

---

**Instrucciones de servicio para  
Molino de mortero RM200**

---

**Retsch®**

## **Notas referentes a las instrucciones de servicio**

Estas instrucciones de servicio para el molino de mortero, modelo RM 200, facilitan toda la información necesaria sobre los temas relacionados en el índice.

Informan al (a los) grupo(s) de destinatario(s) definido(s) sobre el uso seguro y conforme a lo prescrito del RM200. El uso seguro y conforme a lo prescrito requiere que el (los) grupo(s) de destinatarios tenga(n) conocimiento de los capítulos más relevantes.

Esta documentación técnica es una obra de consulta y un manual de aprendizaje. Cada capítulo constituye una unidad en sí mismo.

Estas instrucciones de servicio no contienen instrucciones para la reparación. En caso de que sea necesario efectuar reparaciones, le rogamos que se dirija a su proveedor o directamente a

**Retsch GmbH** [www.retsch.com](http://www.retsch.com)

## Índice:

<b>Notas referentes a las instrucciones de servicio</b>	<b>2</b>
<b>Seguridad</b>	<b>5</b>
Instrucciones de seguridad	5
Advertencias	6
Reparaciones	6
Confirmación	9
<b>Datos técnicos</b>	<b>10</b>
Uso conforme a lo prescrito	10
Emisiones	10
Grado de protección: IP53	10
Potencia nominal: 230 W	10
Compatibilidad electromagnética (CEM)	10
Dimensiones del aparato	11
Superficie necesaria para la colocación	11
<b>Transporte y colocación</b>	<b>12</b>
Embalaje	12
Transporte	12
Almacenamiento provisional	12
Contenido de la entrega	12
Parámetros para el emplazamiento	13
Colocación	13
Conexión eléctrica	13
<b>Manejo</b>	<b>14</b>
Elementos de mando y operación	14
Elementos de mando y su función	15
Vista de la cámara de molienda	17
Introducir / sustituir el juego de molienda	18
Introducir / sustituir el mortero	18
Introducir / sustituir el pistilo	19
Ajustar el pistilo	20
Regular la presión del pistilo	20
Adaptar el rascador al mortero	21
Introducir / sustituir el rascador	21
Regular la presión de contacto del rascador	22
Controlar el ajuste del rascador	22
Molienda de control	22
Ajustar la duración de la molienda	23
Parar el proceso de molienda	24
Sustitución de los fusibles del aparato	24
<b>Instrucciones de trabajo</b>	<b>25</b>
Generalidades	25
Material	25
Triturar, mezclar, pulverizar en caso de una granulometría de muestra < 3 mm	26
Triturar, mezclar, pulverizar material de molienda con una granulometría > 3 mm	27
Aviso de seguridad sobre el manejo de nitrógeno líquido	28
<b>Funciones de seguridad y mensajes de error</b>	<b>29</b>
Funciones de seguridad	29
<b>Generalidades</b>	<b>30</b>
Limpieza	31
Mantenimiento	31
Accesorios para el RM200	31
Desgaste	32
Reajuste de la tensión del cierre	32
Piezas de desgaste	32
Controles	32
Derechos de autor	32
Modificaciones	32
Normas de seguridad del RM 200 - resumen	34



# Seguridad

## Grupo de destinatarios:

Todas las personas encargadas de alguna manera de la máquina

El RM 200 es un producto altamente innovador y potente de Retsch GmbH, diseñado según los últimos avances de la técnica. Su uso es completamente seguro, siempre que se utilice según lo prescrito y se tenga conocimiento de la documentación técnica aquí expuesta.

## Instrucciones de seguridad

Como usuario deberá cuidar de que las personas encargadas de trabajar con el RM 200:

- Conozcan y comprendan todas las prescripciones relacionadas con la seguridad,
- Conozcan todas las prescripciones y normas de actuación para el grupo de destinatarios al que pertenecen, antes de iniciar los trabajos,
- Tengan libre acceso a la documentación técnica de esta máquina en cualquier momento,
- Y que el personal nuevo se familiarice con el uso seguro y según lo prescrito antes de trabajar con el RM 200, mediante instrucciones verbales por parte de una persona competente y/o con ayuda de esta documentación técnica.
- El uso inadecuado puede producir daños personales, daños materiales y lesiones. Usted es responsable de su propia seguridad y de la de sus empleados.
- Impida que las personas no autorizadas tengan acceso al RM 200.

Por su propia seguridad, pida que sus empleados le confirmen por escrito que han recibido las instrucciones necesarias para el uso del RM 200. Tras el capítulo Seguridad encontrará un borrador del formulario correspondiente.



No asumimos ningún tipo de reclamación por daños y perjuicios relacionado con daños materiales y personales ocasionados por el incumplimiento de las siguientes instrucciones de seguridad.

## Advertencias

Los siguientes símbolos le advertirán de posibles:



**Daños personales**



**Daños materiales**



**Obsérvese el manual de instrucciones**

## Reparaciones

Este manual de instrucciones no incluye instrucciones de reparación. Por su propia seguridad, las reparaciones sólo las puede realizar Retsch GmbH o una representación autorizada, así como los técnicos del servicio posventa de Retsch.

**En este caso, le rogamos que informe a:**

La representación de Retsch en su país

Su proveedor

Directamente a Retsch GmbH

**La dirección de su servicio posventa:**

_____
_____
_____
_____

### Instrucciones de seguridad



No asumimos ningún tipo de reclamación por daños y perjuicios relacionado con daños materiales y personales ocasionados por el incumplimiento de las siguientes instrucciones de seguridad.

### Uso conforme a lo prescrito



No realice ninguna modificación en la máquina y utilice sólo los repuestos y accesorios homologados por Retsch. De lo contrario, la conformidad con las directivas europeas, declarada por Retsch, pierde su validez. Además, quedará anulado cualquier tipo de garantía.

### Embalaje



Le rogamos que conserve el embalaje durante el período de garantía ya que, en caso de reclamación, la devolución en un embalaje no adecuado puede afectar a la garantía.

### Transporte



Durante el transporte, se debe evitar que el RM 200 sufra golpes, sacudidas o caídas. De lo contrario, los componentes electrónicos y mecánicos pueden sufrir daños.

### Oscilaciones de temperatura



En caso de fuertes oscilaciones de temperatura (p. ej. en caso de transporte por avión), se deberá proteger el RM 200 para evitar la formación de agua de condensación. En caso contrario, los componentes electrónicos podrían sufrir daños.

### Contenido de la entrega



Si el suministro no está completo y/o ha sufrido daños durante el transporte, deberá informar inmediatamente (en un plazo de 24 horas) al transportista y a Retsch GmbH. De lo contrario, existe la posibilidad de que determinadas reclamaciones posteriores no se puedan atender.

### Parámetros para el emplazamiento



Si la temperatura ambiente es superior o inferior a estos valores, los componentes electrónicos y mecánicos pueden sufrir daños y el rendimiento se puede ver alterado de forma inesperada.



Una mayor humedad del aire puede dañar los componentes electrónicos y mecánicos y el rendimiento se puede ver alterado de forma inesperada.

### Conexión eléctrica



En caso de no observar los valores que figuran en la placa de características, los componentes eléctricos y mecánicos pueden sufrir daños.

### Introducir / sustituir el juego de molienda



Prestar atención a que el mortero esté correctamente enclavado en la ranura del disco del mortero. En caso contrario, el mortero será dañado al arrancar el aparato.



Es imprescindible llevar guantes de protección para extraer y abrir los vasos de molienda calientes. ¡Peligro por quemaduras en las manos!

### Introducir / sustituir el pistilo



Prestar atención a que el pistilo esté enclavado. En caso contrario puede caerse al cerrar la tapa y dañar el mortero.

### Adaptación del rascador al mortero



Como consecuencia del primer afilado y del desgaste durante la trituración, los cantos del rascador podrían resultar muy cortantes. Por ello, existe el peligro de heridas, especialmente durante la limpieza.

### Regular la presión de contacto del rascador



Una presión del rascador ajustada demasiado alta, provoca un rápido desgaste del rascador e impurezas en el material a moler por causa del material del rascador.



Una presión del rascador ajustada demasiado alta, aumenta la carga del motor y puede provocar un disparo del interruptor automático de sobrecarga en la parte posterior del aparato.

### Ajustar la duración de la molienda



Sólo es posible arrancar el proceso de molienda si la tapa está cerrada.



Según la peligrosidad de su material de muestra, usted deberá tomar las medidas necesarias con el fin de excluir cualquier peligro para las personas.



Tenga en cuenta que las características y, con ello, la peligrosidad de su muestra pueda cambiar durante el proceso de molienda.

### Generalidades



Cumpla las normas y directrices pertinentes de su país para el uso de agentes químicos y materiales peligrosos. Aplíquelas durante los trabajos con el RM200.

### Material



¡Queda prohibida la molienda de materiales con peligro de incendio o explosión en el RM200!



Según la peligrosidad de su material de muestra, usted deberá tomar las medidas necesarias con el fin de excluir cualquier peligro para las personas.



Tenga en cuenta que las características y, con ello, la peligrosidad de su muestra pueda cambiar durante el proceso de molienda.

### Triturar, mezclar, pulverizar en caso de una granulometría de muestra < 3 mm



No cargar el material a empujones. El mortero y el pistilo se pueden bloquear, lo que provoca la desconexión de la máquina.



No añadir más material con los dedos a través de la abertura debajo de la tapa I. Peligro de magulladuras en los dedos.



No se debe introducir ningún objeto a través de las aberturas I + J. El mortero, pistilo y rascador se podrían dañar. ¡Eventualmente también existe un peligro de lesiones!

### Triturar, mezclar, pulverizar material de molienda con una granulometría > 3 mm



No cargar el material a empujones. El mortero y el pistilo se pueden bloquear, lo que provoca la desconexión de la máquina.



No añadir más material con los dedos a través de la abertura debajo de la tapa I. Peligro de magulladuras en los dedos.

### Aviso de seguridad sobre el manejo de nitrógeno líquido



Durante el manejo de nitrógeno líquido utilice por principio siempre gafas de protección, además de llevar guantes de protección. El nitrógeno líquido posee una temperatura de  $-196\text{ °C}$  y puede causar lesiones similares a quemaduras o provocar congelación al entrar en contacto con la piel y los ojos.



El refrigerante debe introducirse en la RM200 sólo con ayuda de un embudo. De lo contrario, se puede dañar la tapa.



Observe las normas de seguridad del proveedor de líquidos refrigerantes. La empresa Retsch GmbH excluye cualquier reclamación por responsabilidad que se podría derivar del empleo de nitrógeno líquido o sustancias similares.

### Limpieza



El RM 200 no se debe limpiar con agua corriente. ¡Peligro de muerte por electrocución! Utilizar sólo un trapo humedecido con agua. No se permite el uso de detergentes o disolventes, tampoco para la limpieza de las herramientas para la molienda.

### Accesorios para el RM200



No realice ninguna modificación en la máquina y utilice sólo los repuestos y accesorios homologados por Retsch. De lo contrario, la conformidad con las directivas europeas, declarada por Retsch, pierde su validez. Además, quedará anulado cualquier tipo de garantía.

### Piezas de desgaste



Estas instrucciones de servicio no contienen instrucciones para la reparación. Por su propia seguridad, las reparaciones deberán ser realizadas exclusivamente por Retsch GmbH, un representante autorizado o técnicos del servicio posventa.

## Confirmación

Confirmando haber leído los capítulos Notas referentes a las instrucciones de servicio y seguridad.

---

Firma de los usuarios

---

Firma del técnico del servicio postventa

## Datos técnicos

**Grupo de destinatarios:** Usuarios, operadores

**Denominación del modelo de máquina:** RM 200

### Uso conforme a lo prescrito

AVISO Este aparato no está diseñado como máquina de producción ni para el funcionamiento continuo, sino como aparato de laboratorio, destinado a un funcionamiento interrumpido periódico de un turno de 8 horas/día.

El RM 200 es adecuado para la molienda en seco y en húmedo de materiales blandos, materiales semiduros, duros, pastosos y frágiles con una dureza de hasta 9 según Mohs. Además, con el RM 200 se pueden triturar y homogeneizar cantidades de aprox. 10 a 190 ml con una granulometría máx. de entrada de 8 mm sin fuerza manual.

El RM 200 permite alcanzar una granulometría final de hasta 0,01 mm (10µm) e incluso inferior en algunos casos especiales.



No realice ninguna modificación en la máquina y utilice sólo los repuestos y accesorios homologados por Retsch.

**De lo contrario, la conformidad con las directivas europeas, declarada por Retsch, pierde su validez. Además, quedará anulado cualquier tipo de garantía.**

### Emisiones

Coeficientes de ruido:

Medición del ruido según DIN 45635-031-01-KL3

Nivel de potencia acústica  $L_{WA} = 85$  dB(A)

Valor de emisión referido al puesto de trabajo  $L_{pAeq} = 72$  dB(A)

Condiciones de funcionamiento:

Material a moler = Arena de cuarzo, tamaño de grano <1mm

**Grado de protección:** IP53

**Potencia nominal:** 230 W

### Compatibilidad electromagnética (CEM)

Nivel CEM según DIN EN 55011: A

El proceso de molienda se controla mediante sensores sensibles y se indica en una pantalla LED. Determinados incidentes desfavorables en la red en entornos industriales dan lugar a una indicación errónea que, sin embargo, no se corresponde con el comportamiento operativo del aparato. Se trata sólo de un mal funcionamiento temporal de la pantalla. El proceso de molienda se termina según lo programado.

### **Dimensiones del aparato**

Alo:	480 mm hasta aprox. 550 mm con la tapa abierta
Ancho:	400 mm
Profundidad:	370 mm hasta aprox. 510 mm con la tapa abierta

Peso: aprox. 24 kg sin mortero y pistilo

### **Superficie necesaria para la colocación**

400 mm x 400 mm además de un espacio hacia atrás para la tapa abierta; no se requieren distancias de seguridad.

# Transporte y colocación

**Grupo de destinatarios:** Usuarios, transportista, operadores

## Embalaje

El embalaje está diseñado de acuerdo al modo de transporte y se corresponde con las normas generales de embalaje.



Le rogamos que conserve el embalaje durante el período de garantía ya que, en caso de reclamación, la devolución en un embalaje no adecuado puede afectar a la garantía.

## Transporte



Durante el transporte, se debe evitar que el RM 200 sufra golpes, sacudidas o caídas. De lo contrario, los componentes electrónicos y mecánicos pueden sufrir daños.

## Oscilaciones de temperatura



En caso de fuertes oscilaciones de temperatura (p. ej. en caso de transporte por avión), se deberá proteger el RM 200 para evitar la formación de agua de condensación. En caso contrario, los componentes electrónicos podrían sufrir daños.

## Almacenamiento provisional

Cuide de que el RM 200 se almacene en un lugar seco, incluso en los intervalos de almacenamiento provisional.

## Contenido de la entrega

- RM 200
- 1 cable de red
- Herramienta
- 1 manual de instrucciones

Compruebe si la entrega está completa y si incluye los accesorios solicitados por separado.

Compruebe el correcto funcionamiento del RM 200 (véase al respecto el capítulo Manejo).



Si el suministro no está completo y/o ha sufrido daños durante el transporte, deberá informar inmediatamente (en un plazo de 24 horas) al transportista y a Retsch GmbH. De lo contrario, existe la posibilidad de que determinadas reclamaciones posteriores no se puedan atender.

## Parámetros para el emplazamiento

### Temperatura ambiente:

5°C a 40°C



Si la temperatura ambiente es superior o inferior a estos valores, los componentes electrónicos y mecánicos pueden sufrir daños y el rendimiento se puede ver alterado de forma inesperada.

### Humedad relativa del aire:

Humedad relativa máxima del 80% con temperaturas hasta 31° C,

con descenso lineal hasta el 50% de humedad relativa a 40° C.



Una mayor humedad del aire puede dañar los componentes electrónicos y mecánicos y el rendimiento se puede ver alterado de forma inesperada.

### Altura de emplazamiento:

Máx. 2.000 m de altitud

## Colocación

El RM 200 se debe colocar sólo sobre una mesa de laboratorio estable para evitar que se transmitan vibraciones no deseadas.

## Conexión eléctrica

- La tensión y la frecuencia del RM200 figuran en la placa de características.
- Preste atención a que los valores coincidan con la red eléctrica disponible.
- Conecte el RM 200 a la red eléctrica mediante el cable de conexión suministrado.
- Al conectar el cable a la red se deberá prever una protección por fusible externa de acuerdo con las prescripciones correspondientes del lugar de emplazamiento.
- La alimentación de corriente del RM200 debe estar equipada con un interruptor de corriente diferencial de fuga (interruptor diferencial).



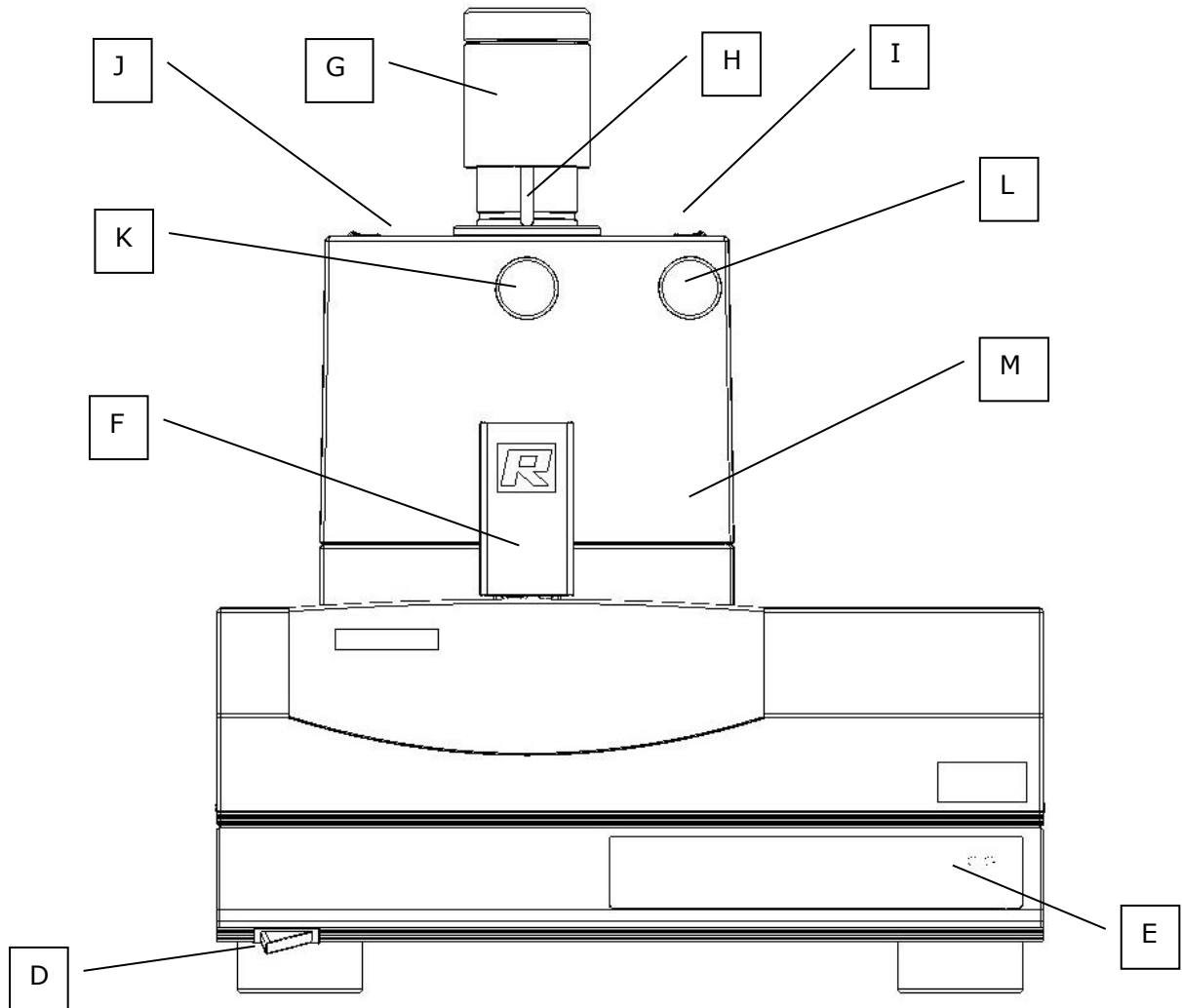
En caso de no observar los valores que figuran en la placa de características, los componentes eléctricos y mecánicos pueden sufrir daños.

# Manejo

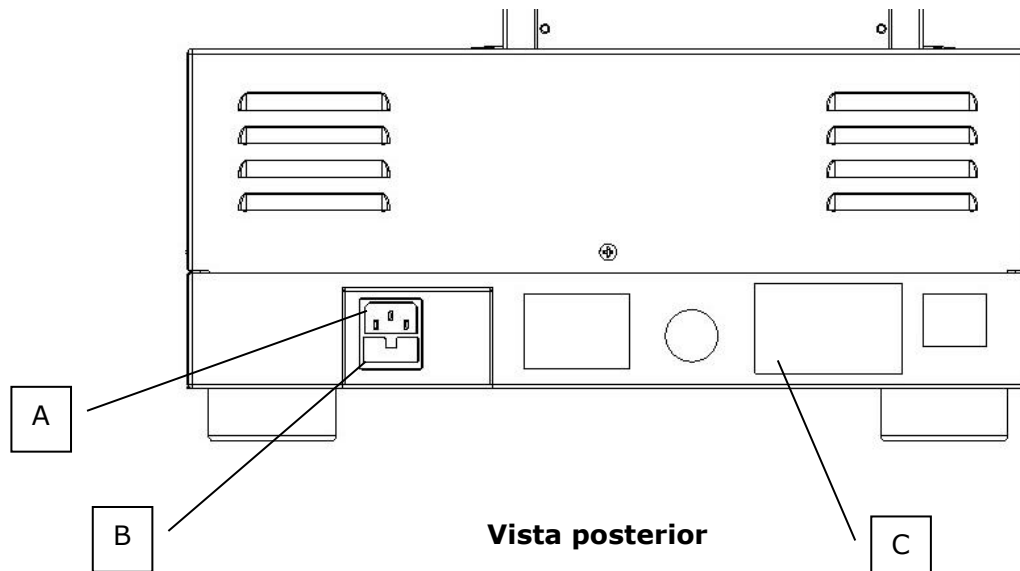
Grupo de destinatarios: Operadores

## Elementos de mando y operación

Vista gráfica de los elementos de mando:



Vista frontal



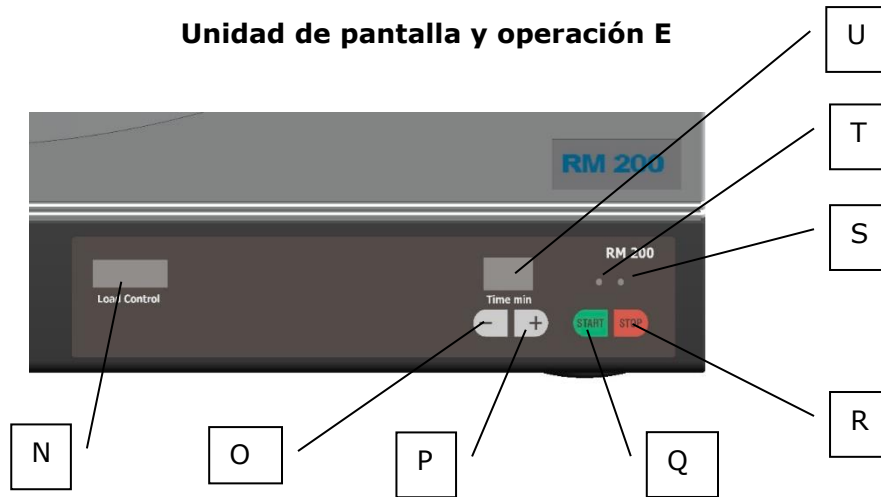
Vista posterior

## Elementos de mando y su función

Tabla resumida

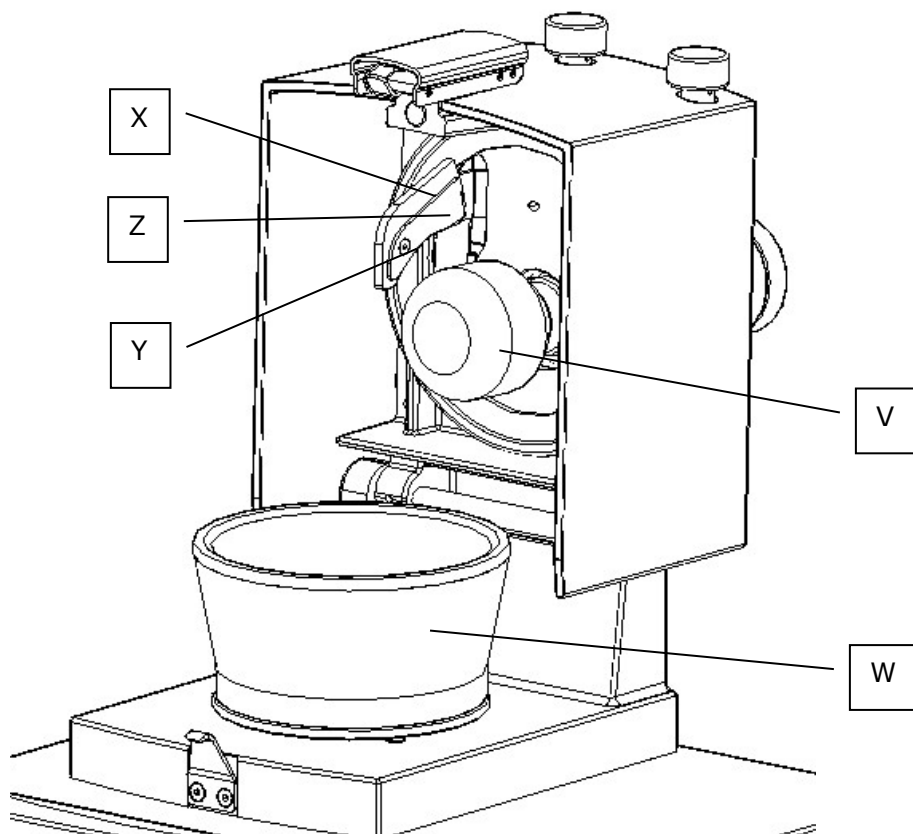
<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Función</b>
<b>A</b>	Base de enchufe	Para conectar el cable de red del aparato.
<b>B</b>	Cajetín de fusibles	Contiene dos fusibles de vidrio.
<b>C</b>	Placa de características	Facilita información sobre el aparato y los valores de conexión.
<b>D</b>	Interruptor ENCENDIDO / APAGADO	Para encender y apagar el RM200
<b>E</b>	Unidad de pantalla y operación: Para más explicaciones, véase abajo	Preselección del tiempo y Arranque / Parada de la máquina
<b>F</b>	Palanca de cierre	Para abrir y cerrar la cámara de molienda
<b>G</b>	Mango giratorio - ajuste de la presión del pistilo	Al girar se cambia la presión del pistilo
<b>H</b>	Escala	Sirve de orientación acerca del ajuste de la presión del pistilo
<b>I</b>	Boca de llenado	Aquí se carga el material de muestra.
<b>J</b>	Ventanilla	Permite la observación durante el proceso de molienda, especialm. para ajustar el rascador
<b>K</b>	Botón regulador del rascador	Regula la presión de contacto o ranura del rascador
<b>L</b>	Botón regulador del pistilo	Para ajustar el pistilo a la pared del mortero
<b>M</b>	Tapa	Cierra la cámara de molienda

## Unidad de pantalla y operación E



Elemento	Descripción	Función
<b>N</b>	Load Control – Indicación de carga	Indica la carga actual del motor. Ayuda al usuario a evitar cargas excesivas y desconexiones por sobrecarga.
	Pantalla = 1 a 4 LEDs verdes	La carga está correcta.
	Pantalla = 4 LEDs verdes + 1 LED amarillo	Escasa sobrecarga. Un aumento de la carga puede provocar la desconexión.
	Pantalla = 4 LEDs verdes + 1 LED amarillo + 1 LED rojo	¡Sobrecarga! El mando desconecta el accionamiento en caso de sobrecarga continua con indicación roja.
<b>O</b>	Tiempo – Botón 'Menos'	En el modo de ajuste y modo de servicio: Reduce la duración de la molienda programada en un minuto. Pulsando de forma continua, se conecta el ajuste rápido.
<b>P</b>	Tiempo – Botón 'Más'	En el modo de ajuste y modo de servicio: Aumenta la duración de la molienda programada en un minuto. Pulsando de forma continua, se conecta el ajuste rápido.
<b>Q</b>	Botón de arranque	Arranca el proceso de molienda.
<b>R</b>	Botón de parada	Interrumpe o finaliza el proceso de molienda.
<b>S</b>	LED rojo	Indica el modo Stand-by.
<b>T</b>	LED verde	Indica el proceso de molienda.
<b>U</b>	Pantalla de dos dígitos	Indica la duración de molienda programada o bien el tiempo restante en caso de estar en funcionamiento. Gama de ajuste: 1 a 99 minutos más „- -“ para un servicio continuo.

### Vista de la cámara de molienda



Elemento	Descripción	Función
<b>V</b>	Pistilo	Para triturar el material a moler.
<b>W</b>	Mortero	Para recoger el material a moler.
<b>X</b>	Rascador	Para mezclar el material a moler y rascar cualquier material adherido en el mortero.
<b>Y</b>	Tornillo de fijación del rascador	Con la grapa de fijación atornillada sujeta el rascador.
<b>Z</b>	Grapa de fijación del rascador	Aprieta el rascador.

## Introducir / sustituir el juego de molienda

Si el RM 200 se pidió o se suministró con un juego de molienda, mortero, pistilo y rascador, éstos están ajustados correctamente ya desde la fábrica.

Si se emplea un nuevo juego de molienda, es necesario realizar un nuevo ajuste o posicionamiento del pistilo y del rascador.

El mortero y pistilo deben ser fabricados siempre del mismo material.

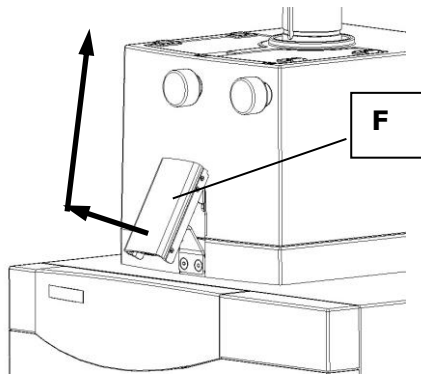


Fig.1

## Introducir / sustituir el mortero

- Agarrar abajo la palanca de cierre **F** y tirar. **Fig.1**
- Abrir la tapa, tirando del mango hacia arriba. **Fig.1**
- Retirar el mortero **W**. **Fig.2**
- Colocar el mortero nuevo y enclavarlo en la ranura **Tn** del disco. **Fig.3**

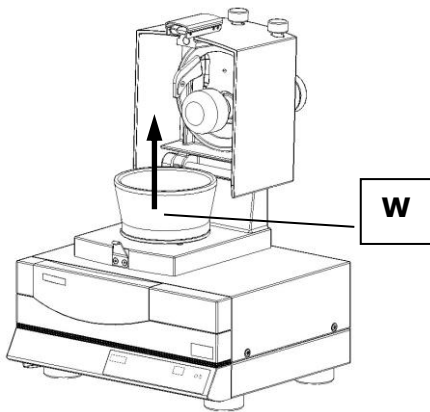


Fig.2

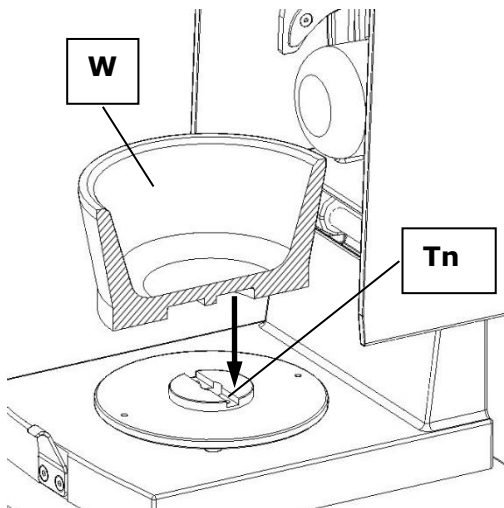


Fig. 3



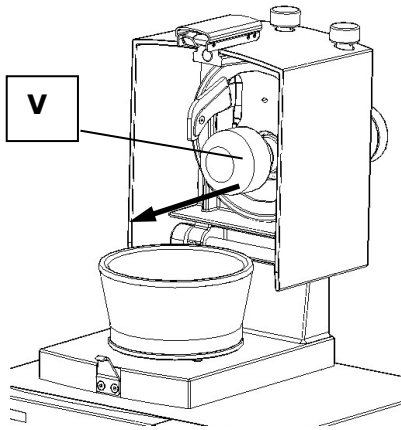
Prestar atención a que el mortero esté correctamente enclavado en la ranura del disco del mortero.

En caso contrario, el mortero será dañado al arrancar el aparato.



Es imprescindible llevar guantes de protección para extraer y abrir los vasos de molienda calientes.

**¡Peligro por quemaduras en las manos!**

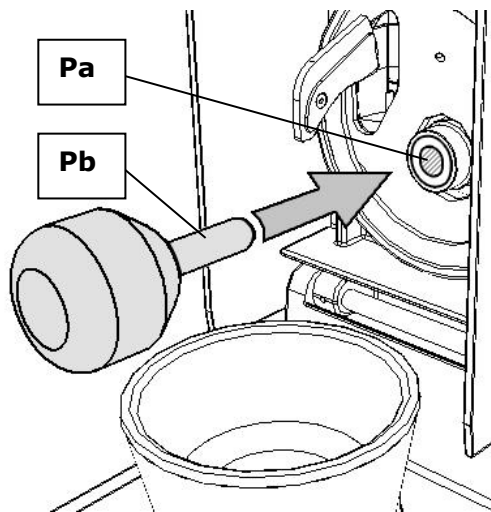


### Introducir / sustituir el pistilo

- Extraer el pistilo **V** horizontalmente de su sujeción, sujetando a la vez la tapa. **Fig.4**
- Introducir un nuevo pistilo en el alojamiento hasta que enclave de forma sensible.
- Si el pistilo no se enclava, girarlo un poco y, si fuese necesario, sujetar el alojamiento con la otra mano para que los pasadores de retención puedan enclavarse allí. **Fig.5.**

Para evitar la corrosión por contacto, el pilón se deberá extraer de la máquina cuando ésta no vaya a usarse durante un tiempo prolongado.

**Fig.4**



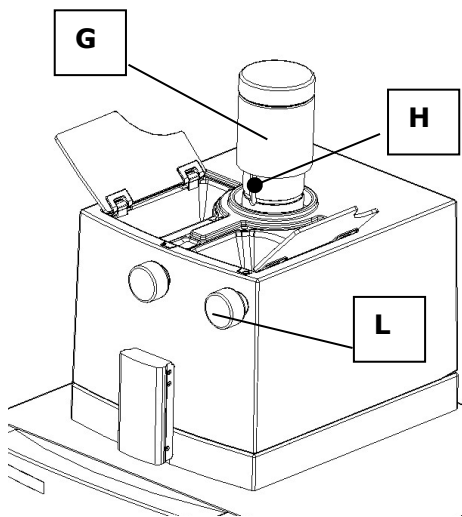
Prestar atención a no ensuciar el perno del pistilo **Pb**.

Se debe evitar la entrada de suciedad en el alojamiento del pistilo **Pa**. **Fig.4.1**

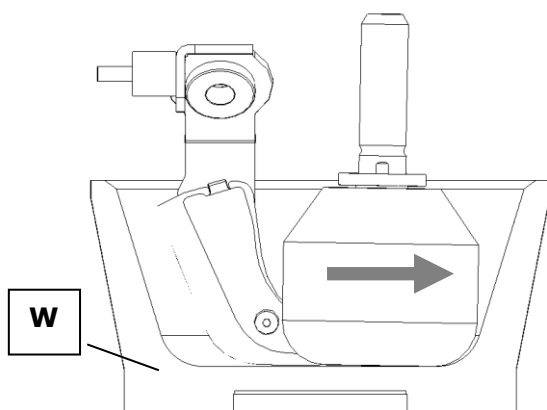
**Fig. 4.1**



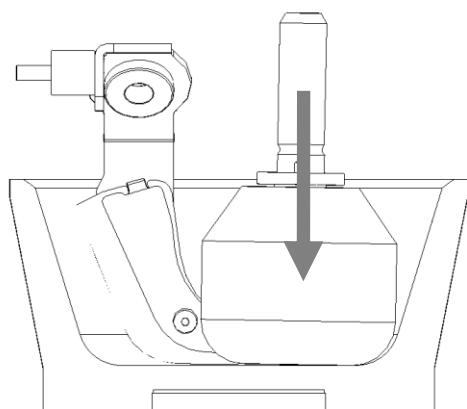
Prestar atención a que el pistilo esté enclavado.  
En caso contrario puede caerse al cerrar la tapa y dañar el mortero.



**Fig.5**



**Fig.6**



**Fig.7**

## Ajustar el pistilo

- El mortero **V** está insertado. **Fig. 5**
- El pistilo **W** está insertado y enclavado.
- Cerrar la tapa **M** y cerrar la palanca de cierre **F**.
- Girar el mango giratorio **G** en el sentido contrario a las agujas del reloj y retirarlo.
- Poner en marcha la máquina, conectando en el interruptor de encendido / apagado **D** y pulsando el botón de arranque **Q**.
- Mover el pistilo hacia delante, girando para ello el botón del pistilo **L** hacia la izquierda, hasta llegar al tope. El recorrido de ajuste es sólo de unos pocos milímetros, girando algunas veces el botón de ajuste.
- A continuación, volver a llevar el pistilo hacia atrás hasta que se sienta una resistencia, girando para ello el botón del pistilo **L** hacia la derecha. **Fig. 7**
- En la **Fig. 7** se ha alcanzado el ajuste óptimo, ya que en ese momento la redondez inferior del pistilo se mueve exactamente en la redondez inferior del mortero.
- Cuando el eje del pistilo se empuje hacia arriba durante el ajuste, el pistilo se mueve por la pared del mortero hacia arriba y ya no está ajustado de forma óptima. Vuelva a girar el botón del pistilo un poco hacia atrás.

## Regular la presión del pistilo

Dependiendo del material a moler y del grado de finura que se quiera lograr, la presión del pistilo debe ser determinada mediante ensayos.

### Aumentar la presión: Fig.5

- Girar el casquillo **G** en el sentido de las agujas del reloj.
- Esto aumenta la fuerza de presión de contacto hacia abajo. **Fig.7**
- El valor se puede leer en la escala **H**.

### Reducir la presión: Fig.5

- Girar el casquillo **G** en sentido contrario a las agujas del reloj.
- Los valores en la escala **H** se reducen.

Los valores visualizados en la escala **H** sólo sirven como orientación para el ajuste. Se pueden utilizar como ayuda para la reproducción, no siendo posible una deducción matemática referente a la presión de contacto, ya que ésta depende del material a moler.

## Adaptar el rascador al mortero

Cuando se vuelve a pedir un rascador o un mortero, puede ser necesario repasar el rascador **A**. La necesidad de realizar esta operación depende de la forma y del desgaste del rascador o del mortero **M**.

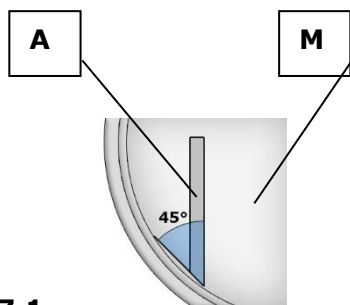


Fig.7.1

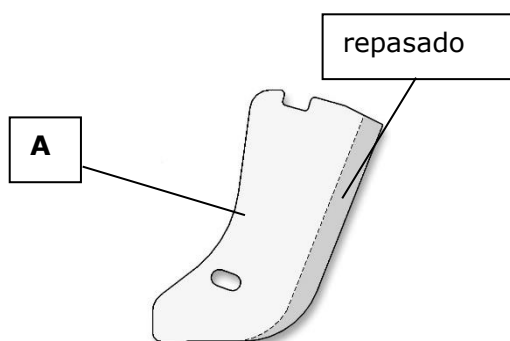


Fig.7.2

### Fig.7.1

Será necesario repasar el rascador en los siguientes casos:

- cuando la máquina se entrega sin mortero o juego de molienda y cuando se utiliza un raspador o mortero ya existente
- cuando se vuelve a pedir un rascador o un mortero y cuando posteriormente se utiliza un raspador o mortero ya existente

El rascador ya viene repasado en un ángulo de 45° de fábrica y se adapta a la forma del mortero.

### Fig.7.1 y Fig.7.2

Se puede utilizar una lijadora de banda, una piedra de afilar o papel de lija para repasar el rascador.



Como consecuencia del primer afilado y del desgaste durante la trituración, los cantos del rascador podrían resultar muy cortantes. Por ello, existe el peligro de heridas, especialmente durante la limpieza.

## Introducir / sustituir el rascador

### Fig.6

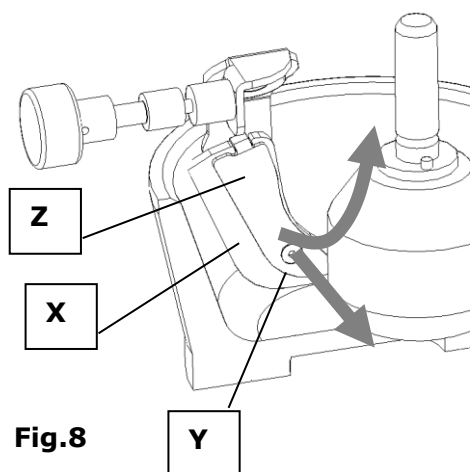
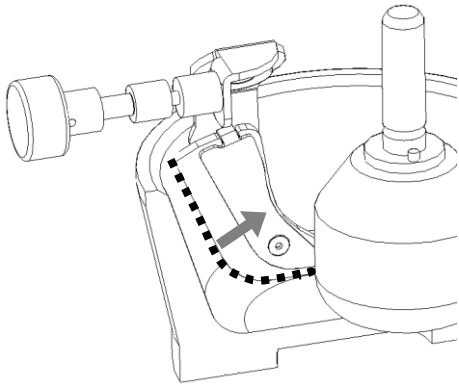


Fig.8

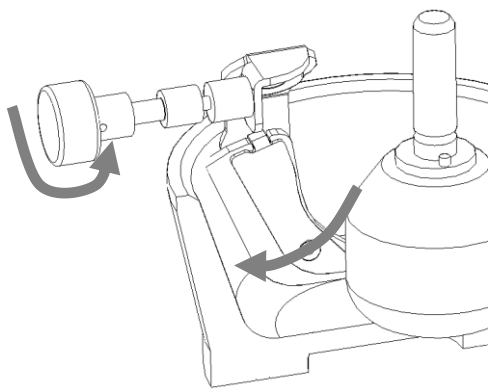
- Abrir la tapa **M** rebatiéndola totalmente hacia atrás.
- Soltar y retirar el tornillo de fijación **Y** con el destornillador adjunto.
- Ladear la grapa de fijación.
- Retirar y sustituir el rascador.
- Volver a enganchar la grapa de fijación **Z** y atornillar flojamente el tornillo **Y**.
- Mediante el taladro largo del rascador, éste puede ser ajustado un poco hacia delante o hacia atrás. Antes de atornillar el tornillo fijamente, empujar el rascador hacia atrás **Fig.9**.
- Cerrar la tapa y comprobar visualmente o con material a moler si el rascador se adhiere



**Fig.9**

limpiamente al mortero. Véase también más abajo: "Controlar el ajuste del rascador"

- Si el rascador no está completamente en contacto con el fondo y la pared interior del mortero (línea punteada en Fig. 8), se debe ajustar de nuevo.
- Para ello, soltar nuevamente el tornillo de fijación **Y** y desplazar el rascador. Volver a apretar el tornillo y comprobar nuevamente si el rascador se adhiere ahora.



**Fig.10**

### Regular la presión de contacto del rascador

Dependiendo del material a moler y del grado de finura que se quiera lograr, es necesario determinar de forma empírica la presión de contacto del rascador **X**.

#### Aumentar la presión de contacto: Fig.10

Girar el botón de ajuste del rascador **K** en sentido contrario a las agujas del reloj.

#### Reducir la presión de contacto:

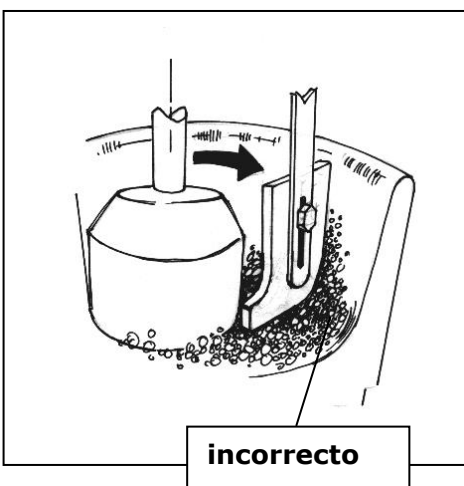
Girar el botón de ajuste del rascador **K** en sentido de las agujas del reloj.



Una presión del rascador ajustada demasiado alta, provoca un rápido desgaste del rascador e impurezas en el material a moler por causa del material del rascador.



Una presión del rascador ajustada demasiado alta, aumenta la carga del motor y puede provocar un disparo del interruptor automático de sobrecarga en la parte posterior del aparato.



**Fig.11**

### Controlar el ajuste del rascador

El rascador cumple con su función sólo si la presión de contacto y el contacto con el suelo se han ajustado de forma óptima.

Esto se puede evaluar mejor con un proceso de molienda neutral.

#### Molienda de control

Para este control recomendamos como molienda neutral

- p.ej. 4 - 5 cucharitas de té de azúcar en polvo  
5 - 10 ml de agua

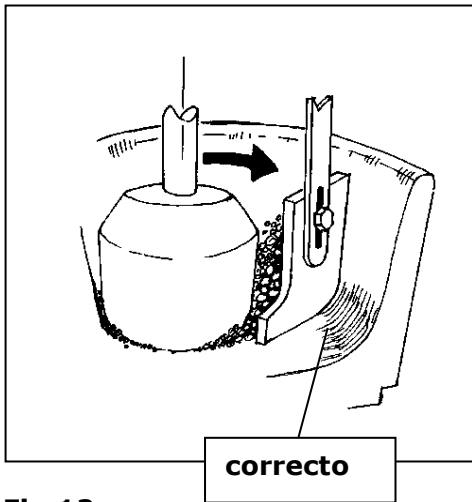


Fig.12

- Cerrar la tapa con el mortero vacío y cerrar la palanca de cierre.
- Girar el mango giratorio **G** en posición "0" de la escala **H**.
- Encender el aparato, arrancar el servicio pulsando el botón de arranque **Q**.
- Introducir el azúcar en polvo a través del orificio derecho de la ventana **I** de la tapa, vertiendo a continuación el agua.

Si el rascador ha sido ajustado correctamente, se forma una mezcla pastosa que no se adhiere en la pared interior del mortero y tampoco en el fondo del mismo detrás del rascador.

Véanse **Fig.11 y 12**.

Para un control visual, mire a través de la ventanilla izquierda **J**.

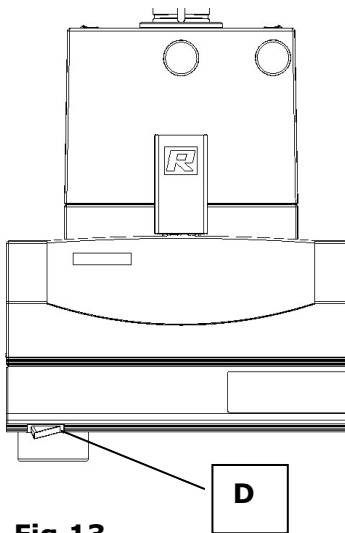


Fig.13

### Ajustar la duración de la molienda

La duración de la molienda puede ajustarse con la unidad de pantalla y operación **E**.

- Conectar el RM200 con el interruptor **D**. **Fig.13**.

### Preseleccionar el tiempo:

- Ajustar la duración deseada para la molienda con las teclas + / - **O** y **P**. **Fig.14**
- Una breve pulsación de + o - modifica la duración siempre en un minuto. Si se pulsa más tiempo, se mueve de forma continua.

Al sobrepasar 99, la indicación **U** muestra dos signos negativos: -- Este ajuste significa un funcionamiento continuo sin desconexión automática.

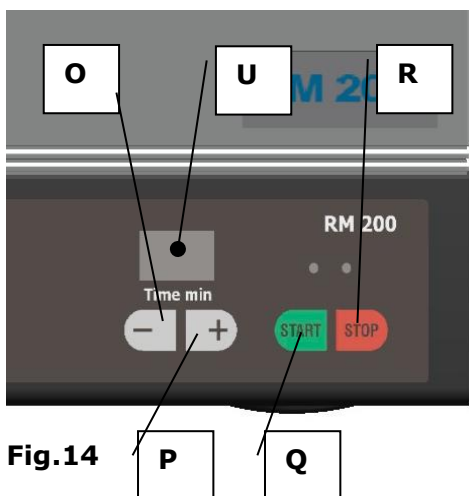


Fig.14

### Arranque del proceso de molienda

- Con la tapa cerrada:
- Mediante el botón de arranque **Q** se arranca la molienda. **Fig.13**
  - La duración de la molienda es registrada y en la pantalla **U** se visualiza la duración restante de la molienda.



Sólo es posible arrancar el proceso de molienda si la tapa está cerrada.



Según la peligrosidad de su material de muestra, usted deberá tomar las medidas necesarias con el fin de excluir cualquier peligro para las personas.



Tenga en cuenta que las características y, con ello, la peligrosidad de su muestra pueda cambiar durante el proceso de molienda.

### Parar el proceso de molienda

- Pulsar el botón de parada **R. Fig.14**

Pulsando una vez, se interrumpe el proceso de molienda, p.ej. para evaluar el material a moler. El tiempo de molienda restante queda visible en la indicación **U**. Pulsando nuevamente el botón de arranque, el molino sigue funcionando hasta que haya transcurrido completamente el tiempo de molienda.

- Pulsando dos veces el botón de parada, el proceso de molienda se para, encontrándose la máquina ahora en el modo Stand-by.
- Pulsando el botón de arranque se vuelve a activar la indicación y la duración de la molienda se pone al valor del último arranque.

Durante el proceso de molienda se puede ajustar la duración pulsando los botones + o -.

Una vez transcurrido el tiempo de molienda, el proceso de molienda termina automáticamente. La pantalla vuelve al valor del último arranque.

### Sustitución de los fusibles del aparato

Se necesitan los siguientes fusibles de vidrio para el RM 200:

2 uds. MT 3,15 A para aparato de 230 V

2 uds. MT 6,30 A para aparato de 100 V a 120 V

### Sustitución de los fusibles Fig.15

- Quitar el enchufe de la base de enchufe del aparato **A**.
- Apretando el bloqueo en la parte superior, desbloquear y sacar el cajetín de fusibles **B**.
- Sustituir los fusibles.
- Insertar el portafusible **B**.

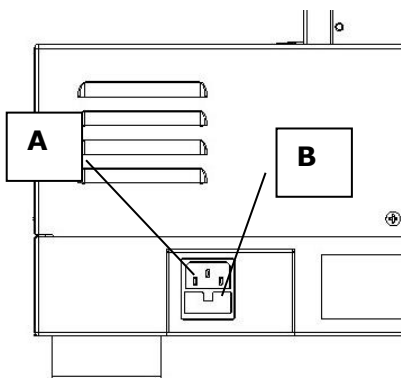


Fig.15

# Instrucciones de trabajo

**Grupo de destinatarios:** Ayudante de laboratorio

## Generalidades

El RM 200 tritura mediante presión y fricción. Esta combinación de dos mecanismos de esfuerzo hace posible triturar, pulverizar y mezclar en este aparato tanto materiales blandos como materiales duros y frágiles. En el RM 200 se pueden realizar moliendas en seco y en húmedo.

Cualquier material difícil de moler se puede hacer más frágil, enfriándolo o preparándolo mezclado con ayudas para la molienda. Para ello rogamos consulten a su persona de contacto en Retsch.



Cumpla las normas y directrices pertinentes de su país para el uso de agentes químicos y materiales peligrosos.

Aplíquelas durante los trabajos con el RM200.

Además, tenga en cuenta las disposiciones sobre protección de la salud que se deben tener en cuenta en lo referente a la producción de polvos nocivos para la salud, como p.ej.

- BGR 217 "Manejo de polvo mineral"
- BGI 504-1-1 y BGI 504-1-4 "Afección por polvo – prevención en la medicina laboral"
- BGR 120 "Directrices para laboratorios".

## Material

El RM200 es adecuado para la molienda en seco y en húmedo de toda clase de materiales con las siguientes características posibles:

- blando
- semiduro
- duro
- pastoso o
- frágil.

El grado de dureza puede alcanzar, como máximo, 9 según Mohs.



¡Queda prohibida la molienda de materiales con peligro de incendio o explosión en el RM200!



Según la peligrosidad de su material de muestra, usted deberá tomar las medidas necesarias con el fin de excluir cualquier peligro para las personas.



Tenga en cuenta que las características y, con ello, la peligrosidad de su muestra pueda cambiar durante el proceso de molienda.

Con el RM200 se pueden triturar y homogeneizar, sin esfuerzo manual, cantidades de 10 a 190 ml y una granulometría máxima de entrada de 8 mm.

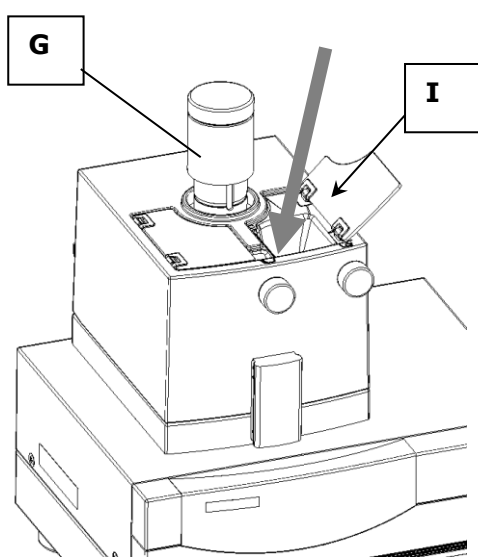
La cantidad de llenado ideal depende de la cantidad necesaria de muestra y de las características de los materiales a moler.

La elección de las herramientas para molienda depende del material de las muestras y del análisis posterior.

Las distintas herramientas para molienda disponen de distintas características, como p.ej. las sustancias que contiene, la dureza o la resistencia a la abrasión.

Para obtener unos resultados de análisis fiables, deberá elegir las herramientas para molienda de tal forma que la molienda sea neutral en lo referente a la contaminación.

En caso de cualquier duda, pida asesoramiento.



**Fig.16**

### **Triturar, mezclar, pulverizar en caso de una granulometría de muestra < 3 mm**

Enchufar el RM 200 a la alimentación eléctrica, encender y arrancar.

En el mortero rotatorio se introduce lentamente la muestra a través de la boca de llenado **I**. Para ello se abre la tapa derecha de Plexiglas **I**. **Fig.16**

El pistilo, colocado desalineado frente al centro del mortero, presiona sobre el fondo del mortero y el material a moler, debido a la tensión previa del resorte y su propio peso.

Debido a la fricción que se produce, el pistilo gira también. Tritura el material a moler mediante presión y fricción. La presión se puede ajustar mediante el mango giratorio **G**, **Fig.16**.

Un rascador se ocupa de raspar el material de la muestra de la pared interior del mortero, de moverlo y de volverlo a alimentar a la ranura de moler entre el pistilo y el mortero.

Esta alimentación forzada garantiza que toda la cantidad de la muestra se mezcle bien y que cada partícula se alimente una y otra vez al proceso de molienda y de pulverización.



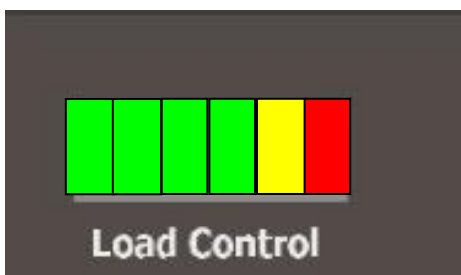
**Fig.17**



### **Control de carga y desconexión de seguridad**

La indicación de carga "Load Control" **N** **Fig. 17** y **18** sirve para la orientación del usuario. Muestra la carga del motor de accionamiento en 6 niveles. En caso de poca carga hasta carga plena se encienden entre 1 y 4 LEDs verdes. Si hay poca sobrecarga se enciende además un LED amarillo.

Con sobrecarga pronunciada, además se enciende el LED rojo, señalizando así que la máquina se desconectará en breve. Esta desconexión se realiza si se ha medido una sobrecarga de aprox. 90s en un período breve.



**Fig.18**

La máquina se desconecta también si se ha parado durante 10 segundos debido a un bloqueo.



No cargar el material a empujones.

El mortero y el pistilo se pueden bloquear, lo que provoca la desconexión de la máquina.



No añadir más material con los dedos a través de la abertura debajo de la tapa **I**.

**Peligro de magulladuras en los dedos.**



No se debe introducir ningún objeto a través de las aberturas **I + J**. El mortero, pistilo y rascador se podrían dañar. ¡Eventualmente también existe un peligro de lesiones!

### Triturar, mezclar, pulverizar material de molienda con una granulometría > 3 mm

Cerrar el RM 200 y conectar.

#### Trituración primaria: Fig.14

- Aflojar el mango giratorio **G** para ajuste del pistilo hasta la posición "0" de la escala.

Ahora la presión del pistilo sobre el mortero es mínima.

- Arrancar el proceso de molienda.
- Cargar lentamente el material a moler a través de la boca de llenado **I**.

#### Trituración fina: Fig.14

- Volver a aumentar el pretensado del pistilo girando el mango giratorio **G** en el sentido de las agujas del reloj.

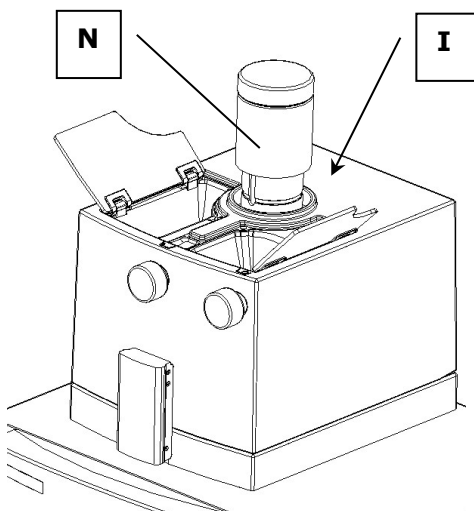


Fig.19



No cargar el material a empujones.

El mortero y el pistilo se pueden bloquear, lo que provoca la desconexión de la máquina.



No añadir más material con los dedos a través de la abertura debajo de la tapa **I**.

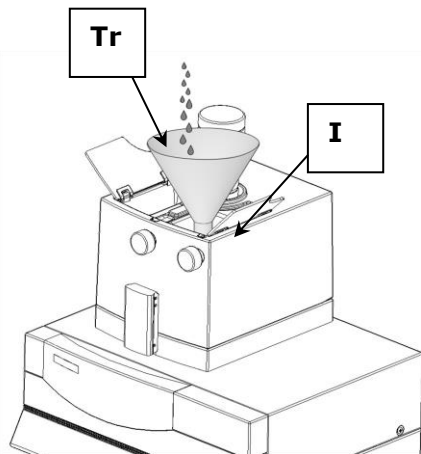
**Peligro de magulladuras en los dedos.**

## Aviso de seguridad sobre el manejo de nitrógeno líquido

**Durante el manejo de nitrógeno líquido utilice por principio siempre gafas de protección, además de llevar guantes de protección.**



El nitrógeno líquido posee una temperatura de  $-196^{\circ}\text{C}$  y puede causar lesiones similares a quemaduras o provocar congelación al entrar en contacto con la piel y los ojos.



**Fig.19.1**

Además, las gafas de protección protegen de graves lesiones oculares debido a esquirlas que salpican debido a un eventual reventón de contenedores de cristal, causado por tensiones provocadas por el frío.

El RM200 está previsto también para una molienda criogénica. En este caso, tenga en cuenta que el refrigerante debe introducirse sólo con la ayuda de un embudo. En caso contrario se puede dañar la tapa del RM200.

Coloque un embudo comercial **Tr** en la boca de llenado **I**. Introduzca el líquido refrigerante a través del embudo y preste atención a que el líquido no entre en contacto con la tapa. **Fig.19.1**



El refrigerante debe introducirse en la RM200 sólo con ayuda de un embudo. De lo contrario, se puede dañar la tapa.



**Observe las normas de seguridad del proveedor de líquidos refrigerantes.**

La empresa Retsch GmbH excluye cualquier reclamación por responsabilidad que se podría derivar del empleo de nitrógeno líquido o sustancias similares.

# Funciones de seguridad y mensajes de error

## Funciones de seguridad

### F1 - Sobrecarga

F1

03

El RM200 está equipado con un control de sobrecarga para evitar una sobrecarga del motor de accionamiento y los riesgos para los usuarios resultantes de ello.

Este control mide permanentemente la carga actual del motor y la visualiza mediante el indicador de control de carga. En caso de sobrecarga, la función de seguridad desconecta el aparato a tiempo y asegura que haya un tiempo de refrigeración. Esto se le indica al usuario mediante un parpadeo intermitente de la indicación F1 y el tiempo de refrigeración restante, p.ej. 03, es decir 3 minutos.

Una vez transcurrido el tiempo de refrigeración, es suficiente desconectar y volver a conectar la máquina una vez, para poder volver a utilizarla con normalidad.

### F4 – Tapa abierta

F4

El accionamiento no debe estar funcionando con la tapa abierta. Esto sirve para proteger al usuario de lesiones. Si se abre la tapa con la máquina en marcha, el mando desconecta inmediatamente el accionamiento y en la indicación aparece "F4". Si se pulsa el botón de arranque para comenzar el proceso de molienda y la tapa está abierta, también se indica F4 y no se arranca el accionamiento.

Este aviso se puede borrar pulsando el botón de parada.

### F5 – Control del teclado

F5

Si por equivocación se pulsan una o varias teclas durante más de 15 segundos, el mando desconecta el accionamiento e indica F5.

Esta función quiere impedir un error de manejo involuntario, si por equivocación hay un objeto presionando sobre el teclado.

Para borrar este aviso de error, desconecte y vuelva a conectar el aparato una vez.

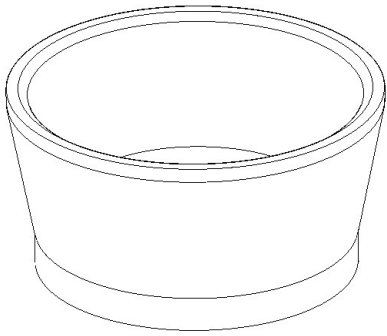
### F6 – Control del interruptor de la tapa.

F6

En caso de que el interruptor que vigila la abertura de la tapa, tuviese un defecto de alimentación, el mando lo reconoce y provoca una desconexión de la máquina. En la indicación aparece "F6". Para subsanar este defecto es necesario que el servicio posventa autorizado por Retsch realice una reparación.

# Generalidades

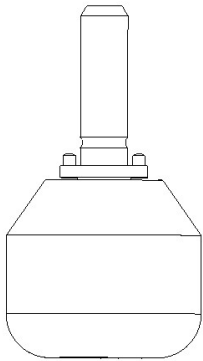
## Accesorios / Herramientas para la molienda



**Fig.20**

### Mortero Fig.20

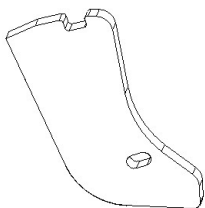
- Mortero de acero especial
- Mortero de acero inoxidable
- Mortero de ágata
- Mortero de corindón sinterizado
- Mortero de óxido de circonio
- Mortero de porcelana dura
- Mortero de carburo de wolframio



**Fig.21**

### Pistilos Fig.21

- Pistilo de carburo de wolframio
- Pistilo de acero especial
- Pistilo de acero inoxidable
- Pistilo de ágata
- Pistilo de corindón sinterizado
- Pistilo de óxido de circonio
- Pistilo de porcelana dura



**Fig.22**

### Rascador Fig.22

- Rascador de PUR (material similar a la goma, resistente a la abrasión)
- Rascador de madera de haya
- Rascador de PTFE (teflon)

## Limpieza



El RM 200 no se debe limpiar con agua corriente.

### **¡Peligro de muerte por electrocución!**

Utilizar sólo un trapo humedecido con agua. No se permite el uso de detergentes o disolventes, tampoco para la limpieza de las herramientas para la molienda.

## Mantenimiento

El RM 200 no requiere ningún mantenimiento. Si se emplea conforme a lo prescrito no hay que realizar ningún trabajo de mantenimiento o de ajuste.

## Accesorios para el RM200

Denominación	Material	Artículo nº
Mortero RM200/100	Acero especial	02.460.0018
Mortero RM200/100	Acero inoxidable	02.460.0057
Mortero RM200/100	WC	02.460.0021
Mortero RM200/100	Ágata	02.460.0098
Mortero RM200/100	Corindón sinterizado	02.460.0017
Mortero RM200/100	Óxido de circonio	02.460.0086
Mortero RM200/100	Porcelana dura	02.460.0016
Pistilo RM200	Acero especial	02.461.0112
Pistilo RM200	Acero inoxidable	02.461.0113
Pistilo RM200	WC	02.461.0114
Pistilo RM200	Ágata	02.461.0115
Pistilo RM200	Corindón sinterizado	02.461.0116
Pistilo RM200	Óxido de circonio	02.461.0117
Pistilo RM200	Porcelana dura	02.461.0118
Rascador	PTFE	03.008.0022
Rascador	Madera de haya	03.008.0023
Rascador	PU	03.862.0011



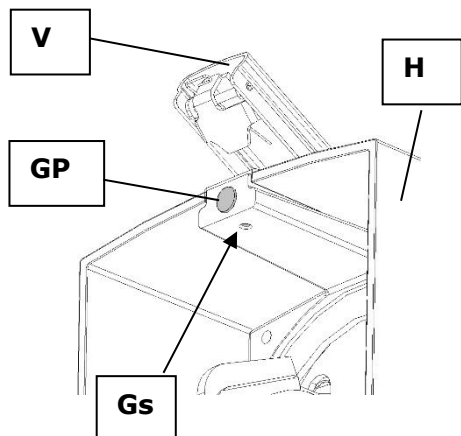
No realice ninguna modificación en la máquina y utilice sólo los repuestos y accesorios homologados por Retsch.

**De lo contrario, la conformidad con las directivas europeas, declarada por Retsch, pierde su validez. Además, quedará anulado cualquier tipo de garantía.**

## Desgaste

El rascador y las herramientas para la molienda pueden estar sometidos a desgaste según la frecuencia del servicio de molienda y el material a moler. Se debe comprobar regularmente el rascador en búsqueda de desgaste y, eventualmente, sustituirlo. Hay que reajustar el rascador antes de que las piezas de metal entren en contacto con el mortero.

## Reajuste de la tensión del cierre



La tensión del cierre del asa de cierre **Vg** puede modificarse regulando el tope de goma **GP**.

Abra la cubierta **H** y suelte el perno roscado **Gs**.

Aumentar la tensión del cierre:

Girar el tope de goma GP en contra de la agujas del reloj

Disminuir la tensión del cierre:

Girar el tope de goma GP en el sentido de las agujas del reloj

## Piezas de desgaste



Estas instrucciones de servicio no contienen instrucciones para la reparación. Por su propia seguridad, las reparaciones deberán ser realizadas exclusivamente por Retsch GmbH, un representante autorizado o técnicos del servicio posventa.

## Controles

Se debe controlar regularmente el funcionamiento del interruptor de la tapa:

- Conectar el aparato mediante el interruptor **D**.
- Arrancar el servicio de molienda con el botón de arranque **Q**.
- Abrir la palanca de cierre **F** y levantar la tapa.
- En caso de una ranura de apertura de pocos cm, la máquina se desconecta y en la pantalla aparece **F4**.
- Borrar **F4** mediante el botón de parada **R**.

En caso de no desconectarse el aparato, el RM200 debe ser comprobado inmediatamente por el servicio de Retsch.

## Derechos de autor

La divulgación, la reproducción y la utilización de esta documentación y de su contenido sólo se permiten con autorización expresa por parte de Retsch GmbH.

El incumplimiento dará lugar a la reclamación de daños y perjuicios.

## Modificaciones

Se reserva el derecho de realizar modificaciones técnicas.

## Normas de seguridad del RM 200 - resumen

Proceso	Actuación	Peligros
<b>Seguridad</b>	El incumplimiento de las instrucciones de seguridad puede ocasionar daños materiales y personales.	Todos los derechos de garantía quedarán anulados.
<b>Transporte</b>	Evite que el RM 200 sufra golpes, sacudidas o caídas durante el transporte.	Los componentes eléctricos y mecánicos pueden sufrir daños.
	Rogamos conserve el embalaje durante el período de garantía.	En caso de reclamación, la devolución en un embalaje no adecuado puede afectar a la garantía.
<b>Oscilaciones de temperaturas</b>	En caso de oscilaciones de temperatura, proteja el RM 200 contra la formación de agua condensada.	Los componentes electrónicos pueden sufrir daños.
<b>Volumen de entrega</b>	Si la entrega es incompleta y/o ha sufrido daños durante el transporte, deberá informar inmediatamente al transportista y a Retsch GmbH (en un plazo de 24h).	De lo contrario, existe la posibilidad de que determinadas reclamaciones posteriores no se pudieran atender.
<b>Temperatura ambiente</b>	No debe ser inferior a 5°C No debe ser superior a 40°C	Los componentes electrónicos y mecánicos pueden sufrir daños. El rendimiento se puede ver alterado de forma inesperada.
<b>Humedad del aire</b>	Cuando se sobrepase una humedad relativa del 80% a una temperatura de hasta 31°C	Los componentes electrónicos y mecánicos pueden sufrir daños. El rendimiento se puede ver alterado de forma inesperada.
<b>Conexión eléctrica</b>	La red eléctrica no coincide con los valores en la placa de característica.	Los componentes mecánicos y electrónicos se pueden dañar.
	La alimentación de corriente debe tener un interruptor de corriente diferencial de fuga.	Evita la electrocución en caso de un defecto eléctrico.
<b>Introducir el mortero</b>	Prestar atención a que el mortero enclave correctamente en la ranura del plato del mortero.	El mortero y el pistilo se pueden dañar.
<b>Introducir el pistilo</b>	Prestar atención a que el pistilo enclave correctamente.	El pistilo puede caerse al cerrar la tapa y dañar el mortero.
<b>Presión del rascador</b>	Ajustada demasiado alto	Se espera un desgaste rápido. Ensucia la muestra en mayor medida de lo esperado. Aumenta la carga del motor, pudiendo provocar la desconexión debido a sobrecarga.
<b>Triturar Mezclar Pulverizar</b>	No añadir más material de muestra con los dedos.	Los dedos podrían sufrir magulladuras.
	No añadir más material de muestra con ayuda de objetos.	El mortero, pistilo y rascador pueden dañarse, peligro de sufrir lesiones.
	No cargar el material de muestra a empujones.	El mortero y pistilo pueden bloquearse
<b>Controles</b>	Controlar regularmente el interruptor de la tapa.	Peligro de lesiones en caso de un defecto y funcionamiento con el aparato abierto.
<b>Limpieza</b>	No limpiar con agua corriente.	<b>Peligro de muerte por electrocución</b>

# MOLINO DE MORTERO

RM 200 | 20.455.xxxx

## DECLARACIÓN UE DE CONFORMIDAD

Por la presente declaramos, representados por el firmante, que el equipo arriba mencionado cumple con las siguientes directivas y normas armonizadas:

### Directiva europea de máquinas 2006/42/CE

Normas aplicadas, en concreto:

DIN EN ISO 12100	Seguridad de las máquinas – Principios generales para el diseño
DIN EN 61010-1	Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio

### Compatibilidad electromagnética 2014/30/UE (probado a 230 V, 50 Hz)

Normas aplicadas, en concreto:

EN 55011	Equipos industriales, científicos y médicos. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medición
DIN EN 61326-1	Material eléctrico para medida, control y uso en laboratorio - Requisitos CEM

### Restricción de las sustancias peligrosas (RoHS) 2011/65/UE

### Persona autorizada para compilar la documentación técnica:

Julia Kürten (documentación técnica)

Por lo demás, por la presente declaramos que la documentación técnica relevante para el equipo arriba mencionado ha sido elaborada de acuerdo con el anexo VII, parte A de la directiva de máquinas y nos comprometemos a presentar esta documentación previa solicitud a las autoridades de supervisión del mercado.

**En caso de una modificación del equipo que no se haya acordado previamente con la empresa Retsch GmbH, así como de la utilización de piezas de recambio o accesorios no homologados, esta declaración perderá su validez.**

Retsch GmbH

Haan, 09/2023



Dr. Stefan Mähler, Director técnico





**Copyright**

© Copyright by  
Retsch GmbH  
Haan, Retsch-Allee 1-5  
D-42781 Haan  
Federal Republic of Germany