



# Mufla de Fibra de Cerámica

12 Litros  
(MUF113431)





| <b>Sección</b> | <b>Contenido</b>                              | <b>Página</b> |
|----------------|-----------------------------------------------|---------------|
| <b>1</b>       | <b>Introducción</b>                           | 2             |
| <b>2</b>       | <b>Información técnica</b>                    | 3             |
| 2.1            | Especificaciones técnicas                     | 3             |
| 2.2            | Características                               | 4             |
| 2.3            | Componentes                                   | 5             |
| 2.4            | Diagrama eléctrico                            | 6             |
| <b>3</b>       | <b>Instrucciones de uso</b>                   | 7             |
| 3.1            | Instalación                                   | 7             |
| 3.1.1          | Colocación del equipo                         | 7             |
| 3.1.2          | Condiciones ambientales                       | 8             |
| 3.1.3          | Conexión eléctrica                            | 8             |
| 3.2            | Advertencias                                  | 9             |
| 3.3            | Operación                                     | 12            |
| 3.3.1          | Panel de control                              | 12            |
| 3.3.2          | Funcionamiento                                | 14            |
| 3.3.3          | Configuración de parámetros internos          | 15            |
| <b>4</b>       | <b>Mantenimiento</b>                          | 21            |
| 4.1            | Guía de solución de problemas                 | 21            |
| 4.2            | Mantenimiento preventivo                      | 22            |
| <b>5</b>       | <b>Garantía</b>                               | 24            |
| 5.1            | Políticas de garantía                         | 24            |
| <b>6</b>       | <b>Anexos</b>                                 | 29            |
| 6.1            | Aplicaciones de la Mufla de Fibra de Cerámica | 29            |
| 6.2            | Ficha técnica                                 | 30            |

## 1. Introducción

La Mufla de Fibra de Cerámica de 12 Litros, es un equipo diseñado interiormente con revestimiento cerámico con doble aislamiento y rendimiento estable. Posee una combinación perfecta de un controlador con microprocesador de alta precisión y un sensor exacto, ofreciendo una temperatura precisa. Cuenta con aislamiento térmico hueco de doble pared y doble conducto de ventilación que le proporciona una excelente ventilación, así como una carcasa que no se calienta y un rápido enfriamiento interno. Su diseño le ofrece un aislamiento eficiente y calentamiento por tres lados con un cable calefactor de aleación especial para una uniformidad de temperatura óptima. Es un equipo ideal para el análisis de elementos en laboratorios, empresas mineras e institutos de investigación científica, así como en procesos de calentamiento para el recocido y revenido de aceros de pequeño tamaño, entre otros.

## 2. Información Técnica

### 2.1 Especificaciones técnicas

| Parámetro                                           | Unidad | Especificación por Modelo                                                                                                                                                        |               |               |               |               |
|-----------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                     |        | MUF112265                                                                                                                                                                        | MUF112273     | MUF113431     | MUF113446     | MUF112652     |
| Modo calefacción                                    | --     | Calentamiento por alambre de aleación en tres lados: izquierdo, derecho y lado superior.                                                                                         |               |               |               |               |
| Capacidad                                           | L      | 2                                                                                                                                                                                | 7             | 12            | 16            | 36            |
| Alcance de Temperatura                              | °C     | 100 a 1200                                                                                                                                                                       |               |               |               |               |
| Resolución de Temperatura                           | °C     | 1                                                                                                                                                                                |               |               |               |               |
| Estabilidad                                         | °C     | ± 1                                                                                                                                                                              |               |               |               |               |
| Tiempo para alcanzar la temperatura máxima          | min    | ≤ 30                                                                                                                                                                             |               |               |               |               |
| Temporizador                                        | min    | 0-9999                                                                                                                                                                           |               |               |               |               |
| Operación                                           | --     | Funcionamiento a temperatura fija, función de temporización, parada automática.                                                                                                  |               |               |               |               |
| Seguridad                                           | --     | Bloqueo de seguridad de la puerta manual, alarma de luz de sonido de temperatura, interrupción de la apertura de la puerta, protección contra la temperatura, falla del termopar |               |               |               |               |
| Sensor                                              | --     | Sensor Tipo K de alta precisión                                                                                                                                                  |               |               |               |               |
| Modo de control de temperatura                      | --     | Controlador de temperatura de una sola etapa Xianmen doméstica                                                                                                                   |               |               |               |               |
| Modo de configuración de temperatura                | --     | Configuración con botón Touch                                                                                                                                                    |               |               |               |               |
| Función adicional                                   | --     | Corrección de la desviación del sensor, autoajuste de sobreimpulso de temperatura, bloqueo de parámetros internos, memoria de parámetros al apagar el equipo.                    |               |               |               |               |
| Material de la cámara                               | --     | Fibra de cerámica                                                                                                                                                                |               |               |               |               |
| Carcasa exterior                                    | --     | Laminado en frío de acero con pulverización electrostática exterior                                                                                                              |               |               |               |               |
| Calentador                                          | --     | Alambre calefactor de aleación                                                                                                                                                   |               |               |               |               |
| Orificio de salida                                  | mm     | Ø 30 (tamaño del conducto 80x60)                                                                                                                                                 |               |               |               |               |
| Dimensiones internas (Ancho x Profundidad x Altura) | mm     | 120x200x80                                                                                                                                                                       | 200x300x120   | 200x300x200   | 250x400x160   | 300x400x300   |
| Dimensiones externas (Ancho x Profundidad x Altura) | mm     | 450x685x600                                                                                                                                                                      | 530x785x640   | 530x785x720   | 600x895x700   | 630x885x820   |
| Peso                                                | kg     | 33                                                                                                                                                                               | 45            | 62            | 77            | 87            |
| Potencia                                            | kW     | 1.5                                                                                                                                                                              | 3.0           | 4.5           | 6.0           | 9.0           |
| Alimentación eléctrica                              | V/Hz   | 120 ±10% / 60                                                                                                                                                                    | 220 ±10% / 60 | 220 ±10% / 60 | 220 ±10% / 60 | 380 ±10% / 60 |
|                                                     | A      | 12.5 ±10%                                                                                                                                                                        | 13.6 ±10%     | 20.5 ±10%     | 27.3 ±10%     | 23.7±10%      |

Tabla 1. Especificaciones técnicas de las Muflas de Fibra de Cerámica

## 2.2 Características

| Características                                                             | MUF112265 | MUF112273 | MUF113431 | MUF113446 | MUF112652 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Dispone de una cámara interna con un volumen total de 12 litros.            | -         | -         | •         | -         | -         |
| Su temperatura alcanza un límite máximo operativo de 1200°C.                | •         | •         | •         | •         | •         |
| Controlador con microprocesador y sensor de alta precisión.                 | •         | •         | •         | •         | •         |
| Estructura de doble capa y doble conducto de circulación de aire.           | •         | •         | •         | •         | •         |
| Indicador doble que muestra la temperatura real y la programada.            | •         | •         | •         | •         | •         |
| Con fibra de mullita policristalina y revestimiento cerámico.               | •         | •         | •         | •         | •         |
| Distribución homogénea del calor en toda la cámara.                         | •         | •         | •         | •         | •         |
| Estructura optimizada para elevar la temperatura en pocos minutos.          | •         | •         | •         | •         | •         |
| Mantiene una estabilidad térmica deseada de $\pm 1^{\circ}\text{C}$         | •         | •         | •         | •         | •         |
| Puerto de escape de $\phi 30\text{mm}$ para liberar gases de manera segura. | •         | •         | •         | •         | •         |
| Carcasa que no se calienta y un rápido enfriamiento interno.                | •         | •         | •         | •         | •         |
| Múltiples medidas de protección de seguridad para una operación confiable.  | •         | •         | •         | •         | •         |

Tabla 2. Atributos de las Muflas de Fibra Cerámica

## 2.3 Componentes

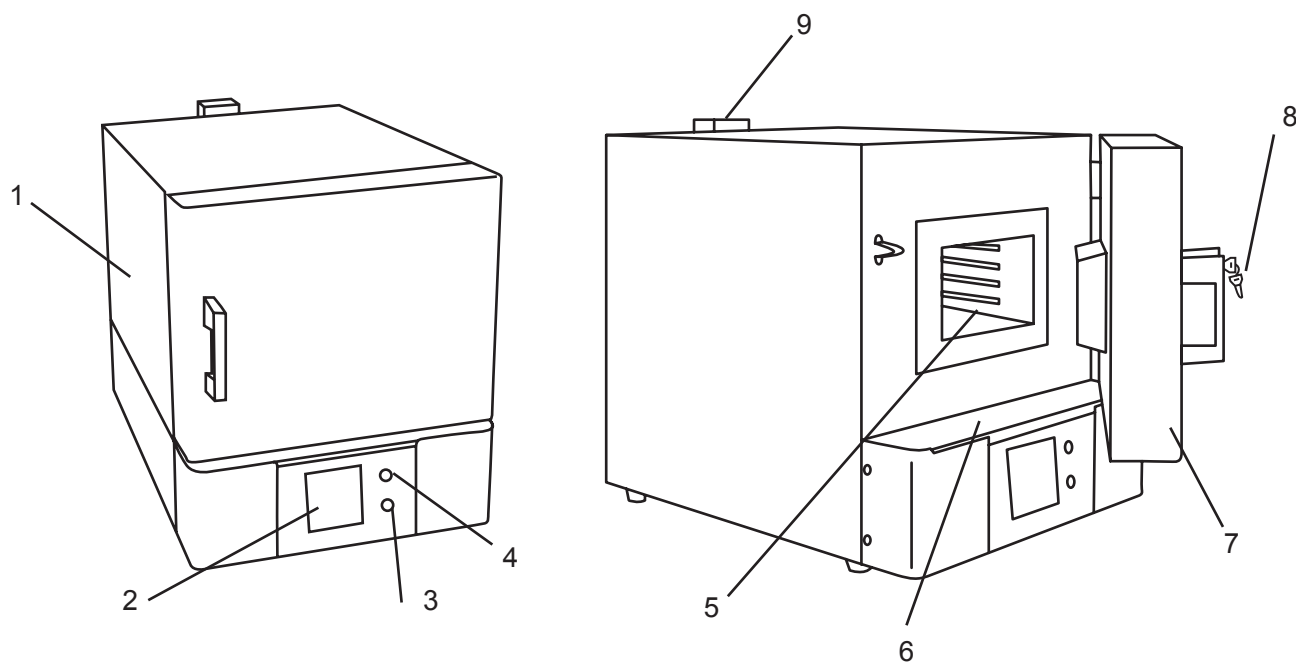


Figura 1. Estructura de la mufla

| Referencia | Descripción                                                                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1          | Carcasa exterior de acero laminado en frío pulverizado electrostáticamente.                                                  |
| 2          | Panel de Control con pantalla LED y botones táctiles para la configuración de parámetros.                                    |
| 3          | Botón de encendido y apagado                                                                                                 |
| 4          | Luz indicadora de alarma                                                                                                     |
| 5          | Cámara interna de fibra de cerámica.                                                                                         |
| 6          | Interruptor de seguridad de la puerta. Sensor electromecánico que apaga las resistencias automáticamente al abrir la puerta. |
| 7          | Puerta con aislamiento térmico.                                                                                              |
| 8          | Llave de seguridad.                                                                                                          |
| 9          | Puerto de escape para liberar gases.                                                                                         |

Tabla 3. Elementos de la mufla

## 2.4 Diagrama eléctrico

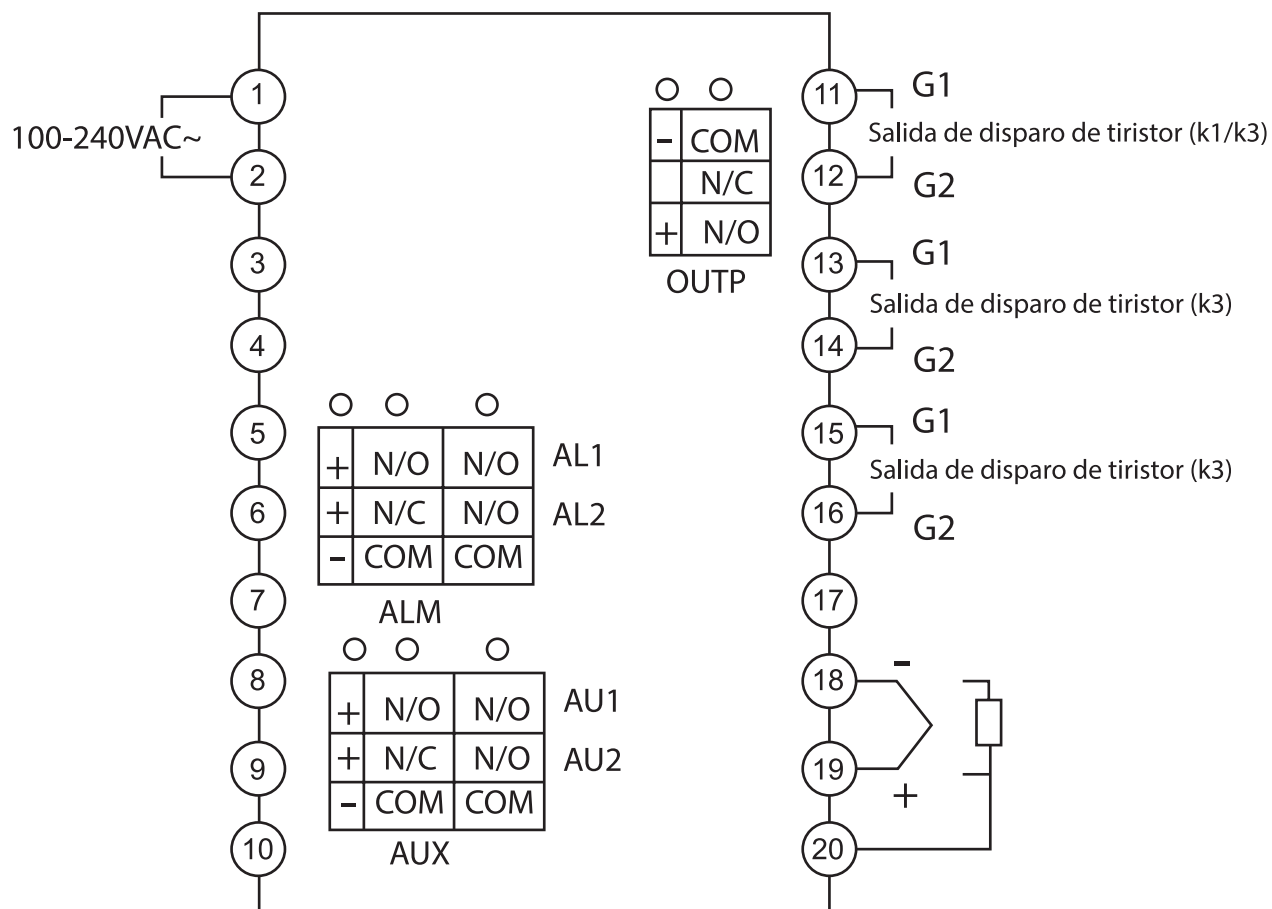


Figura 2. Diagrama eléctrico



## 3. Instrucciones de uso

### 3.1 Instalación

#### 3.1.1 Colocación del equipo

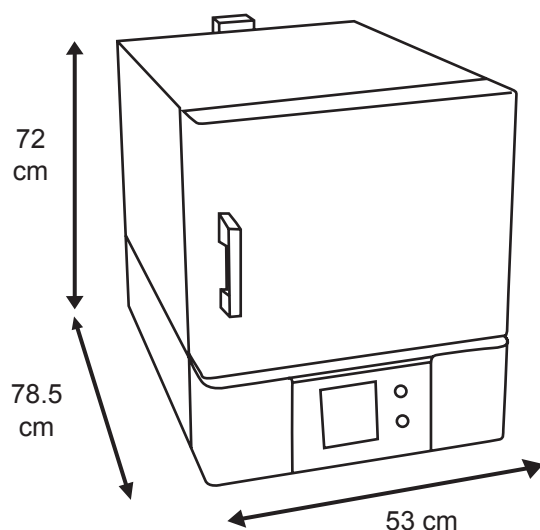


Figura 2. Distancia de colocación

1. Abra el paquete, revise el equipo y asegúrese de que el conjunto esté completo. Coloque el equipo sobre una superficie plana o una mesa. Evite vibraciones en el controlador.
2. Instale el interruptor de encendido en la línea eléctrica original para controlar la alimentación. Para garantizar el funcionamiento seguro, el equipo y el controlador, deben estar conectados a tierra de forma fiable.
3. Conecte el controlador a la línea eléctrica y asegúrese de que la conexión sea correcta. Luego, conecte la alimentación, encienda el equipo y ajuste la temperatura en el medidor. El equipo comenzará a calentar cuando la luz indicadora del medidor se vuelva verde. Ajuste la potencia para alcanzar la temperatura deseada, pero asegúrese de que el voltaje y la corriente eléctrica del producto no superen la potencia nominal.

### 3.1.2 Condiciones ambientales

- Temperatura ambiente: 5°C a 40°C
- Humedad relativa: < 85%



Tempreatura



Humedad

### 3.1.3 Conexión eléctrica

- Requisitos de alimentación: CA monofásica de 220 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.
- Se recomienda además el uso de un supresor de picos o un regulador de voltaje para proteger el equipo contra variaciones eléctricas que puedan afectar su funcionamiento o dañar sus componentes internos.

## 3.2 Advertencias

### • Símbolos y descripción

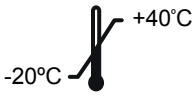
| Símbolo                                                                             | Descripción                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 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                                                                                                                                                                                                              |
|  | Precaución, riesgo de peligro, alerta sobre posibles problemas con el instrumento asociados a su mal uso. Dichos problemas incluyen mal funcionamiento del instrumento, fallas, daños, daños a la muestra o daños a otra propiedad. |

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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es obligatorio conocer la categorización de los productos antes de proceder a su utilización.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  | <p><b>¡ASEGÚRESE DE TRABAJAR EN UN ENTORNO SEGURO!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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>• El operador debe estar capacitado, conocer las características de rendimiento del equipo, sus principios de funcionamiento y su funcionamiento in situ, y tener conocimientos específicos del uso de Muflas de Fibra de Cerámica.</li> <li>• No trabaje solo en el laboratorio sin la supervisión o la autorización del responsable de la actividad.</li> <li>• Complete primero la conexión a tierra y luego seleccione el cable de alimentación como cable de tierra.</li> <li>• Mantenga limpia la cámara interior.</li> <li>• ¡Utilice una temperatura 50°C inferior a la temperatura máxima del equipo para un uso prolongado!</li> <li>• Evitar la sobrecarga de la cámara.</li> <li>• En caso de falla, desconecte el equipo de la electricidad y contáctenos.</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

• **Medidas preventivas de seguridad**

| Riesgos                                                                             |                                                | Recomendaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Quemaduras por contacto con materiales.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No tocar la superficie, puede estar caliente si se ha usado con anterioridad.</li> <li>• Evitar la colocación de sustancias que generen humos corrosivos.</li> <li>• Evitar el uso de abrasivos o solventes fuertes que puedan dañar la superficie.</li> <li>• Regular la temperatura para evitar sobrecalentamiento.</li> <li>• Mientras la máquina esté en funcionamiento, no toque la parte superior del dispositivo, ni la ventana de observación ni el puerto de escape para evitar quemaduras por altas temperaturas.</li> <li>• ¡No abra la puerta cuando la temperatura supere los 500°C!</li> </ul>                 |
|    | <p>Riesgo de explosión o incendio.</p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evita utilizar la mufla 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>• Asegúrese de secar el recipiente de resina; si la temperatura se ajusta demasiado alta por accidente, el recipiente se disolverá y caerá sobre el calentador, lo que provocará un incendio.</li> <li>• El llenado excesivo de la muestra provocará un sobrecalentamiento del área de trabajo situada debajo de la misma, lo que disolverá el material inflamable y causará un incendio.</li> </ul> |
|  | <p>Exposición a sustancias tóxicas.</p>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No introducir productos inflamables, reactivos, corrosivos, tóxicos o radioactivos en la mufla.</li> <li>• Respetar los tiempos de exposición según el programa necesario.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  | <p>Contacto eléctrico indirecto.</p>           | <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>• Notificar cualquier incidencia al responsable del equipo.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      |

Tabla 6. Medidas preventivas de seguridad

### 3.3 Operación

#### 3.3.1 Panel de control

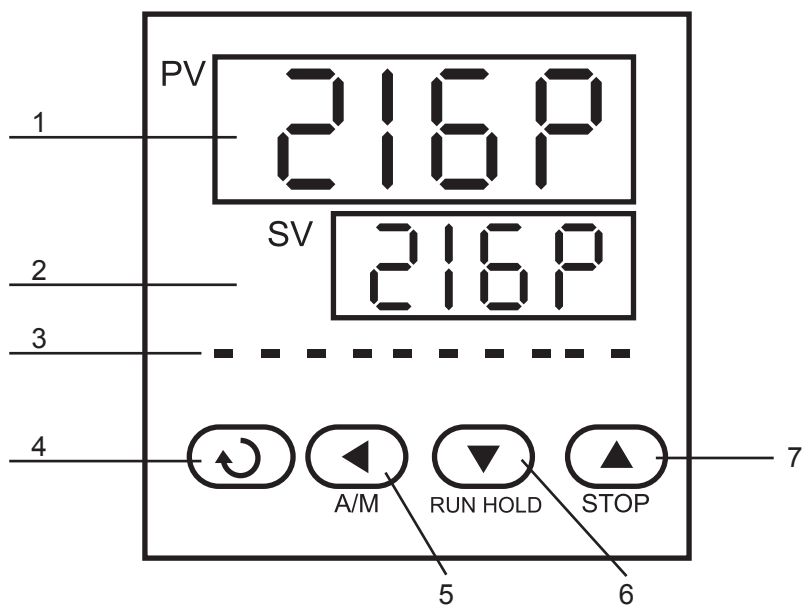


Figura 3. Panel de control

| Referencia | Función                                                            |
|------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1          | Ventana superior que muestra el valor real (PV).                   |
| 2          | Ventana inferior que muestra el valor de ajuste (SV).              |
| 3          | Indicadores de los distintos procesos en el equipo.                |
| 4          | Botón para realizar la configuración o ajuste de parámetros.       |
| 5          | Botón para desplazarse al dígito que desea modificar.              |
| 6          | Botón para disminuir el valor y permite iniciar el funcionamiento. |
| 7          | Botón para aumentar el valor y permite detener el funcionamiento.  |

Tabla 7. Elementos del panel de control

| Indicador  | Descripción                                                                                                                                                                                                                                             | Indicador  | Descripción                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MAN</b> | Cuando este LED está apagado, el horno trabaja en modo automático (el algoritmo PID regula la temperatura por sí solo). Si se enciende, significa que el equipo se ha configurado en modo manual y la potencia se controla directamente por el usuario. | <b>OP2</b> | Salida de Control Secundaria 2. Se utiliza en sistemas avanzados que requieren una segunda salida (como un sistema de enfriamiento asistido).                                                                                     |
| <b>PRG</b> | Programa / Rampa. Indica el estado del perfil de temperatura. Se activa o parpadea cuando el horno está ejecutando una programación por etapas (rampas de calentamiento y tiempos de sostenimiento).                                                    | <b>AL1</b> | Por lo general, viene configurada de fábrica como la alarma de sobrecalentamiento (límite superior). Si el equipo excede la temperatura máxima segura, este LED se encenderá y el equipo detendrá el calentamiento por seguridad. |
| <b>MIO</b> | Entrada/Salida Múltiple. Indica que el módulo multifunción está operando (por ejemplo, si se recibe una señal externa para cambiar entre dos temperaturas programadas de forma remota).                                                                 | <b>AL2</b> | Indica la activación de una segunda condición de alerta (por ejemplo, una alarma por desviación de temperatura o límite inferior).                                                                                                |
| <b>COM</b> | Comunicación. Parpadea cuando el controlador está enviando o recibiendo datos con un dispositivo externo.                                                                                                                                               | <b>AU1</b> | Se ilumina cuando el relé de la primera salida auxiliar está activo para realizar una acción lógica o activar un periférico externo.                                                                                              |
| <b>OP1</b> | Salida de Control Principal 1. Es el indicador que verás activarse con más frecuencia. Se enciende o parpadea constantemente cuando el controlador está enviando energía a las resistencias para calentar al equipo.                                    | <b>AU2</b> | Cumple la misma función que el anterior, pero para la segunda salida auxiliar instalada en el controlador.                                                                                                                        |

Tabla 8. Indicadores de distintos procesos

**Nota:** Debido a que estos controladores industriales son modulares, es completamente normal que en la configuración estándar de tu mufla algunos indicadores (como MIO, OP2, AU1 o AU2) nunca lleguen a encenderse si el horno no requiere de esas funciones específicas para operar.

### 3.3.2 Funcionamiento

#### 1. Estado básico de la pantalla principal

Al encender el equipo, muestra el estado básico de la pantalla principal. La ventana superior muestra el valor real (PV), mientras que la ventana inferior muestra el valor de ajuste (SV).

Si el valor real excede el rango de medición (por ejemplo, si se daña un sensor), la ventana superior mostrará “orAL” y los valores máximo y mínimo. En ese momento, el controlador detendrá automáticamente el control de la salida.

En la parte frontal del controlador, hay indicadores que representan, respectivamente, la salida, la primera alarma, la segunda alarma y los indicadores del estado de funcionamiento.

#### 2. Ajuste de la Temperatura.

**Nota:** Antes de iniciar la programación de temperatura y tiempo (si aplica), es importante considerar lo siguiente: Se recomienda colocar las muestras antes de realizar el ajuste o configuración de parámetros o bien, antes de arrancar o iniciar el funcionamiento. Sin embargo, el momento correcto para colocar las muestras en el equipo, depende estrictamente del tipo de material que se va a procesar y la técnica o protocolo que se utilice.

En el estado de pantalla principal, si el bloqueo de parámetros “Loc” no está activado, podemos establecer el punto de ajuste (SV) pulsando las teclas ◀, ▼, o ▲. Se mostrará en la parte de arriba de la pantalla “SP1”. Pulse la tecla ▼ para disminuir el valor, la tecla ▲ para aumentarlo y la tecla ◀ para desplazarse al dígito que deseamos modificar. Pulse la tecla ↻ para salir y guardar automáticamente los valores establecidos.

#### 3. Configuración del tiempo (Temporizador).

En el estado de pantalla principal, si el bloqueo de parámetros “Loc” no está activado, podemos establecer el punto de ajuste (SV) pulsando ◀, ▼, o ▲. Pulse la tecla ↻ hasta que aparezca “t-1” para configurar la hora. Pulse la tecla ▼ para disminuir el valor, la tecla ▲ para aumentarlo y la tecla ◀ para desplazarse al dígito que deseamos modificar. Pulse la tecla ↻ para salir y guardar automáticamente los valores establecidos.

Al dejar el tiempo en cero “0” o desactivado, el controlador interpretará que debe calentar de manera continua (sin temporizador).



#### **4. Control para iniciar el funcionamiento.**

Al encender el equipo, el controlador se encuentra en estado de detención (stop). Para iniciar su funcionamiento, mantenga pulsado la tecla ▼ durante 2 segundos hasta que aparezca “run” en la ventana inferior para iniciar el funcionamiento. Para detener el funcionamiento del controlador, mantenga pulsado la tecla ▲ durante 2 segundos hasta que aparezca detener “Stop”.

#### **5. Preparación (Etapa de espera del temporizador).**

Después de iniciar el funcionamiento, el equipo entra automáticamente en la función de espera del temporizador, donde el tiempo de su proceso comenzará a correr únicamente cuando el equipo haya alcanzado la temperatura programada. Al iniciar esta función de preparación, el controlador no emitirá una alarma si muestra valores anormales (HaAL y LdAL). En ese momento, el programador interno detiene el conteo del tiempo hasta que el valor se normalice.

#### **6. Función de Autoajuste (Auto-Tuning - AT) mediante inteligencia artificial (IA).**

La función de Autoajuste (Auto-Tuning - AT), permite que el equipo realice un autoanálisis de sus pérdidas de calor ambientales y de la carga de las muestras. Con esto, el propio software reajusta sus algoritmos en tiempo real para optimizar el consumo eléctrico y la precisión del ensayo.

En general, a diferencia de los sistemas de corte convencionales, este control no solo enciende y apaga las resistencias, sino que calcula de forma continua, predictiva y automática la cantidad exacta de energía eléctrica necesaria para mantener la estabilidad térmica de la cámara.

Es recomendable utilizar la función de Autoajuste (Auto-Tuning / AT) ante las siguientes 5 situaciones específicas principales:

**a) Primera puesta en marcha:** Cuando el equipo es completamente nuevo o se instala por primera vez en el laboratorio.

**b) Cambio en las condiciones ambientales:** Si el horno se traslada de habitación o si hay cambios drásticos de temperatura y corrientes de aire en el laboratorio (por ejemplo, cambios de estación año o instalación de aire acondicionado).

**c) Inestabilidad térmica:** Si notas que la temperatura de la mufla oscila demasiado (sube y baja constantemente) y no logra quedarse fija en el valor programado.

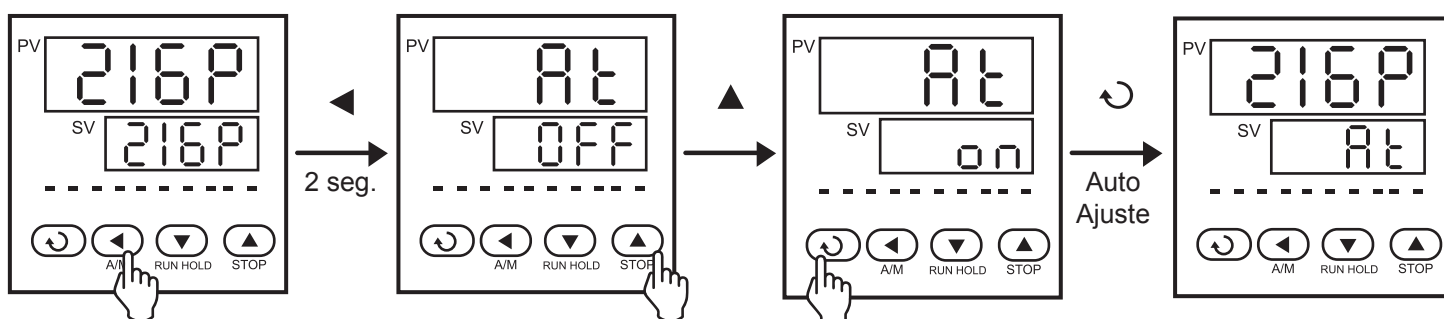
**d) Desviación extrema (Overshoot):** Si al calentar, la temperatura real se pasa por muchos grados (ej. más de 5 °C o 10 °C) del límite que programaste antes de empezar a estabilizarse.

**e) Después de un mantenimiento técnico:** De forma obligatoria siempre que se reemplace la termocupla (sensor), las resistencias calefactoras o la tarjeta electrónica principal.

**Nota:** No se debe activar el Auto ajuste (Auto-Tuning) en cada uso. Una vez ejecutado con éxito, los valores óptimos quedan grabados en la memoria del equipo. Solo se recomienda repetirse si se detecta alguna de las anomalías descritas anteriormente.

Cuando se elige el método de control de inteligencia artificial (IA), los parámetros PID se pueden obtener mediante un ajuste automático.

**Procedimiento para el Autoajuste:** En el estado de pantalla principal, mantenga presionado ◀ durante 2 segundos; aparecerá el parámetro “At”. Presione ▲ para cambiar el valor de “At” de “oFF” a “on” y luego presione ↻ para activar el proceso de ajuste automático. Durante el ajuste automático, el instrumento realiza un control de encendido/apagado. Después de 2 o 3 ciclos de encendido/apagado, el instrumento obtendrá el valor óptimo del parámetro de control. Si desea salir del estado de ajuste automático, mantenga presionada la tecla ◀ durante aproximadamente 2 segundos hasta que vuelva a aparecer el parámetro “At”. Cambie “At” de “on” a “oFF” y presione ↻ para confirmar; el proceso de ajuste automático se cancelará.



**Nota 1:** Si el punto de ajuste es diferente, los parámetros obtenidos mediante el autoajuste podrían ser distintos. Por lo tanto, es recomendable establecer primero el punto de ajuste a un valor de uso frecuente o a un valor intermedio, y luego iniciar el autoajuste. Dependiendo del sistema, el tiempo de autoajuste puede variar desde unos segundos hasta varias horas.

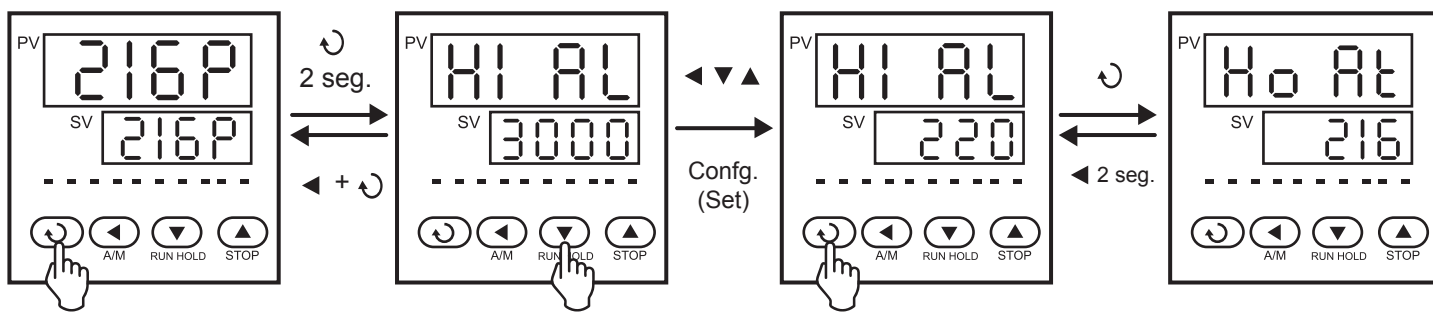
**Nota 2:** La configuración de CHYS (Control Hysteresis / On-Off Differential): es el margen de tolerancia o “zona muerta” en grados que el controlador inteligente utiliza para encender y apagar las resistencias eléctricas cuando el horno trabaja en modo manual o cuando ejecuta la función de ajuste automático (Auto-Tuning)) puede influir en el autoajuste. Cuanto menor sea el valor de CHYS, mayor será la precisión. Sin embargo, no se recomienda un valor de CHYS demasiado bajo; se recomienda CHYS = 2.0, que es el valor de fábrica (2).

**Nota 3:** Al principio, después del autoajuste, el resultado podría no ser fijo, pero se obtendrá el mejor resultado con el tiempo.

### 3.3.3 Configuración de parámetros internos

**Nota:** Todos los parámetros internos se ajustaron durante las pruebas de fábrica. Está prohibido modificarlos, excepto el parámetro de corrección del sensor. ¡¡Por favor contáctanos!!

En el estado de pantalla principal, mantenga presionado  durante aproximadamente 2 segundos para acceder a la tabla de parámetros de campo (Field Parameter). Presione  para ir al siguiente parámetro; presione , ,  o para modificar un parámetro. Mantenga presionado  para volver al parámetro anterior. Presione  (sin soltar) y luego presione la tecla  simultáneamente para salir de la tabla de parámetros. El instrumento saldrá automáticamente de la tabla de parámetros si no se presiona ninguna tecla en 30 segundos. Establezca Loc=808 y luego presione  para acceder a la tabla de parámetros del sistema.



En la Tabla 9 de parámetros de campo se muestra a continuación (mantenga pulsado  durante 2 segundos para acceder):

| Código | Nombre                    | Descripción                                                                                 | Valores de Fábrica |
|--------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| HIAL   | Alarma de límite alto     | Alarma activada cuando PV (Valor del proceso) > HIA; alarma desactivada cuando PV < HIA-AHY | 3000               |
| LoAL   | Alarma de límite inferior | Alarma activada cuando PV (Valor del proceso) < LoA; alarma desactivada cuando PV > LoA-AHY | -999               |
| HdAL   | Alarma de desviación alta | Alarma activada cuando PV-SV > HdA; alarma desactivada cuando PV-SV < HdA-AHY               | 50                 |
| LdAL   | Alarma de desviación baja | Alarma activada cuando PV-SV < LdA; alarma desactivada cuando PV-SV > HdA-AHY               | -999               |

| Código | Nombre                            | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Valores de Fábrica |
|--------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Loc    | Bloqueo de parámetros             | Loc=0: Permite modificar parámetros y realizar la acción AT.<br>Loc=1: Permite modificar parámetros, pero no realizar la acción AT.<br>Loc=2: Permite modificar parámetros y realizar la acción AT.<br>Loc=4-255: No permite modificar parámetros excepto Loc.<br>Loc=808: Si se establece en 808 y se pulsa la tecla ↻, se permite modificar todos los parámetros.                                                                                                                                                                     | 0                  |
| AHYS   | Histéresis                        | Evite las alarmas frecuentes erróneas causadas por una configuración de valor incorrecta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                  |
| AoP    | Asignación de salida de alarma    | AoP es definir el lugar de las alarmas HIAL, LoAL, HDAL como:<br>$AOP = \frac{0}{LdAL} \frac{4}{HdAL} \frac{0}{LdAL} \frac{3}{HIAL}$ Los valores de 0 a 4.0 indican que nunca hay alarma; los valores 3 y 4 indican que hay alarma en AU1 y AU2, respectivamente.<br>Por ejemplo, AOP=403 significa que hay alarma HIAL en AU1, HdAL en AU2 y LoAL sin alarma.                                                                                                                                                                          | 0~4444             |
| CrL    | Modo de control                   | <u>onoF</u> : Control de encendido/apagado, utilizado en condiciones normales<br><u>APId</u> : Control PID de alta precisión<br><u>nPid</u> : Control PID estándar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | APId               |
| Srun   | Estado de ejecución               | <u>Ejecutar</u> : estado de funcionamiento normal, luz PRG encendida.<br><u>Detener</u> : estado de parada, la ventana inferior muestra "detener", luz PRG apagada.<br><u>Mantener</u> : estado actual, el programa deja de contar el tiempo en este momento.                                                                                                                                                                                                                                                                           | Detener            |
| Act    | Función de acción directa/inversa | <u>rE</u> : Acción inversa. Un aumento en la variable medida provoca una disminución en la salida, como en el control de calefacción.<br><u>dr</u> : Acción directa. Un aumento en la variable medida provoca un aumento en la salida, como en el control de refrigeración.<br><u>rEbA</u> : Acción inversa con alarma de límite inferior y bloqueo de alarma de desviación baja al inicio del encendido.<br><u>drbA</u> : Acción directa con alarma de límite superior y bloqueo de alarma de desviación alta al inicio del encendido. | rE                 |
| P      | Banda proporcional                | Banda proporcional en PID con unidad °C/°F.<br>Nota: Normalmente se usa At para confirmar P, I, D y Ctl. Sin embargo, se puede establecer un valor correcto conocido.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 30                 |

| Código | Nombre                      | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Valores de Fábrica          |                             |     |                             |   |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |      |       |    |       |   |
|--------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|-------|---|---|------|-------|----|-------|---|
| I      | Tiempo de Integral          | Tiempo de integración en PID. No hay efecto de integración cuando I=0 la unidad es 1 segundo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 100                         |                             |     |                             |   |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |      |       |    |       |   |
| d      | Tiempo de derivada          | Tiempo de derivada en PID. No hay efecto de derivada cuando d=0. La unidad de visualización es 0,1 segundos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 50                          |                             |     |                             |   |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |      |       |    |       |   |
| Ctl    | Periodo de control          | Un valor pequeño puede mejorar la precisión del control.<br>Para la salida SSR, generalmente de 0.5 a 3.0 segundos.<br>Para la salida de relé, generalmente de 15 a 40 segundos, ya que un valor pequeño provocaría el encendido y apagado frecuente del interruptor mecánico y acortaría su vida útil. Se recomienda que Ctl sea de 1/4 a 1/10 del tiempo de derivación. Cuando el control es de encendido/apagado, Ctl se utiliza como tiempo de retardo de reinicio después del apagado para proteger la aplicación del compresor. | 2.0 o 20                    |                             |     |                             |   |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |      |       |    |       |   |
| CHYS   | Control Histéresis          | CHY se utiliza para el control de encendido/apagado; si PV > SV, la salida se apaga; si PV < SV-CHYS, la salida se enciende.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                           |                             |     |                             |   |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |      |       |    |       |   |
| InP    | Especificación de entrada   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>InP</th><th>Especificaciones de entrada</th><th>InP</th><th>Especificaciones de entrada</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>K</td><td>1</td><td>S</td></tr> <tr> <td>2</td><td>R</td><td>3</td><td>Spare</td></tr> <tr> <td>4</td><td>E</td><td>5</td><td>J</td></tr> <tr> <td>6</td><td>Spare</td><td>7</td><td>N</td></tr> <tr> <td>8-20</td><td>Spare</td><td>21</td><td>Pt100</td></tr> </tbody> </table>                                                                           | InP                         | Especificaciones de entrada | InP | Especificaciones de entrada | 0 | K | 1 | S | 2 | R | 3 | Spare | 4 | E | 5 | J | 6 | Spare | 7 | N | 8-20 | Spare | 21 | Pt100 | 1 |
| InP    | Especificaciones de entrada | InP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Especificaciones de entrada |                             |     |                             |   |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |      |       |    |       |   |
| 0      | K                           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | S                           |                             |     |                             |   |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |      |       |    |       |   |
| 2      | R                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Spare                       |                             |     |                             |   |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |      |       |    |       |   |
| 4      | E                           | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | J                           |                             |     |                             |   |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |      |       |    |       |   |
| 6      | Spare                       | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | N                           |                             |     |                             |   |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |      |       |    |       |   |
| 8-20   | Spare                       | 21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Pt100                       |                             |     |                             |   |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |      |       |    |       |   |
| dPt    | Resolución                  | "0" significa 1°C o 1F, "0.0" significa 0.1°C/F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0                           |                             |     |                             |   |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |      |       |    |       |   |
| Scb    | Cambio de entrada           | SCB se utiliza para compensar el error producido por el sensor o la señal de entrada.<br>PV_después_de_compensación = PV_antes_de_compensación + SCB.<br>Nota: normalmente se establece en 0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0                           |                             |     |                             |   |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |      |       |    |       |   |
| FILt   | Filtro de entrada PV        | El valor de FIL determinará la capacidad de filtrado de ruido. Si existe una interferencia importante, puede aumentar gradualmente el parámetro "FIL" para que la fluctuación momentánea del valor medido sea inferior a 2 a 5.<br>Durante la verificación metrológica del instrumento, se puede ajustar "FIL" a 0 o 1 para reducir el tiempo de respuesta.                                                                                                                                                                           | 1                           |                             |     |                             |   |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |       |   |   |      |       |    |       |   |

| Código  | Nombre                                           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Valores de Fábrica |
|---------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Fru     | Unidad de visualización y frecuencia de potencia | 50 °C: frecuencia de 60 Hz, unidad de visualización °C.<br>50 °F: frecuencia de 60 Hz, unidad de visualización °F.<br>60 °C: frecuencia de 60 Hz, unidad de visualización °C.<br>60 °F: frecuencia de 60 Hz, unidad de visualización °F.                                                                                                                                                                                                                                    | 50 °C              |
| OPH     | Límite superior de salida                        | Cuando PV < OEF, límite máximo 100%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 100                |
| OEF     | Rango válido de OPH                              | Cuando PV < OEF, el límite máximo de salida es OPH.<br>Cuando PV > OEF, no hay límite, salida del 100 %.<br>Nota: Si desea evitar un aumento de temperatura demasiado rápido y la temperatura es inferior a 150 °C, solo se permite el 30 % de la potencia de calentamiento. En ese caso, puede configurar: OEF = 150.0 °C, OPH = 30 %.                                                                                                                                     | 3200               |
| AF      | Código de función superior                       | $AF=A*1+B*2+E*16+G*64$<br>A=0, HdAL y LdAL son para alarma de histéresis; A=1, son alarmas absolutas.<br>B=0, alarma de bucle simple; B=1, alarma de bucle doble.<br>E=0, HIAL y LOAL son alarmas absolutas de valor máximo y mínimo.<br>E=1, HIAL y LOAL son alarmas de histéresis de valor máximo y mínimo.<br>G=0, permite el sensor; G=1, no permite valores superiores al valor de alarma máximo.<br>Establézcalo en 0 a menos que un experto le indique lo contrario. | 0                  |
| SPL     | Límite inferior de SV                            | Valor mínimo de SV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0                  |
| SPH     | Límite superior de SV                            | Valor máximo que SV puede tener. Cuando SPH=400, el rango de SV será de 0 a 400 °C.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1200               |
| SPr     | Límite de la velocidad de aumento de temperatura | Si SPr está configurado como válido, cuando el controlador esté funcionando, la luz RUN se encenderá si se produce una velocidad incorrecta o anormal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0                  |
| PonP    | Funcionamiento automático al encenderse          | Cont, el controlador se detiene.<br>StoP, al encenderse, se detiene.<br>Run1, continúa funcionando.<br>dASt, si no hay alarma, funciona; si hay alarma, se detiene.<br>Hold (solo para AI-518P), en caso de cortocircuito, se detiene el funcionamiento.                                                                                                                                                                                                                    | cont               |
| EP1~EP8 | Código de función superior                       | Se pueden configurar 1 a 8 parámetros de campo. Si no es necesario o es menor a 8, se puede configurar como nonE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -----              |

Tabla 9. Configuración de parámetros

## 4. Mantenimiento

### 4.1 Guía de solución de problemas

- Fallas de funcionamiento.

| Problema                                                                                                                                    | Causa                                                                                      | Solución                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El equipo no prende                                                                                                                         | Sin fuente de alimentación                                                                 | Comprueba la alimentación eléctrica o cambie el enchufe                                                                                    |
|                                                                                                                                             | Interruptor dañado                                                                         | Cambie el interruptor                                                                                                                      |
|                                                                                                                                             | Cortocircuito en el cable o fusible dañado                                                 | Comprueba el cable o cambia el fusible.                                                                                                    |
| SV, Pantalla, OraL                                                                                                                          | Sensor dañado                                                                              | Cambie el sensor (Contáctenos)                                                                                                             |
| Alarma o indicador de sobrecalentamiento encendido                                                                                          | La temperatura de la carcasa de la máquina supera el límite establecido. ¡Protéjala ahora! | La temperatura desciende hasta la temperatura de seguridad y se recupera por sí sola (inspeccione la causa o cambie la temperatura límite) |
| No trabaja el equipo                                                                                                                        | Especificación cambiada de forma incorrecta                                                | Cambiar la especificación                                                                                                                  |
| La temperatura no aumenta                                                                                                                   | Controlador dañado                                                                         | Contáctenos                                                                                                                                |
|                                                                                                                                             | Elemento calefactor dañado                                                                 |                                                                                                                                            |
| Si alguna de éstas posibles soluciones no arregla el problema, favor de contactarnos a través de <a href="http://www.icb.mx">www.icb.mx</a> |                                                                                            |                                                                                                                                            |

Tabla 10. Solución de problemas

## 4.2 Mantenimiento preventivo

Para garantizar una larga vida de la Mufla de Fibra de Cerámica, es necesario realizar un mantenimiento regular del instrumento. 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 realizar las rutinas de mantenimiento, deben usarse elementos de protección personal.

El mantenimiento preventivo de este equipo es fundamental, debido a que al operar a temperaturas extremas (hasta 1200 °C) y estar construido con un aislamiento de fibra cerámica, cualquier descuido puede acortar drásticamente la vida útil de sus componentes.

A continuación, se detalla la rutina de mantenimiento recomendada dividida por periodos de tiempo:

### 1. Después de cada uso (Rutina diaria):

- Limpieza de la cámara: Espere siempre a que la mufla esté completamente fría (por debajo de 50 °C). Retire cualquier residuo de cenizas, polvo o muestras caídas utilizando una brocha de cerdas suaves o una aspiradora de mano de baja potencia.



¡Cuidado! No use aire comprimido a alta presión ni agua/líquidos para limpiar el interior. El aire a presión desprende las partículas de la fibra cerámica y el agua la agrieta de forma irreversible.

- Inspección del sello de la puerta: Limpie la zona de contacto de la puerta. Si quedan residuos acumulados, la puerta no cerrará herméticamente, provocando fugas de calor que pueden derretir la pintura exterior o dañar la pantalla del controlador.

### 2. Mantenimiento Mensual.

- Inspección visual del sensor: Revise el sensor de temperatura. Verifique que no esté doblado, agrietado o excesivamente desgastado, ya que esto causaría lecturas erróneas (haciendo que el equipo caliente de más o de menos).

- Revisión de las resistencias: Observe visualmente los hilos calefactores internos. Si nota que alguna zona de la resistencia se ve excesivamente delgada, deformada o muestra acumulación de escoria química, programe un reemplazo preventivo antes de que se rompa a mitad de un proceso.

- Limpieza de rejillas de ventilación: Retire el polvo acumulado en las rejillas traseras e inferiores de la carcasa para garantizar que los componentes electrónicos internos no se sobrecalienten.



### **3. Mantenimiento Semestral (Por personal técnico o usuarios capacitados).**

- Ajuste de conexiones de potencia: Con el equipo completamente desconectado de la corriente, retire la tapa de servicio para revisar los bornes de conexión de las resistencias y del controlador. El estrés térmico continuo tiende a aflojar los tornillos; unos bornes flojos generarán un falso contacto, sobrecalentamiento eléctrico y posibles cortocircuitos.

- Inspección del cable de alimentación: Verifique que el cable principal y la clavija no presenten signos de endurecimiento, grietas o zonas derretidas, debido al alto amperaje que demanda el equipo.

### **4.Mantenimiento Anual.**

- Calibración y verificación térmica: Realice una prueba de comparación utilizando un sensor patrón calibrado para asegurarse de que los grados reales dentro de la cámara coincidan exactamente con lo que indica la pantalla (PV). Con el uso prolongado, los sensores tienden a sufrir desviaciones.

## 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 ([servicio@icb-mx.com](mailto:servicio@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.
- Número de serie en caso de aplicar.

**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 departamento de servicio técnico y garantías: [servicio@icb-mx.com](mailto:servicio@icb-mx.com)

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 para atención a clientes: [atencionaclientes@icb-mx.com](mailto:atencionaclientes@icb-mx.com)

## 6. Anexos

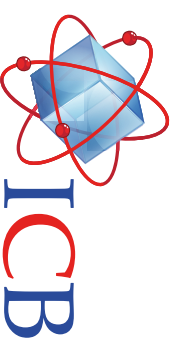
### 6.1 Aplicaciones de la Mufla de Fibra Cerámica

| Aplicación                                                  | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Control de Calidad y Análisis Químico (Laboratorios)        | <p><u>Determinación de cenizas:</u> Es uno de los usos más comunes. Se calcina por completo la materia orgánica de una muestra (alimentos, plásticos, carbón, suelos o piensos) para pesar el residuo inorgánico (cenizas) y conocer su composición mineral o grado de pureza.</p> <p><u>Análisis gravimétrico:</u> Se utiliza para someter a las muestras a un proceso de descomposición térmica controlada, permitiendo medir los cambios de peso exactos tras eliminar los componentes volátiles.</p> <p><u>Incineración de residuos:</u> Eliminación o destrucción controlada de compuestos orgánicos en muestras ambientales (lodos, aguas residuales) para su posterior análisis de metales pesados.</p> |
| Metalurgia y Ciencia de Materiales                          | <p><u>Tratamientos térmicos de metales:</u> Procesos esenciales como el templado (para aumentar la dureza), el recocido (para ablandar el metal y poder trabajarlo) o el revenido (para reducir la fragilidad).</p> <p><u>Sinterización:</u> Unión y compactación de polvos metálicos o cerámicos mediante altas temperaturas (sin llegar al punto de fusión) para crear piezas sólidas de alta precisión y resistencia.</p> <p><u>Pruebas de fatiga térmica:</u> Evaluación de cómo reaccionan los nuevos materiales refractarios, cerámicos o vidrios cuando se exponen a condiciones de calor extremo simuladas.</p>                                                                                        |
| Minería y Geología                                          | <p><u>Ensayos al fuego (Copelación):</u> Técnica utilizada para separar y cuantificar metales preciosos (como el oro y la plata) de las muestras de roca pura extraídas de las minas.</p> <p><u>Fusión de minerales:</u> Descomposición de muestras geológicas complejas mediante calor para facilitar su posterior análisis químico por espectrometría.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Odontología y Prótesis Médicas                              | <p><u>Cocción de cerámica dental:</u> Vitrificación y endurecimiento de las coronas, puentes y fundas estéticas de porcelana que se colocan a los pacientes.</p> <p><u>Técnica de la cera perdida:</u> Calentamiento de moldes de yeso o revestimiento para derretir y evaporar la cera interna, dejando el hueco exacto donde se inyectará el metal o la cerámica de la prótesis.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Industria del Vidrio y la Cerámica (Artesanal e Industrial) | <p><u>Esmaltado y decoración:</u> Fijación de esmaltes, pinturas cerámicas y acabados brillantes sobre vidrio o arcilla a temperaturas controladas para evitar deformaciones.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Tabla 13. Aplicaciones



# Mufla de Fibra de Cerámica 12 Litros



MUF113431

## Descripción

La Mufla de Fibra de Cerámica de 12 litros, es un equipo diseñado para producir un entorno de calor extremo, uniforme y completamente aislado de contaminantes externos. Cuenta interiormente con revestimiento cerámico con doble aislamiento y rendimiento estable. Su controlador con microprocesador de alta precisión y sensor exacto, le ofrece una temperatura precisa. Ideal para el análisis de elementos en laboratorios, empresas mineras e institutos de investigación científica, así como en procesos de calentamiento para el recocido y revenido de aceros de pequeño tamaño, entre otros.

## Especificaciones Técnicas

| Parámetro                      | Valor/Dato               | Unidades  |
|--------------------------------|--------------------------|-----------|
| Capacidad                      | 12                       | L         |
| Temperatura                    | 100 a 1200               | °C        |
| Resolución                     | 1                        | °C        |
| Estabilidad                    | ±1                       | °C        |
| Máximo tiempo de calentamiento | ≤ 30                     | min       |
| Temporizador                   | 0 - 9999                 | min       |
| Operación                      | Continua/Tiempo          | -         |
| Dimensiones internas           | 200x300x200              | mm        |
| Dimensiones externas           | 530x785x720              | mm        |
| Peso                           | 62                       | kg        |
| Potencia                       | 4,5                      | kW        |
| Alimentación                   | 220 ±10%/60<br>20,5 ±10% | V/Hz<br>A |



## Características

- Dispone de una cámara interna con un volumen total de 12 litros.
- Su temperatura alcanza un límite máximo operativo de 1200°C.
- Controlador con microprocesador y sensor de alta precisión.
- Estructura de doble capa y doble conducto de circulación de aire.
- Indicador doble que muestra la temperatura real y la programada.
- Con fibra de multia policristalina y revestimiento cerámico.
- Distribución homogénea del calor en toda la cámara.
- Estructura optimizada para elevarla temperatura en pocos minutos.
- Mantiene una estabilidad térmica deseada de ±1°C.
- Puerto de escape de Ø30mm para liberar gases de manera segura.
- Carcasa que no se calienta y un rápido enfriamiento interno.
- Múltiples medidas de protección de seguridad para una operación confiable.

## Accesorios Incluidos

- Cable de alimentación (220V±10%/60Hz).
- ¡Incluye Manual de Operación en Español!!







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