En el transcurso de la vida útil, el amortiguador de gas se puede desgastar y perder la fuerza de amortiguamiento. Si este es el caso, el cabezal de pipeteo del equipo desciende solo cuando no hay corriente. En este caso no se debe seguir usando el equipo.

Cuando se enciende el equipo aparece el mensaje de error: "Accionamiento Z: Vida útil excedida. Se recomienda un servicio".

A fin de evitar el fallo del amortiguador de gas, el servicio a clientes debe cambiar el amortiguador de gas a más tardar tras 50000 ciclos de movimiento del eje Z.

La cantidad de ciclos de movimiento del eje Z se puede consultar en el menú **Device Settings** | **Service**.

Error durante la inicialización o el transcurso de un programa

Si durante la inicialización del equipo aparece un error, este se muestra en la pantalla táctil. El equipo repite la rutina de inicialización hasta que esta se complete sin errores.

Si durante el transcurso de un programa se presenta un error. el programa se interrumpirá con un mensaje de error. Después de esto, el posible líquido residual en las puntas de pipeteo se debe eliminar. Siga las indicaciones en la pantalla táctil:

- Confirme el mensaje de error con **Continue**.
- De acuerdo a las indicaciones en la pantalla táctil, coloque un recipiente, ajuste la altura de dispensado y pulse **Continue**.
  - ✓ El equipo dispensa el líquido en las puntas de pipeteo en el recipiente colocado.
- Saque las puntas de las pipetas de la microplaca.

- Pulse la tecla **Continue**.
  - ✓ Los pistones regresan a la posición cero y el equipo está nuevamente listo para funcionar.

Es posible que se muestren los siguientes mensajes de error:
- Error on setting of pipetting speed.
- Error on reading of tip height.
- Error by vertical drive.
- Error on aspiration.
- Error on dispensing.
- Error on blowing out.
- Error on piston motion to zero-position.
- Error on piston reference motion.
- Unknown error.
- System error
- Error on tightening of tips.
- Error on releasing of tips.
- Tips not tightened.
- Sensor error.
- System operation stopped.
- Operator break.

6.5 Caída de tensión

Si el equipo se apaga de forma inesperada, el equipo inicia la rutina de inicialización al volver a encenderse. Un apagado inesperado puede ser provocado por el usuario, una caída de tensión o por una fuente de alimentación dañada.

Si antes de la caída de tensión había líquido en las puntas de pipeteo, el equipo dispensa el líquido en un recipiente durante la inicialización. Puede reanudar el trabajo después de la inicialización exitosa.

7 Mantenimiento y cuidado

El usuario no debe efectuar en el equipo ni en los componentes tareas de conservación y mantenimiento distintas a las que se indican aquí.

Para todos los trabajos de mantenimiento, tenga en cuenta las indicaciones del apartado "Indicaciones de seguridad". El cumplimiento de las indicaciones de seguridad es condición indispensable para un funcionamiento sin dificultad alguna. Siga siempre las advertencias e indicaciones colocadas en el equipo o mostradas por el software de control.

Para garantizar un funcionamiento seguro y sin contratiempos, Analytik Jena recomienda realizar anualmente una revisión y un mantenimiento por parte del servicio al cliente.

7.1 Tareas de mantenimiento

Equipo base

Intervalo de mantenimiento	Medida de mantenimiento
Semanalmente	■ Limpiar la carcas y la pantalla táctil. ■ Limpiar la tableta y los elementos extraíbles de la tableta.
Mensualmente	Verificar la limpieza del tapete sellante.
Semestralmente	■ Realizar una prueba de estanqueidad. ■ Realizar una prueba de precisión.
Tras 50000 ciclos de movimiento del eje Z	Llamar al servicio a clientes para que cambien el amortiguador de gas. Si se tiene que cambiar el amortiguador de gas, el software muestra la siguiente advertencia al encenderse: "Accionamiento Z: Vida útil excedida. Se recomienda un servicio".
Tras ≥250000 ciclos	Llamar al servicio a clientes para que cambien el sistema se juntas de los pistones. ¡AVISO! Mantener limpio el tapete sellante. De lo contrario se desgasta más rápido el sistema de juntas de los pistones.

Soporte para puntas

Intervalo de mantenimiento	Medida de mantenimiento
Semanalmente	■ Reemplazar las puntas gastadas. ■ Limpiar el soporte para puntas reutilizable. Esterilizar en caso necesario.

Fuente de alimentación externa

Intervalo de mantenimiento	Medida de mantenimiento
Semestralmente	Llamar a un electricista cualificado para que verifique la fuente de alimentación (cable, conductor de protección a tierra).

7.2 Dar mantenimiento al sistema de juntas de los pistones

Soporte para puntas

AVISO

Peligro de daños a los pistones

El contacto directo del soporte para puntas con los pistones puede dañarlos.

- Nunca coloque un soporte para puntas sin puntas de pipeteo en el equipo.
  La colocación del soporte para puntas sin puntas de pipeteo anula la garantía.
- Aun si no se usa el equipo durante muchas horas o días, deje el soporte para puntas en el equipo.

Consejos importantes

Asegúrese de que nunca entre líquido en el cabezal de pipeteo. Si esto sucediera, el cabezal de pipeteo podría dañarse gravemente, de forma que ya no funcionaría.

- Al mover los pistones a la posición cero, asegúrese bien de que las puntas no toquen el líquido.
- El líquido en las puntas no debe alcanzar un nivel demasiado alto debido a burbujas de aire. Particularmente al retirar el líquido de recipientes con un nivel insuficiente o con un nivel de inmersión demasiado bajo, existe el riesgo de que se formen burbujas de aire en las puntas.
- No supere por ningún motivo el volumen máximo posible de pipeteo si utiliza puntas más pequeñas, como por ejemplo puntas de 10 µl en un cabezal de pipeteo de 25 µl.

Alfombrilla de sellado

AVISO

Sellado deficiente debido a suciedad

Si las puntas de pipeteo se cambian con frecuencia, es posible que se acumulen pelusas o polvo en la alfombrilla de sellado, lo cual perjudica el efecto de sellado.

- Utilice únicamente puntas de pipeta limpias.
- Verifique semanalmente la limpieza de la alfombrilla de sellado.

- ▶ Inicie un cambio de puntas mediante el comando de menú **Change Tips**. Retire el soporte para puntas.
  - ✓ Ahora puede acceder a la alfombrilla de sellado desde abajo.
- ▶ Compruebe el tapete sellante y límpielo:
- ▶ Examine el tapete sellante para detectar grietas o depósitos, con ayuda de una fuente de luz como una lámpara de mano.
- ▶ Pegue con cuidado una cinta adhesiva para microplacas (p. ej. nunc 236366; Thermo Scientific 236366) sobre el tapete sellante y alíselo de forma que se cubran todos los canales.
  - – Utilice solo película adhesiva especialmente diseñada para microplacas.
  - – Proceda con particular cuidado para no desplazar el tapete sellante. De lo contrario, existe un riesgo de que entre pelusa en los orificios de la placa.

– Vuelva a retirar con cuidado la película adhesiva desde una esquina y en diagonal. Si la película se queda pegada demasiado tiempo, existe el riesgo de que el tapete sellante se dañe al extraerlo.

▶ Vuelva a colocar el soporte para puntas y apriételo mediante el comando de menú **Change Tips**.

✓ La alfombrilla de sellado está limpia.

8 Transporte y almacenamiento

8.1 Transporte

Durante el transporte, observe las instrucciones de seguridad que se proporcionan en la sección "Instrucciones de seguridad".

Al transportar, evite:

- Sacudidas y vibraciones
  ¡Peligro de daños por golpes, sacudidas o vibraciones!
- Fuertes fluctuaciones de temperatura
  ¡Peligro de formación de agua condensada!

8.2 Preparar el equipo para el transporte

ADVERTENCIA

Peligro de daños a la salud debido a una descontaminación inadecuada

- Realice y documente una descontaminación apropiada antes de devolver el equipo a Analytik Jena.
- El servicio de atención al cliente enviará la declaración de descontaminación cuando se registre la devolución.

AVISO

Peligro de daños al equipo debido a un material de embalaje inadecuado

- Transporte el equipo y sus componentes solo en el embalaje original.
- Vacíe el equipo completamente antes de transportar y ponga todos los seguros de transporte.
- Es necesario incluir un agente secante apropiado en el embalaje para evitar daños por humedad.

Prepare el equipo para el transporte como se explica a continuación:

- ▶ Retire del equipo los soportes para puntas insertados.
- ▶ Coloque el elemento de seguridad para el transporte en el cabezal de pipeteo.
- ▶ Apriete el elemento de seguridad para el transporte mediante el comando de menú **Change Tips**.
- ▶ Ponga el equipo fuera de servicio.
- ▶ Inserte la bandeja en la ranura de guía "II".

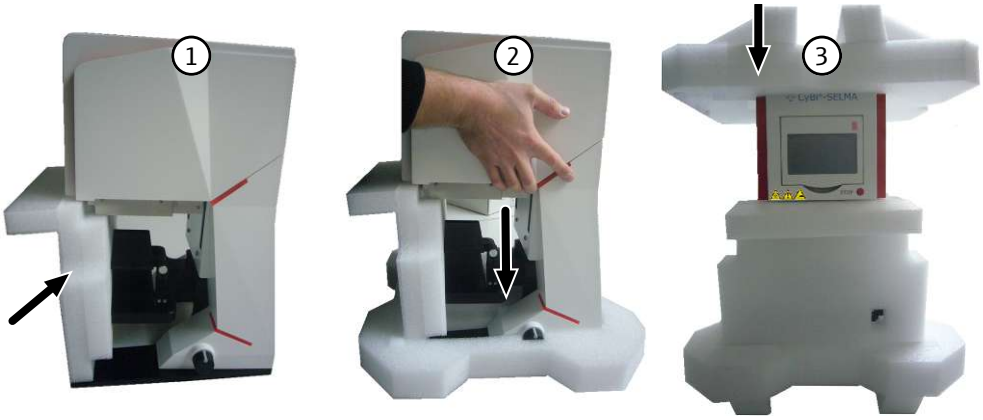


Fig. 17 Colocar los elementos de seguridad para el transporte en el equipo

- El elemento de seguridad para el transporte se debe insertar en la parte frontal del equipo alrededor del soporte para puntas y la bandeja, tal como se muestra en la figura.
- Sujete el equipo por detrás del cabezal de pipeteo, levántelo y colóquelo en el molde inferior de PE.
  ⚠ ¡PRECAUCIÓN! Peligro de lesiones al levantar el equipo. No toque el área debajo del soporte para puntas.
- Coloque el elemento de seguridad para el transporte superior en el equipo.
- Coloque la funda de plástico sobre el equipo. Asegúrese de que la pantalla táctil esté plegada.
- Coloque el equipo dentro del embalaje original.
- Coloque la fuente de alimentación, el manual de instrucciones y los posibles accesorios adicionales dentro del embalaje adicional y colóquelo en el embalaje.
- Cierre el embalaje y séllelo con cinta adhesiva.
  ✓ El equipo está embalado para el transporte.

8.3 Recolocación del equipo en el laboratorio

PRECAUCIÓN

Peligro de lesiones durante el transporte

Si el equipo se cae, existe peligro de lesiones y el equipo puede resultar dañado.

- Tenga cuidado al mover y transportar el equipo.

Tenga en cuenta lo siguiente al recolocar el equipo en el laboratorio:

- ¡Existe peligro de lesión por piezas no aseguradas apropiadamente!
  Antes de mover el equipo, retire todas las piezas sueltas y desconecte todas las conexiones de la unidad.
- Tome el equipo por detrás del cabezal de pipeteo para levantarlo y colóquelo en el molde inferior de PE.
  ⚠ ¡PRECAUCIÓN! Peligro de lesiones al levantar el equipo. No toque el área debajo del soporte para puntas. Tome el equipo por detrás del cabezal de pipeteo al levantarlo.
- Observar los valores de referencia y atenerse a los valores límite prescritos por ley para el levantamiento y transporte de cargas sin equipos auxiliares.

- Observar las condiciones de instalación en la nueva ubicación.

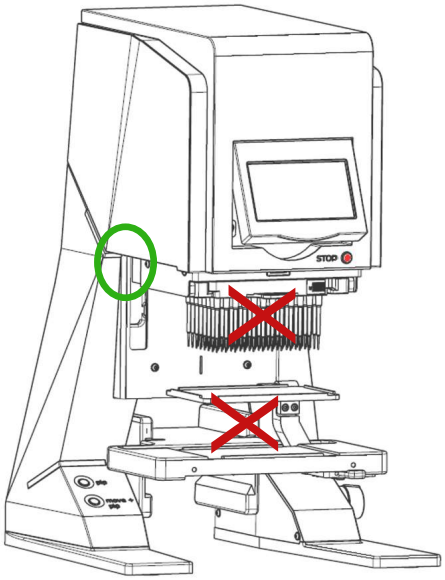


Fig. 18 Levantar el equipo

8.4 Almacenamiento

AVISO

Peligro de daños en el equipo por influencias medioambientales

¡Las influencias medioambientales y la formación de agua de condensación pueden provocar el deterioro de componentes del equipo!

- Solo es posible un almacenamiento del equipo en lugares climatizados.
- Asegúrese de que la atmósfera esté libre de polvo y vapores corrosivos.

Si el equipo no se instala inmediatamente después del suministro o si no se utiliza durante un tiempo prolongado, deberá almacenarlo dentro de su embalaje original. Es necesario incluir un agente secante apropiado en el embalaje y/o en el equipo para evitar daños por humedad.

Para conocer los requerimientos sobre condiciones climáticas del lugar de almacenaje.

Almacene siempre el equipo en posición vertical. Si el equipo se almacena inclinado, puede resultar dañado.

Documente el número de serie y la fecha de almacenamiento del equipo. Si el período de almacenamiento es > 6 meses, realice una rutina de reinicio para la nueva puesta en funcionamiento. Tenga en cuenta las instrucciones para la realización mencionadas en el capítulo «Nueva puesta en funcionamiento».

9 Especificaciones

Datos generales

Denominación/Tipo	CyBio SELMA
Dimensiones (An x Al x Pr)	■ 307 x 480 x 325 mm ■ 307 x 520 x 325 mm (para el modelo CyBio SELMA 96/1000 µl)
Masa (depende del modelo)	18 ... 20 kg
Masa con accesorios y embalaje	23 ... 25 kg
Canales	96/384
Cabezal de pipeteo	Con ajuste de altura motorizado (en dirección Z)
Posiciones de las placas	2
Capacidad de almacenamiento	>10 Conjuntos de parámetros por modo de pipeteo
Formato de microplacas	■ 96/384 ■ Shallow Well (SW), Deep Well (DW)
Emisión de ruido aéreo	<70 dB (A)

Modelo CyBio SELMA 96/25 µl

Cabezal de pipeteo	96 Cabezal con canal (25 µl)
Rango de volúmenes*	0,5 µl ... 25 µl Se puede seleccionar en 0,01 µl pasos
Precisión (CV)*	>2 ... 5 µl ≤2 %; >5 ... 25 µl ≤1 %
Tipos de punta	10 µl Shallow Well 25 µl Shallow Well 60 µl Deep Well

* válido para las puntas 10 µl, 25 µl

Modelo CyBio SELMA 96/60 µl

Cabezal de pipeteo	96 Cabezal con canal (60 µl)
Rango de volúmenes	1 µl ... 60 µl Se puede seleccionar en 0,01 µl pasos
Precisión (CV)	>3 ... 5 µl ≤2 %; >5 ... 60 µl ≤1 %
Tipos de punta	10 µl Shallow Well 25 µl Shallow Well 60 µl Deep Well

Modelo CyBio SELMA 96/250 µl

Cabezal de pipeteo	96 Cabezal con canal (250 µl)
Rango de volúmenes	5 µl ... 250 µl Se puede seleccionar en 0,1 µl pasos
Precisión (CV)	>10 ... 25 µl ≤2 %; >25 ... 250 µl ≤1 %
Tipos de punta	250 µl Shallow Well 250 µl Deep Well

Modelo CyBio SELMA 96/1000 µl

Cabezal de pipeteo	96 Cabezal con canal (1000 µl)
Rango de volúmenes	10 µl ... 1000 µl Se puede seleccionar en 0,1 µl pasos
Precisión (CV)	>25 ... 100 µl ≤2 %; >100 ... 1000 µl ≤1 %
Tipos de punta	1000 µl Deep Well

Modelo CyBio SELMA 384/25 µl

Cabezal de pipeteo	384 Cabezal con canal (25 µl)
Rango de volúmenes*	0,5 µl ... 25 µl Se puede seleccionar en 0,01 µl pasos
Precisión (CV)*	>2 ... 5 µl ≤2 %; >5 ... 25 µl ≤1 %
Tipos de punta	10 µl Shallow Well 25 µl Shallow Well 60 µl Deep Well

* válido para las puntas 10 µl, 25 µl

Modelo CyBio SELMA 384/60 µl

Cabezal de pipeteo	384 Cabezal con canal (60 µl)
Rango de volúmenes	1 µl ... 60 µl Se puede seleccionar en 0,01 µl pasos
Precisión (CV)	>3 ... 5 µl ≤2 %; >5 ... 60 µl ≤1 %
Tipos de punta	10 µl Shallow Well 25 µl Shallow Well 60 µl Deep Well

Parámetros eléctricos

Clase de protección	III
Tensión de funcionamiento	24 V (2,5 A max.)
Consumo de potencia (funcionamiento)	≤60 VA
Consumo de potencia (en espera)	≤5 VA
Interfaz (servicio)	RS 232 C, Sub-D 9 polos
Fuente de alimentación externa	
Tensión de entrada	100 ... 240 V ±10 % (1,7 A max); 50/60 Hz
Tensión de salida	24 V (2,5 A max.)

Condiciones ambientales

Temperatura durante el funcionamiento	+15 ... +37 °C
Humedad del aire durante el funcionamiento/almacenamiento	≤85 % (+30 °C)
Temperatura durante el almacenamiento	-10 ... +50 °C
Altitud máxima de utilización	2000 m
Grado máximo de contaminación del entorno previsto	2
Clase de aplicación, superficie de colocación	Aparato de sobremesa para uso en salas cerradas y limpias Superficie de colocación: estable, horizontal, seca, sin vibraciones

10 Normas y directivas

Se declara el cumplimiento de las siguientes directivas y reglamentos aplicables al producto:

- Directiva CEM - 2014/30/EU
- Directiva RoHS - 2011/65/EU incl. (UE)2015/863

De conformidad con el Anexo I n.º 1.5.1. de la Directiva de Máquinas 2006/42/EG, también se han cumplido los objetivos de seguridad de la Directiva de Baja Tensión 2014/35/EU.

Las normas armonizadas que se aplican son:

- EN ISO 12100:2010
- EN 61326-1:2013
- EN 61010-1:2010+A1:2019
- EN IEC 63000:2018

11 Eliminación

La entidad explotadora asume la responsabilidad de eliminar correctamente las muestras biológicas de acuerdo con las disposiciones legales.

Elimine los consumibles que estén contaminados con sustancias peligrosas de acuerdo con los reglamentos nacionales e internacionales de seguridad y ambientales aplicables.

Almacene o elimine las puntas de pipeteo usadas solo en contenedores sellables que estén destinado para ello y que se encuentren marcados.

Al fin de su vida útil, el equipo y sus componentes electrónicos deben ser eliminados como chatarra electrónica según las disposiciones vigentes.

Índice de ilustraciones

Fig. 1 Símbolos de seguridad del equipo 7
Fig. 2 Zona de riesgo 8
Fig. 3 Estructura del equipo 12
Fig. 4 Parte posterior del equipo 13
Fig. 5 Sentido de giro y dirección de movimiento 14
Fig. 6 Disposición de las teclas 15
Fig. 7 Tableta con posiciones de trabajo 1 y 2 15
Fig. 8 Ranuras de guía I y II 16
Fig. 9 Fuente de alimentación externa 16
Fig. 10 Parte posterior del equipo 17
Fig. 11 Superación de la holgura después de la aspiración 22
Fig. 12 Levantar el equipo de forma correcta 25
Fig. 13 Parte posterior del equipo 26
Fig. 14 Teclado en la pantalla táctil 33
Fig. 15 Menú principal 34
Fig. 16 Menú principal con modos de pipeteo y funciones adicionales 49
Fig. 17 Colocar los elementos de seguridad para el transporte en el equipo 61
Fig. 18 Levantar el equipo 62