



Medical-Biological  
Research & Technologies

# DEN-1B

## Densitómetro

### Detector de turbidez por suspensión



Manual de funcionamiento  
Certificado

para la versión  
V.1AW



# Contenidos

1. Precauciones de seguridad
2. Información general
3. Cómo Empezar
4. Funcionamiento
5. Especificaciones
6. Mantenimiento
7. Garantía y reclamaciones
8. Declaración de conformidad

# 1. Precauciones de seguridad

Significado de los siguientes símbolos:



**¡Precaución!** Asegúrese de haber leído y comprendido este manual antes de utilizar el equipo. Preste especial atención a las secciones marcadas con este símbolo.

## SEGURIDAD GENERAL

- Utilice este producto solo según se indica en el Manual de funcionamiento proporcionado.
- Debe evitar someter la unidad a golpes y caídas.
- Después del transporte o el almacenamiento, mantenga la unidad a temperatura ambiente durante 2-3 horas antes de conectarla al circuito eléctrico.
- Utilice solo métodos de limpieza y descontaminación recomendados por el fabricante.
- No realice modificaciones en el diseño de la unidad.

## SEGURIDAD ELÉCTRICA

- Conecte el dispositivo únicamente a una unidad de fuente de alimentación externa con el voltaje correspondiente al que aparece en la etiqueta del número de serie.
- Utilice solo la unidad de fuente de alimentación externa proporcionada con este producto.
- Asegúrese de que se puede acceder con facilidad al interruptor y a la fuente de alimentación externa durante el uso.
- Desconecte la unidad de la unidad de fuente de alimentación externa antes de moverla.
- Si entra líquido en la unidad, desconéctela de la unidad de la fuente de alimentación externa y haga que la revise un técnico de mantenimiento y reparación.

## Pilas

- Utilice pilas alcalinas (recomendable) o de tipo AA recargables.



**ATENCIÓN PELIGRO**, riesgo de explosión y quemaduras:

- Las pilas se deben introducir correctamente en relación a la polaridad siguiendo el diagrama de la caja de las pilas.
- Si se coloca una pila al revés (dos polos + o dos polos - en contacto), se producirá una reacción química en minutos que liberará gases explosivos y líquido extremadamente corrosivo.

- En caso de duda, desactive la unidad inmediatamente y compruebe la polaridad.
- Proteja sus ojos en caso de que se detecte una fuga. Cubra el compartimento de la pila con un trapo antes de abrirlo para evitar el contacto con ninguna descarga.
- En caso de contacto con el líquido de las pilas, enjuague la zona afectada inmediatamente con agua limpia y reciba inmediatamente atención médica.
- No mezcle marcas de pilas.
- No mezcle pilas nuevas y usadas.
- Retire las pilas de la unidad en caso de almacenamiento prolongado.
- No recargue las pilas alcalinas.
- No provoque un cortocircuito en las pilas, ya que, podría provocar quemaduras.
- No intente abrir ni desmontar las pilas.
- No arroje pilas usadas al fuego.
- Mantenga las pilas fuera del alcance de los niños.
- Mantenga el compartimento de las pilas alejado del agua.
- Siga las instrucciones de eliminación y deseche adecuadamente las pilas usadas.

#### DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

- No ponga la unidad en funcionamiento en entornos con mezclas de productos químicos explosivos o agresivos.
- No ponga la unidad en funcionamiento si está defectuosa o se ha instalado incorrectamente.
- No se debe utilizar fuera de las salas de laboratorio.
- Los botones de **Select** (Seleccionar) e **Install** (Instalar) solo se utilizan para la calibración de la unidad de acuerdo con p. 3.4. No pulse los botones en los demás casos, ya que puede provocar el restablecimiento de la calibración y será necesario realizar una recalibración.

#### SEGURIDAD BIOLÓGICA

- Es responsabilidad del usuario llevar a cabo una descontaminación adecuada si se derraman o se introducen materiales peligrosos en el equipo.

## 2. Información general

El densitómetro DEN-1B ha sido diseñado para la medición de la turbidez de la solución en un intervalo de 0,0 - 6,0 unidades McFarland (0 células/ml -  $1.800 \times 10^6$  células/ml). DEN-1B puede medir la turbidez de la solución en un intervalo más amplio (6,0 - 15,0 unidades McFarland), sin embargo, es necesario recordar que en este caso los valores de la desviación estándar aumentan.

El densitómetro DEN-1B se utiliza 1) para determinar la concentración de células (células de levadura, bacterianas) en el proceso de fermentación, 2) para la detección de susceptibilidad microorganismos frente a los antibióticos, 3) identificación de microorganismos con varios sistemas de pruebas, 4) medición de la densidad óptica y la longitud de onda fija y 5) evaluación cuantitativa de la concentración de soluciones teñidas que absorben la luz verde.

El principio de funcionamiento se basa en la medición de la densidad óptica con la representación digital del resultado en unidades McFarland.

La unidad se calibra en la fábrica y guarda los datos de calibración cuando se desactiva. Sin embargo, se puede calibrar en 2-8 puntos en un intervalo de 0,0 - 6,0 unidades McFarland si es necesario. Se pueden utilizar para la calibración tanto los estándares comerciales (por ejemplo, producidos por *bioMerieux*, *Lachema*, etc.) como las suspensiones celulares preparadas en un laboratorio.

Estándar McFarland	Composición		Interpretación	
	Concentración de BaSO <sub>4</sub>	Concentración bacteriana*	Densidad óptica teórica a 550 nm**	
0,5	$2,40 \times 10^{-5}$ mol/l	$150 \times 10^6$ células/ml	0,125	
1	$4,80 \times 10^{-5}$ mol/l	$300 \times 10^6$ células/ml	0,25	
2	$9,60 \times 10^{-5}$ mol/l	$600 \times 10^6$ células/ml	0,50	
3	$1,44 \times 10^{-4}$ mol/l	$900 \times 10^6$ células/ml	0,75	
4	$1,92 \times 10^{-4}$ mol/l	$1.200 \times 10^6$ células/ml	1,00	
5	$2,40 \times 10^{-4}$ mol/l	$1.500 \times 10^6$ células/ml	1,25	

**Tabla 1. La interpretación del estándar McFarland da lugar a los valores numéricos correspondientes de la concentración de suspensión bacteriana y su densidad óptica a 550 nm.**

\* La concentración bacteriana depende del tamaño del microorganismo. Los números representan un valor medio válido para las bacterias. Para las levaduras, que son mayores en tamaño, estos números se deben dividir entre 30, aproximadamente.

\*\* Los valores se corresponden con las densidades ópticas de las suspensiones bacterianas. Los valores de la densidad óptica de la solución BaSO<sub>4</sub> son diferentes porque el tamaño y la forma de la partícula son diferentes de los de las bacterias y la luz se difracta de forma diferente.

### 3. Cómo empezar

#### 3.1. Desempaquetado

Retire con cuidado los materiales del paquete y guárdelos para un futuro envío o almacenamiento de la unidad.

Examine con atención si se ha producido algún daño en la unidad durante el transporte. La garantía no cubre los daños producidos durante el transporte.

#### 3.2. Kit completo. Contenido del paquete:

##### **Conjunto estándar**

- Detector de turbidez por suspensión del densitómetro DEN-1B..... 1 unidad
- Pila tipo AA..... 3 unidades
- Unidad de fuente de alimentación externa ..... 1 unidad
- Manual de funcionamiento, certificado ..... 1 copia

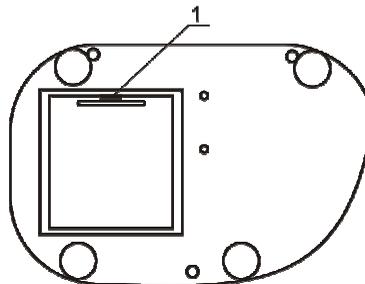
##### **Accesorios opcionales**

- Adaptador A-16 para tubos..... bajo solicitud
- Kit de calibración CKG16 para tubos de vidrio de 16 mm de diámetro ... bajo solicitud
- Kit de calibración CKG18 para tubos de vidrio de 18 mm de diámetro ... bajo solicitud

#### 3.3. Configuración:

Configuración de la batería:

- Introduzca un alfiler afilado plano en la toma pequeña de acuerdo con la ilus. 1/1 en la parte inferior y abra el compartimento de la pila.
- Introduzca las pilas según se indica en el esquema de instalación en el compartimento de la pila.
- Coloque la unidad en una superficie de trabajo plana y horizontal.
- Conecte la unidad de fuente de alimentación externa de forma alternativa a la toma (Ilus. 2/2) en el lateral trasero de la unidad.



Ilus. 1 Panel inferior

### 3.4. Calibración

El dispositivo viene precalibrado de fábrica para el funcionamiento con tubos de cristal de 18 o 16 mm de diámetro externo (consulte la etiqueta en el lateral inferior de la unidad) a un intervalo de temperatura de +15 °C a +25 °C y guarda lo datos de calibración cuando se desactiva.

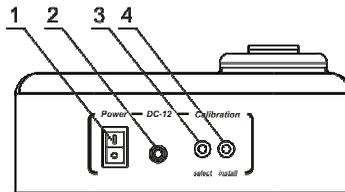


**¡Nota!** Para trabajar con otro tipo de tubos (por ejemplo, con forma inferior o diámetro exterior diferentes, o bien material diferente, como tubos de plástico transparentes), es necesario realizar la calibración en los tubos específicos.

Realice la calibración en la siguiente secuencia desde el valor de calibración inferior a los valores superiores: 0,0; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0. Utilice, como mínimo, 2 puntos para la calibración.

**¡Atención! ¡Asegúrese de que la toma del tubo está vacía!**

- 3.4.1. Si se utiliza la unidad de la fuente de alimentación externa, conéctela al circuito eléctrico.
- 3.4.2. ENCIENDA la unidad utilizando el interruptor de **Power** (Ilus. 2/1) situado en el panel trasero (posición I).
- 3.4.3. Pulse el botón **Select** (Seleccionar) (Ilus. 2/3) en la parte trasera de la unidad [utilice un alfiler fino con un diámetro máximo de 2 mm para pulsar los botones **Select** (Seleccionar) e **Install** (Instalar)]. Se mostrará una indicación parpadeante de "- -" en la pantalla, mostrando que la unidad está lista para guardar el valor de calibración del primer punto de calibración: la toma vacía.
- 3.4.4. Pulse el botón **Install** (Instalar) (Ilus. 2/4), el valor de calibración de la toma vacía se guardará en la memoria de la unidad y se muestra el siguiente valor de calibración (número parpadeante de "0,00").



**Ilus. 2 Panel trasero**



**¡Nota!** Agite el tubo con la solución estándar, si es necesario (se recomienda utilizar el agitador vórtex, por ejemplo el agitador vórtex personal V-1 plus, para agitar).

- 3.4.5. Introduzca el tubo con la solución estándar, correspondiente con el valor del punto de calibración, en la toma del densitómetro (Ilus. 3/1).
- 3.4.6. Pulse el botón **Install** (Instalar). El valor de esta curva de calibración se guardará en la memoria y se mostrará el siguiente valor de calibración.



**¡Nota!**

Se recomienda calibrar el valor 0 tantos puntos como sea posible para obtener resultados precisos. El requisito mínimo es calibrar los 2 puntos más cercanos a los límites del intervalo de trabajo (por ejemplo, 0 y 6,0 para el funcionamiento en el intervalo de 0 - 6,0 unidades McF).

- 3.4.7. Repita los pasos 3.4.5 - 3.4.6 hasta que se complete la calibración (1-7 veces, es decir, tantas veces como puntos tiene la curva de calibración seleccionada).
- 3.4.8. Si un estándar no está disponible, pulse el botón **Select** (Seleccionar) para mostrar el siguiente valor de calibración.
- 3.4.9. Después de instalar el último valor estándar "6,0" u omitirlo [pulsando el botón **Select** (Seleccionar)], la unidad saldrá del modo de calibración automáticamente. La unidad está lista para el funcionamiento.



**¡Nota!**

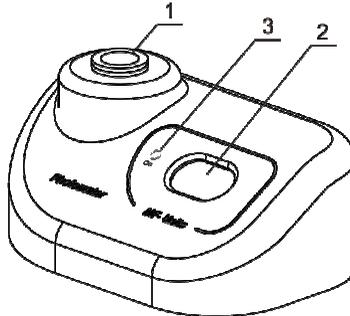
Pulsar el botón Install (Instalar) durante el proceso de calibración no provoca el cambio al siguiente valor estándar, significa que el estándar introducido actualmente en la toma del densitómetro tiene un valor de turbidez inferior que el estándar anterior. El motivo es que la turbidez de la solución estándar introducida no se corresponde con el valor necesario (el estándar se ha de agitar o sustituir).

- 3.5.10. Después de terminar la calibración, APAGUE la unidad utilizando el interruptor de **Power** (posición O). Si se utiliza una fuente de alimentación externa, desconecte la unidad de la fuente de alimentación externa del circuito eléctrico.

## 4. Funcionamiento

### Recomendaciones durante el funcionamiento

- Retire el tubo con la solución que se va a medir antes de encender o apagar la unidad.
- Se recomienda mantener la unidad encendida durante 15 min antes de iniciar el funcionamiento para estabilizarla en el modo de funcionamiento.
- Si se utilizan tubos con la parte inferior plana, el nivel de la solución debería ser superior a 7 mm desde la parte inferior del tubo; si se utilizan tubos con la parte inferior redonda, el nivel debería ser superior a 12 mm desde la parte inferior del tubo.
- La pantalla se desactivará si no hay ningún tubo en la toma durante un minuto. Pulse la tecla de **On** (Ilus. 3/3) para activar la unidad.



Ilus. 3 Vista general

- 4.1. Si se utiliza la unidad de la fuente de alimentación externa, conéctela al circuito eléctrico.
- 4.2. ENCIENDA la unidad utilizando el interruptor de **Power** (Ilus. 2/1) situado en el panel trasero (posición I).
- 4.3. La siguiente indicación se puede mostrar en la pantalla (Ilus. 3/2):
  - “0.00” significa que la unidad está calibrada y lista para el funcionamiento (si no hay ningún tubo introducido);
  - “CC” (parpadeante) significa que la unidad no está calibrada. Calibre la unidad.
  - “LOW BATTERY” (BATERÍA BAJA) quiere decir que cambie las baterías siguiendo las instrucciones de la sección Precauciones de seguridad en relación a las baterías.

- 4.4. Agite el tubo con la solución estándar (se recomienda utilizar un agitador vórtex, por ejemplo el agitador vórtex personal V-1 plus, para agitar) e introdúzcalo en la toma del densitómetro (Ilus. 3/1). El valor McFarland para la solución se mostrará en la pantalla (Ilus. 3/2).
- 4.5. Los tubos de plástico transparente y de vidrio (de 16 o 18 mm de diámetro externo) se pueden utilizar para trabajar con el densitómetro. Se debe introducir un adaptador A-16 en la toma cuando trabaje con tubos que tengan un diámetro externo de 16 mm.



**¡Nota!**

La unidad se debe calibrar cada vez que se cambia un tipo de tubo, por ejemplo, con forma de la parte inferior o diámetro externo diferentes, o bien material diferente (tubos de plástico transparentes).

- 4.5. Después de terminar la calibración, APAGUE la unidad utilizando el interruptor de **Power** (posición O). Si se utiliza la unidad de la fuente de alimentación externa, desconéctela del circuito eléctrico.

## 5. Especificaciones

La unidad está diseñada para el funcionamiento en cámaras frigoríficas, incubadoras y salas de laboratorio cerradas a temperatura ambiente desde +4 °C a +40 °C y con una humedad relativa máxima del 80% a 31 °C, que disminuye linealmente a un 50% de humedad relativa a 40 °C.

- 5.1. Fuente de iluminación ..... LED
- 5.2. Longitud de onda .....  $\lambda = 565 \pm 15 \text{ nm}$
- 5.3. Intervalo de unidades McFarland ..... 0,0 - 15,0
- 5.4. Resolución de la pantalla ..... 0,01 McF
- 5.5. Precisión de toda la escala .....  $\pm 3 \%$
- 5.6. Tiempo de medición ..... 1 seg
- 5.7. Volumen de muestra ..... 2 ml como mínimo
- 5.8. Diámetro externo recomendado del tubo ..... 18 mm  
o con un adaptador A-16 de 16 mm
- 5.9. Pantalla ..... LCD
- 5.10. Dimensiones ..... 165 x 115 x 75 mm
- 5.11. Corriente de entrada/consumo de energía ..... 12 V, 7 mA/0,1 W
- 5.12. Unidad de fuente de alimentación externa entrada de CA de 100-240 V 50/60 Hz, salida de CC de 12 V
- 5.13. Batería ..... 3 baterías de tipo AA
- 5.14. Peso\* ..... 0,7 kg

Accesorios opcionales	Descripción	Número de catálogo
A-16	Adaptador para tubos de 16 mm de diámetro externo	BS-050102-AK
CKG16	Kit de calibración para tubos de vidrio de 16 mm de diámetro	BS-050102-BK
CKG18	Kit de calibración para tubos de vidrio de 18 mm de diámetro	BS-050102-CK

Biosan se compromete a realizar un programa continuo de mejoras y se reserva el derecho a modificar las especificaciones y el diseño del equipo sin proporcionar avisos adicionales.

\* Precisión de  $\pm 10\%$ .

## **6. Mantenimiento**

- 6.1. Si la unidad necesita mantenimiento, desconecte la unidad del circuito eléctrico y póngase en contacto con Biosan o con su representante local de Biosan.
- 6.2. Todas las operaciones de reparación y mantenimiento las debe realizar solamente el personal cualificado y especialmente formado.
- 6.3. El etanol estándar (75%) u otros agentes de limpieza recomendados para la limpieza del equipo de laboratorio se pueden utilizar para la limpieza y descontaminación de la unidad.

## 7. Garantía: Información de reclamación

- 7.1. El fabricante garantiza el cumplimiento de la unidad con los requisitos de las Especificaciones, siempre que el cliente siga las instrucciones de funcionamiento, almacenamiento y transporte.
- 7.2. La vida útil garantizada de la unidad desde la fecha de entrega al cliente es de 24 meses. Póngase en contacto con su distribuidor local para verificar la disponibilidad de la garantía ampliada.
- 7.3. Si el cliente descubre algún defecto de fabricación, se debe cubrir, certificar y enviar una reclamación de incumplimiento del equipo a la dirección del distribuidor local. Visite la sección de soporte técnico de la página [www.biosan.lv](http://www.biosan.lv), para obtener el formulario de reclamación.
- 7.4. Se necesitará la siguiente información en caso de que llegue a ser necesario el servicio de garantía o postgarantía. Complete la siguiente tabla y guarde su registro.

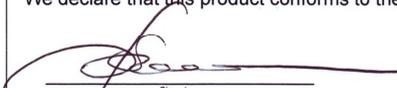
Modelo	Densitómetro DEN-1B con detector de turbidez por suspensión
Número de serie	
Fecha de venta	

## 8. Declaración de conformidad

# Declaration of Conformity

<b>Equipment name:</b>	DEN-1B
<b>Type of equipment:</b>	Densitometer
<b>Directive:</b>	EMC Directive 2004/108/EC Low Voltage Directive 2006/95/EC RoHS 2011/65/EC WEEE 2002/96/EC & 2012/19/EU
<b>Manufacturer:</b>	SIA BIOSAN Ratsupites 7, build.2, Riga, LV-1067, Latvia
<b>Applied Standards:</b>	<b>EN 61326-1:</b> Electrical equipment for measurement, control and laboratory use EMC requirements. General requirements  <b>EN 61010-1:</b> Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use. General requirements

We declare that this product conforms to the requirements of the above Directive(s)

  
\_\_\_\_\_  
Signature  
Svetlana Bankovska  
Managing director

  
\_\_\_\_\_  
Signature  
Aleksandr Shevchik  
Engineer of R&D

12.06.2013  
\_\_\_\_\_  
Date

12.06.2013  
\_\_\_\_\_  
Date

**Biosan SIA**

Ratsupites 7, build. 2, Riga, LV-1067, Letonia

Teléfono: +371 6742 6137

Fax: +371 6742 8101

**<http://www.biosan.lv>**

Versión 1.04 - Octubre de 2013