



BUNSEN

MANUAL DE INSTRUCCIONES

CENTRIFUGA HEMO

No de serie:

Año de fabricación: 2017



Lea estas instrucciones antes de usar el equipo!

0

IVD

Indice

1. Campos de aplicación.

2. Datos técnicos.

- 2.1. Accesorios.
- 2.1.1. Equipamiento básico (incluido en la centrífuga).
- 2.1.2. Equipamiento opcional.
- 2.2. Materiales de uso.

3. Instalación.

- 3.1. Desembalaje de la centrífuga.
- 3.2. Colocación.
- 3.3. Conexión a la red de alimentación.
- 3.4. Fusibles.

4. Descripción de la centrífuga.

- 4.1. Descripción general.
- 4.2. Partes de la centrífuga.

5. Recomendaciones para trabajar con seguridad.

- 5.1. Recomendaciones para el usuario.
- 5.2. Periodo de garantía y uso.
- 5.3. Período de almacenamiento.
- 5.4. Consejos para trabajar con seguridad.
- 5.5. Precauciones y medidas de seguridad.

6. Funcionamiento de la centrífuga.

- 6.1. Montaje del rotor y los accesorios.
- 6.2. Construcción y medidas de seguridad.
- 6.3. Tracción.
- 6.4. Introducción y lectura de datos.
- 6.5. Controles.
- 6.6. Equipamiento de seguridad.
- 6.6.1. Bloqueo de la tapa.
- 6.6.2. Control de desequilibrio.
- 6.6.3. Sistema de identificación de rotores
- 6.6.4. Comprobación del estado de reposo.

7. Descripción de los elementos de funcionamiento de la centrífuga.

- 7.1. Panel de control.
- 7.2. Puesta en marcha.
- 7.2.1 Selección de programa.
- 7.2.2 Puesta en marcha del programa.
- 7.2.3 Verificación e identificación del rotor.
- 7.2.4 Desequilibrio.
- 7.2.5 Parada de emergencia.
- 7.2.6 Final de la centrifugación.
- 7.2.7 Visualización de los parámetros durante el centrifugado.
- 7.2.8 Programación.
- 7.2.9 Cancelación de un programa.
- 7.2.10 Versión de la centrífuga
- 7.3. Relaciones matemáticas.
- 7.3.1. FCR – Aceleración centrífuga relativa.
- 7.3.2. Nomograma de relaciones – velocidad/radio/FCR
- 7.3.3. Carga máxima.

8. Limpieza, desinfección y mantenimiento

- 8.1. Limpieza de la centrífuga.
- 8.2. Limpieza de los accesorios.
- 8.3. Esterilización y desinfección de la cámara de centrifugado y los accesorios.
- 8.4. Lubricación.
- 8.5. Rotura de cristales.

9. Emergencias – Servicio técnico.

- 9.1. Resolución de problemas.
- 9.2. Revisión de seguridad.
- 9.3. Revisiones recomendadas para el usuario.

10. Condiciones para las reparaciones.**11. Resumen de instrucciones de funcionamiento.****12. Garantía**

1. Campos de aplicación.

La centrífuga HEMO es una centrífuga de sobremesa para laboratorio diseñada para diagnóstico *in vitro* (IVD). Su construcción asegura un funcionamiento fácil, un trabajo seguro, y también un amplio abanico de usos en laboratorios de análisis médico, bioquímico, y otros. Sirve para separar mezclas, suspensiones, y fluidos corporales de todo tipo, en sus componentes de distintas densidades, como resultado de la acción de la fuerza centrífuga. La centrífuga no tiene seguridad biológica, por lo tanto, para el centrifugado de preparaciones que requieran sellado biológico sólo deberían usarse rotores y contenedores de centrifugado cerrados. Cualquier preparación corrosiva, inflamable, o explosiva no debe ser preparada en la centrífuga.

2. Datos técnicos.

Fabricante:

"BUNSEN S.A."
C/Tokio, 2
28970 Humanes de MADRID

| | |
|---------------------------------------|---|
| Tipo: | HEMO ref.1461 |
| Alimentación: L1+N+PE V/Hz | 230V/50-60 Hz (opcionalmente 110V/50-60 Hz) |
| Consumo | 190 W |
| Nivel de interferencia radioeléctrica | UNE-EN-55011 |
| Nivel de ruido | 56 dB |
| Velocidad | 100 ÷ 18000 rpm |
| Aceleración máxima FCR | 24088 x g |
| Capacidad máxima | 500 ml. |
| Ajuste de tiempo | 0 ÷ 99 min.,∞ (en intervalos de 1seg.) |
| Medida de tiempo | Desde el arranque o desde que se alcanza la velocidad máxima. |
| Número de programas | 99 |
| Nº rampas de aceleración | 10 |
| Nº rampas de deceleración | 10 |
| Ciclo corto (SHORT) | |
| Conexión con PC | RS-232 |

Dimensiones y peso:

| | |
|---------|--------|
| Fondo | 435 mm |
| Anchura | 355 mm |
| Altura | 270 mm |
| Peso | 10 kg |

Condiciones de funcionamiento de la centrífuga: *UNE-EN-61010-1 p.1.4.1*

| | |
|---------------------------------|-------------------|
| Temperatura del entorno | +5 ÷ +40°C |
| Humedad en relativa del entorno | < 80% |
| Categoría de instalación | II UNE-EN 61010-1 |
| Grado de contaminación | 2 UNE-EN 61010-1 |
| Zona de seguridad | 300 mm. |

Declaración de conformidad

Esta centrífuga cumple con los objetivos esenciales de la Directiva Europea 98/79/EC y es conforme a las siguientes normas armonizadas UNE-EN 61010-1 y UNE-EN 61010-2-020

2.1. Accesorios.

2.1.1. Equipamiento básico (Incluido en cada centrífuga)

- | | |
|----------|---|
| - 17142 | Tornillo anclaje del rotor (1) |
| - 17099T | Llave de apriete del rotor (1) |
| - 17162 | Llave de apertura de emergencia (1) |
| - 17861 | fusibles fusión rápida 4A 250 V (2) |
| - 17866 | cable de alimentación 230 V (1) |
| - 17867 | cable de alimentación 110 V (1, opcional) |
| - 20251 | manual de instrucciones (1) |

2.1.2. Accesorios opcionales.

Dependiendo de las necesidades la centrífuga HEMO puede equiparse con cualquiera de los siguientes accesorios:

| REF. | DESCRIPCION | R.P.M. |
|------------|--|--------|
| 1461-1199 | Rotor angular de 12x1,5/2,2ml con tapa hermetica y sellada /angular 45º | 18.000 |
| 1461-1461 | Rotor angular de 24x1,5/2,2ml con tapa hermetica y sellada /angular 45º | 14.000 |
| 1461-1462 | Rotor angular de 36x1,5/2,2ml con tapa hermetica y sellada /angular 45º | 14.000 |
| 1461-4084 | Reductores para tubos de 0,5ml (Ø10,8/8 mm) -12 piezas | |
| 1461-4126 | Reductores para tubos de 0,4ml (Ø10,8/5,7mm) -12 piezas | |
| 1461-4133 | Reductores para tubos de 0,2ml (Ø10,8/6,2 mm) -12 piezas | |
| 1461-1717 | Rotor angular de 18 x 2 ml con filtro y tapa hermetica y sellada angular 45º | 14.000 |
| 1461-1716 | Rotor angular (4x8)x0,2ml PCR con tapa hermetica y sellada /angular 45º | 14.000 |
| 1461-1715 | Rotor angular 10x10ml con tapa hermetica y sellada /angular 30º | 14.000 |
| 1461-1741C | Rotor angular de 8 x 10/15 ml con vainas | 6.000 |
| 1461-1740C | Rotor angular de 12x10/15 ml /angular 30º | 5.500 |
| 1461-1745C | Rotor angular de 24x15 ml /angular 30º | 5.000 |
| 1480-4088 | Reductores para tubos de 5/7ml (Ø17,3/13,0 mm) - 12 piezas | |
| 1461-1742C | Rotor angular de 4 x 25/30 ml angular 45 º | 5.000 |
| 1461-1743C | Rotor angular 12 x 25/30 ml /angular 30º | 4.500 |
| 1461-4255 | Reductores para tubos de 7ml (Ø 25/13 x 100mm)- 10 piezas | |
| 1461-4256 | Reductores para tubos de 10/15ml (Ø25/17x100mm) - 10 piezas | |
| 1461-1746C | Rotor angular de 6 x 50 ml. Angular 30º | 6.000 |
| 1461-4248 | Reductores para tubos de 25/30 ml (Ø 25 x 100 mm) 6 piezas | |
| 1461-1744C | Rotor angular de 10 x 50 ml. Angular 30 º | 4.500 |
| 1461-4248 | Reductores para tubos de 25/30 ml (Ø 25 x 100 mm) 10 piezas | |
| 1461-1718C | Rotor angular de 4 x 100 ml. Angular 30º | 5.000 |
| 1461-4186 | Reductores para 16 tubos de 7 ml (Ø 13,1 x 100 mm) | |
| 1461-4187 | Reductores para 16 tubos de 10 ml (Ø 16,1 x 100 mm) | |
| 1461-4188 | Fondos de goma para tubos de 100/50/30/25ml -4 piezas | |
| 1461-4189 | Reductores para 4 tubos de 50 ml (Ø 30 x 100 mm) | |
| 1461-4190 | Reductores para 4 tubos de 25/30 ml (Ø 25,5) | |
| 1461-4196 | Fondos de goma para tubos de 100 ml -4 piezas | |

| | | |
|------------|---|--------|
| 1461-2183 | Rotor oscilante de 4 x 100 ml | 4.000 |
| 1461-3195C | Soporte para 8 tubos de 15 ml (Falcon) -4 piezas | |
| 1461-3182 | Vasos de 100 ml- 4 piezas | |
| 1461-3184C | Vasos de 100 ml con tapa- 4 piezas | |
| 1460-4186 | Reductores para 16 tubos de 5/7ml (Ø13,1x75/100mm) - 4 piezas | |
| 1460-4187 | Reductores para 16 tubos de 10/15ml (Ø16,1x100mm) - 4 piezas | |
| 1460-4188 | Fondos de goma para tubos de 100/50/30/25ml -4 piezas | |
| 1460-4189 | Reductor para tubos de 50ml (Ø44,5/30 x100mm) - 4 piezas | |
| 1460-4190 | Reductores para tubos de 30/25ml (Ø44,5/25,5 x100mm) - 4 piezas | |
| 1460-4196 | Fondo de goma para tubos de 100ml - 4 piezas | |
| 1461-2193C | Rotor oscilante de 8 x 10/15 ml. | 4.000 |
| 1461-2232 | Rotor oscilante de 4 x 70 ml. | 4.000 |
| 1461-3170 | Soportes para 48 tubos de 5 ml tipo Monovette (Ø 13 x 81 mm) | |
| 1461-3233 | Vasos de 70 ml para rotor 1461-2232. 4 piezas | |
| 1461-4169 | Reductores para 32 tubos de 5 ml Monovette de Ø13 x 81 mm | |
| 1461-4234 | Reductores para 28 tubos de 10 ml (Ø17x75mm) | |
| 1461-4235 | Reductores para 48 tubos de 5 ml (Ø12 x 75mm) | |
| 1461-4236 | Reductores para 28 tubos de 5 ml (Ø13 x 75mm) Vacutainer | |
| 1461-2300 | Rotor de hematocrito para 24 capilares de 12x75mm con lector | 13.000 |
| 1461-6135 | Lector plano para hematocrito | |
| 1461-6166 | Lector redondo para hematocrito | |
| 1461-6594 | Conexión para puerto RS 232 para grabar parametros de trabajo | |
| 1461-6595 | Impresora termica | |

2.2. Uso de los accesorios.

En la centrífuga sólo se deberán usar los elementos referenciados anteriormente, así como tubos de ensayo de una resistencia, longitud, y diámetros adecuados. El uso de tubos de ensayo de una marca distinta deberá ser consultado con el fabricante de la centrífuga. Ésta se limpiará y desinfectará con productos de uso habitual en el sector del cuidado de la salud, tales como, Lysoformin 3000, Aerodesin 2000.

3. Instalación

3. 1 Desembalaje de la centrífuga

Abrir el embalaje. Sacar la caja que contiene los accesorios. Sacar la centrífuga de su envoltorio. Guardar el embalaje por si es necesario trasladar la centrífuga posteriormente

3.2 Colocación de la centrífuga

Casi toda la energía suministrada a la centrífuga se transforma en calor, que se transmite a su entorno. Por esa razón es importante asegurar una ventilación adecuada.

Los conductos de ventilación situados dentro de la centrífuga deben de permanecer funcionales completamente. No debe situarse en la proximidad de radiadores o ser expuesta a la luz directa del sol. La superficie sobre la que se coloque la centrífuga debe ser estable, lisa y nivelada. Deberá crearse una zona de seguridad, de un radio de al menos 30 centímetros, alrededor de la centrífuga. Bajo condiciones de uso normales la temperatura no debería caer por debajo de los 15°C, o exceder 35°C. Si la centrífuga se coloca en un lugar cálido desde otro frío, se condensará agua en su interior. Es importante que se conceda un tiempo suficiente para un secado exhaustivo antes de volver a ponerla en funcionamiento (al menos cuatro horas).

3.3 Conexión a la red de alimentación

La tensión de alimentación debe coincidir con el voltaje señalado en la placa de características. Las centrífugas de laboratorio fabricadas por BUNSEN S.A. son de nivel de seguridad I y poseen un cable de alimentación de tres hilos con una longitud de 2,5 \div 3,2 M. con una clavija resistente a carga dinámica. El enchufe donde se conecta la centrífuga debería estar equipado con toma de tierra. La tensión de alimentación es de 230 V / 50-60 HZ, u opcionalmente 110 V/ 50-60 Hz

3.4 Fusibles.

La centrífuga posee protección estándar mediante fusibles de fusión rápida de 4A (5x20mm), localizados en la parte posterior, en el conector y también está situado, en el mismo sitio, el interruptor principal.

4. Descripción de la centrífuga

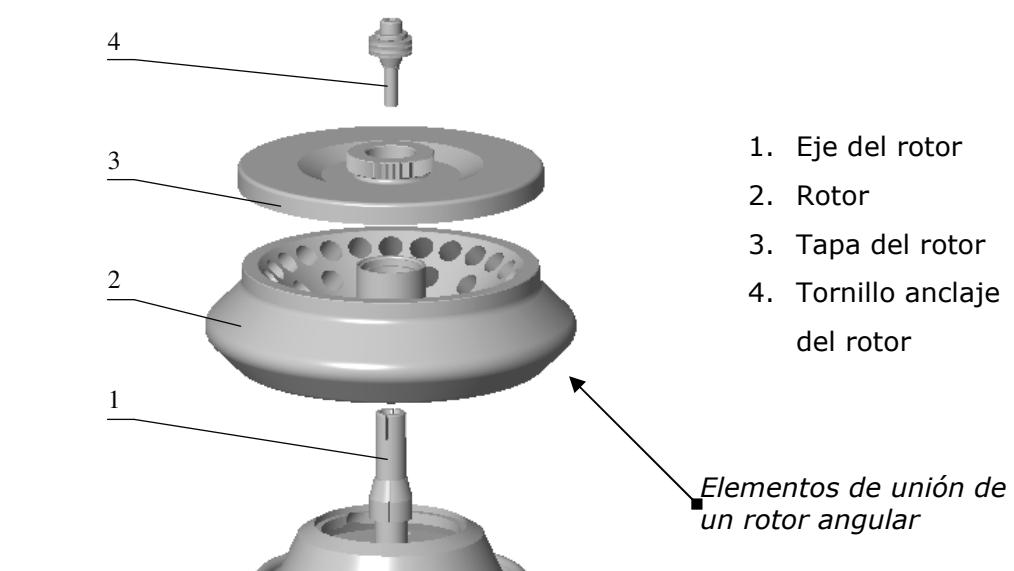
4. 1 Descripción general.

La centrífuga HEMO está provista de un moderno sistema de control mediante microprocesador, incorpora motor sin escobillas, silencioso y de larga duración, y se puede llegar a equipar con accesorios específicos según las necesidades del usuario.

4.2 Partes de la centrífuga



Panel posterior



5. Recomendaciones para trabajar con seguridad

5. 1. Recomendaciones para los usuarios

La centrífuga puede ser puesta en funcionamiento por personal de laboratorio tras familiarizarse con el manual de instrucciones.

El manual de instrucciones debe ser conservado cerca de la centrífuga.

El manual debe estar siempre a mano.

5. 2. Período de garantía y uso

El período de garantía para la centrífuga es de un mínimo de 24 meses. Los términos y las condiciones se describen en la tarjeta de garantía. La centrífuga tiene un periodo de vida útil de uso, estimado por el fabricante, de diez años desde la fecha de fabricación. *Pasado el periodo de garantía, es recomendable llevar a cabo una revisión anual de la centrifuga. Dicha revisión debe ser realizada por el fabricante o por un servicio técnico autorizado.*

BUNSEN,S.A. se reserva el derecho a hacer modificaciones en los equipos fabricados.

5 .3 Período de almacenamiento

El periodo de almacenamiento de una centrífuga sin usarla es como máximo de un año. Tras ese período el equipo debería ser comprobado por personal autorizado.

5. 4 Consejos para trabajar con seguridad

1. Coloque la centrífuga en posición horizontal sobre una superficie rígida y estable.
2. Compruebe que la centrífuga está colocada sobre un lugar seguro
3. Asegurar un espacio libre de al menos 30 centímetros alrededor de la centrífuga
4. Asegurar que existe una ventilación suficiente.
5. Fijar firmemente el rotor sobre el eje del motor
6. Evitar desequilibrios.
7. Cargar contenedores opuestos con accesorios/contenido idénticos
8. Centrifugado de tubos de ensayo de distintos tamaños: en la práctica es posible; sin embargo, es absolutamente necesario que los contenedores situados en posiciones opuestas sean iguales. Los tubos deben ser colocados simétricamente, y además deben ser cargados con la misma cantidad.
9. No se permite la carga asimétrica de rotores y contenedores.
10. Cargar todas las posiciones del rotor
11. Rellenar los tubos (u otros contenedores) fuera de la centrífuga.
12. Los tubos de ensayo de cristal deben de ser para centrifugado, con una resistencia que permita centrifugados con una aceleración de hasta 5000 x g.

13. Rellenar los tubos con contenidos del mismo peso, con el fin de prevenir desequilibrios en la centrífuga.
14. Lubricar los bulones del rotor.
15. Usar sólo accesorios adecuados y que estén en buenas condiciones
16. Evitar la corrosión del equipo, mediante un mantenimiento adecuado.
17. Centrifugar materiales infecciosos sólo en contenedores cerrados.
18. No centrifugar materiales explosivos o inflamables.
19. No centrifugar ninguna sustancia que pudiera reaccionar como consecuencia de un suministro de alta energía durante el centrifugado.

5. 5. Precauciones y medidas de seguridad

1. Antes de conectar la centrífuga lea cuidadosamente todas las partes del manual de instrucciones, con el fin de asegurar un trabajo fluido y evitar cualquier daño al equipo o sus accesorios.
2. La centrífuga puede ponerse en funcionamiento por personal de laboratorio tras familiarizarse con el manual de instrucciones, nunca por personal no cualificado.
3. La centrífuga nunca puede ser transportada con el rotor montado en el eje del motor.
4. Usar sólo los rotores, tubos de ensayo y repuestos originales de la centrífuga.
5. En caso de funcionamiento defectuoso de la centrífuga, se debería llamar al servicio técnico de BUNSEN,S.A o a un representante autorizado.
6. No conectar la centrífuga si no está instalada adecuadamente o el rotor no está montado correctamente.
7. La centrífuga no puede ser puesta en funcionamiento en lugares con riesgo de explosiones.
8. No se permite el centrifugado de materiales que tras entrar en contacto con el aire puedan formar mezclas fácilmente inflamables o combustibles.
9. No se permite el centrifugado de ningún material tóxico o patológico a menos que se hayan tomado las precauciones de seguridad apropiadas (trabajo en áreas adecuadas, con medidas y equipo de seguridad). Siempre se deberán llevar a cabo procedimientos de desinfección adecuados, si la centrífuga, o sus accesorios, han sido contaminados por sustancias de riesgo.
10. No abrir nunca la tapa manualmente cuando el rotor está aún girando.
11. No exceder el límite de carga señalado por el fabricante.
12. Los rotores están diseñados para líquidos con una densidad homogénea media de 1,2 g/cm³, o menos en caso de centrifugado a máxima velocidad. Si van a usarse líquidos de una densidad mayor, deberá reducirse la velocidad (ver punto 7.3.3 "carga máxima").

13. No podrá usarse ningún rotor, contenedores o reductores con signos de corrosión u otros daños mecánicos.
14. El centrifugado de sustancias con propiedades altamente corrosivas, que pudieran causar daño a los materiales y disminuir las propiedades mecánicas de los rotores, contenedores y reductores, no está permitido.
15. No usar rotores u otros accesorios no autorizados por el fabricante. El uso de tubos de ensayo de cristal y de plástico comerciales, diseñados para trabajar en centrífugas de laboratorio, está permitido. Se desaconseja fervientemente el uso de cualquier accesorio no incluido en el manual de instrucciones. La ruptura de tubos de ensayo no diseñados para centrífuga puede causar desequilibrios peligrosos.
16. No se permite centrifugar con los rotores descubiertos o con tapas que no han sido adecuadamente fijadas.
17. No levantar, mover o apoyarse en la centrífuga durante su funcionamiento.
18. No permanecer dentro de la zona de seguridad de 30 centímetros alrededor de la centrífuga ni dejar ningún material en esa zona, por ejemplo gradillas, tubos de ensayo, etc...
19. No colocar ningún objeto sobre la centrífuga.

6. Funcionamiento de la centrífuga

6.1. Montaje del rotor y los accesorios.

1. Conectar la centrífuga a la red de alimentación (el interruptor de red se encuentra en la parte posterior de la centrífuga)
2. Abrir la tapa de la centrífuga presionando el botón **TAPA/COVER**. Antes de colocar el rotor comprobar que en la cámara de centrifugado no hay ningún elemento extraño como por ejemplo: polvo, astillas de cristal, restos de líquidos, etc. que deben ser retirados.
3. Fijar el rotor en el eje del motor, asegurándose de que queda bien alojado en el eje.
iAtención!. Si el rotor no queda bien fijado en el eje del motor, al poner en marcha la centrífuga, no podrá ser identificado apareciendo en el display el mensaje "ERROR ROTOR" y la centrífuga se detendrá.
4. Apretar el tornillo de anclaje del rotor en la dirección de las agujas del reloj, usando la llave allen suministrada a tal efecto.
5. El rotor oscilante debe estar equipado con soportes en todos sus portatubos. Hay que recordar que cada soporte oscila individualmente. Los ejes sobre los que oscila el soporte en el rotor deberían ser lubricados con vaselina ó similar, periódicamente.

6. Si el rotor está equipado con tapa, no puede ser utilizado sin ella. La tapa debe estar perfectamente cerrada. La tapa del rotor asegura menor resistencia del mismo, una correcta colocación de los tubos de ensayo y un sellado hermético.
7. Usar solo los contenedores adecuados para cada tipo de rotor- ver apartado 2.1. 2. "accesorios".
8. Rellenar los tubos de ensayo fuera de la centrífuga.
9. Colocar o apretar las tapas de contenedores, así como la tapa del rotor (si procede)
10. En caso de centrifugado en un rotor angular, los tubos de ensayo (y los contenedores) deben llenarse adecuadamente con el fin de evitar derrames.
11. **Atención:** *la centrífuga tolera las pequeñas diferencias de peso creadas durante la carga de los rotores. Sin embargo se recomienda equilibrar cuidadosamente los contenedores, con el fin de asegurar un funcionamiento con pocas vibraciones.*

Cuando la centrífuga empieza a girar con un desequilibrio notable, el sistema de control de desequilibrio desconecta el motor y se emite una señal de error. En el panel de control aparece el mensaje ERROR UNBALANCE.

12. Para aumentar la vida útil del rotor y de las juntas, necesitan ser tratadas con un lubricante de mantenimiento; las juntas y los tornillos pueden ser lubricados con Vaselina.
13. Para reemplazar el rotor, aflojar el tornillo de apriete del rotor, girándolo en el sentido contrario del que se apretó (se afloja girando en sentido antihorario). Después se puede retirar el rotor sujetando firmemente con ambas manos y tirando hacia arriba.

6. 2. Construcción y medidas de seguridad

La centrífuga tiene una construcción rígida y estable. El exterior es de plástico, con una hoja de aluminio en la parte frontal. La tapa se monta sobre el eje metálico de las bisagras, y se asegura frontalmente mediante una cerradura electromagnética, que previene cualquier intento de abrirla durante el centrifugado. El recipiente que constituye la cámara de centrifugado está hecho de una placa de metal resistente al ácido.

6. 3 Tracción

La tracción se suministra mediante un motor brushless, sin escobillas, de bajo nivel de ruido. Esta solución elimina el peligro de contaminación de las preparaciones a causa de la carbonilla que desprenden las escobillas de los motores tradicionales.

6.4 Introducción y lectura de datos

El sistema de introducción y lectura de datos se realiza por medio de un teclado de membrana, cuyas funciones específicas son perfectamente identificables. El display, de pantalla retroiluminada, es de fácil lectura, lo que facilita al usuario la programación de la centrífuga.

La centrífuga está provista de una conexión RS-232 que permite la conexión del equipo a un PC y poder imprimir y grabar los parámetros de configuración.

6.5. Controles. (Posibilidades de control de la centrifuga)

El control de los parámetros de la centrifuga se realiza mediante un microprocesador, que permite las siguientes configuraciones:

- Posibilidad de almacenar hasta 99 programas (1÷99)
- Selección del rotor, dentro de los rotores prefijados de los que puede disponer la centrifuga.
- Selección de la velocidad de giro desde 100 hasta 18000 rpm en pasos de 100rpm
- Posibilidad de elegir el tiempo de centrifugado entre ∞ y un intervalo de tiempo seleccionado entre 1÷99 minutos y 0÷59seg a intervalos de 1seg.
- Función de ciclo corto "SHORT".
- Posibilidad de elegir cuando empieza a contar el tiempo de centrifugado;
 - Cuando pulsa la tecla START
 - Cuando se alcanza la velocidad programada.
- Selección de rampa de aceleración desde 0- mas rápida- hasta 9- mas lenta.(por ejemplo para el rotor 1461 el tiempo de aceleración para alcanzar 14000 rpm eligiendo la curva 0 es de 60 seg; si se elige la curva 9 el tiempo de aceleración es de 4min.)
- Selección de rampa de desaceleración desde 0- mas rápida- hasta 9- mas lenta.(por ejemplo para el rotor 1461 el tiempo de desaceleración para alcanzar 14000 rpm eligiendo la curva 0 es de 80 seg; si se elige la curva 9 el tiempo de desaceleración es de 5min.)
- Posibilidad de elegir la FCR con cálculo automático de la velocidad de giro equivalente con una precisión de 100 rpm .

6.6. Sistemas de seguridad de centrifuga

Aparte de los elementos de seguridad descritos anteriormente, y de las medidas de seguridad que se llevan a cabo, existen otros elementos activos que son los siguientes:

6.6.1. Cierre de la tapa.

La centrífuga solamente se debe poner en marcha cuando la tapa está cerrada (aparecerá en el display el símbolo ).

La tapa se puede abrir solamente después de que el rotor está parado. En el caso de una apertura de emergencia de la tapa durante la centrifugación, la centrífuga se desconectará inmediatamente y el rotor se frenará hasta detenerse por completo. Cuando la tapa está abierta (aparece en el display el símbolo ) el motor se queda completamente desconectado de la alimentación de manera que es imposible hacer girar la centrífuga.

6.6.2. Comprobación del sistema de desequilibrio

Cuando la carga que hay en el rotor está desequilibrada- no es la misma entre los vasos opuestos del rotor- aparece en el display **ERROR UNBALANCE**; el motor se desconecta durante la aceleración o durante el funcionamiento de la centrífuga

6.6.3. Verificación y compatibilidad del rotor instalado en la centrífuga.

Antes de empezar a girar la centrífuga, esta comprueba que el rotor que está instalado, es compatible con los prefijados en el equipo. En el caso de que el rotor sea incompatible con la centrífuga, el equipo-que había empezado a girar- se detiene, emite un pitido y aparece en el display la señal de **ERROR ROTOR**.

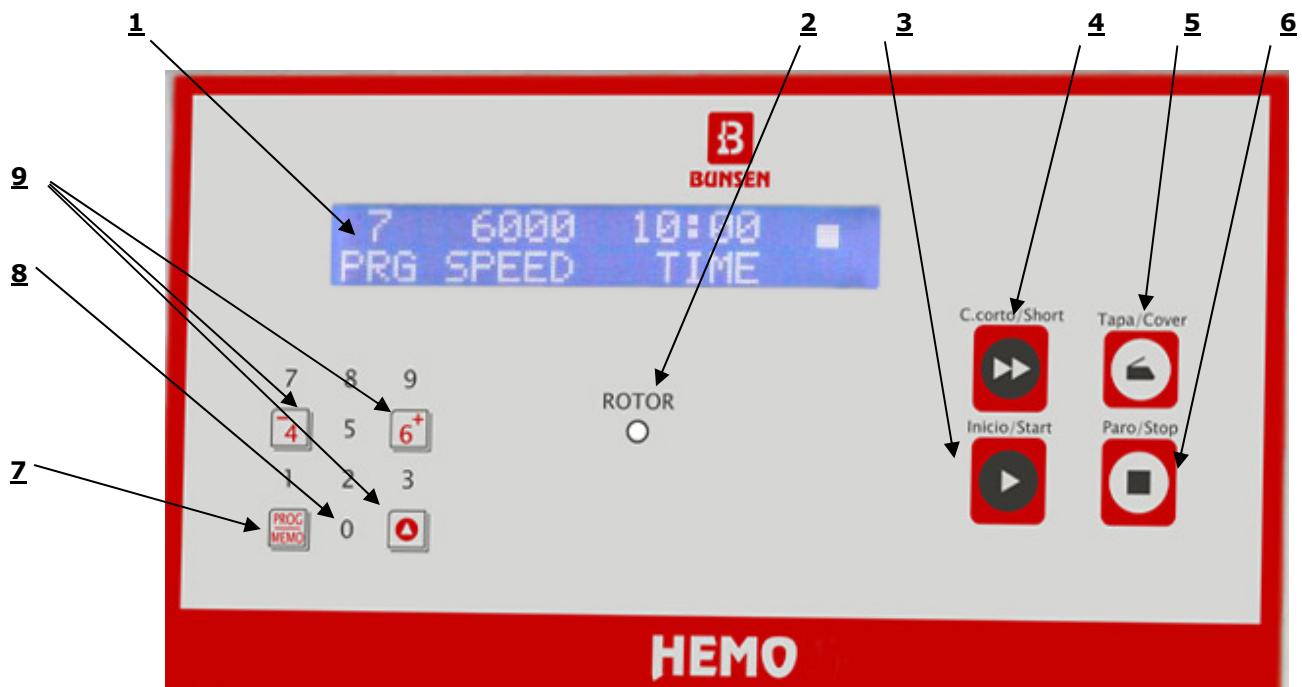
6.6.4. Comprobación de que la centrífuga está en reposo

Como ya se ha mencionado en el apartado 6.6.1 la tapa solo se puede abrir si el rotor está parado. Esto el programa de la centrífuga lo comprueba haciendo un chequeo previo- es otra de las funciones del microcontrolador- y lo señaliza en el display informando del estado del rotor (girando o parado) antes de poder abrir la tapa.

7. Descripción de los elementos de control la centrífuga.

El interruptor general de encendido está colocado en la parte trasera de la centrífuga. El resto de controles del equipo están situados en el panel frontal que esta formado por pulsadores, leds de señalización y el display.

7.1. Panel de control



1. Display

En la parte superior del display aparecen los valores de los parámetros cuyas descripciones aparecen en la parte inferior.

I.

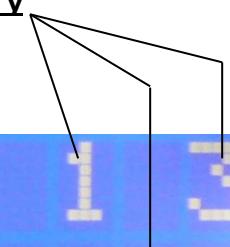


II.



III.

Valores de aceleración y desaceleración y sus símbolos



1 4000 10:00 1 3
PRG SPEED TIME ↗↖

2. ERRORES

Error de usuario. Aparece al pulsar la tecla stop durante la centrifugación

1 160 9:52
ERROR USER STOP
ERROR ROTOR

2 12000 10:00
ERROR ROTOR
ERROR UNBALANCE

ERROR UNBALANCE. Aparece cuando hay un desequilibrio en la carga del rotor

1 40 9:54
ERROR UNBALANCE

ERROR POWER FAIL. Se produce cuando hay un fallo en la tensión de red

1 110 10:00
ERROR POWER FAIL

ERROR MOTOR FAIL. Se produce cuando hay un problema debido al motor

1 4000 10:00 P
ERROR MOTOR FAIL

2. LED de estado del rotor; Si el led parpadea el rotor está girando, si no está iluminado, el rotor está parado.

3. Pulsador inicio centrifugación.  La tecla **INICIO/START** se usa para comenzar el programa de centrifugación que aparece en el display.

4. Tecla Short- nº8-;  ciclo corto. Seleccionando esta opción, manteniendo pulsada dicha tecla se alcanza la velocidad programada.

5. Pulsador de apertura de la tapa.  Se usa para abrir la tapa.

6. Pulsador paro/stop.  La tecla **PARO/STOP** se puede usar en los casos siguientes:

- Interrumpir el programa en curso de la centrífuga, en cualquier momento y frenar el rotor (no conserva la rampa de frenado).
- Resetear cualquier error

7. Tecla  Se usa para:

- Búsqueda de un programa.
- Cambiar a modo de programación.
- Almacenar un programa pre-establecido.

8. Teclado numérico:



9. Tecla  Se usa para:

- Visualizar los parámetros cuando se está en modo de programación.
- Búsqueda de un programa.
- Colocar el doble dígito en la selección de programa

- **Tecla**  Se usa para variar el valor de los parámetros (disminuir).
- **Tecla**  Se usa para variar el valor de los parámetros (aumentar).
- La centrífuga incorpora un avisador acústico que avisa con cada operación que se efectúa en el panel.

7.2 Puesta en marcha.

Después de encender la centrífuga, el display se enciende y muestra información sobre el programa almacenado mostrando la velocidad programada, el nº de programa, el tiempo de centrifugado establecido y si la tapa está abierta o cerrada. Siempre que el rotor esté parado, es posible abrir la tapa mediante la tecla

TAPA/COVER 

7.2.1 Selección del programa.

A través del panel de control se pueden almacenar hasta 99 programas configurados por el usuario. El programa nº 0 es el que se usa para ciclo corto, y no es posible variarlo. Sin embargo si existe la posibilidad de elegir uno de los 5 programas que vienen programados de fábrica y que corresponden a los programas nº1 al nº5.

La selección de un programa se hace de la manera siguiente:

Programa de 1 solo dígito; pulsar el número en el teclado o

Pulsar la tecla  y en el display 1 aparecerá el símbolo [-]; entonces pulsar el nº de programa elegido.

Programa de 2 dígitos;

Pulsar la tecla  y en el display 1 aparecerá el símbolo [-]; después pulsar la tecla  de nuevo y en el display 1 aparecerá el símbolo [--]; pulsar el número elegido teniendo en cuenta que la primera cifra que se rellena son las decenas [2-] y luego las unidades [24].

Después de elegir el nº de programa, en el display aparecerán los parámetros correspondientes a dicho programa.

Una forma de hacer mas fácil la selección de un programa sería usar la tecla  para aumentar el número del programa, y usar la tecla  para disminuir. Esta función está activa durante los 3 segundos siguientes a la última selección de un programa.

7.2.2 Puesta en marcha del programa.

Después de elegir el programa, y comprobar si está instalado el rotor, de acuerdo con el programa seleccionado, la centrífuga se puede poner en marcha pulsando la tecla **INICIO/START** .

La centrífuga se puede poner en marcha siempre que:

- La tapa está cerrada
- El símbolo  aparece en el display
- No aparece ningún mensaje de error.

7.2.3 Identificación del rotor

Es imposible programar la velocidad del rotor por encima de la velocidad máxima establecida para dicho rotor. También es imposible centrifugar sin rotor o con otro rotor que no esté preprogramado.

En el instante en que se pone en marcha la centrífuga (pulsando la tecla **INICIO/START**), el sistema de control que lleva, reconoce el rotor instalado y si detecta que no es el adecuado de acuerdo con el programa elegido o no lo detecta, el proceso de centrifugado se para y al mismo tiempo aparece en el display el mensaje **ERROR ROTOR**. Si el rotor instalado es el correcto, la centrífuga emite un pitido corto. Para quitar el mensaje de error hay que pulsar la tecla **PARO/STOP** .

7.2.4 Error de desequilibrio (UNBALANCE ERROR)

La centrífuga viene equipada con sensor de desequilibrio y si se produce un desequilibrio, la centrífuga se parará y en el display se iluminan las palabras **ERROR UNBALANCE**.

Para eliminar esta señal de error hay que pulsar la tecla **TAPA/COVER** , una vez que el motor está parado. A continuación revisar si el rotor está cargado correctamente, cerrar la tapa y volver a poner en marcha la centrífuga. Para evitar un posible daño en el rotor y lograr el mejor equilibrio posible, hay que intentar que las cargas opuestas que se colocan en el rotor, en las vainas, reductores, tubos de ensayo, etc., se llenen con la misma cantidad.

El desequilibrio produce ruido y vibraciones anormales durante el funcionamiento de la centrífuga y además influye negativamente en el rendimiento del motor del equipo forzándolo innecesariamente.

Un buen equilibrio proporciona un funcionamiento silencioso y una mayor vida útil del sistema de tracción de la máquina. Además el nivel de separación ideal de los componentes que se centrifugan, se consiguen cuando estos han sido centrifugados con la menor vibración posible.

7.2.5 Parada de emergencia.

Cuando se está centrifugando, se puede parar la centrífuga en cualquier instante, simplemente pulsando la tecla **PARO/STOP**. En el display aparecerá el mensaje **ERROR USER STOP** como resultado de que la centrifugación no se terminó correctamente.

7.2.6 Fin del centrifugado.

Cuando acaba el tiempo de centrifugado seleccionado, la centrífuga empieza a frenar según la rampa de desaceleración que haya sido programada. Al final de la desaceleración, la velocidad disminuye más lentamente aún para asegurar que los vasos de los rotores vuelven a su posición de reposo de la forma menos brusca posible.

Cuando el rotor está completamente parado, el equipo emite un pitido y en el display aparece el símbolo ■ y el mensaje **CYCLE FINISH O.K** (este mensaje desaparece después de pulsar la tecla **STOP** o después de abrir la tapa). Para abrir la tapa, pulsar la tecla **TAPA/COVER**; se abre la tapa y aparece en el display el símbolo □



7.2.7 Visualización de los parámetros durante el centrifugado.

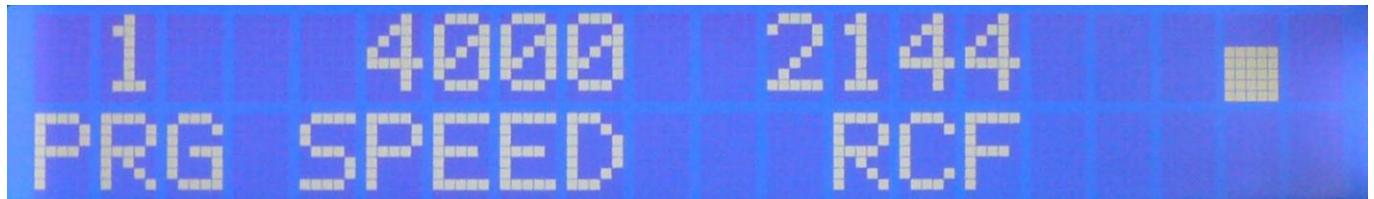
Durante el centrifugado se pueden visualizar los valores de velocidad, tiempo, aceleración y deceleración, que se han programado. Esto se hace simplemente con pulsar cualquier tecla del teclado numérico.

Después de 3 segundos sin pulsar ninguna tecla, en el display se vuelven a visualizar los valores de velocidad y tiempo, que son los que se visualizan habitualmente durante el ciclo de centrifugado.

Pulsando una vez



Pulsando 2 veces



7.2.8 Programación

El modo de programación se activa pulsando la tecla PROG MEMO, después de elegir el número del programa. Cuando se pulsa dicha tecla, en el display aparece el mensaje **PARA EDIT** que nos indica que estamos en el modo de programación.



Pulsando la tecla , visualizamos y podemos variar los parámetros siguientes:

- **ROTOR**; identifica la referencia del rotor
- **SPEED**; velocidad (r.p.m.)
- **RCF**; aceleración (FCR)
- **ELAPS**; tiempo de centrifugado en minutos. Si aparece el símbolo ----, es para tiempo infinito.
- **SEC**; tiempo de rotación en segundos
- **ACCEL**; rampa de aceleración
- **DECEL**; rampa de desaceleración
- **BEGIN START ON** o **BEGIN SPEED UP**; con esta función se selecciona si el tiempo de centrifugado empieza a contar cuando se pulsa el botón **INICIO/START** (**BEGIN START ON**) o cuando se alcanza la velocidad seleccionada (**BEGIN SPEED UP**).

Una vez que visualizamos el parámetro que deseamos, se puede cambiar de la siguiente forma:



- Para aumentar el valor del parámetro, pulsar



- Para disminuir el valor del parámetro pulsar

Después de fijar el valor deseado del parámetro, este se puede grabar en memoria

pulsando .

La confirmación de que se ha grabado el programa en la memoria es mediante un sonido prolongado del equipo. En cualquier momento, durante la programación, se pueden anular los cambios que se están haciendo y salir del modo de programación simplemente pulsando la tecla **PARO/STOP**.

7.2.9 Eliminación de los programas grabados

El programa de la centrífuga permite que se puedan borrar los programas almacenados por el usuario.



Al pulsar las teclas **PROG/MEMO** y N°9, aparece en el display el mensaje **CLEAR**. Volviendo



a pulsar la tecla **PROG/MEMO**, se eliminan todos los programas almacenados. Si se pulsa la tecla **PARO/STOP**, se sale de esta opción.

7.2.10. Versión de la centrífuga.



Pulsando la tecla **PROG/MEMO** y N°7 aparecerá en el display la versión del software de la centrífuga



7. 3. Relaciones matemáticas

7. 3. 1. FCR - fuerza centrífuga relativa

La FCR es la aceleración causada por las revoluciones del rotor en el producto que se está ensayando, que se puede calcular de acuerdo a la siguiente fórmula

$$FCR = 11,8 * r * (n/1000)^2$$

FCR [x g]

r [cm]

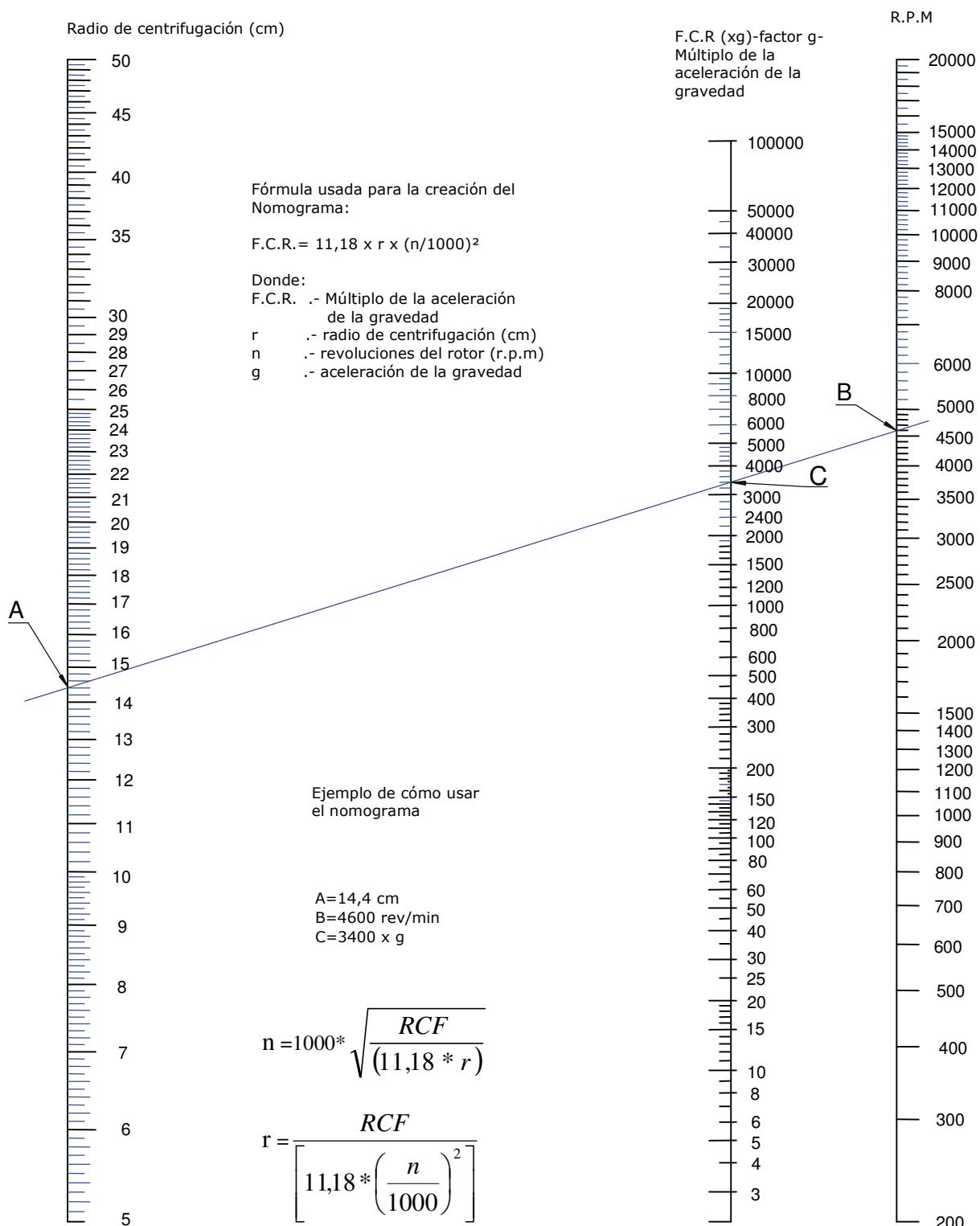
n [rpm]

Dependiendo de la distancia de las partículas del producto ensayado al eje de centrifugado, la fórmula antes mencionada puede usarse para calcular la FCR mínima, la FCR media, o la FCR máxima. Cuando se conoce la FCR y el radio del fondo del contenedor, la fórmula puede usarse para calcular la velocidad de centrifugado, y así poder programarla en la centrífuga. La selección del tiempo de sedimentación y el valor de FCR de un producto dado se realizaría experimentalmente.

Una vez cada 100rpm, automáticamente, el control de la centrífuga calcula y presenta en el display el valor de la FCR media.

Para programar el valor necesario de la FCR, en función de la velocidad elegida, se puede usar el nomograma de relaciones (7.3.2) ó visualizarlo en el display de la centrífuga

7.3.2. Nomograma de relaciones – velocidad (rpm)/radio de centrifugación/ FCR



7. 3. 3. Carga máxima

Con el fin de evitar la sobrecarga del rotor, debe respetarse la carga máxima. Esta se indica en cada rotor. La carga máxima permitida se alcanza cuando todos los tubos de pruebas están llenos de una sustancia líquida con densidad de 1,2 g/cm³.

Si la densidad de la sustancia líquida centrifugada es mayor de 1,2 g/cm³ los tubos de prueba pueden ser sólo rellenados parcialmente, o la velocidad de la centrífuga debe limitarse a la que puede calcularse usando la siguiente fórmula

$$n_{dop} = n_{max} * \sqrt{\frac{1,2}{\gamma}}$$

γ = gravedad específica $\left[\frac{G}{cm^3} \right]$

n_{max} - [max rev/min]

8. Limpieza, desinfección y mantenimiento

¡Atención! Usar guantes protectores para todas las tareas mencionadas a continuación

8. 1. Limpieza de la centrífuga

Para limpiar la centrífuga, se recomienda usar agua y jabón o cualquier otro detergente hidrosoluble suave. Evite sustancias corrosivas o agresivas. No use soluciones alcalinas, disolventes u otros productos que contengan partículas que pudieran causar fricción. Pasar un trapo para eliminar de la cámara de centrifugación la condensación que se puede producir o restos de productos utilizados. Cuando no se trabaja con la centrífuga, intentar dejar la tapa abierta para evitar que se concentre humedad en la cámara de centrifugación.

8. 2. Limpieza de los accesorios

Con el fin de asegurar unas condiciones de trabajo adecuadas, el equipo tiene que ser sometido a mantenimiento regularmente. Los rotores y contenedores, al igual que los reductores deben soportar una gran tensión que se origina por la fuerza centrífuga. Las reacciones químicas al igual que la corrosión (fruto del cambio de presión y reacciones químicas) pueden ocasionar el deterioro o la destrucción de las partes metálicas. Se pueden producir pequeñas grietas en la superficie de estos componentes, que pueden aumentar de tamaño y disminuir la resistencia del material sin causa aparente. Cuando se detecte cualquier daño o fisura en la superficie o en algún otro lugar, la pieza en cuestión (rotor, contenedor, etc.) debe ser reemplazada inmediatamente. Con el fin de evitar la corrosión, tanto el rotor como su eje de montaje, los contenedores y los reductores deben ser limpiados con frecuencia. La limpieza del equipo debe realizarse fuera de la centrífuga una vez por semana o aún mejor, después de cada uso.

Después, las partes deben secarse usando un trapo suave, o en una cámara de secado a temperatura de alrededor de 50°C

Las piezas de aluminio son particularmente sensibles a la corrosión. Para su limpieza debería usarse un agente limpiador extremadamente neutral, con un PH de 6÷8. No deben emplearse agentes alcalinos con un PH superior a 8. De esta manera la vida útil del los accesorios se aumenta sensiblemente y se reducen en gran medida las posibilidades de corrosión.

Un mantenimiento correcto alarga la vida del rotor y previene daños. El fabricante no atenderá ninguna queja relativa a corrosión y daños causados por un mantenimiento insuficiente.

8.3. Esterilización y desinfección de la cámara de centrifugado y accesorios

Pueden usarse todos los agentes desinfectantes estándar. La centrífuga y los accesorios están hechos de distintos materiales, lo que debería tenerse en cuenta. Recuerde la resistencia a la temperatura de los distintos materiales cuando use vapor por para esterilizarlos. Se deberían usar contenedores sellados para el centrifugado, por ejemplo, de materiales infecciosos, con el fin de prevenir que penetren en la centrífuga. Los contenedores y los rotores pueden ser esterilizados a 121-124°C durante 15 minutos a 215 kPa. La centrífuga se desinfectará con agentes de uso habitual en el sector del cuidado de la salud (ver ejemplos en apartado 2.2.)

El usuario es responsable de la desinfección adecuada de la centrífuga, en el caso de que cualquier material peligroso se haya derramado dentro o fuera de la unidad; use siempre guantes protectores cuando realice las tareas arriba descritas.

8. 4. Lubricación

Las sujetaciones de los contenedores deben ser siempre lubricados con vaselina libre de ácidos. De esa manera se garantiza una inclinación uniforme de los contenedores, y también un proceso de centrifugado silencioso.

8 .5. Rotura de cristales

Si existe rotura de cristal, deben usarse guantes protectores adecuados para retirar todos los trozos. Todas las piezas de goma deben ser limpiadas cuidadosamente o quizás incluso reemplazadas. De otro modo es posible que:

- Fragmentos de cristal en la base de goma causen frecuentes rupturas de cristal.
- Fragmentos de cristal dentro de los contenedores imposibiliten la inclinación uniforme de los mismos y de los reductores, causando desequilibrios
- Trozos de cristal dentro de la cámara de centrifugado causen erosión del metal debido a la fuerte circulación del aire.

Este polvo no sólo contaminaría la cámara de centrifugado, los rotores, contenedores, reductores y el material centrifugado, sino que también produciría daños en la superficie del equipo, rotores y cámara de centrifugado. Con el fin de retirar completamente los trozos de cristal y el polvo de metal de la cámara de centrifugado, se recomienda que se coloque vaselina en el interior de las paredes de la centrífuga (de arriba abajo). Después debería dejarse el rotor girar durante unos minutos a media velocidad. Los elementos extraños se quedarán en la parte lubricada y podrán ser fácilmente retirados junto con el lubricante usando un trapo. Repetir el procedimiento si es necesario.

9. Emergencias – Servicio técnico

9. 1 Resolución de problemas

La mayoría de los fallos de la centrífuga se pueden solucionar apagando y encendiendo la centrífuga. Después de encender el equipo, en el display aparecen los últimos parámetros programados y el avisador (bocina) emite 4 tonos consecutivos. En el caso de un pequeño corte de la alimentación, la centrífuga acaba el ciclo y aparece en el display el mensaje **ERROR POWER FAIL**

La tabla adjunta presenta los problemas más frecuentes y un posible modo de solucionarlos:

| 1. No hay ninguna señal luminosa | Solución: |
|--|---|
| - ¿hay alimentación? | - Compruebe el fusible |
| - ¿está el cable conectado? | - conecte el cable correctamente |
| - ¿funciona el fusible de entrada? | - cambie el fusible de entrada (para tipo consulte la tabla) |
| - ¿está el interruptor encendido? | conecte el aparato |
| - He comprobado todos los supuestos anteriores y aún no hay ninguna señal luminosa | llame a mantenimiento y al servicio de reparación |
| 2. La centrífuga no se pone en marcha | Solución: |
| Aparece el símbolo P en el display y el mensaje ERROR MOTOR FAIL | Llamar al servicio técnico |
| Pulsando la tecla INICIO/START no sucede nada ó solo suena un "bip" | Llamar al servicio técnico |
| El rotor se está parando y no aparece en el display el símbolo ■ | Espere hasta que el rotor se detenga totalmente y aparezca el símbolo ■ |
| Aparece el símbolo ■ en el display | Cerrar la tapa. Debería aparecer en el display el símbolo ■ que significa que está parada |
| El LED de estado del rotor parpadea | La centrífuga está centrifugando. Pulse la tecla de PARO/STOP o espere a que termine el ciclo programado |
| El display indica que hay un ciclo en proceso, pero el motor no gira | Apagar y encender la centrífuga. Si el fallo se mantiene llamar al servicio técnico |
| 3. La centrífuga arranca pero no acelera | Solución: |
| Después de parar, aparece el mensaje ERROR UNBALANCE | |
| La carga del rotor está desequilibrada | Equilibrar la carga de la centrífuga |
| La centrífuga está inclinada | Nivelar la centrífuga |
| Motor defectuoso | Llamar al servicio técnico |
| Durante el centrifugado se movió la centrífuga | Encender de nuevo la centrífuga después de abrir y cerrar la tapa |
| Después de parar, aparece en el display ERROR ROTOR | Comprobar: -Si el número del rotor que aparece en el programa coincide con el rotor instalado en la centrífuga. -El estado del rotor (si están colocados los identificadores) |
| La centrífuga no reconoce el rotor y no se para | Apagar la centrífuga, luego encenderla y comprobar si el programa elegido es el adecuado |
| La centrífuga todavía no reconoce el rotor | Llamar al servicio técnico |
| | |

| 6. No se puede abrir la tapa | Solución: |
|---|--|
| <i>El símbolo ■ no se visualiza después de pulsar la tecla TAPA/COVER y suena un "bip"</i> | <i>El rotor todavía está girando. Esperar a que se pare el rotor y aparezca en el display el símbolo ■</i> |
| <i>El display no luce</i> | <i>Revisar la alimentación de la centrífuga</i> |
| <i>El símbolo ■ se visualiza pero no se puede abrir la tapa</i> | <i>Llamar al servicio técnico</i> |
| 6. La centrífuga está trabajando y se produce un fallo de tensión | Solución: |
| <i>Aparece en el display el mensaje ERROR POWER FAIL</i> | <i>Esperar a que se detenga el rotor. Para que desaparezca el mensaje de error pulsar la tecla STOP</i> |

Apertura de emergencia de la tapa

En el caso, por ejemplo, de un fallo de la red de alimentación, se puede abrir la tapa manualmente. Colocar la llave, que viene suministrada para tal fin, en el orificio de 2mmØ que se encuentra en el lado derecho de la carcasa y empujar. La tapa se abrirá.

PRECAUCIÓN

EN EL CASO DE UN FALLO DE LA ALIMENTACIÓN, ESPERAR AL MENOS 10 MINUTOS PARA ABRIR LA TAPA, YA QUE EL ROTOR PUEDE ESTAR GIRANDO LIBREMENTE

9.2 Revisión de seguridad

Desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, la centrífuga debe comprobarse habitualmente a través de un servicio técnico autorizado, por especialistas cualificados, al menos una vez al año, con el fin de mantenerla en buen estado de uso. Razones para revisiones más frecuentes podrían ser por ejemplo desequilibrios frecuentes o funcionamiento en un ambiente corrosivo. Las revisiones rutinarias y los resultados de las reparaciones deben ser registrados y almacenados. El manual de instrucciones debe encontrarse disponible junto la centrífuga.

9.3 Revisiones recomendadas para el usuario

El usuario debe prestar atención al hecho de que todas las piezas esenciales para el funcionamiento seguro de la centrífuga no estén dañadas. Éste comentario se refiere especialmente a las siguientes piezas:

1. Suspensión del rotor
2. Concentricidad del eje del motor
3. Fijación de los pernos ("ejes") en los soportes.
4. Accesorios de la centrífuga, particularmente cualquier cambio estructural, corrosión, pequeñas roturas, desgaste de las partes metálicas
5. Apriete de los tronillos
6. Comprobación del montaje del rotor
7. Comprobación del "bio-sellado" de los rotores, si procede.
8. Comprobación de las tierras de protección.
9. Control de la garantía para llevar a cabo una inspección técnica anual

10. Condiciones para las reparaciones

El fabricante garantiza el comprador una garantía de acuerdo con las condiciones especificadas en la garantía. El comprador perderá el derecho a una reparación bajo la garantía si el equipo no se utiliza de acuerdo con las indicaciones incluidas en este manual de instrucciones, si el daño se ha producido debido a un error del usuario. Las reparaciones deberían llevarse a cabo en lugares de mantenimiento especializados, que estén en posesión del certificado BUNSEN. La centrífuga podrá ser reparada tras un procedimiento de desinfección. La información relativa a puntos de servicio autorizados puede obtenerse del fabricante

11. Resumen de instrucciones de funcionamiento

IMPORTANTE

Este resumen no excluye que el usuario deba leer con detenimiento el resto del manual de usuario, es una ayuda para el manejo del equipo.

1. Colocar la centrífuga en una mesa estable y lisa. Asegurarse de mantener una zona de protección alrededor de la centrífuga de al menos 30cm. (ver apartado 3.2)
2. Comprobar que la tensión y la frecuencia de la placa de características coincide con la de la red.
3. Conectar el cable de red en la base situada en la parte posterior de la centrífuga.
4. Conectar el cable de red a la red de alimentación.
5. Pulsar el interruptor de puesta en marcha, que está situado en la parte posterior de la centrífuga, al lado del cable de red.
6. Abrir la tapa.
7. Quitar los cartones de protección del motor, que están en la cámara de centrifugación.
8. Colocar el rotor de acuerdo como se indica en el manual de uso (ver aptdo. 4.2)
9. Introducir los parámetros de trabajo (programación)

Seleccionar un número de programa pulsando una de las teclas 1-9

Si el número de programa que se quiere seleccionar es de 2 cifras, pulsar 2 veces

la tecla  - entonces aparecen 2 líneas horizontales en el display-

En el display aparecerá el símbolo de las curvas de aceleración y desaceleración Junto con el nº de programa elegido



Entonces pulsar la tecla  y aparecerá en el display el mensaje **PARAM PRG EDIT**

Pulsando la tecla  aparece en el display el mensaje **-ROTOR-**. Pulsando  ó  se puede elegir el número del rotor. Cada rotor está numerado.

Pulsando la tecla  aparece en el display el mensaje **SPEED**. Pulsando  ó  se puede variar la velocidad de giro.

Pulsando la tecla  aparece en el display el mensaje **-RCF-**. Pulsando  ó  se puede elegir la FCR.

Aviso. Si se elige un valor de RCF la velocidad queda seleccionada automáticamente. En el caso de elegir la velocidad, la RCF también queda seleccionada automáticamente

Pulsando la tecla  aparece en el display el mensaje **-ELAPS-**. Pulsando  ó  se puede elegir el tiempo de trabajo en un rango entre 0 y 99min.

Pulsando la tecla  aparece en el display el mensaje **—SEC-**. Pulsando  ó  se puede elegir el tiempo de trabajo en minutos y segundos (p.ej 54 min, 32 seg)

Pulsando la tecla  aparece en el display el mensaje **-ACCEL-**. Pulsando  ó  se puede elegir la curva de aceleración con un valor entre 0 y 9.

Pulsando la tecla  aparece en el display el mensaje **-DECCEL-**. Pulsando  ó  se puede elegir la curva de desaceleración con un valor entre 0 y 9.

Pulsando la tecla  aparece en el display el mensaje **-BEGIN-**. Pulsando  ó  se puede elegir el momento desde el cual el tiempo empieza a contar:

begin start On = desde el momento que se pulsa la tecla 

begin speed Up = desde el momento que se alcanza la velocidad de trabajo.

El programa que hemos configurado se almacenará en la memoria pulsando la tecla .

Este programa permanece en la memoria. Es posible elegir cualquier otro programa pulsando su número en el teclado.

10. Puesta en marcha de la centrífuga

- a. Cerrar la tapa
- b. Pulsar la tecla 
- c. Al final de la centrifugación, para abrir la tapa, pulsar la tecla .
- d. Sacar de la centrífuga las preparaciones.

12. GARANTIA

Este aparato tiene **2 AÑOS** de garantía en piezas de recambio y mano de obra contra todo defecto de fabricación, a partir de la fecha de venta anotada por el vendedor.

Se excluye de la garantía las averías producidas por desgaste, uso indebido, error de manipulación o cualquier otro motivo no atribuible a defecto de fabricación.

Para cualquier consulta ó solicitud de recambio es necesario mencionar el número e serie (situado en la placa de características) y el modelo del equipo.

BUNSEN, S. A. NO SE HACE RESPONSABLE DE LOS DAÑOS QUE PUDIERAN DERIVARSE DE UN INCORRECTO USO, MANIPULACION O FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO QUE CUBRE ESTA GARANTIA

Producto fabricado por:

BUNSEN, S. A.
Telf. +34916113584
Fax. +34916128254

S.A.T: mam@bunsen.es



DECLARACION DE CONFORMIDAD

LA EMPRESA: BUNSEN, S. A.

CON DOMICILIO: c/ Tokio, 2 Pol. Ind. Wells

Y EN SU NOMBRE: Miguel Ángel Martín Jiménez

DECLARA QUE EL PRODUCTO: Centrifuga de laboratorio

MARCA: BUNSEN

MODELO: HEMO REF.1461

CUMPLE CON LOS OBJETIVOS ESENCIALES DE LAS DIRECTIVAS:

Directiva de Baja Tensión: 2006/95/CE

Directiva de Compatibilidad Electromagnética: 2004/108/CE

Directiva sobre productos sanitarios para Diagnóstico *In Vitro* (IVD): 98/79/EC; **Producto no diseñado para productos de la lista A y de la lista B ni para autodiagnóstico (Clasificación del producto según la directiva 98/79/EC Anexo III p.2-5)**

Y ES CONFORME A LAS SIGUIENTES NORMAS ARMONIZADAS:

EN 61326-2-6

EN 61010-1

EN 61010-2-020

EN 61010-2-101

EN 14971

EN 13612

EN 1658

EN 980

AÑO MARCADO CE: 2009

LUGAR Y FECHA: Humanes de Madrid, 15 de Octubre de 2009

FIRMANTE: Miguel Angel Martín

CARGO: Director Técnico