



---

**Instrucciones de servicio para molino de bolas  
Modelo PM100 / PM200**

**Retsch®**

<b>Notas referentes a las instrucciones de servicio .....</b>	<b>4</b>
Advertencias.....	4
Reparaciones.....	4
<b>Seguridad .....</b>	<b>5</b>
Instrucciones de seguridad.....	5
Resumen de las instrucciones de seguridad, parte 1 .....	6
Resumen de las instrucciones de seguridad, parte 2 .....	7
Resumen de las instrucciones de seguridad, parte 3 .....	8
<b>Confirmación .....</b>	<b>9</b>
<b>Datos técnicos .....</b>	<b>10</b>
Uso conforme a lo prescrito .....	10
Carga máxima.....	10
Tamaño de grano máximo de carga .....	10
Potencia de accionamiento .....	10
Emisiones.....	10
Materiales y análisis de los dispositivos de molienda .....	11
Grado de protección.....	11
Dispositivos de protección .....	11
Modo de servicio.....	11
Dimensiones del aparato.....	11
Superficie necesaria para la colocación.....	11
<b>Transporte y colocación.....</b>	<b>12</b>
Embalaje .....	12
Transporte .....	12
Oscilaciones de temperatura .....	12
Almacenamiento provisional.....	12
Parámetros para el emplazamiento .....	13
Conexión eléctrica .....	13
Interfases seriales.....	14
<b>Manejo .....</b>	<b>15</b>
Conexión a la red .....	15
Apertura/cierre/desbloqueo de emergencia de la cámara de molienda .....	15
Introducción y fijación de los vasos de molienda en el PM100 .....	17
Soltar el dispositivo para fijación del vaso de molienda en el PM100.....	18
Fijar y soltar el dispositivo para fijación del vaso de molienda utilizando la llave de apriete.....	19
Aviso de seguridad durante el arranque del PM 100 .....	20
Equilibrado – sólo es necesario en el PM100.....	21
Equilibrado – sólo en caso del PM 100 con peso adicional .....	21
Introducción y fijación de los vasos de molienda en el PM200 .....	22
Fijar y soltar el dispositivo para fijación del vaso de molienda utilizando la llave de apriete.....	22
Aviso de seguridad durante el arranque del PM 200 .....	23
Vasos de molienda adecuados en el PM100 .....	24
Grado de carga de los vasos de molienda.....	24
Valores orientativos para cantidades de material y bolas .....	24
Apilado de los vasos de molienda de 50 ml, modelo "C" .....	24
Proceso de apilado.....	24
Apilado de los vasos de molienda pequeños de 50 ml .....	24
Proceso de apilado.....	24
Vasos de molienda adecuados en el PM200 .....	25
Grado de carga de los vasos de molienda.....	25
Valores orientativos para cantidades de material y bolas .....	25
Apilado de los vasos de molienda de 50 ml, modelo "C" .....	25
Manejo del vaso de molienda, modelo "C" .....	25
Sujeción y agarre.....	25
Seguro contra giro.....	25
Calentamiento de los vasos de molienda.....	25
Identificación de los vasos de molienda.....	26
Rotulado de los vasos de molienda por parte del cliente .....	26
Limpieza de los vasos de molienda.....	26
Secado de los vasos de molienda .....	26
Sugerencias para un molido ultrafino .....	26
Utilización del dispositivo de cierre para vasos de molienda.....	27
Manejo a través de la unidad de pantalla del PM100/200 .....	29
Símbolos en la unidad de pantalla .....	29
Estructura de menú en la unidad pantalla.....	30
Posibilidades de configuración a través del menú en pantalla .....	31
<b>Mensajes de fallo en la pantalla .....</b>	<b>36</b>
F01 hasta F12 .....	36
F13 hasta F26 .....	37

<b>Generalidades .....</b>	<b>38</b>
Limpieza .....	38
Mantenimiento .....	38
Piezas de desgaste .....	39
Derechos de autor .....	39
Modificaciones .....	39

# Notas referentes a las instrucciones de servicio

Estas instrucciones de servicio para el molino de bolas, modelo PM100/200, 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 PM100/200. 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.

<http://www.retsch.de>

## Advertencias

Los siguientes símbolos le advertirán de posibles:



**Daños personales**



**Daños materiales**

## 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:

--

# Seguridad

El molino PM100/200 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 PM100/200,

- 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 PM100/200, 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 PM100/200.

Por su propia seguridad, pida que sus empleados le confirmen por escrito que han recibido las instrucciones necesarias para el uso del PM100/200. 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.

# Resumen de las instrucciones de seguridad, parte 1



## 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 PM100/PM 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 PM100/PM 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.



## Temperatura ambiente:

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:

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



## Conexión eléctrica / Conexión a la red

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



## Introducción y fijación de los vasos de mollienda en el PM100

Utilice sólo vasos de mollienda del modelo "C".

Aquí se trata de un componente de seguridad en combinación con el soporte para vasos de mollienda.

**¡Si se utilizan vasos de mollienda viejos o de terceros en el PM100/PM200, acechan peligros imprevisibles!**



No dejar nunca el husillo roscado **3** suelto, sin vaso de mollienda fijado, en el soporte para vasos de mollienda.  
**¡Peligro de que salga despedido!**



Cuidar siempre de que el casquillo rojo quede bien encajado. De lo contrario, el vaso de mollienda no se fijará lo suficiente.

**¡Peligro de que salga despedido!**



## Introducción y fijación de los vasos de mollienda en el PM200

Utilice sólo vasos de mollienda del modelo "C".

Aquí se trata de un componente de seguridad en combinación con el soporte para vasos de mollienda.

**¡Si se utilizan vasos de mollienda viejos o de terceros en el PM100/PM200, acechan peligros imprevisibles!**



No dejar nunca el husillo roscado **4** suelto, sin vaso de mollienda fijado, en el soporte para vasos de mollienda.  
**¡Peligro de que salga despedido!**



Cuidar siempre de que el casquillo rojo quede bien encajado. De lo contrario, el vaso de mollienda no se fijará lo suficiente.  
**¡Peligro de que salga despedido!**



Usar sólo vasos de mollienda del modelo "C" y sólo hasta una capacidad nominal de 125 ml.

**¡De lo contrario se sobrecarga el PM200 y se podrían dañar componentes mecánicos!**



Usar siempre 2 vasos de mollienda con el mismo peso bruto.

**De lo contrario, el PM200 produce vibraciones desagradables.**

## Resumen de las instrucciones de seguridad, parte 2

### Grado de carga de los vasos de molienda



Un grado de carga demasiado alto o demasiado bajo del vaso de molienda perjudica el resultado y puede ocasionar daños (aumento de la abrasión) del conjunto de molienda.

### Apilado de los vasos de molienda de 50 ml del modelo "C"



No es posible apilar los vasos de molienda de 50 ml en el PM200.

### Calentamiento de los vasos de molienda



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



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

### Limpieza de los vasos de molienda



Durante la limpieza, los vasos de molienda con elementos cerámicos incorporados, no deberán someterse a cambios de temperatura.  
**Los elementos cerámicos incorporados pueden romperse debido a los cambios bruscos de temperatura.**

### Moliendas en húmedo con materiales fácilmente inflamables



**Antes de utilizar materiales fácilmente inflamables como ayuda para la molienda es imprescindible redactar una documentación sobre protección contra las explosiones de la directiva CE según los artículos 118 y 118a de la directiva 89/391/CEE.**

### Hora de inicio



Cerciórese de que los vasos de molienda se han fijado y equilibrado con seguridad antes de que vaya a dejar que la máquina arranque sin vigilancia.



Aunque no es posible arrancar la máquina con la tapa sin cerrar, cerciórese de que la tapa está cerrada antes de que vaya a dejar que arranque sin vigilancia.

### Limpieza



El **PM100/200** 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 disolventes.

## Resumen de las instrucciones de seguridad, parte 3

### Mantenimiento



La facilidad de movimiento del husillo roscado y del casquillo de bloqueo es condición para la fijación segura de los vasos de molienda.



Los casquillos de bloqueo que no se deslicen automáticamente hacia abajo por la fuerza de resorte no pueden impedir con seguridad que se suelte el husillo roscado. Los vasos de molienda pueden salir despedidos.



La facilidad de movimiento del rodillo **1** en el gozne de cierre es condición para el cierre seguro a través del cierre automático del PM100/200.



La seguridad de funcionamiento deja de estar garantizada en caso de valores **D1** y **H1** inferiores. Los vasos de molienda pueden salir despedidos.

### Piezas de desgaste



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.

## Confirmación

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

\_\_\_\_\_

Firma de los usuarios

\_\_\_\_\_

Firma del técnico del servicio posventa

# Datos técnicos

## Denominación del modelo de máquina: PM100/PM200

### Uso conforme a lo prescrito

Los molinos de bolas de Retsch trituran y mezclan materiales que abarcan desde materiales blandos hasta materiales de dureza media y extremadamente alta, así como materiales resistentes y fibrosos. Permiten la realización de moliendas en seco y en húmedo. El uso de disolventes está permitido siempre y cuando se observen las notas complementarias del capítulo „Moliendas en húmedo con materiales fácilmente inflamables. Se pueden moler de modo fácil, rápido y sin pérdidas **minerales, menas, aleaciones, sustancias químicas, vidrio, cerámica, partes vegetales, suelos, lodos de clarificación, basura doméstica e industrial, así como muchas otras sustancias**. Los molinos de bolas se emplean con éxito en **casi todos los ámbitos de la industria y la investigación**, especialmente en aquellos en los que se exige mucha limpieza, rapidez, finura y reproducibilidad.

Sólo se pueden utilizar vasos de molienda del modelo "C".

En el PM100 se pueden apilar 1x los vasos de 50-500 ml, 2x los de 50 ml, 2x los de 25 ml y 2x los de 12 ml.

En el PM200 se pueden apilar los vasos de molienda de 12 ml y de 25 ml, mientras que los vasos de 50 ml y de 125 ml nos son apilables.

No están concebidos como máquinas de producción sino como aparatos de laboratorio destinados a un funcionamiento en un solo turno de 8 horas.



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.**

### Carga máxima

PM100 = hasta 300 ml, dependiendo del volumen del vaso de molienda.

PM200 = hasta 2x50 ml, dependiendo del volumen del vaso de molienda.

### Tamaño de grano máximo de carga

PM100 hasta < 10 mm, aunque depende del material

PM200 hasta <4 mm, aunque depende del material

### Potencia de accionamiento

750 W / consumo de potencia aprox. 1250 W

### Emisiones

#### Coeficientes de ruido del PM100:

Medición del ruido según DIN 45635-31-01-KL3

Los coeficientes de ruido dependen básicamente del régimen de la máquina, del tamaño de los vasos de molienda y del diámetro de las bolas de molienda utilizadas.

Valor de emisión referido al puesto de trabajo  $L_{pAeq}$  = hasta 85 dB(A)

#### Coeficientes de ruido del PM200:

Medición del ruido según DIN 45635-31-01-KL3

Los coeficientes de ruido dependen básicamente del régimen de la máquina, del tamaño de los vasos de molienda y del diámetro de las bolas de molienda utilizadas.

Valor de emisión referido al puesto de trabajo  $L_{pAeq}$  = hasta 80 dB(A)

## **Materiales y análisis de los dispositivos de molienda**

Véase:

[www.retsch.de/english/docs/grinding\\_tools.pdf](http://www.retsch.de/english/docs/grinding_tools.pdf)

### **Grado de protección**

IP20

### **Dispositivos de protección**

El PM100 y el PM200 están equipados con un cierre automático de la tapa que evita el arranque de los aparatos en condiciones inseguras.

Sólo es posible arrancar los aparatos con la tapa cerrada.

Sólo se puede abrir la tapa cuando los aparatos están parados.

### **Modo de servicio**

S1

Un servicio con una carga constante y una duración suficiente que permite alcanzar el régimen de temperatura constante. (DIN VDE 0530 T1)

### **Dimensiones del aparato**

Alto: hasta aprox. 835 mm / ancho: 630 mm / profundidad: hasta aprox. 505 mm

Peso: PM100 neto aprox. 86 kg / PM200 neto aprox. 80 kg

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

630 mm x 505 mm;

Se requiere una distancia de seguridad en la parte trasera de 200 mm para que los ventiladores puedan cumplir su función.

# Transporte y colocación

## 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 PM100/PM200 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 PM100/PM200 para evitar la formación de agua de condensación. En caso contrario, los componentes electrónicos podrían sufrir daños.

## Almacenamiento provisional

Cuide de que el PM100/PM200 se almacene en un lugar seco, incluso en los intervalos de almacenamiento provisional.

## Colocación

El transporte se deberá realizar mediante carretilla apiladora de horquilla o una carretilla elevadora sólo cuando esté colocado en la paleta de transporte.

Para el transporte del aparato se necesitan 4 personas.

El PM100 y el PM200 se deberán colocar sobre una mesa de laboratorio estable para evitar que se transmitan vibraciones desagradables.

¡La base de la mesa ha de ser limpia y antideslizante!

Peso neto PM100 aprox. 86 kg

Peso neto PM200 aprox. 80 kg

## 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 del emplazamiento:

Máx. 2000 m de altitud

## Conexión eléctrica

- La tensión y la frecuencia del PM100 y del PM200 figuran en la placa de características.
- Cuide de que los valores coincidan con la red eléctrica disponible.
- Conecte el PM100 o el PM200 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.

### Notas importantes:

1. ¡No se admite una conexión eléctrica sin conductor protector PE!
2. El accionamiento de su molino PM100 / PM200 está equipado con un convertidor de frecuencia. Para el cumplimiento de la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética (EMV), éste debe estar dotado de un filtro de red y de cables apantallados de conexión al motor. Si su conexión eléctrica para el PM100 / PM200 contiene un dispositivo de protección contra corriente de fuga es posible que, debido a la conexión del supresor de interferencias del convertidor de frecuencia, en el momento de conectarse el mismo –la conexión se efectúa siempre que se cierra la tapa de la cámara de molienda- se produzcan disparos intempestivos del dispositivo de protección contra corriente de fuga sin que exista ningún fallo en su PM100 / PM200 o su instalación de red.

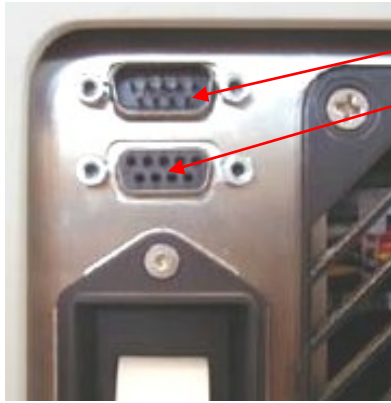
Según el estado de la técnica, para esos casos se recomiendan los dispositivos de protección contra corriente de fuga selectivos y sensibles a la corriente. Hay que dimensionar suficientemente la corriente de disparo puesto que las corrientes de compensación capacitivas y solamente de corta aparición (cables apantallados, filtro de red) pueden provocar fácilmente disparos intempestivos en el momento de la conexión.

Bajo condiciones determinadas puede ser necesario operar el PM100 / PM200 sin dispositivo de protección contra corriente de fuga. Pero para ello se deberá comprobar que las normas locales de las compañías suministradoras de electricidad o de otras instituciones y/o las normas aplicables no lo contradicen.



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

## Interfases seriales



- Interfase para actualizar el software
- Interfase inactivo para una comunicación de datos opcional con un aparato externo. Para ello se precisa una actualización del software.

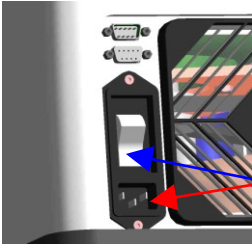


¡Los cables de interfaz no deben tener una longitud mayor de 2,5 m!  
En caso de cables más largos se pueden producir fallos en la transmisión de los datos.

## Manejo

### Conexión a la red

Hay que asegurarse de que la tensión y la frecuencia de su conexión a la red coincidan con las que figuran en la placa de características del PM100 o del PM200.



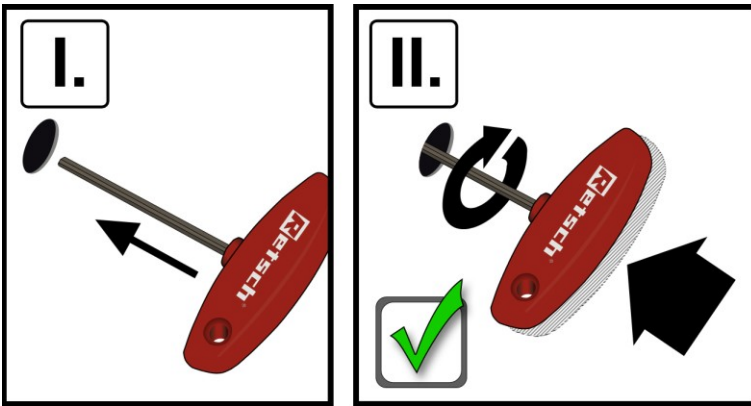
- Conectar el cable de red a la base de enchufe situada en la parte posterior del aparato.
- Insertar la clavija de la red en la caja de enchufe de su red.
- Conectar el interruptor principal.

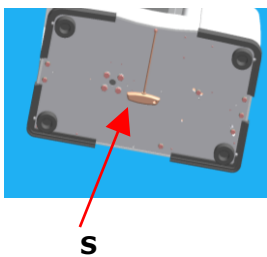
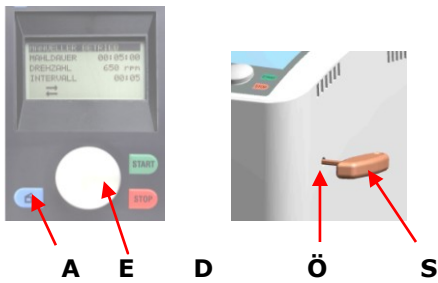


En caso de no observar los valores que figuran en la placa de características, los componentes eléctricos y mecánicos pueden sufrir daños.

Al conectar el PM100/200 por primera vez, se visualizará el menú de idiomas. Girando el botón E podrá seleccionar el idioma de su país. Una vez confirmada la selección, en la pantalla se indica "Abrir tapa".

### Apertura/cierre/desbloqueo de emergencia de la cámara de molienda





### Apertura

Hay que realizar los siguientes pasos para poder introducir y fijar el vaso o los vasos de molienda.

- Conectar el PM100/200 a la red
- Encender el interruptor principal situado en el lado posterior
- Pulsar la tecla **A** - 

El cierre de seguridad se abre y se puede abrir la tapa **D**. La cámara de molienda ahora es libremente accesible.

### Cierre

Sólo es posible cerrar la cámara de molienda si el PM100 y el PM200 están conectados a la red eléctrica y el interruptor principal situado en el lado posterior del aparato está encendido.

- Cierre la tapa de la caja.

Un sensor reconoce el gozne de cierre de la tapa de la caja y activa el cierre motorizado de la tapa.

- La tapa de la caja se cierra automáticamente.

### Desbloqueo de emergencia

Debajo del aparato se encuentra una llave que permite abrir manualmente el PM100 y el PM200 si se produce un fallo de corriente.

- Levantar el aparato.
- Sacar la llave **S**.
- Introducirla en la abertura lateral derecha **Ö**.
- Girar la llave en el sentido de las agujas del reloj hasta el tope.

Ahora se puede abrir la tapa.



Los molinos PM100 / PM200 / PM100CM sólo se pueden operar con la tapa de la carcasa intacta.

**En caso de cualquier daño mecánico en la tapa de la carcasa, ésta debe ser sustituida por razones de seguridad técnica.**



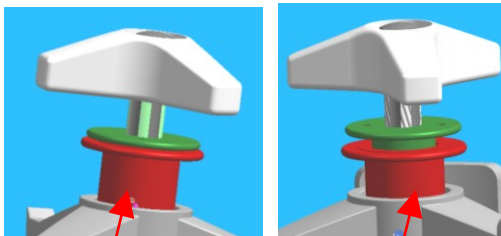
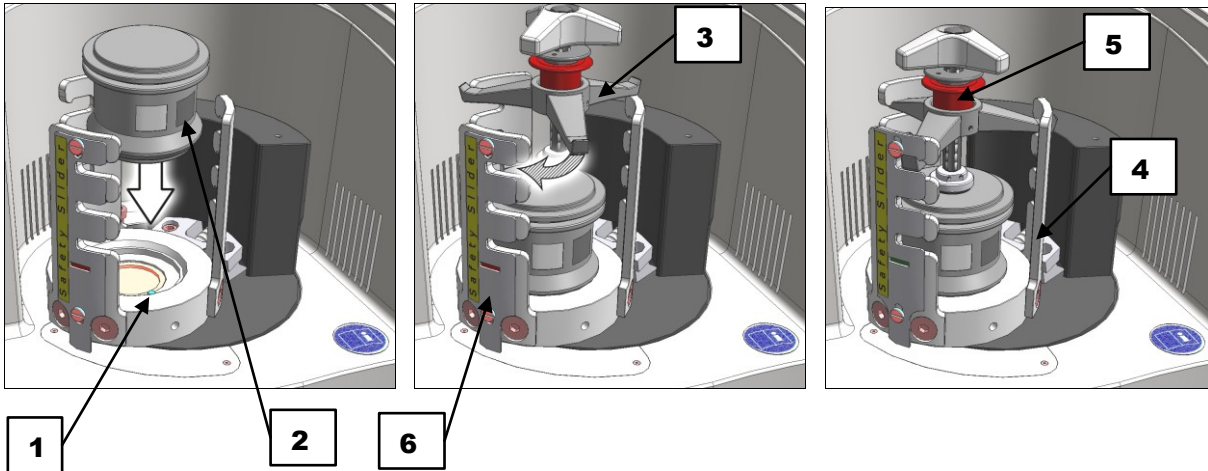
En ningún caso se debe activar el desbloqueo de emergencia con la máquina en funcionamiento sino solamente con la máquina parada y desenchufada. Peligros físicos graves por accionamiento en postmarcha larga sin frenar.

## Introducción y fijación de los vasos de molienda en el PM100



Antes del arranque de la máquina asegúrese de que el vaso de molienda esté fijado.

**El vaso de molienda puede salir despedido; ¡peligro de lesiones y daños materiales!**



5 arriba = libre

5 abajo = bloqueado

- Limpiar el plato del vaso de molienda con el pasador del seguro contra giro **1**
- Girar la etiqueta del vaso de molienda **2** en el mismo sentido que el pasador del seguro contra giro; aquí se encuentra el taladro en el vaso de molienda.
- Colocar el vaso de molienda en su soporte.

Téngase en cuenta el seguro contra giro en caso de vasos de molienda de 250 y 500 ml. El taladro en el suelo del vaso de molienda para acoger el pasador del seguro contra giro se encuentra en el lado de los campos de rótulos.

- Colocar el dispositivo para fijación del vaso de molienda **3** en las pestañas **4**
- Tirar hacia arriba el casquillo rojo **5** y tensar el vaso de molienda girando el asa de estrella hacia la derecha.
- Empujar el casquillo rojo **5** hacia abajo hasta que encaje audiblemente; si fuera necesario, volver a tensar ligeramente con el asa de estrella
- Ahora el asa de estrella ya no debe poder girar.

Si el casquillo rojo de bloqueo no terminase del todo su movimiento hacia abajo al soltarlo (el chasquido se oye bien), hay que retensar brevemente con el asa de estrella.

El casquillo rojo de bloqueo, que ahora se encuentra en posición bloqueada, impide que el husillo roscado se desprenda solo.

## Soltar el dispositivo para fijación del vaso de molienda en el PM100



- Tirar hacia arriba el casquillo rojo **5** y soltar el vaso de molienda girando el asa de estrella hacia la izquierda.
- Seguir girando el asa de estrella hacia la izquierda hasta que se pueda extraer el dispositivo para fijación del vaso de molienda.

## Fijar y soltar el dispositivo para fijación del vaso de molienda utilizando la llave de apriete

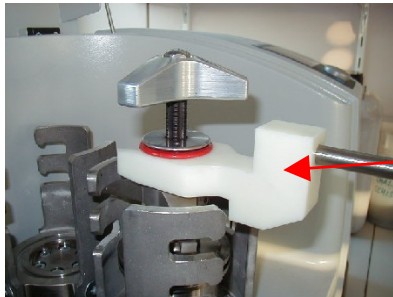
La utilización de la llave de apriete evita la torsión del accionamiento que se puede dar fácilmente al fijar o soltar el dispositivo para fijación del vaso de molienda.



- Insertar la llave de apriete **6** debajo del casquillo rojo **5**; ahora el husillo está desbloqueado.



- Girar el asa de estrella a la derecha (en el sentido de las agujas del reloj) para la fijación y a la izquierda (en sentido contrario a las agujas del reloj) para soltar. El accionamiento ahora tan sólo se torcerá hasta que una pestaña **4** tenga contacto con la llave de apriete **6**; ello permite fijar y soltar fácilmente el vaso.



- En el PM 200 se deberá insertar la llave de apriete **6** girándola en 180° cuando el dispositivo para fijación del vaso de molienda se encuentre en la posición de la pestaña superior.



Utilice sólo vasos de molienda del modelo "C".

Aquí se trata de un componente de seguridad en combinación con el soporte para vasos de molienda.

**¡Si se utilizan vasos de molienda viejos o de terceros en el PM100, acechan peligros imprevisibles!**

No dejar nunca el dispositivo para fijación del vaso de molienda **3** suelto, sin vaso de molienda fijado, en el soporte para vasos de molienda.

**¡Peligro de que salga despedido!**

Comprobar el asiento firme de los vasos de molienda, especialmente en caso de realizar moliendas de larga duración, según el siguiente esquema cronológico: Después de 3 min., 1 h, 5 h y, a continuación, después de cada 10-12 h. 10 Nm es un par de apriete óptimo para el dispositivo de fijación del vaso de molienda.

**¡Peligro de que salga despedido!**

## Aviso de seguridad durante el arranque del PM 100

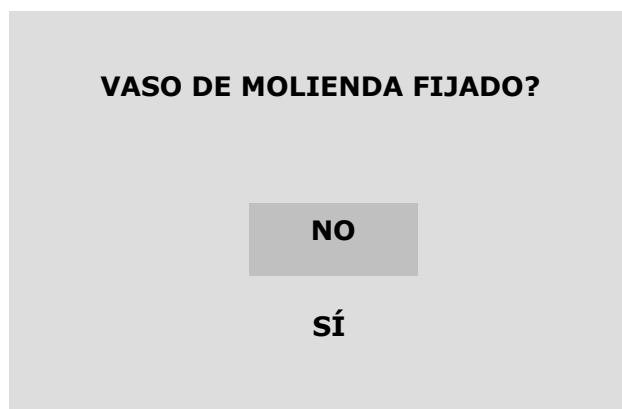
El dispositivo para fijación del vaso de molienda es un dispositivo probado desde hace muchos años, que es fácil de manejar y fiable. La condición previa tanto para la seguridad del usuario como para la vida útil de los componentes de la máquina es la fijación concienzuda de los vasos de molienda.

Rogamos tener en cuenta que en el caso del PM 100/200 se trata de un aparato de trituración con una transmisión de energía muy elevada al material de molienda, en el que se ha de fijar debidamente el vaso de molienda.

La correcta fijación del vaso de molienda se debe confirmar antes de cada arranque de la máquina para evitar cualquier error de manejo.

El personal con formación específica y encargado del manejo del PM también tiene la posibilidad de ocultar este aviso de seguridad de forma permanente. ¡No obstante, cuando haya frecuentes cambios en el personal operario no recomendamos este procedimiento!

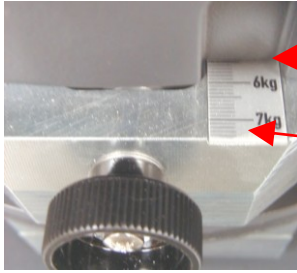
El software del PM 100/200 está configurado de tal forma que antes de cada arranque de la máquina se debe confirmar la fijación de los vasos de molienda al pulsar la tecla Start por medio de la siguiente pantalla.



El proceso de molienda arranca después de la confirmación.  
Este aviso de seguridad se puede ocultar en el menú "Ajustes".



Antes del arranque de la máquina asegúrese de que el vaso de molienda esté fijado.  
**El vaso de molienda puede salir despedido; ¡peligro de lesiones y daños materiales!**  
Recomendamos no ocultar el aviso de seguridad.



## Equilibrado – sólo es necesario en el PM100

Para garantizar un funcionamiento silencioso del aparato hay que equilibrar el PM 100 tras introducir y fijar el vaso de molienda.

- Pesar el vaso de molienda con tapa, carga de bolas y material de molienda
- Desplazar la pesa de equilibrado con el botón giratorio hasta que el canto **K** de la escala **S** muestre el peso obtenido.

## Equilibrado – sólo en caso del PM 100 con peso adicional



Peso adicional de 1 kg

¡Atención!

Si se utilizan los siguientes vasos de molienda con dispositivo de cierre de seguridad, se necesita un peso adicional de 1 kg. Combinación 1:

- Vaso de molienda de 250 ml de carburo de wolframio 01.462.0222
- Dispositivo de cierre de seguridad 22.867.0004
- Tapa de vaso de molienda para inyección de gas 22.107.0006

Combinación 2:

- Vaso de molienda de 500 ml de óxido de circonio 01.462.0227
- Dispositivo de cierre de seguridad 22.867.0005

¡Al utilizar el peso adicional se debe tener en cuenta que la escala ya no indica el peso correcto! (véase abajo)

Nº Art. del peso adicional: 22.221.0002

Es necesario retirar las dos caperuzas de protección en el lado superior del contrapeso para sujetar el peso adicional. Atornillar el peso adicional con ambos tornillos de cabeza cilíndrica en el peso de equilibrado. Par de apriete para los tornillos de cabeza cilíndrica = 20 Nm.

¡Tras el montaje del peso adicional hay que tener en cuenta que existe un peso adicional de 1,0 kg al leer los valores de la escala!

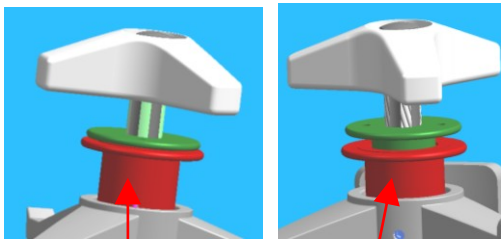
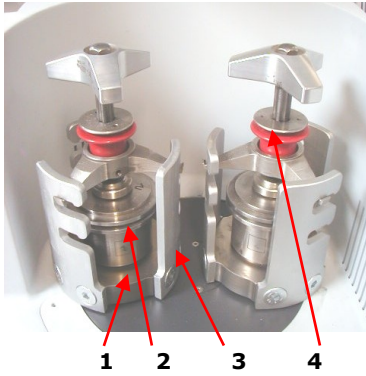
Ejemplo:

El vaso de molienda pesa 8,2 kg; entonces el contrapeso se debe ajustar al valor de la escala de 7,2 kg.

Nota:

Hay que quitar otra vez el peso adicional cuando se utilizan vasos de molienda ligeros (pequeños).

## Introducción y fijación de los vasos de molienda en el PM200



5 arriba = libre

5 abajo = bloqueado

El PM200 sólo se puede operar con vasos de molienda con una capacidad nominal hasta máx. 125 ml. Siempre hay que introducir 2 vasos de molienda con el mismo peso bruto para evitar vibraciones desagradables.

- Limpiar el plato del vaso de molienda **1**
- Introducir el vaso de molienda **2** en su soporte
- Colocar el husillo roscado **4** con la pieza de presión en las pestañas **3**
- Tirar hacia arriba del casquillo rojo **5** y fijar el vaso de molienda girando el asa de estrella a la derecha
- Empujar el casquillo rojo **5** hacia abajo hasta que encaje audiblemente; si fuera necesario, tense ligeramente con el asa de estrella
- Ahora el asa de estrella ya no debe poder girar.

Si el casquillo rojo de bloqueo no terminase del todo su movimiento hacia abajo al soltarlo (el chasquido se oye bien), hay que retensar brevemente el husillo roscado **4**.

El casquillo rojo de bloqueo, que ahora se encuentra en posición bloqueada, impide que el husillo roscado se desprenda solo.

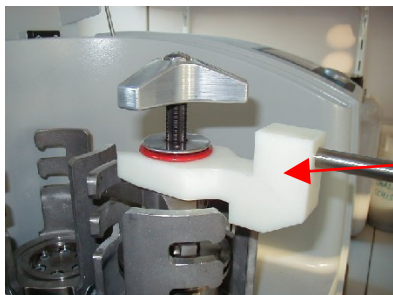
## Fijar y soltar el dispositivo para fijación del vaso de molienda utilizando la llave de apriete

La utilización de la llave de apriete evita la torsión del accionamiento que se puede dar fácilmente al fijar o soltar el dispositivo para fijación del vaso de molienda.



- Insertar la llave de apriete **6** debajo del casquillo rojo **5**; ahora el husillo está desbloqueado.

- Girar el asa de estrella a la derecha (en el sentido de las agujas del reloj) para la fijación y a la izquierda (en sentido contrario a las agujas del reloj) para soltar. El accionamiento ahora tan sólo se torcerá hasta que una pestaña **4** tenga contacto con la llave de apriete **6**; ello permite fijar y soltar fácilmente el vaso.



- En el PM 200 se deberá insertar la llave de apriete **6** girándola en 180° cuando el dispositivo para fijación del vaso de molienda se encuentre en la posición de la pestaña superior.

## Aviso de seguridad durante el arranque del PM 200

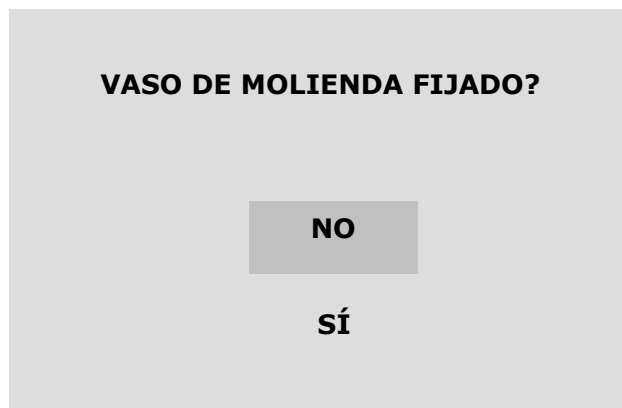
El dispositivo para fijación del vaso de molienda es un dispositivo probado desde hace muchos años, que es fácil de manejar y fiable. La condición previa tanto para la seguridad del usuario como para la vida útil de los componentes de la máquina es la fijación concienzuda de los vasos de molienda.

Rogamos tener en cuenta que en el caso del PM 100/200 se trata de un aparato de trituración con una transmisión de energía muy elevada al material de molienda, en el que se ha de fijar debidamente el vaso de molienda.

La correcta fijación del vaso de molienda se debe confirmar antes de cada arranque de la máquina para evitar cualquier error de manejo.

El personal con formación específica y encargado del manejo del PM también tiene la posibilidad de ocultar este aviso de seguridad de forma permanente. ¡No obstante, cuando haya frecuentes cambios en el personal operario no recomendamos este procedimiento!

El software del PM 100/200 está configurado de tal forma que antes de cada arranque de la máquina se debe confirmar la fijación de los vasos de molienda al pulsar la tecla Start por medio de la siguiente pantalla.



El proceso de molienda arranca después de la confirmación.

Este aviso de seguridad se puede ocultar en el menú "Ajustes".

	Antes del arranque de la máquina asegúrese de que el vaso de molienda esté fijado. <b>El vaso de molienda puede salir despedido; ¡peligro de lesiones y daños materiales!</b> Recomendamos no ocultar el aviso de seguridad.
	Utilice sólo vasos de molienda del modelo "C". Aquí se trata de un componente de seguridad en combinación con el soporte para vasos de molienda. <b>¡Si se utilizan vasos de molienda viejos o de terceros en el PM200, acechan peligros imprevisibles!</b>
	No dejar nunca el husillo roscado 4 suelto, sin vaso de molienda fijado, en el soporte para vasos de molienda. <b>¡Peligro de que salga despedido!</b>
	Usar sólo vasos de molienda del modelo "C" y sólo hasta una capacidad nominal de 125 ml. <b>¡De lo contrario se sobrecarga el PM200 y se podrían dañar componentes mecánicos!</b>
	Usar siempre 2 vasos de molienda con el mismo peso bruto. <b>De lo contrario, el PM200 produce vibraciones desagradables.</b>
	Comprobar el asiento firme de los vasos de molienda, especialmente en caso de realizar moliendas de larga duración, según el siguiente esquema cronológico: Después de 3 min., 1 h, 5 h y, a continuación, después de cada 10-12 h. <b>¡Peligro de que salga despedido!</b>

## Vasos de molienda adecuados en el PM100



El PM100 es adecuado solamente para vasos de molienda del modelo "Comfort" con una capacidad nominal de 12 a 500 ml.

Son disponibles en los siguientes materiales:

- Ágata
- Corindón sinterizado
- Óxido de circonio
- Acero inoxidable
- Acero especial
- Carburo de wolframio

El programa de vasos de molienda "Comfort" se ha desarrollado específicamente para condiciones extremas de ensayo, tales como ensayos de larga duración, altas cargas mecánicas, velocidades máximas, así como para realizar aleaciones mecánicamente.

### Grado de carga de los vasos de molienda

#### Valores orientativos para cantidades de material y bolas

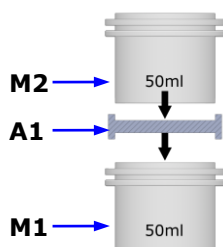
Capacidad nominal	Capacidad útil	Tamaño de grano máx. de carga	Carga de bolas recomendada			
			Ø 10 mm	Ø 20 mm	Ø 30 mm	Ø 40 mm
12 ml	- 5 ml	1 mm	5 uds.	-	-	-
25 ml	- 10 ml	1 mm	8 uds.	-	-	-
50 ml	5 - 20 ml	3 mm	10 uds.	3 uds.	-	-
80 ml	10 - 35 ml	4 mm	25 uds.	5 uds.	-	-
125 ml	15 - 50 ml	4 mm	30 uds.	7 uds.	-	-
250 ml	25 - 120 ml	6 mm	50 uds.	15 uds.	6 uds.	-
500 ml	75 - 220 ml	10 mm	100 uds.	25 uds.	8 uds.	4 uds.



Un grado de carga demasiado alto o demasiado bajo del vaso de molienda perjudica el resultado y puede ocasionar daños (aumento de la abrasión) del conjunto de molienda.

### Apilado de los vasos de molienda de 50 ml, modelo "C"

Tiene la posibilidad de apilar dos vasos de molienda de 50 ml. Para el apilado se precisan los adaptadores disponibles como accesorio.



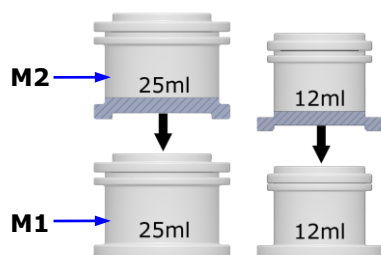
#### Proceso de apilado

- Insertar el vaso de molienda **M1** en el plato del vaso
- Fijar el adaptador **A1** en la tapa del **M1**
- Insertar el vaso de molienda **M2**

Fijar los vasos de molienda siguiendo los pasos descritos en el capítulo "Fijación de los vasos de molienda".

### Apilado de los vasos de molienda pequeños de 50 ml

Tiene la posibilidad de apilar vasos de molienda con una capacidad inferior a 50ml.



#### Proceso de apilado

- Insertar el vaso de molienda **M2** en el vaso de molienda **M1**.

Fijar los vasos de molienda siguiendo los pasos descritos en el capítulo "Fijación de los vasos de molienda".

## Vasos de molienda adecuados en el PM200

El PM200 es adecuado solamente para vasos de molienda del modelo "Comfort" con una capacidad nominal de 50 a 125 ml.

### Grado de carga de los vasos de molienda

#### Valores orientativos para cantidades de material y bolas

Capacidad nominal	Capacidad útil	Tamaño de grano máx. de carga	Carga de bolas recomendada			
			Ø 10 mm	Ø 20 mm	Ø 30 mm	Ø 40 mm
12 ml	bis 5 ml	1 mm	5 uds.	-	-	-
25 ml	bis 10 ml	1 mm	8 uds.	-	-	-
50 ml	5 - 20 ml	3 mm	10 uds.	3 uds.	-	-
80 ml	10 - 35 ml	4 mm	25 uds.	5 uds.	-	-
125 ml	15 - 50 ml	4 mm	30 uds.	7 uds.	-	-



Un grado de carga demasiado alto o demasiado bajo del vaso de molienda perjudica el resultado y puede ocasionar daños (aumento de la abrasión) del conjunto de molienda.

### Apilado de los vasos de molienda de 50 ml, modelo "C"



No es posible apilar vasos de molienda de 50 ml en el PM200.

### Manejo del vaso de molienda, modelo "C"



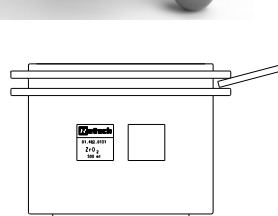
X

#### Sujeción y agarre

Los bordes de agarre **X** en la tapa del vaso de molienda y en el vaso de molienda sirven para un manejo seguro.

#### Seguro contra giro

Aparte de una camisa de acero, todos los vasos de molienda de 250 y 500 ml del modelo "C" disponen también de taladros para el seguro contra giro en la parte inferior del vaso. Este seguro se emplea solamente en el PM100 y se encuentra en el lado del rótulo de la camisa del vaso.



H

#### Calentamiento de los vasos de molienda

Según la duración de la molienda y del grado de carga, los vasos de molienda se pueden calentar hasta 150 °C durante la molienda.

Al soltar el soporte, se libera el exceso de presión formado en el vaso de molienda, pudiendo salir también algo de polvo del material molido.

Al enfriarse los vasos de molienda una vez extraídos, se produce un vacío en el interior que puede dificultar la apertura de los vasos. En tal caso, los vasos de molienda del modelo "C" se podrán abrir haciendo palanca, p. ej. con una varilla de madera **H** entre los bordes de la tapa y del vaso.

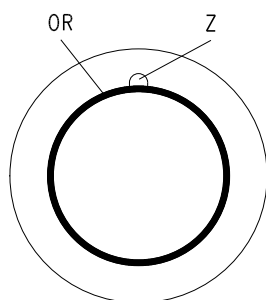
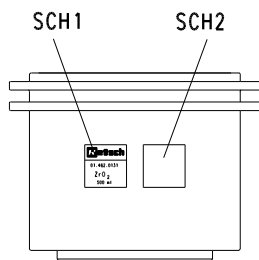


Según la peligrosidad de su material de molienda, usted deberá tomar las medidas necesarias con el fin de excluir cualquier peligro para las personas.



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

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



## Identificación de los vasos de molienda

Todos los vasos de molienda del modelo "C" se pueden identificar fácilmente, ya que llevan un rótulo **SCH1** con el número de artículo y de material.

### Rotulado de los vasos de molienda por parte del cliente

Aparte del rótulo arriba mencionado, usted podrá pegar en la superficie **SCH2** en los vasos de molienda una de las etiquetas incluidas en el suministro o disponibles como accesorio. Con ellas podrá, por ejemplo, identificar el contenido de los vasos de molienda, etc.

La etiqueta es termoestable hasta 150 °C, pudiendo eliminarse la rotulación realizada por usted, por ejemplo, utilizando alcohol, gasolina o acetona.

### Limpieza de los vasos de molienda

Para limpiar los vasos de molienda se puede extraer fácilmente el anillo tórico en la ranura **Z** de la parte inferior de la tapa.

Los vasos de molienda, incluso aquellos con elementos cerámicos pegados, se podrán limpiar con alcohol, gasolina o un detergente doméstico convencional.



Durante la limpieza, los vasos de molienda con elementos cerámicos incorporados, no deberán someterse a cambios de temperatura.

**Los elementos cerámicos incorporados pueden romperse debido a los cambios bruscos de temperatura.**

### Secado de los vasos de molienda

Los vasos de molienda podrán secarse en cualquier momento después de la limpieza, respetando las siguientes temperaturas para el armario de secado:

Material del vaso de molienda	Temperatura
Acero especial	hasta 200 °C
Acero inoxidable	hasta 200 °C
Carburo de wolframio	hasta 150 °C
Corindón sinterizado	hasta 120 °C
Ágata	hasta 120 °C
Óxido de circonio	hasta 120 °C
Nitruro de silicio	hasta 120 °C

### Sugerencias para un molido ultrafino

En muchos casos, un grado de finura elevado sólo se puede conseguir con la molienda en húmedo. En estos casos, la utilización de alcoholes (p. ej. etanol, isopropanol) o de gasolinas (p. ej. hexano, heptano o similares) ha dado un buen resultado como aditivo.

En las moliendas en seco, el grado de molienda mejora si se añaden unas gotas de estearina o ácido acético y si se utilizan bolas para moler de  $\varnothing < 10$  mm, así como un grado de carga del 70-80% de la capacidad del vaso.



Es imprescindible observar el capítulo "Moliendas en húmedo con materiales fácilmente inflamables" en caso de utilizar materiales fácilmente inflamables.

**¡Peligro de explosión!**

## Utilización del dispositivo de cierre para vasos de molienda

- Tras llenar los vasos de molienda, éstos se deben cerrar con los dispositivos de cierre que se adquieren como accesorios.
- En caso de vasos de molienda con elementos insertados, cerámica ó WC sólo se pueden utilizar dispositivos de cierre que sostengan el elemento insertado de la tapa del vaso de molienda. Esta medida es absolutamente necesaria debido a la presión interior previsible.
- Especialmente hay que sopesar el uso de vasos de molienda de ágata para la molienda en húmedo con disolventes debido a las presiones interiores que se producen en este caso y a las propiedades no homogéneas de un producto natural.
- **ADVERTENCIA**  
Daños en la tapa de la cámara de molienda y en el aparato  
Existe la posibilidad de que se aflojen los tres tornillos de la grapa de seguridad, dañando el interior del aparato.  
Una vez apretado el tensor de seguridad, compruebe si los los tres tornillos siguen correctamente apretados.
- Apretar los tornillos tensores del dispositivo de cierre con un par de 2,5 Nm. Solamente con este pretensado están permitidas presiones interiores hasta un máximo de 5 bar.
- Observe, por favor, que los vasos de molienda pueden calentarse sin más a una temperatura de más de 100°C, dependiendo del tamaño de los vasos de molienda, la carga de bolas, la velocidad y la duración de la molienda.
- El PM400 está equipado con un ventilador que aspira directamente desde la cámara de molienda el calor perdido durante la molienda. El volumen de aspiración por hora es superior a 20 veces el volumen de la cámara de molienda. El ventilador dispone de una supervisión de parada con señalización.
- Enviar a un extractor el aire aspirado por el ventilador durante la molienda.
- Antes de extraer los vasos de molienda hay que comprobar el buen asiento del dispositivo de cierre.
- Extraer los vasos de molienda sólo con el dispositivo de cierre y abrirlos sólo en posición segura (dispositivo aspirador) **tras** el enfriamiento.



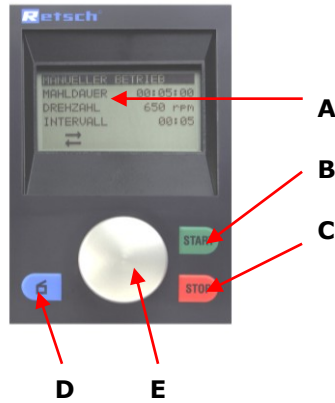


Para realizar moliendas en húmedo en vasos de molienda con elementos insertados no se deben utilizar dispositivos de cierre algo viejos, ya que aprietan los bordes de agarre de los vasos de molienda. Una eventual presión interior podría provocar la salida de los elementos insertados.

## Manejo a través de la unidad de pantalla del PM100/200








Los molinos ofrecen una nueva guía de manejo muy confortable. A través de una pantalla gráfica con mando de un solo botón se pueden introducir o consultar todos los datos importantes.

La guía del menú está en varios idiomas.



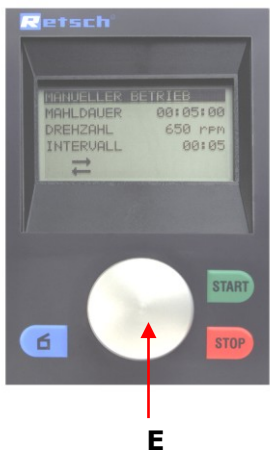
	Denominación	Función
<b>A</b>	<b>Pantalla</b>	Muestra el menú, los parámetros, las instrucciones de manejo y los mensajes de fallo
<b>B</b>	<b>Tecla START</b>	Arranca el proceso de molienda
<b>C</b>	<b>Tecla STOP</b>	Interrumpe el proceso de molienda
<b>D</b>	<b>Tecla</b>	Abre la tapa de la cámara de molienda
<b>E</b>	<b>Botón de configuración</b>	Al girar y pulsar se pueden seleccionar todos los puntos del menú y ajustar los parámetros.  <b>Giro 1</b> Mediante giro se pueden seleccionar los distintos puntos del menú. Los puntos del menú seleccionados se muestran con fondo invertido.  <b>Giro 2</b> Ajuste de parámetros en puntos de menú abiertos (véase Pulsación 1).  <b>Pulsación 1</b> Se abren los puntos de menú seleccionados.  <b>Pulsación 2</b> Una breve pulsación confirma el ajuste de los parámetros.  <b>Pulsación 3</b> Con pulsación continua se salta al 1º nivel de menú.

### Símbolos en la unidad de pantalla

-  • Inversión del sentido de giro conectada
-  • Modo programa – Confirmar parámetros
-  • Modo programa – Modificar programa
-  • Modo programa – Borrar programa
-  • Apertura automática desconectada
-  • Señal acústica desconectada
-  • Motor o convertidor de frecuencia demasiado caliente

## Estructura de menú en la unidad pantalla

1. LEVEL	2. LEVEL	3. LEVEL	4. LEVEL	5. LEVEL
MODO MANUAL				
PROGR: DE MOLIENDA 01 bis 09				
DURACION M.				
VELOCIDAD				
INTERVALO	INVERSION GIRO SI / NO			
	TIEMPO PAUSA 00:00			
MODO PROGRAMA	CONFIRMAR PARAMETROS MODIFICAR PROGRAMA BORRAR PROGRAMA			
PROGR: HORA DE INICIO	START IN XXX h			
MENU	CONFIGURACION	APERTURA AUTOMATICA	DE MOLIENDA?	
		ENERGIA	DETERMINE IDLING ENERGY START=ARRANQUE MAQ: STOP=INTERRUMPIR	
			LLENAR VASO MOLIENDA BALANCED ? CERRAR TAPA CONTINUAR CON START	
			ENTRADA ENERGIA MEDIR PRECONFIGURAR	
		SENAL ACUSTICA	CONEXION / DESCONEXION	
		MANTENIMIENTO	NOTAS MANTENIMIENTO	VER INSTRUCCIONES
			INTERVALO DE SERVICIO	INTERVALO DE SERVICIO INDIVIDUAL CONFIGUR: TIEMPO: xx h TIEMPO RESTANTE: xx h
			HORAS DE SERVICIO	DURACION TOTAL: xxxh
			VERSION SOFTWARE	VERSION SOFTWARE: V 1.03 ACTUALIZ: SOFTWARE? SI / NO
PANTALLA	CONTRASTE	CONTRASTE <-menos mas->		
	BRILLO	BRILLO <-menos mas->		
	IDIOMAS	DEUTSCH, ENGLISH, NEDERLANDS, FRANCAIS, DANSK, etc.		
FECHA	27.03.03	CONFIGURACION		
HORA	11:43:45	CONFIGURACION		
RETROCEDER				



Mediante giro y presión del botón de configuración **E** se pueden seleccionar todos los puntos del menú y ajustar los parámetros.

**Giro 1**  
Mediante giro se pueden seleccionar los distintos puntos del menú. Los puntos del menú se presentan con fondo invertido.

**Giro 2**  
Ajuste de parámetros en puntos de menú abiertos (véase Pulsación 1).

**Pulsación 1**  
Se abren los puntos de menú seleccionados.

**Pulsación 2**  
Una breve pulsación confirma el ajuste de los parámetros.

**Pulsación 3**  
Con pulsación continua se salta de nuevo al 1º nivel de menú.

## Posibilidades de configuración a través del menú en pantalla

Por favor, para las posibilidades de configuración en pantalla que se explican a continuación consulte la estructura del menú que aparece en esta página. La barra de selección en la pantalla se debe operar del siguiente modo:

- maniobra vertical a través de la estructura mediante giro del botón de configuración
- maniobra horizontal por la estructura del menú mediante pulsación del botón de configuración
- ajuste de valores numéricos o decisiones mediante giro del botón de configuración
- confirmación de los ajustes mediante pulsación del botón de configuración
- con "ATRÁS" se vuelve al nivel precedente de la estructura del menú
- con una pulsación prolongada del botón de configuración se regresa a la pantalla inicial

Idiomas		
Menú	Pantalla	Idiomas

Aquí Ud. puede seleccionar su idioma. Tras la selección y pulsación del botón selector, la estructura completa del menú se visualizará en su idioma.

### Selección del idioma incorrecta


En caso de haberse equivocado al seleccionar el idioma, Ud. deberá desconectar el aparato con el interruptor principal.

Mantenga pulsadas simultáneamente las teclas    y conecte nuevamente el aparato. Una vez seleccionado el idioma correcto, desconecte el aparato y vuelva a conectarlo inmediatamente después. Confirme su selección pulsando el botón selector. Ahora el aparato está configurado de forma permanente en su idioma y usted se encuentra en el menú principal.


<b>Modo manual</b>	Con esta función seleccionada, usted puede consultar y modificar en cualquier momento todos los parámetros y funciones, incluso durante la molienda.
--------------------	--

<b>Programa molienda 01</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para ir a la función "Programas de molienda" debe pulsar el botón de configuración en el "modo manual". En la pantalla aparece parpadeando "Programa de molienda 1". Además se visualizan los eventuales datos guardados anteriormente en el programa de molienda 1.</li> <li>• Girando el botón de configuración a la derecha usted puede seleccionar los otros programas de molienda 2-10 y se visualizan respectivamente los datos eventualmente guardados.</li> <li>• Puede arrancar la máquina directamente con el programa de molienda seleccionado.</li> <li>• Gire el botón de configuración totalmente a la izquierda para volver al "modo manual" y confirme mediante pulsación del botón de configuración.</li> </ul>
-----------------------------	---

<b>Duración molienda</b>	00:00:01 hasta 99:59:59 Horas:Minutos:Segundos
--------------------------	---


 El PM100/200 arranca con la duración de molienda que usted haya preseleccionado y una velocidad de 100 rpm.  
La inversión del sentido de giro con tiempo de pausa no está conectada.

<b>Velocidad</b>	100 hasta 650 rpm
------------------	-------------------

 El PM100/200 arranca con la duración de molienda y la velocidad que usted haya preseleccionado.  
La inversión del sentido de giro con tiempo de pausa no está conectada.


<b>Intervalo</b>	00:01 hasta 59:59 Minutos:Segundos	De no haber configurado ningún intervalo no es posible configurar una inversión del sentido de giro.
------------------	---------------------------------------	--

<b>Inversión sentido giro SÍ NO</b>
---


	El PM100/200 arranca con la duración de molienda, la velocidad y la inversión del sentido de giro que usted haya preseleccionado. La máquina gira en un sentido con el intervalo configurado, se para y arranca inmediatamente después de la parada girando en el otro sentido.
---	---

<b>Tiempo pausa ATRÁS</b>
-------------------------------

00:01 hasta 59:59 Minutos:Segundos	Aquí se puede configurar el tiempo de pausa de 00:01 hasta 59:59 minutos:segundos. De no haber configurado ningún intervalo no es posible configurar un tiempo de pausa.
---------------------------------------	---


	El PM100/200 arranca con la duración de molienda, la velocidad, la inversión del sentido de giro y el tiempo de pausa que usted haya preseleccionado. La máquina gira en un sentido con el intervalo configurado y se para; después de la parada se visualiza en el intervalo el tiempo de pausa anteriormente configurado y la cuenta atrás hasta 00:00. Una vez transcurrido el tiempo de pausa la máquina arranca girando en el otro sentido.
---	---

<b>Modo programa</b>
----------------------


	<b>Confirmar parámetros</b>	Aquí se pueden memorizar todos los parámetros antes configurados, tales como la duración de molienda, la velocidad, el intervalo y la pausa.
---	-----------------------------	--





<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configure los parámetros deseados.</li> <li>• Cambie a "Modo programa" en el menú, pulse el botón de configuración y confirme otra vez la selección "Confirmar parámetros"; el menú indica "Programa de molienda" y, a la derecha, la posición de memoria.</li> <li>• Gire el botón de configuración a la derecha hasta que encuentre un programa de molienda con posiciones de memoria vacías o un programa que desee sobrescribir.</li> <li>• Mediante pulsación del botón de configuración usted asigna la posición de memoria seleccionada.</li> <li>• Ahora puede seleccionar "¿Guardar parámetros?" o "Cancelar".</li> <li>• Seguidamente retrocede al nivel "Modo programa".</li> </ul>
---

<b>Modo programa</b>
----------------------

	<b>Modificar programa</b>	Aquí se pueden modificar todos los parámetros antes guardados, tales como la duración de molienda, la velocidad, el intervalo y la pausa. También existe la posibilidad de introducir nuevos parámetros.
---	---------------------------	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elija "Modo programa", "Modificar programa" y confirme con el botón de configuración; la pantalla vuelve a visualizar los programas de molienda con la posición de memoria.</li> <li>• Para seleccionar el "Programa de molienda" que desea modificar pulse el botón de configuración y sólo las posiciones de memoria se muestran con fondo invertido; girando el botón de configuración se pueden modificar los programas de molienda.</li> <li>• Confirme con una pulsación el programa de molienda a modificar; ahora puede modificar los parámetros.</li> <li>• A continuación, puede seleccionar "Guardar parámetros" para guardar los parámetros modificados o "Cancelar".</li> <li>• Seguidamente retrocede al nivel "Modo programa".</li> </ul>
---

<b>Modo programa</b>		
	<b>Borrar programa</b>	Aquí se pueden borrar todos los parámetros antes guardados.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elija "Modo programa", "Borrar programa", pulse el botón de configuración y vuelva a confirmar "Borrar programa".</li> <li>• Para seleccionar el programa de molienda que desea borrar gire el botón de configuración y confirme mediante pulsación.</li> <li>• Ahora puede seleccionar "Borrar programa" o "Cancelar".</li> <li>• Seguidamente retrocede al nivel "Modo programa".</li> </ul>	

<b>Hora de inicio</b>		
	<b>Start en xx h</b> <b>Cancelar</b>	Aquí se puede preseleccionar la hora del inicio entre 01 y 99 horas.
	Una vez transcurrido la hora de inicio programada el PM100/200 arranca con la duración de molienda, la velocidad y la inversión del sentido de giro que usted haya preseleccionado.	
		Cerciórese de que los vasos de molienda se han fijado y equilibrado con seguridad antes de que vaya a dejar que la máquina arranque sin vigilancia.
		Aunque no es posible arrancar la máquina con la tapa sin cerrar, cerciórese de que la tapa está cerrada antes de que vaya a dejar que arranque sin vigilancia.
	Puede interrumpir la cuenta atrás de la hora de inicio en cualquier momento mediante la tecla STOP o el interruptor principal en la parte posterior del aparato. Después deberá programar de nuevo la hora de inicio.	

## Apertura automática

<b>MENÚ</b>	<b>CONFIGURACIÓN</b>	<b>APERTURA AUTOMÁTICA</b>
-------------	----------------------	----------------------------

Aquí puede usted preseleccionar si la tapa de la cámara de molienda se debe levantar automáticamente al finalizar la molienda o si sólo se debe abrir por presión del botón. Si se desconecta la función aparece el pictograma



para confirmación en la pantalla.

## Energía

<b>MENÚ</b>	<b>CONFIGURACIÓN</b>	<b>ENERGÍA</b>
-------------	----------------------	----------------

Esta función le permite determinar la energía total aportada a los vasos de molienda (energía de molienda + energía perdida).

Esta energía total aportada al vaso de molienda está definida como diferencia entre la energía consumida por el accionamiento de la máquina con el vaso de molienda lleno de material y bolas de molienda y con el vaso de molienda vacío.

Por ello, primero hay que determinar la energía consumida al ralentí por la máquina con el vaso de molienda vacío.

El nivel de la energía al ralentí sólo se determina por un período relativamente corto y es considerado por la electrónica como punto cero, al igual cuando se determina la tara en una balanza.

En la siguiente molienda con material de molienda se considera solamente la aportación de energía que sobrepasa el nivel de energía al ralentí. Esta diferencia se debe equiparar a la energía que se aporta a través de las bolas y el material de molienda en el/los vaso(s) de molienda.

Al objeto de comparar las distintas combinaciones de parámetros también se puede preseleccionar la aportación de energía en lugar de la duración de molienda. (Para ser comparables, sólo hay que prever que la cantidad de material de molienda y el tamaño de grano de carga sean iguales). En este caso, el proceso de molienda no finaliza después de un tiempo preseleccionado sino después de aportar la energía preseleccionada.

El menú de energía está dividido en otros tres submenús:

DETERM. ENERGÍA RALENTÍ  
MEDIR  
PRECONFIGURAR

Para determinar la energía aportada al vaso de molienda durante el proceso de molienda debe actuar del siguiente modo:

- Preconfigure todos los parámetros necesarios para la molienda, i.e. la velocidad, la duración de molienda, el intervalo.
- Determine el peso del vaso de molienda previsto para el siguiente proceso de molienda antes de llenarlo con el material y las bolas de molienda.
- Seleccione la pesa de equilibrado de forma correspondiente.
- Luego cambie al submenú:
- **DETERM. ENERGÍA RALENTÍ**
- Sujete firmemente el vaso de molienda en la máquina antes de llenarlo con el material y las bolas de molienda.
- Arranque la máquina. El siguiente procedimiento tarda unos 45 sec. En este tiempo el PM 100/PM 200 determina la energía al ralentí con el vaso de molienda vacío en la posterior velocidad de régimen.
- El PM 100 se para automáticamente una vez que se haya determinado la energía al ralentí y usted deberá introducir el material y las bolas de molienda.
- Determine el aumento de peso del vaso de molienda lleno de material y bolas de molienda.
- Observe, por favor, que hay que corregir de forma correspondiente el equilibrado del PM 100.
- Tras una nueva pulsación de la tecla Start deberá seleccionar entre "MEDIR" o "PRESELECCIONAR" la energía.
- **MEDIR**  
Una vez determinada la energía al ralentí aquí se determina ahora solamente la energía aportada adicionalmente al vaso de molienda por el movimiento de las bolas y el material de molienda durante la molienda.
- **PRESELECCIONAR**  
Seleccione la energía que se ha de aportar al vaso de molienda en kJ. No es posible seleccionar ahora simultáneamente la duración de molienda. La máquina se para una vez aportada la energía preseleccionada.

## Señal acústica

<b>MENÚ</b>	<b>CONFIGURACIÓN</b>	<b>SEÑAL ACÚSTICA</b>
-------------	----------------------	-----------------------

Los mensajes de fallo cuando se opera equivocadamente se pueden apoyar acústicamente mediante una señal acústica.

Con la función desconectada aparece el pictograma correspondiente



## Mantenimiento

<b>MENÚ</b>	<b>CONFIGURACIÓN</b>	<b>MANTENIMIENTO</b>
-------------	----------------------	----------------------

El menú de mantenimiento está dividido en otros cuatro menús:

- **INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO**  
Aquí se guardan en forma de lista de comprobación las instrucciones de mantenimiento que han de facilitar un mantenimiento eficaz y regular y han de aumentar el estado operativo del aparato. Véase también al respecto el capítulo Generalidades / Mantenimiento.
- **HORAS DE SERVICIO**  
Se cuentan las horas de molienda, es decir, la suma de los tiempos entre START y STOP. Los tiempos no son manipulables.
- **SOFTWARE OPERATIVO**  
La versión del software operativo se puede consultar y eventualmente actualizar. Tome contacto con su distribuidor Retsch siempre que lo necesite.  
Si por error llega usted al menú y no es posible regresar al menú precedente, desconecte el aparato con el interruptor principal y arránquelo de nuevo.

## CONTRASTE / CLARIDAD

<b>MENÚ</b>	<b>PANTALLA</b>	<b>CONTRASTE</b>
		<b>CLARIDAD</b>

El contraste y la claridad se pueden adaptar a cada usuario o al entorno (incidencia de los rayos solares, deslumbramiento, etc.).

En caso de que se haya seleccionado erróneamente el contraste o la claridad (ya no se reconoce la pantalla), desconecte el aparato con el interruptor principal y mantenga pulsadas al mismo tiempo las teclas START, STOP y ABRIR TAPA, y vuelva a conectarlo. Ahora se encuentra en la selección de idiomas y los valores de configuración CONTRASTE y CLARIDAD vuelven a tener el ajuste de fábrica.

## FECHA / HORA

<b>MENÚ</b>	<b>FECHA</b>
	<b>HORA</b>

Aquí se pueden introducir la fecha y la hora actuales.

La hora aparece en el monitor de espera.

El aparato puede estar desconectado de la red hasta 30 días sin que se pierda la configuración.

### **Monitor de espera**

Al cabo de 15 minutos de inactividad del aparato (tiempo después de una orden de STOP), automáticamente se conecta el monitor de espera.

Al presionar una de las teclas o tocar el botón de configuración desaparece el monitor de espera sin ejecutar la orden dada.

Si usted se encontraba en un submenú cuando se activó el monitor de espera, automáticamente vuelve usted a esa ventana de selección.

El monitor de espera no se puede ajustar, por lo tanto tampoco se puede desconectar.

# Mensajes de fallo en la pantalla

## F01 hasta F12

En la pantalla aparece	F02
<b>F01</b> <b>Detección cierre</b>  <b>Cerrar tapa</b>	
El fallo se produce cuando la tapa no se ha cerrado completamente o cuando los imanes en el gozne no se han reconocido. <ul style="list-style-type: none"> <li>Cerrar tapa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

En la pantalla aparece	En la pantalla aparece
<b>F03</b> <b>Problema en el circuito de seguridad cierre tapa</b>  <b>Requiere mantenimiento</b>	<b>F04</b> <b>Abrir o cerrar la tapa, de lo contrario cierre tapa defectuoso</b>  <b>Requiere mantenimiento</b>
El fallo se produce con la tapa cerrada cuando el cerrojo de la tapa tiene un defecto. <ul style="list-style-type: none"> <li>Desconectar el aparato en el interruptor principal, hay un problema de seguridad.</li> </ul>	El fallo se produce cuando el cerrojo de la tapa tiene un fallo. <ul style="list-style-type: none"> <li>Desconectar el aparato en el interruptor principal, hay un problema de seguridad.</li> </ul>

F05	F06

En la pantalla aparece	En la pantalla aparece
<b>F07</b> <b>Unidad control motor defectuosa</b>  <b>Requiere mantenimiento</b>	<b>F08</b> <b>Introducir duración de molienda</b>

En la pantalla aparece	En la pantalla aparece
<b>F09</b> <b>Ventilador caja parado</b>  <b>Requiere mantenimiento</b>	<b>F10</b> <b>Engranaje planetario no gira</b>  <b>Requiere mantenimiento</b>

En la pantalla aparece	F12
<b>F11</b> <b>Engranaje planetario gira demasiado lento</b>  <b>Requiere mantenimiento</b>	

**F13 hasta F26**

<b>F13</b>	
	<b>En la pantalla aparece</b> <b>F14</b>  <b>Sensor revoluciones defectuoso</b>  <b>Requiere mantenimiento</b>
<b>En la pantalla aparece</b> <b>F15</b>  <b>Problema en el circuito de seguridad conv. frec.</b>  <b>Requiere mantenimiento</b>	<b>En la pantalla aparece</b> <b>F16</b>  <b>Motor sobrecalentado</b> <b>Imposible ARRANCAR</b>  <b>Dejar enfriar</b>
<b>En la pantalla aparece</b> <b>F17</b>  <b>Motor sobrecalentado</b> <b>Se ha desconectado</b> <b>Dejar enfriar</b>  <b>Continuar con STOP</b>	<b>En la pantalla aparece</b> <b>F18</b>  <b>Problema en el circuito de seguridad transform.</b>  <b>Requiere mantenimiento</b>
<b>F19</b>	<b>F20</b> <b>En la pantalla aparece</b>  <b>Sobrecarga</b>  <b>110%</b>
<b>F21</b>	
<b>En la pantalla aparece</b> <b>Sobrecarga 120 %</b>  <b>Reducir a ??? rpm</b>  <b>Reducir</b>	<b>En la pantalla aparece</b> <b>F22</b>  <b>Velocidad reducida autom. a ??? rpm por sobrecarga</b>
<b>En la pantalla aparece</b> <b>F23</b>  <b>Problema en el circuito seguridad det. desequil.</b>  <b>Requiere mantenimiento</b>	<b>En la pantalla aparece</b> <b>F24</b>  <b>Desequilibrado excesivo</b>  <b>Equilibrar</b>
<b>F25</b>	
<b>En la pantalla aparece</b>  <b>¿Parámetro OK?</b> <b>START = ARRANQUE máquina</b>  <b>STOP = Control</b>	<b>En la pantalla aparece</b> <b>F26</b>  <b>Convert. de frecuencia sobrecalentado</b>  <b>Imposible ARRANCAR</b> <b>Dejar enfriar</b>

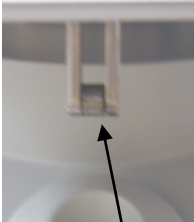
# Generalidades

## Limpieza

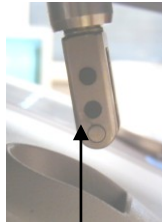


El **PM100/200** no se debe limpiar con agua corriente.  
**¡Peligro de muerte por electrocución!**  
 Utilizar sólo un trapo humedecido con agua.  
 No se permite el uso de disolventes.

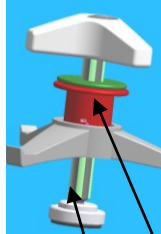
## Mantenimiento



1

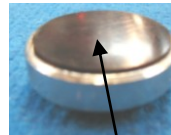


2



3

4



5

Para poder garantizar la seguridad de funcionamiento de su PM100/200, de vez en cuando, pero a más tardar cada mes, se deben realizar los siguientes trabajos de mantenimiento:

- Comprobar la facilidad de movimiento del rodillo **1** del gozne de cierre y eventualmente aceitarlo, por ejemplo con aceite para máquinas de coser.
- Limpiar los imanes **2** en el gozne de cierre.
- Comprobar la facilidad de movimiento del husillo roscado **3** y del casquillo de bloqueo **4**. En la mayoría de los casos basta con una gota de aceite.



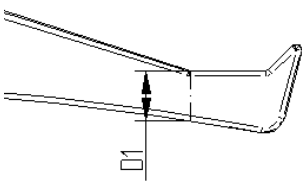
La facilidad de movimiento del husillo roscado y del casquillo de bloqueo es condición para la fijación segura de los vasos de molienda.



Los casquillos de bloqueo que no se deslicen automáticamente hacia abajo por la fuerza de resorte no pueden impedir con seguridad que se suelte el husillo roscado. Los vasos de molienda pueden salir despedidos.

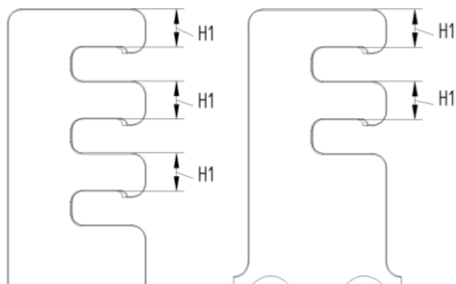


La facilidad de movimiento del rodillo **1** en el gozne de cierre es condición para el cierre seguro de la tapa de la caja del PM100/200.



- Se debe comprobar de vez en cuando, pero a más tardar cada mes, si el espesor **D1** de las tres patas del centrador presenta desgaste.

No debe ser inferior a 7,5 mm en el PM100.  
 No debe ser inferior a 5,5 mm en el PM200.



- Se debe comprobar de vez en cuando, pero a más tardar cada mes, si la altura **H1** de las pestañas presenta desgaste.


No deben tener una altura inferior a 17 mm.


- Comprobar si el disco de goma **5** en la pieza de presión presenta desgaste y un asiento firme (pegado). Utilizar el pegamento instantáneo DELO 2256 resistente a una temperatura de hasta 120 °C.

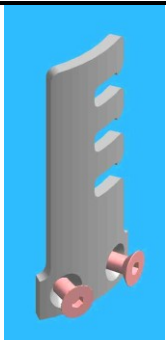


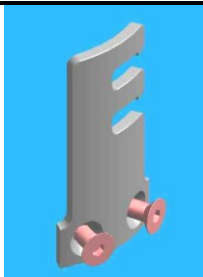
La seguridad de funcionamiento deja de estar garantizada en caso de valores **D1** y **H1** inferiores. Los vasos de molienda pueden salir despedidos.


## Piezas de desgaste

	Centrador con pieza de presión PM100 Nº art. 22.661.0002 Sólo utilizable para el PM100.
---	---

	Centrador con pieza de presión PM200 Nº art. 22.661.0003 Sólo utilizable para el PM200.
---	---

	Para el PM100 2x pestaña Nº art. 22.623.0001
	1x pestaña SafetySlider Nº art. 22.623.0008

	Para el PM200 4x pestaña Nº art. 22.623.0002
	2x pestaña SafetySlider Nº art. 22.623.0011

	Para PM100 y PM200 1x pieza de presión con disco de goma Art. Nº 02.108.0073
---	--



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.

## Derechos de autor

La divulgación, la reproducción y la utilización de esta documentación y de su contenido sólo se permite con la autorización expresa por parte de Retsch GmbH. Las infracciones obligan a indemnizar por daños.

## Modificaciones

Queda reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.



# PLANETARY BALL MILL

## PM 100, PM 200 and PM 100 CM

**Certificate of CE-Conformity according to:**

**EC Mechanical Engineering Directive 2006/42/EC**

Applied harmonized standards, in particular:  
DIN EN ISO 12100                      Security of machines

**EC Directive Electromagnetic Compatibility 2004/108/EC**

Applied standards, in particular:

EN 61236                                  Electrical equipment for measurement, control and laboratory use in conjunction with EN 55011 and EN 61000

**Additional applied standards, in particular**

DIN EN 61010                              Safety prescriptions concerning measuring-, operating-, controlling- and laboratory equipment

**Authorized person for the compilation of technical documents:**

J. Bunke (technical documentation)

**The following records are held by Retsch GmbH in the form of Technical Documentation:**

Detailed records of engineering development, construction plans, study (analysis) of the measures required for conformity assurance, analysis of the residual risks involved and operating instructions in due form according to the approved regulations for preparation of user information data.

The CE-conformity of the Retsch Planetary Ball Mills Type PM 100 and PM 200 is assured herewith.

**In case of a modification to the machine not previously agreed with us as well as the use of not licensed spare parts and accessories this certificate will lose its validity.**

Retsch GmbH

Haan, January 2010

Dr. Stefan Mähler  
Manager technical services









**Copyright**

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