



# Centrífuga FUGE V

2da Generación  
(CDY111706)





<b>Sección</b>	<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
<b>1</b>	<b>Introducción</b>	2
<b>2</b>	<b>Información técnica</b>	2
2.1	Especificaciones técnicas	2
2.2	Características	3
2.3	Componentes	4
2.4	Diagrama eléctrico	5
<b>3</b>	<b>Instrucciones de uso</b>	6
3.1	Instalación	6
3.1.1	Condiciones ambientales	7
3.1.2	Conexión eléctrica	7
3.2	Advertencias	9
3.3	Operación	14
3.3.1	Panel de control	14
3.3.2	Funcionamiento	16
3.3.3	Ajustes	18
3.3.4	Otras funciones	27
3.3.5	Instalación y configuración del rotor	29
<b>4</b>	<b>Mantenimiento</b>	33
4.1	Guía de solución de problemas	33
4.2	Mantenimiento preventivo	35
<b>5</b>	<b>Garantía limitada</b>	37
5.1	Política de garantía limitada	37
<b>6</b>	<b>Anexos</b>	42
6.1	Aplicaciones de la centrífuga	42
6.2	Ficha técnica	43

## 1. Introducción

La Centrifuga FUGE V 2da. Generación, es un equipo de baja velocidad con un alcance de hasta 5000 rpm, una fuerza centrífuga máxima de 4730 xg y una capacidad máxima de volumen de 4 x 250 mL. Cuenta con pantalla digital LCD táctil suave que le permite controlar la velocidad, tiempo y fuerza centrífuga (FCR). El sistema de control eléctrico está regulado por un microprocesador con programación mediante botones de muy fácil manejo. Su Motor es sin escobetillas de carbón libre de mantenimiento, sin contaminación por polvo e incorpora 10 ajustes de aceleración y frenado para optimizar los resultados de la centrifugación.

La Centrifuga cuenta con un funcionamiento estable, bajo nivel de ruido, fácil manejo, seguro y fiable, con excelente eficiencia de separación. Tiene capacidad de almacenar automáticamente hasta 100 programas de todos los parámetros durante el funcionamiento y se pueden utilizar directamente al encenderla de nuevo. Al superar la velocidad máxima de 500 rpm, se detiene automáticamente para proteger el sistema. Su cuerpo está fabricado con protección de tres capas acero y su cámara interna es de acero inoxidable, seguro y fiable. Ideal para laboratorios clínicos, farmacéuticos, biología molecular, bioquímica, investigación científica, etc.

## 2. Información técnica

### 2.1 Especificaciones técnicas

Parámetro	Especificación
Velocidad Máxima	5000 rpm
Fuerza FCR Máxima	4730 xg
Exactitud de Velocidad	±20 rpm
Volumen Máximo	4 x 250 mL
Temporizador	0 a 99h:59min:59seg
Ruido	≤ 68.5 dB(A)
Dimensiones	530 x 400 x 325 mm
Peso neto	40.36 kg
Potencia	500 W
Alimentación eléctrica	110V/60Hz

Tabla 1. Especificaciones técnicas de la centrifuga FUGE V 2da Generación

## 2.2 Características

Características	CDY111706
Pantalla LCD táctil suave para la configuración de parámetros.	•
Ajuste digital de la velocidad hasta un máximo de 5000 rpm.	•
Velocidad fácilmente configurable en RPM o en fuerza FCR para el operador.	•
Cuenta con 10 Niveles de aceleración y frenado programables.	•
Ventana superior para la medición de velocidad de RPM con tacómetro.	•
Apertura manual de emergencia en caso de interrupción del suministro eléctrico.	•
Almacenamiento hasta de 100 programas de centrifugación definidos por el usuario.	•
Apagado automático si la velocidad supera la velocidad máxima de 500 RPM.	•
Sistema de control eléctrico regulado por un microprocesador de fácil manejo.	•
Motor sin escobetillas de carbón, libre de mantenimiento.	•
Estructura de acero de tres capas y cámara de acero inoxidable.	•
Funcionamiento con bajo nivel de ruido y mínima vibración.	•

Tabla 2. Atributos de la centrifuga

## 2.3 Componentes

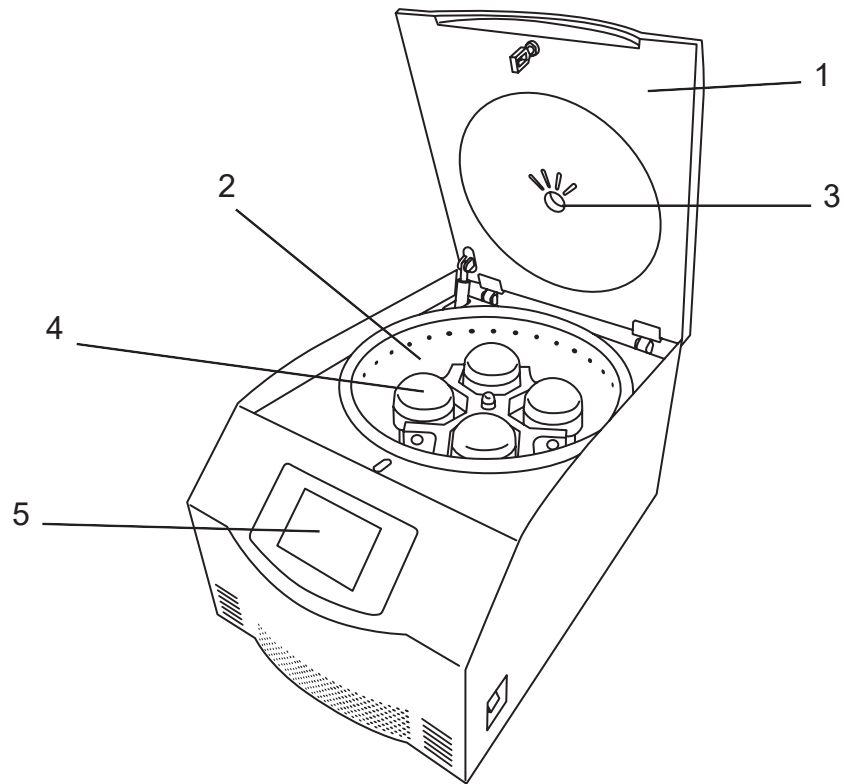


Figura 1. Estructura general de la centrífuga

Referencia	Descripción
1	Tapa de la centrífuga.
2	Cámara de la centrífuga.
3	Ventana superior para la medición de RPM.
4	Rotor.
5	Panel de Control con pantalla LCD táctil para la configuración de parámetros.

Tabla 3. Elementos de la centrífuga

## 2.4 Diagrama eléctrico

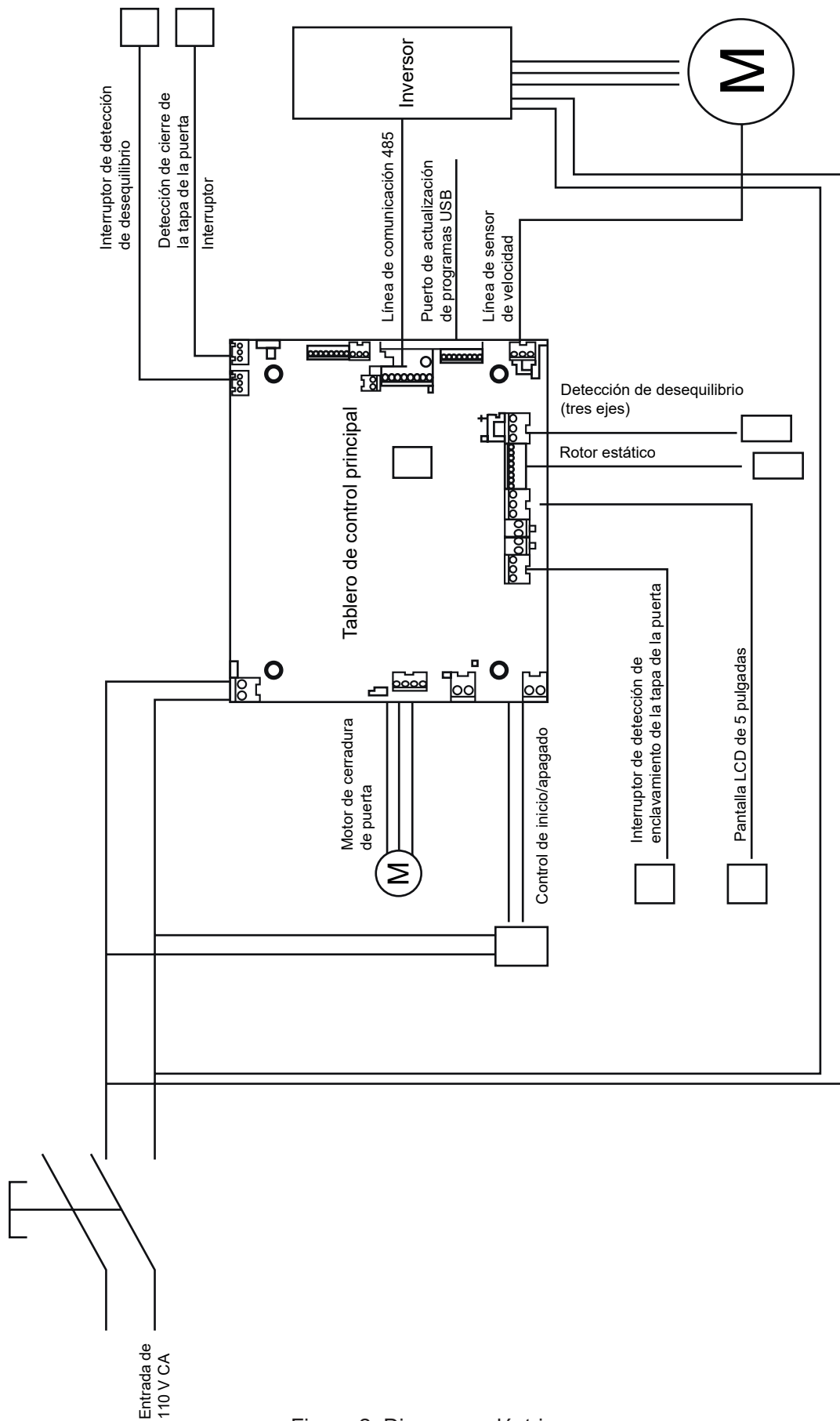


Figura 2. Diagrama eléctrico

## 3. Instrucciones de uso

### 3.1 Instalación

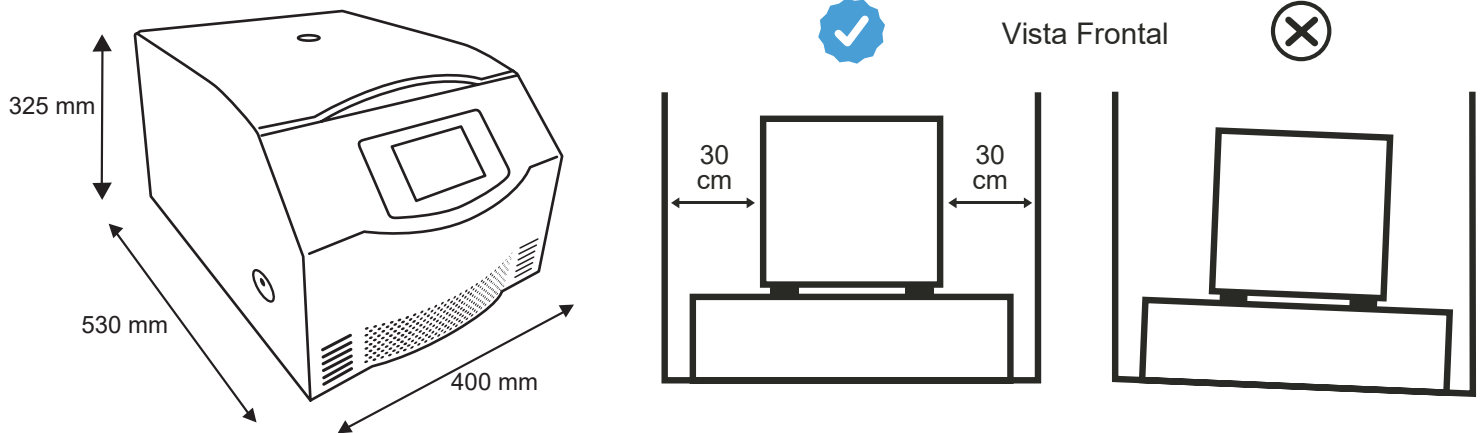


Figura 3. Distancia y dimensiones de colocación

Esta centrífuga solo puede utilizarse en interiores. El lugar de instalación debe cumplir los siguientes requisitos:

- Verificar visualmente el estado general de la centrífuga. Asegúrate de que no haya grietas, roturas o daños visibles.
- La centrífuga debe de ser instalada en una mesa de trabajo estable y plana, deje que sus cuatro bases de goma toquen firmemente la superficie uniforme de la mesa.
- El suelo deberá ser un piso de concreto sólido y plano, sin fuente de vibración.
- La centrífuga no debe colocarse en un lugar húmedo o susceptible a salpicaduras para evitar la oxidación y afectar el rendimiento del aislamiento eléctrico.
- La centrífuga, el rotor y los accesorios no deben exponerse a la luz solar directa.

**Nota:** Los rayos UV pueden desestabilizar los componentes.

- Si la centrífuga se expone a radiación ultravioleta durante un tiempo prolongado, la capa exterior podría desteñirse. Cubra el equipo para evitar la radiación.
- Después coloque el cable de alimentación de corriente en el enchufe del equipo y después a la toma de corriente de la pared.
- Se debe instalar un acondicionador de aire en la habitación para lograr un buen efecto de refrigeración cuando la temperatura sea superior a 35°C.
- Mantenga limpio el lugar de instalación de la centrífuga.

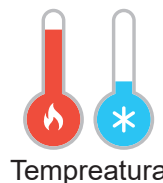


### **Advertencia:**

- La toma de corriente debe de contar con tierra física.
- Para un funcionamiento seguro, mantenga un espacio de seguridad de 30 cm alrededor del equipo y permanezca fuera de este espacio mientras el instrumento esté en funcionamiento.
- Para garantizar la ventilación, es necesario dejar suficiente espacio para los dispositivos de centrifugación. El sobrecalentamiento y una habitación mal ventilada dañarán el instrumento.
- Un voltaje incorrecto o fluctuaciones de voltaje superiores al  $\pm 10\%$  pueden dañar la centrífuga. Compruebe el voltaje antes de enchufar la centrífuga.

### **3.1.1. Condiciones ambientales**

La centrífuga es apta para trabajar a una temperatura constante de 20°C, con una humedad relativa máxima del 80% a 31°C y del 50% a 40°C. Evite colocar la centrífuga cerca de fuentes de calor (como la luz solar directa, tuberías de calefacción y radiadores, etc.).



Tempreatura



Humedad

### **3.1.2. Conexión eléctrica**

- Requisitos de alimentación: CA monofásica de 110 V  $\pm 10\%$ , 60 Hz.
- El equipo DEBE contar con una conexión a tierra. Si la toma de corriente no tiene un extremo de tierra, el equipo debe conectarse a tierra con un conductor de tierra independiente antes de conectarlo a la alimentación.



### **Advertencia**

- El cable de alimentación debe estar conectado al interruptor de encendido únicamente para su uso. No lo tuerza ni tire del cable, ya que podría dañarlo o aflojarlo, además de provocar un incendio o una descarga eléctrica.
- El equipo debe contar con una conexión a tierra fiable. No conecte el cable de tierra a tuberías de plástico, gas, agua, etc.
- Asegúrate de que la Centrífuga esté correctamente conectada a una fuente de alimentación de 110V/60Hz y que la toma de corriente esté funcionando adecuadamente, de preferencia, con un sistema de protección contra sobrecargas que cumpla con las especificaciones.
- Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, la centrífuga utiliza un enchufe de tres clavijas que debe conectarse a una toma de corriente con conexión a tierra.

- Está prohibido utilizar enchufes expansibles de dos clavijas o adaptadores de corriente multiuso sin cable de tierra.
- No coloque recipientes con líquido sobre la centrífuga ni cerca de ella. Si el recipiente se vuelca, el líquido podría filtrarse dentro de la centrífuga y dañar sus componentes eléctricos o mecánicos.
- Como medida de seguridad, la centrífuga está equipada con un cable monofásico de tres hilos, y el cable más largo se conecta a la carcasa como protección a tierra.
- Las piezas alternativas no reconocidas pueden causar incendios, descargas eléctricas u otros peligros.
- No utilice un adaptador de corriente de tres clavijas a dos clavijas.
- No coloque recipientes con líquido sobre la centrífuga ni cerca de ella. Si el recipiente se vuelca, el líquido se filtrará en la centrífuga y dañará las piezas eléctricas o mecánicas.

### 3.2 Advertencias

- **Símbolos y descripción**









Símbolo	Descripción
	Artículos frágiles (el paquete de transporte que contiene artículos frágiles, manipularlo con cuidado)
	Mantener arriba (el paquete de transporte debe estar en posición vertical durante el transporte)
	Evitar la humedad (los embalajes de transporte deben mantenerse secos)
	Límite de temperatura (se debe mantener el rango de temperatura durante el transporte del paquete)
	Corriente alterna
	Puesta a tierra de protección/ (Terminal del conductor de protección)
	Desconectar (la fuente de alimentación principal) / (cortar (la energía)
	Encender (alimentación principal) / (conectar (alimentación)
	Precaución, peligro de descarga eléctrica/(peligro de electricidad)
	Precaución, quemaduras
	¡Cuidado, peligroso!
<b>PT/TT</b>	Prueba de presión/temperatura

Tabla 4. Símbolos y descripción

• **Instrucciones de seguridad**

	<p><b>¡LEA EL MANUAL DEL EQUIPO!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar y mantener de acuerdo a las instrucciones del fabricante.</li> <li>• Es obligatorio conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización.</li> <li>• Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento.</li> </ul> <p><b>¡LEA LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE VAYA A UTILIZAR!</b></p> <p>Es obligatorio conocer la categorización de los productos antes de proceder a su utilización.</p>
	<p><b>¡ASEGÚRESE DE TRABAJAR EN UN ENTORNO SEGURO!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este equipo debe instalarse sobre una superficie firme; de lo contrario, podría causar lesiones al personal debido a una caída.</li> <li>• Asegurarse de que el equipo esté colocado sobre su soporte recomendado, nunca directamente sobre el suelo.</li> <li>• La unidad cuenta con algunas medidas de seguridad para evitar lesiones a los operadores y proteger el equipo de daños. Los operadores deben comprender cada paso antes de comenzar a usarlo.</li> <li>• Utilice guantes durante la reparación y el mantenimiento del equipo para evitar lesiones.</li> <li>• Utilice una toma de corriente independiente con cable de tierra. Apriete el enchufe cuando esté en uso.</li> <li>• Complete primero la conexión a tierra y luego seleccione el cable de alimentación como cable de tierra.</li> <li>• El operador debe estar capacitado, conocer las características de rendimiento del equipo, sus principios de funcionamiento y su funcionamiento in situ.</li> <li>• Los parámetros internos deben ser configurados por el personal capacitado para evitar que el funcionamiento del programa del controlador se vea afectado por un desconocimiento de la configuración.</li> <li>• Cargue el rotor con muestras dispuestas simétricamente, los tubos opuestos deben tener el mismo peso.</li> <li>• Si es necesario utilice tubos con agua para equilibrar los tubos de muestra.</li> <li>• Asegúrese de que la cámara de centrifugación esté limpia antes de usarla.</li> <li>• Esta centrífuga no debe utilizarse para separar muestras que produzcan gases inflamables o explosivos.</li> <li>• Si el usuario no ha configurado el tipo de rotor de acuerdo con el número en la tapa del rotor, será responsable de todos los daños causados por dicha operación.</li> <li>• No se permite introducir ningún objeto en la centrífuga durante su funcionamiento.</li> <li>• Si un tubo se rompe dentro de la cámara de centrifugación, retire los fragmentos antes de la siguiente operación.</li> <li>• Nunca exceda la velocidad máxima indicada para el rotor.</li> <li>• Nunca use un rotor que aparente estar dañado (ejemplo que le falten empaques, este rayado, corroído o agrietado).</li> <li>• Para la seguridad del operador, mantenga un espacio libre de 30 cm alrededor del instrumento mientras el rotor esté girando.</li> <li>• No almacene sustancias peligrosas que puedan generar vapores inflamables o explosivos en el espacio libre.</li> <li>• No intente desbloquear la puerta a la fuerza mientras el rotor esté girando.</li> <li>• No intente detener el rotor en movimiento con la mano.</li> <li>• No utilice ninguna muestra inaplicable al rotor (incluidas los tubos), como materiales químicos corrosivos.</li> <li>• No incline, ni mueva el instrumento mientras el rotor esté girando. No se apoye sobre el instrumento.</li> <li>• No exceda la velocidad máxima nominal del rotor o los tubos en uso.</li> <li>• No mueva la tapa de la centrífuga mientras el rotor esté girando.</li> <li>• No utilice rotores, tubos, ni conjuntos corroídos, rayados o agrietados. Compruebe que el rotor, los cangilones y los conjuntos no presenten estas anomalías antes de la operación.</li> <li>• Si se produce algún ruido o vibración anormal, detenga la operación inmediatamente y póngase en contacto con nosotros.</li> <li>• No utilice ninguna muestra que no sea compatible con los tubos, las botellas, las gradillas de tubos, las microplacas o las tapas de los tubos/botellas, etc. El uso de dichas muestras podría deteriorarlos.</li> <li>• La velocidad máxima del rotor depende de las cubetas, los conjuntos, los tubos o los adaptadores que se utilicen.</li> <li>• No exceda el desequilibrio permitido.</li> <li>• Utilice los tubos y botellas del rotor dentro de su capacidad real.</li> </ul>

## • Instrucciones de seguridad






	<ul style="list-style-type: none"><li>• Monte el rotor en el eje de accionamiento con cuidado y de forma correcta. No deje caer el rotor ni aplique una fuerza excesiva sobre el eje de accionamiento para evitar dañarlo.</li><li>• Antes de reubicar la centrífuga, retire el rotor de la cámara para evitar dañar el eje de accionamiento.</li><li>• Mantenga siempre el panel de control limpio.</li><li>• No coloque recipientes con líquido en la cámara del rotor ni sobre el instrumento ni cerca de él. Si se derraman, el líquido podría entrar en el instrumento y dañar los componentes eléctricos.</li><li>• Este instrumento no está diseñado para usarse con materiales que puedan generar vapores inflamables o explosivos. No centrifugue estos materiales en este instrumento ni los manipule ni almacene cerca de él.</li><li>• No trabaje solo en el laboratorio sin la supervisión o la autorización del responsable de la actividad.</li><li>• No colocar recipientes sobre la cubierta superior.</li><li>• Desconecta el equipo en caso de que actúe de forma inusual.</li><li>• En caso de falla, desconecte el equipo de la electricidad y contáctenos.</li><li>• Está prohibido utilizar un rotor que haya superado su vida útil. La vida útil del rotor de aluminio es de 5 años y de 7 años para rotores de aleación de titanio. Si se alcanza cualquiera de estos parámetros, se considera que la vida útil ha expirado.</li><li>• Si observa que el equipo funciona de forma anormal, desenchúfelo inmediatamente y apáguelo.</li><li>• Si el equipo permanece inactivo durante un período prolongado en un área sin supervisión, asegúrese de que la puerta esté completamente cerrada.</li><li>• Al desechar el líquido residual, debe cumplir con los requisitos de seguridad y protección ambiental.</li><li>• La centrífuga debe detenerse ante cualquier fenómeno anormal o la aparición de un código de error, e informar a nuestra empresa o servicio técnico lo antes posible.</li><li>• Una vez finalizada su vida útil del equipo, deberá realizarse de acuerdo con las normativas nacionales y regionales de protección ambiental pertinentes, evitando así la contaminación del medio ambiente y la creación de riesgos para la seguridad.</li></ul>
---	---

Tabla 5. Instrucciones de seguridad de la centrífuga

• **Medidas preventivas de seguridad**

Riesgos		Recomendaciones
	Quemaduras por contacto con materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el uso del equipo con sustancias que generen humos corrosivos.</li> <li>• Evitar el uso de abrasivos o solventes fuertes que puedan dañar la superficie.</li> </ul>
	Riesgo de explosión o incendio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No utilizar el equipo en presencia de materiales inflamables o combustibles.</li> <li>• No introduzca muestras con productos químicos inflamables que puedan generar una atmósfera explosiva en su interior.</li> <li>• No almacene materiales volátiles, inflamables o explosivos en el equipo, ya que podría causar una explosión o un incendio.</li> <li>• Si el equipo presenta un funcionamiento anormal, desconecte inmediatamente el cable de alimentación y déjelo. El uso en condiciones anormales puede provocar una descarga eléctrica o un incendio.</li> <li>• No dañe el enchufe ni el cable de alimentación. Si está dañado, debe reemplazar el cable de alimentación. De lo contrario, podría provocar un incendio o una descarga eléctrica.</li> <li>• Este equipo debe instalarse sobre una superficie firme; de lo contrario, la caída podría causar descargas eléctricas e incendios debido a una fuga eléctrica.</li> <li>• Este instrumento no está diseñado para usarse con materiales que puedan generar vapores inflamables o explosivos. No centrifugue estos materiales en este instrumento ni los manipule ni almacene cerca de él.</li> </ul>
	Exposición a sustancias tóxicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No introducir en el equipo productos inflamables.</li> </ul>
	Contacto eléctrico indirecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar que el equipo se encuentra desconectado en operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación. Realizar y registrar el mantenimiento preventivo del equipo según las instrucciones del fabricante.</li> <li>• Las operaciones de mantenimiento eléctrico han de ser realizadas por personal técnico autorizado.</li> <li>• No coloque el equipo en un lugar húmedo o con riesgo de salpicaduras de agua, ya que podría provocar accidentes como fugas, cortocircuitos o descargas eléctricas.</li> <li>• No toque el enchufe con las manos mojadas; existe riesgo de descarga eléctrica.</li> <li>• Notificar cualquier incidencia al responsable del equipo.</li> <li>• No desenchufe el cable de alimentación durante el funcionamiento ni tire del cable de alimentación.</li> </ul>



Riesgos		Recomendaciones
	Cortes con elementos cortantes y punzantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice el equipo siguiendo las indicaciones del presente manual para la apertura de equipo y colocación de las muestras, teniendo cuidado de no introducir las manos u objetos durante el cerrado de la misma.</li> <li>• Utilice equipamiento de protección personal durante el mantenimiento del equipo.</li> </ul>
	Riesgo biológico, rotura de recipientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenga cuidado con los líquidos infecciosos.</li> <li>• Si no comprende la composición de la muestra, asegúrese al menos de que no se trate de microorganismos.</li> <li>• Debe tomar precauciones adicionales contra aerosoles (partículas suspendidas en el aire, como humo y niebla) para la propagación de enfermedades como el virus de la hepatitis (B o C), el VIH, micobacterias atípicas y hongos.</li> <li>• Las muestras infecciosas deben manipularse siguiendo el protocolo y el método de manipulación del laboratorio para evitar la propagación de enfermedades.</li> <li>• Los derrames pueden producir aerosoles (partículas suspendidas en el aire, como humo y niebla).</li> <li>• Depende de las muestras que se trabajen, puede existir riesgo biológico y de contaminación al no utilizar contenedores adecuados, o bien, se puede producir contaminación por derrame.</li> <li>• Utilice únicamente recipientes aptos para el uso del equipo, pues puede producirse la rotura de éstos. Contar con procedimientos de actuación para el caso de roturas o derrames y un procedimiento de descontaminación.</li> <li>• Utilizar guantes desechables durante la limpieza y desinfección.</li> <li>• Desinfectar con mayor frecuencia si se utiliza con materiales potencialmente infecciosos.</li> <li>• Utilice lentes de seguridad, guantes y pinzas para colocar y retirar recipientes.</li> <li>• Desinfectar cualquier artículo que se coloque dentro de la centrífuga. Se recomienda etanol al 70%.</li> <li>• Mantener el área de trabajo limpia y ordenada para evitar la contaminación del interior del equipo.</li> <li>• Si se presenta un accidente, actuar rápidamente y seguir las instrucciones de protección civil.</li> <li>• Asegúrese de tomar las medidas de seguridad necesarias antes de usar muestras tóxicas, radiactivas o de sangre patógena o infecciosa, bajo su propia responsabilidad.</li> <li>• Si la centrífuga, el rotor o el accesorio se contaminan con muestras tóxicas, radiactivas o de sangre patógena o infecciosa, asegúrese de descontaminarlos según los procedimientos y métodos de laboratorio adecuados.</li> <li>• Si existe el riesgo de que la centrífuga, el rotor o el accesorio se contaminen con muestras tóxicas, radiactivas o de sangre patógena o infecciosa que puedan ser perjudiciales para la salud humana, es su responsabilidad esterilizarlos o descontaminarlos correctamente.</li> </ul>

Tabla 6. Medidas de seguridad

### 3.3 Operación

#### 3.3.1 Panel de control

- El panel de control cuenta con una pantalla LCD táctil (Figura 4) y se divide en las siguientes partes, como se muestra a continuación:

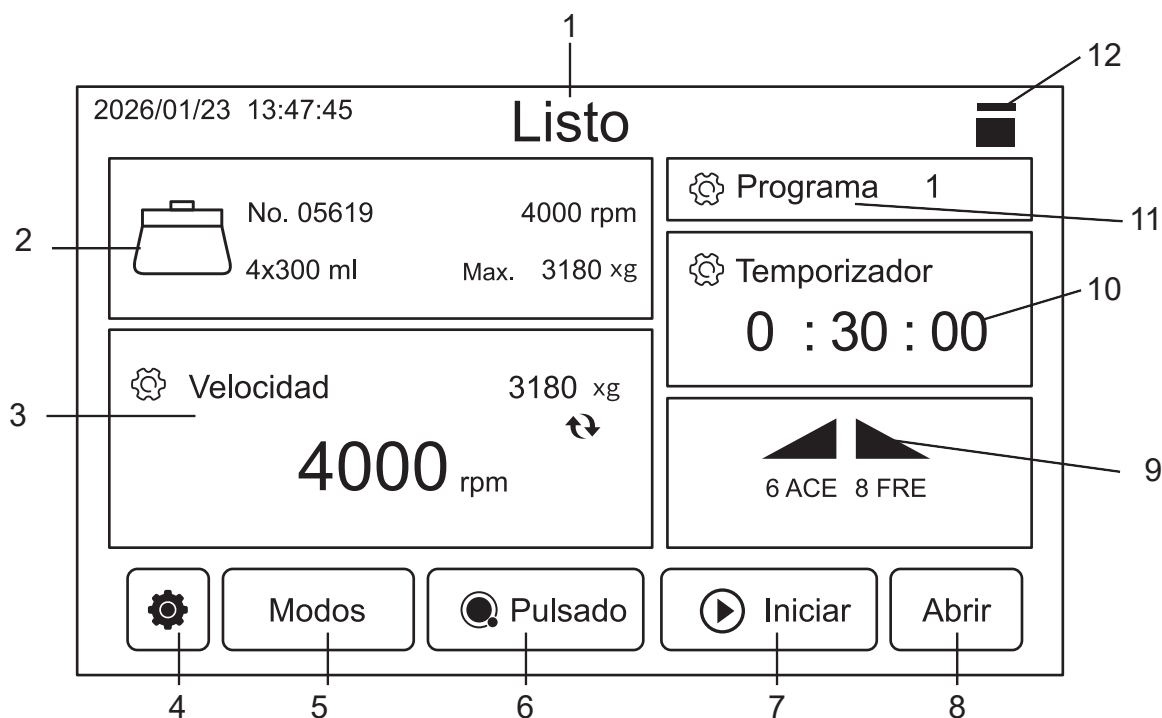


Figura 4. Panel de control

Ref.	Función	Ref.	Función
1	Estado de funcionamiento.	7	Iniciar/Detener. Botón para el inicio del proceso de centrifugación y permite detenerlo en caso necesario.
2	Área del número de rotor.	8	Abrir/Cerrar. Botón para abrir la tapa. Cuando la tapa se encuentre abierta indicará el botón cerrar.
3	Área de visualización de velocidad RPM y FCR.	9	Área de Aceleración y frenado.
4	Configuración de parámetros.	10	Área de visualización del Tiempo.
5	Modos.	11	Programa configurado.
6	Pulsado (centrifugado de corta duración).	12	Indicador de estado de la tapa (Abierta o Cerrada).

Tabla 7. Indicaciones del panel de control

• Tras configurar los parámetros, al pulsar el botón de “Iniciar”, la pantalla LCD mostrará la interfaz de centrifugación principal, como se muestra en la Figura 5.

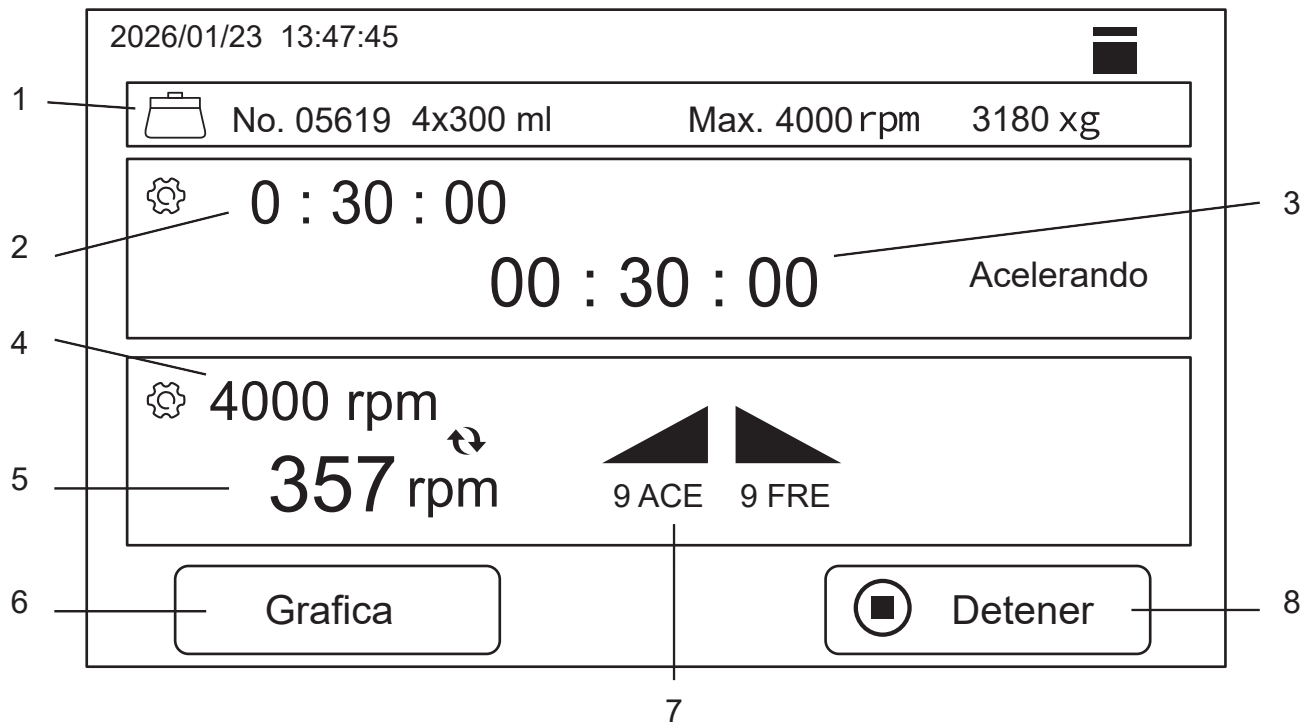


Figura 5.

Ref.	Función
1	Número de rotor.
2	Tiempo programado.
3	Tiempo restante.
4	Velocidad de rotación programada.
5	Velocidad de rotación en tiempo real.
6	Botón de Grafica.
7	Tasa de ascenso y descenso de velocidad.
8	Botón de detener.

Tabla 8. Elementos de la interfaz de centrifugación normal



### 3.3.2 Funcionamiento.

**1. Encienda el equipo.** Presione el interruptor a la posición “I” para encenderlo. La pantalla LCD del panel de control del instrumento se iluminará, indicando que la centrífuga está encendida.

**2. Abra la tapa.** Pulse el botón “Abrir” para que se levante la tapa de la centrífuga y empuje la tapa hacia arriba para abrirla por completo. Se mostrará el indicador de estado abierto de la tapa.



**Precaución:** No utilice la apertura de emergencia de la tapa como procedimiento rutinario para abrir la tapa de la centrífuga. Solo en caso de avería o corte de electricidad, y tras comprobar que el rotor ha dejado de girar, se puede abrir la tapa de la centrífuga utilizando el dispositivo de desbloqueo de emergencia.

En la parte superior de la pantalla se muestra el icono  que indica que la tapa de la centrífuga está cerrada. Al activar el icono “Abrir”, se inicia una secuencia automática de desbloqueo y apertura. El icono indica ahora que la tapa está abierta . y el botón cambiará al estado “Cerrar”.

**3. Coloque las muestras.** Para colocar adecuadamente las muestras en la centrífuga debe asegurarse de lo siguiente:

- Instalar el rotor correctamente siguiendo las indicaciones del presenta manual.
- Las muestras pesen lo mismo entre ellas.
- Coloque las muestras de tal forma que el espacio entre ellas sea la misma, de tal forma que queden colocadas de forma simétrica (Figura 6).
- No llene más del 75% de la capacidad de los tubos.
- En caso necesario, utilice tubos con agua con el mismo peso de la muestra para asegurarse que el rotor se mantenga equilibrado durante la rotación.
- Equilibre el peso con ayuda de una balanza.
- Para tubos  $\geq 10$  mL, pese después del llenado para asegurar que la diferencia de peso entre los tubos sea  $\leq 2$  g.
- Para microtubos, verifique visualmente que los niveles de líquido sean aproximadamente iguales. Cargue un número par de tubos simétricamente en el rotor.
- Una carga incorrecta o un pesaje descuidado provocarán una fuerza desigual en el rotor y un funcionamiento desequilibrado, lo que puede causar accidentes.

Cargar correctamente las muestras de la siguiente manera:

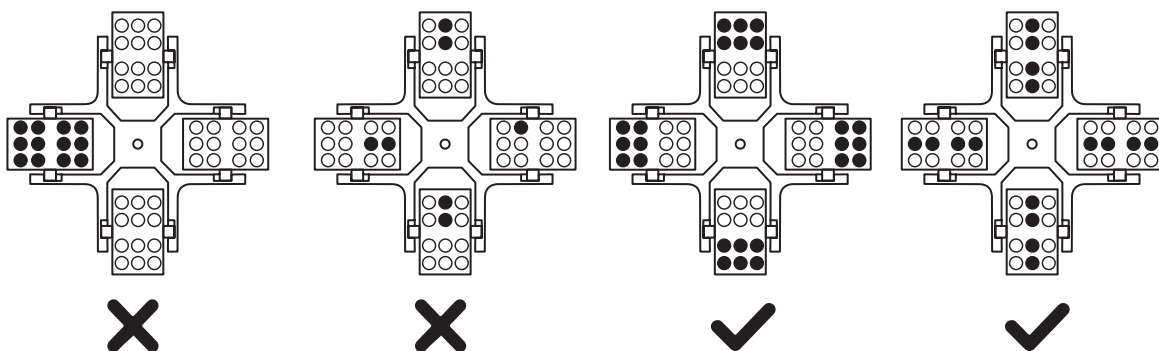



Figura. 6

**4. Cierre la tapa de la centrífuga.** Antes de cerrar la tapa de la centrífuga, asegúrese de lo siguiente:

- a) Que todas las muestras no vayan a causar algún derrame durante el giro.
- b) Verifique que no exista obstrucciones para su cierre hermético.



**Precaución:** Asegúrese de que no haya otros objetos extraños dentro de la tapa abierta. Mantenga las manos y otros objetos alejados de la tapa al cerrarse.

Cierre la tapa suavemente, sin presionar con fuerza. El seguro de activará automáticamente y el indicador de estado de la tapa de la puerta  mostrará que está cerrada y el botón cambiará al estado “**Abrir**”.



**Precaución:** Al cerrar la tapa, no la baje y la levante bruscamente, debido a que esto podría activar el bloqueo y la puerta no se cerrará. En caso de que el bloqueo se active incorrectamente, apague el equipo, mantenga presionado el botón de apertura y, a continuación, enciéndalo para restablecer el bloqueo.

**5. Ajuste (opcional).** Si es necesario, ajustar las revoluciones por minuto (RPM), fuerza centrífuga relativa (FCR), temporizador, la delicadeza de la aceleración y/o frenado, siga las instrucciones en la sección de ajustes.

**6. Inicie el proceso.** Después de configurar todos los parámetros, presione el botón “**Iniciar**” para ingresar a la interfaz de ejecución principal. La centrífuga comenzará a funcionar de acuerdo con los parámetros establecidos. El icono cambiará automáticamente de “**Iniciar**” a “**Detener**”.

**7. Abra, retire y cierre.** Cuando el tiempo de centrifugación llegue a cero, la centrífuga desacelerará a la velocidad establecida. Asegúrese de que el rotor se haya detenido por completo (fin del proceso). Pulse el botón “**Abrir**” para desbloquear la tapa y ésta se pueda abrir. Si necesita detener la centrífuga durante el funcionamiento, pulse el botón “**Detener**”.

**Nota de seguridad:** La función para “**Abrir**” la tapa solo se activará cuando la máquina está detenida.

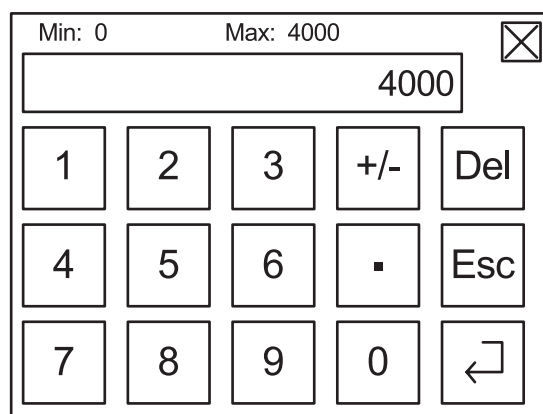
**8. Apague el equipo.** Presione el interruptor en la posición “O” para apagarlo. Si no va a utilizar el aparato durante un periodo prolongado, desconecte el cable de alimentación de la toma de corriente para cortar completamente la alimentación eléctrica.

### 3.3.3. Ajustes

#### **• Ajuste de revoluciones por minuto (RPM) y fuerza centrífuga (FCR).**

La unidad de velocidad de rotación es el número de revoluciones por minuto (RPM), y la fuerza centrífuga se refiere al valor de fuerza centrífuga relativa (FCR). Para realizar el ajuste realice lo siguiente en el panel de control principal:

- Pulse en el área de visualización de velocidad o fuerza centrífuga (FCR) ↻ , según se requiera, se abrirá una ventana de configuración como se muestra en la Figura 7. Introduzca el valor deseado y pulse la flecha de retorno ↵ para salir de la ventana del teclado numérico. El valor introducido se establecerá como parámetro de velocidad.



Min: 0		Max: 4000		✕	
4000					
1	2	3	+/-	Del	
4	5	6	.	Esc	
7	8	9	0	↵	

Figura 7.

- Para salir directamente de la ventana del teclado numérico sin guardar los valores introducidos, pulse el icono "X".
- El valor introducido debe estar dentro del rango de valores; de lo contrario, los datos introducidos no serán válidos.
- El valor de fuerza centrífuga (FCR) correspondiente se ajustará automáticamente en función del parámetro de velocidad.

#### **• Ajuste del temporizador.**

- En el área de visualización del Tiempo del panel de control principal, pulse en la parte frontal para abrir la ventana de ajuste de la hora, la parte central para abrir la ventana de ajuste de los minutos y la parte final para abrir la ventana de ajuste de los segundos requeridos.
- El tiempo máximo tiempo que se puede configurar, es de 99 horas: 59 minutos: 59 segundos.
- Presione el icono ↵ para salir de la ventana del Temporizador.
- Para salir directamente de la ventana del teclado numérico sin guardar los valores introducidos, pulse el icono "X".

- De manera opcional, en comparación con el botón “Iniciar”, donde la centrifuga comienza a contar el tiempo de programado solo después de alcanzar la velocidad establecida, el botón “Pulsado” se utiliza para realizar centrifugaciones muy breves y manuales donde no se necesita un ciclo completo o temporizado.
- Si se opera la centrifuga a través del botón “Pulsado”, la interfaz de operación de inicio será como se muestra en la Figura 8.

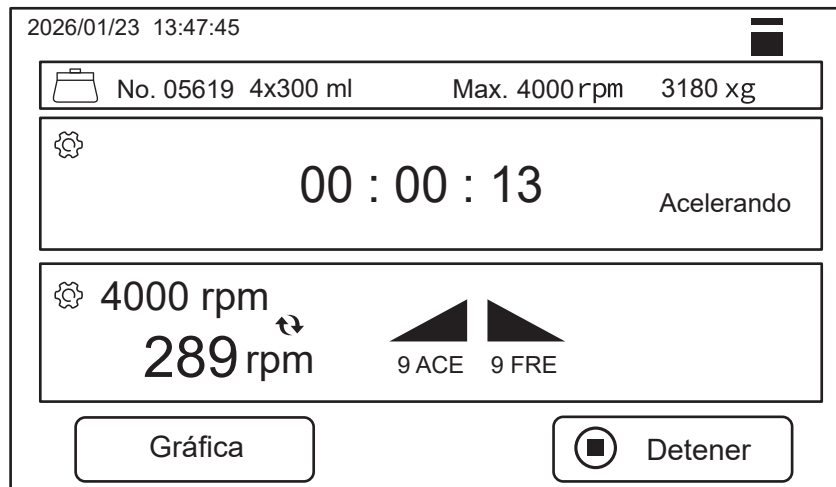




Figura 8.

### **Ajuste de Aceleración y Frenado.**


- Pulse en el panel de control la configuración para acelerar  o frenar  la centrifuga al nivel requerido de su proceso.
- La ventana de configuración de aceleración se muestra en función de la tasa de aceleración, dividida en diez niveles del 0 al 9. Un número mayor indica una aceleración más rápida.
- De forma similar, la ventana de configuración de frenado se muestra en función de la tasa de frenado, también dividida en diez niveles del 0 al 9. Un número mayor significa un frenado más rápido, mientras que el nivel 0 permite el frenado libre.



**Precaución:** Para cargas ligeras, seleccione tiempos más cortos en niveles más altos, y para cargas más pesadas, utilice tiempos más largos en niveles más bajos. Ajustar la aceleración o frenado demasiado rápido puede dañar el eje de transmisión flexible.

### **Configuración del sistema.**

La configuración del sistema de la centrifuga está diseñada para adaptarse a las condiciones requeridas. Permite modificaciones en ciertas funciones que a continuación se describen:

Con el instrumento en modo de espera, pulse el icono de configuración  en el panel de control principal para acceder al menú de “configuración del sistema” (Figura 9).

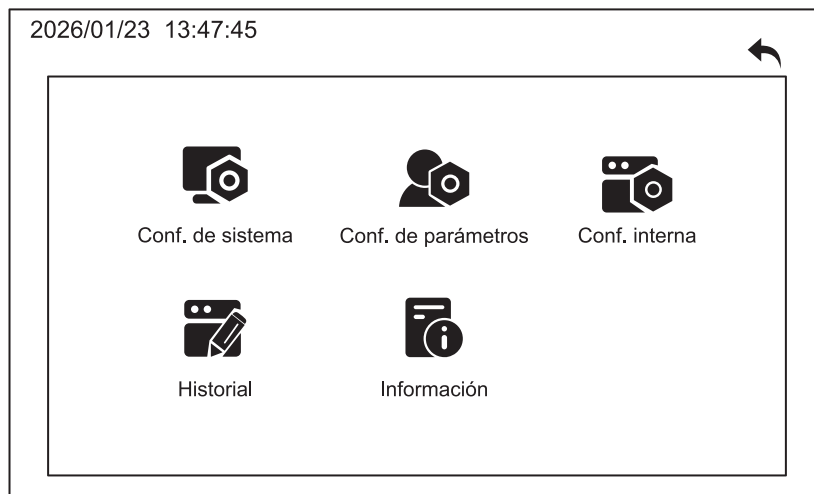


Figura 9.

En esta opción puede modificar o ajustar diversos parámetros de la centrífuga como:

a) Brillo de la pantalla, el sonido, el idioma, la fecha y la hora.

Pulse el icono “**Conf. de sistema**” para abrir la ventana donde puede modificar el sonido, el idioma, la fecha y la hora:

- **Sonido:** Control de encendido y apagado que indica si la centrífuga emitirá un sonido o pitido.
- **Idioma:** Selección del idioma de la interfaz (predefinido en español).
- **Fecha:** Selección de fecha de actual.
- **Tiempo:** Ajuste de la hora actual.

**Nota:** Si es necesario, guarde los cambios realizados.

b) Configuración de parámetros.

Pulse el icono “**Conf. de parámetros**” para abrir la ventana de configuración de parámetros (Figura 10).

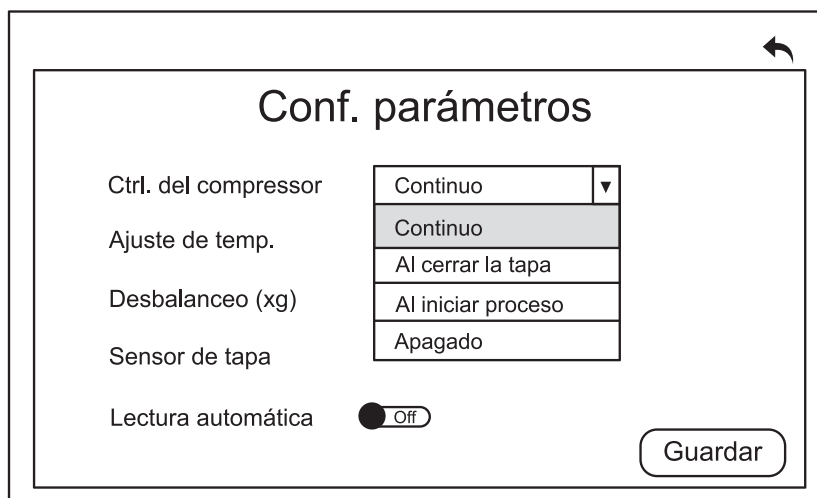


Figura 10.

Aquí puede configurar el modo de funcionamiento del compresor, el valor de compensación de temperatura y la sensibilidad de cierre de la tapa. **NO ES NECESARIO CONFIGURAR ESTOS TRES PARÁMETROS EN ESTE MODELO.**

La configuración de compensación de desequilibrio permite ajustar la sensibilidad de desequilibrio y permite elegir si la puerta se abre automáticamente después del apagado. El ajuste se realiza de la siguiente manera:

- **Valor de compensación del desequilibrio:** Ajuste el valor de la alarma de desequilibrio, de acuerdo a los requisitos de control de precisión de las muestras. Si la vibración excede un umbral seguro, el sistema de control detiene automáticamente la operación para proteger al usuario y al equipo.

- **Interruptor de la Tapa:** Ajuste el interruptor en posición de encendido o apagado de la tapa. Medida de seguridad para prevenir el funcionamiento de la centrífuga con la tapa abierta; protege al usuario y a las muestras.

**Nota:** Después de configurar estos ajustes, presione el botón “Guardar” para guardar los parámetros modificados en el instrumento.

#### c) Configuración interna.

Pulse el icono “**Conf. interna**” para abrir el cuadro de diálogo de contraseña. Deberá ingresar una contraseña para acceder a esta configuración.



**¡Advertencia!** Le recomendamos que no realice esta operación, ya que podría provocar errores del sistema y fallos en el equipo. Por favor, contáctenos.

#### d) Historial

Pulse el icono “**Historial**” para entra al modo de ejecución de registros de operaciones, donde puede revisar el número de operaciones de la centrífuga, su duración total y el número de ciclos de bloqueos de la tapa (Figura 11):

2026/01/23 13:47:45	
Historial	
Ciclos	5
Tiempo total	00:05:38
Cierres de tapa	0
[ ] [ Registros ] [ ]	

Figura 11.

e) Registros Almacenados.

Pulse el icono “**Historial**” y después, pulse en la parte baja y central de la pantalla, el botón de “**Registros**”, el cual le permitirá visualizar los datos de las 100 operaciones más recientes de la centrifuga (Figura 12).



2026/01/23 13:47:45

Atrás  Registros Arriba Abajo

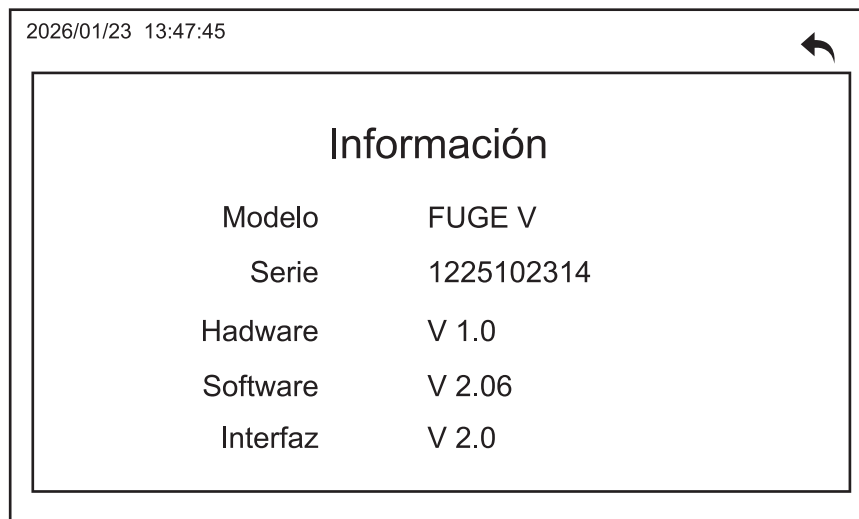
NO.	Fecha-Hora	Usuario	N.º Rotor	RPM	FCR	ACE	FRE
1	2025/10/23 13:51:24	YTYQ	05619	4000	3180	9	9
2	2025/10/23 13:53:04	YTYQ	05619	4000	3180	9	9
3	2025/10/23 13:51:24	YTYQ	05619	4000	3180	9	9
4	2025/10/23 13:56:52	YTYQ	05619	4000	3180	9	9
5	2025/10/23 13:53:44	YTYQ	05619	4000	3180	9	9
6	2025/10/23 14:05:16	YTYQ	05619	4000	3180	9	9

Figura 12.

Presione los botones “**Arriba**” o “**Abajo**” para visualizar los registros realizados por el operador. Pulse el botón “**Atrás**” para regresar a la ventana anterior.

f) Información.

Pulse el icono “**Información**” para visualizar en la ventana (Figura 13) la información de la versión del Software y Hardware del equipo, muestra el modelo, número de serie de fábrica, así como la versión de la interfaz (Panel de control). Esto en caso de necesitarlo para el registro y control de sus procesos. Esto en caso de necesitarlo para el registro y control de sus procesos.



2026/01/23 13:47:45

Información

Modelo	FUGE V
Serie	1225102314
Hadware	V 1.0
Software	V 2.06
Interfaz	V 2.0

Figura 13.

### 3.3.4 Modos de funcionamiento para el usuario.

La Centrifuga está equipada con tres modos de funcionamiento para que el usuario elija: **Modo Normal, Modo Curva y Modo Escalonado**. Pulse el botón “Modos” en el panel de control principal para acceder a esta ventana.

A continuación, se describen cada uno de ellos:

#### 1. Modo Normal.

El modo normal permite al usuario crear y guardar programas personalizados según sus necesidades, con una capacidad de hasta 100 programas.

Después de configurar el número de rotor, la velocidad, el tiempo de funcionamiento, la temperatura centrífuga, las curvas de aceleración y frenado, realice lo siguiente:

- Almacenamiento de programas.

a) Pulse el botón “**Modos**” para abrir la ventana de selección de Modo (Figura 14).

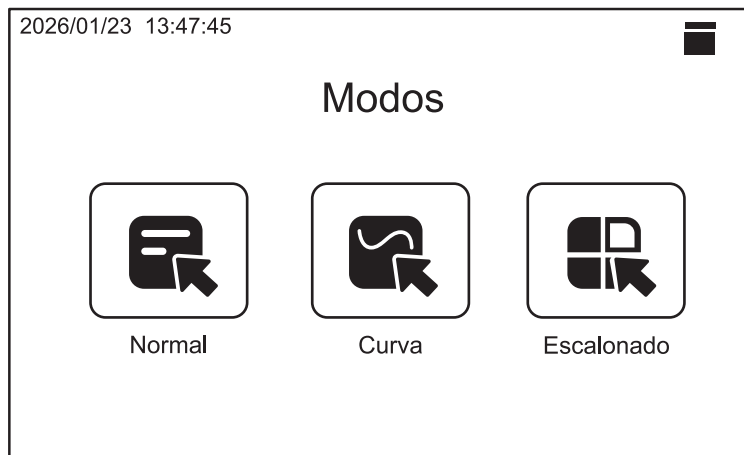


Figura 14.

b) Pulse el icono “**Modo Normal**” para abrir la ventana de edición (Figura 15).

ID	Hr	Min	Seg	°C	N.º	RPM	FCR	Ace	Fre
1	0	10	0	4	5102	4000	1454	9	9
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 15.

c) Pulse cualquier número del programa, y a continuación, pulse el botón “**Guardar**” para almacenar los parámetros correspondientes. La próxima vez, podrá acceder directamente al número de programa requerido con los parámetros predefinidos para iniciar su proceso.

**Nota:** Asegúrese de seleccionar el número de rotor correcto al elegir un programa, debido a que al seleccionar un número de rotor incorrecto puede causar problemas o accidentes.

### • Recuperación de un programa predefinido.

a) Para recuperar un programa redefinido, pulse el botón “**Modo Normal**” para abrir el menú de recuperación y almacenamiento de programas.

b) Seleccione el número de programa deseado y pulse el botón “**Cargar**” para recuperar la configuración almacenada en el paso anterior. El programa se carga y el programa predefinido para la centrifugación está listo.

c) Siempre se muestra el último programa de centrifugación utilizado.

## 2. Modo Curva.

El modo de curva se refiere a un programa preestablecido donde la velocidad de rotación/fuerza centrífuga relativa (FCR) varía con el tiempo durante la centrifugación (por ejemplo, aceleración/frenado lineal, ajuste gradual de la velocidad, mantenimiento de velocidad constante, etc.).

Esta función permite regular con precisión el ritmo de cambio de la aceleración centrífuga para adaptarlo a las propiedades físicas de diferentes muestras (por ejemplo, viscosidad, densidad, tamaño de partícula), evitando así daños en la muestra o una separación incompleta.

Esto permite al usuario, además, personalizar la velocidad a la que la centrífuga alcanza la velocidad máxima (aceleración) y la velocidad a la que se detiene (frenado), proporcionando un control más preciso sobre cómo la centrífuga gestiona los cambios de velocidad, lo que es esencial para la integridad de ciertos tipos de muestras.

Para entrar a este proceso:

a) Pulse el botón “**Modos**” para abrir la ventana de selección de Modos.

b) Después, pulse en el botón “**Modo curva**” para abrir las ventanas de selección de programa de curva (Figura 16) y colocar los valores requeridos (Figura 17). Presione “**Guardar**” para almacenar los valores predefinidos.

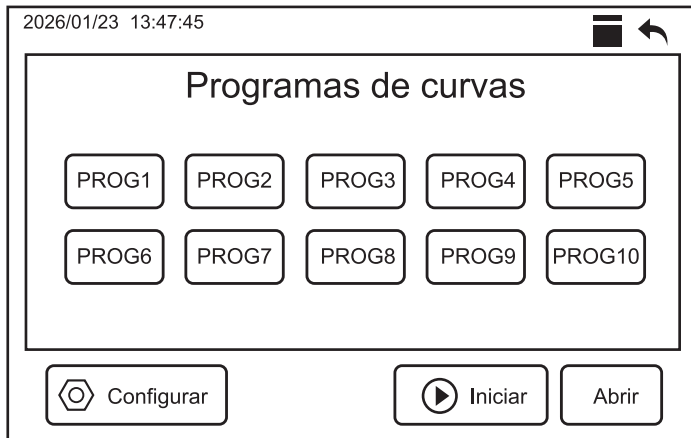


Figura 16.

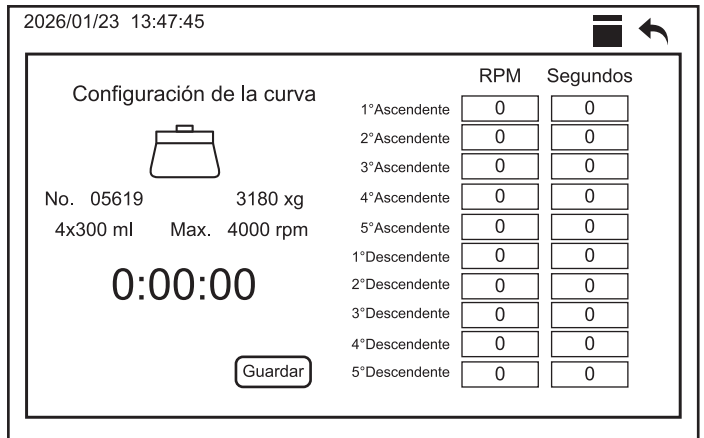


Figura 17.

Esto permite editar parámetros específicos de la operación para personalizar el proceso de centrifugado.

**Nota:** Una aceleración más lenta puede ser útil para proteger muestras delicadas de las fuerzas de cizallamiento excesivas. Un frenado controlado (lento) es crucial para evitar que la muestra se remezcle una vez que las partículas o fases se han separado y formado un sedimento o capas, lo que podría arruinar el proceso de separación.

c) Si está en “**Modo curva**”, la interfaz de operación de inicio será como se muestra en la Figura 18.



Figura 18.

d) La centrífuga comenzará a funcionar según los parámetros configurados. Al pulsar el botón “**Gráfica**”, se mostrará la interfaz de curvas, como se muestra en la Figura 19. Seleccione “**Detener**” en caso de parar el proceso.

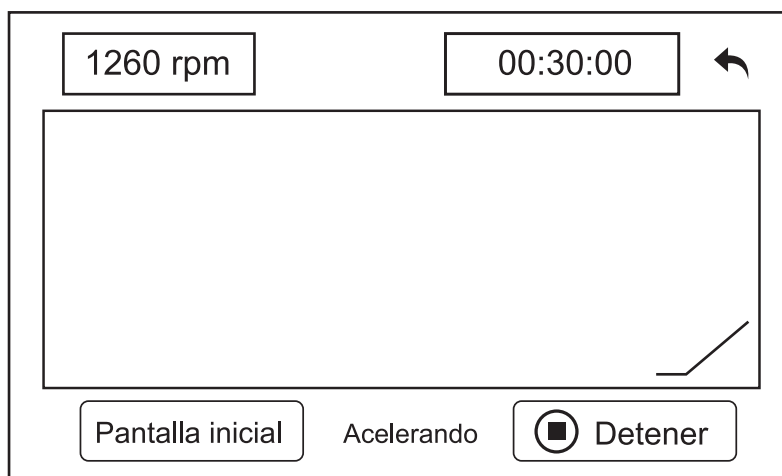


Figura 19.

### 3. Modo Escalonado.

El modo escalonado de la centrífuga permite la ejecución de varios pasos de un programa (velocidades y tiempos) dentro de una sola tarea. La biblioteca ofrece una capacidad de hasta 10 programas seleccionables y editables por el usuario, cada uno con la posibilidad de configurar hasta 10 pasos distintos.

El modo escalonado permite al usuario crear un **protocolo de centrifugación multifase**, donde cada fase tiene ajustes diferentes de velocidad y tiempo.

Para entrar a este proceso:

a) Pulse el botón “**Modos**” para abrir la ventana de selección de Modos.

b) Después, pulse en el botón “**Modo Escalonado**” para abrir la ventana de edición (Figura 20). Esto permite editar parámetros específicos de la operación para personalizar el proceso, creando así, un **protocolo de centrifugación multifase**, donde cada fase tiene ajustes diferentes de velocidad y tiempo (Figura 21).

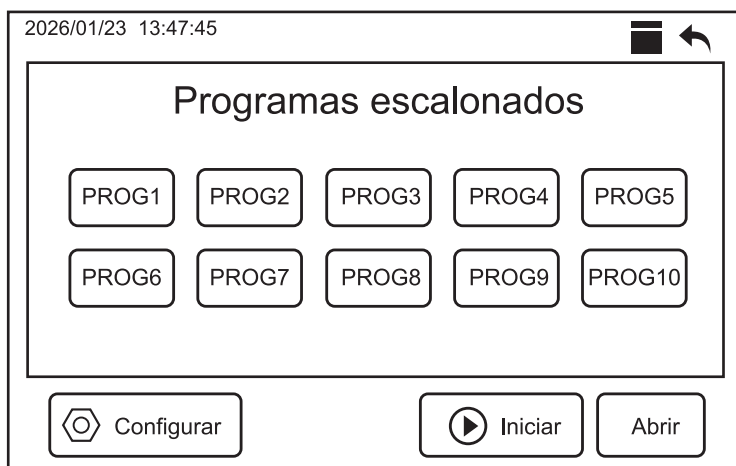


Figura 20.

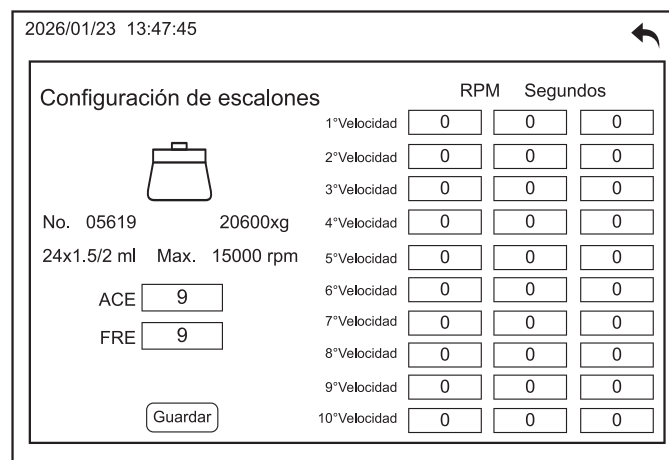


Figura 21.

c) Si está en “**Modo Escalonado**”, la interfaz de operación de inicio será como se muestra en la Figura 22 y 23.



Figura 22.



Figura 23.

### 3.3.4 Otras funciones.

#### 1. Modificación de parámetros.

Todos los parámetros, excepto el número de rotor, pueden modificarse mientras la centrífuga está en funcionamiento; la centrífuga funcionará según el parámetro modificado.

#### 2. Protección contra exceso de velocidad.

Para garantizar la seguridad, contamos con las siguientes protecciones:

- a) Si la velocidad del rotor supera la velocidad máxima, al pulsar el botón de arranque, la máquina no funcionará.
- b) Si la velocidad está fuera de control y supera la velocidad máxima del rotor en 500 rpm, se apagará automáticamente.

#### 3. Función de memoria.

Al iniciar la centrífuga, se mostrarán los parámetros de la última vez que se trabajó.

#### 4. Protección contra averías.

Cuando la centrífuga presenta las siguientes 4 fallas, se apagará automáticamente:

- a) Puerta no cerrada.
- b) Exceso de velocidad.
- c) Fallo del sensor de velocidad.
- d) Error de configuración de Parámetros.

## 5. Protección de bloqueo de tapa.

Cuando la máquina está en funcionamiento, no se puede abrir la puerta.

## 6. Apertura automática de la tapa.

El instrumento abrirá automáticamente la puerta cuando se detenga.

## 7. Protección contra el apagado de la solución de prueba.

Si el instrumento no abre la tapa al presionar el botón de apertura debido a un corte de energía u otras razones, ésta se puede abrir manualmente al desatornillar siguiendo la marca en el instrumento en la dirección indicada por la flecha con la ayuda de la llave hexagonal proporcionada.



**¡Precaución!** Está prohibido abrir manualmente el seguro de la puerta si el rotor sigue en funcionamiento. Está estrictamente prohibido detener manualmente el rotor, ya que podría causar lesiones.

## 8. Protección contra desequilibrio.

Cuando la muestra de carga del rotor no está equilibrada o la carga es asimétrica, provoca que el rotor no funcione correctamente y vibre, el instrumento se apagará automáticamente y aparecerá una advertencia como la que se muestra en la Figura 24.

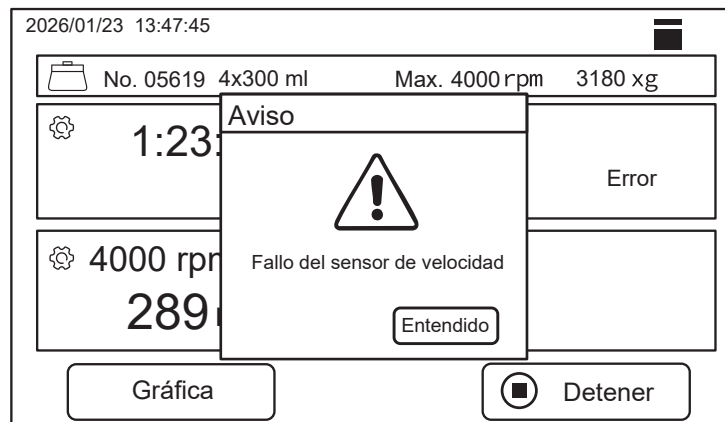


Figura 24.

### 3.3.5 Instalación y configuración del rotor.

- Instalación del rotor.

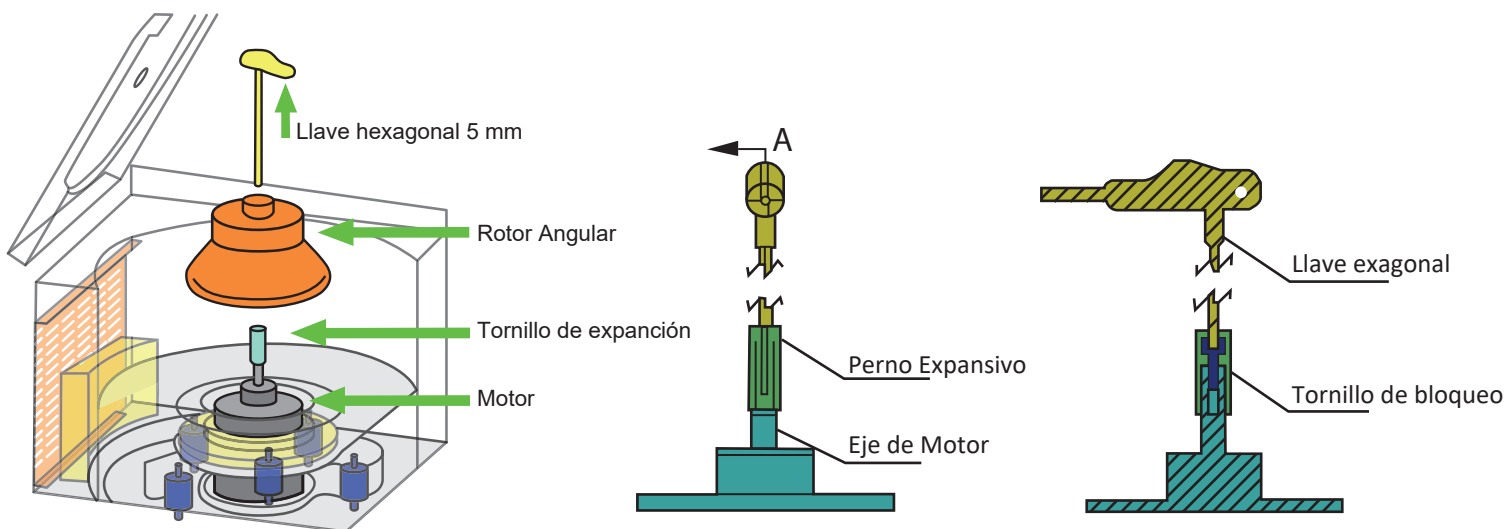


Figura 25. Diagrama de instalación del rotor

**Nota 1:** Asegúrese de que el tornillo de expansión del manguito esté muy flojo antes de colocarlo en el rotor.

**Nota 2:** Si el rotor está instalado adecuadamente y fijado al eje, al moverlo hacia arriba y hacia abajo se podría oír un golpe característico de buena instalación.



**Precaución:** No ponga en marcha la centrífuga hasta que el rotor esté correctamente instalado. Compruebe que el rotor no esté dañado. No utilice un rotor dañado. Asegúrese de que no haya objetos en la cámara de la centrífuga.

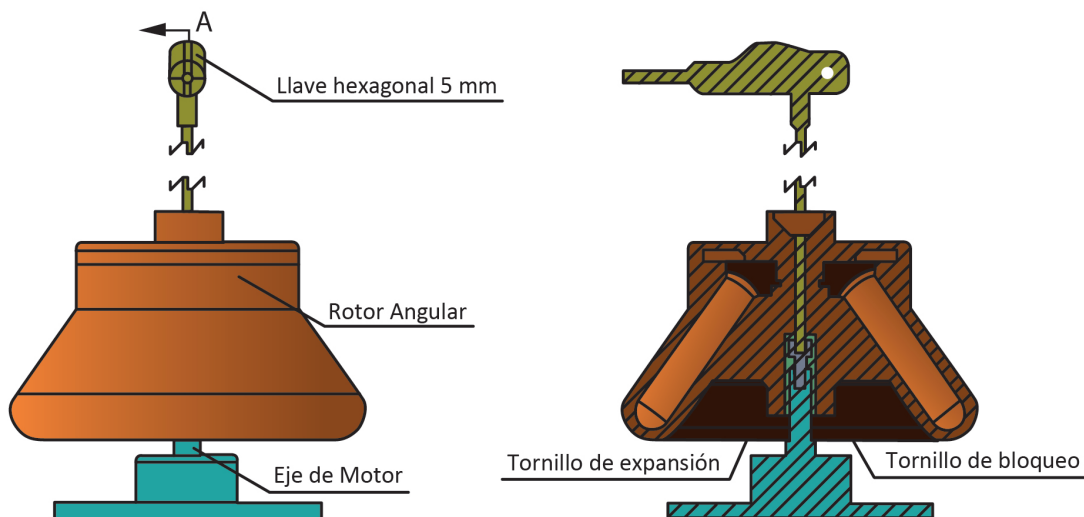



Figura 26. Visualización de la instalación del rotor

RECUERDE QUE SOLO PODEMOS APRETAR EL ROTOR UNA VEZ QUE ESTÉ COMPLETAMENTE INSTALADO EN EL EJE

1. Retire el tornillo de expansión de la camisa de la cámara de la centrífuga e insértelo en el eje del motor. Gire con la llave en sentido las manecillas del reloj de 1 a 2 vueltas y luego coloque el rotor.
2. Verifique que el tornillo de expansión esté muy flojo antes de insertarlo en el rotor. Esto se debe a que solo cuando el tornillo de expansión esté muy flojo, el rotor podrá instalarse completamente en el eje, lo cual indica una correcta instalación.
3. Si el tornillo de expansión está apretado y el rotor no se instala completamente, gírelo con la llave en sentido contrario las manecillas del reloj de 3 a 4 vueltas para aflojarlo y mueva el rotor hacia arriba y hacia abajo para verificar. Si el rotor no está instalado adecuadamente continúe aflojando el tornillo hasta que el rotor se instale completamente en el eje. Solo después de que el rotor esté completamente instalado en el eje, podrá apretarlo.
4. Todo movimiento en el rotor debe ser suave y el rotor debe retirarse verticalmente para proteger el eje.

#### • Configuración del rotor.

Configure la centrífuga acorde al rotor montado para un correcto funcionamiento; dicho proceso se define a continuación:

- a) En el panel de control principal, pulse la imagen del rotor  , aparecerá la ventana de parámetros el número del rotor.
- b) Pulse los botones < > en la pantalla (Figura 27) para seleccionar el número de rotor deseado y su especificación, a continuación.

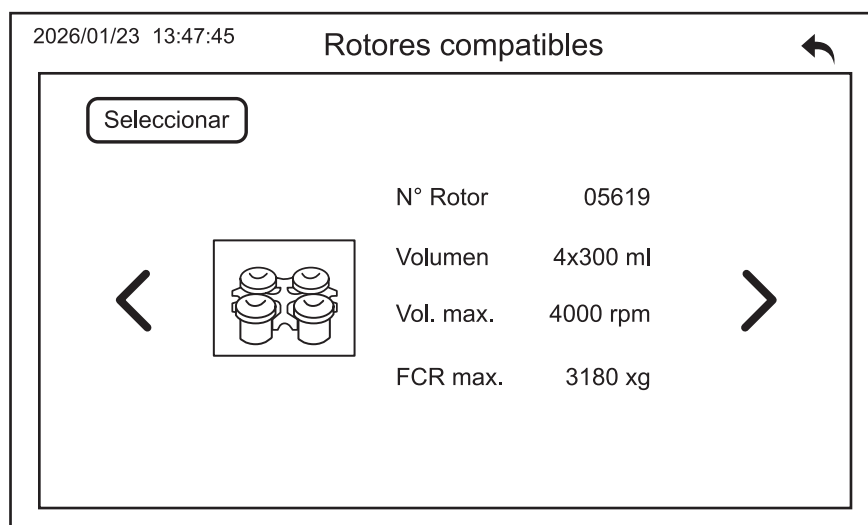



Figura 27.

c) Pulse “**Seleccionar**” para confirmar la selección del número de rotor y salir. Asegúrese siempre de seleccionar el rotor correcto antes de comenzar a usarlo.

d) Pulse ícono  para salir cuando lo desee de la selección de rotores.



**Advertencia:** Compruebe el rotor antes de cargarlo. No utilice rotores con grietas o corrosión, ni rotores caducados.

El número debe coincidir con el que se muestra en la Tabla 9.

Número de Rotor	Tipo de Rotor	Volúmen Máximo (mL)	Velocidad Máxima (RPM)	FCR Máxima (xg)
05624	Oscilante	4 x 250 mL circular	4000	2880
05630	Oscilante	4x100 mL	5000	4730
05634	Oscilante	8x50 mL	4000	3200
05636	Oscilante	48x7 mL	4000	2760
05631	Oscilante	32x10 mL	4000	3200

Tabla 9. Números de rotor disponibles para la Centrifuga FUGE V 2da. Generación.

Número de Rotor	Tipo de Rotor	Volúmen Máximo (mL)	Velocidad Máxima (RPM)	FCR Máxima (xg)
05625	Oscilante	4x250mL cuadrado	4000	2830
05627	Oscilante	64x7 mL	4000	2830
05626	Oscilante	52x10 mL	4000	2830
05628	Oscilante	64x5 mL	4000	2400
05629	Oscilante	4x50 mL	4000	4730
05637	Oscilante	48x5 mL	4000	2480
05632	Oscilante	24x10/15 mL	4000	3200
05650	Oscilante	2x3x96 mL	4000	2310
05181	Oscilante	8 gerber	2000	750
05140	Angular	24x15 mL	5000	3500
05144	Angular	12x50 mL	5000	3860

<b>Número de Rotor</b>	<b>Tipo de Rotor</b>	<b>Volúmen Máximo (mL)</b>	<b>Velocidad Máxima (RPM)</b>	<b>FCR Máxima (xg)</b>
05147	Oscilante	6x100 mL	5000	3130
05148	Angular	12x100 mL	4000	2970
05641	Oscilante	40x10 mL	4000	2790
05141	Angular	30x15 mL	5000	3830
05252	Oscilante	48x5/7 mL	4000	2840
05246	Oscilante	48x5/7 mL	4000	2840

Tabla 10. Números de rotores adicionales sobre pedido para la Centrifuga FUGE V 2da. Generación.

## 4. Mantenimiento

### 4.1 Guía de solución de problemas

#### • Fallas de funcionamiento

Problema	Causa	Solución
<b>La pantalla no enciende</b>	No hay voltaje de 110V	Verifique el suministro de corriente eléctrica
	El fusible está fundido	Revise y reemplace el fusible
	El circuito interno está quemado	Contáctenos
<b>El rotor no gira cuando se inicia el proceso</b>	El motor está dañado	
	La fuente está dañada	
<b>Vibración anormal del rotor</b>	Las muestras están desbalanceadas	Detenga el proceso y balancee las muestras
	Algún tubo está roto	Cambie la muestra de tubo y vuelva a balancear las muestras
	El rotor está oxidado	Contáctenos
	El amortiguador está dañado	
<b>La centrífuga no arranca</b>	Sin fuente de alimentación	Verifique la toma de corriente en la parte posterior de la centrífuga y el suministro eléctrico
	La tapa no está bien cerrada	Verifique y asegúrese de que la tapa encaje en su lugar cuando se cierra

Tabla 11. Tabla guía de solución de problemas de la centrífuga

Si alguna de éstas posibles soluciones no arregla el problema, favor de contactarnos a través de [www.icb.mx](http://www.icb.mx)

• **Errores Mostrados en pantalla**

<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<b>Error de identificación del rotor</b>	Número de rotor incorrecto	Utilice el número de rotor correcto
<b>Cierre la tapa</b>	Tapa no cerrada	Cierre la tapa
<b>Error en el sensor de velocidad</b>	Velocidad superior a la velocidad máxima	Disminuir la pendiente de aceleración
<b>Error en la tarjeta principal de control</b>	Accionamiento centrífugo mal funcionamiento	Reanudar o reemplazar; contáctenos
<b>Hay mucha variación en la velocidad</b>	Fallo del sensor de velocidad No se puede medir la velocidad	Contáctenos
<b>Fallo de identificación de rotor</b>	El sensor de rotor se movió de lugar o está dañado	
<b>Error de comunicación con el controlador</b>	Problemas de hardware con fallas de identificación del rotor	
<b>Error de comunicación por desequilibrio</b>	Comunicación desequilibrada Problema de hardware	
<p>Si no se soluciona el problema o si ocurre algún fallo no descrito en la tabla, póngase en contacto con nosotros. Cualquier duda contáctanos a través de <a href="http://www.icb.mx">www.icb.mx</a></p>		

Tabla 12. Códigos de errores

## 4.2 Mantenimiento preventivo

Para garantizar una larga vida de la Centrifuga FUGE V 2da. Generación, es necesario realizar un mantenimiento regular del equipo. Asegúrese siempre de utilizarlo de acuerdo con las siguientes directrices:



El mantenimiento de los componentes internos solo debe ser realizado por personal entrenado y debidamente autorizado. Para efectuar el mantenimiento de los componentes internos, previamente debe efectuarse una descontaminación. Para realizar las rutinas, deben usarse elementos de protección personal.

- Limpie el rotor con una solución limpiadora neutra después de retirarlo para evitar la corrosión y guárdelo en un lugar seco y ventilado.
- Aplique grasa lubricante en el orificio central del rotor para protegerlo.
- Limpie el agua de la cámara centrífuga si no la utiliza.
- Aplique un poco de grasa lubricante en el eje impulsor para protegerlo.
- Mantenga limpia la zona donde se ubica la centrífuga y asegúrese de que no se obstruya con suciedad.
- No coloque recipientes con líquido cerca de la centrífuga; las piezas eléctricas podrían dañarse si se rocía agua.
- Cuando el instrumento no se utiliza durante mucho tiempo o está siendo reparado, desconecte el enchufe de alimentación principal. De lo contrario, el instrumento seguirá encendido y podría quemar los componentes eléctricos o lesionar al personal de mantenimiento.
- No coloque nada alrededor de la centrífuga a menos de 30 cm, especialmente materiales inflamables o explosivos.
- No se permite apoyarse en la centrífuga mientras esté en funcionamiento.
- La centrífuga debe detenerse ante cualquier anomalía o si aparece algún código de error; en tal caso, deberá informar inmediatamente a nuestra empresa.
- Limpie la cámara de la centrífuga después de cada centrifugación. Desmonte periódicamente el manguito central del eje y lubrique tanto el eje como el manguito para prevenir la corrosión.
- Al reparar el instrumento, desconecte el enchufe principal y, tras esperar 4 minutos, abra la tapa para evitar descargas eléctricas.
- El intervalo entre dos operaciones no debe ser inferior a 5 minutos para evitar daños en el compresor.

**Nota importante:**

- Tras separar sustancias radiactivas, tóxicas o virales, realice la desinfección y purificación con vapor de los rotores, vasos de prueba, cestas colgantes, adaptadores de prueba, etc. El método de purificación se muestra en la Tabla 12 a continuación:

Presión Absoluta kPa	Temperatura de vapor correspondiente		Tiempo Mínimo (min)
	Temperatura °C	Rango °C	
225	136.0	134-138	3
150	127.5	126-129	10
115	122.5	121-124	15
75	116.5	115-118	30

Tabla 13. Condiciones de presión, tiempo y temperatura del método de purificación

## 5. Garantía limitada

### 5.1 Política de garantía limitada

*Aplicable solo a productos comercializados por  
Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A de C.V.*

Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. garantiza que sus productos estarán libres de defectos de fabricación y funcionarán de acuerdo con las especificaciones establecidas al momento de la compra. Esta garantía será válida por el período de tiempo especificado en la Política de Garantía Limitada, a partir de la fecha de facturación del producto.

#### **Cobertura de la garantía.**

La garantía cubre los defectos de fabricación y los problemas relacionados con el funcionamiento de acuerdo con las especificaciones del producto. Esto incluye problemas de rendimiento durante la duración establecida en la Política de Garantía Limitada.

#### **Duración de la garantía.**

La duración de la garantía varía según el tipo de producto y se establece de la siguiente manera:

- Microscopios: 5 años de garantía.
- Centrífugas: 3 años de garantía.
- Micropipetas: 1 año de garantía.
- Incubadoras, Hornos de Secado, Contadores de células y de colonias, Dispensadores de líquidos, Agitadores Vortex, Agitadores Orbitales, Mezclador de tubos, Agitadores de pipetas, Agitadores de bolsas de sangre, Baños de Agua, Baños secos, Cabinas de bioseguridad, Campanas de flujo laminar, Autoclaves y Liofilizadoras: 2 años de garantía.
- Piezas utilizadas para la reparación de los productos: 1 año de garantía.

La garantía comienza a partir de la fecha de la factura de los productos y se aplica únicamente al propietario original del producto.

#### **Proceso de reclamación de garantía.**

En caso de que un producto esté dentro del período de garantía y se presente un problema cubierto por esta política, el propietario del producto debe seguir los siguientes pasos para presentar una reclamación de garantía:

**a)** Contactar al servicio de atención al cliente de Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. por teléfono (+52 33-3628-8333) o correo electrónico ([atencionclientes@icb-mx.com](mailto:atencionclientes@icb-mx.com)) y proporcionar la siguiente información:

- Número de orden o factura de compra.
- Descripción detallada del problema.
- Pruebas o fotografías que demuestren el defecto o mal funcionamiento.

**b)** El número de serie del producto bajo garantía debe coincidir con el número de serie en la factura de compra, y no debe presentar daños ni enmendaduras.

**c)** El servicio de atención al cliente evaluará la reclamación y proporcionará instrucciones adicionales, que pueden incluir la devolución del producto para su reparación o reemplazo.

**d)** En caso de que sea necesario devolver el producto, Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. cubrirá los gastos de envío mediante la paquetería que Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. elija, relacionados con la reparación o reemplazo dentro del período de garantía.

### **Soluciones bajo la garantía.**

Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. se reserva el derecho, al aplicar la garantía, de elegir entre las siguientes opciones para solucionar los problemas cubiertos por la garantía:

**a) Reparación:** Si es técnicamente viable y económicamente razonable, Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. reparará el producto de forma gratuita utilizando piezas originales o equivalentes, siempre y cuando el período de garantía estipulado en la presente póliza no haya terminado.

**b) Reemplazo:** Si la reparación no es posible o no es económicamente viable, Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. proporcionará un producto de reemplazo idéntico o similar de igual valor, siempre y cuando el período de garantía estipulado en la presente póliza no haya terminado.

**c) Reembolso:** Si ninguna de las opciones anteriores es factible, Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. emitirá un reembolso equivalente al precio original de compra del producto, siempre y cuando el período de garantía estipulado en la presente póliza no haya terminado.

### **Cláusulas**

**I.** Esta Política cubre los productos adquiridos directamente a través de Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V.

**II.** Esta política de garantía es adicional a los derechos legales del consumidor y no los limita de ninguna manera.

**III.** La política está sujeta a cambios sin previo aviso. Por favor, consulte nuestro sitio web <https://icb.mx/garantia-icb/> para obtener la información más actualizada.

**IV.** Esta garantía no incluye la instalación y el mantenimiento del Producto.

**V.** Esta garantía no cubre daños o reparaciones necesarias como consecuencia de fallas en la instalación del equipo.

**VI.** El tiempo de reparación del Producto en ningún caso será mayor de 80 días hábiles contados a partir de la fecha de recepción de Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V.

## **Reparaciones del producto fuera de la Cobertura de garantía.**

Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. se reserva el derecho de solucionar los problemas de funcionamiento del producto en caso de no aplicar la Política de Garantía. A continuación, se detallan los procedimientos a seguir:

**a)** Si el producto presenta alguna falla en su funcionamiento, fuera de la Cobertura de la Garantía, el cliente puede enviar el producto a Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. para diagnosticar el problema sin ningún costo de evaluación.

**b)** Para que el producto sea aceptado para revisión y/o reparación en el lugar designado por Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V., es necesario obtener una autorización de envío emitida por la misma. Esta autorización se obtendrá mediante la asignación de un número de retorno que Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. proporcionará al cliente. Los gastos de envío y devolución del producto serán cubiertos por Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V.

**c)** Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. proporcionará una hoja de servicio que detallará los fallos encontrados, las posibles causas y las soluciones propuestas para solucionar el problema del producto. Además, se revisarán los daños en el producto para determinar si Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. cubrirá o no los costos de las piezas necesarias para la reparación sin costo adicional para el cliente. La mano de obra requerida para la reparación no tendrá ningún costo para el cliente.

**d)** Mientras el producto esté en proceso de reparación, el cliente tendrá la opción de recibir un producto sustituto y provisional similar al suyo, proporcionado por Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V., sin costo alguno. En caso de que el cliente desee recibir un producto sustituto, Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. enviará una carta que deberá ser completada y firmada por el cliente para recibir el producto sustituto. El cliente deberá operar el producto sustituto en condiciones óptimas y devolverlo a la empresa siguiendo las indicaciones proporcionadas por Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V.

Los Productos sustitutos estarán sujetos a disposición y disponibilidad. Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. se reserva el derecho de proporcionar y elegir el producto sustituto en caso de haber disponibilidad.

Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. se reserva el derecho de cambiar el método mediante el cual se proporciona el servicio, así como los requisitos que debe cumplir su Producto para recibir dicho servicio.

## **Exclusiones.**

Esta garantía no se aplica a productos que no sean comercializados por Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V.

La garantía no se aplica a ninguna otra circunstancia que no esté relacionada con un defecto de fabricación.

Esta garantía no aplica:

- a) a piezas consumibles, como baterías, fusibles o revestimientos de protección que están diseñados para desgastarse con el tiempo;
- b) a daños superficiales, incluidos, entre otros, rayones, abolladuras y roturas de plásticos, metales y estampas o etiquetas;
- c) a daños causados por el uso con un componente o producto de terceros que no cumpla con las especificaciones de Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V.;
- d) a daños causados por accidentes, abuso, uso indebido, incendios, terremotos, alzas de voltaje, u otras causas externas;
- e) a daños causados por usar el equipo de Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. sin respetar las normas de seguridad;
- f) a daños causados por el desgaste normal o atribuibles al efecto del paso del tiempo;
- g) Cuando el producto se hubiese utilizado en condiciones distintas a las establecidas por el manual de operación del Producto;
- h) Cuando el producto no hubiese sido operado de acuerdo con el instructivo del Producto (manuales de operación en nuestra página <https://icb.mx/>);
- i) Cuando el producto hubiese sido alterado o reparado por personas no autorizadas por Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. o el comercializador responsable respectivo;
- j) Si se eliminó o se borró cualquier número de serie del Producto;
- k) Si no dispone de ningún medio para probar que es el usuario autorizado del equipo (por ejemplo, no puede presentar la prueba de compra);
- l) Cuando el Producto se hubiese descalibrado o requiera renovación de certificaciones;
- m) Si el Producto sufre daños causados por el envío;
- n) Cuando el cliente no sigue las instrucciones de uso, instalación o mantenimiento otorgado por Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V.

**Importante:** No intente abrir los Productos, pues puede provocar daños que no están cubiertos por esta Garantía. Solo Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. debe realizar reparaciones de los productos en garantía.

## **Limitaciones de Responsabilidad**

La responsabilidad de Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. bajo esta garantía se limita únicamente a la reparación, reemplazo o reembolso según lo establecido en esta política. En ningún caso, Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. será responsable por daños incidentales, consecuentes, indirectos o especiales que puedan surgir como resultado del uso o la imposibilidad de usar el producto cubierto por esta garantía.

## **Modificaciones de la Política de Garantía**

Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. se reserva el derecho de modificar los términos y condiciones de esta política de garantía en cualquier momento y sin previo aviso. Las modificaciones entrarán en vigor a partir de su publicación en el sitio web de Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V.

## **Generalidades**

Ningún distribuidor, agente o empleado de Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. está autorizado para realizar modificaciones, extensiones o adiciones a esta Garantía. En caso de que algún término se considere ilegal o imposible de exigir, la legalidad y la exigibilidad de los términos restantes no se verán afectadas ni disminuidas. Esta Garantía se rige e interpreta de acuerdo con las leyes mexicanas.

Si tienes alguna pregunta o necesitas más información sobre nuestra política de garantía, no dudes en ponerte en contacto con nuestro servicio de atención al cliente.

Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. C. Volcán Paricutín #5103, Colli Urbano 1ra sección, 45070 Zapopan, Jal. México. Teléfono: 52 (33)-3628-8333. Correo electrónico: [atencionclientes@icb-mx.com](mailto:atencionclientes@icb-mx.com)

## 6. Anexos

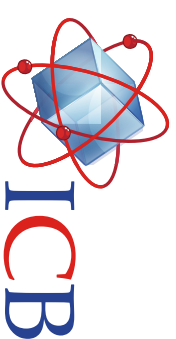
### 6.1 Aplicaciones de la centrifuga

Aplicación	Descripción
Laboratorios Clínicos y Médicos	Se utiliza para la separación de partículas grandes, como células, y para preparar muestras. Sus aplicaciones comunes incluyen la separación de plasma o suero de muestras de sangre, la concentración de suspensiones celulares y la preparación de muestras para análisis de orina.
Farmacología	Se utiliza para la separación de partículas grandes y la clarificación de líquidos donde el control de temperatura no es crítico para la integridad de la muestra.
Centros de exámenes de salud	Permite la separación rutinaria de muestras biológicas donde el control de temperatura no es crítico para la viabilidad de los componentes, pero se requiere una velocidad moderada para una separación eficiente.
Biología Molecular	Se utiliza para la separación de componentes sanguíneos (plasma/suero de células) y la sedimentación de partículas densas en soluciones.
Biobancos y Diagnóstico	Se utiliza para procesos donde las muestras biológicas no son sensibles a ligeros aumentos de temperatura o cuando el procesamiento debe realizarse a temperatura ambiente.
Investigación de Células Madre	Permite la obtención y manipulación de células vivas, ya que las células suelen requerir un entorno de temperatura controlada para mantener su viabilidad.
Centros de Investigación	Se utiliza para la separación de componentes en función de su densidad, especialmente para partículas grandes y estables a temperatura ambiente.
Química Analítica	Se utiliza para la separación rutinaria de componentes de mezclas donde el control de la temperatura no es crítico.

Tabla 14. Aplicaciones de la centrifuga

**Garantía**  
**3 años**

# Centrífuga FUGGE V



CDY111706 / 2da. Generación

## Descripción

La Centrífuga FUGGE V 2da. Generación, es un equipo de baja velocidad con un alcance de hasta 5000 rpm y volumen máximo de 4x250mL. Cuenta con pantalla digital LCD táctil suave para la configuración de parámetros de velocidad, tiempo y fuerza centrífuga (FCR), apagado automático si la velocidad supera los 500 rpm. Presenta vibraciones mínimas, bajo nivel de ruido y una excelente eficiencia de separación. Ideal para laboratorios clínicos, hospitales, bancos de sangre, Investigación biomédica, farmacéutica, entre otros.

## Especificaciones Técnicas

Parámetro	Valor/Dato	Unidades
Velocidad Máx.	5000	rpm
FCR Máxima	4730	xg
Exactitud de Velocidad	± 20	rpm
Volumen Máx.	4x250	mL
Temporizador	0 a 99:59:59	h:min:s
Operación	Tiempo	-
Ruido	≤ 68.5	dB(A)
Dimensiones	530x400x325	mm
Peso	40.36	kg
Potencia	500	W
Alimentación	110/60	V/Hz



Conformidad  
Europea



9001:2015  
13485:2016

Registrado y  
Listado ante la  
US FDA



Rotor oscilante a elegir:

 4x250 mL	 4x100 mL	 48x7 mL	 32x10 mL	 8x50 mL
4000 rpm 2880 xg	5000 rpm 4730 xg	4000 rpm 2760 xg	4000 rpm 3200 xg	4000 rpm 3200 xg

## Características

- Pantalla LCD táctil suave para la configuración de parámetros.
- Ajuste digital de la velocidad hasta un máximo de 5000 rpm.
- Capacidad máxima de 4x250 mL con excelente rendimiento de separación.
- Velocidad fácilmente configurable en rpm o en fuerza FCR para el operador.
- Cuenta con 10 Niveles de aceleración y frenado programables.
- Ventana superior para la medición de velocidad de rpm con tacómetro.
- Apertura manual de emergencia en caso de interrupción del suministro eléctrico.
- Almacenamiento de 100 programas de centrifugación definidos por el usuario.
- Apagado automático si la velocidad supera la velocidad máxima de 500 rpm.
- Sistema de control eléctrico regulado por un microprocesador de fácil manejo.
- Motor sin escobillas de carbón, libre de mantenimiento.
- Estructura de acero de tres capas y cámara de acero inoxidable.
- Funcionamiento con bajo nivel de ruido y mínima vibración.

## Accesorios Incluidos

- Rotor oscilante a elegir.
  - Cable de alimentación (110V 60Hz).
- ¡¡Incluye Manual de Operación en Español!!

## 6.2 Ficha técnica



Ingeniería Científica  
Bionanomolecular S.A. de C.V.

**Contacto:**

Conmutador: (33)36288333  
Visite nuestra página web: <http://icb.mx>  
E-mail: [atencionclientes@icb-mx.com](mailto:atencionclientes@icb-mx.com)

Volcán Paricutín # 5103, El Colli 1ª. Sección,  
Zapopan, Jalisco 45070