

# Instrucciones de servicio originales

## Horno de sinterización Tabeo Metal



<b>Contenido</b>	
<b>Información general</b> .....	<b>4</b>
Limitación de responsabilidad .....	4
<i>Responsabilidades del operador</i> .....	4
Documentación.....	5
<i>Contenido y estructura</i> .....	5
<i>Identificación de textos integrados y referencias</i> .....	5
Formatos y símbolos .....	6
Dirección de servicio .....	6
<b>Seguridad</b> .....	<b>7</b>
Requerimientos del personal.....	7
<b>Transporte, embalaje y almacenamiento</b> .....	<b>9</b>
Transporte .....	9
Embalaje .....	10
Almacenamiento.....	10
<b>Descripción técnica</b> .....	<b>11</b>
Funcionamiento .....	11
Conformidad .....	12
Certificación.....	13
<i>Marca CE</i> .....	13
<i>Certificación EAC</i> .....	13
<i>Conformidad RoHS</i> .....	13
Uso previsto.....	14
Posible uso indebido .....	14
Sinterización con argón .....	14
<b>Datos técnicos</b> .....	<b>15</b>
<b>Instalación</b> .....	<b>16</b>
Colocación.....	16
<i>Condiciones de colocación</i> .....	16
Conexión eléctrica .....	17
<i>Instalación doméstica</i> .....	17
<i>Placa de características</i> .....	18
Conexión del suministro de argón .....	19
<b>Manejo</b> .....	<b>20</b>
Elementos de mando y visualizadores .....	20
<i>Elementos de mando</i> .....	20
<i>Visualizadores</i> .....	21
Encender el horno de sinterización .....	21
<b>Primera puesta en servicio</b> .....	<b>22</b>

Colocación de la piedra de apoyo NEM sobre el aislamiento de la base .....	22
Alimentar el horno de sinterización .....	22
Seleccionar y cargar el programa de calentamiento .....	24
Iniciar/interrumpir programa de calentamiento .....	24
Retirar la cubeta de sinterización del horno de calentamiento....	25
Programar niveles de calor.....	25
Programar temperaturas de nivel, tiempos de reposo .....	25
Guardar un programa de calentamiento.....	26
Iniciar automáticamente el programa de calentamiento.....	27
Preparación de los medios auxiliares de sinterización.....	28
<i>Llenado recomendado de la cubeta de sinterización .....</i>	<i>28</i>
<i>Configuraciones básicas .....</i>	<i>28</i>
Configuraciones de parámetros .....	29
<i>Configurar el día de la semana y la hora .....</i>	<i>30</i>
Apagar el horno de sinterización .....	32
<b>Interfaz RS-232.....</b>	<b>33</b>
<b>Cuidado y mantenimiento.....</b>	<b>41</b>
Comprobar las superficies de estanqueidad de la campana de sinterización.....	41
<b>Anomalías y mensajes de error .....</b>	<b>42</b>
Seguridad .....	42
Anomalías.....	43
Mensajes de error.....	44
<b>Puesta fuera de servicio .....</b>	<b>45</b>
Seguridad .....	45
Eliminación .....	45

## Información general

### Limitación de responsabilidad

El contenido de estas instrucciones de uso se ha elaborado teniendo en cuenta las leyes y normas aplicables.  
El dispositivo ha sido desarrollado conforme a los últimos avances técnicos.



#### AVISO

**El fabricante no asume ninguna responsabilidad por daños que resulten de:**

- Incumplimiento/inobservancia de las instrucciones de servicio
- Uso erróneo intencional
- Uso no conforme a lo prescrito
- Empleo de personal no capacitado
- Intervención de no profesionales (en trabajos de mantenimiento, etc.)
- Cambios técnicos en el dispositivo no discutidos con el fabricante
- Utilización de piezas de repuesto no autorizadas por el fabricante

### Responsabilidades del operador

El aparato es para uso industrial. Por ello, el operador del aparato está sujeto a las obligaciones legales de seguridad en el trabajo. Además de las indicaciones de seguridad contenidas en estas instrucciones de servicio, deben respetarse las normas de seguridad, de prevención de accidentes y de protección del medio ambiente válidas para el campo de aplicación del aparato.

#### En particular, se aplica lo siguiente:

- El operador debe informarse sobre las disposiciones vigentes de protección laboral.
- El operador debe garantizar que todos los empleados que manipulen el equipo hayan leído y entendido las instrucciones.
- Además, tiene que formar al personal en intervalos regulares e informar de los peligros planteados en el manejo del dispositivo.
- El operador debe poner a disposición del personal el equipo de protección necesario.
- El operador debe asegurarse de que se comprueben con regularidad la seguridad y la funcionalidad de todos los dispositivos de seguridad.

## Documentación

### Contenido y estructura

Estas instrucciones son parte de este dispositivo. Contiene indicaciones e informaciones para trabajar en forma segura con el aparato y tienen que estar a disposición de todos los usuarios durante toda su vida útil. Estas instrucciones de servicio están dirigidas a operadores entrenados.

### Identificación de textos integrados y referencias

Se utilizan los siguientes tipos de indicaciones:



#### **PELIGRO**

Un peligro que supone una amenaza inmediata, que podría llevar a graves daños físicos o a la muerte.



#### **ADVERTENCIA**

Una situación potencialmente peligrosa, que podría llevar a graves daños físicos o a la muerte.



#### **ATENCIÓN**

Una situación potencialmente peligrosa, que podría llevar a leves daños físicos.



#### **AVISO**

Una situación potencialmente perjudicial en la que el producto o un objeto podría resultar dañado en su entorno.

#### **AVISO**

Aviso/consejo para un manejo más fácil.

## Formatos y símbolos

-  *señala una indicación general de seguridad*
- indica que ha de cumplirse una condición
- 1. indica pasos de actuación
-  indica un resultado de actuación
- indica una enumeración
-  indica una tecla

## Dirección de servicio



Friedrich-List-Straße 8  
D-76297 Stutensee-Blankenloch  
Tel.: +49 (0) 7244 70871-0  
Fax: +49 (0) 7244 70871-20  
Correo electrónico: [info@mihm-vogt.de](mailto:info@mihm-vogt.de)  
[www.mihm-vogt.de](http://www.mihm-vogt.de)

## Seguridad

El **horno de sinterización Tabeo** es un horno de alta temperatura para el uso industrial en laboratorios dentales y solamente debe utilizarse para la sinterización de cerámicas aptas para ello.

### Requerimientos del personal

Personal técnico cualificado familiarizado con el dispositivo y que se encuentre en situación, como consecuencia de su formación técnica, sus conocimientos, su experiencia y sus conocimientos de las pertinentes disposiciones, de llevar a cabo los trabajos asignados y de reconocer y evitar los eventuales peligros de manera autónoma.



#### PELIGRO

##### ¡Energía eléctrica!

Peligro de muerte por descarga eléctrica.

- No toque los cables o los componentes de potencia con las manos húmedas.
- Observe las normas de prevención de accidentes al operar con corriente eléctrica.
- Antes de realizar cualquier trabajo de instalación, mantenimiento, limpieza y reparación, interrumpa la alimentación de energía del horno de sinterización (extraer el enchufe de red) y evite que vuelva a conectarse.



#### PELIGRO

##### ¡Riesgo de ignición!

Peligro de inflamación y deflagración por el uso de materiales inflamables y explosivos en el área del horno.

- No opere el horno de sinterización cerca de fuentes fácilmente inflamables.
- No instale el horno de sinterización sobre superficies de colocación fácilmente inflamables.



### **⚠️ ADVERTENCIA**

#### **¡Peligro de quemaduras por superficies calientes!**

Durante el funcionamiento del horno de sinterización se originan superficies calientes, con las que pueden producirse quemaduras en caso de contacto.

- Durante el funcionamiento, no toque la carcasa ni la puerta del horno.
- No introduzca la mano en la cámara de calentamiento. A causa de un proceso de calentamiento anterior puede tener todavía un elevado calor residual.
- Deje enfriar el horno de sinterización antes de realizar trabajos de mantenimiento, limpieza y reparación.
- Póngase guantes de seguridad resistentes al calor cuando tenga que realizar trabajos en componentes calientes.
- Utilice un utensilio extractor apropiado y suficientemente largo para ajustar y extraer el material a sinterizar.



### **⚠️ ATENCIÓN**

#### **¡Manejo incorrecto!**

No se asumirá responsabilidad alguna si se producen daños como consecuencia de mal uso, manejo incorrecto, conexión incorrecta o mantenimiento/reparación por personal no cualificado. Además, todo servicio de garantía quedará excluido en tales casos.

En caso de daños en el dispositivo o en el cable o en caso de que no funcione perfectamente, el dispositivo no debe usarse.

En este caso, diríjase directamente al fabricante.

Por su propia seguridad y la longevidad de su aparato, solo se pueden utilizar piezas de recambio originales.

Para el funcionamiento seguro del horno de sinterización se aplican, junto a las indicaciones de este manual, las normas regionales (p. ej., normas de prevención de accidentes) que deben estar a disposición del operador. Junto al horno de sinterización deben mantenerse las señales de seguridad en un estado bien legible.



### **AVISO**

Antes de efectuar trabajos en y con el dispositivo, se tienen que leer y entender estas instrucciones de servicio por cada usuario.

Las instrucciones de servicio deben conservarse a lo largo de la vida útil indicada del horno de sinterización.

# Transporte, embalaje y almacenamiento

## Transporte



### **ADVERTENCIA**

#### ¡Lesiones a causa de la caída del horno de sinterización!

El deslizamiento/caída al elevar y transportar el horno de sinterización puede provocar lesiones graves.

- Transporte/sostenga el horno de sinterización únicamente por el borde inferior de la carcasa (fondo).
- Transporte el horno de sinterización siempre con 2 personas como mínimo (máx. 30 kg/persona).



### **ATENCIÓN**

#### ¡Peligro de lesiones por el peso del horno!

Sobrecarga física/dolores de espalda por el elevado peso propio.

- Transporte/mueva el horno de sinterización con dos personas como mínimo.



### **AVISO**

#### ¡Daños de transporte!

Para evitar daños personales o materiales:

- Transporte el dispositivo solo en posición vertical.
- No apile varios dispositivos unos sobre otros.
- No coloque ningún objeto sobre el dispositivo.
- En lo posible, el transporte debe tener lugar sin sacudidas ni vibraciones para evitar daños en el aparato.
- Asegúrese de que el aparato esté asegurado contra deslizamiento y vuelco durante el transporte.
- Debe comprobarse si el producto está dañado o incompleto y certificarlo en la nota de envío con la alegación del transportista inmediatamente tras su recepción. El fabricante no se hace responsable por daños o pérdidas detectados con posterioridad.

## Embalaje



### AVISO

El embalaje protege el horno de sinterización ante daños por el transporte, corrosión y otros deterioros. Por ello, retire el embalaje tras la primera puesta en servicio y almacénelo en seco para su uso posterior.

## Almacenamiento



### AVISO

#### ¡Daños por temperatura!

Para evitar daños por temperatura:

- Almacene el dispositivo solo a temperaturas de +5 °C a +40 °C.
- Almacene el dispositivo siempre en seco y sin polvo.
- Evite la luz solar directa.
- Evite los golpes mecánicos.

# Descripción técnica

## Funcionamiento

El **horno de sinterización Tabeo** se utiliza para el procesamiento de cerámicas aptas para la sinterización.

El producto a sinterizar se deposita en la cubeta de sinterización y se coloca en la base en la cámara de combustión. El proceso de calentamiento comienza tras introducir los parámetros de calefacción y pulsar el botón de inicio.

Cuando haya terminado el programa de calentamiento y el horno de sinterización se haya enfriado, puede retirarse el producto terminado.

### **Cámara de calentamiento**

En la cámara de calentamiento se sinteriza el producto. Esta consta de dos capas aislantes de cerámica diferentes y es operada con cuatro elementos calefactores conectados en serie. La capa aislante exterior está diseñada para temperaturas de hasta 1200 °C y la capa aislante interior para temperaturas hasta 1650 °C.

### **Puerta del horno**

La puerta del horno consta de una chapa de acero y contiene un relleno de cerámica. Un interruptor de seguridad interrumpe la corriente de calefacción tan pronto se abre la puerta del horno.

La puerta del horno está bloqueada eléctricamente y se puede abrir a partir de una temperatura de 300 °C.

### **Carcasa del horno**

La carcasa del horno consta de una chapa de acero, cuenta con un revestimiento de plástico interior y exterior y se enfría por una ventilación permanente.

### **Regulador de programa**

El regulador de programa cuenta con una configuración de tiempo de finalización según día de semana y hora. El tiempo de encendido se calcula automáticamente, de modo que el proceso de calentamiento termine a la hora deseada y el cuerpo sinterizado pueda extraerse.

Los parámetros de servicio y los programas de calefacción son depositados en una memoria no volátil y se conservan incluso también en caso de fallo de la alimentación de corriente.

La temperatura nominal seleccionada se mantiene con una precisión de  $\pm 1$  °C.

Un sensor de temperatura integrado en la cámara de calefacción registra la temperatura de la cámara en las proximidades del producto.

Por medio de un dispositivo de ruptura del elemento termoelectrónico se evita el sobrecalentamiento del horno de sinterización en caso de que no funcione un sensor de temperatura.

## Conformidad



### Declaración CE de conformidad según Directiva de Máquinas 2006/42/CE Anexo II 1.A

El fabricante / distribuidor

MIHM-VOGT GmbH & Co. KG  
Friedrich-List-Str. 8  
76297 Stutensee  
Tel.: +49 (0) 72 44/7 08 71-0  
Fax: +49 (0) 72 44/7 08 71-20  
Correo electrónico: info@mihm-

vogt.de declara por la presente, que el siguiente producto

Denominación de producto: Horno de sinterización  
Tabeo Marca: TABEO-1/M/Zirkon-100  
TABEO-1/S/Zirkon-100  
TABEO-2/M/Zirkon-120  
TABEO-2/S/Zirkon-120  
TABEO-2/M/Metal-120

**Descripción:**

El horno de sinterización Tabeo es un horno de alta temperatura para uso industrial en laboratorios dentales y solamente debe utilizarse para la sinterización de cerámicas aptas para ello.

Cumple con todas las disposiciones pertinentes de la directiva citada más arriba, así como otras directivas empleadas (a continuación), incluyendo las enmiendas aplicables en el momento de la declaración.

Se emplearon las siguientes directivas adicionales

de la UE: EMC 2014/30/EU  
RoHS 2011/65/EU

Se han cumplido los objetivos de seguridad de la Directiva de Baja Tensión 2014/35/UE.

Se han aplicado las siguientes normas armonizadas:

EN 61010-1:2010	Requisitos de seguridad para dispositivos eléctricos de medición, mando, control y de laboratorio - Parte 1: Requisitos generales (IEC 61010-1: 2010)
EN 61010-2-010:2014	Requisitos de seguridad para dispositivos eléctricos de medición, mando, control y de laboratorio - Parte 2-010: Requisitos especiales en equipos de laboratorio para el calentamiento de materiales (IEC 61010-2-010:2014)
EN 61326-1:2013	Requisitos CEM para dispositivos eléctricos de medición, mando, control y laboratorio - Parte 1: Requisitos generales (IEC 61326-1: 2012)
EN ISO 12100:2010	Seguridad de máquinas - Principios generales de diseño - Evaluación de riesgos y reducción de riesgos (ISO 12100:2010)

Se aplicaron los siguientes estándares nacionales o internacionales (o partes / cláusulas de los mismos) y especificaciones: -

Nombre y dirección de la persona autorizada para la elaboración de la documentación técnica: Gillen, Tobias

Lugar: Stutensee / Fecha: 15.09.2016

\_\_\_\_\_  
(Firma) Dietmar Gräbe

## Certificación

### Marca CE

Este producto lleva la marca CE de conformidad con las disposiciones de la Directiva 2006/42/CE (Directiva de Máquinas).



### PRECAUCIÓN

#### ¡Marca CE en productos conectados!

Los productos que se conecten a este dispositivo deberán llevar igualmente la marca CE. Estos productos deben haber sido comprobados de conformidad con las normas.

Declaramos la conformidad del horno de sinterización Tabeo Metal en base a las siguientes normas:

- Seguridad: EN 61010-1:2010 y EN 61010-2-010:2014
- CEM: EN 61326-1:2013
- Evaluación del riesgo y reducción del riesgo EN ISO 12100:2010

### Certificación EAC



Marca de conformidad de la Comunidad Económica Euroasiática

Número de certificado EAЭC N RU Д-DE.АД75.В.02156

### Conformidad RoHS



Este símbolo indica que este producto no contiene sustancias o componentes tóxicos o peligrosos y que puede reciclarse después de su eliminación, por lo que no debe desecharse de forma descuidada.

## Uso previsto

El **horno de sinterización Tabeo** es un horno de alta temperatura para el uso industrial en laboratorios dentales y debe utilizarse únicamente para la sinterización de cromo-cobalto aptos para ello empleando piezas de recambio originales.

Para una potencia total > 1 kW no se aplican valores límite para los armónicos.



### AVISO

En caso de mal uso, manejo incorrecto, conexión incorrecta o mantenimiento/repación por personal no cualificado ya no se garantizará la protección de las personas y no se asumirá responsabilidad alguna por los posibles daños producidos. Además, todo servicio de garantía quedará excluido en tales casos.

Si se utilizan piezas de repuesto y de desgaste que no han sido adquiridas del fabricante, se anulará la autorización y la garantía del horno de sinterización.

## Posible uso indebido

- Empleo de personal no instruido e insuficientemente cualificado.
- Utilización de productos que no están autorizados por el fabricante.
- Utilización de piezas de repuesto que no están autorizadas por el fabricante.
- Una utilización que no es conforme a la declaración de conformidad.
- Modificaciones técnicas y transformaciones en el aparato que no se han autorizado por el fabricante.

## Sinterización con argón

La sinterización de NEM sólo es posible en atmósfera reducida en oxígeno. Esta se consigue añadiendo argón. El argón es una gas noble en una botella de gas comprimido. Utilice las botellas de argón siempre con un manómetro, así como con un reductor de presión. La pureza del argón debe ser como mínimo del 4.6= 99,996 % vol. Durante un proceso de sinterización el caudal de argón es de 1 l/min.

### Determinación del nivel de llenado de la botella de gas comprimido:

El nivel de llenado de la botella de gas comprimido se puede determinar en el manómetro. Una botella nueva de gas comprimido de argón se llena con 200 bar.

### Cálculo:

Una botella de gas comprimido de argón de 50 litros con una presión de llenado de 200 bar contiene aprox. 10 000 litros de argón.

Para un caudal de 1 l/min el consumo por proceso de sinterización es de aprox. 270 litros.

Con una botella de gas comprimido de argón de 50 litros son posibles por consiguiente aprox. 35 procesos de sinterización NEM.

## Datos técnicos

<b>Indicaciones generales</b>	<b>Tabeo-2/M/Metal-120</b>
Dimensiones (ancho x alto x largo)	480 x 680 x 460 mm
Volumen de la cámara de combustión	1 cubeta de Ø 85 x 40 mm o 1 cubeta de Ø 109 x 35 mm
Temperatura máx.	1400 °C
Peso	78 kg
Distancia mínima en torno al horno de sinterización	50 mm
<b>Valores de conexión eléctricos</b>	
Tensión de alimentación	200 - 240 V
Frecuencia	50/60 Hz
Consumo de potencia máx.	1600 W
<b>Protección por fusible</b>	
En el lado del aparato	12 AT
Como parte de la instalación	Conexión a un circuito eléctrico separado con fusible de 16 A, tipo K,Z (otros tipos de fusibles según el país de aplicación)
Tipo de protección	IP 20 (protección contra la penetración de cuerpos extraños, sin embargo no contra la penetración de agua)
<b>Condiciones de funcionamiento</b>	
Zona de colocación	Sólo interiores (en espacios secos)
Rango de temperatura	+5 - +40 °C
Humedad relativa del aire	Hasta 31 °C: 80 %
Máxima humedad del aire	Hasta 40 °C: 50 % Sin condensación
Altura	Máx. 2000 m
Grado de contaminación	2
Rango de presión óptimo del suministro de argón	6-7 bar
Rango de presión máximo del suministro de argón	10 bar

# Instalación

## Colocación

El **horno de sinterización Tabeo** es un aparato de mesa. Para un emplazamiento estable se recomienda una superficie plana de como mínimo:

- 60 cm x 60 cm, con una capacidad de carga de hasta 80 kg

### Condiciones de colocación

- ▶ Coloque el horno de sinterización siempre en espacios secos y, en lo posible, libres de polvo y asegúrese de que ningún líquido pueda entrar en contacto con el aparato.
- ▶ En las salas de colocación no deben guardarse gases y líquidos fácilmente inflamables y combustibles.
- ▶ No coloque ningún objeto combustible o inflamable en las cercanías del horno de sinterización.
- ▶ Mantenga una distancia mínima de 50 mm en torno al horno de sinterización para permitir una refrigeración suficiente.



### **ATENCIÓN**

#### ¡Cargas que vuelcan!

Capacidad de carga insuficiente de la superficie de colocación.

- ▶ Al instalar el horno de sinterización, asegúrese de que la superficie de colocación tenga suficiente capacidad de carga.



### **ATENCIÓN**

#### ¡Peligro de lesiones por el peso del horno!

Sobrecarga física/dolores de espalda por el elevado peso propio.

- ▶ Transporte/mueva el horno de sinterización con dos personas como mínimo (máx. 30 kg de capacidad de carga/persona).



### **ATENCIÓN**

#### ¡Peligro de sobrecalentamiento!

En caso de sobrecalentamiento, el sistema electrónico desconecta la calefacción.

- ▶ Preste atención a que queden libres las rendijas de ventilación en todos los lados.

1. Alinee la superficie de colocación horizontalmente.

**Levante y transporte el horno de sinterización exclusivamente por la parte inferior del aparato.**

2. Ubique el horno de sinterización sobre la superficie de colocación.

⚠ *Busque una superficie antideslizante.*

## Conexión eléctrica

### Instalación doméstica



#### ⚠ **ADVERTENCIA**

##### ¡Liberación de sustancias tóxicas!

Durante el manejo de los materiales aislantes pueden acceder sustancias tóxicas al aire respirable.

- Durante la eliminación hay que llevar un equipamiento de protección personal (protección respiratoria).

- ☑ El horno de sinterización necesita su propio circuito eléctrico.
- ☑ El circuito eléctrico del edificio tiene que realizarse a través de un fusible automático con 16 A tipo K,Z como mínimo (otros tipos de fusibles según el país de utilización).
- ☑ Habrá que montar un interruptor FI adicional (diseñado para corriente de disparo de 30 mA).
- ☑ El horno de sinterización necesita un conductor protector conectado a la caja de enchufe para el uso eléctrico seguro.
- ☑ Al elegir el lugar de colocación se debe tener en cuenta que el cable de red adjunto tiene 2,0 m de longitud y que no es posible prolongar el cable. La tensión de alimentación debe estar en el margen de tensión nominal de 200 - 240 voltios (véase „Technische Daten“ en la página 12).



#### ⚠ **PELIGRO**

##### ¡Energía eléctrica!

Peligro de muerte por descarga eléctrica.

- No toque los cables o los componentes de potencia con las manos húmedas.
- Observe las normas de prevención de accidentes al operar con corriente eléctrica.
- Conecte el aparato sólo a una alimentación de tensión que se corresponda con los datos de la placa de características.

## Placa de características

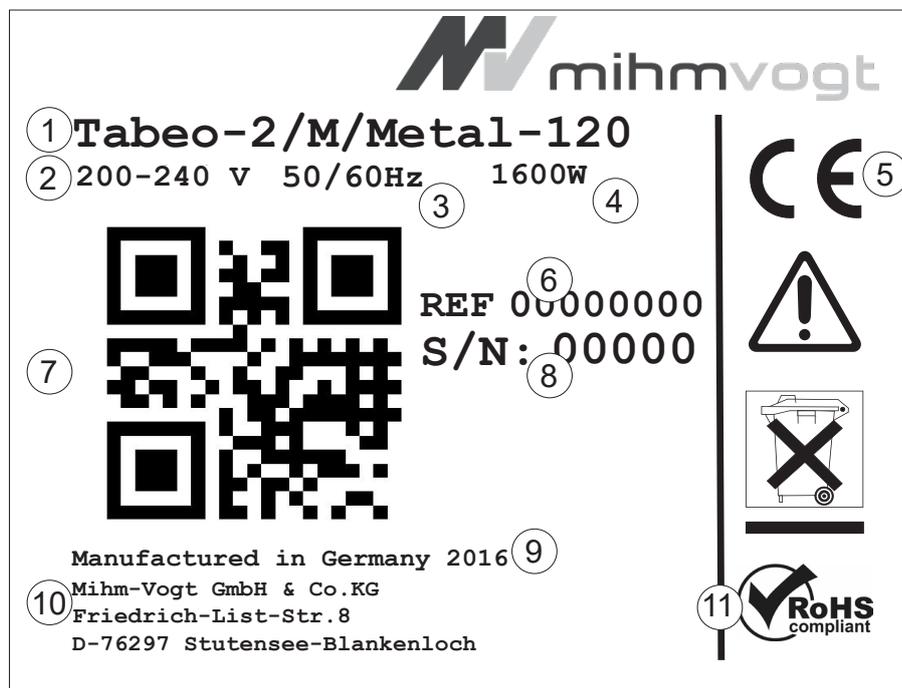


Abb. 1: Placa de características (representación de ejemplo)

- |   |                                |    |                      |
|---|--------------------------------|----|----------------------|
| 1 | Tipo de máquina/denominación   | 7  | Código QR            |
| 2 | Tensión de servicio            | 8  | Número de serie      |
| 3 | Frecuencia de red              | 9  | Año de construcción  |
| 4 | Potencia                       | 10 | Datos del fabricante |
| 5 | Distintivo CE                  | 11 | Distintivo RoHS      |
| 6 | Número de referencia Mihm-Vogt |    |                      |

## Conexión del suministro de argón



### ⚠ PELIGRO

#### ¡Peligro debido al gas desprendido!

Posible peligro de explosión y de incendio, así como peligro de asfixia.

- En todos los trabajos en el Tabeo-2/M/Metal-120 hay que interrumpir la alimentación de tensión y el suministro de argón (extraer el enchufe de red) y la botella de gas debe estar cerrada.
- Preste atención durante la manipulación del argón a las prescripciones de seguridad nacionales TRGS526 (capítulo 5.2.11 «Botellas de gas comprimido y válvulas»).

1. Conecte la manguera de conexión incluida en el volumen de suministro al horno de sinterización (A) y al suministro de argón (botella de gas).

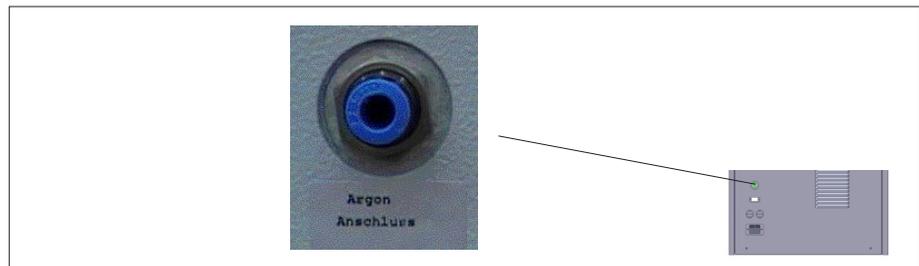


Abb. 2: Conexión de argón Tabeo Metal (representación de ejemplo)

2. Ajuste la presión de salida de la botella de gas a 6-7 bar (presión óptima).

**Presión máxima: 10 bar**



### AVISO

Si se ajusta la presión de salida de la botella de gas a más o menos de 6-7 bar, accederá demasiado o demasiado poco argón a la bandeja de sinterización y el proceso de sinterización fracasará.

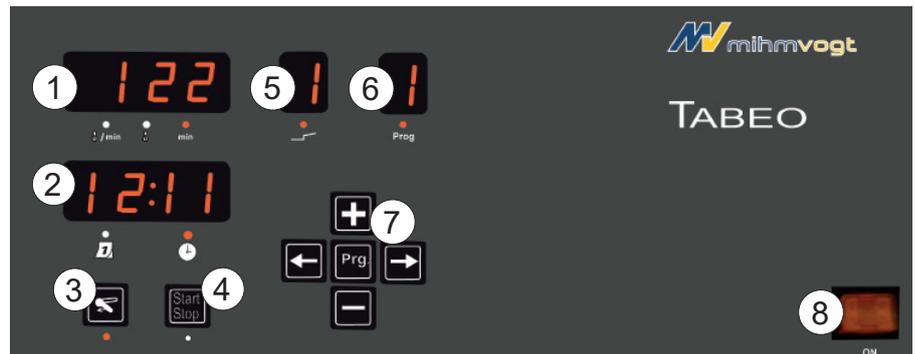
3. Compruebe que las tuberías de gas y los acoplamientos conectados no tengan fugas y que encajen de forma segura.
- ➡ El volumen de una botella de argón es suficiente para inundar una sala entera en caso de un mal funcionamiento.  
Se recomienda una ventilación en la zona del suelo (el argón es más pesado que el aire y se deposita en el suelo).
4. Proteja canales y pozos para que no penetre el gas.

# Manejo

## Elementos de mando y visualizadores

El regulador de programa, controlado por microprocesador, permite recorrer diversas curvas de calentamiento con gran precisión. El manejo se realiza guiado por menús a través de un teclado de membrana y se representa en un visualizador de 7 segmentos.

El regulador de programa cuenta con los siguientes elementos de mando:



- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1 Indicador de funcionamiento | 5 Nivel de programa            |
| 2 Día de la semana/hora       | 6 Programa actual              |
| 3 Abrepuertas                 | 7 Teclas de navegación         |
| 4 Inicio/parada               | 8 Interruptor principal On/Off |

## Elementos de mando

### Funcionamiento



Interruptor de red, se ilumina en estado conectado (con el interruptor abajo)



Cambiar modo de visualización, activar/desactivar la función de tiempo de finalización



Aumentar valor



Disminuir valor



Activar el modo de programación



Iniciar/detener el programa



Activar el abrepuertas

## Visualizadores

### Funcionamiento



En modo de calefacción: Visualización de la temperatura del horno/tiempo de reposo.

En modo programación: Visualización de la tasa de aumento/temperatura de reposo/tiempo de reposo.



Visualización del nivel actual del programa.



Visualización del número actual del programa.



En modo de espera: Visualización del día (1 = Lu, 2 = Ma, 3 = Mi, etc.) y hora (hh:mm).

En modo de calefacción: Visualización del momento de finalización.



El diodo luminoso (LED) se ilumina en naranja con el modo de tiempo de finalización activado.



El diodo luminoso (LED) se ilumina en verde con el modo de calefacción activado.



La puerta del horno está abierta.

## Encender el horno de sinterización

1. Establezca la alimentación de tensión.
  2. Encienda el horno de sinterización en el interruptor de red.
- ➡ La luz indicadora del interruptor de alimentación se ilumina.
  - ➡ Tras aprox. 3 segundos se muestra la temperatura actual del horno.



## Primera puesta en servicio



### AVISO

Compruebe las configuraciones básicas del horno de sinterización (ver "Configuraciones básicas" en la página <?>).

### Colocación de la piedra de apoyo NEM sobre el aislamiento de la base

1. Coloque la piedra de apoyo con la perforación sobre el tubo de ascenso instalado en el aislamiento de la base.

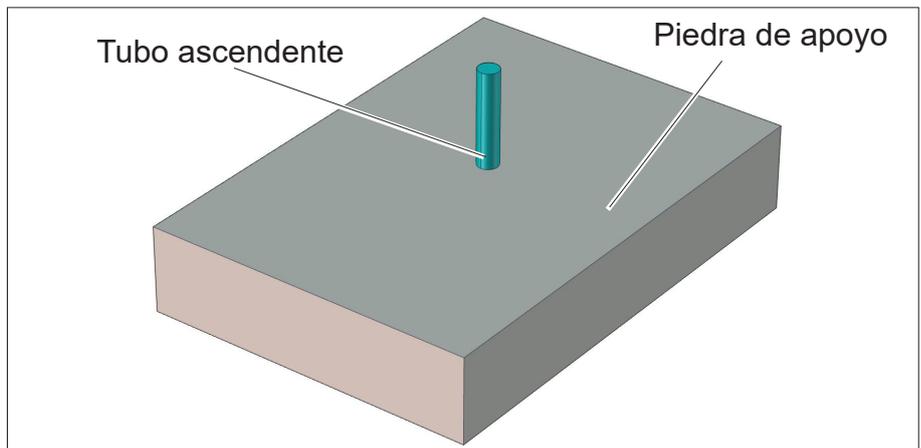


Abb. 3: Piedra de apoyo

### Alimentar el horno de sinterización

 *El relleno de cerámica de la puerta es muy poroso y sensible a los arañazos y golpes.*

1. Encienda el horno de sinterización.



2. Presione la tecla **Abrepuertas**.

 El bloqueo eléctrico de la puerta se desbloquea durante 3 segundos; la puerta del horno se puede abrir.



### AVISO

La puerta del horno está bloqueada eléctricamente y solamente se puede abrir tras finalizar el programa.



3. Abra el suministro de argón.
4. Llene la cubeta de sinterización incluida en el volumen de suministro con las perlas de sinterización (véase «Preparación de los medios auxiliares de sinterización» en la página 27).
5. Coloque el producto a sinterizar en la cubeta de sinterización.
6. Coloque la cubeta de sinterización cargada sobre la placa base con ayuda de un utensilio extractor.
7. Ponga la tapa sobre la cubeta de sinterización.
8. Coloque la campana de sinterización encima de la cubeta de sinterización.



9. Cierre la puerta del horno.
10. Inicie el programa de combustión con la tecla de **INICIO/PARADA**.



## Seleccionar y cargar el programa de calentamiento



1. Presione la tecla **FLECHA DERECHA**, hasta que se ilumine el diodo luminoso debajo de la indicación «Prog.».



2. Seleccione un programa (1 – 9) con las teclas  y .

## Iniciar/interrumpir programa de calentamiento

### Condiciones

- El horno de sinterización está alimentado
- El programa de calentamiento está cargado



1. Presione la tecla **INICIO/PARADA**.

- ➞ Se iniciará el programa de calentamiento.

### Durante el desarrollo del programa:

- ➞ el visualizador de funcionamiento muestra la temperatura del horno o el tiempo de reposo restante.
- ➞ el visualizador de día/hora muestra el momento de finalización del programa.



- ➞ con la tecla **FLECHA DERECHA** puede mostrarse la respectiva temperatura nominal.



- ⚠ *El programa puede interrumpirse en cualquier momento con la tecla **INICIO/PARADA**.*



- ⚠ *Presionando de nuevo la tecla **INICIO/PARADA**, el programa comienza desde el inicio.*

## Retirar la cubeta de sinterización del horno de calentamiento

### Condiciones

- El horno de sinterización se ha enfriado a 300 °C para que se pueda abrir la puerta del horno.
- 1. Introduzca las pinzas de extracción debajo de la cubeta de sinterización y elévelas de la base.
- 2. Coloque la cubeta de sinterización sobre un soporte apropiado y resistente al calor.

## Programar niveles de calor



### AVISO

En el regulador del programa pueden determinarse hasta 9 programas de calefacción diferentes.



1. Presione la tecla **FLECHA DERECHA**, hasta que se ilumine el diodo luminoso debajo de la indicación «Prog.».

2. Seleccione un programa (1 – 9) con las teclas  y .



3. Mantenga pulsada la tecla **PROGRAMAR**, hasta que el visualizador de funcionamiento indique disponibilidad de entrada.

- ↻ El diodo luminoso parpadea.



### AVISO

Si dentro del modo **PROGRAMAR** no se pulsa ninguna tecla en 60 segundos, el regulador del programa vuelve a la pantalla anterior.

## Programar temperaturas de nivel, tiempos de reposo

### AVISO

En el modo de programación pueden determinarse curvas de calefacción individuales mediante la determinación de hasta 4 niveles.

### Introducir los parámetros de calentamiento para el nivel 1:



1. Seleccione la velocidad de calentamiento con las teclas  y . La velocidad mínima de calentamiento es de 1 °C/min (2 °F/min), la velocidad máxima de calentamiento es de 40 °C/min (104 °F/min).



2. Seleccione la temperatura presionando la tecla **FLECHA DERECHA**.
3. Ajuste la temperatura con las teclas  y .

#### AVISO

La temperatura máxima asciende a 1400 °C (2552 °F).



4. Seleccione el tiempo de reposo presionando la tecla **FLECHA DERECHA**.



5. Ajuste el tiempo de reposo con las teclas  y .

#### AVISO

El tiempo de reposo máximo asciende a 999 minutos.

Si se desea un tiempo de reposo más prolongado, tiene que añadirse un nivel adicional.

6. Navegue con la tecla **FLECHA DERECHA** para seleccionar el nivel. Podrá seleccionar el nivel con las teclas  y .
7. Lleve a cabo los pasos 1 hasta 5 para niveles adicionales.

### Guardar un programa de calentamiento

Después de haber programado respectivamente los parámetros de calor para un nivel, se puede abandonar el modo de programación.



1. Para abandonar el modo de programación, mantenga pulsada la tecla **PROGRAMA** hasta que quede permanentemente iluminado el diodo luminoso debajo del visualizador de funcionamiento.

- ➔ El programa está guardado de forma permanente.

## Iniciar automáticamente el programa de calentamiento

El horno de sinterización se puede programar mediante un reloj programador integrado, de modo que el programa de calentamiento cargado actualmente termine en un momento de finalización prefijado.

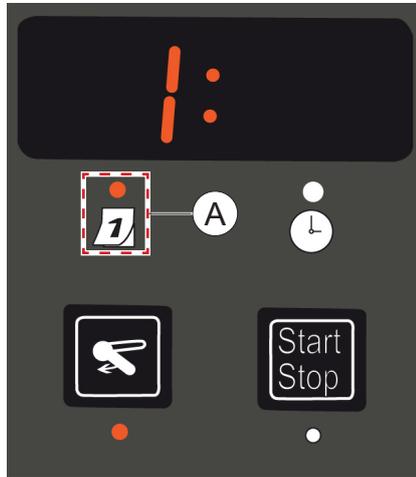
Con el temporizador integrado puede establecerse la hora de finalización según día y hora.

1. Seleccione un programa.



2. Active el reloj programador pulsando ambas **TECLAS DE FLECHA**.

- ➡ El diodo luminoso «día de la semana» (pos. A) se ilumina.



3. Seleccione un día de la semana con las teclas y (1 = Lu, 2 = Ma, 3 = Mi, etc.).

**AVISO**

Al activar el reloj programador se preajusta automáticamente el siguiente día.



4. Presione la tecla **FLECHA DERECHA**.

- ➡ El LED naranja "hora" se ilumina.



5. Seleccione las horas con las teclas y .



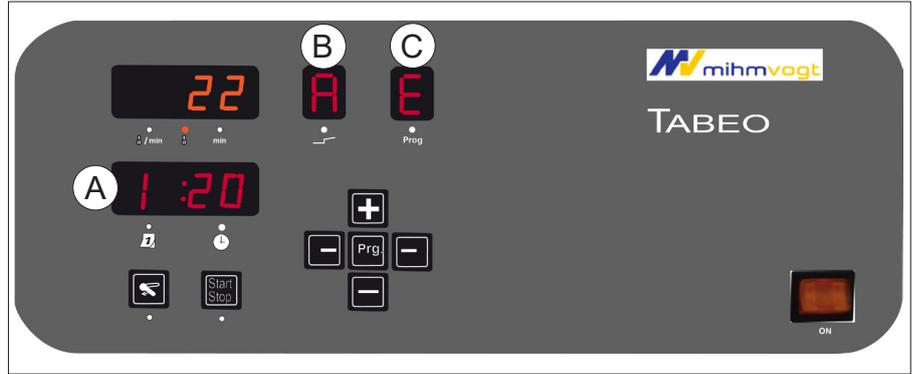
6. Presione la tecla **FLECHA DERECHA**.



7. Seleccione los minutos con las teclas  y .



8. Presione la tecla **FLECHA DERECHA**, para terminar la introducción del momento de finalización.



- A muestra la alternancia día/hora de finalización
- B muestra el modo inicio automático
- C muestra el programa seleccionado



### AVISO

Al presionar nuevamente las dos **TECLAS DE FLECHA** se desactiva el reloj programador integrado.

Esto permite iniciar inmediatamente el programa seleccionado de forma manual.

## Preparación de los medios auxiliares de sinterización

### Llenado recomendado de la cubeta de sinterización



1. Llene la cubeta de sinterización con un paquete de perlas de sinterización (un paquete de perlas de sinterización ~ aprox. 280 g).
2. Coloque las piezas a sinterizar en la cubeta de sinterización.

 *Los datos del fabricante de material pueden divergir y se deben observar.*



## Configuraciones básicas

### Configuraciones de parámetros

#### AVISO

El horno de sinterización se entrega de fábrica con el reloj preconfigurado y parámetros estándar.

El horno de sinterización no adopta automáticamente el cambio de horario de verano/horario de invierno.



1. Presione y mantenga pulsada la tecla **PROGRAMAR**.
2. Encienda el horno de sinterización.
3. Suelte la tecla **PROGRAMAR**.

⇒ El modo de parámetro está activo.



4. Seleccione los parámetros con la tecla **FLECHA DERECHA**.

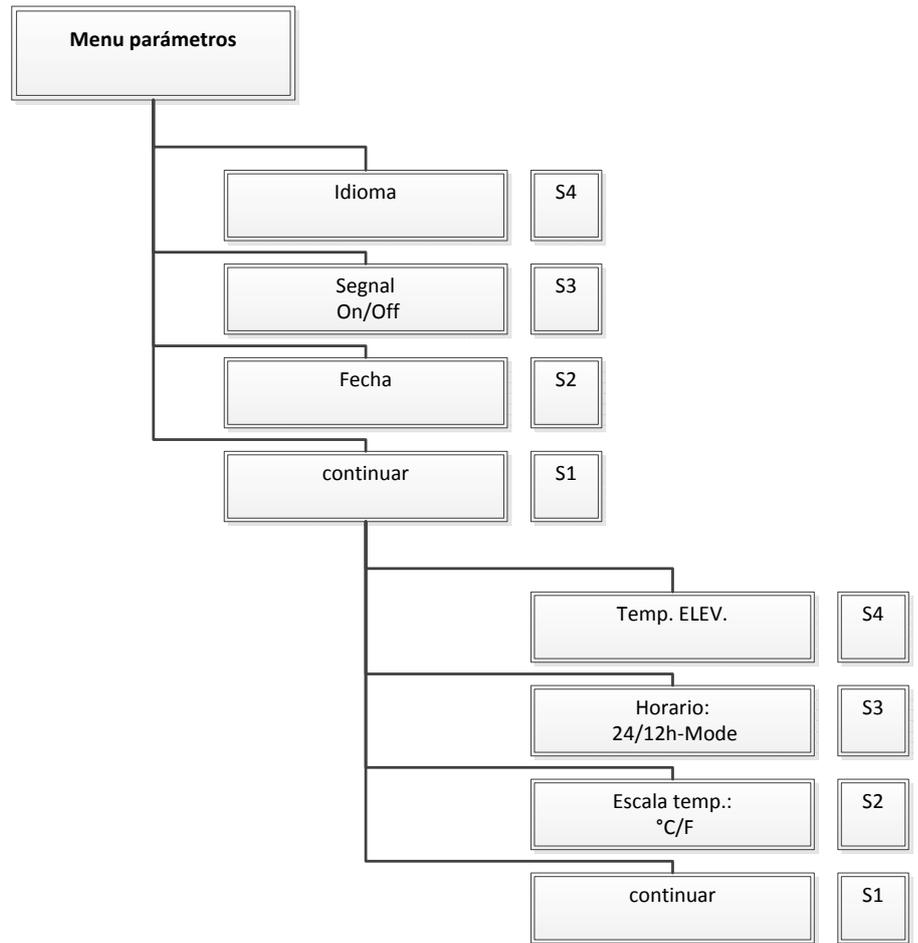
5. Modifique los valores paramétricos con las teclas  y .



6. Presione la tecla **FLECHA DERECHA**.

⇒ Llegará al siguiente parámetro.

⇒ Las modificaciones de parámetros se memorizan automáticamente al abandonar el modo de parámetros.



### Configurar el día de la semana y la hora

#### Condiciones

- Se encuentra en el menú «Configuraciones de parámetros».

1. Configure el visualizador de la hora presionando las teclas  y .



2. Presione la tecla **FLECHA DERECHA**.

- El visualizador de día de la semana está activo (el LED se ilumina en naranja).



- El visualizador de día de la semana parpadea.

3. Configure el día de la semana presionando las teclas  y  (1 = Lu, 2 = Ma, 3 = Mi, etc.).



4. Presione la tecla **FLECHA DERECHA**.

➡ El visualizador de hora está activo (el diodo luminoso se ilumina en naranja).



➡ El visualizador de hora parpadea.

5. Configure las horas presionando las teclas  y .



6. Presione la tecla **FLECHA DERECHA**.

➡ El visualizador de minutos parpadea.

7. Configure los minutos presionando las teclas  y .

### AVISO

El visualizador de día de la semana y hora muestra alternativamente el día de la semana y la hora.

8. Presione la tecla **FLECHA DERECHA**.

➡ Se muestra el ajuste del tono de la señal.

9. Configure el tono de la señal presionando las teclas  y . (0 = desactivado, 1 = estándar)

10. Presione la tecla **FLECHA DERECHA**.

➡ Se mostrará la unidad de temperatura.

11. Ajuste la unidad de temperatura con las teclas  y . (C = °C, F = °F)

12. Presione la tecla **FLECHA DERECHA**.

➡ Se mostrará la temperatura máxima de apertura de la puerta del horno.

13. Configure la temperatura máxima de apertura de la puerta del horno presionando las teclas  y  (100 - 300).

14. Presione la tecla **FLECHA DERECHA**.

- Regresará al modo de funcionamiento normal.

## Apagar el horno de sinterización

1. Apague el horno de sinterización en el interruptor de red.
- La luz de control de la red en el interruptor principal se apaga.



### **ATENCIÓN**

**¡Peligro de quemaduras debido al calor residual del horno de alta temperatura!**

Incluso con un horno desconectado, la cámara calorífica puede tener un calor residual apreciable. Existe peligro de quemaduras en las paredes de la cámara calorífica y la puerta del horno.

Por ello:

- Antes de trabajar en el horno de sinterización asegúrese de que este se ha enfriado lo suficiente. El horno de sinterización necesita al menos 4 horas para enfriarse desde la temperatura máxima a aproximadamente la temperatura ambiente.

## Interfaz RS-232



Abb. 4: Interfaz RS-232 (representación de ejemplo)

El horno de sinterización posee en la parte posterior una interfaz RS-232 (A), por medio de la cual se pueden guardar archivos de registro en un ordenador.

### Condiciones

- Cable de interfaz RS-232
- Ordenador con posibilidad de conexión RS-232
- Software «uCon» (disponible en: <http://www.umonfw.com/ucon/>)
- Licencia Microsoft Excel

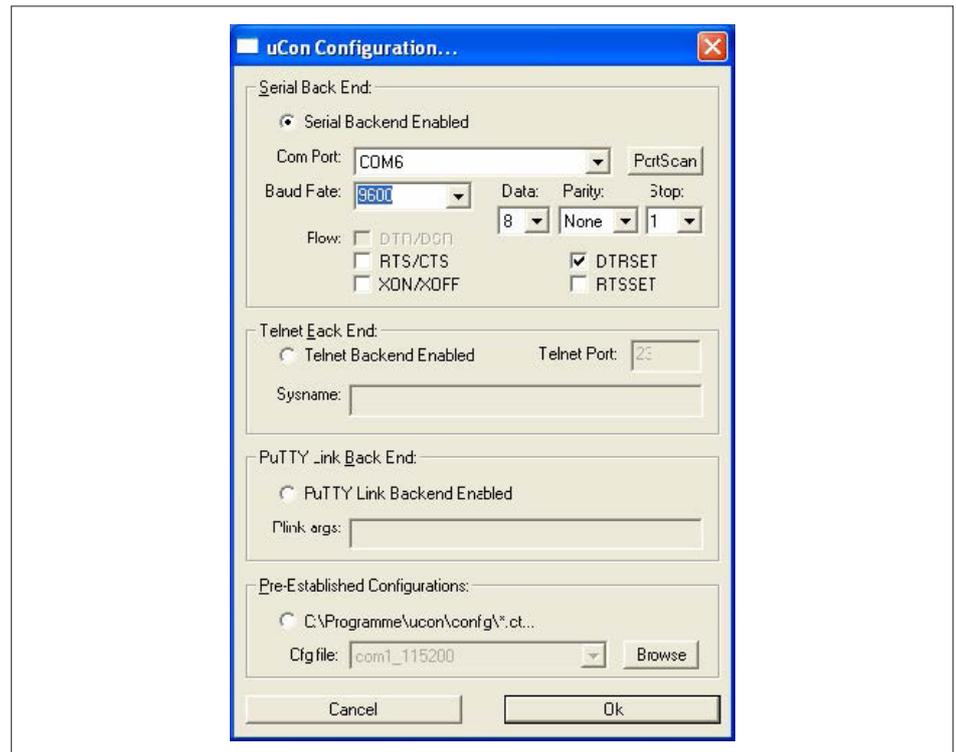
### AVISO

Si el ordenador a emplear no dispone de ninguna posibilidad de conexión RS-232, se puede solicitar al fabricante un adaptador USB con el CD de instalación.

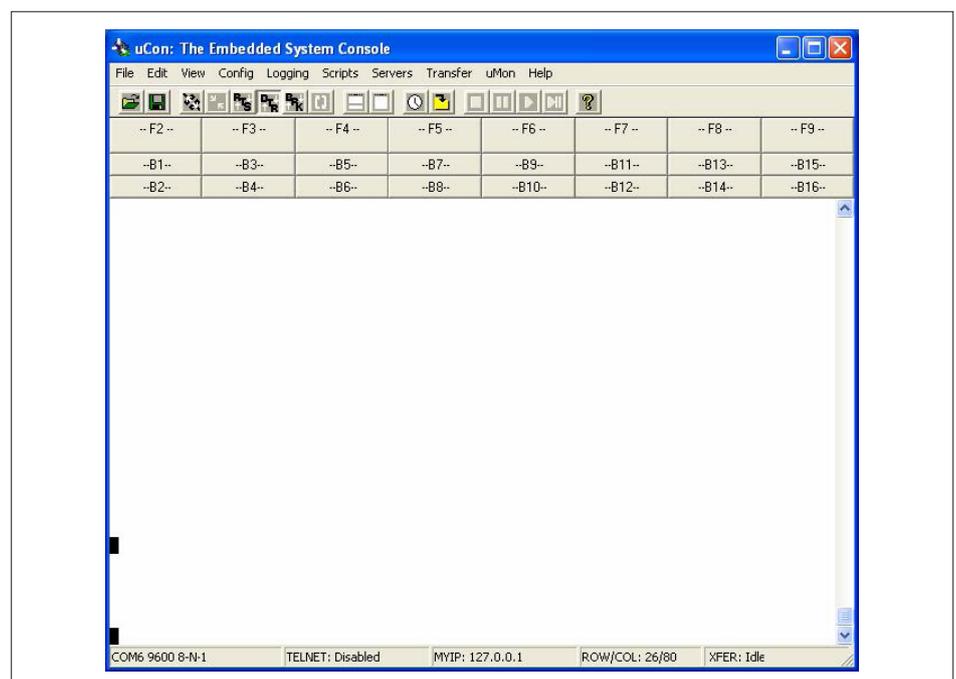
En este caso, diríjase al servicio de atención al cliente de Mihm-Vogt.

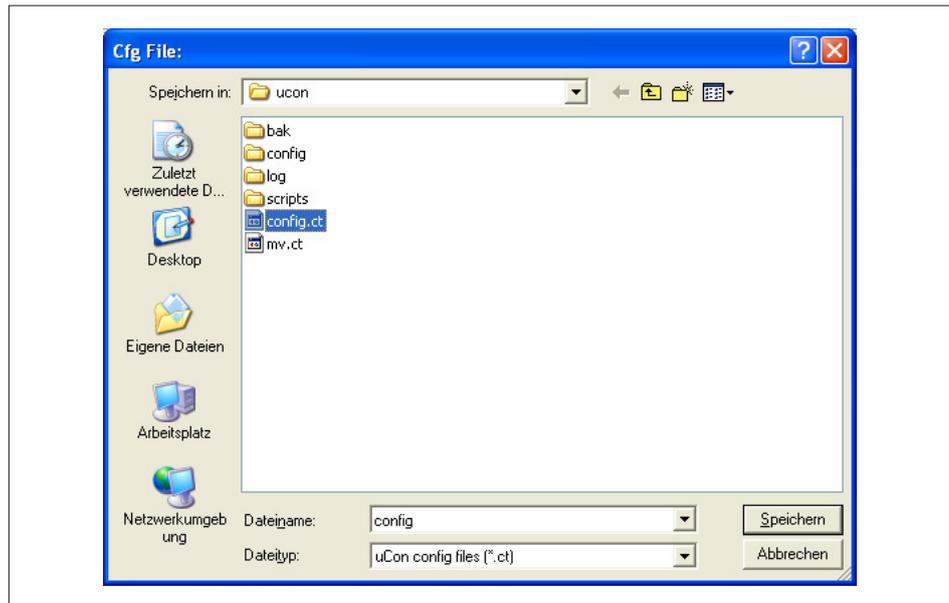
1. Conecte el horno de sinterización al ordenador mediante el cable de conexión.
2. Inicie el software «uCon».

- Ajuste la configuración representada.

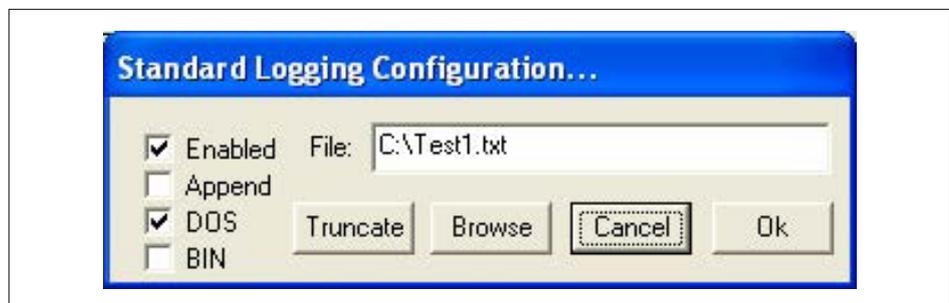


- Si no se conoce el puerto «Com», seleccione uno adecuado con «Portscan».
- Confirme la entrada con «OK».
- Guarde su configuración de puerto en el menú «Archivo» y «Guardar en...».



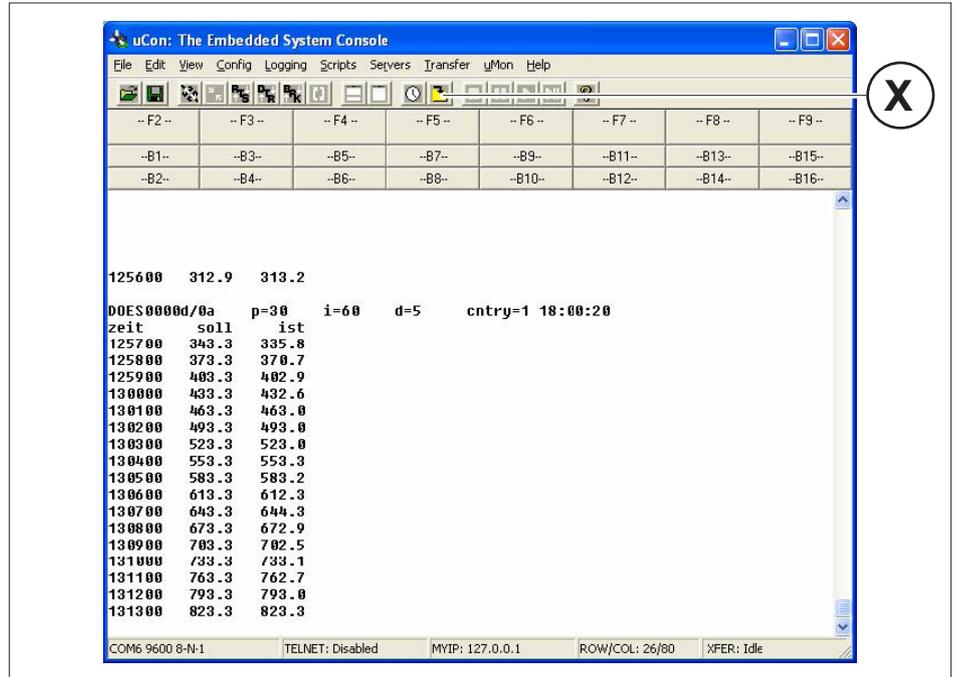


7. Configure la transcripción (Logging):
  - ▶ En el menú «Logging» seleccione la opción «Standard».
  - ➡ Se abrirá la ventana de configuración.
8. Coloque la marca de verificación según se muestra y dé un nombre al archivo TXT.

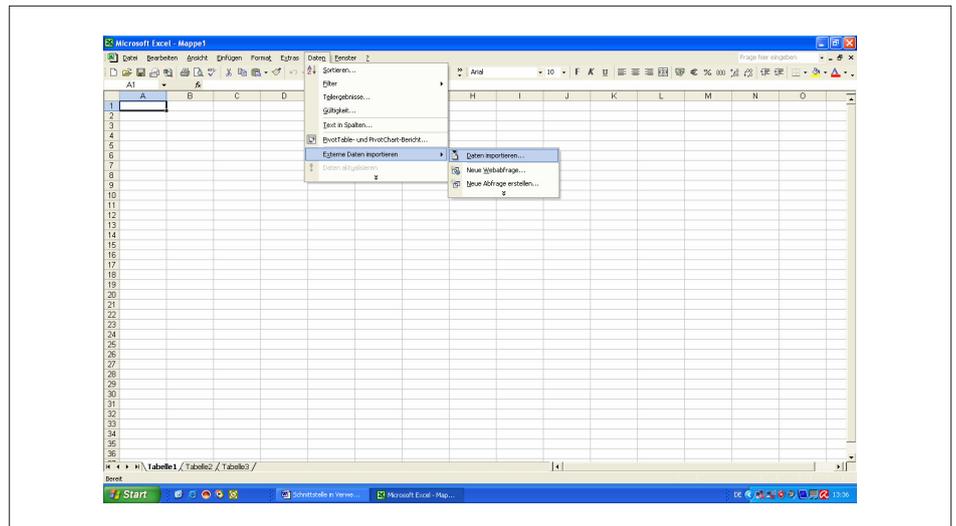


9. Confirme con «OK».
10. Inicie el programa de sinterización en el horno de sinterización.
  - ➡ Se muestran los datos enviados.  
En la columna izquierda aparece la temperatura teórica; en la derecha, la temperatura real. Los nuevos valores de medición se trasladan a un ritmo de minutos.

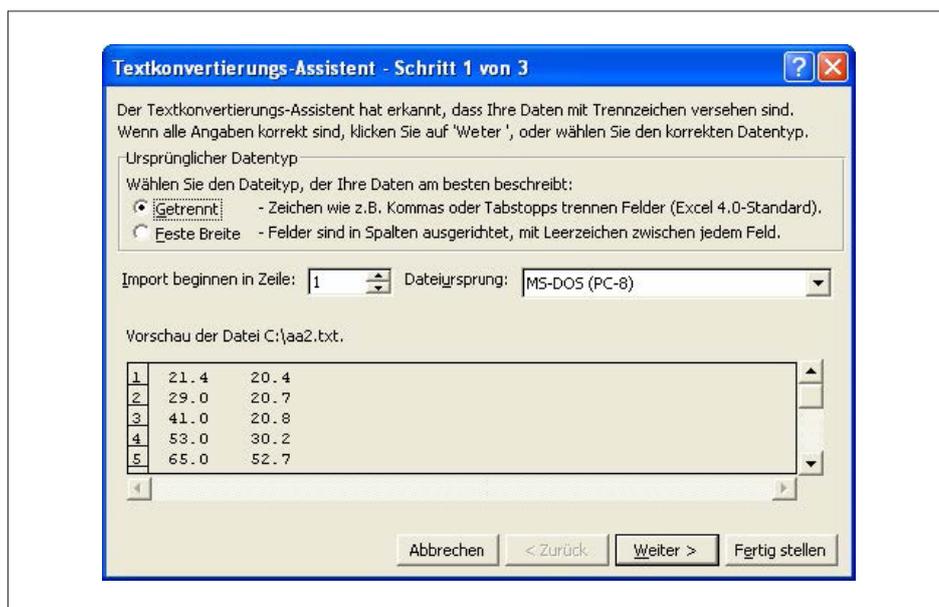
11. Pulse el botón X para escribir los datos en el archivo TXT nombrado (aquí Test1.txt).
12. Al pulsar nuevamente el botón se finaliza el registro.



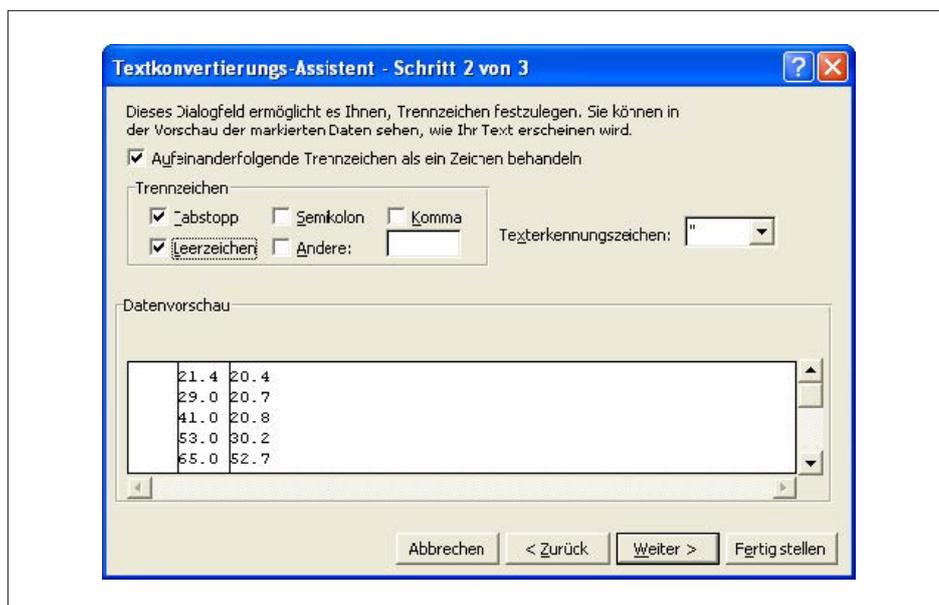
13. Acceda a Microsoft Excel para elaborar una gráfica.
14. Importe el archivo de texto generado.



- ➔ Se abrirá el asistente de conversión de texto.

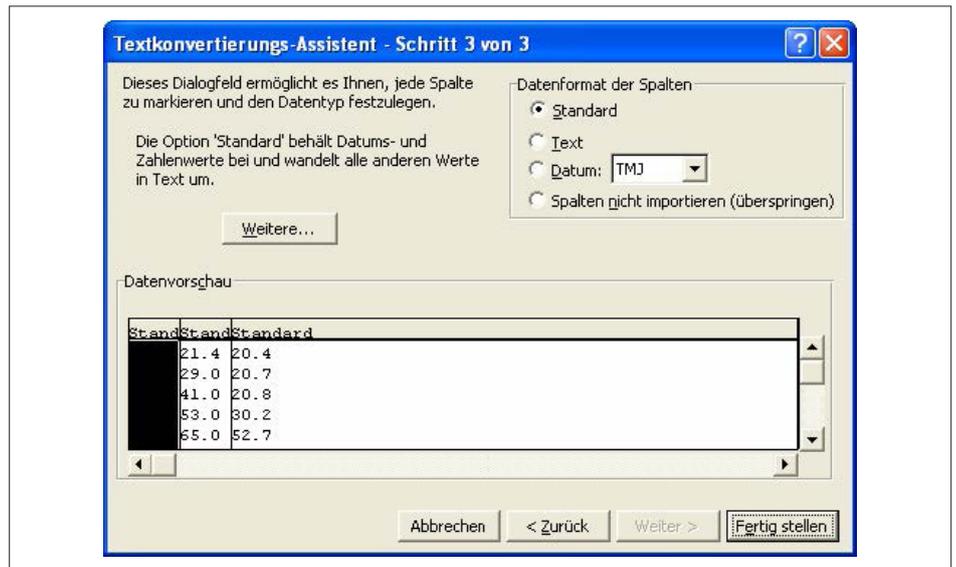


- 15. Pulse en «Siguiente» y efectúe los siguientes ajustes:
- 16. Coloque una marca de verificación en «Espacio en blanco».



- 17. Pulse el botón «Siguiente».

18. Pulse el botón «otros...».



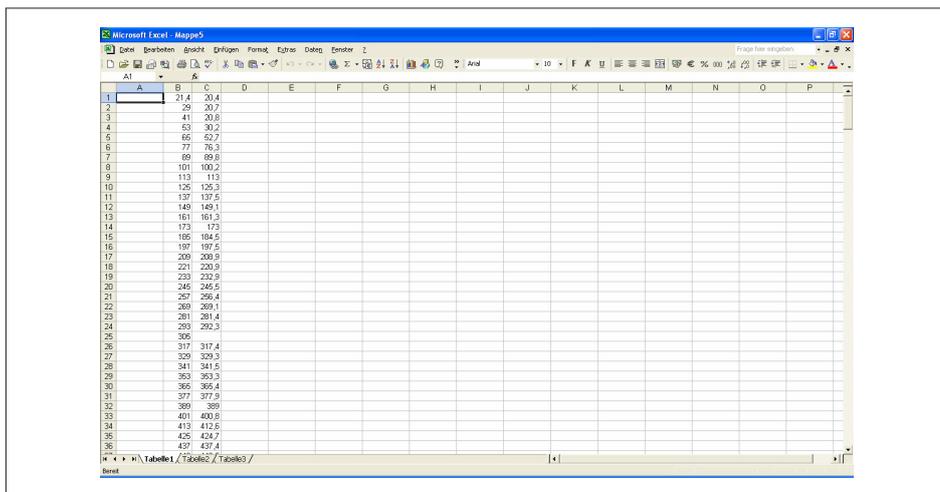
19. Cambiar los dos ajustes para el punto y la coma y confirmar con «OK».



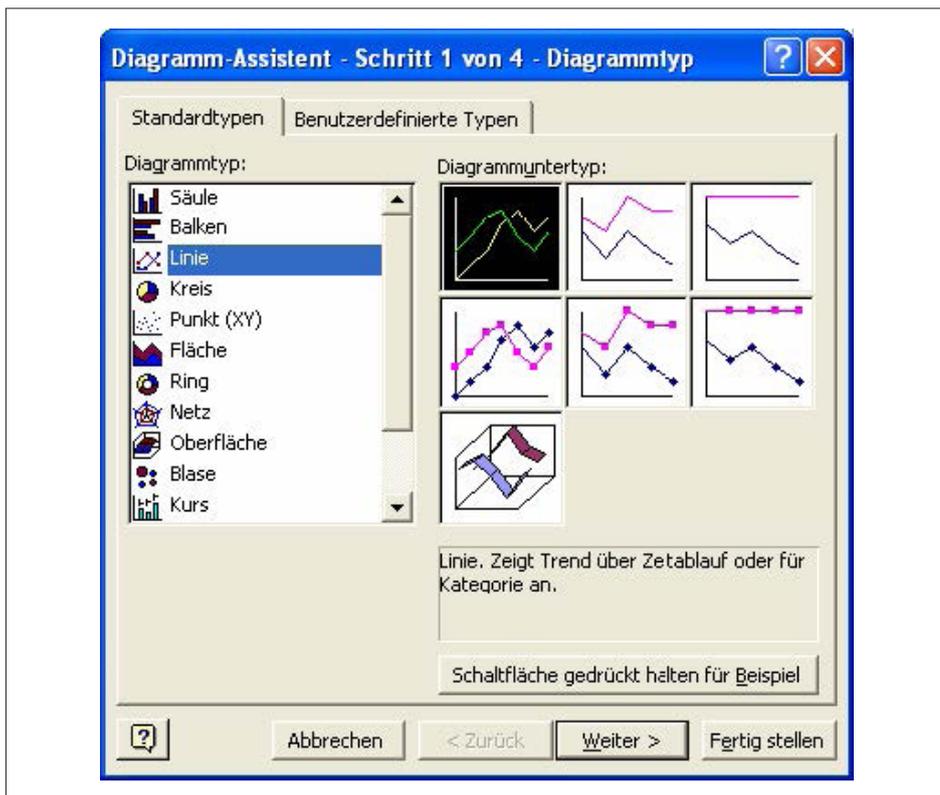
20. Pulse el botón «Finalizar» y «OK».



21. Se muestran las series de datos.

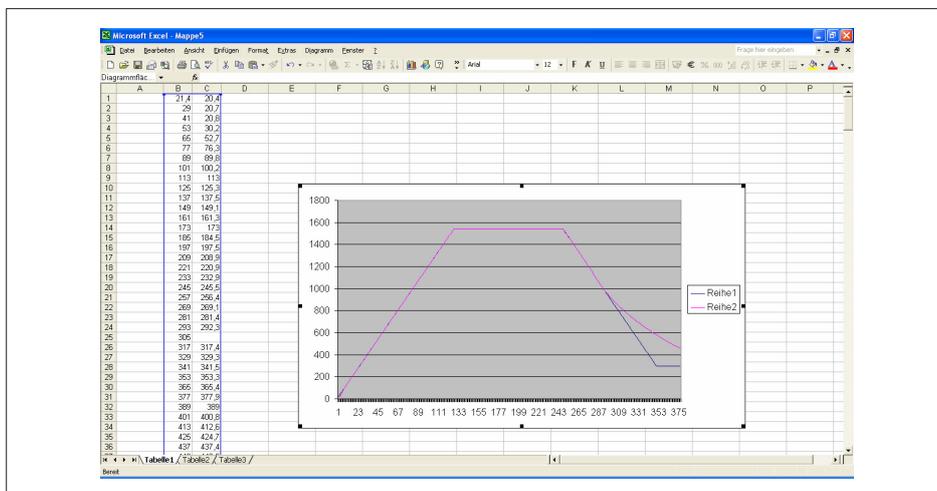


22. Seleccione el asistente de diagramas y escoja un tipo de diagrama (por ejemplo, línea).



23. Pulse tres veces «Siguiente» y, a continuación, «Finalizar».

24. Se mostrará el diagrama terminado.



## Cuidado y mantenimiento

Limpie la carcasa del horno de sinterización ocasionalmente con un paño húmedo.



### AVISO

#### ¡Daño de la calefacción!

Tenga cuidado de que no se ensucie la cámara de calentamiento. Podría dañarse la calefacción.



### AVISO

#### ¡Los tintes líquidos pueden afectar la vida útil!

En el proceso de sinterización, los tintes líquidos pueden acortar drásticamente la vida útil de los elementos calefactores.

## Comprobar las superficies de estanqueidad de la campana de sinterización

Controle periódicamente las superficies de estanqueidad de la campana de sinterización. Estas deben estar limpias y llanas, para que se dé la estanqueidad de la campana.

# Anomalías y mensajes de error

## Seguridad



### PELIGRO

#### ¡Energía eléctrica!

Peligro de muerte por descarga eléctrica.

- Los trabajos en equipos eléctricos solo pueden ser realizados por electricistas.
- Antes de realizar cualquier trabajo de instalación, mantenimiento, limpieza y reparación, interrumpa la alimentación de energía del horno de sinterización (extraer el enchufe de red) y evite que vuelva a conectarse.
- No toque los cables o los componentes de potencia con las manos húmedas.
- Observe las normas de prevención de accidentes al operar con corriente eléctrica.



### ADVERTENCIA

#### ¡Superficies calientes!

Quemaduras graves en las extremidades.

- Durante el funcionamiento, no toque la carcasa ni la puerta del horno.
- Deje enfriar completamente el horno de sinterización antes de realizar trabajos de mantenimiento, limpieza y reparación.
- Use guantes de seguridad con aislamiento térmico resistentes al calor cuando sea necesario trabajar sobre superficies calientes.



### AVISO

#### ¡Daños materiales causados por reparaciones defectuosas de líneas eléctricas!

Mal funcionamiento y componentes eléctricos defectuosos posibles.

- No repare cables ni enchufes averiados.

## Anomalías

Anomalía	Posible causa	Solución del problema	Competencia
Hora equivocada	Hora guardada de forma incorrecta en el regulador	Ajustar la hora correctamente (véase „Wochentag und Uhrzeit einstellen“ auf Seite 29).	Operador
Ninguna indicación; la luz de control de la red está iluminada	Fusible defectuoso	Desconectar el horno, esperar 10 segundos, volver a conectarlo. Si se repite el funcionamiento anómalo, hay que cambiar el regulador.	
Sin visualización, indicador de alimentación no se enciende	sin tensión de red	Comprobar fusibles y cable de conexión.  Si es necesario, informar al electricista.	
Los programas de calefacción y el tiempo no se guardan permanentemente	Acumulador vacío	Sustituir el acumulador.	Departamento de atención al cliente 

**Mensajes de error**

Anomalía	Posible causa	Solución del problema	Competencia
Visualización «Er00»	Puerta abierta durante el proceso	Cerrar puerta («postpresión») Reajustar el posible bloqueo de la puerta	Operador Departamento de servicio 
Visualización «Er01»	Temperatura excesiva	Reemplazar el elemento termoelectrónico.	Departamento de servicio 
Visualización «Er02»	Rotura del sensor, circuito de medición	Volver a apretar las conexiones de termoelemento.	
Visualización «Er03»	Rotura del sensor	Reemplazar el elemento termoelectrónico.	
Visualización «Er04»	Elemento termoelectrónico con polarización invertida	Conectar correctamente el elemento termoelectrónico + cable naranja - cable blanco	
Visualización «Er05»	Cortocircuito de termoelemento o calefacción defectuosa	Comprobar la calefacción/termoelemento y, dado el caso, encargar su sustitución.	
Visualización «Er06»	Fallo en el sistema electrónico	Comprobar el sistema electrónico y, dado el caso, encargar su sustitución.	
Visualización «Er09»	Interrupción de la red	En el caso de fallos de corriente singulares y temperaturas inferiores a 1000 °C en una fase de calentamiento o enfriamiento, se continúa el proceso tras el fin del fallo de corriente. Por encima de 1000 °C, se interrumpe el proceso tras un fallo de corriente de más de 10 segundos y el visualizador parpadea.	

## Puesta fuera de servicio

La puesta fuera de servicio puede realizarse por dos motivos:

- Con el objetivo de volver a montar la unidad en otro lugar.
- Con el objetivo de eliminar el equipo.

Si el horno de sinterización se va a volver a montar en otro lugar, la puesta fuera de servicio ha de prepararse cuidadosamente. Todos los componentes y las piezas de fijación tienen que desmontarse, marcarse y, si es necesario, embalarse para el transporte cuidadosamente. Así se garantiza que al volver a montar el horno todas las piezas estén correctamente asignadas y puedan montarse de nuevo en el lugar adecuado.

1. Apague el horno de sinterización.
2. Desconecte el horno de sinterización de la fuente de alimentación (extraer el enchufe de red).
3. Separe todas las conexiones (p. ej. cable de interfaz de PC, etc.) del horno de sinterización.

## Eliminación

### Seguridad



#### ADVERTENCIA

##### ¡Liberación de sustancias tóxicas!

Durante el manejo de los materiales aislantes pueden acceder sustancias tóxicas al aire respirable.

- Durante la eliminación hay que llevar un equipamiento de protección personal (protección respiratoria).



#### ADVERTENCIA

##### ¡Contaminación del medio ambiente y de aguas subterráneas en caso de eliminación inadecuada!

- Cuando se deshaga de componentes y equipos de planta, deben respetarse las normas y directrices del país de instalación.

### Eliminación

1. Separe las partes componentes del horno de sinterización en material reciclable, sustancias peligrosas y maquinaria.
2. Elimine las partes componentes del horno de sinterización o llévelas a un centro de reciclaje.

