

MANUAL DE USUARIO



Lavador automático

MW-2001

Version 1.02

1 INFORMACION GENERAL.

1.1 Descripción del equipo.

El lavador automático MW-2001 puede realizar lavados en placas de 96 posiciones que conformen una matriz de 8 x 12 pocillos tanto en las técnicas UMELISA[®], desarrolladas y producidas por el Centro de Inmunoensayo, como del resto de las técnicas MicroElisa convencionales que utilizan soportes de reacción suministrados por diferentes fabricantes.

Brinda facilidades para la programación de parámetros en dependencia de los requerimientos particulares de cada lavado y también para el almacenamiento permanente de estos en la memoria interna del equipo en forma de programas que pueden ser seleccionados por medio del teclado desde un menú visualizado en un *display* alfanumérico.

En la Figura 1 aparece la vista frontal del equipo donde pueden apreciarse las principales partes que lo integran: el transportador (soporte) (1) donde se coloca la placa a la que se le realizará el lavado, la cabeza de dispensación (2) que se encarga de distribuir uniformemente el líquido en los pocillos de la placa de reacción, la cabeza de aspiración (3) que se introduce en los pocillos para extraer los residuos, el frasco que contiene la solución de lavado (4) y en el que se colectan los residuos (5), el soporte de los frascos (6), las mangueras de silicona para la interconexión de los diferentes elementos del sistema hidroneumático (7) y el panel de control (8) donde se encuentran el teclado, el *display* y los indicadores lumínicos que en su conjunto facilitan el intercambio de información con el operario.

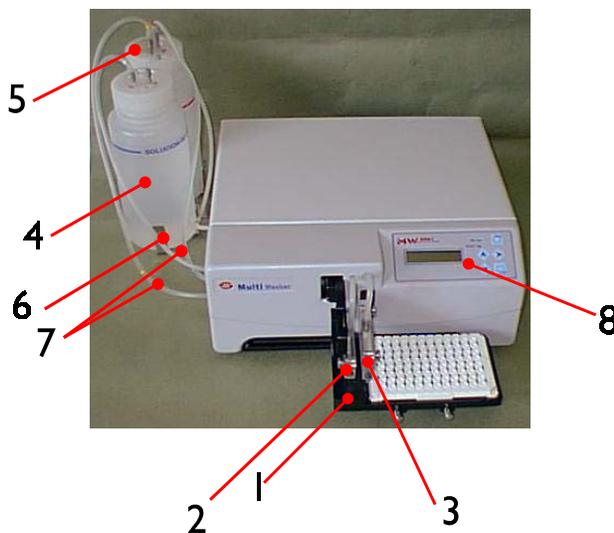


Figura 1. Vista frontal del lavador automático.

En la Figura 2 se muestra una vista posterior del equipo donde se observan la toma de entrada de alimentación (9), los fusibles (10), el interruptor de encendido (11), orificio de escape de presión (12), el conector para la comunicación serie norma RS-232C (13).

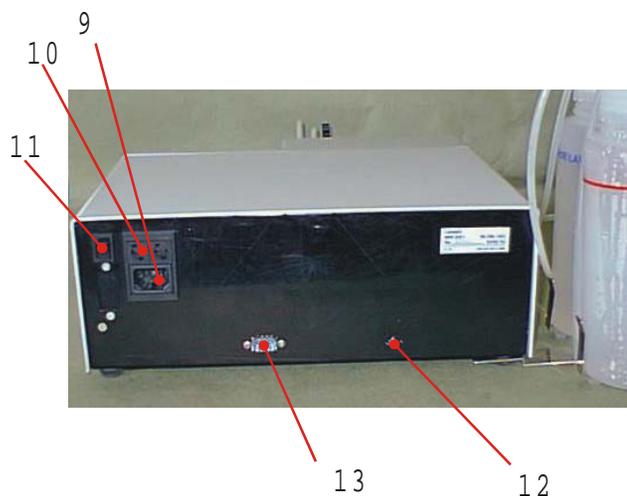


Figura 2. Vista posterior del lavador automático.

1.2 Descripción del panel de control.

El teclado está compuesto por 5 teclas de funciones que se describen a continuación.

SÍMBOL	DENOMINACIÓN	FUNCIÓN
○		
↑	Flecha arriba	Incrementar, en la cantidad preestablecida, el valor seleccionado. Selección de opciones. Al mantenerse presionada después de aproximadamente 1 s comenzará a repetirse automáticamente.
↓	Flecha abajo	Decrementar, en la cantidad preestablecida el valor seleccionado. El resto es igual a la de Flecha arriba.
→	Programación / Avance / Borrar	Entrar en la programación de las funciones y avanzar dentro de una misma pantalla por las distintas opciones con un movimiento cíclico. También en algunas pantallas para borrar caracteres editados, con el cursor en la misma posición del carácter o en la posición siguiente a éste.
ENT	ENTER / START	Confirmar (almacenar) los datos introducidos y avanzar hacia la próxima pantalla. Cuando no se están programando parámetros, su opresión determinará el comienzo de la ejecución de la función seleccionada.
ESC	ESCAPE / STOP	Retornar a la pantalla anterior sin validar los datos actuales. Si se está ejecutando alguna función, su opresión provocará que se interrumpa la función cuando lo permitan las condiciones.

En el *display* de cristal líquido se pueden visualizar en 2 líneas de 16 caracteres, los diferentes mensajes para la entrada y salida de información del equipo en 3 idiomas diferentes: Español, Inglés y Portugués.

Otros medios utilizados en la comunicación con el operario son el *buzzer* y los indicadores lumínicos (LEDs). El *buzzer* tiene la función de comunicar la ocurrencia de determinados eventos. La frecuencia del sonido emitido es constante pero la duración estará en dependencia del evento que se esté indicando. Los diferentes eventos que señalará son los siguientes:

EVENTO	SONIDO
Opresión de una tecla	continuo corto
Fin de la ejecución de una función	continuo medio
Ocurrencia de un error	largo/intermitente

Los indicadores lumínicos muestran diferentes estados del equipo y permiten detectar si falta alguno de los dos voltajes que suministra la fuente de alimentación.

- ◆ El LED Amarillo (ON) indica que el equipo se encuentra energizado y que existen +5 V en el sistema.
- ◆ El LED Verde (READY) indica cuando el sistema está listo para realizar determinada tarea.

ILUMINACIÓN	ESTADO
Constante	Sistema listo.
Parpadeando	Ha ocurrido un error en el sistema.
Apagado	El sistema aún no está listo para ejecutar la tarea ordenada por lo que deberá esperarse el tiempo mínimo para alcanzar el estado de "Listo".

1.3 Principio de funcionamiento.

El control del **volumen a dispensar** en cada pocillo de reacción se realiza mediante el esquema que se muestra en la Figura 3.

Por medio de la bomba (1) se presuriza el recipiente que contiene la solución de lavado (3). Parte de la presión suministrada se libera a través del orificio de escape (2). El bloque de control hará variar la presión (P_A) en la parte superior del frasco (3) hasta que la presión total del líquido a la entrada de la válvula (P_T), captada por el sensor (4), se establezca en un rango inferior al 2% del valor final deseado. Este valor dependerá del volumen de trabajo (V_D) que haya sido programado. El bloque de control ordenará abrir la válvula (5) el tiempo necesario para que se dispense el volumen programado, comenzando a fluir el líquido por las mangueras (6) desde el frasco (3) hasta la cabeza de dispensación (7) que se encarga de distribuir uniformemente el líquido en los pocillos (8).

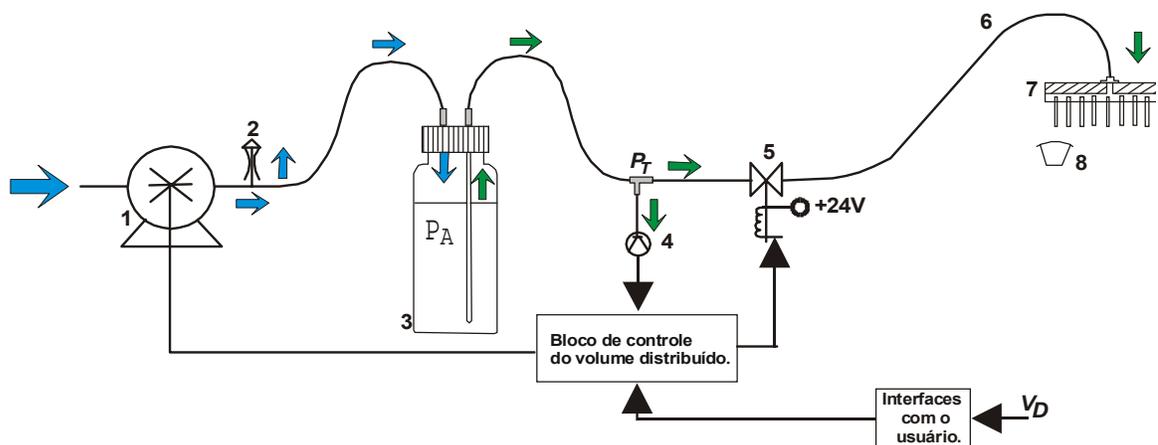


Figura 3. Sistema de control del volumen dispensado.

Para la **aspiración de los residuos** del interior de los pocillos de la placa de reacción se emplea el esquema que se muestra en la Figura 4.

Por medio de la bomba de presión negativa (9) se genera un vacío en el frasco (10) que coleccionará el residuo del lavado. El vacío, que se propaga por las mangueras hasta la cabeza de aspiración (11), permitirá que el líquido presente en los pocillos (12) fluya hasta el frasco. El Bloque de Control activará la bomba y esperará un tiempo mínimo requerido para que el sistema se encuentre listo.

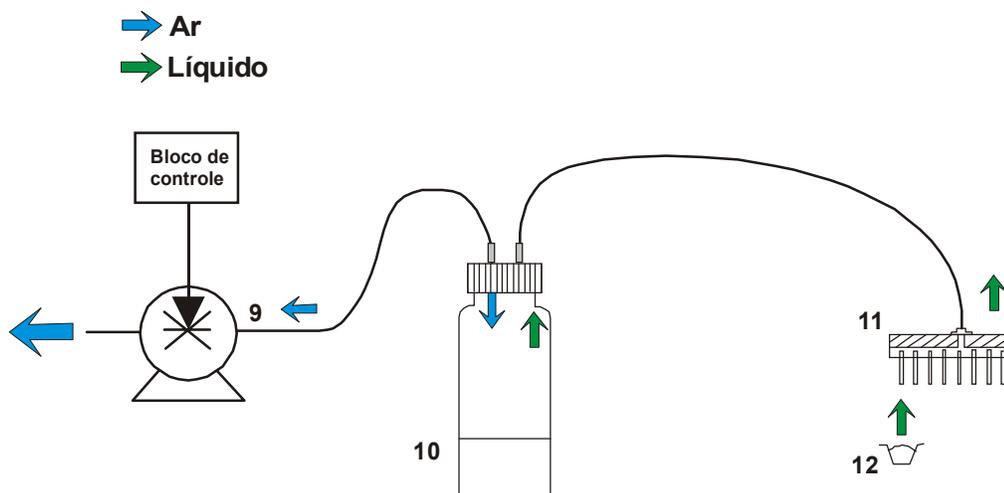


Figura 4. Sistema para la aspiración de residuos.

1.4 Especificaciones técnicas.

- ◆ Formatos de lavado:
 - ◇ Placas UltramicroElisa (UMELISA).
 - ◇ Placas MicroElisa de fondo plano y en U.
- ◆ Parámetros programables de lavado:
 - ◇ Volumen a dispensar :
 - 20 - 35 μl , con 1 μl de resolución.
 - 35 - 400 μl , con 5 μl de resolución.
 - ◇ Tiempo de enjuague: 0 - 300 s.
 - ◇ Cantidad de ciclos: 1 - 99
 - ◇ Número de tiras: 1 – 12
 - ◇ Tipo de aspiración:
 - normal
 - cruzada: para los pocillos de MicroElisa de fondo plano, se realiza un barrido del fondo de extremo a extremo.
 - ◇ Agitación:
 - Tiempo: 5 - 300 s.
 - Intensidad: baja, media y alta.

- ◆ Valores de exactitud y precisión en el dispensado:
 - ◇ Exactitud @ 30 µl: ± 1 µl., @ 300 µl: ± 10 µl
 - ◇ Precisión: <3% CV
- ◆ Volúmenes residuales por pocillo:
 - ◇ UMELISA: < 0.1 µl
 - ◇ MicroElisa: < 5 µl (fondo plano), < 3 µl (fondo U)
- ◆ Presión de vacío en la cabeza de aspiración: ≥520 mm Hg .
- ◆ Caudal o flujo de vacío en la cabeza de aspiración: ≥ 5 l/min .
- ◆ Volumen límite en los frascos de la solución de lavado y de residuos:
 - ◇ Mínimo: 50 ml.
 - ◇ Máximo: 800 ml.
- ◆ Programas de lavado: hasta 100.
- ◆ Voltaje de alimentación: 85-240 VAC , 50-60 Hz.
- ◆ Fusibles: 2 A.
- ◆ Consumo máximo de potencia: 45 VA.
- ◆ *Display* LCD fluorescente alfanumérico de 2 líneas por 16 caracteres.
- ◆ Teclado con 5 teclas de funciones.
- ◆ Puerto serie: RS-232C (Conector DB-9)
- ◆ Dimensiones (mm): 405x330x130 .
- ◆ Peso: (6.7± 0.5) kg .
- ◆ Temperatura: (15-35) °C .
- ◆ Humedad: Hasta un 80 % de Hr.

2 INSTALACION.

2.1 Desembalaje e inspección inicial.

Proceda a desembalar el equipo conservando las protecciones de seguridad. Inspeccione el equipo para detectar posibles daños durante la transportación. De observar algún daño, por favor informe al suministrador y no continúe con la instalación.

Use la lista de la sección 7.1 asegurándose que es el modelo correcto, y que están presentes todos los artículos.

Sí algo no esta acorde con el pedido, por favor contacte al representante local de TECNOSUMA Internacional S.A.

2.2 Requerimientos para la Instalación.

- ◆ Ambiente libre de polvo en exceso y gases corrosivos.
- ◆ No colocarlo en lugares que estén expuestos a vibraciones muy fuertes o continuas.
- ◆ Evitar la exposición directa a los rayos del sol.
- ◆ Local con humedad relativa y temperatura acorde a las especificaciones.
- ◆ Lejos de equipos que generen fuertes campos magnéticos, eléctricos o radiofrecuencias.
- ◆ La línea de alimentación debe cumplir con las especificaciones de voltaje y frecuencia.
- ◆ La toma de alimentación a la que se conecta el equipo debe poseer un terminal de tierra (masa) al igual que le cable utilizado para la conexión con el propósito de garantizar la protección contra posibles choques eléctricos.
- ◆ El equipo debe colocarse sobre una superficie sólida, plana y horizontal, sostenido por los puntos de apoyos propios.
- ◆ El banco de trabajo donde se colocará debe soportar vibraciones ligeras que son producidas por las bombas del lavador, algo más intensas durante la función de agitación de las placas.

IMPORTANTE: ANTES DE INSTALAR EL EQUIPO VERIFIQUE QUE SE CUMPLEN CADA UNO DE LOS REQUERIMIENTOS ANTES MENCIONADOS. SU INCUMPLIMIENTO PUEDE OCASIONAR MAL FUNCIONAMIENTO O DETERIORO DEL LAVADOR. EL FABRICANTE SE RESPONSABILIZA POR LA SEGURIDAD, FIABILIDAD Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO SÓLO SI ÉSTE SE INSTALA Y SE UTILIZA DE ACUERDO CON LAS RECOMENDACIONES E INSTRUCCIONES EXPUESTAS EN EL PRESENTE MANUAL Y SI EL MANTENIMIENTO Y REPARACIONES SE REALIZA POR EL PERSONAL FACULTADO PARA ELLO.

2.3 Montaje de subconjuntos.

Con el objetivo de evitarles daños durante la transportación, en la caja de embalaje vienen desmontado los siguientes agregados: cabeza de dispensación (múltiple de dispensación y soporte del múltiple), cabeza de aspiración (múltiple de aspiración y soporte del múltiple), transportador de placas, frascos y su soporte. Desempaque los mismos y proceda a montarlos como describimos a continuación.

2.3.1 Montaje del transportador de placas.

Proceda a montar el transportador de placa, enroscando de forma alterna y manualmente, los tornillos moleteados del mismo en los postes del Carro X como se muestra en la Fig. 5. El transportador tiene una sola posición, por tanto no precisa de ajuste, pero usted debe garantizar que ambos tornillos queden apretados firmemente.



Figura 5.

2.3.2 Montaje de la cabeza de aspiración.

Desenrosque los dos tornillos de cabeza estriada (M4) del soporte móvil del equipo (de los dos soportes, el situado a la derecha), y fije la cabeza de aspiración utilizando un destornillador de estrías, como se observa en la figura 6. Note que dicha cabeza posee dos orificios elongados, para el ajuste de su posición relativa al centro de los pocillos de la placa ultramicroelisa.



Figura 6.

2.3.3 Ajuste de la cabeza de Aspiración empleando placa UMELISA.

Este ajuste se realizará en los dos ejes (horizontal y vertical), y tiene como objetivo lograr centrar las cánulas del múltiple de aspirar en el fondo de los pocillos de la placa ultramicroelisa.

1. Conecte el lavador a la toma de alimentación y conmute el interruptor on-off a la posición on (encendido).
2. Una vez concluida la prueba inicial, el equipo mostrará la pantalla principal. Presione entonces flecha arriba (↑) o flecha abajo (↓), para pasar a la pantalla auxiliar.

>POS.I. C.VOL.
IDIOMA ASIST.

3. Con el cursor ubicado delante de **POS.I.**, presione la tecla Enter (**Ent**). Se mostrará el mensaje que indica que usted debe colocar una placa ultramicroelisa en el transportador de placa y cuando esté listo oprima la tecla **Ent**.

Sitúe placa-UME
Oprima [ENT]

El transportador se mueve y posiciona la primera tira de la placa debajo de la cabeza de aspiración y esta última descenderá hasta una altura preestablecida (en fábrica) para el ajuste.

4. Proceda a ajustar la cabeza de aspiración en el eje horizontal. Para ello afloje los tornillos de fijación de la cabeza auxiliado de un destornillador de estrías y desplace la cabeza de forma que las cánulas coincidan con el centro de los pocillos. En esta posición apriete firmemente los tornillos de sujeción de la cabeza auxiliado de un destornillador de estrías. Esta operación no es necesario realizarla nuevamente durante la explotación del equipo, a menos que sea preciso desmontar la cabeza de aspiración.
5. Para el ajuste de la cabeza de aspiración en el eje vertical (altura), afloje manualmente los dos tornillos moleteados que fijan el múltiple al soporte. El múltiple descenderá hasta que cada una de sus cánulas descansa sobre el centro de su correspondiente pocillo. Presione "**ligemente**" (por sus extremos) el múltiple de aspirar sobre la placa y proceda a apretar los tornillos de forma alterna.

Para realizar las operaciones de ajuste (puntos d y e), usted dispone de 2 ó 5 minutos (dependiendo de la versión de programa). Una vez transcurrido este tiempo, el equipo automáticamente regresa al estado anterior (paso b). Si necesita más tiempo, repita el procedimiento desde el paso b y continúe el ajuste. Esta operación se ilustra en la figura 7 (A y B).



A



B

Figura 7.

2.3.4 Montaje de la cabeza de dispensación.

Proceda a desenroscar los tornillos de la cabeza de dispensación utilizando un destornillador de estrías. Sin apretar los tornillos fije dicha cabeza, al soporte situado en la parte frontal a la izquierda (Figura 8). Note que los orificios del soporte son elongados para garantizar su ajuste. Fije la cabeza en su posición más elevada.



Figura 8.

2.3.5 Ajuste de la cabeza de dispensación.

Este ajuste se realiza en dos ejes (vertical y horizontal), y tiene los siguientes objetivos:

- Garantizar una altura adecuada de las cánulas, de forma tal que no colisionen con el transportador, ni se produzcan salpicaduras excesivas.
- Ajustar la posición de las cánulas respecto al centro de los pocillos.

Para realizar este ajuste realice el siguiente procedimiento:

1. Conmute la palanca del soporte conmutador a la posición más baja del múltiple de dispensar (para trabajar en ultramicroelisa).

Coloque una placa ultramicroelisa en el transportador de placa y desplácelo manualmente (con cuidado), observando que las cánulas no choquen con la placa. Posicione el transportador de forma que la zona más alta de la placa (marco) quede debajo de las cánulas del múltiple de dispensar.

2. Auxiliándose de un destornillador de estrías afloje los tornillos que fijan la cabeza de dispensación y desplácela verticalmente hasta lograr que las cánulas queden a una altura aproximada de 2 a 3 mm sobre el marco de la placa. Garantice que las cánulas queden alineadas respecto al marco (todas a la misma altura) En esta posición, apriete con firmeza los tornillos auxiliándose de un destornillador de estrías. Esta operación no es necesaria realizarla nuevamente durante la explotación del equipo, a menos que sea preciso extraer la cabeza de dispensación.

3. Desplace cuidadosamente el transportador hacia delante y atrás en todo su recorrido, comprobando que no colisionen las cánulas y la placa. Si observa que se puede producir una colisión, eleve más la cabeza y repita la comprobación.

4. Para el ajuste en el eje horizontal, afloje manualmente los dos tornillos moleteados y desplace el múltiple de dispensar ajustando las cánulas al centro de sus correspondientes pocillos.

2.3.6 Montaje del soporte de los frascos.

Fije el soporte en la pata posterior izquierda del equipo, introduciendo el agujero del soporte en dicha pata. Coloque los frascos, el de Solución de lavado primero y el de Residuos detrás.

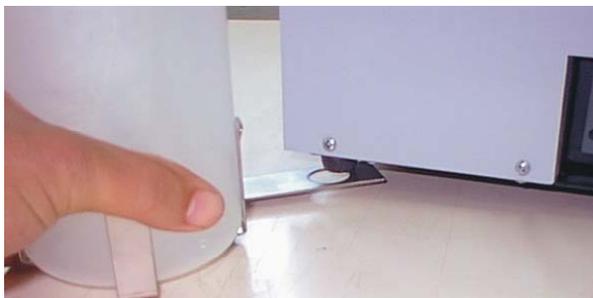


Figura 9.

2.3.7 Conexión de mangueras del frasco de solución de lavado.

Las mangueras poseen en sus extremos anillos de colores que las identifican y sus tomas de conexión están señalizadas con un círculo de igual color. Ud. sólo deberá conectar cada toma con el extremo correspondiente de la manguera teniendo en cuenta los colores.

No.	Diámetro Int. x Ext. x Long. (mm)	Función	Procedimiento de Conexión
1*	φ1.6x3.1 x L60	Paso del líquido por la válvula	1) Introducirla en la ranura de la válvula hasta que caiga en su cavidad. 2) Conectar en las tomas laterales. Ver (sección 6.1.2)
2	φ3x5 x L	Salida de líquido del frasco	Conectar en las tomas correspondientes.
3	φ3x5 x L	Entrada de presión de aire al frasco	Conectar en las tomas correspondientes.
4**	φ3x5 x L	Manguera interior para la salida de líquido del frasco.	1) Destapar el frasco de solución de lavado. 2) Conectar a la toma por el extremo opuesto al del corte en "V".

* No marcada. Se puede diferenciar claramente por sus dimensiones.

** No marcada. Se puede diferenciar porque en uno de sus extremos tiene un corte en "V".

Tabla 1. Conexión de mangueras del sistema de dispensación.

2.3.8 Conexión de mangueras del frasco de residuos.

Al igual que para sistema de dispensación, las mangueras poseen en sus extremos anillos de colores que las identifican y sus tomas de conexión están señalizadas con un círculo de igual color. Todas las mangueras poseen el mismo diámetro interior y exterior:

φ 5 x 8 mm.

No.	Función	Procedimiento de Conexión
1	Entrada de residuos al frasco.	Conectar en las tomas correspondientes .
2	Entrada de presión de vacío al frasco.	Conectar en las tomas correspondientes.
3*	Manguera interna para la entrada de residuos al frasco.	1) Destapar el frasco de residuos. 2) Conectar a la toma interna.

* No marcada. Se puede diferenciar por su longitud. Evita que los residuos fluyan hacia la toma de vacío adyacente.

Tabla 2. Conexión de mangueras del sistema de aspiración.

2.4 Chequeo de la instalación.

Para realizar el chequeo de la instalación Ud. deberá seguir los pasos siguientes:

1. Accione la palanca que conmuta la altura de la cabeza de dispensación hacia delante y hacia atrás y compruebe que el mecanismo funciona correctamente.
2. Verifique las conexiones de las mangueras asociadas a los sistemas de dispensación y aspiración de acuerdo a la señalización de colores.
3. Extraiga la manguera de la válvula y compruebe que no esté deformada por una compresión prolongada. En caso de apreciar alguna deformación, elimínela manualmente, y devuelva nuevamente la manguera a su posición.
4. Verifique que las condiciones de alimentación coincidan con las especificaciones y conecte el cable a la toma de alimentación.
5. Energice el equipo siguiendo los pasos descritos en la sección 4.1.1 del Manual de Usuario.
6. Compruebe la posición inicial de la cabeza de aspiración según se describe en la sección 4.2.2.1 del Manual de Usuario.
7. Ejecute la función **CEBAR** tal como es descrita en la sección 4.2.1.2 del Manual de Usuario y compruebe que todo el ciclo se ejecuta correctamente.
8. Programe y ejecute un ciclo de lavado utilizando una placa UMELISA, como se describe en la sección 4.2.1.1 del Manual de Usuario y compruebe que se ejecuta correctamente.
9. Programe y ejecute un ciclo de lavado utilizando una placa MicroElisa, como se describe en la sección 4.2.1.1 del Manual de Usuario. Recuerde antes ajustar en el programa el pocillo de la placa utilizada, de lo contrario pudiera aparecer un error por esta causa.

Si todos los pasos anteriores fueron ejecutados sin problemas el equipo ha sido instalado correctamente.

3 PRECAUCIONES.

En el trabajo con el lavador automático Ud. deberá tener en cuenta las siguientes precauciones:

- ◆ La cabeza, las mangueras y el frasco de residuos pueden contener sustancias contaminantes, por lo que deberán manipularse con las medidas establecidas para tales casos.
- ◆ Asegúrese de que el frasco de residuos no exceda el nivel máximo (800ml) o podría provocar que el líquido residual pase a la Bomba y se derrame contaminando el puesto de trabajo.
- ◆ La conexión o desconexión de las mangueras debe realizarse con el equipo desenergizado y despresurizado (30 s después de apagarlo), para más garantía, siempre abra el frasco de solución de lavado . Si tiene dudas consulte antes el manual.
- ◆ Los frascos de residuos y de solución de lavado nunca deben intercambiarse pues se contaminaría el sistema de dispensación.
- ◆ Al finalizar el día de trabajo proceda a realizar el enjuague del sistema de líquido de la forma en se describe en la sección 6.2.1.
- ◆ Evite derramar líquido sobre el equipo; en caso de ocurrir secar inmediatamente con paño seco o papel absorbente.
- ◆ Cuando se requiera lavar menos de 12 tiras estas deben ser colocadas en forma consecutiva empezando por la posición 1.
- ◆ Cuando se produzca un fallo en el equipo y se emitan las señales visuales y sonoras correspondientes, si es posible trate de eliminar la causa que lo provoca inmediatamente y si no lo consigue apague el equipo y llame la representación local de TECNOSUMA Internacional S.A.
- ◆ No coloque ningún objeto cerca de la aparte frontal del equipo que pueda obstruir el recorrido del transportador de placas hacia ambos lados.
- ◆ Para abortar una función en proceso siempre hágalo presionando la tecla ESC y no desenergizando el equipo.
- ◆ No energice y desenergice el equipo antes y después del lavado de las placas durante la realización de un ensayo. El equipo esta diseñado para mantenerse en un estado de consumo mínimo de energía y no emite ningún ruido cuando se encuentra en espera de la ejecución de alguna función (menú principal o auxiliar).
- ◆ La memoria no volátil del equipo utiliza una batería recargable de Niquel-Cadmiun, por lo que si permanece desconectado continuamente por más de 3 meses la información almacenada se perderá.

4 INSTRUCCIONES DE OPERACION.

4.1 Preparación del equipo para el trabajo.

4.1.1 Encendido del equipo.

1. Una vez verificados los requisitos para la instalación relacionados en la sección 2.2 conecte el cable de alimentación a la toma de corriente alterna.
2. Accione el interruptor que se encuentra en la parte posterior del equipo.
3. El LED de Encendido (ON) debe iluminarse indicando que existen +5V en el sistema.
4. Inicialmente el LED de Listo (Ready) debe permanecer apagado.
5. El display debe visualizar durante 2 segundos el mensaje siguiente.

MW-2001
Versión 2.00

Pantalla 0.000

6. A continuación aparecerá una pantalla donde se indica la realización del chequeo inicial del equipo.

Realizando
prueba inicial

Pantalla 0.010

Durante el tiempo que permanece este mensaje en pantalla el equipo comienza a ejecutar pruebas internas donde se chequean:

- ◆ Memoria de programa del equipo, RAM interna del microcontrolador y RAM externa no volátil (respaldada por una batería de Ni-Cd recargable donde se almacenan los programas de lavado).
- ◆ Parámetros de calibración del equipo almacenados en memoria no volátil (EEPROM).
- ◆ Canal de lectura de la presión.
- ◆ Movimiento de la cabeza de aspiración.
- ◆ Movimiento del transportador de placas.

En caso de ocurrir algún fallo durante la ejecución de las autopruebas se visualizará el código de error correspondiente. Para más información sobre los posibles errores consulte la sección 5.

Al concluir las pruebas si no hubo fallo se visualizará el siguiente mensaje.

Prueba inicial
concluida Ok

Pantalla 0.100

Se emitirá además un sonido que indicará que han concluido todas las pruebas exitosamente y que se puede comenzar el trabajo con el lavador.

Prepare los frascos para el trabajo de la forma que es descrita en la siguiente sección.

4.1.2 Llenado del frasco de solución de lavado.

1. Asegure que el frasco está despresurizado. Deben haber transcurrido al menos 30 s desde que se desactivó la bomba de presión.
2. Extraiga el frasco de solución de lavado del soporte.
3. Desenrosque la tapa. Debe tener en cuenta que en su parte interior se encuentra la manguera que permite la salida de líquido del frasco.
4. Si lo necesita puede desconectar las mangueras de las tomas externas.
5. Vierta el líquido dentro del frasco. El volumen máximo admisible (800 ml) está delimitado por la línea de marcación.
6. Enrosque la tapa en el frasco asegurándose de garantizar una buena hermeticidad. Si parte de la presión se escapa al ambiente es posible, dependiendo de su magnitud, que no puedan alcanzarse las presiones de trabajo.
7. En caso que haya desconectado las mangueras debe conectarlas nuevamente guiándose por los colores de marcación (sección 2.3.4).
8. Inserte el frasco dentro del soporte.

4.1.3 Vaciado del frasco de residuos.

1. Extraiga el frasco de residuos del soporte.
2. Desenrosque la tapa.

IMPORTANTE: Tenga en cuenta que en su parte interior se encuentra la manguera por donde entran los líquidos residuales y que por tanto **puede estar contaminada al igual que frasco**. Toda la manipulación debe realizarla con las medidas de seguridad establecidas en el laboratorio para tales casos.

3. Si lo necesita puede desconectar las mangueras de las tomas externas.
4. Añada la solución desinfectante. Si es posible manténgala durante unas horas antes de descartar los residuos en el lugar destinado para tales sustancias.
Puede utilizar Hipoclorito de Sodio o Glutaraldehído como solución desinfectante. Cualquiera que sea la solución seleccionada debe poseer una concentración final no menor que el 5 % al momento de evacuar el líquido residual.
5. Enrosque la tapa en el frasco asegurándose de garantizar una buena hermeticidad. Si parte del vacío se escapa al ambiente es posible, dependiendo de su magnitud, que no se aspiren correctamente los pocillos y los volúmenes residuales sean superiores a los admisibles.
6. En caso que haya desconectado las mangueras debe conectarlas nuevamente guiándose por los colores de marcación (sección 2.3.5).
7. Inserte el frasco dentro del soporte.

IMPORTANTE: El volumen dentro del frasco nunca debe sobrepasar el límite establecido por la línea de marcación (800 ml), de lo contrario pudiera provocar la entrada de residuos por la toma de vacío.

4.2 Descripción de las funciones del lavador.

El equipo posee dos menú de trabajo: el **principal** y el **auxiliar**. El menú principal será siempre el mostrado al energizar el equipo.

>LAVAR	CEBAR
AGITAR	PROG.

Pantalla 1.000

Desde el menú principal, se pueden ejecutar las siguientes funciones.

TITULO EN PANTALLA	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
LAVAR	Lavar	Lavado de las placas utilizando un programa previamente introducido o programando directa-mente los parámetros para el lavado en el programa 0 MW-2001 .
CEBAR	Cebiar	Ejecuta el cebado - enjuage del sistema hidráulico en el modo y tiempo programados.
AGITAR	Agitar	Ejecuta la agitación de una placa con la velocidad y duración especificadas.
PROG.	Programar	Permite crear nuevos programas, además de editar y borrar cualquiera de los ya existentes.

Para pasar al menú auxiliar desde el principal y viceversa, debe oprimirse cualquiera de las teclas Flecha Arriba [↑] o Flecha Abajo [↓] del teclado. Desde el menú auxiliar se pueden ejecutar otras funciones importantes pero de uso menos frecuente que las anteriores.

>P.INIC	C.VOL
IDIOMA	ASIST.

Pantalla 2.000

TITULO EN PANTALLA	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
POS.I.	Posición inicial	Permite ajustar la altura de la cabeza de aspiración, según el fondo de los pocillos de la placa UMELISA.
C.VOL.*	Calibración de volumen	Utilizada para la calibración del volumen dispensado por pocillos.
IDIOMA	Idioma	Selección del idioma en que se visualizarán los mensajes: Español, Inglés o Portugués.
ASIST. *	Prestaciones para revisión y/o reparación del equipo.	Permite la realización de ajustes y chequeos al equipo, facilitando las labores de revisión y/o reparación del mismo.

* Funciones especiales de acceso restringido. Consulte con la representación local de TECNOSUMA Internacional S.A.

En cualquiera de los dos menú con el teclado se pueden realizar las siguientes operaciones:

- ◆ Para pasar de un menú a otro oprima las teclas Flecha Arriba [↑] o Flecha Abajo [↓].
- ◆ Para seleccionar cualquier función dentro de un menú posicione el cursor utilizando la tecla Avance [→].
- ◆ Para entrar a cualquier función presione la tecla Enter [ENT].
- ◆ Si se presiona la tecla Escape [ESC] estando en el menú principal, se visualizará durante 1 s el número de la versión del software y su fecha de terminación.

4.2.1 Funciones del menú principal.

4.2.1.1 LAVAR.

Es la función principal del equipo. Permite ejecutar los programas de lavado con los parámetros que fueron almacenados en la memoria no volátil.

MPORTANTE: Antes de comenzar el lavado, el equipo debe haber sido cebado con anterioridad. De lo contrario el volumen a dispensar no podrá garantizarse.

4.2.1.1.1 Comenzar el lavado.

Al oprimir [ENT], cuando el cursor se encuentra en la función LAVAR dentro del menú principal, aparecerá en la pantalla el menú con los programas de lavado disponibles.

LAVAR Programa
> nn Nombre

Pantalla 1.100

donde,

nn: (0 – 99) , denota el número consecutivo del programa en la memoria en determinado momento. Este puede variar en dependencia de los programas que se borren.

Nombre: Nombre de hasta 7 caracteres que identifica al programa de lavado. El nombre de un programa dado, no variará a no ser que el usuario lo cambie o sea borrado dicho programa.

Desde esta pantalla se pueden ejecutar diferentes operaciones dependiendo de la tecla presionada, tal como se muestra en la siguiente tabla:

TECLA	FUNCIÓN
↑↓	Selección del programa a ejecutar.
→	Sólo en el programa 0 MW-2001 permite entrar en la programación directa de los parámetros.
ENT	Comienza a ejecutar el programa de lavado seleccionado.
ESC	Retorna al menú principal.

El programa **0 MW-2001** siempre estará disponible. Es el programa por defecto del lavador automático. No se ha permitido cambiar su nombre. Es el único disponible cuando inicializa por primera vez el lavador al salir de la fábrica. Para crear, modificar o borrar programas consulte la sección 4.2.1.4.

Al inicializar el equipo en esta pantalla siempre aparecerá el último programa de lavado ejecutado. La primera vez aparecerá el programa **0 MW-2001**.

Antes de comenzar la ejecución del programa seleccionado Ud. deberá situar manualmente la cabeza de dispensación en la altura adecuada dependiendo del formato de placa programado.

- ◆ **UMELISA:** Accione la palanca del conmutador hacia atrás. Esto hará descender la cabeza de forma que las cánulas quedarán muy cerca de la superficie de la placa evitando indeseables salpicaduras durante el dispensado.
- ◆ **MicroElisa:** Accione la palanca del conmutador hacia delante. Esto hará elevar la cabeza de dispensación hasta la altura adecuada para este tipo de placas.

Con el objetivo de ayudar al usuario en su trabajo, el software del equipo visualizará el mensaje correspondiente, para elevar o bajar la cabeza de dispensado en dependencia del tipo de formato a usar para cada lavado, siempre que se produzca un cambio en el formato entre dos programas a ejecutar consecutivamente. Por ejemplo para el caso de subir la cabeza de dispensar se mostrará el mensaje siguiente.

**Suba cabeza de
dispensar < ENT >**

Pantalla 1.105

IMPORTANTE: Si ordena la ejecución del lavado de una placa MicroElisa cuando la cabeza se encuentra en su posición más baja, se producirá el choque de las cánulas con la placa, provocando inmediatamente la emisión de un error y la interrupción automática del programa en ejecución. Para más información consulte la sección 5.

Una vez que se haya colocado la placa que desea lavar en el transportador y presionado la tecla [ENT] comenzará la ejecución del programa de lavado.

Si el equipo perdiera los coeficientes de la calibración por alguna falla en la operación, aunque esto no es usual, se visualizará después de confirmar con [ENT] en la pantalla anterior, el mensaje siguiente acompañado de un sonido intermitente.

**No Calibrado!
Presione <ENT>**

Pantalla 1.106

El equipo no se invalida para trabajar, sólo que el volumen dispensado no pudiera cumplir con los requerimientos planteados. Se recomienda realizar una calibración.

Si no sucede lo mencionado antes se visualizará la pantalla que sigue.

**Presurizando...
Favor esperar**

Pantalla 1.110

El frasco de la solución de lavado se presurizará a un valor de presión dependiendo del volumen a dispensar programado. Para volúmenes inferiores a 100 μ l se utilizará una presión de 0.85 psi y para volúmenes superiores 3.5 psi.

En condiciones normales el sistema alcanza la presión final en unos segundos (dependiendo de la cantidad de líquido dentro del frasco de solución de lavado). Se disponen de 90 s como máximo para alcanzar el valor programado. Transcurrido este tiempo se emitirá un mensaje de error indicando problemas en la presurización. Para más detalles consulte la sección 5.

A continuación el siguiente mensaje se visualiza en pantalla.

Lavando... v
Ciclos pend.: c

Pantalla 1.130

donde,

v : Volumen a dispensar en microlitros (μ l).

c: Cantidad de ciclos que faltan por ejecutar.

Durante el lavado de placas el LED Ready se apagará y encenderá para mostrar cuando el sistema se encuentra nuevamente listo para realizar el próximo dispensado. En condiciones normales de trabajo este estado se alcanzará después que el transportador se desplazó una tira y la cabeza de aspiración se introdujo en el pocillo. De no ser así, el tiempo máximo admisible que puede transcurrir entre dispensados sucesivos será de 10 s. Transcurrido éste se emitirá un mensaje de error y abortará automáticamente el programa de lavado en ejecución. Para más detalles consulte la sección 5.

Después del último ciclo se realizará la aspiración de los pocillos, si de esta forma hubiera sido programado, apareciendo en pantalla el mensaje siguiente.

Aspiración final
Aspirando...

Pantalla 1.140

Si la última aspiración fuera “Doble” (dos ciclos de aspiración al final), después de la pantalla anterior se visualizaría el cartel que sigue.

Aspiración final
Doble

Pantalla 1.145

Al finalizar, la cabeza de aspiración y el transportador de placas retornarán a su posición inicial, se emitirá un sonido indicando la conclusión del programa de lavado pero se mantendrá un período de tiempo adicional activado el vacío para concluir la evacuación de los residuos del sistema de aspiración. Durante este tiempo se visualizará:

Terminando...
Favor esperar.

Pantalla 1.150

Instrucciones de operación

4

Al concluir se retornará al menú de programas y el equipo quedará listo para comenzar la ejecución de un nuevo programa de lavado.

Con el objetivo de minimizar el tiempo de presurización para el próximo proceso de lavado, el frasco de solución de lavado se mantiene presurizado con la última presión que fue situada, durante 3 minutos. Si transcurrido este tiempo no se ha comenzado otro lavado, el control de la presión será desconectado con la emisión de un aviso sonoro.

Si se presiona [ESC] se retornará al menú principal y se desactivará la bomba de presión.

4.2.1.1.2 Abortar el lavado.

Para abortar el programa de lavado, presione la tecla [ESC]. Casi inmediatamente se visualizará la pantalla siguiente.

Abortar función?
Si >No

Pantalla 1.160

De esta forma se interrumpe la función en proceso en espera de que Ud. confirme si desea o no abortar. Con las teclas ↑, ↓, → podrá seleccionar si confirma o no la salida del programa en ejecución. En caso afirmativo se abortará el programa retornando la cabeza de lavado y el transportador de placas a su posición inicial. En caso contrario (No) se reanudará el programa en el paso siguiente donde fue interrumpido.

4.2.1.1.3 Programar parámetros de lavado.

Sólo los parámetros del programa **0 MW-2001** podrán ser modificados directamente dentro de la opción de lavado. Para ello seleccione este programa utilizando las teclas ↑, ↓ y presione →. Inmediatamente aparecerán en pantalla los parámetros actuales del programa siempre disponible **0 MW-2001**. Para más información sobre los parámetros de lavado consulte la sección 4.2.1.4.1.

4.2.1.2 CEBAR.

Esta función se utiliza para realizar dos operaciones.

1. Llenar con la solución de lavado todos los elementos del sistema de dispensación evacuando las burbujas de aire de su interior.
2. Enjuagar el sistema de dispensación y aspiración para evitar la incrustación de sales y otras sustancia en las paredes de los elementos: conductos, tomas, cánulas, etc.

Debe programarse un tiempo de cebado que garantice el llenado de los conductos y cabeza de dispensación con la solución de lavado y evacue las burbujas de aire en su interior. Asegure de que existe suficiente cantidad de líquido en el frasco antes de comenzar el cebado. Ud. debe comprobar visualmente que durante el cebado el líquido sale uniformemente por cada una de las cánulas. De no ser así repita el proceso y si continua el problema proceda a limpiar la cabeza de la forma en que se describe en la sección 6.

4.2.1.2.1 Comenzar el cebado.

Al oprimir [ENT], cuando el cursor se encuentra en la función CEBAR dentro del menú principal, aparecerá en la pantalla la información siguiente.

CEBAR
Modo T: ttt s

Pantalla 1.200

donde,

Modo: Indica el modo en que se ejecutará el cebado. Continuo (**Cont.**) o Intermitente (**Inter.**). Por defecto, será el modo Continuo.

ttt: Tiempo en segundos que permanecerá la válvula de salida abierta. Por defecto 10 s.

En esta pantalla se pueden ordenar diferentes operaciones dependiendo de la tecla presionada como se muestra en la tabla siguiente.

TECLA	FUNCIÓN
↑ ↓	Sin función.
→	Entrar en la programación de parámetros para el cebado.
ENT	Comienza a ejecutar el ciclo de cebado.
ESC	Retorna al menú principal (pantalla 1.000).

Al presionar la tecla [ENT] comenzará el proceso de cebado y se visualizará la siguiente información en pantalla.

<p>Presurizando... Favor esperar.</p>

Pantalla 1.210

El sistema espera que se alcance la presión mínima requerida para comenzar el cebado (3.5 psi). Si esto no se produce en 30 segundos se emitirá un mensaje de error (Ver detalles en la sección 5). Cuando se haya alcanzado la presión, las cánulas de la cabeza de aspiración serán situadas muy cerca del borde derecho del pozo de cebado, la válvula se activará de forma continua o intermitentemente y el LED permanecerá encendido durante este período, indicando que la válvula está activada. En pantalla aparecerá el mensaje siguiente. En este caso **ttt**, son los segundos que restan al cebado.

<p>Cebando... Modo T: ttt s</p>
--

Pantalla 1.220

Durante el tiempo programado el sistema continuará presurizando al máximo posible. Cuando este tiempo haya concluido, se desactivará la bomba de presión y descenderá el múltiple de aspiración hasta el fondo del pozo de cebado. Cuando la presión haya descendido hasta 1 psi se desactivará la válvula interrumpiendo la salida de líquido. El led **Ready** se mantendrá iluminado mientras este fluyendo líquido por el sistema. El vacío se mantiene activo durante los 10 segundos posteriores para permitir la evacuación de líquido del pozo de cebado, cabeza y conductos del sistema de aspiración. Durante este tiempo se visualiza el mensaje siguiente.

<p>Terminando... Favor esperar.</p>

Pantalla 1.230

Cuando haya concluido este tiempo se emitirá un sonido indicando que ha concluido el cebado y tanto la cabeza como el transportador retornarán a su posición inicial. Se regresará a la pantalla 1.200 quedando el sistema listo para continuar con otras operaciones.

4.2.1.2.2 Abortar el cebado.

Para abortar el proceso de cebado en cualquier momento presione la tecla [ESC]. Casi inmediatamente se visualizará el mensaje siguiente.

Abortar función? Si >No

Pantalla 1.240

Se interrumpe la función en proceso en espera de que Ud. confirme si desea o no abortar. En este momento se detendrá el contador del tiempo programado. Con las teclas ↑, ↓, → podrá seleccionar si confirma o no la salida del programa en ejecución. En caso afirmativo se abortará el programa retornando la cabeza de lavado y el transportador de placas a su posición inicial. En caso contrario (No) se reanudará el proceso en el paso siguiente donde fue interrumpido.

4.2.1.2.3 Programar parámetros para el cebado.

Al oprimir la tecla → desde la pantalla 1.200 aparecerán los parámetros del cebado.

>Modo: modo Tiempo: ttt s

Pantalla 1.250

donde,

modo: Permite definir el modo que se realizará el proceso de cebado.

- ◇ **Cont.:** Modo continuo. La válvula se mantiene abierta todo el tiempo.
- ◇ **Inter.:** Modo intermitente. La válvula se abre intermitentemente con un período de 1 segundo.

ttt: tiempo en segundos, en que estará fluyendo el líquido por el sistema. Se recomienda utilizar el modo intermitente para realizar el enjuague del sistema con no menos de 300 ml de agua destilada.

4.2.1.3 AGITAR.

Esta función añade una facilidad extra al lavador, permitiéndole a Ud. agitar placas con 3 velocidades o intensidades diferentes. El movimiento oscilatorio alrededor de un punto (en un solo eje) provoca la agitación de las partículas del líquido dentro de los pocillos. Esta función puede ser útil en el laboratorio para homogeneizar soluciones, acelerar procesos de elución de muestras colectadas en papel de filtro utilizando placas MicroElisa comerciales, homogeneizar el menisco del líquido en los pocillos antes de leerlos, etc.

Al oprimir [ENT] cuando el cursor se encuentra apuntado a la función agitar dentro del menú principal (1.000) aparecerá en pantalla la información siguiente:

AGITAR Veloc 23 T: ttt s

Pantalla 1.300

donde,

Veloc: intensidad para realizar la agitación. Baja, Media o Alta. Por defecto Media.

ttt: tiempo durante el que se ejecutará la agitación. Por defecto 15 s

El teclado en este instante permitirá realizar las funciones siguientes.

TECLA	FUNCIÓN
↑↓	Sin función.
→	Permite entrar en la programación de los parámetros para la agitación.
ENT	Comienza a ejecutar la agitación.
ESC	Retorna al menú principal.

4.2.1.3.1 Comenzar la agitación.

Al presionar la tecla [ENT] se buscará posición inicial en la cabeza de aspiración y en el transportador de placas. Se visualizará la información siguiente en pantalla.

Agitando... Veloc T: ttt s
--

Pantalla 1.310

El transportador comenzará a agitar durante el tiempo programado, con una frecuencia determinada por el parámetro velocidad. El LED Ready se mantendrá iluminado durante este tiempo. Al concluir el transportador se situará en su posición inicial y se emitirá un sonido que indicará la conclusión de la agitación.

4.2.1.3.2 Abortar la agitación.

Para abortar la agitación en cualquier momento mantenga presionada la tecla [ESC], nunca apague el equipo. Casi inmediatamente después se visualizará el siguiente mensaje para confirmar.

Abortar función? Si >No
--

Pantalla 1.320

Se interrumpe la función en proceso en espera de que Ud. confirme si desea o no abortar. En este momento se detendrá el contador del tiempo programado.

Con las teclas ↑, ↓, → podrá seleccionar si confirma o no la salida del programa en ejecución. En caso afirmativo se abortará el programa retornando la cabeza de lavado y el transportador de placas a su posición inicial. En caso contrario (No) se reanudará el la agitación hasta completar el tiempo programado.

4.2.1.3.3 Programar parámetros para la agitación.

Al oprimir la tecla → (Avance) desde la pantalla 1.300 aparecerán los parámetros de la agitación.

>Veloc.: veloc Tiempo: ttt s
--

Pantalla 1.330

donde,

veloc: Permite definir la velocidad o intensidad de la agitación: Baja, Media y Alta.

ttt: tiempo (en segundos en el intervalo de 5 – 300 s) que se agitará la placa.

4.2.1.4 PROGRAMAR.

Esta función permite crear, editar, o borrar los programas de lavado del equipo. En total, se puede disponer de 100 programas diferentes incluyendo al programa **0 MW-2001**, el cual siempre está disponible.

Un **programa** se define como el conjunto de parámetros utilizados para realizar el lavado. Cada uno presenta un número consecutivo de orden dentro de la memoria. Este número puede variar al borrar otros programas, por lo que se identificarán cada uno por un nombre de 7 caracteres. Los parámetros introducidos para cada programa, tienen controlada la información, para poder detectar cualquier alteración de los datos.

IMPORTANTE: La memoria no volátil del equipo utiliza una batería recargable de Ni-Cd, por lo que si permanece desconectado continuamente por más de 1 mes, la información almacenada puede perderse.

Al oprimir [ENT] cuando el cursor se encuentra apuntando a la función **PROG.**, dentro del menú principal (1.000) aparecerá la pantalla siguiente.

PROG. >Editar Crear Borrar
--

Pantalla 1.400

Estando en la pantalla 1.400 con el teclado se pueden realizar las funciones siguientes.

TECLA	FUNCIÓN
↑↓	Sin función.
→	Permite seleccionar la función.
ENT	Pasa a ejecutar la función seleccionada.
ESC	Retorna a la pantalla anterior.

4.2.1.4.1 Editar Programas.

Por medio de esta opción se pueden editar y/o modificar los programas que ya existen. Al presionar [ENT] habiendo situado antes el cursor en **Editar**, se visualizará la pantalla que mostramos a continuación. El número y nombre del programa con que se inicia la pantalla, corresponde con el último programa accesado en las funciones **PROG.** o **LAVAR**.

PROG. Editar > No: nn nombre

Pantalla 1.410

donde,

nombre: nombre del programa en 7 caracteres.

nn: número de orden consecutivo del programa en la memoria.

Estando en la pantalla 1.410 con el teclado se pueden realizar las funciones siguientes.

TECLA	FUNCIÓN
↑↓	Selección del programa a editar o modificar.
→ / ENT	Permite entrar en la programación de parámetros.
ESC	Retorna a la pantalla anterior sin validar los datos.

Una vez seleccionado el programa a editar y confirmado con la tecla [ENT], aparece la pantalla siguiente, donde es posible modificar el nombre del programa seleccionado.

PROG. Nombre > nn nombre_
--

Pantalla 1.420

donde,

nombre: hasta 7 caracteres, de una lista de 72 posibles.

nn: representa el número de orden consecutivo del programa en la memoria.

Si se tratara del programa “0 MW-2001”, el cual está siempre disponible y cuyo nombre no se permite modificar, se visualizará en lugar de la pantalla anterior la que sigue (1.430).

Estando en la pantalla 1.420 con el teclado se pueden realizar las funciones siguientes.

TECLA	FUNCIÓN
↑↓	Selección desde una lista de caracteres, del caracter a editar para cada uno de los hasta 7 posibles del nombre.
ENT	Permite confirmar un carácter después de tomarlo de la lista de caracteres y/o confirmar el nombre del programa siempre que tenga al menos un carácter.
→	Permite borrar el caracter que antecede al cursor o el caracter donde aparece el cursor si éste no ha sido confirmado con [ENT].
ESC	Retorna a la pantalla anterior sin validar los datos.

Una vez introducido el nombre del programa y confirmado con [ENT], a continuación se visualizará la pantalla siguiente, donde se definirán las características del soporte para realizar el lavado.

<p>>Formato: UMELISA Fondo: U/V</p>

Pantalla 1.430

donde,

Formato: Selección del tipo de formato de placas que se lavará.

- **UMELISA.** Soporte estándar de la tecnología SUMA .
- **MicroElisa.** Soporte estándar MicroElisa de 96 pocillos.

Fondo: Forma del fondo del pocillo.

- **Plano.** Solamente disponible para las placas MicroElisa.
- **U/V.** Predeterminado para el soporte o placa UMELISA y seleccionable para las MicroElisa.

A partir de esta pantalla los parámetros se visualizarán generalmente de dos en dos y el teclado realizará las funciones siguientes.

TECLA	FUNCIÓN
↑ ↓	Permite cambiar los parámetros para cada pantalla.
→	Selecciona a uno u otro parámetro para modificarlo.
ENT	Graba los datos y avanza a la próxima pantalla.
ESC	Retorna a la pantalla anterior si validar los datos.

Una vez confirmado con [ENT] los parámetros relativos al tipo de soporte para realizar el lavado, aparecerá la pantalla que sigue, donde se indicará el volumen a dispensar y el número de ciclos para el lavado.

<p>>Volumen: 28 µl No. ciclos: 4</p>
--

Pantalla 1.440

donde,

Volumen: Volumen a dispensar en microlitros.

- **UMELISA.** Programable de 20 a 35 µl con paso de 1 µl.
- **MicroElisa.** Programable de 20 a 400 µl con paso de 5 µl.

No. ciclos: Número de ciclos de lavado. Hasta 99 ciclos de dispensado y/o aspiración.

En ambos casos cuando el volumen programado es **0 µl**, se ejecutarán tantos ciclos de aspiración, como lo indique el número de ciclos programados y no se realizará aspiración final adicional.

Una vez confirmado con [ENT] los parámetros relativos al volumen de dispensado y al número de ciclos, aparecerá la pantalla que sigue, donde se indicará el número de tiras que contiene la placa o soporte, a considerar durante el proceso de lavado.

>Tiras: 12
Tiras a lavar

Pantalla 1.450

Tiras: Cantidad de tiras a lavar (1 – 12). Las tiras en las placas deberán colocarse comenzando por la izquierda (columna 1).

Una vez confirmado con [ENT] el número de tiras a considerar para el lavado, se visualizará la pantalla siguiente donde se indicará el modo de aspiración y la realización o no de una aspiración final que puede ser simple o doble.

>Modo asp.: Normal
Asp. fin.: Simple

Pantalla 1.460

donde,

Modo Asp. (Modo de aspiración):

- **Normal:** Se aspira una sola vez el pocillo. La cabeza de aspiración en el eje longitudinal al movimiento de la placa, desciende justamente según la referencia **Fondo Cero**, que coincide con el centro de los pocillos de la placa UMELISA en dicho eje.
- **Cruz. (Cruzada):** Sólo disponible para los pocillos de las placas con formato **MicroElisa con fondo plano**. La cánula se posiciona una distancia antes del centro del pocillo y se mantiene aspirando durante 1 s. A continuación se levanta una distancia programada y se vuelve a posicionar a la misma distancia más allá del centro del pocillo, durante 0.5 s

Asp.fin. (Aspiración final): Al seleccionar **Simple**, se realizará después del último ciclo de lavado una aspiración para dejar la placa vacía. Algo similar ocurrirá si se selecciona **Doble**, sólo que ejecutará dos ciclos de aspiración en vez de uno. Si se selecciona **No**, no se realizará la aspiración y la placa quedará con el volumen dispensado en cada pocillo .

Una vez confirmado con [ENT] los características para el lavado concernientes al modo de aspiración y la realización o no de la aspiración final de la placa o soporte, se visualizará la pantalla siguiente donde se indicará si se considera o no, un tiempo de enjuague y la realización o no, de agitación dentro del tiempo antes mencionado.

>Enjuague: 30 s
Agitar: Si

Pantalla 1.470

Enjuague (Tiempo de enjuague): tiempo que permanecerá el líquido en los pocillos desde que se dispensa la solución de lavado hasta que es aspirada. La duración de un ciclo es variable dependiendo del volumen, cantidad de tiras y tipo de aspiración de los pocillos. Al finalizar un ciclo, se tomará en cuenta el tiempo de enjuague programado para comenzar la aspiración del ciclo siguiente.

Agitar: Al seleccionar **Si**, durante la pausa a considerar entre ciclos para garantizar el tiempo de enjuague, se ejecutará la agitación de la placa.

Una vez confirmado con [ENT] los características para el lavado concernientes al tiempo de enjuague y la realización o no, de la agitación entre ciclos, se visualizará la pantalla siguiente donde se indicará si se seleccionó **Agitar** en la pantalla anterior, la velocidad o

intensidad de la agitación. Estará disponible además una opción para introducir en los casos que lo requiera, la posición relativa de la cabeza de aspiración durante el trabajo.

>Veloc. : Baja Ajustar Cabeza

Pantalla 1.480

donde,

Veloc.: intensidad o velocidad de la agitación, si en la pantalla anterior se seleccionó “**Agitar**”. Posibles valores: Baja, Media y Alta. Si no se indicó agitar la placa, entonces aparecerá “**Veloc.: No agita**”.

Ajustar Cabeza: Opción para introducir la posición de la cabeza de aspiración durante el proceso de dispensado y/o aspiración.

Si se presiona [ENT] estando el cursor en la primera línea de esta pantalla, se visualizará la pantalla 1.500. Si por el contrario se presiona [ENT] con el cursor en la segunda línea de la pantalla (**Ajustar Cabeza**), se dará paso a la pantalla que sigue donde se programará la posición relativa de la cabeza de aspiración para el lavado.

>Fondo: FF Pared: PP
--

Pantalla 1.490

donde,

Fondo: altura hasta la que desciende la cabeza de aspiración durante el trabajo. Se relaciona con los pasos que se adicionan o restan a la referencia de “Fondo Cero” para posicionar la altura de la cabeza de aspiración. **La referencia “Fondo Cero” coincide en el eje Z, con la altura a la que se ajusta la cabeza de aspiración según la altura del fondo de los pocillos de la placa UMELISA.** Valores posibles de FF (-9 a 20). Los valores negativos (-1 a -9) corresponden a alturas mayores de la cabeza de aspiración (por encima de la referencia Fondo Cero). Los valores positivos corresponden a alturas menores de la cabeza de aspiración (por debajo de la referencia Fondo Cero). La variación en una unidad corresponde aproximadamente a 0.12 mm.

Pared: posición de la cabeza de aspirar sobre el eje longitudinal al movimiento de la placa. Se relaciona con los pasos adicionales a partir de la referencia de Fondo Cero. Este parámetro sólo se permite cambiar cuando se trata de formato **MicroElisa con fondo plano**. Para el formato **UMELISA** o **MicroElisa con fondo “U/V”** no es posible su programación. La variación en una unidad corresponde aproximadamente a 0.15mm.

IMPORTANTE: Para garantizar las especificaciones del volumen residual permisible por pocillo, es necesario que las cánulas de la cabeza de aspiración se posicionen según el tipo de pocillo y dimensiones reales.

En los pocillos en forma de “U/V” la cánula debe situarse justamente en el centro, mientras que en los pocillos de fondo plano la cánula debe posicionarse muy próxima a las paredes. Debido a que las dimensiones del diámetro y altura de los pocillos no han sido estandarizadas (varían de fabricante a fabricante) es necesario realizar una corrección particular para cada tipo de placa.

El lavador realiza el posicionamiento de las cánulas de aspiración tomando como referencia el ajuste realizado a la cabeza utilizando una placa UMELISA, tal como es descrito en la sección 4.2.2.1.

Al comenzar el ajuste las cánulas se situarán en la posición que indican los valores **FF** y **PP**. Los valores por defecto de fábrica se fijaron tomando como referencia la placa rígida fabricada por la CORNING.

El ajuste se realizará variando los parámetros convenientemente hasta que Ud. observe que la cánula ha quedado en la posición adecuada.

Si estando en la pantalla 1.490 Ud. no presiona ↑, ↓ o → en un lapso de 1 minuto, tanto la cabeza como el transportador regresarán a su posición inicial y se retornará a la pantalla anterior.

Al finalizar debe comprobar el ajuste realizado.

1. Oprima [ESC] para salir a la pantalla 1.490. La cabeza y el transportador se situarán nuevamente en posición inicial .
2. Oprima [ENT] para entrar en la pantalla 1.490. El transportador y la cabeza intentarán alcanzar la posición final indicada por **FF** y **PP**.

Si existieran problemas en el ajuste aparecerá un mensaje de error (consulte la sección 5 para más información).

Para la comprobación final del ajuste ejecute un ciclo de lavado y verifique que el volumen residual por pocillo se encuentra dentro de las especificaciones.

Al confirmar con [ENT] desde esta pantalla después de revisar y/o programar los parámetros **Fondo** y **Pared**, si no seleccionó la aspiración cruzada como modo de aspirar, se visualizará la pantalla 1.500. En caso de haber programado “Aspiración cruzada” aparecerá la pantalla siguiente, donde se programará la elevación que se dará a la cabeza de aspirar para trasladarla de posición dentro del pocillo durante la aspiración cruzada.

Aspir. Cruzada Elevar Cab: EE
--

Pantalla 1.495

donde,

EE: número de pasos que se elevará la cabeza de aspirar antes de trasladarse de una posición a otra dentro del pocillo. Valores de **EE** (0 – 30). Cada paso equivale aproximadamente a 0.12mm.

Si la cantidad de pasos programados para alcanzar el fondo del pocillo fue más de la necesaria, puede ocurrir que al tratar de levantar la cabeza un número determinado de pasos las cánulas no se despeguen del fondo, rayándolo indeseablemente. Por esta razón es muy importante el ajuste de este parámetro.

Al concluir la programación de los parámetros se visualizará la información siguiente en pantalla.

Programa Ok? Si >No
--

Pantalla 1.500

Si no se confirma “**Programa Ok**” se retornará a la pantalla 1.420 . Con [ESC] regresará a la pantalla 1.480. Si se confirma “**Programa Ok**” se retornará a la pantalla 1.410, donde Ud puede seleccionar otro programa existente para su revisión y/o modificación.

Los valores por defecto con que serán inicializados los parámetros de los tres tipos de placas, se muestran en la tabla siguiente.

Parámetro	Tipos de placa		
	UMELISA	MicroElisa	MicroElisa
Formato	UMELISA	MicroElisa	MicroElisa
Fondo	U/V	Plano	U/V
Volumen a dispensar (µl)	28	200	150
Ciclos de lavado	4	5	5
Tiras a lavar	12	12	12
Modo de aspiración	Normal	Normal	Normal
Aspiración final	Simple	Simple	Simple
Tiempo de enjuague (s)	30	45	40
Agitación durante enjuague	No	No	No
Velocidad de agitación	-	-	-
Altura de la cabeza (Fondo)	0	10	5
Posición de la cabeza (Pared)	0	15	0
Elevar cabeza	-	5	-

4.2.1.4.2 Crear Programas.

Para crear nuevos programas el procedimiento es muy similar al de la opción “**Editar**”. Estando en la pantalla 1.400 con el cursor apuntando a la opción “**Crear**”, al confirmar con [ENT] se visualizará como mostramos a continuación, una pantalla similar a la 1.410 de la opción de “**Editar**”.

PROG.	Nuevo
>No: nn	MW-2001

Pantalla 1.510

donde,

nn: número de orden del nuevo programa en la memoria, al ser creado (1 – 99).

MW-2001: nombre por defecto que tendrá el nuevo programa.

Estando en esta pantalla si presiona **ESC** se retornará a la pantalla 1.400. Si presiona **ENT** o → (Avance) aparecerá la pantalla que seguidamente mostramos, en la cual es posible modificar el nombre establecido por defecto (“**MW-2001**”), de forma similar a como se realiza en la pantalla 1.420 en la opción “**Editar**”.

PROG.	Nombre
nn	nombre_

Pantalla 1.520

De este punto en lo adelante la programación es prácticamente idéntica en cada una de las pantallas vistas anteriormente para el trabajo con la opción “**Editar**”. Esto es desde la pantalla 1.430 hasta la 1.500.

Para hacer efectiva la creación del nuevo programa es necesario confirmar: “Programa Ok”, en la pantalla similar a la 1.500 de “Editar”. En caso contrario el nuevo programa no aparecerá en la relación de los programas existentes.

Una vez confirmado “Programa Ok” aparecerá durante 2 segundos el mensaje siguiente.

**Programa No nn
fue grabado.**

Pantalla 1.530

donde,

nn: número de orden del programa en la memoria al ser creado.

Seguidamente se retornará a la pantalla 1.400 de la opción **PROG.**, a diferencia de la opción “**Editar**” donde se retorna a la pantalla 1.410.

4.2.1.4.3 Borrar Programas.

Al presionar [ENT] habiendo situado antes el cursor en la opción “**Borrar**” de la pantalla 1.400, se visualizará la pantalla siguiente.

BORRAR
>Uno Todos

Pantalla 1.540

Ud. deberá seleccionar, utilizando las teclas \uparrow , \downarrow , \rightarrow , si desea borrar un programa o si desea borrarlos todos. Si selecciona “**Uno**” y confirma con [ENT] se visualizará la pantalla 1.550, la cual mostramos a continuación.

Borrar programa
> nn nombre

Pantalla 1.550

Si presiona [ESC] retornará a la pantalla anterior (1.540). Para eliminar un programa dado Ud. deberá seleccionarlo utilizando las teclas \uparrow o \downarrow , y a continuación confirmar con [ENT]. Seguidamente aparecerá durante 2 segundos el mensaje siguiente.

**Programa No nn
fue borrado.**

Pantalla 1.560

donde,

nn: número del programa eliminado.

Si estando en la pantalla 1.540, Ud. selecciona borrar “**Todos**”, entonces se visualizará como una pantalla confirmatoria, la pregunta siguiente.

Borrar todos?
Si >No

Pantalla 1.570

Si confirma con [ENT] “**Borrar todos**”, entonces todos los programas almacenados serán eliminados y se visualizará el mensaje que sigue.

**Todos los programas
fueron borrados!**

Pantalla 1.575

Si no se confirma “**Borrar todos**” retornará a la pantalla 1.540.

IMPORTANTE: Si Ud. confirma “**Borrar todos**”, los programas almacenados en la memoria serán borrados, excepto el 0 MW-2001 que será reiniciado.

4.2.2 Funciones del menú auxiliar.

Como mencionamos anteriormente, si cualquiera de las teclas \uparrow o \downarrow , se presiona estando en la pantalla principal de trabajo (1.000), a continuación se visualizará la pantalla auxiliar de trabajo la cual mostramos a continuación.

**>POS.I. C.VOL.
IDIOMA ASIST.**

Pantalla 2.000

4.2.2.1 POS.I. (Ajuste de la cabeza de aspirar según placa UMELISA).

El fondo de los pocillos de las placas UMELISA será la referencia para el ajuste de la altura del múltiple de aspirar en el equipo. A partir de este ajuste o de la comprobación del mismo Ud. podrá adicionar o restar el valor del parámetro Fondo dentro de la opción de lavado del programa. Para este ajuste realice el procedimiento siguiente :

1. Con la mano afloje los tornillos de fijación de la cabeza de aspirar, (ver Figura 10).



Figura 10.

2. Con el cursor apuntando a “**POS.I.**” en la pantalla 2.000, presione [ENT] y aparecerá el mensaje siguiente en pantalla.

**Sítue placa-UME
Oprima [ENT]**

Pantalla 2.100

3. Coloque una placa UMELISA en el transportador y presione [ENT]. Puede presionar [ESC] para abortar si lo desea.

El transportador deberá situar la “tira 1” de la placa o soporte debajo de la cabeza de aspiración y esta última descenderá hasta una altura preestablecida para el ajuste, apareciendo la pantalla siguiente.

**Oprima
tecla si está listo**

Pantalla 2.200

4. Presione “**ligeramente**” por sus extremos la cabeza de aspirar sobre la placa y proceda a apretar los tornillos de forma alterna.

Dispone de 1 minuto para realizar el ajuste. Transcurrido este tiempo tanto la cabeza como el transportador retornarán a su posición inicial y se regresará a la pantalla principal del menú auxiliar (2.000).

5. Cuando haya concluido presione cualquier tecla. La cabeza y el transportador retornarán a su posición inicial y se regresará a la pantalla principal del menú auxiliar (2.000).

4.2.2.2 C.VOL. (Calibración de volumen).

Por la importancia que tiene la calibración para el correcto funcionamiento del equipo y dado que para su ejecución se requieren de diferentes medios, esta función no permite su acceso libremente.

Normalmente Ud. no necesitará realizar la calibración del lavador automático debido a que la misma se realiza durante el proceso productivo en fábrica. No obstante pudieran perderse los coeficientes de la calibración y sería necesario entonces realizarla. En tal situación, contacte con la representación local de TECNOSUMA Internacional S.A quien le recomendará que pasos deberá seguir.

Anteriormente mencionamos que si se pierden los coeficientes de la calibración, se emitirá un mensaje para indicar el problema en el momento de ejecutar cualquier programa de lavado.

El usuario tiene la posibilidad de decidir si trabaja o no con un juego de coeficientes por defecto para el dispensado del volumen programado. Estos coeficientes por defecto permiten el trabajo para una condición anormal, sin embargo no garantizan la exactitud del volumen dispensado según el programa, dentro de los límites que brinda el equipo.

Si Ud. dispone de los medios necesarios, el proceso de calibración es sencillo. Los medios que se requieren son los siguientes:

1. Clave de acceso a la función.
2. Balanza técnica (resolución de 1 mg). Se utilizará para realizar mediciones exactas y precisas del volumen dispensado conociendo que 1 mg equivale a 1 μ l cuando se trabaja con agua destilada.
3. Computadora IBM compatible.
4. Programa **Calibra.exe**. Se utiliza para realizar el cálculo de los parámetros de ajuste del algoritmo que controla el volumen a dispensar y transmitirlos de la computadora al lavador automático.
5. Una placa UMELISA y 11 placas MicroElisa con capacidad para de 370 μ l por pocillo (no tienen que ser nuevas).
6. Agua destilada (800 ml).

7. Cable para la comunicación serie RS-232C.

Si la clave de acceso no ha sido introducida o se introdujo con algún error, al presionar [ENT] en la pantalla 2.000 para ejecutar **C.VOL.**, se emitirá un sonido y se visualizará durante un segundo el mensaje siguiente.

**Acceso a función
denegado**

Pantalla 2.300

Si la clave de acceso es correcta al presionar [ENT] cuando el cursor apunta a la función **C.VOL.** en la pantalla 2.000 aparecerá el menú siguiente.

**>Calibrar volum.
Recibir param.**

Pantalla 2.400

El proceso de calibración cuenta de tres etapas.

- I. Dispensado de 12 placas utilizando diferentes presiones y tiempos de apertura de la válvula. Para esto se utiliza la función "**Calibrar Volum.**" de la pantalla 2.400.
- II. Introducción de datos de la calibración (volúmenes) para cada presión y tiempo de apertura de la válvula y cálculo de los parámetros de ajuste utilizando el programa **Calibra.exe** en la computadora.
- III. Transmisión serie RS-232C de los parámetros calculados para el dispensado del volumen. En este caso se utiliza la opción "**Recibir param.**" de la pantalla 2.400 y el programa **Calibra.exe**.

4.2.2.2.1 Calibrar volumen (Primera Etapa).

1. Llene el frasco de la solución de lavado a su máxima capacidad (800 ml) con agua destilada (sección 4.1.2).
2. Realice el cebado del sistema tal como se describe en la sección 4.2.1.2. Es importante que se cerciore de que se ha efectuado correctamente.
3. Al presionar [ENT] estando el cursor situado en la función "**Calibrar Volum.**" si la función ha sido habilitada, se visualizará el mensaje que sigue.

**Presurizando...
Favor esperar.**

Pantalla 2.410

En condiciones normales el sistema alcanzará la presión de dispensado en pocos segundos. El sistema dispone de 45 s para alcanzar el estado de listo y comenzar con la primera tira de cada placa. De forma similar para cada una de las tiras restantes, dispone de 10 s para garantizar la presión adecuada para el dispensado. Transcurrido cualquiera de estos dos tiempos se emitirá el mensaje de error siguiente, indicando problemas en la presurización. Para más detalles consulte la sección 5.

**Error en presión
Oprima <ESC>**

Pantalla 2.415

1. Cuando el sistema alcance la presión requerida se iluminará el led “**Ready**”, se emitirá un sonido y aparecerá el mensaje siguiente.

Sitúe placa # nn
Oprima <ENT>

Pantalla 2.420

2. Tare la primera placa (Ultramicroelisa) en la balanza, a continuación colóquela en el transportador y presione [ENT]. El mensaje siguiente se visualizará.

Calibrando...
Placa # nn

Pantalla 2.425

donde,

nn es un número consecutivo de placas. La primera será una placa Ultramicroelisa, las 11 restantes serán placas microelisa de fondo plano.

3. Al concluir el dispensado se emite un sonido indicando que puede retirar la placa.
4. Pese la placa dispensada y anote el valor del mismo en miligramos.
5. Los pasos del 2 al 4 se repetirán hasta dispensar la placa #12.

4.2.2.2 Cálculo de los parámetros de ajuste (Segunda Etapa).

1. Utilizando el programa **Calibra.exe** introduzca en el mismo orden de las placas, los datos del volumen en miligramos, obtenidos en la primera etapa. Si lo desea puede almacenar los resultados en disco.
2. Regresando al menú principal del programa calcule los parámetros de ajuste.

4.2.2.3 Almacenar Parámetros de la Calibración (Tercera Etapa).

1. Conecte el cable de comunicación RS-232C entre los terminales del puerto serie de la computadora (COM 1) y el conector para la comunicación serie del lavador
2. En el menú principal del programa **Calibra.exe** seleccione la opción Transmitir parámetros.
3. Seleccione en la pantalla 2.400 del lavador la opción “**Recibir Param.**” y presione [ENT] para realizar la comunicación.

Se visualizará en pantalla el mensaje siguiente.

Listo para la
comunicación!

Pantalla 2.430

Si durante 5 segundos no se ha establecido la comunicación se enviará el mensaje que sigue junto a un aviso sonoro.

**Comunicación
con problemas!**

Pantalla 2.435

Si se establece la comunicación se visualizará de forma rápida la pantalla siguiente.

**Recibiendo
parámetros...**

Pantalla 2.440

Y finalmente si no hubo error en la transmisión – recepción de los datos aparecerá durante 2 segundos el mensaje siguiente.

**Recepción de param.
concluída Ok.**

Pantalla 2.450

Si después de establecido el enlace surgiera algún error en la comunicación se visualizará entonces un mensaje similar al de la pantalla 2.435.

4.2.2.4 Abortar la calibración.

Para abortar la calibración en cualquier momento presione la tecla [ESC]. Inmediatamente se visualizará la pantalla siguiente.

**Abortar función?
Si >No**

Pantalla 2.460

Se interrumpirá la función en proceso en espera de que Ud. confirme si desea o no abortar. Con las teclas ↑, ↓ o → podrá seleccionar si confirma o no la salida de la calibración. En caso afirmativo se abortará el programa retornando la cabeza de lavado y el transportador de placas a su posición inicial. En caso contrario se reanudará el proceso en el paso siguiente donde fue interrumpido.

4.2.2.3 IDIOMA.

Al presionar [ENT] estando en la pantalla 2.000, cuando el cursor fue situado en la función IDIOMA, se mostrará el menú de selección del idioma en que serán visualizados todos los mensajes.

**IDIOMA:
Ing >Esp Por**

Pantalla 2.470

Utilizando →, sitúe el cursor en el idioma en que prefiera ver la información visualizada en el display del equipo: Inglés (**Ing**), Español (**Esp**) o Portugués (**Por**). Si presiona [ESC] regresará a la pantalla 2.000 sin efectuar cambios. Para cambiar el idioma, selecciónelo y oprima [ENT], de esta forma regresará a la pantalla 2.000 con el nuevo idioma seleccionado.

4.2.2.4 ASIST. (Prestaciones para la reparación y/o mantenimiento).

Esta es una función del menú auxiliar que tiene como objetivo facilitar la comprobación, ajuste y/o reparación del equipo por el personal de asistencia técnica. Al igual que con la calibración del equipo, no se permite el acceso a esta función libremente. Por tanto, al presionar [ENT] estando el cursor situado en la función **ASIST.**, de la pantalla 2.000, si la clave de acceso no ha sido introducida correctamente, se emitirá un sonido y se visualizará una pantalla similar a la 2.300 vista en la función **C.VOL.** (Calibración de volumen).

Con el cursor apuntando a **ASIST.**, en el menú auxiliar y confirmando con [ENT] la entrada a esta función se visualizará la pantalla que sigue.

>Optos	P[Val]
P[Min]	P[Max]

Pantalla 2.480

donde,

Optos: Es una opción para la revisión y/o ajuste de los optointerruptores del equipo.

P[Val]: Es una opción que permite chequear la operación del equipo cuando este trata de controlar automáticamente el valor de presión [Val], introducido desde el teclado.

P[Min]: Es una opción que permite chequear la operación del equipo para el valor de presión mínima ([Min]), además de facilitar el ajuste y/o revisión de determinada regulación.

P[Max]: Es una opción que permite chequear la operación del equipo para el valor de presión máxima ([Max]).

Si Ud confirma la entrada a la opción **Optos**, se visualizará la pantalla que sigue a continuación.

>Optos	OpX: "0"
OpZ: "0"	OpXi: "1"

Pantalla 2.490

donde,

OpX, OpZ y OpXi: son los optointerruptores del equipo para el movimiento en los ejes **X** y **Z**, así como para la posición inicial en el eje **X** respectivamente.

" 0 " o " 1 ": estado lógico del optointerruptor para determinada condición.

Con [ESC] retorna a la pantalla 2.490.

Si Ud confirma la entrada a la opción **P[Val]**, se visualizará la pantalla que sigue a continuación.

Presión	P[Val]
0.000_	

Pantalla 2.500

En esta Ud podrá editar un valor numérico de presión entre 0.000 – 9.999. Para borrar los caracteres numéricos use la tecla [→]. Para extraer de una lista los caracteres use las teclas

[↑] o [↓] y para confirma los mismos, así como el valor final del número, la tecla [ENT].

Después de confirmado el valor aparecerá la pantalla siguiente.

Presión	3.500
·	3.498

Pantalla 2.510

El número de la primera línea del display corresponde al valor numérico introducido y el de la segunda línea corresponde al valor instantáneo de presión que mantiene el control del equipo.

Con [ESC] se retorna hacia la pantalla 2.490.

Para el caso de las dos opciones restantes se visualizará la pantalla que mostramos a continuación.

Presión	xxxxx
·	valor

Pantalla 2.520

donde,

xxxxx: P[Min] o P[Max].

valor: valor de presión medido por el equipo para las condiciones de mínima o máxima presión.

Con [ESC] se retorna hacia la pantalla 2.490.

5 ERRORES DE OPERACIÓN Y FALLAS DEL SISTEMA.

Durante el funcionamiento del lavador pueden ocurrir errores fatales que impedirán el trabajo correcto del equipo. En estos casos se visualizará un mensaje de error como el que mostramos a continuación.

>> Error xx <<
Presione <ESC>

donde,

xx: número del error.

En todos estos casos el sistema se reiniciará (reset) y mientras persista el problema será imposible la operación del equipo. Además del mensaje por la pantalla, se emitirá un sonido intermitente y el led “**Ready**” parpadeará mientras no se oprima la tecla [**ESC**]. Cuando se presione [**ESC**], se reiniciará el sistema.

En otros casos se emitirá un mensaje de error sobre determinado problema en la operación, pero no se llega a reiniciar el sistema nuevamente (reset). Generalmente se trata de problemas que pueden estar relacionados con un error en la operación de los usuarios y que pueden tener una solución simple.

5.1 Mensajes de error.

En los casos en que sea posible, el equipo tratará de recuperarse del fallo una vez que Ud. haya podido eliminar la causa que lo origina y haya presionado la tecla [**ESC**].

Mensaje	Causa	Solución
Error 01	Fallo en código de la memoria de programa (EPROM).	Ver Nota.
Error 02	Fallo de lectura – escritura en la RAM interna del microcontrolador	Ver Nota.
Error 03	Fallo en el trabajo de la RAM externa.	Ver Nota.
Error 04	Fallo de escritura en la memoria no volátil (EEPROM).	Ver Nota.
Error 05	Fallo en el canal de lectura de la presión.	Ver Nota.
Error 06	Fallo en el movimiento y/o posicionamiento de la cabeza de aspiración.	<ol style="list-style-type: none">1. Verifique que no existe ningún objeto que obstruya el movimiento de la cabeza de aspiración.2. Compruebe que los parámetros del programa son los correctos para la placa en uso.(sección 4.2.1.4.1).3. Verifique el ajuste de la cabeza de aspiración (sección 2.3.2).4. Ver Nota.

Mensaje	Causa	Solución
Error 07	Fallo en el movimiento o posicionamiento del transportador de placas.	Compruebe la posición de la cabeza de dispensación para la placa en uso (altura). Verifique que no existe ningún objeto que obstruya el movimiento. Verifique el ajuste de las cabezas (sección 2.3.2 y sección 2.3.4). Ver Nota.
Error 08	Fallo en el movimiento o posicionamiento del transportador de placas durante la búsqueda de la posición inicial del mismo.	1. Compruebe la posición de la cabeza de dispensación para la placa en uso (altura). 2. Verifique que no existe ningún objeto que obstruya el movimiento. 3. Ver Nota.
Error 09	Sobrepasada dirección posible, en búsqueda de datos en la RAM externa.	Ver Nota.
Error 10	Error en el cálculo de la raíz cuadrada de un valor.	Ver Nota.
Memoria Llena	No existe espacio en la memoria para grabar nuevos programas de lavado.	Borre los programas de lavado que no esté usando.
Error en Presión	No pudo alcanzarse el valor de presión requerido para ejecutar la función actual.	1. Verifique la conexión de las mangueras (sección 2.3.7). 2. Compruebe que no existe ninguna fuga en los conductos, tomas y en el frasco de la solución de lavado.
Volumen No Calibrado	Los parámetros de calibración almacenados no garantizarán la exactitud especificada en 1.4.	El equipo debe ser calibrado. Consulte la sección 4.2.2.2.

Nota: Si persiste el fallo contacte con la representación de **TECNOSUMA Internacional S.A.**

5.2 Fallas del sistema.

En el equipo pueden producirse otros fallos que no serán detectados automáticamente y que necesitan ser identificados y solucionados por el operario. A continuación se relacionan algunos de los fallos más comunes. Si el problema persiste contacte con la representación local de **TECNOSUMA Internacional S.A.**

Síntoma	Causas	Solución
El equipo no inicializa correctamente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Problemas en el voltaje de alimentación. 2. Cable de conexión a línea defectuoso. 3. Fusibles de entrada defectuosos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe que el voltaje de línea se encuentra dentro de las especificaciones (1.4) . 2. Reemplace el cable defectuoso. 3. Reemplace los fusibles de 2 A situados en la parte posterior del equipo (sección 6.1.1).
El equipo no dispensa o el volumen dispensado está fuera de las especificaciones.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manguera de la válvula deteriorada.* 2. Se agotó la solución de lavado en el frasco. 3. Cebado insuficiente. 4. Mangueras obstruidas o dobladas en algún otro tramo. 5. Cánula(s) de la cabeza de dispensar bloqueada(s). 6. Cabeza de dispensar defectuosa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reemplace la manguera defectuosa (sección.6.1.2). 2. Llene el frasco con suficiente líquido para el lavado (sección 4.1.2). 3. Cebé correctamente el sistema (sección 4.2.1.2). 4. Libere las mangueras obstruidas o dobladas. 5. Limpie la(s) cánula(s) (sección 6.2.2). 6. Reemplace la cabeza.
Volumen residual fuera de las especificaciones.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fuga del vacío por alguno de los elementos del sistema: frasco, conductos, uniones, cabeza. 2. Mangueras obstruidas o dobladas en algún otro tramo. 3. Cánula(s) de la cabeza de dispensar bloqueada(s). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe que el frasco esté bien cerrado, y que las mangueras, uniones y cabeza no tengan fuga. 2. Libere las mangueras obstruidas o dobladas. 3. Limpie la(s) cánula(s) 4. (sección 6.2.2).

* Cuando el lavador deja de trabajar durante un periodo de tiempo, las paredes interiores de la manguera se quedan unidas debido a la presión que ejerce la válvula en esa zona, si este es el caso, proceda a extraer la manguera, (sección.6.1.2), y manualmente elimine la obstrucción.

6 MANTENIMIENTO Y CONSERVACION.

6.1 Mantenimiento.

6.1.1 Cambio de fusibles.

Utilizando un destornillador de paleta, proceda a girar media vuelta al soporte del fusible para soltarlo, luego auxiliado con su mano extraiga el soporte con el fusible que va a ser reemplazado.

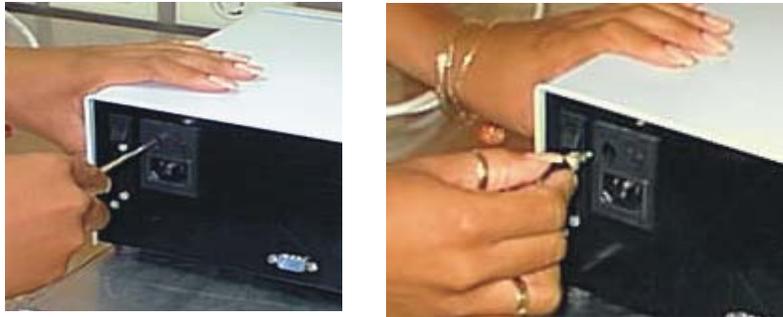


Figura 11.

6.1.2 Cambio de la manguera de la válvula.

Proceda al cambio de las manguera, auxiliándose con las manos: extráigala de la válvula y de la tomas extremas. Coloque el nuevo tramo de manguera de la misma forma como se muestra en la Figura 12.



Figura 12.

6.2 Limpieza.

6.2.1 Limpieza diaria.

Las instrucciones que se darán a continuación son de gran importancia debido a que las obstrucciones en el sistema de líquidos constituyen la principal causa en las variaciones del volumen de dispensado. Normalmente la solución de lavado contiene sales y otras sustancias que pueden precipitar y causar obstrucciones o incrustaciones en las paredes de los conductos y cánulas de la cabeza. Para garantizar el correcto funcionamiento del lavador, **siempre**, al final del día de trabajo proceda a realizar el enjuague del sistema según la metodología siguiente.

1. Llene el frasco de solución de lavado con un volumen no inferior a los 300 ml de agua destilada (sección 4.1.2).
2. Asegúrese que el frasco de residuos este vacío.
3. Proceda a ejecutar la función de cebado del sistema descrita en la sección 4.2.1.2 que en este caso se utiliza para enjuagar los conductos de líquido. Programe **60 s** en el modo **Intermitente**.
4. Sólo cuando el sistema indique que ha concluido el enjuague, desenergice el equipo.
5. Proceda a vaciar el contenido del frasco de residuos según descrito en la sección 4.1.3.
6. Seque las partes humedecidas del equipo con un paño suave o papel absorbente.

6.2.2 Limpieza preventiva.

Este procedimiento de limpieza es más profundo que el descrito anteriormente y se recomienda realizarlo al menos una vez al mes, dependiendo de las condiciones de explotación a la que es sometido el equipo.

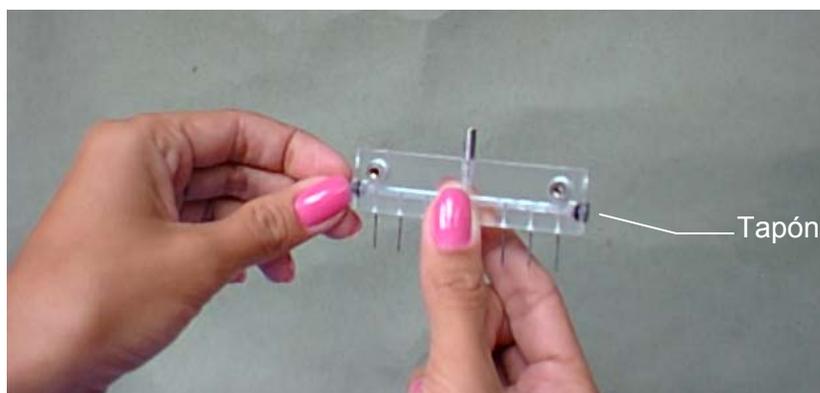
IMPORTANTE: Debido a que manipulará materiales que pudieran estar contaminados debe tomar las medidas estipuladas en su laboratorio para tales casos.

Componentes a utilizar.

- ◆ Detergente comercial.
- ◆ Agua destilada.
- ◆ Destupidor (suministrado).
- ◆ Recipientes para colocar las cabezas de dispensación y aspiración.

Procedimiento.

1. Descontamine el equipo siguiendo el procedimiento descrito en la sección 6.2.3.
2. Desmonte las cabezas de los soportes correspondientes.
3. Desconecte las cabezas de sus respectivas mangueras.
4. Retire los dos tapones laterales introducidos a presión en cada cabeza. No los mezcle y manténgalos identificados en recipientes separados.

**Figura 13.**

5. Mantenga las cabezas y sus tapones en sus respectivos recipientes con la solución detergente durante 3 horas.
6. Limpie la cavidad interior de las cabezas y las tomas de conexión utilizando la solución de detergente.
7. Proceda a limpiar todas las cánulas de las cabezas con el destupidor.
8. Limpie los tapones con la solución detergente.
9. Deje correr agua a presión por las cavidades interiores de las cabezas.
10. Enjuague todas las piezas con agua destilada.
11. Revise el estado de las juntas de los tapones. Si están defectuosas reemplácelas.
12. Introduzca a presión los tapones de cada cabeza en los orificios laterales de la cabeza.
13. Conecte las mangueras correspondientes a cada cabeza (secciones 2.3.4 y 2.3.5).
14. Fije las cabezas de dispensación y aspiración en sus respectivos soportes.
15. Ajuste la posición de la cabeza de aspiración de residuos (sección 4.2.2.1).
16. Realice el enjuague del sistema de líquidos de la forma descrita en la sección 6.2.1.

6.2.3 Desinfección del lavador.

La periodicidad de la desinfección dependerá de las características y normas de cada laboratorio. Se recomienda realizar la desinfección antes de embalar el lavador para ser trasladado y previa a la realización de mantenimiento capital del mismo.

IMPORTANTE: La desinfección del sistema debe realizarse con guantes y sobrebata en un área ventilada.

Componentes a utilizar.

- ◆ Glutaraldehído.
- ◆ Formaldehído.
- ◆ Agua destilada.
- ◆ Placa Petri.
- ◆ Recipiente cerrado para colocar el lavador con todos sus accesorios.

Procedimiento.

1. Asegúrese de que el equipo esté desconectado de la alimentación.
2. Vierta en el frasco de la solución de lavado Glutaraldehído al 2.5 % hasta un volumen de 70 ml.
3. Coloque el lavador con todos sus accesorios en un recipiente que pueda ser cerrado herméticamente.
4. Dentro del recipiente y próximo al lavador, coloque una placa Petri que contenga Formaldehído al 10 %.
5. Cierre el recipiente y manténgalo un tiempo mínimo de 24 horas.
6. Extraiga el equipo del recipiente.
7. Vierta en el frasco de solución de lavado agua destilada hasta 150 ml.
8. Enjuague el sistema dos veces según metodología explicada en la sección 6.2.1.
9. Anote la fecha en que se realizó la desinfección.

7 MODULO BASICO DEL LAVADOR AUTOMATICO.

1. Lavador.
 - ◇ Equipo.
 - ◇ Cabeza de dispensación de 8 cánulas.
 - ◇ Cabeza de aspiración de 8 cánulas.
 - ◇ Soporte de la cabeza de dispensación (conmutador de altura).
 - ◇ Soporte de la cabeza de aspiración.
 - ◇ Tornillos de fijación de las cabezas (4).
 - ◇ Transportador de placas para cabezas de 8 cánulas.
2. Soporte para frascos.
3. Frasco de Residuos.
4. Frasco de Solución de Lavado.
5. Mangueras exteriores (4).
6. Destupidor.
7. Cable de alimentación.
8. Manual de usuario.