

## Instrucciones de modificación

### Cambio de los elementos calefactores

### Modelo de horno LE 1 hasta LE 24/11-12

M06.0017 SPANISCH

■ Made  
■ in  
■ Germany

[www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)

---

### **Copyright**

© Copyright by  
Nabertherm GmbH  
Bahnhofstrasse 20  
28865 Lilienthal  
Federal Republic of Germany

Reg: M06.0017 SPANISCH  
Rev: 2025-07

Información sujeta a cambios. La Empresa se reserva el derecho de realizar modificaciones técnicas.

<b>1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Alcance del suministro</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Seguridad</b> .....	<b>5</b>
3.1	Símbolos de advertencia en las instrucciones .....	5
3.2	Equipo de protección individual (EPI) .....	5
3.3	Instrucciones generales de mantenimiento y conservación .....	6
<b>4</b>	<b>Preparación</b> .....	<b>7</b>
4.1	Herramienta necesaria para el montaje:.....	7
4.2	Desconexión del controlador/horno.....	7
4.3	Separar el conector Snap-In de la carcasa del horno .....	7
4.4	Desmontaje del revestimiento posterior del horno .....	7
4.5	Desmontaje de las conexiones eléctricas .....	8
<b>5</b>	<b>Desmontaje de los elementos calefactores</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Montaje de los nuevos elementos calefactores</b> .....	<b>10</b>
6.1	Taponar los espacios intermedios con guata.....	11
6.2	Establecimiento de las conexiones eléctricas .....	11
<b>7</b>	<b>Servicio</b> .....	<b>12</b>
7.1	Conexión del controlador/horno .....	12
7.2	Disposiciones de protección medioambiental.....	13
<b>8</b>	<b>Servicio al cliente Nabertherm</b> .....	<b>13</b>
<b>9</b>	<b>Anotaciones</b> .....	<b>15</b>

## 1 Introducción

Este manual tiene como objeto el cambio de elementos calefactores.

Este manual contiene toda la información que necesita para cambiar los elementos calefactores y poner el horno en funcionamiento.

Este manual tiene por objeto los hornos de laboratorio de la serie de modelos LE con entre 1 y 24 litros de capacidad de la cámara del horno y una temperatura de funcionamiento de 1100 °C.

Las siguientes instrucciones explican en pocos pasos el manejo de este sistema. Las figuras muestran todos los pasos principales del montaje. Sin embargo, antes de empezar, lea todas las instrucciones de montaje. Preste atención a las indicaciones de seguridad de las instrucciones de montaje y a las instrucciones de servicio del horno.



### Nota

Las figuras representadas en el manual pueden diferir según la función, el diseño y el modelo del horno.

## 2 Alcance del suministro

Paquete de repuestos (alambre térmico) para el modelo de horno correspondiente							
Cantidad	Modelo de horno	Alambre térmico / cantidad	Bolsa de fibra aislante / cantidad	Enganche / cantidad	Observación		
1	L, LT 5/13				2	1	6
1	L, LT 9/13				2	1	6
1	L, LT 15/13				2	1	6
1	L, LT 5/14				2	1	-
1	L, LT 9/14				2	1	-
1	L, LT 15/14				2	1	-

Comparar el volumen de suministro con el albarán y los documentos del pedido. Informar al transportista y a Nabertherm GmbH **de forma inmediata** sobre la falta de piezas y piezas dañadas, porque no podemos aceptar reclamaciones posteriores.



### Nota

Los documentos adjuntos al suministro no contienen necesariamente esquemas eléctricos. En el supuesto de que necesitara los correspondientes esquemas, puede solicitarlos al departamento de servicio de Nabertherm.

### 3 Seguridad

#### 3.1 Símbolos de advertencia en las instrucciones



##### Norma - Señal de obligación

Este símbolo indica obligaciones importantes que es imprescindible cumplir. Las señales de obligación sirven para proteger a las personas de peligros indicando cómo hay que comportarse en una situación determinada.



##### Obligación – Desenchufar el conector de red

Este símbolo indica al operario que tiene que desenchufar el conector de red.



##### Advertencia - ¡tensión eléctrica!




Este símbolo avisa al operario del peligro de descarga eléctrica si no se observan las siguientes advertencias.



##### ¡Advertencia – Peligro por corriente eléctrica!

Los trabajos en la instalación eléctrica solamente deberán ser realizados por electricistas cualificados y autorizados. Durante la realización de trabajos, el horno y la unidad de conexión se deben desconectar de la tensión eléctrica (extraer el enchufe) para evitar una puesta en servicio imprevista. Además, se deben fijar todas las piezas móviles del horno. Observar el Seguro Social de Accidentes de Alemania DGUV V3 o las directivas nacionales equivalentes del respectivo país de uso. Se debe esperar hasta que la cámara del horno y las piezas montadas se hayan enfriado a temperatura ambiente.



 <b>GEFAHR</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Peligro de descarga eléctrica.</b></li> <li>• <b>Peligro de muerte.</b></li> <li>• Sólo los técnicos electricistas cualificados o los técnicos autorizados por Nabertherm podrán realizar los trabajos en los equipos eléctricos.</li> <li>• Antes de empezar a trabajar, desenchufe el conector de red.</li> </ul>	

Observar las indicaciones de seguridad en las instrucciones y en las instrucciones de uso del horno.

#### 3.2 Equipo de protección individual (EPI)



Lleve ropa protectora



Cantos afilados - Para evitar cortes por los cantos afilados, se deben llevar guantes protectores adecuados.



Llevar gafas protectoras para proteger los ojos.



Para proteger las vías respiratorias, p. ej., al trabajar con aislamiento de fibra, use una máscara respiratoria (P2 o superior ).

### 3.3 Instrucciones generales de mantenimiento y conservación

- Todos los trabajos de mantenimiento se deben realizar en un entorno limpio.
- Atención: Protegerse los ojos y las manos durante la limpieza.
- Tratar siempre el producto con precaución.
- No emplear en entornos en los que haya gases corrosivos, productos químicos, agua salada o vapor.
- En los entornos en los que exista peligro de explosión, emplear únicamente dentro de los valores de servicio indicados.
- No emplear en lugares expuestos a vibraciones e impactos. Comprobar los datos técnicos del producto.
- No usar el producto en lugares donde esté expuesto a calor por radiación.
- Las superficies indicadas se pueden limpiar con un paño limpio que no deje pelusas. Muchos limpiadores domésticos e industriales contienen sustancias abrasivas y concentrados químicos y no se deben emplear para la limpieza.



#### **¡Advertencia! ¡Peligros generales!**

Si la instalación no se realiza correctamente, no se garantiza el funcionamiento y la seguridad del equipo. Sólo el personal cualificado deberá realizar debidamente la conexión y la puesta en servicio.

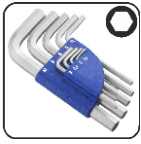


#### **Nota**

Nabertherm no se responsabiliza de los daños ocasionados por un montaje inadecuado.

## 4 Preparación

### 4.1 Herramienta necesaria para el montaje:



Llave Allen con distintos tamaños



Destornillador de ranura de 0,5x3,0



Destornillador en cruz PH1

Fig. 1: Herramientas

### 4.2 Desconexión del controlador/horno

Desconectar el controlador		
Desarrollo	Pantalla	Comentarios
Desconectar el interruptor de red		Colocar el interruptor de red en posición "O" (Tipo de interruptor de red según el equipamiento/modelo de horno)

### 4.3 Separar el conector Snap-In de la carcasa del horno

Con ayuda de un destornillador de punta plana, presione cuidadosamente el trinquete de bloqueo (2) hacia arriba y, al mismo tiempo, tire del conector (3) para extraerlo del acoplamiento (4).

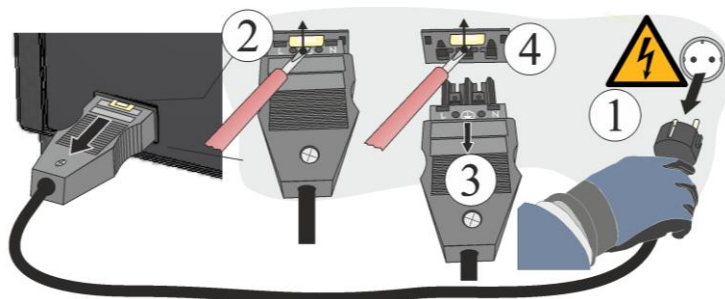


Fig. 2: Separar el conector Snap-In de la carcasa del horno (figura análoga)

### 4.4 Desmontaje del revestimiento posterior del horno



#### Nota

Debido a la existencia de distintos modelos de horno, recomendamos hacer fotografías del estado inicial, los alambres térmicos tendidos y el sistema de conexión. Así se facilita el posterior montaje y conexión de los nuevos elementos calefactores.

Suelte los tornillos circundantes de la cubierta con una herramienta adecuada y guárdelos en un lugar seguro para su uso posterior. Deposite la cubierta en una base blanda (por ejemplo, material esponjoso). El número y la posición de los tornillos pueden diferir según el modelo de horno. La representación gráfica puede diferir según el modelo de horno y su equipamiento.

Tener cuidado con el cable de puesta a tierra de la pared posterior del borne, de haberlo. Si corresponde, se debe desmontar el cable del borne.

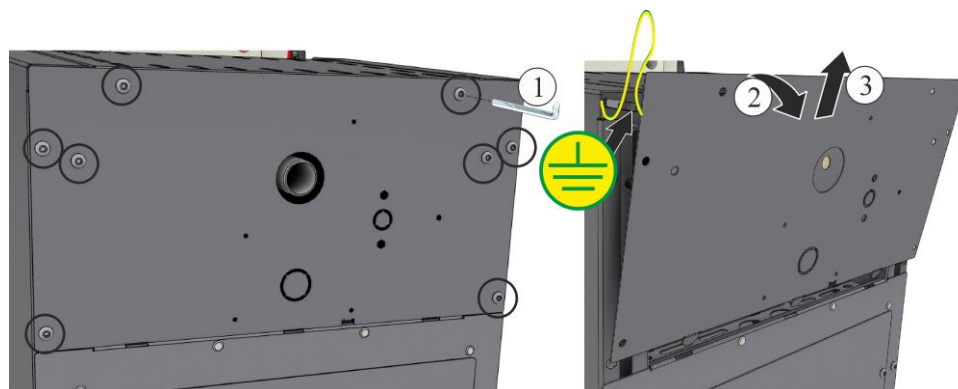
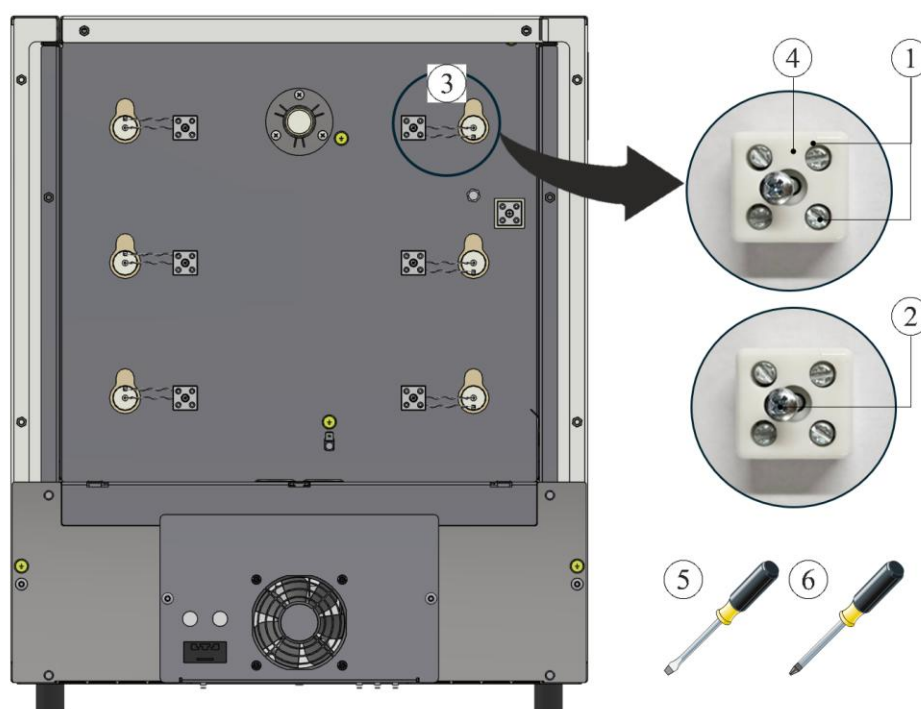


Fig. 3: Desmontaje del revestimiento posterior (figura análoga)

## 4.5 Desmontaje de las conexiones eléctricas

Soltar los tornillos (1,2) del borne de conexión (4) usando destornilladores (5,6). A continuación, sacar el alambre térmico (3) del borne.

**Atención:** ¡Existe riesgo de sufrir lesiones por los extremos afilados de los alambres introducidos!

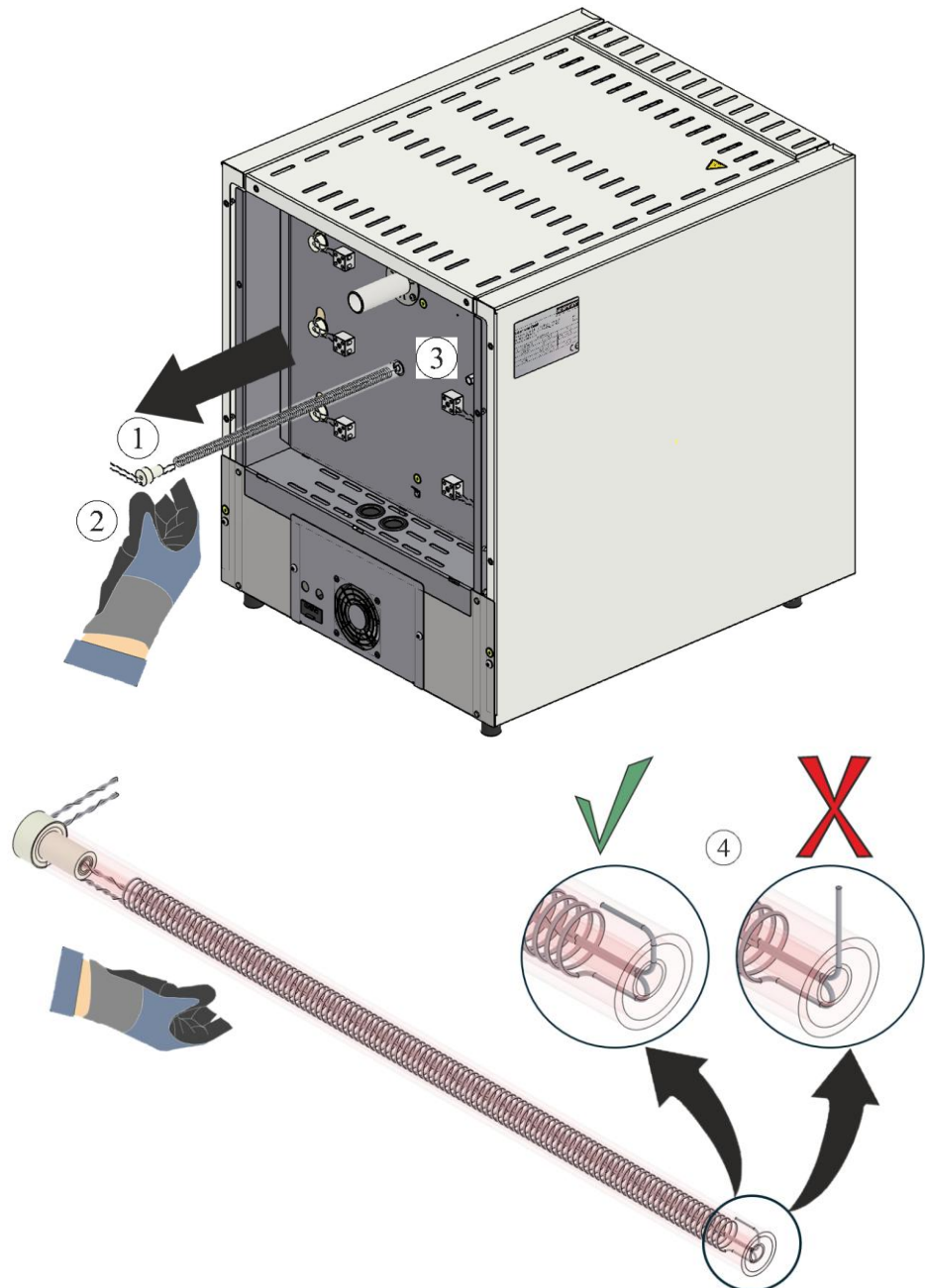


1 Tornillo de ranura / 2 Tornillo en cruz / 3 Alambre térmico  
4 Borne de conexión / 5 Destornillador 0,5x3/ 6 Destornillador en cruz 1

Fig. 4: Desmontaje de las conexiones eléctricas (figura análoga)

## 5 Desmontaje de los elementos calefactores

Los elementos calefactores (1) se pueden sacar por la pared posterior (3) tras desmontar las conexiones eléctricas. Para ello, es imprescindible llevar guantes (2). Es necesario asegurarse de que el extremo del alambre térmico no esté expuesto (4). Si el extremo del alambre térmico queda expuesto, al tirar se dañará el aislamiento.



1 Elementos calefactores / 2 Guantes / 3 Pared posterior / 4 Colocación del alambre térmico  
Fig. 5: Retirada de los elementos calefactores (figura análoga)

## 6 Montaje de los nuevos elementos calefactores

Recomendamos realizar el cambio de los elementos calefactores siempre entre dos personas.

Antes de montar los alambres de calefacción recomendamos limpie detenidamente la cámara del horno, por ejemplo aspirándola.

Antes de proceder al montaje, comprobar los alambres de calefacción incluidos en el volumen de suministro con respecto a daños.

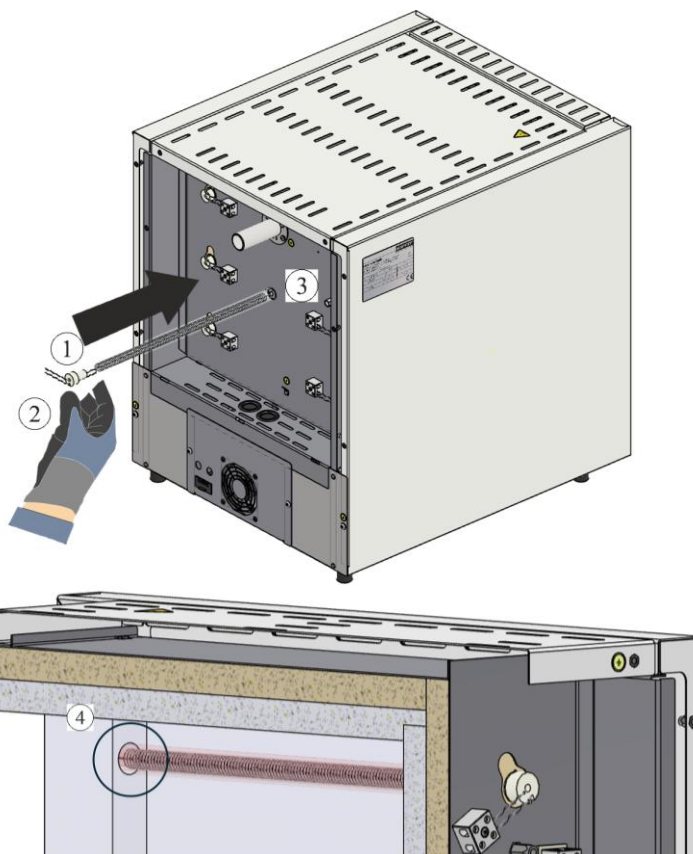
Comparar el volumen de suministro con el albarán y los documentos del pedido. Informar al transportista y a Nabertherm GmbH **de forma inmediata** sobre la falta de piezas y piezas dañadas, porque no podemos aceptar reclamaciones posteriores.

Es necesario eliminar los restos de cocción de la cámara y los bornes.

### Nota

Durante el montaje y manejo de los nuevos elementos es necesario llevar los guantes de algodón incluidos en el suministro.

Los nuevos elementos calefactores (1) se deben introducir por la abertura de la pared posterior (3). Al hacerlo, hay que asegurarse de no dañar el aislamiento y de introducir correctamente los elementos calefactores (1) en el orificio de entrada en el collar (4).



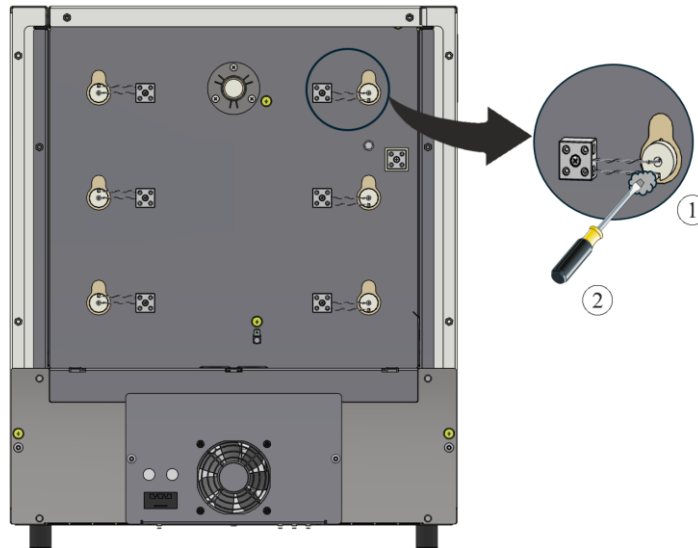
1 Elementos calefactores / 2 Guantes / 3 Pared posterior / 4 Orificio de entrada en el collar

Fig. 6: Colocación de los elementos calefactores (figura análoga)

**Atención:** ¡Existe riesgo de sufrir lesiones por los extremos afilados de los alambres introducidos!

## 6.1 Taponar los espacios intermedios con guata

Los espacios intermedios en el aislamiento entre la tubería y el taladro se deben taponar con la guata adjunta (1). Para ello, es recomendable introducir la guata (1) en dichos espacios intermedios usando un destornillador pequeño (2).

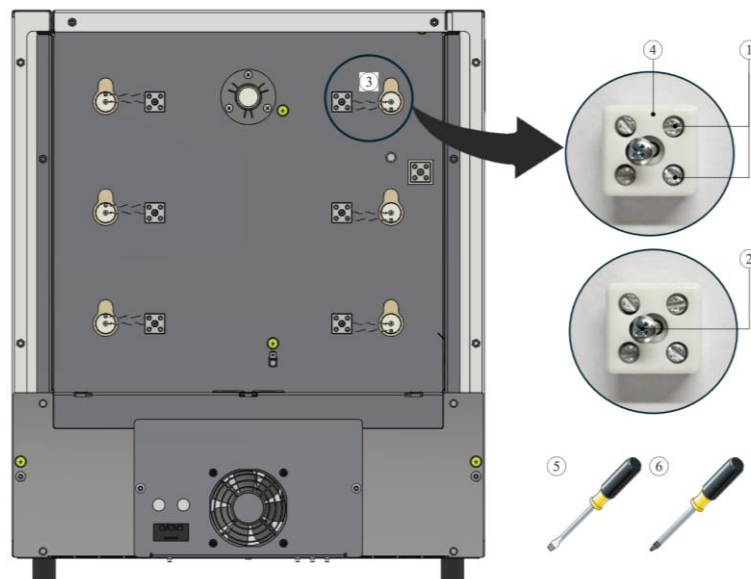


1 Guata / 2 Destornillador

Fig. 7: Taponar con guata (figura análoga)

## 6.2 Establecimiento de las conexiones eléctricas

Las conexiones eléctricas se establecen siguiendo los pasos del desmontaje en orden inverso. Los alambres térmicos se deben insertar en el borne de conexión (4). A continuación, los alambres térmicos se fijan con tornillos (1). Hay que asegurarse de que no se puedan soltar de forma imprevista. Después, el borne de conexión (4) se fija a la pared posterior con el tornillo (2).



1 Tornillo de ranura / 2 Tornillo en cruz / 3 Alambre térmico  
 4 Borne de conexión / 5 Destornillador 0,5x3 / 6 Destornillador en cruz 1

Fig. 8: Establecimiento de las conexiones eléctricas (figura análoga)



### ¡Advertencia! ¡Peligros generales!

Si la instalación no se realiza correctamente, no se garantiza el funcionamiento y la seguridad del equipo. Sólo el personal cualificado deberá realizar debidamente la conexión y la puesta en servicio.



#### Nota:

Todos los tornillos se deberán volver a apretar después de una semana de funcionamiento y, posteriormente, una vez al año. Evite cualquier esfuerzo o torsión del alambre de calefacción. La no observación de esta indicación puede dar lugar a la destrucción del alambre de calefacción.

Para terminar, recomendamos limpiar concienzudamente la instalación de conexiones y la cámara del horno, por ejemplo, con una aspiradora.

La(s) cubierta(s) se monta(n) en orden inverso. El cable de puesta a tierra entre el borne y la cubierta, previamente desconectado, se debe conectar adecuadamente. Los cables tras la cubierta no deben quedar ocultos ni se deben tender sobre componentes en contacto con el calor ni tocar dichos componentes.



#### Nota

Compruebe todos los tornillos y conectores de forma reglamentaria.




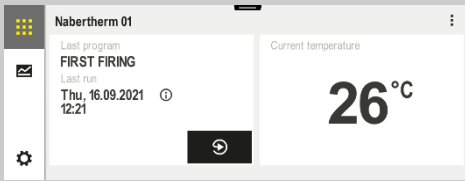
#### Nota

Prestar atención a que no haya cables que sobresalgan o estén enganchados. Prestar atención a superficies de cantos agudos.

## 7 Servicio

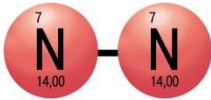
Colocar el enchufe de la red, conmutar después el interruptor de la red y comprobar el funcionamiento del horno.

### 7.1 Conexión del controlador/horno

Activar el controlador		
Proceso	Indicación	Comentarios
Encender el interruptor de red		Poner el interruptor de red en la posición «I». (Tipo de interruptor de red según equipamiento/modelo de horno)
Aparece el estado del horno. Pasados un par de segundos, se muestra la temperatura.		Cuando se muestra la temperatura en el controlador, este está listo para funcionar.



### Uso de gases protectores



Para que los elementos calefactores funcionen correctamente, es necesario que se forme una capa de óxido. Para regenerar los elementos calefactores, recomendamos una cocción de oxidación **mensual** en atmósfera oxidante para formar una capa de óxido protectora.

La duración de la cocción de oxidación se puede observar en el capítulo «Recomendación para el primer calentamiento del horno».

Este proceso se debe repetir en la primera puesta en funcionamiento y **cada vez que se cambien** los elementos calefactores.

**La cocción de oxidación se realiza sin encendedores ni carga. Los gases protectores no combustibles impiden la oxidación. Durante la cocción de oxidación, se deben bloquear los dispositivos de gasificación instalados.**

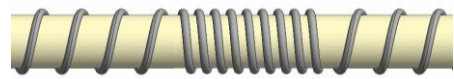
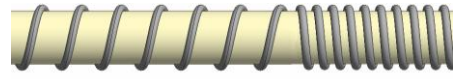
Las atmósferas oxidantes (por ejemplo, aire u oxígeno) favorecen la oxidación de los elementos calefactores.

Los gases protectores no combustibles (atmósferas reductoras, por ejemplo, argón o helio), impiden la oxidación.

La distribución irregular del revestimiento es un proceso natural y no es necesario corregirlo. Sin embargo, si es muy irregular puede influir en la distribución de la temperatura.



Antes



Después (distribución irregular del revestimiento)



#### Nota

**En caso de emergencia, la parada** se efectúa tirando del **enchufe de alimentación**. Por lo que siempre se tendrá que poder acceder al enchufe de alimentación para poderlo sacar rápidamente de la caja de enchufe.

## 7.2 Disposiciones de protección medioambiental

- Desmontaje de los componentes electrónicos y su eliminación como chatarra eléctrica.
- Eliminación de metales usados no nocivos para la salud o el medio ambiente.
- Para la eliminación de los materiales arriba descritos, por favor, contacte con las empresas responsables de la gestión de residuos.



#### Advertencia

Siga las disposiciones nacionales del país correspondiente en el que se utiliza.

## 8 Servicio al cliente Nabertherm

Para trabajos de mantenimiento y reparación, el servicio de atención al cliente Nabertherm se encuentra a su disposición en todo momento.

Ante cualquier consulta, problema o deseo, póngase en contacto con la empresa Nabertherm GmbH. Puede hacerlo por escrito, por teléfono o por Internet:

**Por escrito**  
Nabertherm GmbH  
Bahnhofstrasse 20  
28865 Lilienthal  
Germany

**Por teléfono o fax**  
Teléfono: +49 (4298) 922-333  
Fax: +49 (4298) 922-129

**Internet o E-mail**  
www.nabertherm.com  
contact@nabertherm.de

**Al contactar tenga a mano los datos de la placa de características de la unidad, del horno o del controlador.**

Indique los siguientes datos de la placa de identificación:

		
Nabertherm GmbH Bahnhofstr. 20, 28865 Lilienthal/Bremen, Germany Tel +49 (04298) 922-0, Fax +49 (04298) 922-129 contact@nabertherm.de		
www.nabertherm.com		
①	②	④
③		⚡

- ① Modelo de horno
- ② Número de serie
- ③ Número de artículo
- ④ Año de construcción

Fig. 9: Ejemplo (placa de identificación)

## 9 Anotaciones

