

**CENTRÍFUGA REFRIGERADA DE ALTA VELOCIDAD  
HIGH SPEED REFRIGERATED CENTRIFUGE  
CENTRIFUGEUSE RÉFRIGÉRÉE À GRANDE VITESSE**

Modelo, Model, Modèle 2811R



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 .....	2-25
Inglés .....	26-49
Francés .....	50-73

**INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD**

Para evitar daños a las personas, los objetos circundantes y el medio ambiente, siga todas las instrucciones de seguridad de este Manual del Usuario.

Además, deben observarse cuidadosamente las leyes y reglamentos locales para la instalación de la centrífuga, la prevención de accidentes, la protección del medio ambiente y las normas profesionales reconocidas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

- Lea atentamente este manual cuando utilice este aparato por primera vez.
- Las centrífugas sólo pueden ser manejadas por personal formado y autorizado.
- El mantenimiento del equipo sólo puede ser realizado por técnicos cualificados.
- No introduzca los siguientes materiales en la centrífuga:
  - Sustancias inflamables o explosivas
  - Productos químicos agresivos
  - Sustancias tóxicas o radiactivas
  - Microorganismos patógenos
- Si el operador se encuentra con una situación no mencionada en este manual, póngase en contacto con su distribuidor para solicitar asistencia técnica.
- Utilice los accesorios suministrados por el fabricante. Si el usuario utiliza otros accesorios, Auxilab S.L. no será responsable de las consecuencias adversas.
- Esta centrífuga debe ser inspeccionada y mantenida a intervalos regulares.
- No enchufe ni desenchufe la clavija de alimentación ni active el botón de encendido cuando tenga líquido en las manos.
- No desenchufe el cable de alimentación cuando el aparato esté encendido.
- Queda terminantemente prohibido mantener y limpiar la centrífuga en estado encendido.
- Queda terminantemente prohibido instalar el aparato sobre una superficie de trabajo con desniveles y vibraciones.

**CONDICIONES AMBIENTALES DE USO**

Los siguientes factores pueden dañar la centrífuga; téngalos en cuenta para garantizar un funcionamiento seguro:

- Efectos químicos
- Impacto medioambiental, incluida la radiación UV natural
- Corrosión y desgaste de las piezas de seguridad
- Uso exclusivo en interiores
- Altitud:  $\leq 2000\text{m}$
- La temperatura ambiente admisible es de  $+5\text{ °C}$  a  $+40\text{ °C}$
- La humedad relativa admisible es  $\leq 80\%$
- Debe haber suficiente ventilación en la sala de trabajo
- No hay vibraciones y corrientes de aire alrededor de la centrífuga
- No hay polvo conductor en el aire circundante, gas explosivo ni gas corrosivo

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	Condiciones de uso seguro .....	4
1.1	Precauciones de uso .....	4
1.2	Normas de referencia .....	5
2.	Introducción .....	5
2.1	Apariencia .....	5
2.2	Resumen .....	6
2.3	Introducción a la estructura del equipo .....	6
2.4	Protección de seguridad .....	7
2.5	Requisitos de colocación de la centrífuga .....	7
3.	Accesorios opcionales .....	8
Tipos de rotor y parámetros técnicos .....	8	
4.	Preparación antes del uso .....	8
4.1	Transporte e instalación .....	8
4.2	Requisitos de ubicación .....	8
4.3	Colocar la centrífuga de forma segura .....	9
4.4	Conectar correctamente la fuente de alimentación .....	9
5.	Instrucciones de uso .....	9
5.1	Introducción al panel de control y a la interfaz de visualización .....	9
5.2	Puesta en marcha .....	10
5.3	Apertura de la tapa .....	10
5.4	Cierre de la tapa .....	11
5.5	Instalación del rotor .....	11
5.6	Cálculo de la carga del rotor .....	12
5.7	Llenado de la muestra en el recipiente .....	13
5.8	Uso seguro del rotor .....	13
5.9	Ejemplo de la configuración de parámetros .....	13
5.10	Configuración de otros parámetros .....	14
5.11	Cálculo de la fuerza centrífuga .....	16
5.12	Interfaz de la curva de funcionamiento Velocidad Temperatura .....	16
5.13	Interfaz de ajuste de los parámetros principales .....	17
6.	Mantenimiento .....	19
6.1	Limpieza / Descontaminación .....	19
6.2	Mantenimiento .....	19
7.	Solución de problemas .....	20
7.1	Apertura de emergencia de la tapa .....	20
7.2	Información sobre alarmas de fallos .....	20
8.	Datos técnicos .....	24
9.	Lista de embalaje .....	25

## 1. CONDICIONES DE USO SEGURO

**Nota: Todo el personal implicado en el uso o mantenimiento de esta centrífuga debe leer y comprender los métodos de uso y las normas de uso seguro que se indican en este manual.**

Si se utilizan los siguientes métodos de uso incorrectos o inadecuados, se producirán daños en el equipo o lesiones personales al utilizar esta centrífuga:

- No se utiliza de acuerdo con los requisitos de diseño.
- Los operarios y el personal de mantenimiento no están formados
- El usuario realiza cambios inadecuados en el diseño del dispositivo sin autorización
- No prestar atención o no comprender las normas para un uso seguro.

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

Este manual es uno de los componentes del aparato, que debe colocarse junto con la centrífuga para mayor comodidad de los operarios.

La centrífuga modelo 2811R está diseñada para medicina clínica, biología, química, ingeniería genética, inmunología, etc. La densidad de la muestra que puede ser separada a la velocidad máxima no debe exceder 1.2g/cm<sup>3</sup>. Cuando la densidad de la muestra sea superior a 1,2g/cm<sup>3</sup>, la velocidad máxima del rotor deberá reducirse en consecuencia.

Durante el funcionamiento de la centrífuga de alta velocidad (durante la rotación del rotor), en un radio de 30 cm alrededor de la centrífuga, asegúrese de que no haya operarios ni sustancias peligrosas, ni objetos que bloqueen la ventilación de la centrífuga.

Si no se observan las siguientes medidas de seguridad al utilizar el aparato, se causarán lesiones al operador o a otras personas o daños a la centrífuga y a las muestras:

- El diseño de la centrífuga no es ni anticorrosivo ni a prueba de explosiones, por lo que la centrífuga no se puede utilizar en el ambiente corrosivo y el ambiente que puede causar explosión.
- Está prohibido introducir los siguientes materiales en la centrifugadora:
  - Sustancias inflamables o explosivas
  - Productos químicos agresivos
  - Sustancias tóxicas o radiactivas, microorganismos patógenos, etc.
- La separación de sustancias corrosivas causará daños y destrucción de materiales dentro de la centrífuga o debilitará la resistencia mecánica del rotor. Por lo tanto, al separar sustancias corrosivas, éstas deben colocarse en recipientes a prueba de fugas.

### 1.1 Precauciones de uso

- Antes de que la centrífuga funcione, debe confirmarse que se ha instalado un rotor adecuado y que está firmemente instalado.
- Nunca abra la tapa ni mueva la centrífuga manualmente cuando la centrífuga esté en marcha o cuando esté parada (pero el rotor siga girando).
- Las piezas utilizadas en la centrífuga modelo 2811R deben ser suministradas por el fabricante. Para algunas piezas comunes, tales como recipientes de plástico para la separación, también se pueden utilizar productos que se ha confirmado que cumplen los requisitos, que deben cumplir con los requisitos de la velocidad máxima y la fuerza centrífuga máxima del rotor correspondiente.
- No utilice nunca la centrífuga con la tapa abierta.
- Al desmontar la centrífuga, no encienda el interruptor de alimentación del equipo (desenchufe el cable de alimentación).
- Las piezas mecánicas y los componentes electrónicos de la centrífuga deben ser sustituidos por personal del Servicio Técnico autorizado.
- Al utilizar la centrífuga, el operador debe seleccionar el rotor con la carga adecuada, y no sobrecargará el rotor.

- Compruebe el rotor con frecuencia. Si hay rastros evidentes de corrosión o daños evidentes en el rotor, deje de usarlo.
- Después de ser utilizada durante un periodo de tiempo, el mantenimiento se llevará a cabo siguiendo estrictamente las disposiciones de “limpieza y desinfección”.

## 1.2 Normas de referencia

Esta centrífuga de alta velocidad se basa en 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 centrifugadoras utilizadas en laboratorios.
- **ISO780-1997** Marcas pictóricas para envasado, almacenamiento y transporte.
- **ICS19.040** Prueba de transporte de instrumentos electrónicos de medida.
- **EC60601** Requisitos ambientales y métodos de ensayo para equipos electromédicos.

## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1 Apariencia

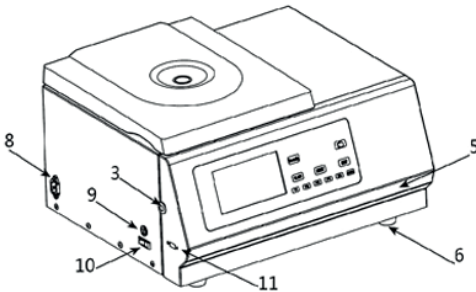


Figura 1: Vista lateral izquierda

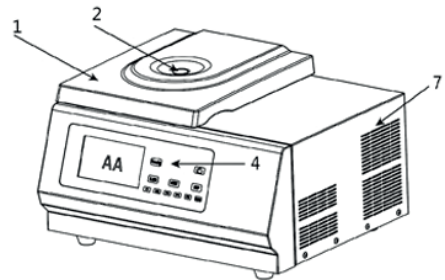


Figura 2: Vista lateral derecha

Las figuras 1 y 2 ilustran:

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Tapa</li> <li>2. Visor</li> <li>3. Apertura de emergencia de la tapa (asegúrese de que lo hace con la máquina apagada)</li> <li>4. Panel de control y display</li> <li>5. Cubierta frontal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>6. Patas</li> <li>7. Orificios para la disipación de calor</li> <li>8. Toma de corriente</li> <li>9. Protector electrónico de sobrecarga / cortocircuito</li> <li>10. Interruptor ON/OFF</li> <li>11. Puerto USB</li> </ul> |
|---|--|

## 2.2 Resumen

Este aparato es una centrífuga de sobremesa refrigerada de alta velocidad para análisis rutinarios en laboratorios médicos, investigación bioquímica y de biología molecular y laboratorios industriales. Puede utilizarse ampliamente en medicina clínica, biología, química, ingeniería genética, inmunología y otros campos. Puede utilizarse con nueve tipos de rotores angulares (véase “Tabla 1: Tipos de rotor y parámetros técnicos” para más detalles).

## 2.3 Introducción a la estructura del equipo

Este equipo consta de varios sistemas: de refrigeración, tapa, cámara, accionamiento, rotor, base, alimentación eléctrica, control, visualización y de 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, la bisagra de la tapa y el resorte de gas de amortiguación, la cerradura de la tapa, la alarma de la tapa, el mecanismo de bloqueo de emergencia de la tapa, etc. La bisagra de la tapa se encuentra en la parte posterior del bastidor, y la cerradura se encuentra 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 en el panel de control. Cuando la tapa se abre hasta cierta altura, la bisagra 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.

**Con el rotor girando y la alimentación 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 caucho. Puede proporcionar un entorno de trabajo estable.

■ Este equipo utiliza un motor de frecuencia variable para accionar directamente el rotor con la muestra cargada 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 (véase la Tabla 1: Tipos de rotor y parámetros técnicos

■ para más detalles), tubos de centrífuga 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 de parada en el panel de control.

## 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 600rpm la velocidad establecida, la máquina emitirá una alarma. Cuando la velocidad de funcionamiento supere en 600rpm 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 220VAC±10%, 50/60Hz, 15A.

**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 apagar 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 2811R. Puede adquirir la centrífuga en función de sus necesidades de uso reales (para más detalles, consulte la “Tabla 1: Tipos de rotor y parámetros técnicos”).

Tabla 1: Tipos de rotor y parámetros técnicos

Referencia	Capacidad	Velocidad máxima (rpm)	Máxima fuerza centrífuga relativa ( $\times g$ )	Tipo de tubo, PP
GLK016	1,5/2 mL $\times$ 24	16000	23470	Fondo redondo/cónico con tapa
GLK042	1,5/2 mL $\times$ 36	14000	17970	Fondo redondo/cónico con tapa
GLK020	0,5 mL $\times$ 36	15000	16350	Fondo cónico con tapa
GLK022	5 mL $\times$ 12	16000	18890	Fondo redondo con tapa
GLK019	0,2 mL $\times$ 8 $\times$ 4	14800	16200	Tubo PCR de fondo cónico con tapa
GLK024	15 mL $\times$ 8	13000	17570	Fondo cónico con tapa
GLK025	50 mL $\times$ 6	12000	14750	Fondo cónico con tapa
GLK026	100 mL $\times$ 4	12000	15940	Fondo redondo con tapa
GLK023	10 mL $\times$ 12	13000	15315	Fondo redondo con tapa

Otros accesorios:

- Ref. GDF001: Adaptador para microtubo de 0,2 mL (para utilizar con los rotores GLK016, GLK021 y GLK042).
- Ref. GDF002: Adaptador para microtubo de 0,5 mL (para utilizar con los rotores GLK016, GLK021 y GLK042).
- Ref. GDF014: Adaptador para tubo de 15 mL (para utilizar con el rotor GLK025).
- Ref. GDF015: Contera para tubo de fondo redondo de 50 mL (para utilizar con el rotor GLK025).

### 4. PREPARACIÓN ANTES DEL USO

#### 4.1 Transporte e instalación

La centrífuga refrigerada de alta velocidad se transporta en cajas de embalaje de madera, que se llenan con materiales amortiguadores y protectores. Después de abrir la caja de embalaje, se sacan los materiales amortiguadores y protectores del interior.

**Nota: El peso neto de la máquina es de unos 60kg. Al transportarla, levántela por los lados izquierdo y derecho y equilibre la fuerza. Llévela verticalmente y no la sacuda.**

**Durante el transporte o el transporte a larga distancia, utilice cajas de embalaje especiales, fíjelas firmemente y manténgalas en posición vertical, y manipúlelas con cuidado.**

#### 4.2 Requisitos de ubicación

Esta centrífuga sólo puede utilizarse en interiores, y el lugar debe cumplir los siguientes requisitos:

- Cuando la centrífuga esté en funcionamiento, deberá mantenerse una distancia de seguridad de 30cm alrededor. No se colocarán sustancias peligrosas dentro de esta distancia de seguridad, y el personal no permanecerá.

■ La plataforma o mesa sobre la que se coloque la centrífuga deberá ser firme, sin sacudidas ni vibraciones. Si se utilizan soportes o carros móviles, se emplearán aquellos que dispongan de dispositivos de bloqueo, para garantizar el funcionamiento seguro del equipo.

■ Si la centrífuga se coloca en el borde de la pared o en una esquina, con el fin de asegurar una circulación de aire suave y una buena disipación del calor, asegúrese de que la distancia entre la parte posterior de la centrífuga y los lados izquierdo y derecho de la centrífuga a la pared no es inferior a 15 cm y 20 cm, respectivamente.

■ La centrífuga se colocará lejos de las ventanas para evitar el calor directo y la luz solar.

■ Una vez colocada la centrífuga, las cuatro patas de apoyo se apoyarán uniformemente sobre la mesa y se ajustarán horizontalmente.

■ El local donde se coloque la centrífuga debe ser una habitación de temperatura constante con la temperatura ambiente entre +5°C y 40°C y la humedad ambiente  $\leq 80\%$ , y el entorno debe mantenerse limpio.

### 4.3 Colocar la centrífuga de forma segura

Una vez colocada la centrífuga, no la mueva a voluntad. Si se mueve, reconfirmo o ajuste el nivel, y haga que las cuatro patas de apoyo en la parte inferior de la máquina se apoyen uniformemente sobre la mesa. Asegúrese de que la plataforma o mesa sobre la que está colocada la máquina es firme y no puede temblar ni vibrar.

### 4.4 Conectar correctamente la fuente de alimentación

El cable de alimentación de la centrífuga deberá utilizar una toma de corriente independiente, que deberá 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. El voltaje y la frecuencia de alimentación aplicados a la centrífuga deberán cumplir los requisitos especificados en estas instrucciones o las especificaciones marcadas en la placa de características del aparato. Utilice el cable de alimentación suministrado con la máquina, conéctelo correctamente a la toma de corriente de la máquina y conéctelo firmemente a la fuente de alimentación de la red. Cuando el interruptor de alimentación esté cerrado, es “I”, y cuando está desconectado es “O”.

## 5. INSTRUCCIONES DE USO

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

El diagrama muestra una pantalla de control con los siguientes elementos:

- 1: Indicador de temperatura en tiempo real (3.8°C).
- 2: Botón para configurar la temperatura fija (Set 4°C).
- 3: Indicador de velocidad en tiempo real (4000 rpm).
- 4: Botón para configurar la velocidad fija (Set 4000 rpm).
- 5: Indicador de tiempo real (00:05:00).
- 6: Botón para configurar el tiempo fijo (Set 00:05:00).
- 7: Indicador de fuerza centrífuga relativa en tiempo real (Rcf 3760 xg).
- 8: Botón para configurar la fuerza centrífuga relativa fija (Set 3760 xg).
- 9: Icono de cambio a la interfaz gráfica.

En la parte superior de la pantalla se muestran: un selector de modo (A, O, V, 3) con botones Acc y Dec; un reloj digital (10:20, 2021-1-14); un botón 'Close Box' y un icono de altavoz. En la parte inferior se muestran: 'A-1 1.5/2.2mlx24', 'Max. Speed 16000rpm' y 'Max. Rcf 23470xg'.

Figura 4: Pantalla de los parámetros de funcionamiento

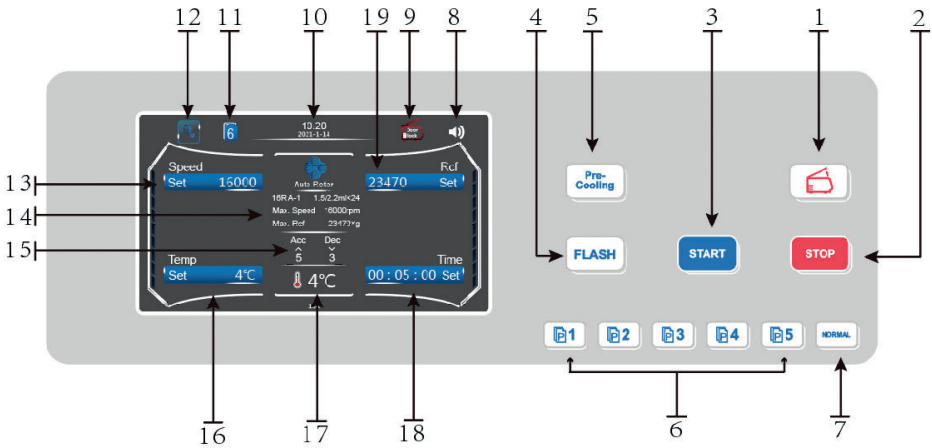


Figura 3: Esquema de la interfaz panel de control/pantalla

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tecla de apertura de la tapa</li> <li>2. Tecla Stop</li> <li>3. Tecla de inicio</li> <li>4. Tecla de centrifugación corta</li> <li>5. Tecla de preenfriamiento/enfriamiento rápido</li> <li>6. Teclas de acceso directo a los programas en memoria</li> <li>7. Pulse esta tecla durante las operaciones no programadas para ajustar instantáneamente varios parámetros de centrifugación (NORMAL)</li> <li>8. Indicación del estado del tono de aviso</li> <li>9. Indicación del estado de la tapa</li> <li>10. Visualización de fecha y hora</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Estado de visualización de la configuración de la página de almacenamiento</li> <li>12. Botones del menú secundario</li> <li>13. Visualización de la velocidad fijada</li> <li>14. Visualización de los parámetros del rotor</li> <li>15. Área de visualización de los niveles de aceleración y deceleración</li> <li>16. Visualización de la temperatura fijada</li> <li>17. Visualización de la temperatura en tiempo real</li> <li>18. Visualización del tiempo fijado</li> <li>19. Visualización de la fuerza centrífuga relativa fijada</li> </ol> |
|--|--|

## 5.2 Puesta en marcha

Conecte un extremo del cable de alimentación a la toma de corriente y el otro extremo a la red eléctrica. La alimentación debe utilizar una toma independiente. El rango de alimentación utilizado en esta máquina es de 220VAC±10%, 50/60Hz. Tras la conexión, encienda el interruptor ON/OFF. La pantalla LCD en color del panel de control se ilumina. Una vez finalizada la autoinspección, 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 recurrirse a la 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 dos manos al mismo tiempo y ciérrela suavemente. Una vez cerrada la tapa, la máquina emitirá un tono de aviso y la zona de visualización del estado de la tapa mostrará el símbolo de puerta cerrada.

**Notas: Cuando la tapa no está bien cerrada, la centrífuga no funciona. Por favor, confirme que la tapa está cerrada correctamente.**

**Cuando cierre la tapa, hágalo lentamente con ambas manos, y no emplee demasiada fuerza para evitar que se lastime la palma de la mano o dañe el gancho de la cerradura.**

## 5.5 Instalación del rotor

El rotor utilizado debe ser suministrado por el fabricante de la centrífuga. Las especificaciones de varios rotores disponibles del fabricante se incluyen en este manual (véase “Tabla 1: Tipos de rotor y parámetros técnicos” para más detalles).

**Nota: El uso de rotores y tubos de centrífuga inadecuados provocará un rendimiento deficiente de la centrífuga o incluso la dañará.**

Los pasos para instalar el rotor son los siguientes (como se muestra en las Fig. 5 y 6):

- Encienda el interruptor ON/OFF y espere hasta que finalice la autoinspección.
- Pulse la tecla de apertura de la tapa, abra la tapa y confirme que la cámara está limpia y libre de materias extrañas.
- Limpie la superficie del eje del motor.
- Instale el manguito tensor en el eje del motor como se muestra en la Fig. 5, y gírelo 5 vueltas en el sentido de las agujas del reloj con la llave Allen (Nota: sólo debe girarse 5 vueltas, de lo contrario el rotor no se instalará en el manguito tensor).
- Prepare el rotor que desea utilizar en la posición indicada en la figura 6. Sujete el rotor con ambas manos, alinee el orificio central del rotor con el eje del motor, bájelo verticalmente, colóquelo en la parte inferior del eje, suelte ambas manos y, a continuación, presione el rotor hacia abajo con las manos.
- Utilice la llave hexagonal especial para apretar la tuerca de bloqueo en el sentido de las agujas del reloj.

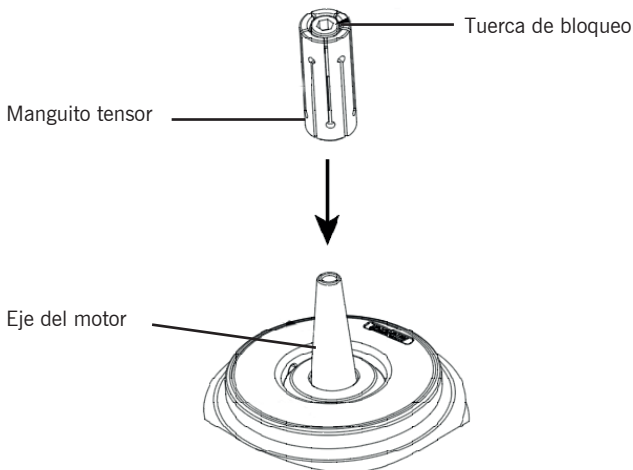


Figura 5: Esquema de instalación del rotor angular

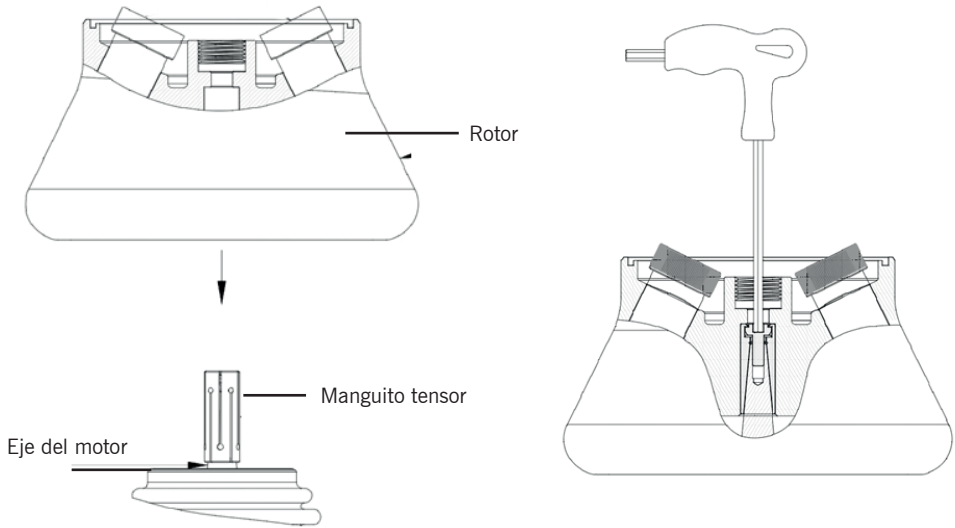


Figura 6: Esquema de la instalación del rotor angular

**Nota:** Después de instalar el rotor, verifique si su posición cambia antes o después de cada uso. Si es necesario, vuelva a apretar la tuerca de bloqueo para asegurarse de que el rotor esté firmemente instalado.

## 5.6 Cálculo de la carga del rotor

### ■ Cálculo de la carga máxima

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

Si coloca las muestras juntas en el rotor, y el total supera la carga nominal máxima del rotor, debe reducir el peso de las muestras o calcular la velocidad de funcionamiento permitida (NPERM) del rotor, para garantizar que la carga del rotor no supere su carga nominal máxima.

La velocidad permitida (NPERM) del rotor se calcula del siguiente modo:

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

$N_{\max}$ : velocidad nominal máxima

**Nota:** No sobrecargue el rotor, o éste explotará y los restos generados por la explosión dañarán la centrífuga.

## 5.7 Llenado de la muestra en el recipiente

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 (tubo de centrífuga) utilizado cumple con su aceleración nominal máxima permitida (fuerza centrífuga); si se cumplen los requisitos, reduzca la velocidad de funcionamiento para su uso.

**Nota: Preste atención a la vida útil de los contenedores centrífugos utilizados, especialmente cuando funcionen con la carga y velocidad máximas permitidas; compruebe si los contenedores utilizados están dañados y sustitúyalos si es necesario.**



## 5.8 Uso seguro del rotor


- Las muestras se cargarán de forma precisa y simétrica, y los tubos se colocarán antes del funcionamiento del rotor.
- Si la centrífuga debe utilizarse varias veces, compruebe si la tuerca de bloqueo está floja después de varios usos. Si está floja, debe apretarse antes de poner en marcha la centrífuga.
- Los tubos de centrífuga deben cargarse simétricamente (error de peso permitido  $\leq 1,5g$ ). Si las muestras se cargan asimétricamente, no se permite poner en marcha la máquina.

## 5.9 Ejemplo de la configuración de parámetros

■ Cuando la centrífuga está configurada con el rotor 16R A-1 (1,5/2 mL  $\times$  24). El funcionamiento específico es el siguiente: conecte la alimentación - conecte el interruptor de alimentación del aparato - se encenderá la pantalla LCD en color. Por ejemplo, es necesario configurar los siguientes parámetros:

Rotor	Velocidad (rpm)	Tiempo (min)	Temp °C	ACC	DEC
16R A-1	16000	30	4	5	3

■ **Configuración:**  Pulse esta tecla para cancelar la operación de memoria y ajustar varios parámetros de centrifugación inmediatamente. En este momento, el icono del programa almacenado "P+número" en la pantalla  se ocultará.

■ **Ajuste del número del rotor:** El dispositivo 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 - haga que los números del área de visualización de la Temperatura parpadeen - 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 - haga que los números del área de visualización de la Velocidad parpadeen - entre el parámetro para ajustar la velocidad a 16000. Nota: El valor Rfc 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) - los números del área de visualización del tiempo parpadean - 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 que se tarda): Entrar en la interfaz de menú de segundo nivel. Nota: Cuando DEC se ajusta a 0, la parada es libre, y el sistema no tiene ninguna intervención de frenado!


### 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 centrífuga 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 apagado. Pulse la tecla **STOP** para detener el sonido. Centrifugación completada.

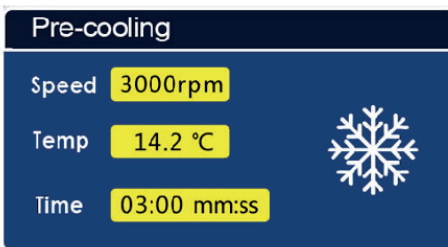
■ **Si se requiere un centrifugado de corta duración:** Mantenga pulsada la tecla **FLASH** del panel de control, y la velocidad seguirá aumentando. Suelte la tecla para detener. La velocidad máxima durante este tiempo será la velocidad fijada correspondiente al número de rotor y aumentará el tiempo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

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

■ **Configuración de la memoria de almacenamiento:** El dispositivo proporciona 10 conjuntos de programas de memoria personalizados para diferentes parámetros experimentales. P1-P5 es una tecla de acceso directo de uso común en el panel de control. Para P6-P10, pulse el icono de almacenamiento  en la pantalla para entrar. Para cancelar el almacenamiento y cambiar al modo de funcionamiento normal, pulse la tecla **NORMAL**.

■ **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 del rotor:** Cuando falla el reconocimiento automático de la centrífuga o aparece el código de fallo Error12. Cuando se produce una alarma de Error17/Error18/Error19/Error20, basta con entrar en la interfaz del menú secundario y desactivar la función de reconocimiento del rotor.

Para desactivar la contraseña, solicítela a su distribuidor.

■ Después de que la velocidad de la máquina se establezca, 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:



Figura 8: Función Menú

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

### 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 centrifugas 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.

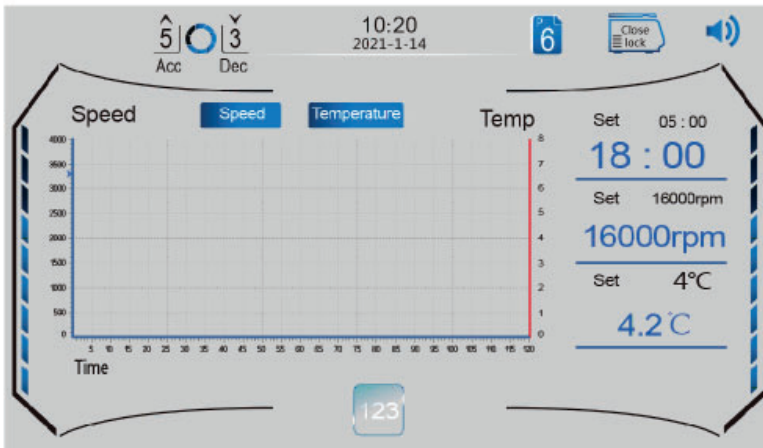
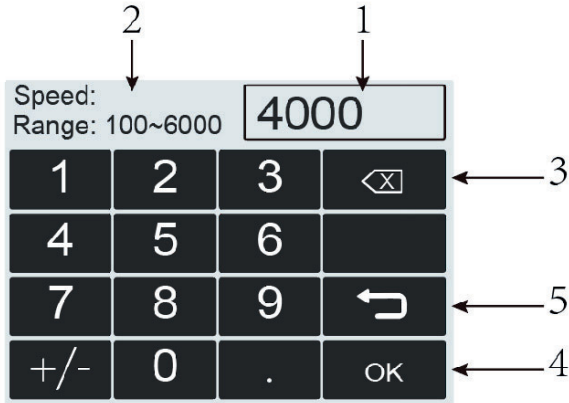


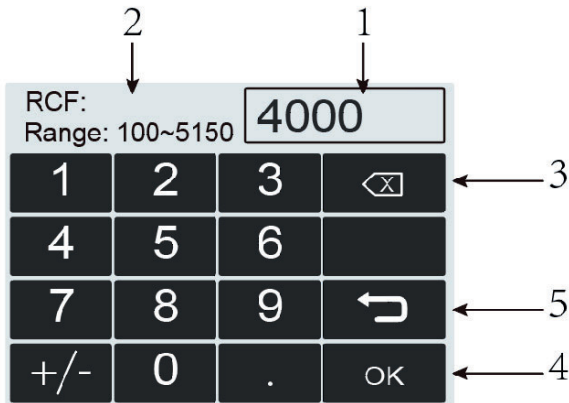
Figura 9: Esquema de la interfaz de la curva de funcionamiento

### 5.13 Interfaz de ajuste de los parámetros principales



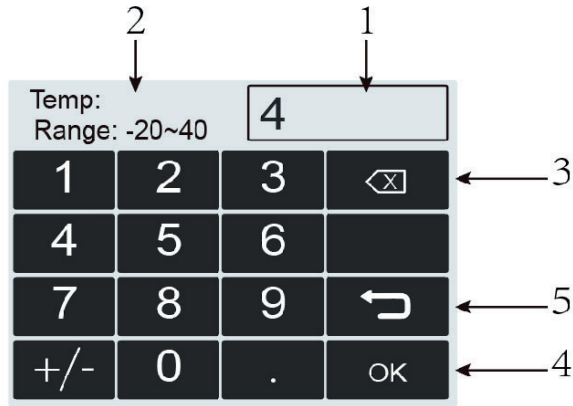
**Interfaz de ajuste de velocidad**

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



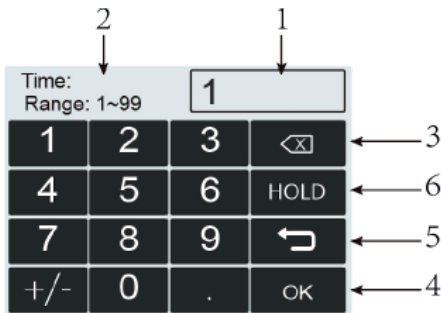
**Interfaz de ajuste de la fuerza centrífuga relativa**

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

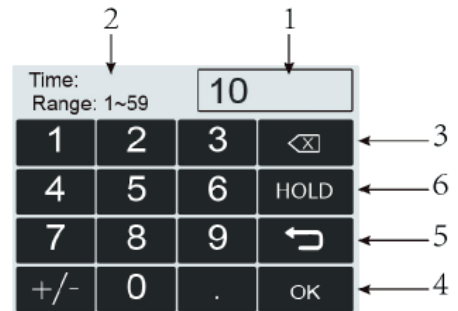


**Interfaz de ajuste de la temperatura**

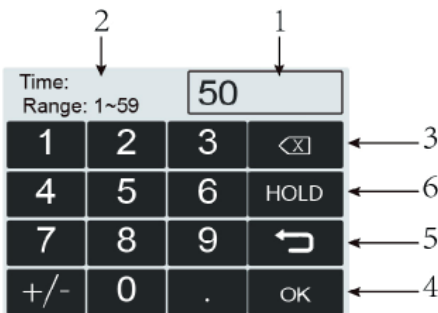
- 1: Visualización de la temperatura fijada
- 2: Visualización del rango de ajuste de la temperatura
- 3: Tecla Suprimir
- 4: Tecla OK/Confirmar
- 5: Tecla Retorno



**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 Suprimir
- 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

■ 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.

**Nota: Al desmontar el rotor, sujételo con ambas manos y levántelo verticalmente sin agitarlo 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, saque el rotor y limpie el manguito tensor. 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 conectado a la pared posterior de la máquina. No se permite 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 centrifugadora 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.

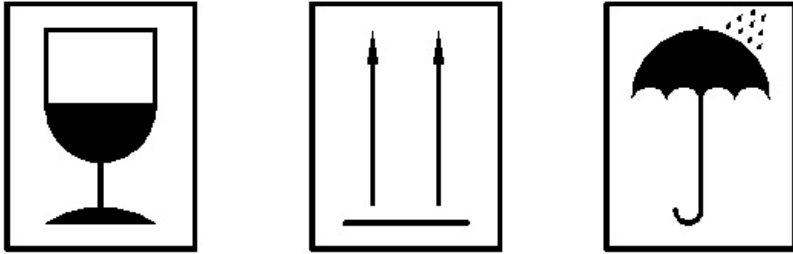


Figura 10: Precauciones de transporte y almacenamiento

## 7. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

### 7.1 Apertura de emergencia de la tapa

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.

**Nota: En caso de corte de corriente, el rotor deja de funcionar sin función de frenado. Tarda mucho tiempo en detenerse por completo. Por favor, espere pacientemente.**

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.

**Nota: En caso de cualquier anomalía, desconecte primero la fuente de alimentación y, a continuación, identifique el fallo según el mensaje de error y actúe en consecuencia.**

Tabla 3: Información sobre alarmas de fallos

Código error	Significado	Solución de problemas
Error 01	Desequilibrio	<p>1- Coloque las muestras en equilibrio, con un desequilibrio admisible de <math>\leq 1,5</math> g.</p> <p>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).</p> <p>3- Póngase en contacto con el distribuidor para sustituir los accesorios.</p>
Error 02	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>
Error 03	Tapa no cerrada	<p>1- Compruebe si el cableado de señal de la tapa está bien enchufado.</p> <p>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).</p>
Error 04	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>
Error 05	Sobrepresión de frenado	<p>1- Compruebe si la resistencia de frenado está bien conectada o si está quemada.</p> <p>2- Reduzca el valor DEC.</p>
Error 06	Sobrecorriente	<p>1- Acelera demasiado rápido con mucha carga, reduzca el valor de ACC.</p> <p>2- Fallo de la placa del variador o alta tensión de alimentación externa.</p> <p>3- Fallo del motor.</p>
Error 07	Sin medición de velocidad	<p>1- Compruebe que el cable de medición de velocidad está conectado correctamente.</p> <p>2- El sensor Hall de medición de la velocidad del motor está defectuoso y es necesario sustituir la placa de medición de la velocidad situada en el extremo del motor.</p>
Error 08	Error de comunicación	<p>1- Compruebe si el cable de comunicación (cable plano gris de 10 clavijas) está conectado correctamente.</p> <p>2- La placa de la unidad está defectuosa y necesita ser reemplazada.</p>
Error 09	Sobretensión	<p>Asegúrese de que la tensión de alimentación de la red eléctrica externa coincide con la tensión nominal de la máquina.</p>

Código error	Significado	Solución de problemas
Error 10	Fallo de medición de la temperatura	1- Compruebe si el enchufe del sensor está conectado correctamente. 2- Circuito abierto del sensor, póngase en contacto con el distribuidor.
Error 11	Velocidad no alcanzada	Póngase en contacto con el distribuidor.
Error 12	Fallo de identificación del rotor	El rotor no está instalado en su sitio.
Error 13	Falta la señal de identificación del rotor	1- El rotor no está instalado en su sitio. 2- El acero magnético de la parte inferior del rotor se desprende.
Error 14	Desajuste del rotor	Compruebe si el rotor ajustado coincide con el rotor real.
Error 15	No se puede identificar el rotor	1- Compruebe si el enchufe del sensor está conectado correctamente. 2- Circuito abierto del sensor, póngase en contacto con el distribuidor.
Error 16	Configuración incorrecta del rotor	Compruebe si el rotor configurado coincide con el rotor real.
Error 17	Protección contra sobretensión del accionamiento	Temperatura del módulo de la placa de la unidad demasiado alta.
Error 18	Bajo voltaje	La tensión de entrada de la red eléctrica es demasiado baja.
Error 19	Error en la exportación de registros	Falló la exportación del historial de la unidad USB 1- Unidad USB no conectada o no insertada correctamente. 2- La unidad USB no está formateada como es debido. 3- Cable de conexión de la unidad USB suelto.
Error 20	Tiempo de espera de desbloqueo	Cuando la acción de desbloqueo supera el tiempo establecido, sigue sin detectarse la posición de apertura total.
Error 21	Tiempo de bloqueo	La acción de bloqueo superó el tiempo establecido y aún no detectó la posición de cierre total.
Error 22	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
Pantalla apagada o la pantalla se apaga repentinamente	<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>
La máquina se para repentinamente en funcionamiento	<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>
La tapa no se puede abrir	<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>
La máquina vibra mucho	<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>
La pantalla muestra una excepción	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.
El motor no gira después de pulsar el botón de inicio	El circuito de control eléctrico está roto, sustituya la placa de control eléctrico.
La máquina huele a quemado	<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
Entorno operativo	Uso exclusivo en interiores No hay vibraciones ni corrientes de aire que afecten al rendimiento de la centrífuga. No hay polvo conductor, gas explosivo y gas corrosivo en el aire circundante. Altitud: $\leq 2000\text{m}$ Humedad relativa: $\leq 80\%$ Temperatura ambiente: $+5^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$
Alimentación	220VAC $\pm 10\%$ , 50/60Hz, 15A
Potencia	750W
Sistema de protección	Protector electrónico contra sobrecargas por cortocircuito
Rango de tiempo	1-99 horas/1-59 minutos/1-59 segundos. Se pueden seleccionar tres modos. Precisión $\pm 1$ segundo.
Velocidad máxima	16000 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.
FCR máxima	23470 $\times g$
Capacidad máxima	400 mL (100 mL $\times 4$ )
Aceleración	Tiempo de aceleración de cero a velocidad máxima $\leq 18$ segundos
Desaceleración	Tiempo para desacelerar desde la velocidad máxima hasta cero $\leq 20$ segundos
Temperatura	$-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ /incremento de $0,1^{\circ}\text{C}$ /precisión de visualización de $0,1^{\circ}\text{C}$ /precisión de control de $\pm 2^{\circ}\text{C}$
Pantalla	Pantalla táctil, pantalla LCD en color IPS de 7 pulgadas, resolución 1024 $\times$ 600 ppp
Efecto refrigerante y precisión de estabilidad de la temperatura	Cuando la temperatura de la cámara centrífuga es consistente con la temperatura ambiente, el tiempo de enfriamiento de la cámara centrífuga para llegar a $0^{\circ}\text{C}$ no excederá de 15 minutos. A la velocidad más alta y la carga correspondiente de la centrífuga, la temperatura más baja de la cámara centrífuga se puede enfriar a $-12^{\circ}\text{C}$ . La precisión de la temperatura en el interior de la cámara centrífuga no superará $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .
Motor	Inducción, de frecuencia variable, sin escobillas y sin mantenimiento
Ruido (a velocidad máx.)	$\leq 60\text{dB(A)}$
Clase de protección	IP20
Dimensiones	493 mm (L) $\times$ 584 mm (A) $\times$ 345 mm (H)
Peso (sin rotor)	60 Kg
Normas de supresión de interferencias	EN 61010-1, EN 61010-2-020, EN 61326-1, EN 61010-3-2/A2

**9. LISTA DE EMBALAJE**

<b>N°.</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Notas</b>
1	Centrifugadora modelo 2811R	1	
2	Cable de alimentación	1	
3	Rotor	1	Según el pedido
4	Llave hexagonal especial	1	
5	Aceite lubricante	1	20 mL
6	Manual del usuario	1	