

**CENTRÍFUGA REFRIGERADA DE BAJA VELOCIDAD HICAP+  
HICAP+ LOW SPEED REFRIGERATED CENTRIFUGE  
CENTRIFUGEUSE RÉFRIGÉRÉE À BASSE VITESSE HICAP+  
(ROTOR 250 mL)**



MODELO - MODEL - MODÈLE 2761R



Este manual es parte inseparable del aparato por lo que debe estar disponible a todos los usuarios del equipo. Le recomendamos leer atentamente el presente manual y seguir rigurosamente los procedimientos de uso para obtener las máximas prestaciones y una mayor duración del mismo.

*This manual should be available for all users of these equipments. To get the best results and a higher duration of this equipment it is advisable to read carefully this manual and follow the processes of use.*

*Ce manuel est une partie indissociable de l'appareil et doit être mis à la disposition de tous les utilisateurs de l'équipement. Nous vous recommandons de lire attentivement ce manuel et de suivre scrupuleusement les procédures d'utilisation afin d'obtenir des performances maximales et une plus longue durée de vie de l'appareil.*

**ÍNDICE DE IDIOMAS**

Castellano .....	2-27
Inglés .....	28-53
Francés .....	54-79

**ENTORNO DE TRABAJO DEL EQUIPO**

Para garantizar la seguridad de la máquina, tenga en cuenta los siguientes factores que pueden dañar la centrífuga:

- Efecto químico.
- Impacto medioambiental, incluida la radiación ultravioleta natural.
- Corrosión y desgaste de las piezas de la cubierta protectora y otras piezas de seguridad.
- Uso en interiores
- Altitud  $\leq 2000$  m
- El rango de temperatura ambiente aplicable es de  $+ 5\text{ °C} \sim + 40\text{ °C}$
- La humedad relativa aplicable es  $\leq 80\%$
- Alimentación eléctrica 220 VAC, 50/60 Hz
- Deben instalarse suficientes equipos de ventilación en el local
- Sin vibraciones ni corrientes de aire que afecten al rendimiento
- Ausencia de polvo conductor, gases explosivos y gases corrosivos en el aire circundante

**CONSEJOS DE SEGURIDAD**

- Antes de utilizar esta máquina por primera vez, lea atentamente este manual.
- Esta centrífuga sólo puede ser manejada por personal formado y autorizado.
- La reparación del equipo sólo puede ser realizada por el Servicio Técnico autorizado.
- Nunca utilice los siguientes materiales en la centrífuga:
  - Materiales inflamables y explosivos
  - Materiales de fuerte acción química
  - Sustancias tóxicas o radiactivas, o microorganismos patógenos, etc.
- Sólo el personal de mantenimiento cualificado puede realizar operaciones de mantenimiento en la centrífuga con las herramientas adecuadas.
- Utilice los accesorios suministrados por el fabricante. Si el usuario desea utilizar otros accesorios, la empresa no se hará responsable de las consecuencias adversas causadas.
- Esta centrífuga debe ser inspeccionada y mantenida en intervalos de tiempo especificados.

## DESCRIPCIÓN DE LAS SEÑALES DE ADVERTENCIA DE SEGURIDAD



**Nota: ¡Lea atentamente las instrucciones antes de utilizar la centrífuga!**



**Nota: ¡Peligro de alta tensión! ¡Peligro de descarga eléctrica!**

## SIGNIFICADO DE LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Para evitar daños al personal, a los objetos circundantes y al medio ambiente, observe todas las instrucciones de seguridad de este manual de usuario.

Además de las normas laborales reconocidas sobre prevención de accidentes, protección del medio ambiente y en materia de seguridad y ocupación, deben observarse cuidadosamente las leyes y reglamentos locales del país del usuario de la centrífuga.

## CONSECUENCIAS DE IGNORAR LOS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS SEGUROS

La inobservancia de los procedimientos operativos de seguridad, las leyes y reglamentos y diversas normas provocará daños al personal, los objetos y el medio ambiente.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Condiciones de uso seguro .....	5
1.1 Precauciones de uso .....	5
2. Introducción .....	6
2.1 Apariencia .....	6
2.2 Panorama general .....	6
2.3 Introducción a la estructura del equipo .....	7
2.4 Protección de seguridad .....	8
2.5 Requisitos de colocación de la centrífuga .....	8
3. Accesorios opcionales .....	9
4. Preparación antes de uso .....	9
4.1 Transporte e instalación .....	9
4.2 Seleccionar un lugar de ubicación razonable.....	10
4.3 Colocar la máquina firmemente .....	10
4.4 Conectar correctamente la fuente de alimentación.....	10
5. Instrucciones de uso .....	11
5.1 Introducción al panel de control y a la interfaz de pantalla .....	11
5.2 Puesta en marcha .....	12
5.3 Apertura de la tapa .....	12
5.4 Cierre de la tapa .....	12
5.5 Instalación del rotor.....	12
5.6 Cálculo de la carga del rotor .....	13
5.7 Llenado de las muestras en recipientes centrífugos.....	14
5.8 Uso seguro del rotor .....	14
5.9 Ejemplo de configuración de parámetros .....	14
5.10 Configuración de otros parámetros .....	15
5.11 Cálculo de la fuerza centrífuga .....	18
5.12 Interfaz de la curva de funcionamiento .....	18
5.13 Interfaz de ajuste de los parámetros principales .....	19
6. Mantenimiento .....	21
6.1 Limpieza / Descontaminación .....	21
6.2 Mantenimiento .....	21
7. Tratamiento de fallos .....	22
7.1 Apertura de la tapa en caso de emergencia .....	22
7.2 Información sobre alarmas de fallos .....	22
8. Datos técnicos .....	26
9. Lista de embalaje.....	27
10. Garantía.....	27

## 1. CONDICIONES DE USO SEGURO

La centrífuga modelo 2761R está diseñada de acuerdo con las normas técnicas y de seguridad vigentes:

- **IEC61010-1:2001** Requisitos de seguridad de equipos eléctricos para laboratorios de medida y control: Requisitos generales de seguridad.

- **IEC61010-2-020:2006** Requisitos de seguridad para equipos eléctricos utilizados en laboratorios de medida y control. Requisitos especiales para centrífugas utilizadas en laboratorios.

- **ISO780-1997** Marcas pictóricas para envasado, almacenamiento y transporte.

- **ICS19.040** Ensayo de transporte de instrumentos electrónicos de medida.

- **IEC60601** Requisitos ambientales y métodos de ensayo para equipos electromédicos.

Con los siguientes métodos de uso incorrectos o inadecuados, pueden producirse daños en el equipo o lesiones personales:

- La centrífuga no se utiliza de acuerdo con los requisitos de diseño.

- El usuario y el personal de mantenimiento no están formados.

- El usuario realiza cambios inadecuados en el diseño sin autorización.

- El usuario no advirtió o no comprendió las normas de uso seguro.



**Todo el personal implicado en el uso o mantenimiento de la centrífuga debe leer y comprender el método de uso y las normas de uso seguro de este manual.**

Además, para evitar accidentes, deben aplicarse estrictamente las siguientes normas:

Este manual es uno de los componentes de la centrífuga modelo 2761R y debe colocarse junto al aparato para su consulta por parte del operador.

Esta centrífuga de baja velocidad está diseñada para su uso en medicina clínica, biología, química, ingeniería genética, inmunología, etc. La densidad de la muestra separada a la velocidad máxima no será superior a 1,2 g / cm<sup>3</sup>; cuando la densidad de la muestra es superior a 1,2 g / cm<sup>3</sup>, la velocidad máxima del rotor debe reducirse en consecuencia.

Durante el funcionamiento de la centrífuga, y en un radio de 30 cm alrededor de la misma, no deberá haber ningún operario ni sustancias peligrosas nocivas, ni objetos que bloqueen el respiradero de la centrífuga. Tenga en cuenta lo siguiente:

- El diseño de la centrífuga no es a prueba de corrosión ni de explosiones, por lo que no puede utilizarse en ambientes corrosivos y con posibilidad de explosión.

- Nunca utilice los siguientes materiales en la centrífuga:

- Materiales inflamables y explosivos

- Materiales de acción química fuerte

- Sustancias tóxicas o radiactivas, o microorganismos patógenos, etc.

- Para aislar las sustancias corrosivas y las células microbianas fácilmente patógenas, deben tomarse previamente medidas eficaces de sellado, y deben llevarse a cabo a tiempo medidas eficaces de desinfección después del uso. Para más detalles, consulte "Cuestiones de mantenimiento - desinfección".

- La separación de sustancias corrosivas causará deterioro del material dentro de la centrífuga o debilitará la resistencia mecánica del rotor, por lo que al separar sustancias corrosivas, éstas deben colocarse en un recipiente protector.

### 1.1 Precauciones de uso

- Antes de la operación de la centrífuga, debe confirmar la firme instalación del rotor adecuado.

- Cuando la centrífuga está en funcionamiento (cuando el rotor está girando) o en proceso de parada (pero el rotor sigue girando), no abra manualmente la tapa ni mueva la centrífuga.

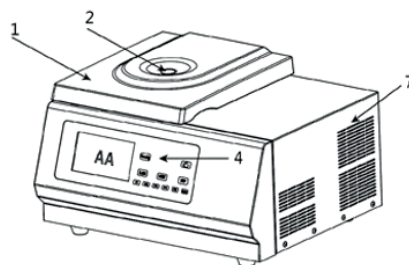
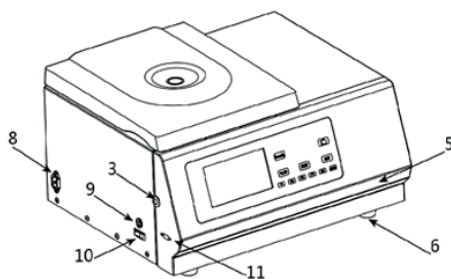
- Las piezas utilizadas en la centrífuga deben ser piezas especiales suministradas por el fabricante. Para algunas piezas generales, como los recipientes de separación de plástico, deben cumplir los requisitos de velocidad máxima del rotor y fuerza centrífuga máxima.

- No utilice la centrífuga ni separe muestras cuando la tapa esté abierta.
- Cuando traslade la centrífuga a otro lugar, desconecte primero el cable de alimentación.
- La sustitución de las piezas mecánicas y de los dispositivos electrónicos de la centrífuga debe ser ejecutada por el personal competente designado por la empresa.
- Al utilizar la centrífuga, los operadores deben elegir la carga adecuada del rotor, y no deben sobrecargarlo.
- Compruebe a menudo el rotor; si éste presenta huellas evidentes de corrosión o daños evidentes, debe dejar de utilizarlo.
- Después de su uso durante un período de tiempo, el mantenimiento debe ser estrictamente de acuerdo con las normas de “limpieza y desinfección”.

## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1 Apariencia

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tapa</li> <li>2. Visor</li> <li>3. Orificio para apertura de emergencia de la tapa</li> <li>4. Panel de control y pantalla de visualización</li> <li>5. Carcasa</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Pata</li> <li>7. Agujeros para disipación del calor</li> <li>8. Enchufe</li> <li>9. Protector electrónico de sobrecarga/cortocircuito</li> <li>10. Interruptor ON/OFF</li> <li>11. Puerto USB</li> </ol> |
|--|--|



### 2.2 Panorama general

El modelo 2761R es una centrífuga refrigerada de sobremesa de alta capacidad y baja velocidad utilizada para análisis rutinarios en laboratorios médicos, investigación bioquímica y biología molecular y laboratorios industriales. Puede emplearse ampliamente en medicina clínica, biología, química, ingeniería genética, inmunología y otros campos. Puede utilizarse con diferentes tipos de rotores (véase la Tabla 1: Tipos de rotores y parámetros técnicos).

## 2.3 Introducción a la estructura del equipo

Este equipo consta varios sistemas: refrigeración, tapa, cámara de centrifugación, accionamiento, rotor, base, alimentación eléctrica, control, visualización y alarma.

■ El sistema de refrigeración incluye compresor, condensador, ventilador, etc. Adoptando un potente refrigerante de alta eficiencia libre de flúor R134a, el rango de control de temperatura está entre  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , y también puede preenfriar rápidamente el rotor en estado estacionario. Cuando se abre la tapa de la centrífuga, el sistema de refrigeración seguirá garantizando el funcionamiento a temperatura constante a la temperatura establecida para evitar la formación de hielo en la cámara del rotor.

■ El sistema de la tapa incluye la tapa, las bisagras y el resorte de gas de amortiguación, la cerradura, la alarma, el mecanismo de bloqueo de emergencia, etc. Las bisagras se encuentran en la parte posterior del bastidor, y la cerradura en la parte delantera del bastidor. Sólo cuando la cerradura de la tapa está bloqueada se puede poner en marcha la centrífuga, de lo contrario el sistema de alarma de la tapa funcionará (el zumbador sonará) y la máquina no arrancará.

Para abrir la tapa, basta con pulsar el botón de apertura del panel de control. Cuando la tapa se abre hasta cierta altura, las bisagras y el resorte de gas de amortiguación pueden soportar la tapa.

Si se produce un corte de corriente o un fallo del botón de apertura de la tapa, y hay que sacar las muestras a tiempo, es necesario utilizar la herramienta suministrada para introducirla en el orificio de apertura de emergencia de la tapa y girarla en el sentido de las agujas del reloj durante una vuelta y media hasta que se abra la tapa.



**Cuando el rotor está girando y la alimentación está conectada, ¡está estrictamente prohibido utilizar la herramienta de emergencia para abrir la tapa!**

■ El sistema de la cámara incluye un revestimiento interior de acero inoxidable y un anillo de sellado de goma. Puede proporcionar un entorno de trabajo estable.

■ Este equipo utiliza un motor de frecuencia variable para accionar directamente el rotor de la muestra de carga para que giren juntos. El sistema de accionamiento adopta un método de accionamiento directo, lo que garantiza una alta precisión en el emparejamiento del rotor con el eje y un funcionamiento suave.

■ El sistema de rotor se compone de varios rotores (para más detalles, vea la “Tabla 1: Tipos de rotor y parámetros técnicos”), tubos de centrifuga y otros accesorios relacionados. La función del rotor es hacer girar la muestra cargada a cierta velocidad, creando un campo de fuerza centrífuga relativa, logrando así el propósito de separar la muestra. Dado que la fuerza centrífuga alcanzada cuando el rotor gira a baja velocidad es miles de veces mayor que el valor  $g$  de la aceleración gravitatoria de la Tierra, es muy importante el uso seguro y el mantenimiento cuidadoso del rotor.

■ El sistema de base se compone de un bastidor, una placa de base, una carcasa y patas de apoyo de goma.

■ El sistema de alimentación incluye tomas de corriente e interruptores, que son responsables de la alimentación eléctrica necesaria para el funcionamiento normal de la máquina.

■ El sistema de control incluye la configuración de la velocidad de rotación y la fuerza centrífuga, el tiempo de funcionamiento, la selección de los niveles de aceleración y desaceleración, el control de todo el sistema de visualización de la máquina y el sistema de alarma. Para garantizar el funcionamiento normal del equipo y la seguridad personal del operador, ¡no desmonte la máquina casualmente!

■ El sistema de visualización consta de una pantalla táctil LCD en color de 7 pulgadas y un teclado táctil PET (panel de control). Es un medio para el diálogo hombre-máquina. Puede mostrar de forma sincronizada varios parámetros configurados y realizar un seguimiento de los cambios reales de varios parámetros. Además, también puede mostrar y avisar de varios fallos.

■ El sistema de alarma está equipado con alarmas de fallo de la tapa, exceso de velocidad, desequilibrio, sobretensión, etc. En caso de exceso de velocidad, apertura de la tapa, desequilibrio y otros

fallos de la máquina, el sistema emitirá una alarma. En ese momento, el zumbador emitirá un sonido de alarma y aparecerá un código de error en el centro de la pantalla. La máquina no se puede poner en marcha (no puede arrancar). La máquina en marcha se detendrá automáticamente hasta que se elimine el fallo y se pueda volver a arrancar. Nota: Para eliminar el sonido de alarma emitido por el zumbador, pulse el botón Stop.

## **2.4 Protección de seguridad**

Esta centrífuga dispone de una serie de mecanismos de protección de seguridad:

El armazón y el anillo protector son de chapa de acero, y la cámara es de acero inoxidable.

La tapa adopta una estructura a prueba de explosiones, y hay un mecanismo de bloqueo en la parte delantera de la tapa. Sólo cuando la centrífuga esté encendida y el rotor parado, podrá pulsar el botón de apertura en el panel de control para abrir la tapa. La centrífuga sólo puede ponerse en marcha si la tapa está cerrada.

### **■ Exceso de velocidad**

Cuando la velocidad de funcionamiento del rotor supere en 600 rpm la velocidad establecida, la máquina emitirá una alarma. Cuando la velocidad de funcionamiento supere en 600 rpm la velocidad nominal máxima del rotor, éste se detendrá automáticamente. La tapa sólo puede abrirse después de que el rotor se haya detenido por completo. Después de solucionar el problema, la máquina se volverá a poner en marcha.

### **■ Desequilibrio**

Si el rotor gira de forma desigual durante el funcionamiento, haciendo que el eje se sacuda más allá del rango especificado, la máquina dejará de funcionar oportunamente y emitirá un aviso de alarma; por lo general, la carga del rotor está desequilibrada. Una vez finalizado el funcionamiento, abra la tapa y, tras solucionar el problema, podrá reiniciarse el funcionamiento.

### **■ Sobretemperatura**

Cuando la temperatura en la cámara centrífuga supere la temperatura establecida en 10 °C, la máquina dejará de funcionar oportunamente y emitirá un aviso de alarma. Sólo se puede reiniciar después de enfriar la cámara centrífuga.

### **■ Apertura de emergencia de la tapa**

Durante el funcionamiento del rotor, si se produce un corte de corriente repentino o una avería de la máquina que imposibilite la apertura de la puerta con el botón del panel, se puede recurrir a la apertura manual de la tapa (véase 2.3.2).

## **2.5 Requisitos de colocación de la centrífuga**

■ La máquina debe colocarse sobre una mesa nivelada con suficiente rigidez y alejada de vibraciones y equipos de impacto, evitando la exposición directa a fuentes de calor y a la luz solar.

■ Debe haber un espacio de 20 cm a 25 cm en todos los lados de esta máquina para la ventilación y la disipación del calor.

■ Después de la colocación, debe ajustarse el nivel y las cuatro patas de apoyo de la parte inferior del equipo deben apoyarse uniformemente sobre la mesa.

■ La alimentación eléctrica es 220 VAC $\pm$ 10 %, 50/60 Hz.

**Esta máquina debe estar conectada a tierra de forma estricta y fiable, y el cable de conexión a tierra de la alimentación de la máquina debe estar conectado de forma fiable al cable de conexión a tierra de la red eléctrica. Durante el funcionamiento del rotor, está estrictamente prohibido desconectarlo manualmente, de lo contrario podría dañar el circuito de control.**

### 3. ACCESORIOS OPCIONALES

Los usuarios tienen a su disposición varios rotores para la centrífuga modelo 2761R. Puede adquirir el equipo en función de sus necesidades de uso reales (para más detalles, consulte la “Tabla 1: Tipos de rotor y parámetros técnicos”).

Referencia	Capacidad (mL×tubos)	Velocidad máxima (rpm)	Máxima FCR (×g)	Tipo de tubo, PP
6R-1 (GNP020)	250 mL×4	4000	3040	PP, fondo plano con tapa
6R-1.1 (GNP013)	50 mL×8+ 15 mL×8			PP, fondo cónico con tapa
6R-1.2 (GNP021)	50 mL×8+5 mL (Vacutainer)×16			PP, fondo cónico con tapa
6R-1.3 (GNP022)	15 mL×28			PP, fondo cónico con tapa
6R-1.4 (GNP023)	100 mL×4			PP, fondo redondo con tapa
6R-1.5 (GNP024)	5 mL×40			Vacutainer 13×100 mm
6R-5 (rotor angular GNM008)	15 mL×12	6000	5150	PP, fondo redondo/cónico con tapa
6R-6 (rotor angular GNP034)	50 mL×8	6000	5150	PP, fondo redondo/cónico con tapa
6R-7 (GNP035)	4 microplacas × 2 × 96 2 placas de pocillos profundos × 2 × 96	4000	2860	Placas de 96 pocillos

### 4. PREPARACIÓN ANTES DE USO

#### 4.1 Transporte e instalación

La centrífuga se transporta en una caja de embalaje que contiene materiales de protección. Después de abrir la caja de embalaje, retire los materiales de protección del interior.



**El peso de la máquina es de 95 kg. Al manipular la máquina, levántela por ambos lados y equilibre la fuerza. Manipule la máquina verticalmente y no la sacuda.**

Al transportar o trasladar el producto a largas distancias, utilice cajas de embalaje especializadas, debidamente aseguradas y mantenidas en posición vertical, y manipúlelas con cuidado.

#### **4.2 Seleccionar un lugar de ubicación razonable**

Esta centrífuga sólo puede utilizarse en interiores, y la ubicación deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Cuando la centrífuga está en funcionamiento, se debe mantener una distancia de seguridad de 30 cm alrededor, y las sustancias peligrosas no se colocarán dentro de esta distancia de seguridad, y el personal no permanecerá.
- El soporte o la mesa de la centrífuga serán firmes y no temblarán ni vibrarán. Si se emplea un soporte o carro móvil, se utilizará un dispositivo de bloqueo para garantizar el funcionamiento seguro de la centrífuga.
- Si la centrífuga se coloca cerca de la pared o en una esquina, con el fin de asegurar la circulación de aire sin problemas y una buena disipación de calor, por favor asegúrese de que la distancia de la parte trasera y el lado de la centrífuga a la pared no es inferior a 10 cm y 15 cm, respectivamente.
- La centrífuga debe colocarse lejos de las ventanas para evitar la exposición directa al calor y la luz solar.
- Las cuatro patas deben estar apoyadas uniformemente sobre la mesa y el nivel debe estar ajustado.
- El local donde se coloque la centrífuga debe mantener una temperatura constante, entre + 5 °C y 40 °C, y una humedad máxima de 80%. Mantenga el ambiente limpio.

#### **4.3 Colocar la máquina firmemente**

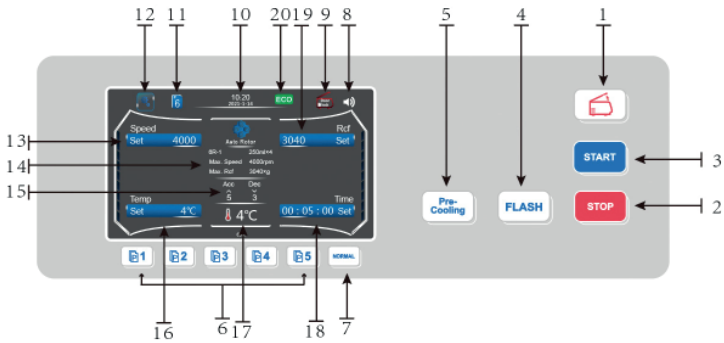
Una vez colocada la centrífuga, no la mueva a voluntad. Si la mueve, vuelva a confirmar o ajustar el nivel, y haga que las cuatro patas en la parte inferior de la máquina estén apoyadas uniformemente sobre la mesa. Confirme que el soporte o mesa de la máquina está firme y sin vibraciones.

#### **4.4 Conectar correctamente la fuente de alimentación**

El cable de alimentación de la centrífuga debe utilizar una toma de corriente independiente, que debe estar bien conectada a tierra. Confirme que el cable de alimentación utilizado cumple las especificaciones de seguridad del país y la región donde se encuentra la centrífuga. El voltaje y frecuencia de alimentación aplicables a la centrífuga deben cumplir los requisitos especificados en este manual o las especificaciones marcadas en la placa de características del equipo. Utilice el cable de alimentación suministrado con la máquina, conéctelo correctamente a la toma de corriente de la máquina y conéctelo firmemente a la red eléctrica. Cuando el interruptor de alimentación está cerrado, es “|”, y cuando está desconectado, es “0”.

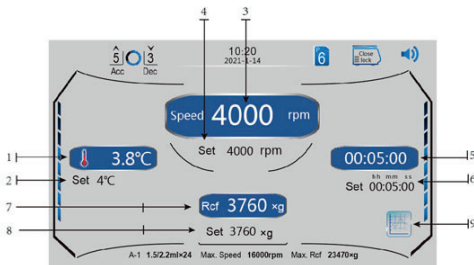
## 5. INSTRUCCIONES DE USO

### 5.1 Introducción al panel de control y a la interfaz de pantalla



1. Tecla de apertura de la tapa
2. Tecla Stop
3. Tecla de inicio
4. Tecla de centrifugación corta
5. Tecla de preenfriamiento/enfriamiento rápido
6. Teclas de acceso directo a los programas en memoria
7. Pulse esta tecla durante el funcionamiento sin programa para ajustar instantáneamente varios parámetros de centrifugación (NORMAL)
8. Indicación del estado del tono de aviso
9. Indicación del estado de la tapa
10. Visualización de fecha y hora
11. Estado de visualización de la configuración de la página de almacenamiento
12. Botones del menú secundario
13. Visualización de la velocidad fijada
14. Visualización de los parámetros del rotor
15. Área de visualización de los niveles de aceleración y desaceleración
16. Visualización de la temperatura fijada
17. Visualización de la temperatura en tiempo real
18. Visualización del tiempo fijado
19. Visualización de la fuerza centrífuga relativa fijada

Figura 4: Pantalla de los parámetros de funcionamiento



1. Temperatura en tiempo real
2. Temperatura fijada
3. Velocidad en tiempo real
4. Velocidad fijada
5. Tiempo real
6. Tiempo fijado
7. Fuerza centrífuga relativa en tiempo real
8. Fuerza centrífuga relativa fijada
9. Ícono de cambio a la interfaz gráfica

## 5.2 Puesta en marcha

Conecte un extremo del cable de alimentación suministrado con la máquina a la toma de corriente y el otro extremo a la red eléctrica. La alimentación debe utilizar una toma independiente. La alimentación utilizada en esta máquina es de 220ACV  $\pm$  10%, 50/60Hz. Tras la conexión, encienda el interruptor ON/OFF situado en el lado izquierdo de la máquina. La pantalla LCD en color del panel de control se ilumina. Una vez finalizada la autoinspección de la máquina, acceda a la pantalla de inicio, y ya puede pasar al siguiente paso.

## 5.3 Apertura de la tapa

Pulse la tecla de apertura de la tapa en el panel de control, el zumbador emitirá un sonido de aviso. La zona de visualización del estado de la tapa muestra el símbolo de tapa abierta y, a continuación, es necesario levantar la tapa con las manos para abrirla por completo y se mostrará la cámara interior delante del usuario.

**Nota: Si se produce una avería y la tapa no puede abrirse automáticamente, si es necesario extraer las muestras del interior de la cámara, puede utilizarse el método de apertura manual de la tapa, tal como se detalla en “2.3.2”.**

## 5.4 Cierre de la tapa

Sujete ambos lados de la tapa con las manos y ciérrela suavemente. Una vez cerrada la tapa, la máquina emitirá un sonido “Didi” y el “Símbolo de estado de la tapa” de la pantalla mostrará el estado de tapa cerrada. Nota: Si la tapa no está bien cerrada, la centrifuga no funcionará. Por favor, confirme que la tapa esté bien cerrada.



**Cuando cierre la tapa, hágalo lentamente con ambas manos y no emplee demasiada fuerza para no dañar el gancho de cierre.**

## 5.5 Instalación del rotor

El rotor utilizado debe ser el rotor original del fabricante de la centrifuga. En este manual se indican diversos modelos de rotor del fabricante (para más detalles, véase la “Tabla 1: Tipos de rotor y parámetros técnicos”).



**El uso de rotores y tubos de centrifuga inadecuados puede dar lugar a malos resultados de centrifugación e incluso a daños a la centrifuga.**


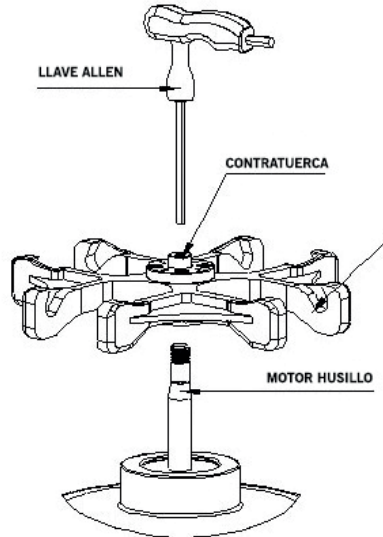
- Encienda el interruptor ON/OFF y espere a que finalice la autocomprobación.
- Pulse la tecla de apertura de la tapa , abra la tapa y confirme que la cámara está limpia y libre de objetos extraños.
- Limpie la superficie del eje del motor.
- Como se muestra en la Figura 5, prepare el rotor que desea utilizar. Sujete el rotor con ambas manos, alinee el orificio central del rotor con el eje del motor, colóquelo verticalmente y en la parte inferior de la superficie cónica del eje. Suelte ambas manos, vuelva a presionar el rotor con las manos.
- Utilice la herramienta (llave hexagonal especial) para apretar la tuerca de bloqueo en el sentido de las agujas del reloj.

Figura 5: Esquema de instalación del rotor



Después de instalar el rotor, compruebe si la posición de instalación del rotor ha cambiado antes de cada uso o después de un período de uso. Si es necesario, vuelva a apretar la tuerca de bloqueo para asegurarse de que el rotor está bien instalado.

### 5.6 Cálculo de la carga del rotor

#### ■ Cálculo de la carga máxima

Cuando la centrífuga funciona a baja velocidad, existe una enorme fuerza centrífuga. Al diseñar cada rotor, se exige que tenga suficiente resistencia mecánica cuando trabaje a la velocidad nominal máxima, es decir, debe tener un “factor de seguridad”; sin embargo, este “factor de seguridad” exige que la carga del rotor no supere su carga nominal máxima.

Si la cantidad total de muestra supera la carga nominal máxima del rotor, debe reducir el peso de la muestra o calcular la velocidad de funcionamiento permitida del rotor (NPERM); asegúrese de que la carga del rotor no supere su carga nominal máxima.

El método de cálculo de la velocidad de funcionamiento admisible (NPERM) del rotor es el siguiente:

$$NPERM = N_{max} \times (\text{carga máxima admisible} \div \text{carga real})^{0,5}$$

$N_{max}$ : Velocidad nominal máxima



No sobrecargue el rotor, de lo contrario podría provocar una explosión y los residuos generados podrían dañar la centrífuga.

## 5.7 Llenado de las muestras en recipientes centrífugos

Cuando la centrífuga está en funcionamiento, cuanto mejor sea el rendimiento de equilibrio del rotor, mejor será el efecto de centrifugación conseguido. Por lo tanto, las muestras deberán llenarse en los recipientes de centrifugación de la forma más uniforme posible, para conseguir un mejor efecto de equilibrio durante el funcionamiento. Todas las muestras deben colocarse en recipientes adecuados. Compruebe cuidadosamente si el recipiente utilizado (tubo de centrifuga, etc.) cumple con la aceleración nominal máxima permitida (fuerza centrífuga); si se cumple el requisito, reduzca la velocidad de funcionamiento para su uso, siempre que sea posible.



**Preste atención a la vida útil del contenedor centrífugo utilizado, especialmente cuando funcione a la carga y velocidad máximas permitidas. Los contenedores centrífugos utilizados deben revisarse para detectar posibles daños y sustituirse oportunamente.**

## 5.8 Uso seguro del rotor

- Antes de poner en marcha el rotor, las muestras (recipientes centrífugos) deben cargarse de forma precisa y simétrica.
- El rotor oscilante no debe funcionar durante mucho tiempo a la velocidad crítica de 900 rpm, de lo contrario la máquina producirá grandes vibraciones y afectará a su vida útil.





**Si la tuerca de bloqueo del rotor no está apretada en el eje del motor, ¡está terminantemente prohibido arrancar la máquina!**


- Si la centrífuga debe utilizarse repetidamente, deberá comprobarse después de varios usos si la tuerca de bloqueo está floja. Si está floja, debe apretarse antes de ponerla en marcha y hacerla funcionar.
- Los tubos centrífugos deben cargarse simétricamente (con un error de peso admisible de  $\leq 1,5$  g). Cuando se cargan muestras asimétricamente, nunca se permite que empiece a funcionar.

## 5.9 Ejemplo de configuración de parámetros

Por ejemplo, utilizando el rotor 6R-1 (250 mL  $\times$  4), la operación específica es la siguiente: conecte la alimentación - encienda el interruptor ON/OFF - se encenderá la pantalla LCD. Es necesario ajustar los siguientes parámetros:

Rotor	Velocidad (rpm)	Tiempo (min)	Temp °C	ACC	DEC
6R-1	4000	30	4	5	3

**Configuración:** Pulse esta tecla  para cancelar la operación de memoria y ajustar varios parámetros de centrifugación. En este momento, el icono de almacenamiento “P+número” de la pantalla de visualización  se ocultará.

**Ajuste del número del rotor:** El equipo reconoce automáticamente el modelo del rotor sin necesidad de ajuste, y el área de visualización del número del rotor muestra un valor numérico durante el reconocimiento automático ; cuando se produce un fallo en el reconocimiento automático, consulte la Sección 5.10.7 para el ajuste manual.

**Ajuste de la temperatura:** Haga clic en el módulo Temperatura de la pantalla - entre el parámetro para ajustar el valor de la temperatura a 4,0.

**Ajuste de la velocidad:** Haga clic en el módulo Velocidad de la pantalla - introduzca el parámetro para ajustar la velocidad a 4000. Nota: El valor Rcf se convierte automáticamente con el valor de velocidad.

**Ajuste del tiempo:** Pulse el módulo Tiempo en la pantalla (el tiempo se divide en tres áreas táctiles: horas, minutos y segundos) - introduzca el tiempo requerido.

**Ajuste ACC/DEC (los ajustes de aceleración y desaceleración para arrancar la máquina a la velocidad establecida y detener la máquina en marcha, con valores que van de 0 a 9. Cuanto mayor sea el valor, menor será el tiempo necesario):** Entrar en la interfaz del menú de segundo nivel. Nota: Cuando DEC se ajusta a 0, la parada es libre, y el sistema no tiene intervención de freno.



## 5.10 Configuración de otros parámetros

■ Durante el proceso de ajuste de parámetros, si se produce una alarma debido a un mal funcionamiento de la máquina o a un ajuste incorrecto de los parámetros, pulse la tecla **STOP** para cancelar la alarma y restablecerla de acuerdo con el número de rotor.

■ Pulse la tecla **START** y la máquina empezará a funcionar (si necesita parar a medio camino, pulse la tecla **STOP**). El tiempo disminuirá gradualmente desde el valor establecido hasta cero. Cuando el valor del tiempo se muestre como cero, la centrifuga se detendrá automáticamente. En este momento, la velocidad disminuirá gradualmente desde el valor establecido hasta cero (el tiempo que tarda la velocidad en disminuir desde el valor establecido hasta cero está relacionado con el ajuste de desaceleración). Cuando la velocidad llegue a cero, la máquina emitirá un sonido de parada. Pulse la tecla **STOP** para detener el sonido. Centrifugación completada.

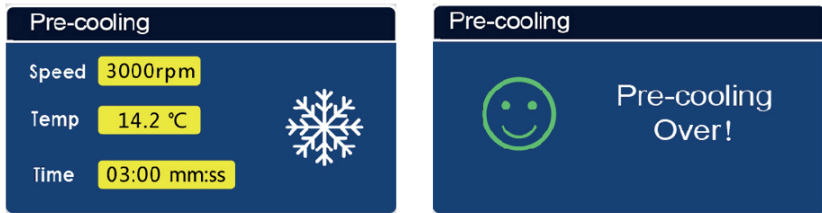
■ **Si se requiere un centrifugado de corta duración:** Mantenga pulsada la tecla **FLASH** del panel de control y la velocidad seguirá aumentando. Suelte la tecla para parar. La velocidad máxima durante este tiempo será la velocidad fijada correspondiente al número de rotor. El incremento del tiempo será en segundos.

■ **Ajuste del tono recordatorio:** Acceda a la interfaz del menú para los ajustes.

■ **Configuración de la memoria de almacenamiento:** La centrifuga proporciona 30 programas de memoria personalizados para diferentes parámetros experimentales. Para P1-P5 se utilizan teclas de acceso directo en el panel de control. Para P6-P30, pulse el icono de almacenamiento  en la pantalla para entrar. Para cancelar el almacenamiento y cambiar al modo de funcionamiento normal, pulse la tecla .

■ **Configuración del preenfriamiento:** Para utilizar esta función, instale un rotor y cierre la tapa, ¡de lo contrario no se podrá conseguir el efecto esperado! Pulse la tecla **PRE-COOLING** en el panel de control.

Aparece en pantalla la interfaz de confirmación del preenfriamiento. Haga clic en Sí para activar la función de preenfriamiento. Las pantallas del proceso de preenfriamiento y de finalización del preenfriamiento son las siguientes:



La temperatura fija es de 0,0 °C. Cuando la temperatura desciende de la temperatura ambiente a 0,0 °C, la cuenta atrás se ejecuta durante 3 minutos (manteniendo la temperatura dentro de la cámara centrífuga en profundidad) y aparece la barra de estado. Pulse la tecla **START** para finalizar esta función.

■ **Ajuste manual del número de rotor:** Se usa esta función cuando falla el reconocimiento automático del rotor y aparece un mensaje de alarma mostrando el código de error.

Para desactivar la función de reconocimiento automático del rotor entre en la interfaz del menú secundario. Solicite la contraseña a su distribuidor.

■ Después de que la velocidad de la máquina se estabilice, si es necesario, los parámetros como velocidad/fuerza centrífuga, tiempo, aceleración/desaceleración pueden modificarse de nuevo.

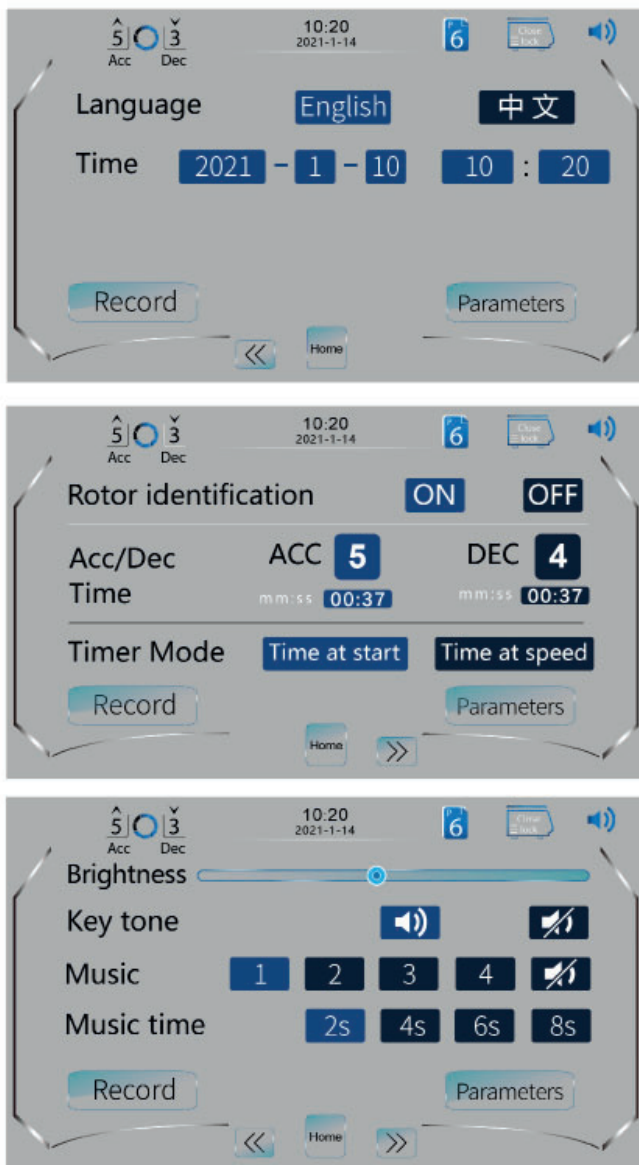
■ **Tono de aviso de fin/tecla de tono:** Este equipo viene con cuatro estados de fin y silencio para seleccionar, y la tecla de sonido también se puede activar y desactivar manualmente.

■ **Selección de idioma:** Esta máquina viene con interfaces en chino e inglés para su selección.

■ **Ajuste del brillo de la pantalla:** El brillo de la pantalla se puede ajustar en la segunda página de la interfaz del menú; 0-100 ajustable.

■ **Modo temporizador:** Hay dos modos de temporización, a saber, temporización de arranque y temporización de velocidad estable.

La función Menú se muestra en la siguiente figura:



- Antes de ajustar los parámetros, el rotor debe estar correctamente instalado en el eje.
- Si se detecta un error durante el proceso de parametrización, es posible restablecer los parámetros.

Figura 8: Función Menú

### 5.11 Cálculo de la fuerza centrífuga

La fuerza centrífuga relativa es generalmente miles de veces la gravedad de la Tierra (g). Es una unidad utilizada para medir la eficacia de las centrifugadoras en la separación de objetos. El cálculo de la fuerza centrífuga está relacionado con la velocidad centrífuga y el radio centrífugo, y se calcula según la siguiente ecuación:

$$RCF = 11.18 \times (n/1000)^2 \times r$$

r: Radio centrífugo, en cm.

n: Velocidad centrífuga en rpm (revoluciones por minuto).

Nota: El valor de la fuerza centrífuga máxima está relacionado con el radio centrífugo máximo. El “valor de la fuerza centrífuga” fijado debe tener en cuenta el radio del rotor y la forma del recipiente centrífugo.

### 5.12 Interfaz de la curva de funcionamiento

Speed

Temperature

Cuando el equipo está en funcionamiento, puede observarse en tiempo real a través de una interfaz digital o una interfaz de curvas. La interfaz de curvas puede mostrar curvas en tiempo real a través de los iconos **Speed** y **Temperature**, y la velocidad, el tiempo y la temperatura pueden ajustarse en tiempo real.

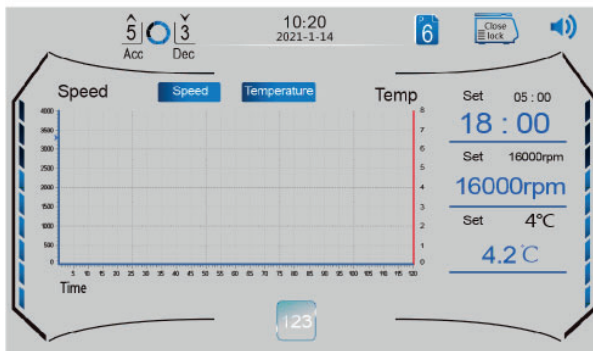
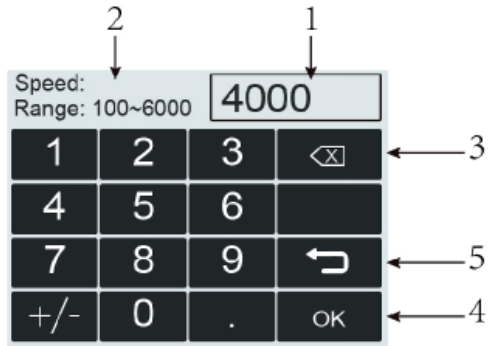


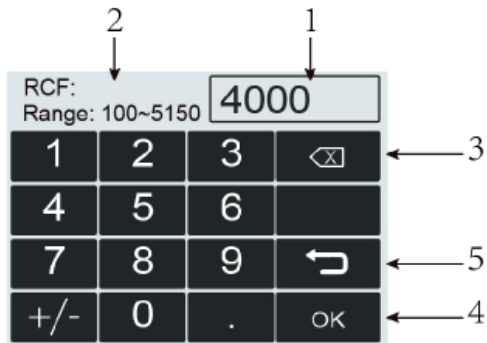
Figura 8: Esquema de la interfaz de la curva de funcionamiento

### 5.13 Interfaz de ajuste de los parámetros principales



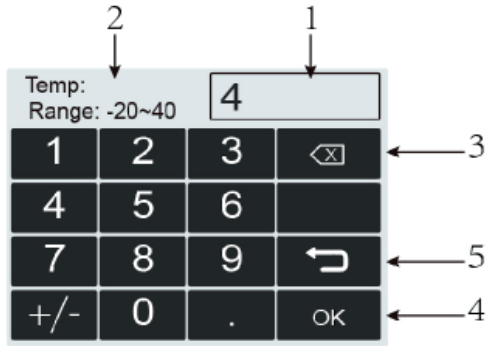
**Interfaz de ajuste de velocidad**

- 1: Visualización de la velocidad fijada
- 2: Visualización del rango de ajuste de la velocidad
- 3: Tecla Borrar
- 4: Tecla OK/Confirmar
- 5: Tecla Retorno



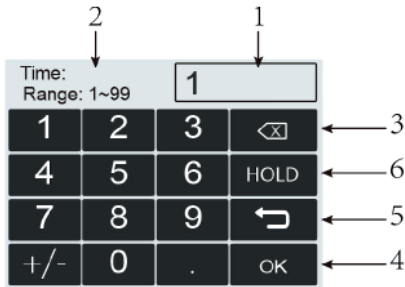
**Interfaz de ajuste de la fuerza centrífuga relativa**

- 1: Indicación de la fuerza centrífuga fijada
- 2: Indicación del rango de ajuste de la FCR
- 3: Tecla Borrar
- 4: Tecla OK/Confirmar
- 5: Tecla Retorno

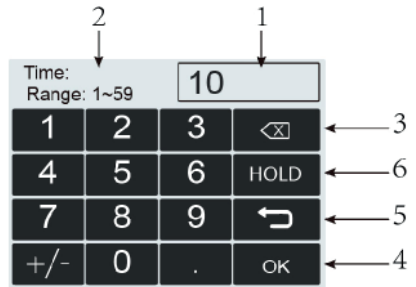


**Interfaz de ajuste de la temperatura**

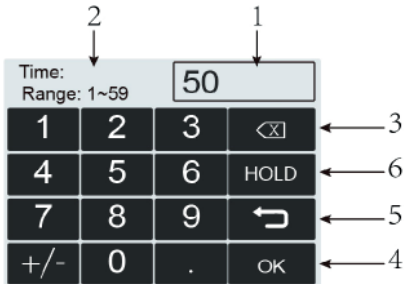
- 1: Visualización de la temperatura fijada
- 2: Visualización del rango de ajuste de la temperatura
- 3: Tecla Borrar
- 4: Tecla OK/Confirmar
- 5: Tecla Retorno



**Interfaz de ajuste de horas**



**Interfaz de ajuste de minutos**



**Interfaz de ajuste de segundos**

**Interfaz de ajuste del tiempo**

- 1: Visualización del tiempo fijado
- 2: Visualización del rango de ajuste del tiempo
- 3: Tecla Borrar
- 4: Tecla OK/Confirmar
- 5: Tecla Retorno
- 6: HOLD modo continuo

## 6. MANTENIMIENTO

### 6.1 Limpieza / Descontaminación

No intente limpiar la centrífuga cuando el cable de alimentación esté enchufado o el interruptor ON/OFF esté encendido. Si el equipo o los accesorios están contaminados por materiales patógenos, tóxicos o radiactivos, es responsabilidad del usuario realizar una limpieza/descontaminación adecuada. El método de limpieza/descontaminación seleccionado podría dañar el equipo; consulte primero con su proveedor. Si tiene previsto enviar equipos o accesorios al Servicio Técnico para su reparación, debe asegurarse de que estén limpios y sean inocuos para el cuerpo humano.

No utilice disolventes orgánicos porque pueden descomponer la grasa de los cojinetes del motor; durante el proceso de limpieza, los líquidos, especialmente los disolventes orgánicos, no pueden entrar en contacto con el eje del motor y los cojinetes.

Los trabajos regulares de limpieza y mantenimiento deben incluir la carcasa de la centrifugadora, la cámara interior y el rotor. Esto es para evitar que los contaminantes se queden en las superficies, causando corrosión y contaminación ambiental.

### 6.2 Mantenimiento

Mantenimiento básico que debe realizar el usuario de la centrífuga:

- Compruebe que el cuerpo del rotor y sus componentes se encuentran en buen estado. Si observa algún daño, por seguridad no siga trabajando con ellos y consulte al Servicio Técnico.
- Engrase los soportes del rotor oscilante y compruebe que los portatubos basculan libremente.
- Revise las partes de goma.
- Limpie la centrífuga por dentro y por fuera con productos no abrasivos.
- Verifique el cable de alimentación. De encontrar algún daño, sustitúyalo de inmediato.
- Asegúrese de que las aberturas de ventilación no están obstruidas y permiten el flujo normal de aire.
- No utilice objetos afilados para chocar con el rotor. Evite los golpes durante la manipulación y el desmontaje. Evite grietas en el rotor durante su uso debido a arañazos o traumatismos.
- Compruebe periódicamente si el conjunto del rotor presenta puntos de corrosión, estrías o pequeñas grietas. Si se encuentra alguna de las condiciones anteriores, deje de utilizar el rotor y póngase en contacto con el Servicio Técnico.



**Al desmontar el rotor, agárrelo con ambas manos y levántelo verticalmente, ino lo sacuda de un lado a otro!**

- Normalmente, el rotor debe limpiarse una vez por semana. Si se utiliza para soluciones salinas u otras muestras corrosivas, lávelo inmediatamente después de su uso. Si la muestra se derrama sobre el rotor, debe drenarse inmediatamente y limpiarse parcialmente.
- Cuando limpie el rotor, hágalo con un detergente suave humedecido con una esponja o paño de algodón y, a continuación, elimine el detergente con agua destilada. No rocíe ni salpique el rotor con agua, ya que el líquido podría quedar en algún lugar y provocar corrosión. Deje que se invierta y se seque después del lavado.
- Utilice trapos o pinzas para retirar los restos de suciedad de la cámara de centrifugación.
- Las piezas de conexión del eje del motor y el orificio del eje del rotor se recubrirán con aceite lubricante.
- Pasos para el mantenimiento del eje del motor:
  - Encienda el interruptor ON/OFF y espere hasta que finalice la autoinspección; pulse la tecla para abrir la tapa de la centrífuga.
  - Utilice la herramienta especial suministrada para desmontar y montar el rotor, desenrosque la

tuerca de bloqueo y saque el rotor. Nota: el sentido de las agujas del reloj es para apretar la tuerca de bloqueo, y el sentido contrario a las agujas del reloj es para aflojar la tuerca de bloqueo.

- Limpie la superficie cónica del eje del motor, y no deje suciedad. Añada la cantidad adecuada de aceite lubricante o utilice papel lubricante para recubrirlo.

■ Al desmontar y montar la máquina, primero se debe cortar la corriente y desenchufar el cable de alimentación. No está permitida la operación en tensión para evitar que el personal reciba una descarga eléctrica o se dañe la máquina. Nota: Esta operación sólo puede ser realizada por personal de mantenimiento especialmente formado.

■ Utilice únicamente piezas de repuesto suministradas por el fabricante.

■ La alimentación eléctrica deberá cortarse cuando la centrífuga no esté en uso.

■ Transporte y almacenamiento

Esta máquina es un aparato de precisión. Durante el transporte y el almacenamiento, preste atención a la protección contra la humedad y los golpes. No la coloque en posición horizontal ni boca abajo.

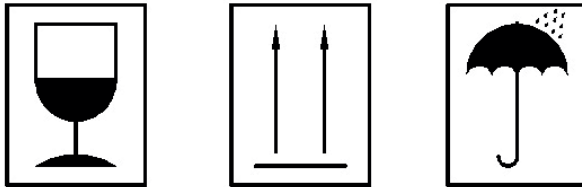


Figura 9: Precauciones de transporte y almacenamiento

## 7. TRATAMIENTO DE FALLOS

### 7.1 Apertura de la tapa en caso de emergencia

Durante el uso normal, debido a un fallo accidental de alimentación o de apertura de la tapa, no podrá utilizar la función de apertura automática de la tapa. En este caso, puede utilizar el método de apertura manual de la tapa para abrirla y sacar las muestras. Nota: Este método sólo puede utilizarse en caso de emergencia y no debe utilizarse de forma casual.



**Cuando se produce un corte de corriente, el rotor deja de funcionar sin frenado y tarda mucho tiempo en detenerse por completo. Tenga paciencia.**

Los pasos para la apertura de emergencia de la tapa son los siguientes:

■ Confirme que el rotor esté detenido completamente.

■ Apague el interruptor ON/OFF.

■ Utilice la herramienta suministrada, introdúzcala en la abertura de emergencia y gírela en el sentido de las agujas del reloj hasta que se abra la tapa; entonces podrá extraer las muestras.

### 7.2 Información sobre alarmas de fallos

La siguiente lista muestra la información de alarma indicada por la centrífuga, las causas de los fallos relacionados y los métodos de solución, para que pueda eliminar los fallos de acuerdo con las indicaciones. Si el usuario sigue sin poder eliminar el fallo después de intentarlo o la información de alarma indicada no se encuentra en la siguiente lista, el usuario debe ponerse en contacto inmediatamente con el Servicio Técnico.



**Cuando se produce una anomalía, primero se debe desconectar la alimentación y volver a conectarla una vez resuelto el fallo.**

Tabla 3: Información sobre alarmas de fallos

Código de error	Significado	Solución de problemas
<b>Error 01</b>	Desequilibrio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coloque las muestras en equilibrio, con un desequilibrio admisible de <math>\leq 1,5</math> g.</li> <li>2. Compruebe si los dos extremos de la línea de salida del interruptor de protección contra desequilibrios están cortocircuitados y cerrados (en circunstancias normales, debe estar en estado de circuito abierto).</li> <li>3. Póngase en contacto con el distribuidor para sustituir los accesorios.</li> </ol>
<b>Error 02</b>	Exceso de velocidad	<p>Cuando se detecta durante el funcionamiento que la velocidad supera la velocidad máxima del rotor en 600rpm; suele ocurrir en la etapa de aceleración y debe reducirse la marcha de aceleración.</p>
<b>Error 03</b>	Tapa no cerrada	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe si el cableado de señal de la tapa está bien enchufado.</li> <li>2. Compruebe si hay un circuito abierto en ambos extremos del cable conductor del interruptor de detección de la cubierta de la puerta (debe estar en un estado de cortocircuito cerrado bajo el cierre normal de la cubierta de la puerta).</li> </ol>
<b>Error 04</b>	Fallo del sensor Hall	<p>Fallo del sensor Hall del motor, compruebe si el cable del sensor Hall del motor está bien conectado o si el sensor Hall está dañado.</p>
<b>Error 05</b>	Sobrepresión de frenado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe si la resistencia de frenado está bien conectada o si está quemada.</li> <li>2. Reduzca el valor DEC.</li> </ol>
<b>Error 06</b>	Sobrecorriente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acelera demasiado rápido con mucha carga, reduzca el valor de ACC.</li> <li>2. Fallo de la placa del variador o alta tensión de alimentación externa.</li> <li>3. Fallo del motor.</li> </ol>
<b>Error 07</b>	Sin medición de velocidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe que el cable de medición de velocidad está conectado correctamente.</li> <li>2. El sensor Hall de medición de velocidad del motor está defectuoso y es necesario sustituir la placa de medición de velocidad situada en el extremo del motor.</li> </ol>
<b>Error 08</b>	Error de comunicación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe si el cable de comunicación (cable plano gris de 10 clavijas) está conectado correctamente.</li> <li>2. La placa de accionamiento está defectuosa y necesita ser reemplazada.</li> </ol>
<b>Error 09</b>	Sobretensión	<p>Asegúrese de que la tensión de alimentación de la red eléctrica externa coincide con la tensión nominal de la máquina.</p>
<b>Error 10</b>	Fallo de medición de la temperatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe si el enchufe del sensor está conectado correctamente.</li> <li>2. Circuito abierto del sensor, póngase en contacto con el distribuidor.</li> </ol>
<b>Error 11</b>	Velocidad no alcanzada	<p>Póngase en contacto con el distribuidor.</p>

<b>Código de error</b>	<b>Significado</b>	<b>Solución de problemas</b>
<b>Error 12</b>	Fallo de identificación del rotor	El rotor no está instalado en su sitio.
<b>Error 13</b>	Falta la señal de identificación del rotor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El rotor no está instalado en su sitio.</li> <li>2. El acero magnético de la parte inferior del rotor se desprende.</li> </ol>
<b>Error 14</b>	No coincidencia del rotor	Compruebe si el rotor configurado coincide con el rotor real.
<b>Error 15</b>	No se puede identificar el rotor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe si el enchufe del sensor está conectado correctamente.</li> <li>2. Circuito abierto del sensor, póngase en contacto con el distribuidor.</li> </ol>
<b>Error 16</b>	Configuración incorrecta del rotor	Compruebe si el rotor configurado coincide con el rotor real.
<b>Error 17</b>	Protección contra sobretensión del accionamiento	Temperatura del módulo de la placa de accionamiento demasiado alta.
<b>Error 18</b>	Bajo voltaje	La tensión de entrada de la red eléctrica es demasiado baja.
<b>Error 19</b>	Error en la exportación de registros	<p>Falló la exportación del historial de la unidad USB</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unidad USB no conectada o no insertada correctamente.</li> <li>2. La unidad USB no está formateada como es debido.</li> <li>3. Cable de conexión de la unidad USB suelto.</li> </ol>
<b>Error 20</b>	Tiempo de espera de desbloqueo	Cuando la acción de desbloqueo supera el tiempo ajustado, sigue sin detectarse la posición de apertura total.
<b>Error 21</b>	Tiempo de bloqueo	La acción de bloqueo superó el tiempo establecido y aún no detectó la posición de cierre total.
<b>Error 22</b>	Error de límite de interruptor	Detección simultánea del límite del interruptor.

Tabla 4: Fallos, causas y solución de problemas

Fallo	Causas de fallos y solución de problemas
<b>Pantalla apagada o la pantalla se apaga repentinamente</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe si la toma de corriente y la conexión son buenas, y si la toma de corriente está energizada.</li> <li>2. Compruebe si el interruptor ON/OFF no tiene buen contacto.</li> <li>3. Compruebe el fusible. Si está fundido, sustituya el fusible.</li> <li>4. Si no se encuentra la causa, póngase en contacto con el Servicio Técnico.</li> </ol>
<b>La máquina se para repentinamente en funcionamiento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La velocidad es superior a la velocidad nominal máxima del rotor.</li> <li>2. Una vez que el rotor supera su velocidad nominal máxima en más de 600 rpm, la alarma de exceso de velocidad funcionará inmediatamente. En este momento, la velocidad debe restablecerse después de la parada.</li> <li>3. La velocidad es superior a la velocidad establecida.</li> <li>4. Cuando el motor se sobrecalienta, se corta la corriente en el interior de la máquina y ésta deja de funcionar.</li> <li>5. Si el panel del teclado no funciona, compruebe el sistema de alimentación de la máquina.</li> <li>6. La tensión puede ser demasiado baja; compruebe si la tensión de alimentación cumple los requisitos.</li> </ol>
<b>La tapa no se puede abrir</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El rotor no se ha detenido completamente; la tapa no debe abrirse.</li> <li>2. Compruebe los componentes de la cerradura de la tapa.</li> <li>3. Compruebe el cableado eléctrico de la cerradura de la tapa.</li> <li>4. Abra la tapa por el método manual.</li> <li>5. Si no se encuentra la causa, póngase en contacto con el Servicio Técnico.</li> </ol>
<b>La máquina vibra mucho</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El rotor supera la velocidad crítica, algunas vibraciones de la máquina son normales.</li> <li>2. Compruebe si el rotor está bloqueado.</li> <li>3. Compruebe la simetría de la carga del rotor y verifique el nivel de la máquina.</li> <li>4. Compruebe si el rotor está correctamente instalado.</li> <li>5. Compruebe el eje de transmisión y gírelo con la mano. Si no puede girar suavemente, puede haber un problema con el eje de transmisión o el motor.</li> </ol>
<b>La pantalla muestra una excepción</b>	Puede ser causada por la interferencia de la red eléctrica; apague, para detener durante un minuto antes del arranque; la pantalla volverá a la normalidad.
<b>El motor no gira después de pulsar la tecla de inicio</b>	El circuito de control eléctrico está roto, sustituya la placa de control eléctrico.
<b>La máquina huele a quemado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corte la alimentación eléctrica.</li> <li>2. Compruebe si el motor está quemado.</li> <li>3. Compruebe si los componentes eléctricos están quemados.</li> </ol>

## 8. DATOS TÉCNICOS

Función / Parámetro	Datos técnicos
<b>Entorno de funcionamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sólo para uso en interiores</li> <li>- No hay vibraciones ni corrientes de aire que afecten el rendimiento de la centrífuga. No hay polvo conductor, gas explosivo y gas corrosivo en el aire circundante.</li> <li>- Altitud: <math>\leq 2000\text{m}</math></li> <li>- Humedad relativa: <math>\leq 80\%</math></li> <li>- Temperatura ambiente: <math>+5^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}</math></li> </ul>
<b>Alimentación</b>	220 VAC $\pm 10\%$ , 50/60 Hz
<b>Sistema de protección</b>	Protector electrónico contra sobrecargas por cortocircuito
<b>Rango de tiempo</b>	1-99 horas/1-59 minutos/1-59 segundos. Se pueden seleccionar tres modos. Precisión $\pm 1$ segundo.
<b>Velocidad máxima</b>	6000 rpm $\pm 20$ rpm La velocidad máxima nominal de los distintos rotores es diferente. Por debajo de la velocidad máxima nominal, la velocidad puede ajustarse arbitrariamente.
<b>FCR máxima</b>	5150 $\times g$
<b>Capacidad máxima</b>	1000 mL (250 mL $\times 4$ )
<b>Aceleración</b>	Tiempo de aceleración de cero a velocidad máxima $\leq 30$ segundos
<b>Desaceleración</b>	Tiempo para desacelerar desde la velocidad máxima hasta cero $\leq 25$ segundos
<b>Rango de temperatura</b>	$-20^{\circ}\text{C} - +40^{\circ}\text{C}$ /Aumento de paso de $0,1^{\circ}\text{C}$ /precisión de visualización de $0,1^{\circ}\text{C}$ /precisión de control de $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .
<b>Pantalla</b>	Pantalla táctil, pantalla LCD en color IPS de 7 pulgadas, resolución 1024 $\times$ 600 ppp
<b>Efecto refrigerante y precisión de estabilidad de la temperatura</b>	<p>Cuando la temperatura de la cámara centrífuga es consistente con la temperatura ambiente, el tiempo de enfriamiento de la cámara centrífuga para llegar a <math>0^{\circ}\text{C}</math> no excederá de 15 minutos.</p> <p>A máxima carga/máxima velocidad la temperatura más baja a la que se puede enfriar la cámara centrífuga es <math>0^{\circ}\text{C}</math>.</p> <p>La precisión de la temperatura en el interior de la cámara centrífuga no superará <math>\pm 2^{\circ}\text{C}</math>.</p>
<b>Ruido (a velocidad máx.)</b>	$\leq 65\text{dB(A)}$
<b>Dimensiones</b>	700 mm (L) $\times$ 620 mm (A) $\times$ 380 mm (H)
<b>Peso (sin rotor)</b>	95 Kg
<b>Normas de supresión de interferencias</b>	EN 61010-1, EN 61010-2-020, EN 61326-1, EN 61010-3-2/A2

## 9. LISTA DE EMBALAJE

Nº.	Nombre	Cantidad	Notas
1	Centrífuga modelo 2761R	1	
2	Cable de alimentación	1	
3	Rotor	1	Según el pedido
4	Llave hexagonal especial	1	
5	Grasa lubricante	1	
6	Manual del Usuario	1	

## 10. GARANTÍA

AUXILAB S.L. garantiza esta centrífuga contra defectos de fabricación por un periodo de 24 meses, contados a partir de la fecha de compra, bajo los siguientes supuestos:

- Cubre cualquier defecto de fabricación, incluyendo la mano de obra necesaria para localizar y cambiar las piezas defectuosas en el Servicio Técnico de AUXILAB S.L.
- Esta garantía NO CUBRE las averías que, a juicio del Servicio Técnico de AUXILAB S.L., hayan sido causadas por una incorrecta instalación, un mal tratamiento, uso inadecuado, o manipulación realizada por personal ajeno al Servicio Técnico de AUXILAB S.L.
- Los repuestos de vida limitada, como fusibles, pilas, etc., no están cubiertos por la garantía.
- Se considera fuera de garantía cualquier aparato cuyo número de serie haya sido retirado o alterado.
- Queda expresamente excluido cualquier reconocimiento de daños directos o indirectos de cualquier tipo sufridos por personas o cosas.