



# Centrífuga FUGE V-C

2da Generación

(CDY111672)





<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	20
3.3.5	Instalación y configuración del rotor	25
<b>4</b>	<b>Mantenimiento</b>	27
4.1	Guía de solución de problemas	27
4.2	Mantenimiento preventivo	29
<b>5</b>	<b>Garantía limitada</b>	30
5.1	Política de garantía limitada	30
<b>6</b>	<b>Anexos</b>	35
6.1	Aplicaciones de la centrífuga	35
6.2	Ficha técnica	36

## 1. Introducción

La Centrífuga FUGE V-C 2da. Generación, es un equipo de baja velocidad con un alcance de hasta 4000 rpm, una fuerza centrífuga máxima de 3200  $\times g$  y una capacidad máxima de volumen de 4 x 100 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 Centrífuga 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.

La centrífuga es ideal para la industria petrolera, pruebas ambientales, seguridad alimentaria y análisis de laboratorio, en general, para la separación de muestras biológicas como sangre o el procesamiento de homogeneizados de alimentos para el análisis de contaminantes. Utiliza calentamiento para una mejor separación de las mezclas de petróleo y agua, lo que la hace útil para el control de calidad, investigación y diagnóstico.

## 2. Información técnica

### 2.1 Especificaciones técnicas

Parámetro	Especificación
Velocidad Máxima	4000 rpm
Fuerza FCR Máxima	3200 $\times g$
Exactitud de Velocidad	$\pm 20$ rpm
Volumen Máximo	4 x 100 mL
Temperatura (en la cámara)	+10°C a 90°C
Temporizador	0 a 99h:59min:59seg
Ruido	$\leq 47.4$ dB(A)
Dimensiones	660 x 500 x 390 mm
Peso neto	67.19 kg
Potencia	1.2 kW
Alimentación eléctrica	110V/60Hz

Tabla 1. Especificaciones técnicas de la centrífuga

## 2.2 Características

Características	CDY111672
Pantalla LCD táctil suave para la configuración de parámetros.	•
Ajuste digital de la velocidad hasta un máximo de 4000 rpm.	•
Capacidad máxima de 4 x 100 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 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 centrífuga

## 2.3 Componentes

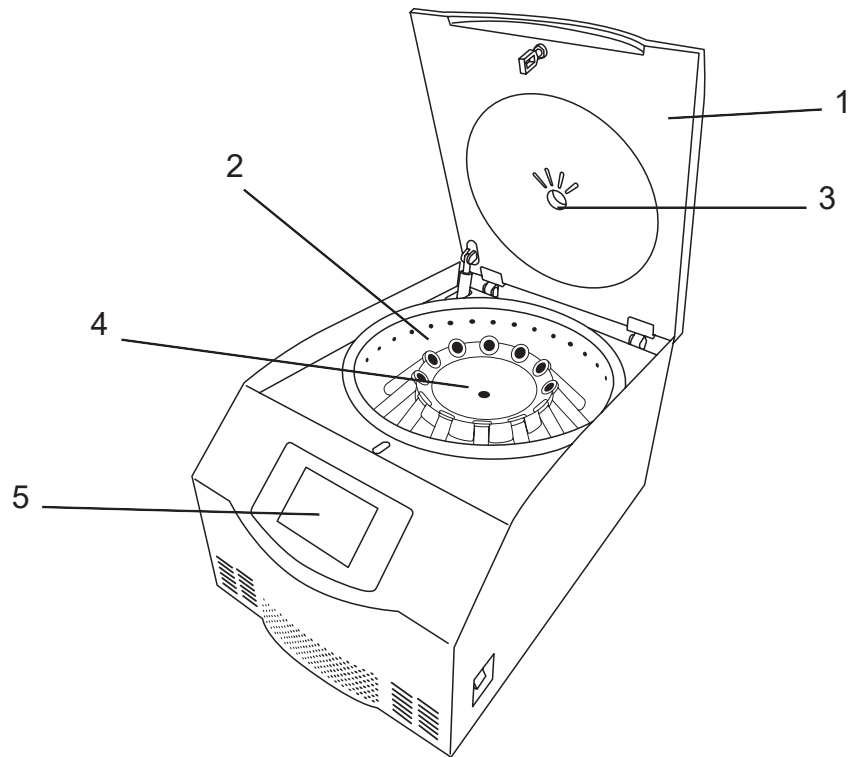


Figura 1. Estructura general de la centrífuga

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

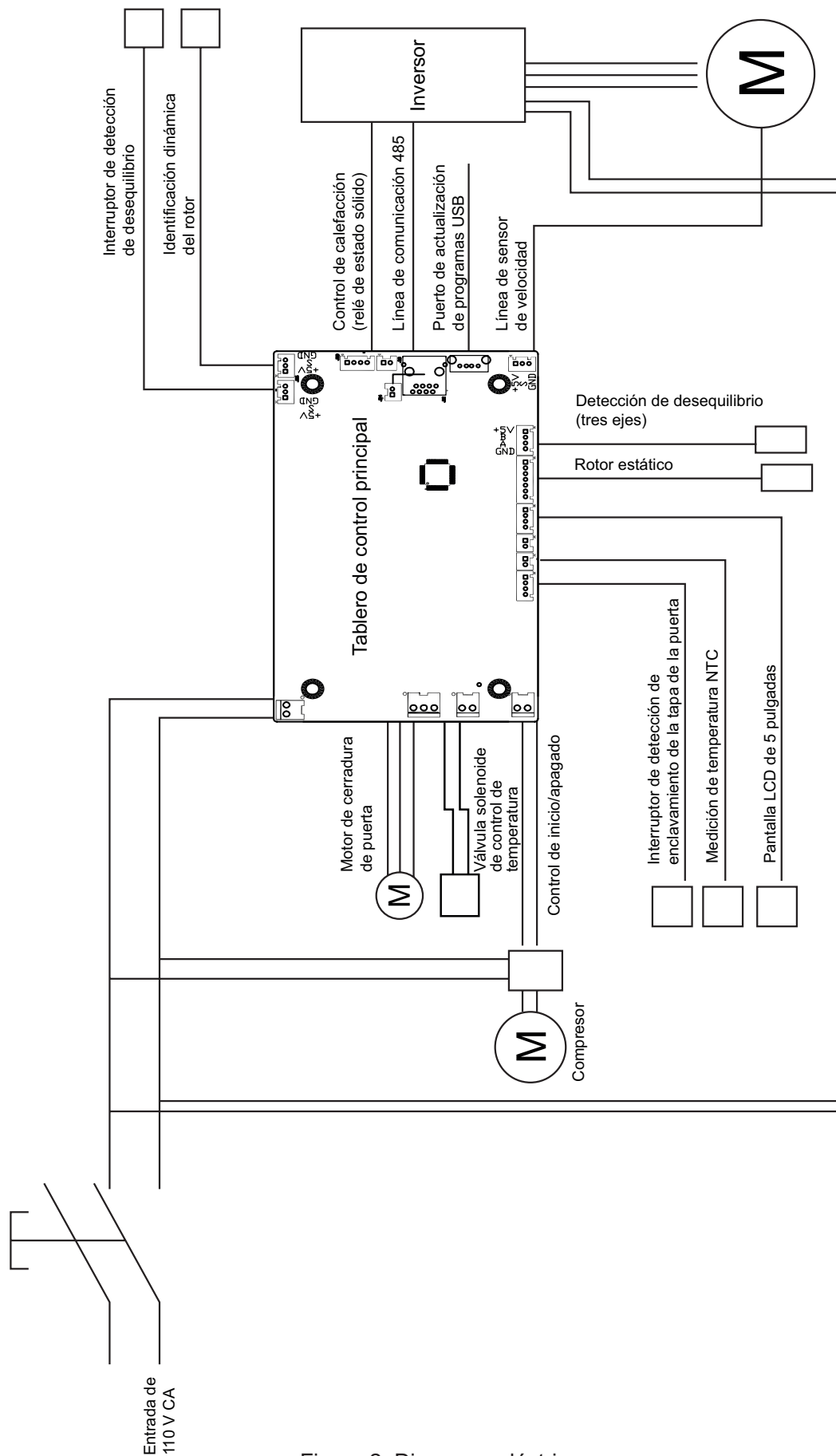


Figura 2. Diagrama eléctrico

## 3. Instrucciones de uso

### 3.1 Instalación

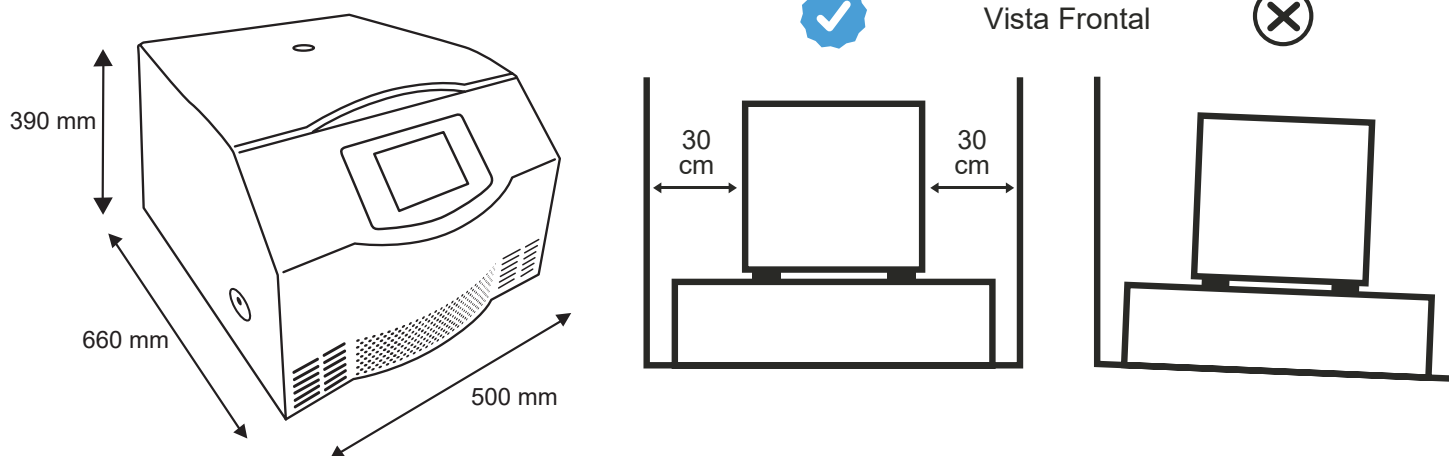


Figura 3. Distancia y dimensiones de colocación

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.

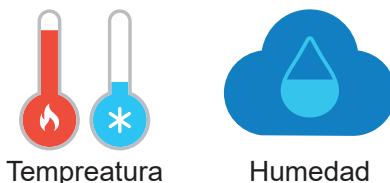


**Advertencia:**

- 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 temperatura ambiente, con una humedad relativa máxima del 80% a 31°C y del 50% a 40°C. Si la temperatura ambiente supera los 25°C, es posible que la centrífuga no pueda mantener una temperatura baja a alta velocidad. Por lo tanto, evite colocar la centrífuga cerca de fuentes de calor (como la luz solar directa, tuberías de calefacción y radiadores, etc.). Asimismo, no deben colocarse varias centrífugas juntas ni junto con otros instrumentos de laboratorio que generen calor.



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.
- 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.



## 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 centrifuga 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 centrifuga 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 centrifuga 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>• 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
 <p>Cortes con elementos cortantes y punzantes</p>	<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>
 <p>Riesgo biológico, rotura de recipientes</p>	<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:

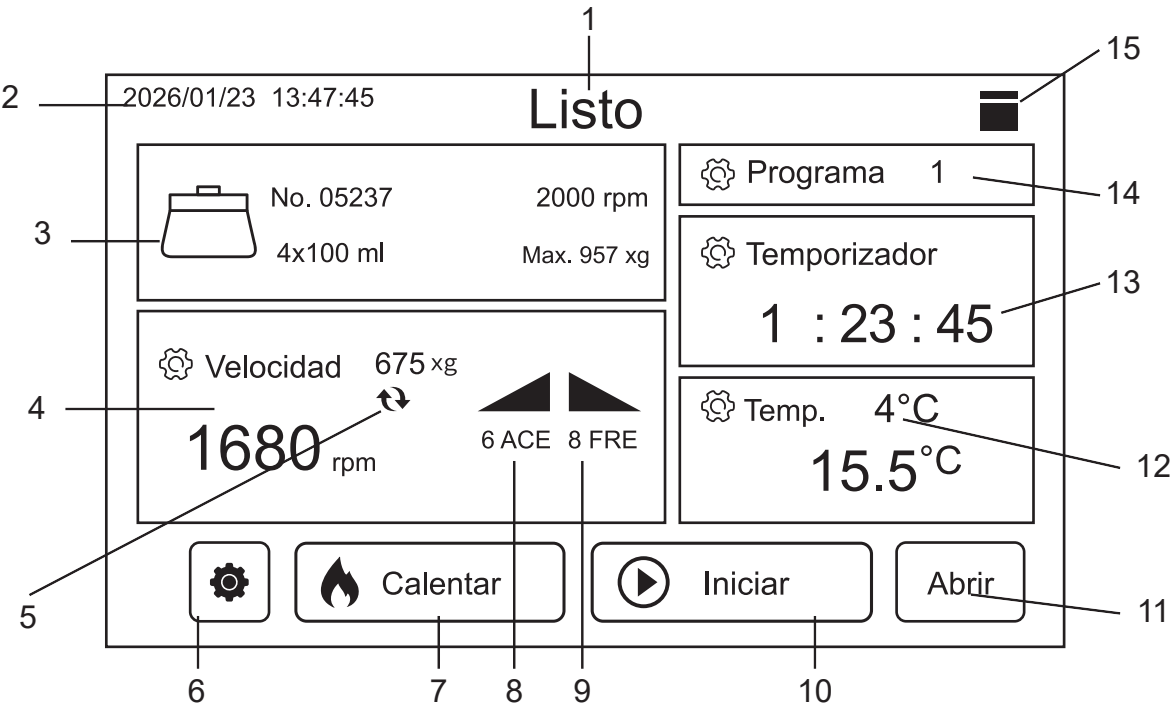


Figura 4. Panel de control

Ref.	Función	Ref.	Función
1	Listo (Estado de funcionamiento).	9	Ajuste de Frenado.
2	Ajuste de Fecha y hora.	10	Inicia el proceso de centrifugación de acuerdo con los valores predefinidos.
3	Ajuste del número de rotor.	11	Abrir la tapa de la centrífuga.
4	Área de visualización y ajuste de velocidad de rotación y Fuerza FCR.	12	Área de visualización del Temperatura.
5	Ajuste de velocidad y Fuerza FCR.	13	Área de visualización del Tiempo.
6	Configuración del sistema.	14	Número de programa configurado.
7	Calentamiento de la cámara.	15	Indicador de estado de la tapa (Abierta o Cerrada).
8	Ajuste de Aceleración.		

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.

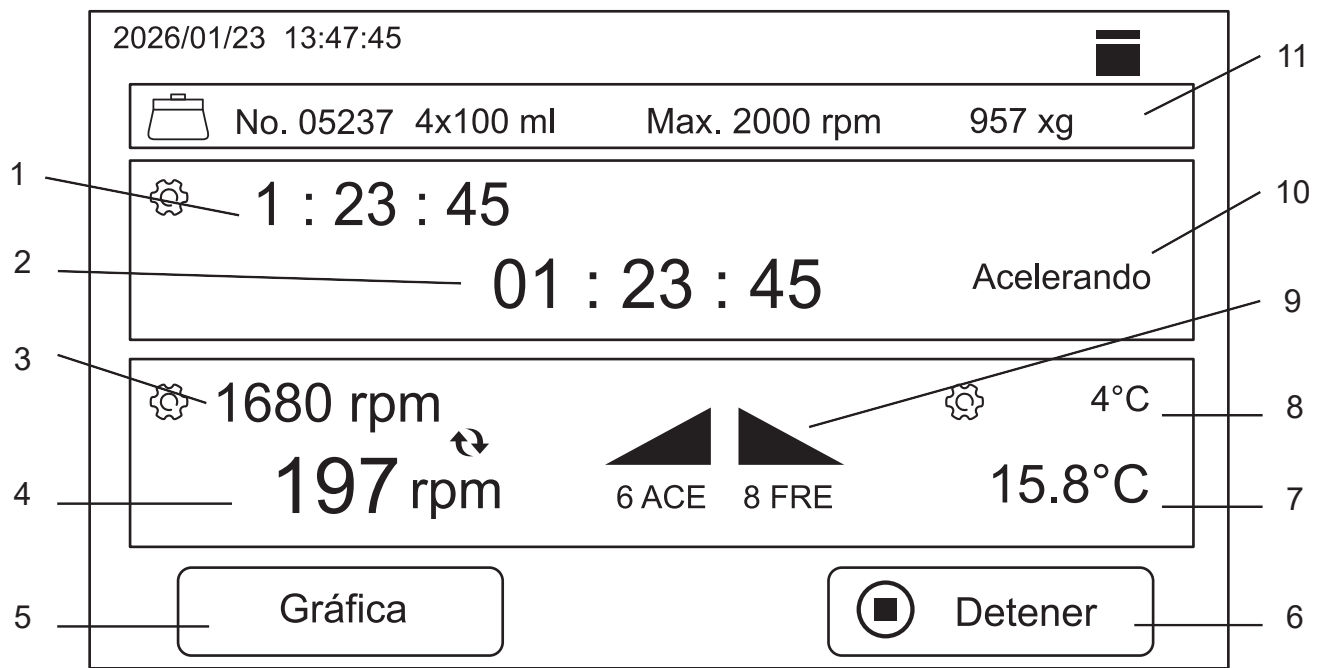


Figura 5.

Ref.	Función
1	Tiempo programado.
2	Tiempo real de ejecución.
3	Velocidad de rotación programada.
4	Velocidad de rotación en tiempo real.
5	Botón de Visualización de la Gráfica.
6	Botón de detener.
7	Temperatura en tiempo real.
8	Temperatura programada.
9	Tasa de Aceleración / Frenado
10	Estatus del proceso.
11	Información del rotor.

Tabla 8. Elementos de la interfaz de centrifugación normal



**Precaución:** Durante el funcionamiento, el operador no debe apoyarse sobre el instrumento y el personal no operativo no debe permanecer dentro del espacio de seguridad.



### 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.



**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:

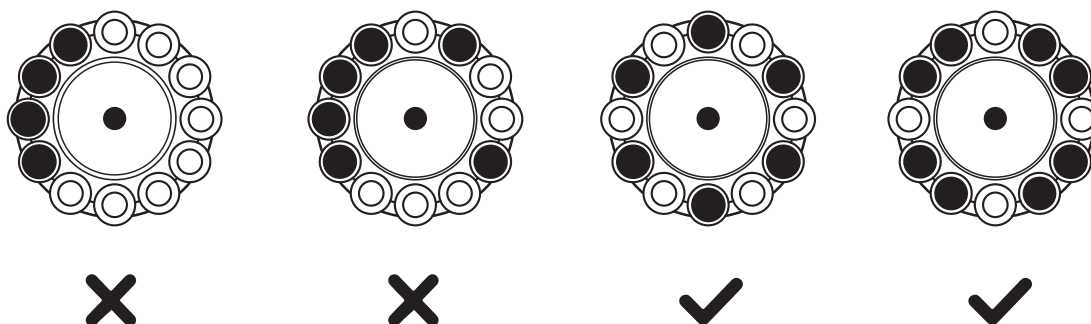


Figura. 6


Después de colocar las muestras, coloque la tapa del rotor y apriete la tuerca moleteada.

**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, temperatura, 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. Cuando el equipo emita una señal de parada (lo que indica que la velocidad del rotor es  $\leq 2$  m/s), 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**” y se detendrá según el procedimiento descrito.

**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.

Figura 7.

- Para salir directamente de la ventana del teclado numérico sin guardar los valores introducidos, pulse el icono “**Esc**”.
- 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**”.

### • Ajuste de la Temperatura.

• En área de visualización del Temperatura del panel de control, pulse el icono “Temp” para que aparezca la ventana de ajuste de temperatura. El rango de control de temperatura es de +10 °C a 90 °C. La temperatura mostrada en la parte arriba es la temperatura establecida, la mostrada abajo es la temperatura actual dentro de la cámara. Presione “**Guardar**” para confirmar.

### • Ajuste de Aceleración y Frenado.

• Pulse en el panel de control la configuración para acelerar  o frenar  la centrífuga 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.

### • Almacenamiento de preogramas.

La ventana de visualización del número de programa 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 aceleración / frenado y otros parámetros, realice lo siguiente:

a) En el panel de control principal pulse el botón “**Programa**” para abrir la ventana de configuración del número de programa (Figura 8).

2026/01/23 13:47:45										
Cargar		Guardar		Programas			Arriba		Abajo	
ID	Hr	Min	Seg	°C	N.º	RPM	FCR	Ace	Fre	
1	0	0	21	-2	0	209	0	8	9	
2	0	0	22	2	0	529	0	7	8	
3	0	0	53	2	0	835	0	6	7	
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 8.

b) 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.

### 3.3.4 Otras funciones

#### 1. Función de Precalentamiento.

El equipo cuenta con la función de precalentamiento (Botón **“Calentar”**), el cual tiene como objetivo principal aclimatar previamente la cámara de la centrifugación y el rotor a la temperatura de trabajo deseada antes de introducir las muestras.


La Centrífuga de forma automática, ajusta la velocidad a 1000 RPM para llevar a cabo el precalentamiento, sin interferir en la configuración que se tenga para las muestras. El usuario debe configurar el tiempo y la temperatura del proceso de precalentamiento. Pulse el botón **“Calentar”** para activarlo. Tenga en cuenta que el rotor debe estar correctamente instalado al iniciar el calentamiento.

El precalentamiento de la cámara permite alcanzar y mantener la temperatura de operación deseada de manera precisa y uniforme antes de comenzar la centrifugación. Esto es fundamental para:

- **Proteger las muestras:** Evita que las muestras sufran cambios bruscos de temperatura (choque térmico) al introducirlas en una cámara muy fría o muy caliente, lo cual podría desnaturalizar proteínas, inactivar enzimas u afectar la viabilidad celular.
- **Garantizar la reproducibilidad del experimento:** Asegura que cada corrida de centrifugación se realice bajo las mismas condiciones térmicas iniciales, lo que es esencial para obtener resultados consistentes y comparables.
- **Optimizar la eficiencia del control de temperatura:** Ayuda a que el sistema de control de temperatura de la centrífuga trabaje de manera más eficiente durante el proceso, debido a que no tiene que compensar una gran diferencia de temperatura inicial entre la cámara y la temperatura objetivo.
- **Asegurar la integridad del rotor:** Ayuda a prevenir la tensión térmica en el rotor y otros componentes internos, que podría ocurrir si se someten a cambios rápidos de temperatura.

#### 2. Configuración del sistema.

La configuración del sistema de la centrífuga 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).

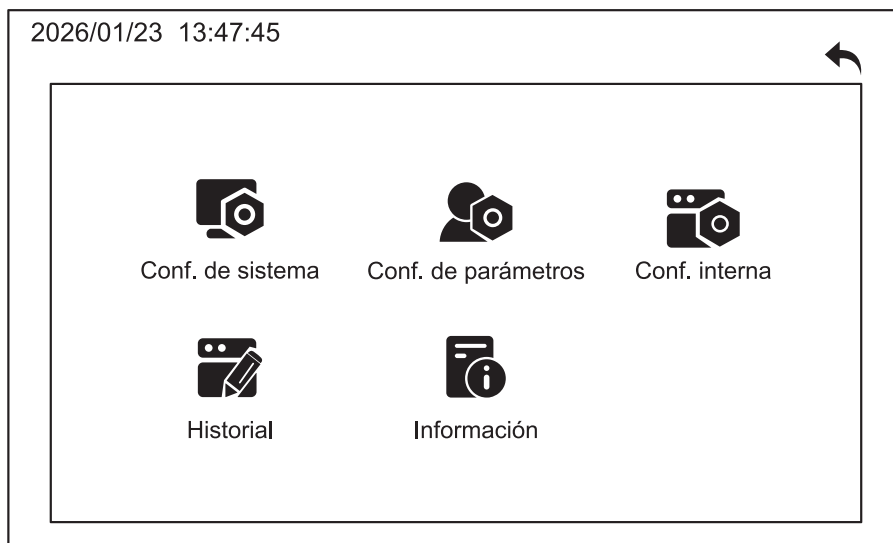


Figura 9.

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.**

En este modelo puede configurar el valor de compensación de desequilibrio para ajustar la sensibilidad y elegir si la tapa debe abrirse automáticamente después de que la centrífuga se detenga. 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) Registros de las operaciones.

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):

The screenshot shows a screen titled 'Historial' with a timestamp '2026/01/23 13:47:45' at the top left and a back arrow at the top right. The screen displays three statistics, each with a label and a numeric input field:

Label	Value
Ciclos	0
Tiempo total	00:00:00
Cierres de tapa	0

At the bottom of the screen, there are three buttons: an empty button on the left, a button labeled 'Registros' in the center, and another empty button on the right.

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 centrífuga (Figura 12).

2026/01/23 13:47:45

Atrás

Registros

Arriba

Abajo

NO.	Fecha-Hora	Usuario	N.º Rotor	RPM	FCR	ACE	FRE

◀

▶

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.

2026/01/23 13:47:45

↶

Información	
Modelo	FUGE V-C
Serie	1225102314
Hardware	V 1.0
Software	V 2.06
Interfaz	V 2.0

Figura 13.

### 3. Funciones de protección.

#### a) Protección de la tapa.

Si la tapa de la centrífuga no está bien cerrada, al pulsar el botón de **"Iniciar"** el instrumento dejará de funcionar y aparecerá una descripción de alarma en color rojo.

Por su seguridad, al pulsar el botón **"Abrir"** la tapa mientras la centrífuga está en funcionamiento, ésta no se podrá abrir hasta que se haya detenido y la velocidad haya disminuido a una velocidad segura de 2 revoluciones por segundo. La tapa de la centrífuga, hasta entonces, se podrá abrir pulsando el botón "Abrir".

#### b) Protección contra desequilibrio.

Si se produce un desequilibrio significativo debido a una carga incorrecta o un pesaje inexacto, la centrífuga cortará automáticamente la alimentación del motor y se detendrá.

#### c) Protección contra sobrevelocidad.

Si la centrífuga experimenta sobrevelocidad durante el funcionamiento (superando la velocidad establecida de 500 rpm), cortará automáticamente la alimentación del motor y se detendrá.

#### d) Protección contra sobrecalentamiento.

Para muestras con requisitos de temperatura específicos, la centrífuga cuenta con una función de protección contra sobrecalentamiento. Si se alcanza el parámetro de protección de temperatura establecido, el equipo cortará automáticamente la alimentación del motor y se detendrá.

#### e) Protección contra fallos en la medición de temperatura.

Si el sensor de temperatura falla, la centrífuga cortará automáticamente la alimentación del motor y se detendrá.

#### f) Protección contra fallos en el funcionamiento del inversor.

Si el inversor falla (variador de frecuencia) la centrífuga cortará automáticamente la alimentación del motor y se detendrá.

#### g) Protección contra fallos del sensor de velocidad.

Si el sensor de velocidad falla, la centrífuga cortará automáticamente la alimentación del motor y se detendrá.

#### h) Protección contra fallos del sistema de comunicación del inversor.

Si el sistema de comunicación del inversor falla, la máquina cortará automáticamente la alimentación del motor y se detendrá.

#### 4. Protección de la muestra durante un corte de energía.

Si la centrífuga no puede abrirse presionando el botón de apertura de la tapa, debido a un corte de energía u otras razones, puede abrir la tapa manualmente con la llave hexagonal incluida, para desenroscar el seguro de la tapa girándolo en la dirección que indica la flecha de la etiqueta del instrumento.

Precaución: Está prohibido abrir manualmente el seguro de la puerta mientras el rotor esté en funcionamiento. Asimismo, está estrictamente prohibido detener manualmente el rotor, ya que podría provocar lesiones graves.

#### 5. Cambio de parámetros durante el funcionamiento.

Durante el funcionamiento, excepto el número de rotor, todos los demás parámetros pueden modificarse en cualquier momento. La centrífuga seguirá funcionando según los parámetros actualizados.

#### 6. Función de memoria.

Después de que la centrífuga se detenga, al volver a utilizarse, la pantalla mostrará los parámetros de la última ejecución.

### 3.3.5 Instalación y configuración del rotor.

#### • Instalación del rotor.

a) Coloque el rotor en su eje y, con una llave, apriete firmemente la tuerca ciega.



##### **Advertencia:**

1. Al instalar el rotor, asegúrese de que el pasador transversal del eje encaje en la ranura de la parte inferior del cuerpo del rotor.
2. Utilice únicamente el rotor designado para esta centrífuga.
3. No utilice rotores ni copas de suspensión **\*\*corroídos o agrietados\*\***, ya que podrían ser peligrosos.

b) Coloque la tapa del rotor y apriete la tuerca moleteada. Al instalar la tapa del rotor, compruebe que la junta tórica no esté dañada y asegúrese de que esté correctamente colocada en la ranura diseñada para el anillo de sellado del rotor.

#### • 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 14) para seleccionar el número de rotor deseado y su especificación, a continuación.

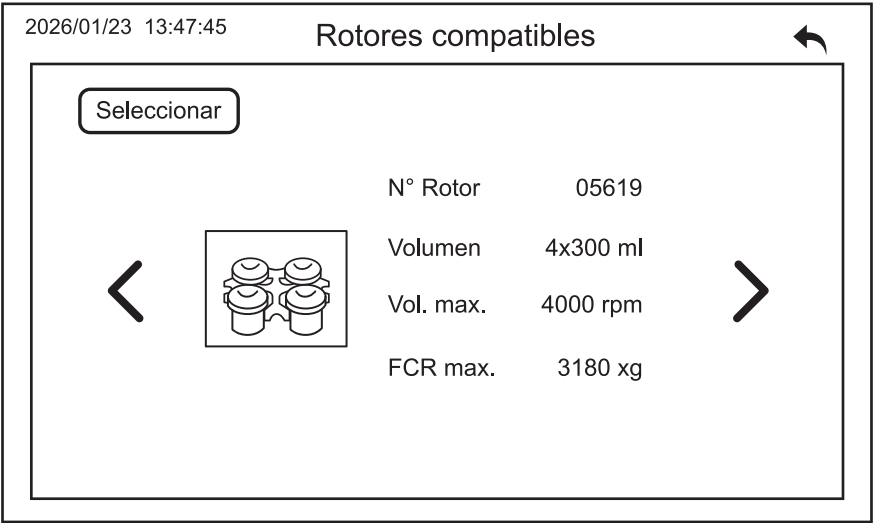


Figura 14.

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)
05237	Oscilante	4x100 mL aceite	4000	2498
05183	Angular	16 mL Gerber	2000	896

Tabla 9. Número de rotor disponible para la Centrifuga FUGE V-C 2da. Generación

Número de Rotor	Tipo de Rotor	Volúmen Máximo (mL)	Velocidad Máxima (RPM)	FCR Máxima (xg)
05631	Oscilante	32x10/15 mL	4000	3200
05632	Oscilante	24x10/15 mL	4000	3200
05633	Oscilante	16x10/15 mL	4000	3200

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

Número de Rotor	Tipo de Rotor	Volúmen Máximo (mL)	Velocidad Máxima (RPM)	FCR Máxima (xg)
05612	Oscilante	4x600 ovalado	4000	3530
05609	Oscilante	4x500 mL cuadrado	4000	3450
05610	Oscilante	28x50 mL	4000	3450
05611	Oscilante	4x4x96 mL	4000	2940
05629	Oscilante	4x50 mL	5000	4730
05630	Oscilante	4x100 mL	5000	4730
05635	Oscilante	8x100 mL	4000	3200
05634	Oscilante	8x50 mL	4000	3200
05640	Oscilante	48x10 mL	4000	2880
05631	Oscilante	32x10 mL	4000	3200
05639	Oscilante	64x5 mL	4000	2530
05638	Oscilante	64x7 mL	4000	2890
05614	Oscilante	120x7 mL	4000	3160
05615	Oscilante	160x7 mL	4000	3270
05140	Angular	24x15 mL	5000	3500
05141	Angular	30x15 mL	5000	3830
05144	Angular	12x50 mL	5000	3860
05145	Angular	24x50 mL	4000	2970
05148	Angular	12x100 mL	4000	2970
05618	Oscilante	4x28x10 mL	4000	3270
05254	Oscilante	4x25x5/7 mL	4000	3360
05248	Oscilante	4x25x5/7 mL	4000	3360

Tabla 11. Números de rotores adicionales sobre pedido para la Centrifuga FUGE V-C 2da. Generación Butirómetro.

## 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 12. 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**

Problema	Causa	Solución
Error de identificación del rotor	Número de rotor incorrecto	Utilice el número de rotor correcto
Cierre la tapa	Tapa no cerrada	Cierre la tapa
Error en el sensor de temperatura	Sensor de temperatura dañado	Contáctenos
Error en el sensor de velocidad	Velocidad superior a la velocidad máxima	Disminuir la pendiente de aceleración
Error de comunicación con el sensor NTC	El conector no está colocado correctamente o está dañado	Verifique que el conector esté conectado adecuadamente o reemplácelo
Error en la tarjeta principal de control	Accionamiento centrífugo mal funcionamiento	Reanudar o reemplazar; contáctenos
Temperatura muy baja	Baja temperatura El compresor no trabaja adecuadamente	Contáctenos
Hay mucha variación en la velocidad	Fallo del sensor de velocidad No se puede medir la velocidad	
Fallo de identificación de rotor	El sensor de rotor se movió de lugar o está dañado	
Error de comunicación con el controlador	Problemas de hardware con fallas de identificación del rotor	
Error de comunicación con el controlador	Comunicación desequilibrada Problema de hardware	
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>		

Tabla 13. Códigos de errores

## 4.2 Mantenimiento preventivo

Para garantizar una larga vida de la Centrifuga FUGE V-C 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.



## 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 (atencionaclientes@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

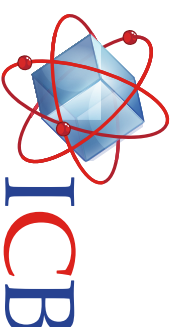
### 6.1 Aplicaciones de la centrifuga

Aplicación	Descripción
Análisis de petróleo crudo.	Medición del contenido de agua y sedimentos para determinar la calidad del petróleo producido.
Monitoreo ambiental.	Separación de microorganismos del agua o aislamiento de partículas en análisis de suelos.
Seguridad alimentaria.	Procesamiento de muestras de alimentos para detectar contaminantes o alérgenos.
Investigación clínica y biológica.	Separación de componentes sanguíneos (plasma, suero) o sedimentación de bacterias y microorganismos. Trabajo general de laboratorio: preparación de muestras en bioquímica, biofarmacéutica y otros campos de investigación.

Tabla 14. Aplicaciones de la centrifuga



# Centrífuga FUGE V-C



CDY111672 / 2da. Generación

## Descripción

La Centrífuga FUGE V-C 2da. Generación, es un equipo de baja velocidad con un alcance de hasta 4000 rpm y volumen máximo de 4x100mL. 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 la industria petroliera, pruebas ambientales, seguridad alimentaria y análisis de laboratorio. Utiliza calentamiento para una mejor separación de las mezclas de petróleo y agua, lo que la hace útil para el control de calidad, investigación y diagnóstico.

## Especificaciones Técnicas

Parámetro	Valor/Dato	Unidades
Velocidad Máx.	4000	rpm
FCR Máxima	3200	xg
Exactitud de Velocidad	± 20	rpm
Volumen Máx.	4x100	mL
Temp. (cámara)	± 10 a 90	°C
Temporizador	0 a 99:59:59	h:min:s
Operación	Tiempo	-
Ruido	≤ 47,4	dB(A)
Dimensiones	660x500x390	mm
Peso	67.19	kg
Potencia	1.2	kW
Alimentación	110/60	V/Hz



Registrado y  
Listado ante la  
US FDA



Rotor Aceite:

4x100 mL



4000 rpm  
2498 xg

Rotor Butírometro:

16 mL Gerber



2000 rpm  
896 xg

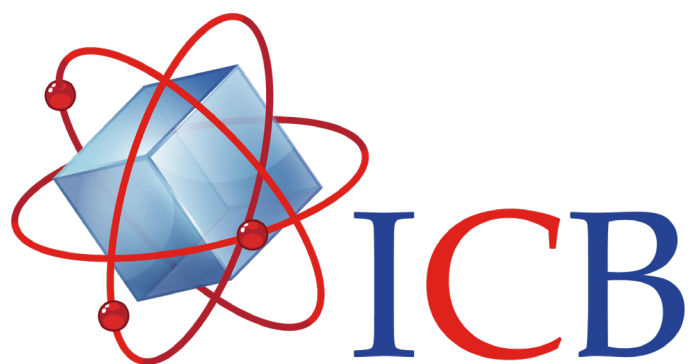
## Características

- Pantalla LCD táctil suave para la configuración de parámetros.
- Ajuste digital de la velocidad hasta un máximo de 4000 rpm.
- Capacidad máxima de 4x100 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 escobritillas 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

- Un rotor 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