Instrucciones de servicio

Molino planetario de bolas PM 100 / PM 200

Traducción

© Retsch GmbH, 42781 Haan, Retsch-Allee 1-5, Alemania | 03.03.2025 Version 0006

Derechos de autor

© Copyright by
Retsch GmbH
Retsch-Allee 1-5
42781 Haan
Alemania

Índice

1 Notas referentes al manual de instrucciones 7
1.1 Explicaciones sobre los avisos de seguridad 8
1.2 Instrucciones de seguridad generales 9
1.3 Reparaciones 10

2 Formulario de confirmación para el propietario 11
3 Embalaje, transporte y colocación 12
3.1 Embalaje 12
3.2 Transporte 12
3.3 Oscilaciones de temperatura y agua de condensación 12
3.4 Requisitos al lugar de colocación 12
3.5 Colocación del aparato 13
3.6 Descripción de la placa de características 13
3.7 Conexión eléctrica 14
3.8 Efectuar la conexión de la interfaz 14
3.9 Transporte 15
3.10 Colocación del aparato 18

4 Datos técnicos 19
4.1 Uso de la máquina conforme a la aplicación prescrita 19
4.2 Número de puestos de molienda 20
4.3 Volumen de carga 20
4.4 Granulometría de entrada 20
4.5 Potencia nominal 20
4.6 Conexión eléctrica 21
4.7 Emisiones 21
4.7.1 Coeficientes de ruido PM 100 21
4.7.2 Coeficientes de ruido PM 200 22
4.8 Tipo de protección 22
4.9 Dispositivos de protección 22
4.10 Dimensiones y peso 22
4.11 Superficie de apoyo necesaria 22

5 Manejo del aparato 23
5.1 Vistas del aparato 23
5.2 Tabla resumida de los componentes del aparato 26
5.3 Vistas de los elementos de mando y de la pantalla 27
5.4 Tabla resumida de los elementos de operación e indicación 27
5.5 Abrir el aparato 27
5.6 Cierre del aparato 27
5.7 Desbloqueo de emergencia 28
5.8 Insertar los recipientes de molienda 30
5.8.1 Colocación de recipientes de molienda 32
5.8.2 Colocar el dispositivo para fijación 33
5.8.3 Función del casquillo de bloqueo 33
5.9 Equilibrado del aparato – solo para PM 100 34
5.10 Equilibrado del aparato con contrapesa adicional – solo para PM 100 35
5.10.1 Combinación 1: 35
5.10.2 Combinación 2: 35
5.10.3 Combinación 3: 35
5.11 Soltar el dispositivo de fijación para recipientes de molienda 36
5.12 Abrir el dispositivo de fijación con la herramienta para abrir el dispositivo de fijación 36
5.13 Fallo de corriente durante el proceso de molienda 38
5.14 Selección del recipiente de molienda para diferentes materiales de muestra 38
5.15 Cantidades de muestra 39
5.15.1 Valores orientativos para cantidades de material y bolas 39
5.16 Molienda ultrafina 40

5.17 Apilado de los recipientes de molienda ... 40
5.17.1 Apilado de recipientes de molienda de 50 ml y 80 ml ... 40
5.17.2 Apilado de recipientes de molienda de 25 ml y 12 ml ... 40
5.18 Manejo de recipientes de molienda ... 41
5.18.1 Sujeción y agarre ... 41
5.18.2 Protección contra giro ... 42
5.18.3 Calentamiento de los recipiente de molienda ... 42
5.19 Identificación de los recipientes de molienda ... 43
5.19.1 Identificación del recipiente de molienda por el cliente ... 43
5.20 Limpieza de recipientes de molienda ... 44
5.20.1 Secado de los recipientes de molienda ... 44
5.21 Apertura y cierre de los recipientes de molienda con dispositivo de cierre de seguridad ... 45
5.22 Molienda en húmedo con materiales fácilmente inflamables ... 47
6 Pantalla y manejo ... 48
6.1 Símbolos en la unidad de pantalla ... 48
6.2 Unidad de pantalla – Manejo del aparato ... 49
6.2.1 Posibilidades de ajuste a través del menú de pantalla ... 49
6.2.2 Navegación entre los modos de funcionamiento ... 49
6.3 Acceso directo al menú de idiomas ... 49
6.4 Estructura de menú ... 50
6.5 Modos de funcionamiento ... 51
6.5.1 Modo manual ... 51
6.5.2 Programa 01 hasta 10 ... 51
6.5.3 Configuraciones básicas ... 51
6.6 Modo manual ... 51
6.6.1 Tiempo de molienda ... 51
6.6.2 Velocidad ... 51
6.6.3 Intervalo ... 51
6.6.4 Inversión del sentido de giro ... 51
6.6.5 Tiempo de pausa ... 52
6.6.6 Guardar parámetros ... 52
6.6.7 Programación arranque ... 52
6.7 Modo de programa ... 52
6.7.1 Modificar programa ... 52
6.7.2 Borrar programa ... 53
6.8 Configuraciones básicas ... 53
6.8.1 Apertura automática ... 53
6.8.2 Idioma ... 53
6.8.3 Brillo ... 53
6.8.4 Fecha ... 54
6.8.5 Hora ... 54
6.8.6 Señal acústica ... 54
6.8.7 Mantenimiento ... 54
6.8.7.1 Horas de servicio ... 54
6.8.7.2 Versión de software pantalla ... 54
6.8.7.3 Versión de software mando ... 54
6.8.7.4 Actualizar software ... 54
6.8.7.4.1 Aviso de seguridad ... 54
7 Mensajes de avería ... 56
8 Montaje de equipamiento adicional ... 57
8.1 Adaptador para recipientes de vidrio ... 57
8.1.1 Límites de velocidad ... 59
8.1.2 Rendimiento energético ... 59

9 Limpieza, desgaste y mantenimiento 61
9.1 Mantenimiento 61
9.1.1 Mantenimiento del gozne de cierre 61
9.1.2 Mantenimiento del dispositivo de fijación 62
9.1.3 Desgaste patas del dispositivo de fijación 62
9.1.4 Disco de goma en la pieza de presión 63
9.1.5 Desgaste en las pestañas 63
10 Devolución para servicio y mantenimiento 64
11 Eliminación 65
12 Index 66

1 Notas referentes al manual de instrucciones

Este manual de instrucciones es un manual técnico para el uso seguro del aparato y contiene toda la información necesaria sobre los temas relacionados en el índice. Esta documentación técnica es una obra de consulta y un manual de aprendizaje. Cada capítulo constituye una unidad en sí mismo.
El uso seguro y conforme a lo prescrito del aparato requiere que el (los) grupo(s) de destinatarios (correspondientes y definidos según el área) tenga(n) conocimiento de los capítulos más relevantes.
Este manual de instrucciones no contiene 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.
El manual no contiene información sobre la aplicación técnica referente a las muestras a procesar, pero ésta se puede consultar en la página del aparato correspondiente en www.retsch.com.

Modificaciones

Se reserva el derecho a realizar modificaciones técnicas.

Derechos de autor

La divulgación o la reproducción de esta documentación, así como la utilización y divulgación 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.

1.1 Explicaciones sobre los avisos de seguridad

En estas instrucciones de servicio le advertimos con las siguientes instrucciones de seguridad:

En caso de que usted no observe estos avisos de seguridad, se pueden producir **graves daños personales**. Le advertimos con los siguientes señales de peligro y sus contenidos correspondientes.

⚠ ADVERTENCIA

Clase de peligro / daño personal
Origen del peligro

– Posibles consecuencias en caso de no observar los peligros.

• **Instrucciones e indicaciones sobre cómo evitar los peligros.**

En el texto o en las normas de actuación, utilizamos adicionalmente el siguiente campo con la palabra de aviso:
⚠ ADVERTENCIA

En caso de que usted no observe estos avisos de seguridad, se pueden producir **daños personales medianos o ligeros** . Le advertimos con la siguiente señal de peligro y sus contenidos correspondientes.

⚠ PRECAUCION

Clase de peligro / daño personal
Origen del peligro

– Posibles consecuencias en caso de no observar los peligros.

• **Instrucciones e avisos sobre cómo evitar los peligros.**

En el texto o en las normas de actuación, utilizamos adicionalmente el siguiente cuadro con la palabra de aviso:
⚠ PRECAUCIÓN

En caso de posibles **daños materiales** le informamos con la palabra "Aviso" y los contenidos correspondientes.

AVISO

Clase de daño material
Origen del daño material

– Posibles consecuencias en caso de no observar el aviso.

• **Instrucciones y avisos sobre cómo evitar un daño.**

En el texto o en las normas de actuación, utilizamos adicionalmente la siguiente palabra de advertencia:
AVISO

1.2 Instrucciones de seguridad generales

PRECAUCIÓN

¡Por favor, léase el manual de instrucciones!
No observancia del manual de instrucciones

– En caso de que usted no observe este manual de instrucciones, se pueden producir daños personales.
• **Lea el manual de instrucciones antes de la utilización del aparato.**
• **Mediante el símbolo anotado al margen señalamos que es imprescindible tener conocimiento de este manual de instrucciones.**

Grupo de destinatarios: Todas las personas involucradas de alguna forma con este aparato. Este aparato es un producto altamente innovador y potente de Retsch GmbH que ha sido 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.

Como propietario usted debe cuidar de que las personas encargadas de trabajar con la máquina
• 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 la máquina, 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 a la máquina.

PRECAUCIÓN

Modificación de la máquina

– Cualquier modificación de la máquina puede conllevar daños personales.
• **No realice ninguna modificación de la máquina y utilice sólo los repuestos y accesorios homologados por Retsch.**

AVISO

Modificación de la máquina

– La conformidad con las directivas europeas, declarada por Retsch, pierde su validez.
– Usted pierde cualquier tipo de derecho a garantía.
• **No realice ninguna modificación de la máquina y utilice sólo los repuestos y accesorios homologados por Retsch.**

1.3 Reparaciones

Estas instrucciones de servicio no incluyen instrucciones de reparación. Por su propia seguridad, las reparaciones deberán ser realizadas exclusivamente por Retsch GmbH o un representante autorizado.

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:

2 Formulario de confirmación para el propietario

Estas instrucciones de servicio contienen instrucciones fundamentales y de imprescindible observancia para el funcionamiento y el mantenimiento de este aparato. Antes de la puesta en servicio del aparato es imprescindible que estas instrucciones sean leídas por el usuario, así como por el personal técnico competente para manejar el aparato. Estas instrucciones de servicio deben estar siempre libremente accesibles en el lugar de utilización.
Por la presente el usuario del aparato confirma al operador (propietario) que ha sido suficientemente instruido en el uso y el mantenimiento del equipo. El usuario ha recibido y tomado buena nota de las instrucciones de servicio, por lo que dispone de toda la información necesaria para el funcionamiento seguro y está suficientemente familiarizado con el aparato.
Por su propia seguridad, pida que sus empleados le confirmen por escrito que han recibido las instrucciones necesarias para el uso de la máquina.

Confirmo haber leído todos los capítulos de estas instrucciones de servicio, así como todas las instrucciones de seguridad y de advertencia.

Usuario
Apellido, nombre (letra impresa)
Cargo en la empresa
Firma

Técnico de mantenimiento o operador
Apellido, nombre (letra impresa)
Cargo en la empresa
Lugar, fecha y firma

3 Embalaje, transporte y colocación

3.1 Embalaje

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

AVISO

Conservación del embalaje

– En caso de reclamación o devolución, un embalaje inadecuado y/o la falta de protección de la máquina puede afectar al derecho de garantía.

• **Le rogamos que conserve el embalaje durante el período de garantía.**

3.2 Transporte

AVISO

Transporte

– Los componentes mecánicos o electrónicos pueden sufrir daños.

• **Durante el transporte, se debe evitar que la máquina sufra golpes, sacudidas o caídas.**

AVISO

Reclamaciones

– En caso de daños de transporte deberá informar inmediatamente al transportista y a Retsch GmbH. De lo contrario, existe la posibilidad de que determinadas reclamaciones posteriores no se puedan atender.

• **Informe a su transportista y a Retsch GmbH en un plazo de 24 horas.**

3.3 Oscilaciones de temperatura y agua de condensación

AVISO

Oscilaciones de temperatura

La máquina puede estar expuesta a fuertes oscilaciones de temperatura durante el transporte (por ejemplo, el transporte aéreo).

– La consiguiente formación de agua de condensación puede dañar los componentes electrónicos.

• **Proteja la máquina contra el agua de condensación.**

3.4 Requisitos al lugar de colocación

Temperatura ambiente: 5°C a 40°C

AVISO

Temperatura ambiente

– Los componentes electrónicos y mecánicos pueden sufrir daños y el rendimiento se puede ver alterado de forma inesperada.

• **No se deben alcanzar valores superiores o inferiores de temperatura en relación con la gama de temperatura admisible del aparato. (5°C a 40°C / temperatura ambiente).**

3.5 Colocación del aparato

Altura de emplazamiento: máximo 2.000 m de altitud

3.6 Descripción de la placa de características

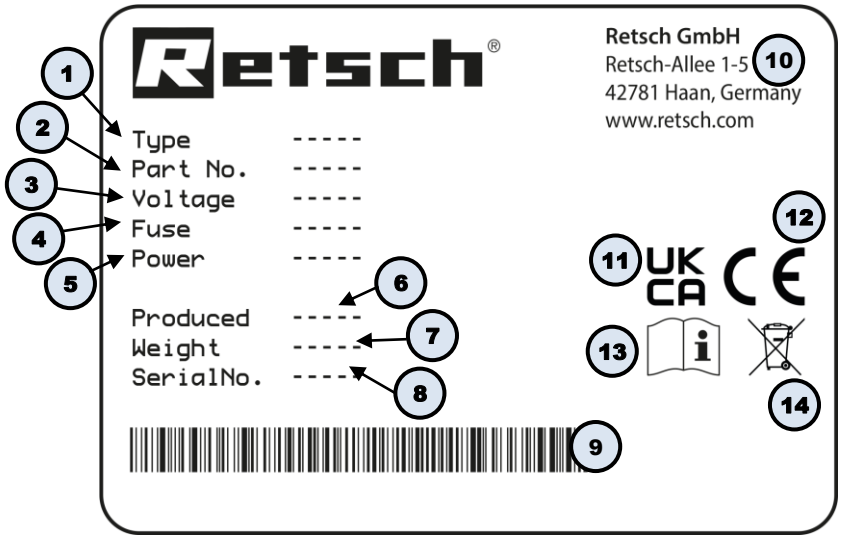


Fig. 1: Placa de características

1 Denominación del aparato
2 Número de artículo
3 Versión de voltaje, Frecuencia de red
4 Tipo de fusibles y dimensión de los fusibles
5 Potencia, Intensidad de corriente
6 Año de fabricación
7 Peso
8 Número de serie
9 Código de barras
10 Dirección del fabricante
11 Marca UKCA
12 Marca CE
13 Instrucción de seguridad: Leer el manual de instrucciones
14 Etiqueta de contenedor tachado

ⓘ En caso de cualquier consulta, rogamos que indique siempre la denominación del aparato (**1**) o el número de artículo (**2**), así como el número de serie (**8**) del aparato.

3.7 Conexión eléctrica

⚠ ADVERTENCIA

Al conectar el cable a la red se debe efectuar una protección por fusible externa de acuerdo con las prescripciones del lugar de emplazamiento .

- Consulte la placa de características para obtener los datos sobre la tensión y frecuencia necesarias del aparato.
- Asegúrese de que los valores coincidan con la red eléctrica disponible.
- Conecte el aparato a la red eléctrica mediante el cable de conexión suministrado.
- Asegúrese de que la tensión y la frecuencia de su conexión a la red coincidan con las que figuran en la placa de características del aparato.

– La conexión a la red debe contar como mínimo con una protección por fusible de hasta 16A.
– Una conexión eléctrica sin toma de tierra por conductor PE no está permitida.

El accionamiento del aparato está equipado con un convertidor de frecuencia . Para el cumplimiento de la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética (EMC) éste debe estar dotado de un filtro de red y de cables apantallados de conexión al motor. Si su conexión eléctrica para el aparato contiene un dispositivo de protección contra corriente de fuga , 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 pueden producir disparos intempestivos del dispositivo de protección contra corriente de fuga sin que exista ningún fallo en el aparato 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 aparato 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.

3.8 Efectuar la conexión de la interfaz

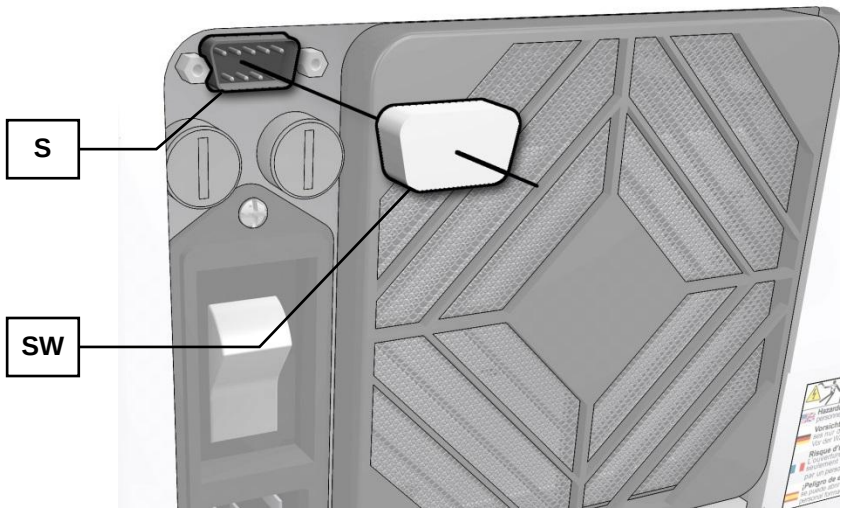


Fig. 1: Puerto serie

– En caso de cualquier actualización del software del aparato o de la pantalla la conexión con el ordenador personal se establece a través del puerto RS232 (**S**).

- Deje el tapón (**SW**) en el puerto (**S**) si usted no necesita la conexión.

AVISO

Los cables de conexión al puerto no deben tener una longitud superior a 2,5 m. En caso de cables más largos se pueden producir fallos en la transmisión de los datos.

3.9 Transporte

ADVERTENCIA W0005

Graves daños personales
Caída de cargas

– Debido al gran peso del aparato puede causar graves daños personales en caso de caerse.
- **¡No está permitido levantar el aparato por encima de la altura de la cabeza!**

AVISO

Transporte

– Los componentes mecánicos o electrónicos pueden sufrir daños.
- **Durante el transporte, se debe evitar que la máquina sufra golpes, sacudidas o caídas.**

N1.0018

AVISO

Protección para transporte
Transporte sin protección para transporte o funcionamiento con protección para transporte

– Los componentes mecánicos pueden sufrir daños.
- **El aparato se debe transportar solamente con la protección de transporte montada.**
- **No haga funcionar el aparato con la protección de transporte montada.**

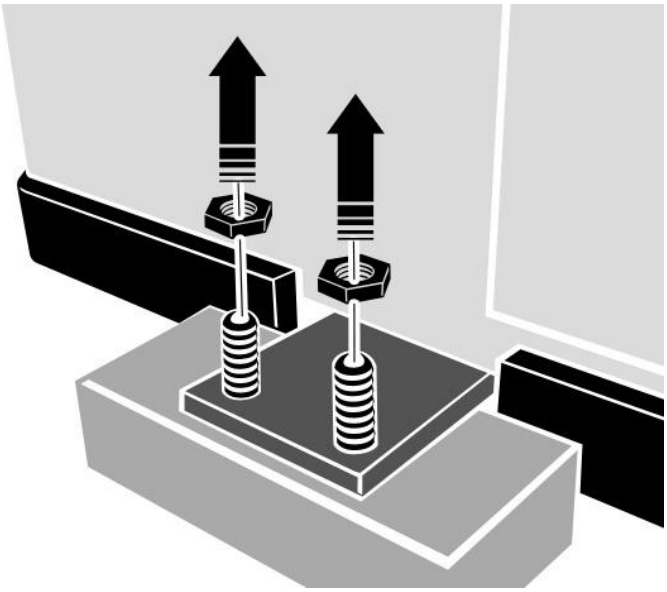


Fig. 2: Soltar el bloqueo de transporte del palet de transporte

AVISO
El transporte se debe realizar solamente encima del palet de transporte con una carretilla o un carro elevador.
El aparato está fijado por el bloqueo de transporte con cuatro tuercas en el palet de transporte.

- Utilice una llave de 13 mm para soltar las cuatro tuercas.

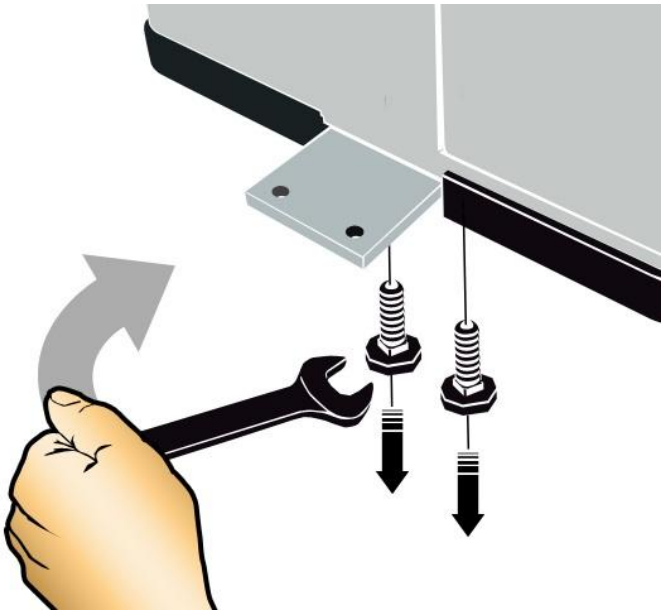


Fig. 3: Retirar el bloqueo de transporte del aparato

El bloqueo de transporte está fijado en el lado inferior del aparato con cuatro tornillos.

- Utilice una llave de 13 mm para soltar los cuatro tornillos.

Fig. 4: Levantar el aparato

Para levantar el aparato se necesitan 4 personas.
Peso neto del PM 100 aprox. 86 kg
Peso neto del PM 200 aprox. 80 kg

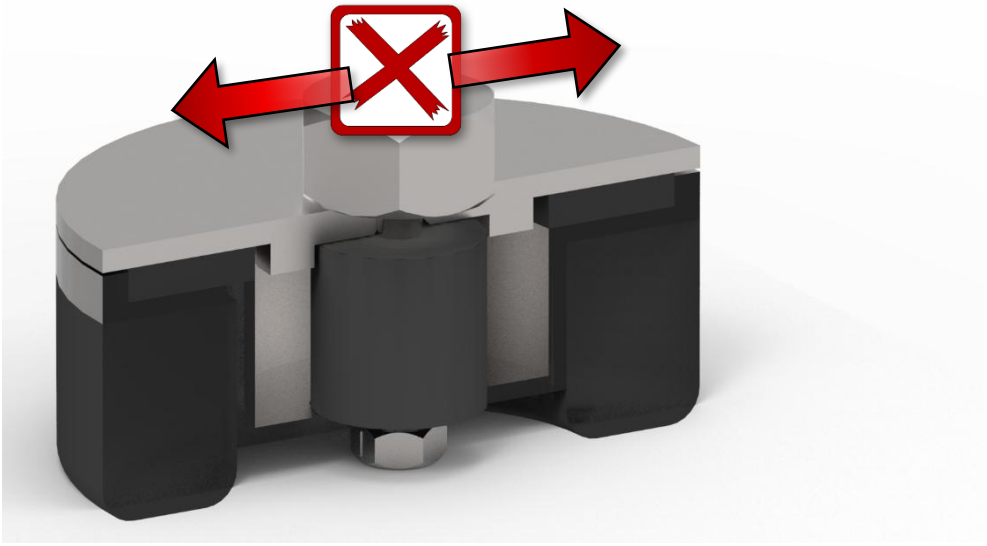


Fig. 2: Patas anti-vibración: el aparato no se debe empujar ni arrastrar

AVISO

N2.0071

Daños en las patas anti-vibración
Empuje o arrastre del aparato

- Las patas anti-vibración se pueden dañar si arrastra o empuja el aparato sobre una superficie.
- **El aparato no se debe arrastrar ni empujar.**
- **Levante el aparato para moverlo.**

3.10 Colocación del aparato

Altura de emplazamiento: máximo 2.000 m de altitud

PRECAUCIÓN

Colocación incorrecta o en un lugar de trabajo insuficiente

– Debido a su peso el aparato puede causar daños personales en caso de caerse.

- **Solo haga funcionar el aparado sobre una mesa de trabajo suficientemente grande, firme, antideslizante y estable.**
- **Preste atención a que todas las patas del aparato tengan una posición segura.**

AVISO

Colocación del aparato

– En todo momento debe ser posible quitar el aparato de la red eléctrica.

- **Coloque el aparato de tal forma que la conexión para el cable de red sea fácilmente accesible.**

4 Datos técnicos

4.1 Uso de la máquina conforme a la aplicación prescrita

PRECAUCIÓN

1.V0004

Peligro de explosión o incendio
Características variables de la muestra

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

• **En este aparato no utilice sustancias que puedan implicar un peligro de explosión o incendio.**

PRECAUCIÓN

Peligro de incendio o explosión

– Debido a su tipo de construcción el aparato no es apto para el uso en atmósferas potencialmente explosivas.

• **No opere el aparato en una atmósfera potencialmente explosiva.**

PRECAUCIÓN

Peligro de daños personales
Peligrosidad de la muestra

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

• **Observe las normas de seguridad y las hojas de datos de su material alimentado.**

Grupo de destinatarios: Propietarios, usuarios
Denominación del modelo de máquina: PM 100 / PM 200

Los molinos de bolas Retsch trituran y mezclan materiales que abarcan desde materiales blandos hasta materiales de dureza media y extremadamente alta, así como materiales resistentes y fibrosos. Es posible realizar moliendas en seco y en húmedo. Permiten la realización de moliendas con disolventes. Pero para ello es imprescindible tener en cuenta las observaciones adicionales contenidas en el capítulo “Moliendas en húmedo con materiales fácilmente inflamables”. Se pueden moler de modo fácil, rápido y sin pérdidas muestras de 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 los recipientes de molienda de diseño Comfort (descatalogado en verano de 2023) y EasyFit son compatibles con el aparato.
PM 100: Se pueden utilizar recipientes de molienda de 12 ml, 25 ml, 50 ml, 80 ml, 125 ml, 250 ml y 500 ml. Es posible apilar los recipientes de molienda de 12 ml, 25 ml, 50 ml y 80 ml.

PM 200: Se pueden utilizar recipientes de molienda de 12 ml, 25 ml, 50 ml, 80 ml y 125 ml. Es posible apilar los recipientes de molienda de 12 ml y 25 ml.
Para insertar y apilar algunos recipientes de molienda, necesitará los adaptadores disponibles como accesorios.

AVISO

Campo de aplicación del aparato

– Este aparato está concebido como aparato de laboratorio destinado a un funcionamiento en un solo turno de 8 horas.
• **Este aparato no se debe emplear como máquina de producción o para un funcionamiento continuo.**

4.2 Número de puestos de molienda

1 puesto de molienda PM 100
2 puestos de molienda PM 200
Los puestos de molienda se deben operar en cada proceso de molienda con recipientes de molienda idénticos y del mismo peso.

AVISO H00681

Fuertes vibraciones y ruidos
Carga desigual
– En caso de una carga desigual el aparato puede producir vibraciones y ruidos especialmente fuertes.
• **Coloque siempre 2 recipientes de molienda uno enfrente del otro.**
• **Los puestos de molienda se deben operar en cada proceso de molienda con recipientes de molienda idénticos y del mismo peso.**
• **En caso de fuertes vibraciones y ruidos apague inmediatamente el aparato y compruebe el número y el peso bruto de los recipientes.**

4.3 Volumen de carga

PM 100 = hasta 300 ml, dependiendo del volumen del recipiente de molienda.
PM 200 = hasta 2 x 50ml, dependiendo del volumen del recipiente de molienda.

4.4 Granulometría de entrada

PM 100 hasta <10 mm, pero en función del material
PM 200 hasta <4 mm, pero en función del material

4.5 Potencia nominal

750 vatios / Consumo de potencia aprox. 1250 vatios
Asegúrese de que la tensión y la frecuencia de su conexión a la red coincidan con las que figuran en la placa de características del aparato. La conexión a la red debe contar como mínimo con una protección por fusible de hasta 16A .

4.6 Conexión eléctrica

⚠ ADVERTENCIA

Al conectar el cable a la red se debe efectuar una protección por fusible externa de acuerdo con las prescripciones del lugar de emplazamiento .

- Consulte la placa de características para obtener los datos sobre la tensión y frecuencia necesarias del aparato.
- Asegúrese de que los valores coincidan con la red eléctrica disponible.
- Conecte el aparato a la red eléctrica mediante el cable de conexión suministrado.

El accionamiento del aparato está equipado con un convertidor de frecuencia. Para cumplir la Directiva CEM, éste está equipado con un filtro de red y cables blindados hasta el accionamiento. Si su conexión a la red del aparato incluye un dispositivo de corriente residual (RCD), el circuito de protección contra fallos del convertidor de frecuencia puede provocar un disparo incorrecto del dispositivo de corriente residual al conectarlo sin que exista un fallo en el aparato o en la instalación de red.

Según el estado actual de la técnica, para estos casos se recomiendan dispositivos de protección diferencial selectivos, sensibles a todas las corrientes, del tipo B o B+. La corriente de disparo debe estar suficientemente dimensionada, ya que las corrientes de compensación capacitivas que sólo se producen brevemente pueden provocar fácilmente falsos disparos al conectar.

4.7 Emisiones

⚠ PRECAUCIÓN

Lesiones auditivas
Dependiendo del tipo de material, de la cuchilla utilizada, la velocidad configurada y la duración de la molienda se puede producir un alto nivel de ruido.

– Un exceso de ruido, tanto en intensidad como en duración, puede producir lesiones o daños permanentes en el oído.

- **Tome las medidas necesarias para un aislamiento acústico adecuado o utilice protectores auditivos.**

4.7.1 Coeficientes de ruido PM 100

Medición del ruido según DIN 45635-31-01-clase 3
Los coeficientes de ruido dependen básicamente de la velocidad de la máquina, del tamaño de los recipientes de molienda y del diámetro de las bolas de molienda utilizadas.
Nivel de ruido continuo equivalente referido al puesto de trabajo L_{ep} (L_{Im}) = 83 dB (A)
Condiciones de las mediciones PM 100
Juego de molienda: 1 x 500 ml de acero especial con 5 bolas de Ø 30mm WC en cada recipiente
Material a moler: Arena de cuarzo, 135 g en cada recipiente
Velocidad: 380 min-1

4.7.2 Coeficientes de ruido PM 200

Medición del ruido según DIN 45635-31-01-clase 3
Los coeficientes de ruido dependen básicamente de la velocidad de la máquina, del tamaño de los recipientes de molienda y del diámetro de las bolas de molienda utilizadas.
Nivel de ruido continuo equivalente referido al puesto de trabajo L_{ep} (L_{Im}) = 80 dB (A)
Condiciones de las mediciones PM 200
Juego de molienda: 2 x 250 ml de acero especial con 5 bolas de Ø 30mm WC en cada recipiente
Material a moler: Arena de cuarzo, 135 g en cada recipiente
Velocidad: 380 min-1.

4.8 Tipo de protección

IP20

4.9 Dispositivos de protección

Este aparato está equipado con un enclavamiento automático de la tapa que evita el arranque del aparato en condiciones inseguras.

– El aparato sólo se puede arrancar con la tapa cerrada.
– Solamente es posible abrir la tapa cuando los aparatos se han parado.

4.10 Dimensiones y peso

Altura: hasta aprox. 480 (780) mm / Anchura: 640 mm / Profundidad: hasta aprox. 420 mm

Peso :

PM 100 neto aprox. 82 kg (200-230 V), aprox. 88 kg (100-120 V)

PM 200 neto aprox. 73 kg (200-230 V), aprox. 79 kg (100-120 V)

4.11 Superficie de apoyo necesaria

630 mm x 505 mm;
AVISO
Se requiere una distancia de seguridad de 200 mm en el lado posterior para que los ventiladores puedan cumplir su función.

5 Manejo del aparato

5.1 Vistas del aparato

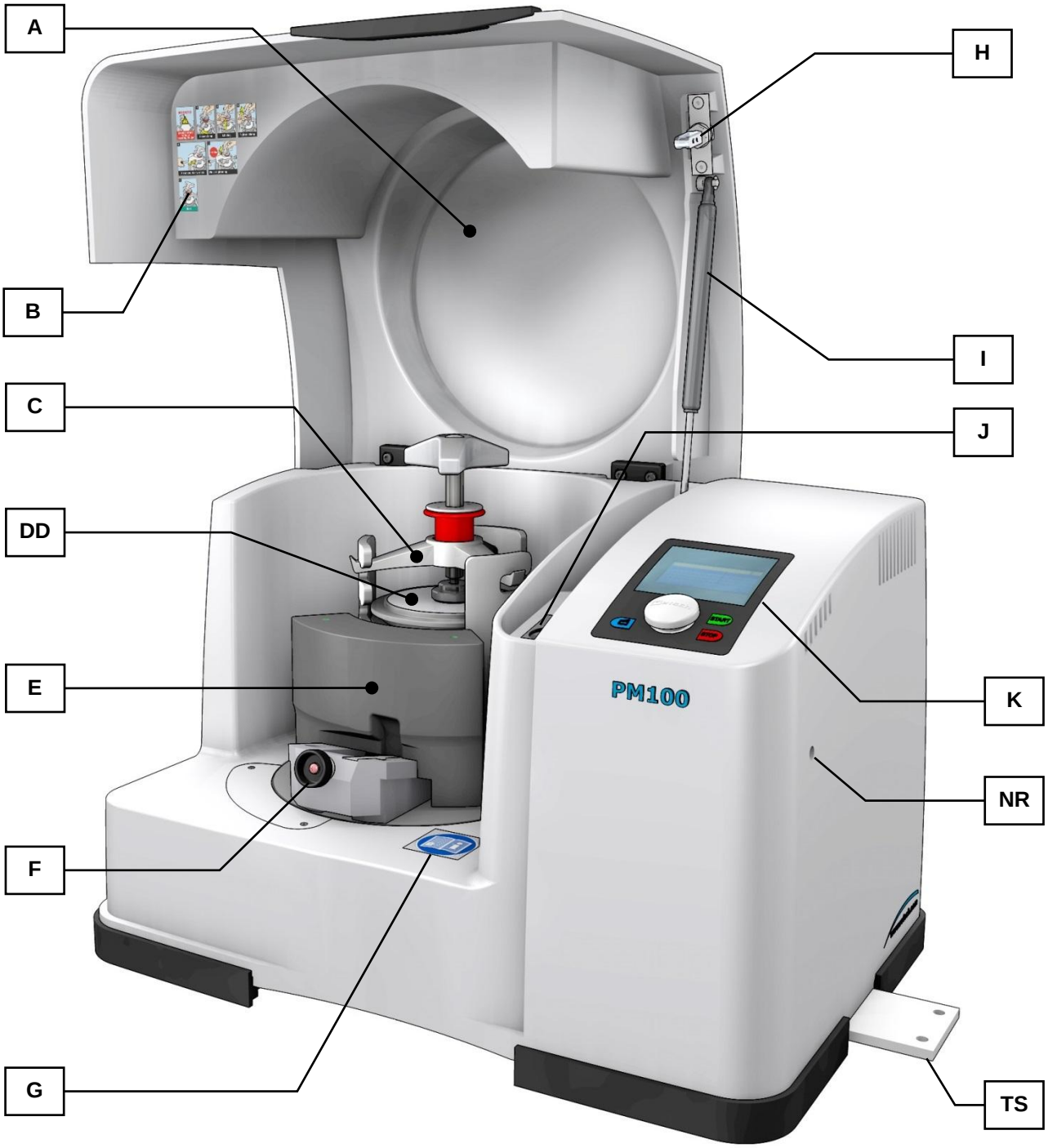


Fig. 5: Vista frontal del aparato

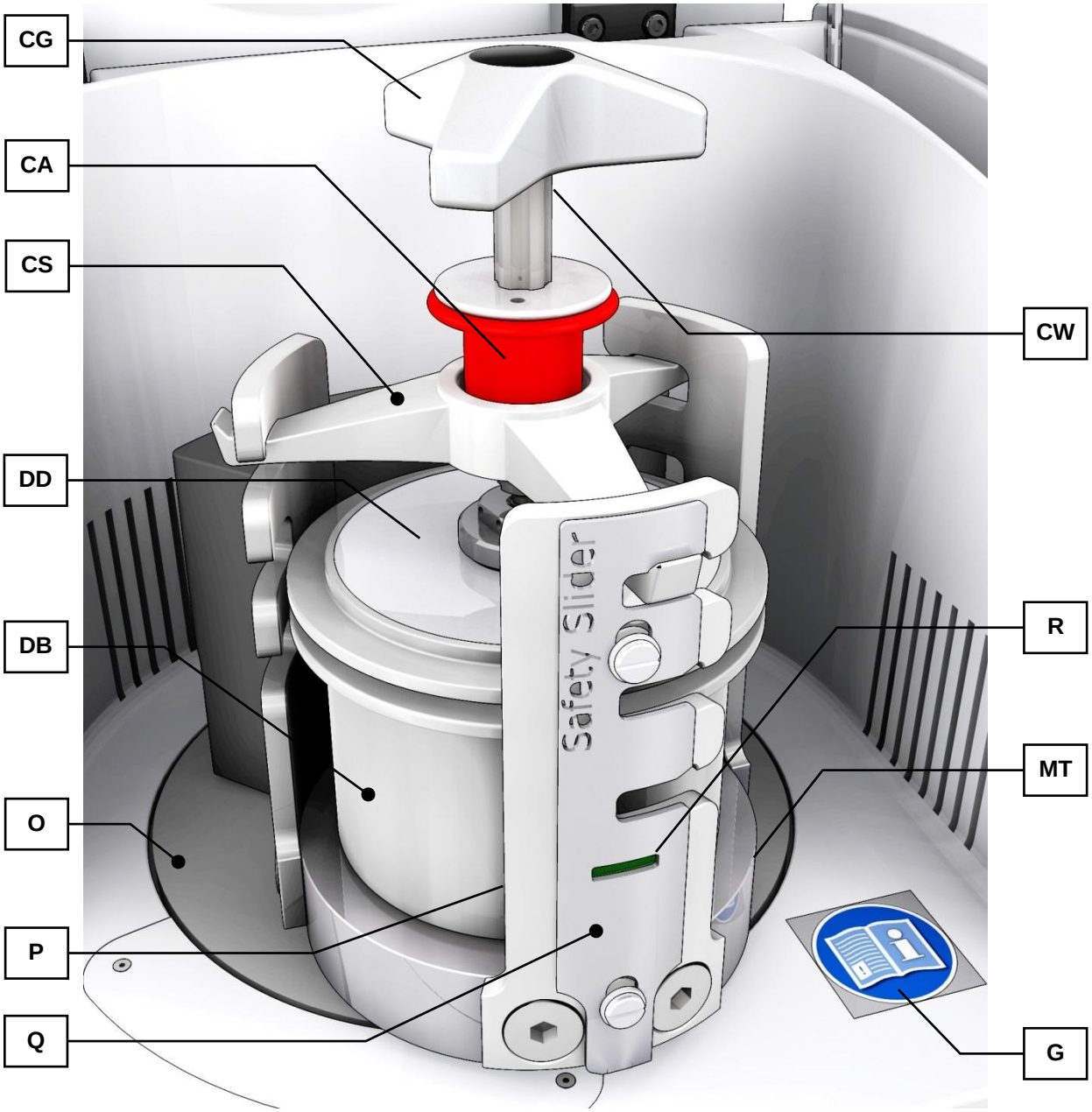


Fig. 6: Vista de detalle de la cámara de molienda

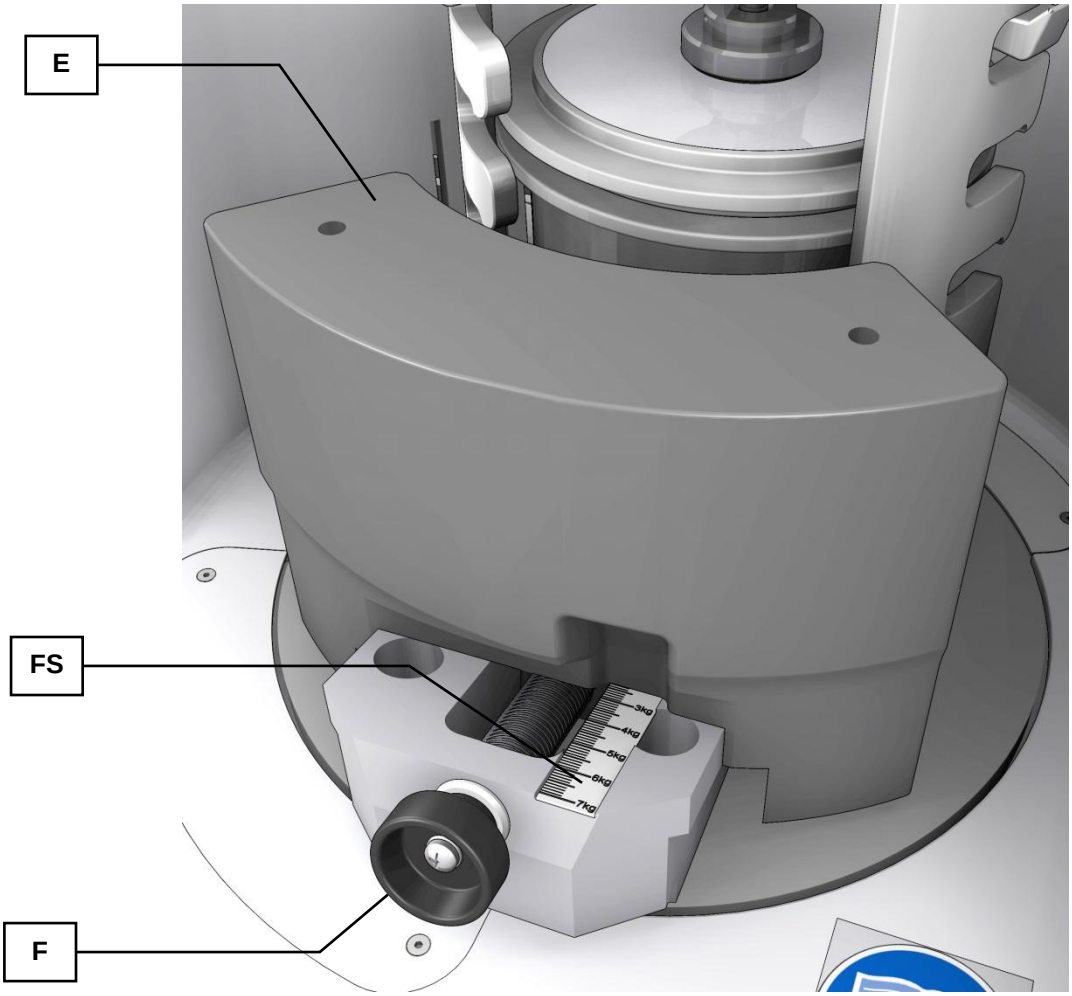


Fig. 7: Vista contrapesa de equilibrado

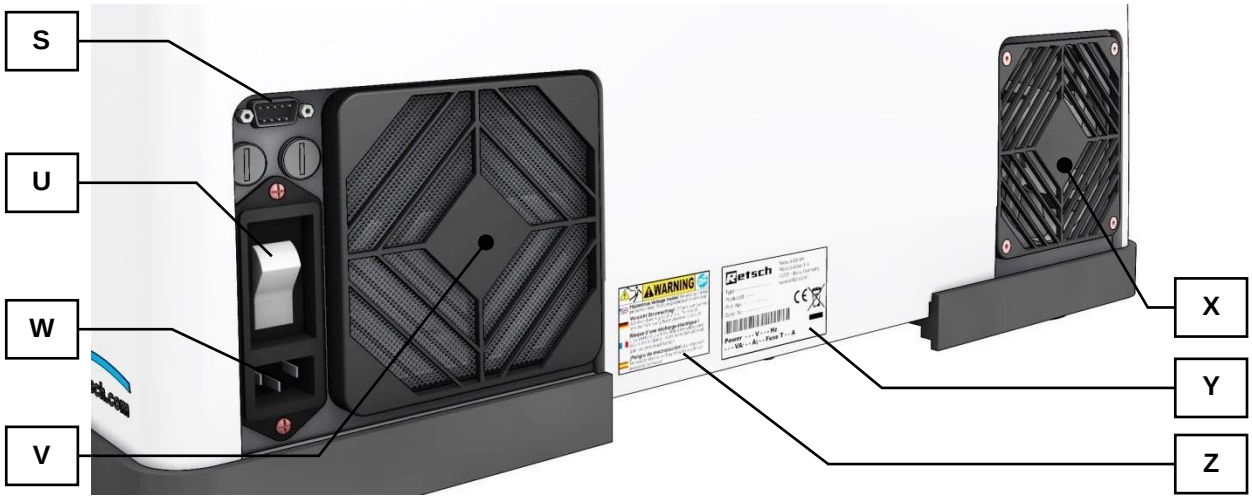


Fig. 8: Vista del lado posterior del aparato

5.2 Tabla resumida de los componentes del aparato

Elemento	Descripción	Función
A	Tapa	Cierra la cámara de molienda
B	Señal de advertencia	Advertencia de fijar los recipientes de molienda
C	Dispositivo de fijación para el recipiente de molienda	Fija el recipiente de molienda en el soporte
CA	Casquillo de bloqueo	Asegura el asa giratorio contra cualquier giro accidental
CG	Asa giratorio del dispositivo de fijación (centrador)	Asa giratorio para fijar los recipientes de molienda
CS	Pie dispositivo de fijación	Ancla el dispositivo de fijación a las pestañas
CW	Rosca dispositivo de fijación	Rosca del dispositivo de fijación
DB	Recipiente de molienda	Recipiente para muestras
DD	Tapa recipiente de molienda	Cierre del recipiente para muestras
E	Contrapesa de equilibrado	Contrapesa al recipiente de molienda
F	Botón giratorio	Posiciona la contrapesa de equilibrado
FS	Escala de peso	Ajuste del peso del recipiente de molienda
G	Señal de obligación de leer el manual de instrucciones	Señal de aviso de que se debe leer el manual de instrucciones
H	Pivote enclavamiento	Cierre de seguridad de la tapa
I	Amortiguador para la tapa	Asegura la tapa cuando está abierta
J	Enclavamiento	Soporte del pivote de enclavamiento
K	Panel de mando	Mando del aparato
MT	Plato para recipientes de molienda	Soporte del recipiente de molienda
NR	Desbloqueo de emergencia	Orificio para la llave de desbloqueo de emergencia
O	Disco giratorio	Soporte de los platos para recipientes de molienda
P	Pestaña	Soporte del dispositivo de fijación
Q	Safety Slider	Componente de seguridad – comprueba si el dispositivo de fijación está colocado y fijado
R	Ventana de visualización	Indicación de la función Safety
S	Puerto serie	Interfaz para la comunicación con el aparato
U	Interruptor principal	Desconecta el aparato de la red eléctrica
V	Orificio de ventilación	Toma de aire
W	Base de enchufe	Conexión de corriente para el cable de red
X	Ventilador de la caja	Abertura de salida de aire
Y	Placa de características	Descripción de los parámetros del aparato
Z	Señal de advertencia: Desenchufar el cable de alimentación	Advierte del riesgo de electrocución

5.3 Vistas de los elementos de mando y de la pantalla

Fig. 9: Vista del panel de mando

5.4 Tabla resumida de los elementos de operación e indicación

Elemento	Descripción	Función
KR	Botón de mando (botón giratorio, botón pulsador)	Mando giratorio para manejar las configuraciones del aparato
KH	Tecla Abrir tapa	Desbloquea la tapa
KD	Pantalla	Visualiza las funciones de mando y los parámetros
KA	Tecla START	Arranca el proceso de molienda
KO	Tecla STOP	Interrumpe el proceso de molienda

5.5 Abrir el aparato

Hay que realizar los siguientes pasos para poder introducir y fijar el recipiente de molienda.

- Conecte el aparato a la toma de corriente.
- Encienda el interruptor principal situado en el lado posterior.
- Pulse la tecla .

El cierre de seguridad se abre y se puede abatir la tapa.

5.6 Cierre del aparato

PRECAUCIÓN

V0084

Aparato en condiciones inseguras
Desperfectos en la tapa del aparato

El aparato solamente se debe operar con la tapa de la caja intacta.

- **Por razones técnicas de seguridad hay que sustituir la tapa en caso de cualquier daño mecánico en la tapa de la caja.**

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

• Cierre a tapa de la carcasa.

– Un sensor detecta el gozne de cierre de la tapa de la carcasa y activa el enclavamiento motorizado de la tapa .

– La tapa de la carcasa se cierra automáticamente.

5.7 Desbloqueo de emergencia

⚠ PRECAUCIÓN

Desbloqueo de emergencia
Inercia del accionamiento

– ¡Grave riesgo de lesión por la prolongada inercia sin freno del accionamiento y las piezas de los aparatos conectadas!

• **Accione el desbloqueo de emergencia sólo cuando la máquina esté parada y desconectada de la red.**

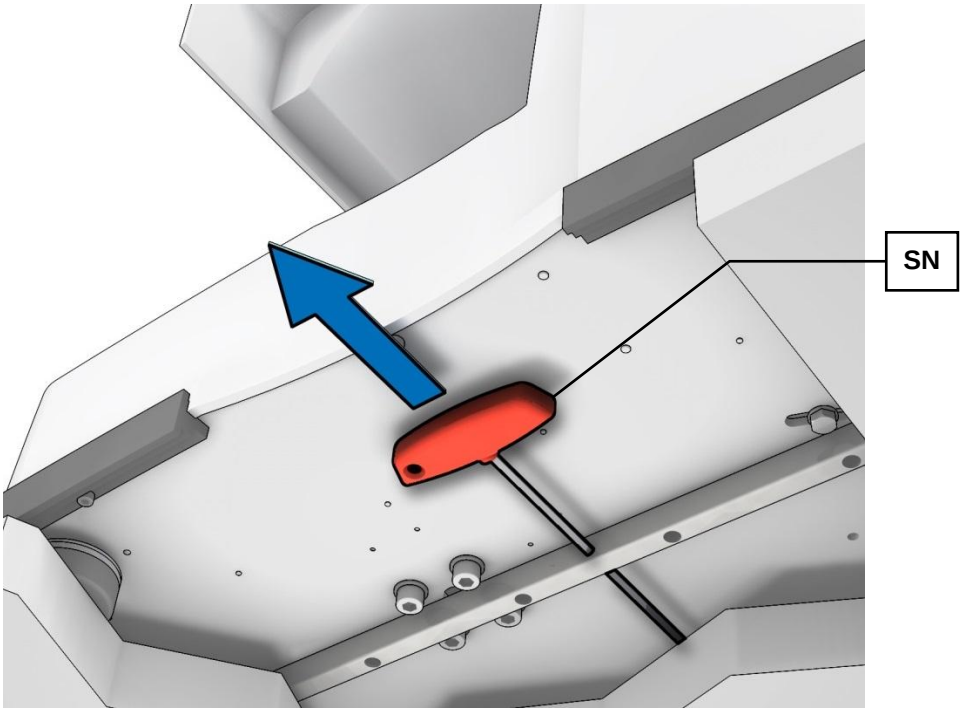


Fig. 10: Lugar para guardar la llave de desbloqueo de emergencia

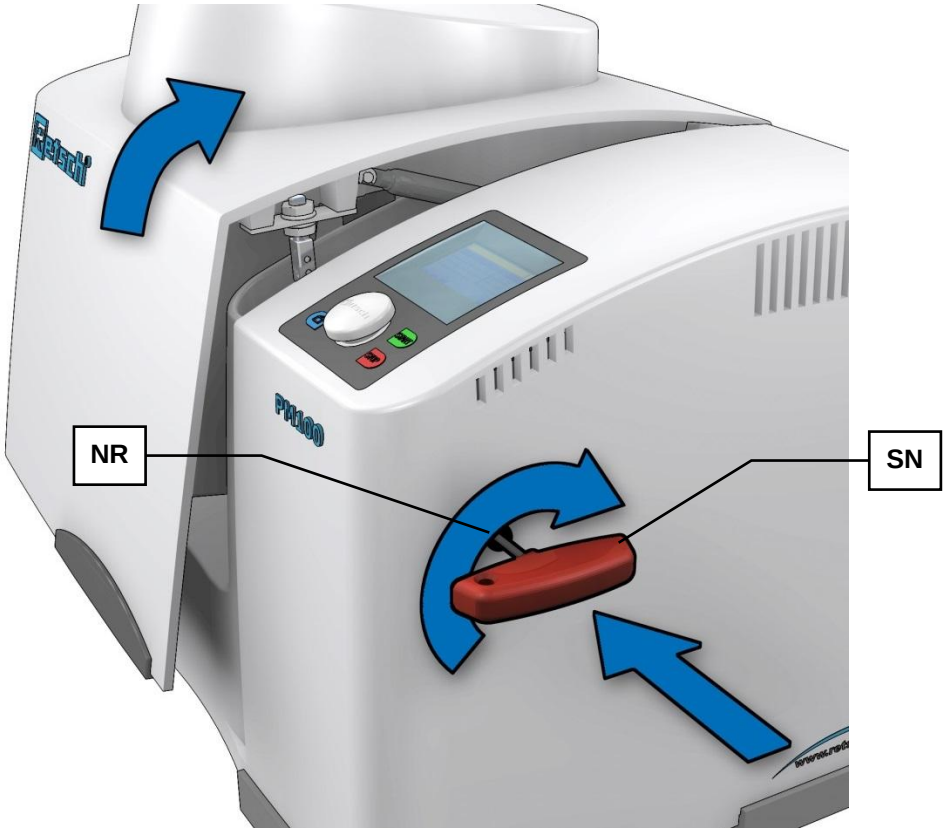


Fig. 11: Desbloqueo de emergencia

El aparato se entrega con una llave que permite abrir manualmente el aparato si se produce un fallo de corriente .

- Introduzca la llave (**SN**) en el orificio (**NR**).

– Presione con un poco de fuerza la llave todavía más adentro para desbloquear el mecanismo.

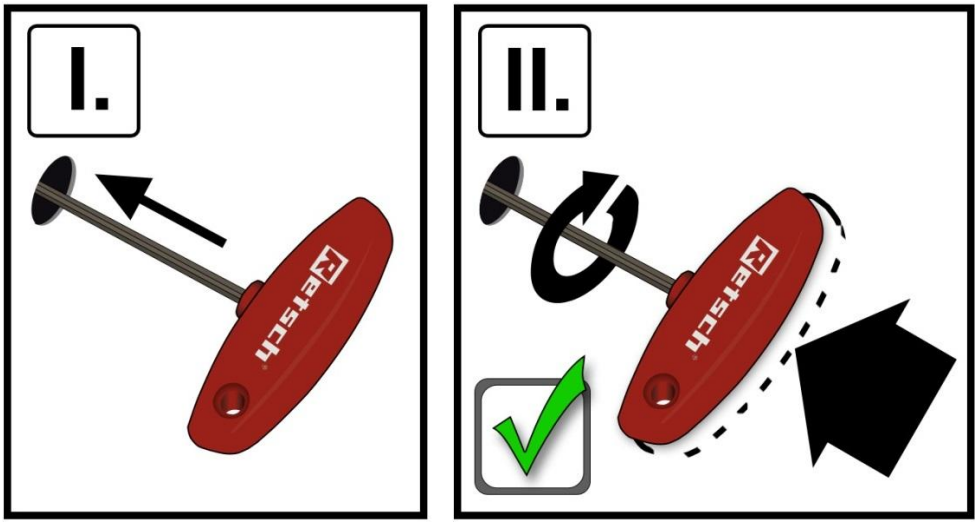


Fig. 12: Secuencia desbloqueo de emergencia

- Girar y presionar simultáneamente la llave (**SN**) en el sentido de las agujas del reloj hasta el tope.

– El bloqueo se abre y se puede levantar la tapa.

5.8 Insertar los recipientes de molienda

PRECAUCIÓN

V0049

Objetos que salen despedidos
Recipientes de molienda no fijados

– Los recipientes de molienda o los dispositivos de fijación pueden salir despedidos. Existe peligro de sufrir lesiones.

- **No dejar nunca los dispositivos para fijación del recipiente de molienda sueltos, sin el recipiente de molienda fijado, en el soporte para recipientes de molienda.**
- **Asegúrese antes del arranque de la máquina de que todos los recipientes de molienda estén fijados.**
- **Preste atención a que el casquillo rojo de los dispositivos de fijación esté enclavado.**

- **En caso de realizar moliendas de larga duración, se debe comprobar el asiento firme de los recipientes de molienda, según el siguiente esquema cronológico:**
  después de 3 min., después de 1 h, después de 5 h y, a continuación, después de cada 10-12 h.

PRECAUCIÓN

Quemaduras y escaldaduras
Recipiente de molienda y/o material de molienda caliente

– Durante la molienda se puede producir un fuerte calentamiento del material de molienda y de los recipientes de molienda. Ello depende del material de molienda, del tiempo de molienda y de la cantidad del material de molienda.

- **Una vez realizada la molienda, el recipiente de molienda debe tocarse sólo con guantes de protección.**
- **¡No abra nunca los recipientes de molienda calientes! Antes de abrirlos, deje que los recipientes de molienda se enfríen a temperatura ambiente.**

AVISO H00681

Fuertes vibraciones y ruidos
Carga desigual

– En caso de una carga desigual el aparato puede producir vibraciones y ruidos especialmente fuertes.

- **Coloque siempre 2 recipientes de molienda uno enfrente del otro.**
- **Los puestos de molienda se deben operar en cada proceso de molienda con recipientes de molienda idénticos y del mismo peso.**
- **En caso de fuertes vibraciones y ruidos apague inmediatamente el aparato y compruebe el número y el peso bruto de los recipientes.**

AVISO

Desgaste o daños en el aparato
Funcionamiento sin juego de molienda

– En caso de operar el aparato sin juego de molienda se pueden producir daños o un mayor desgaste del aparato.

- **Opere el aparato sólo con el juego de molienda fijado.**

AVISO H0065

Desgaste o daño del juego de molienda
Utilización de materiales diferentes

– Al utilizar un juego de molienda donde los distintos componentes están compuestos por diferentes materiales, es posible que se produzca un aumento del desgaste o un daño del juego de molienda.

- **Utilice solo juegos de molienda donde todos los componentes son del mismo material.**

5.8.1 Colocación de recipientes de molienda

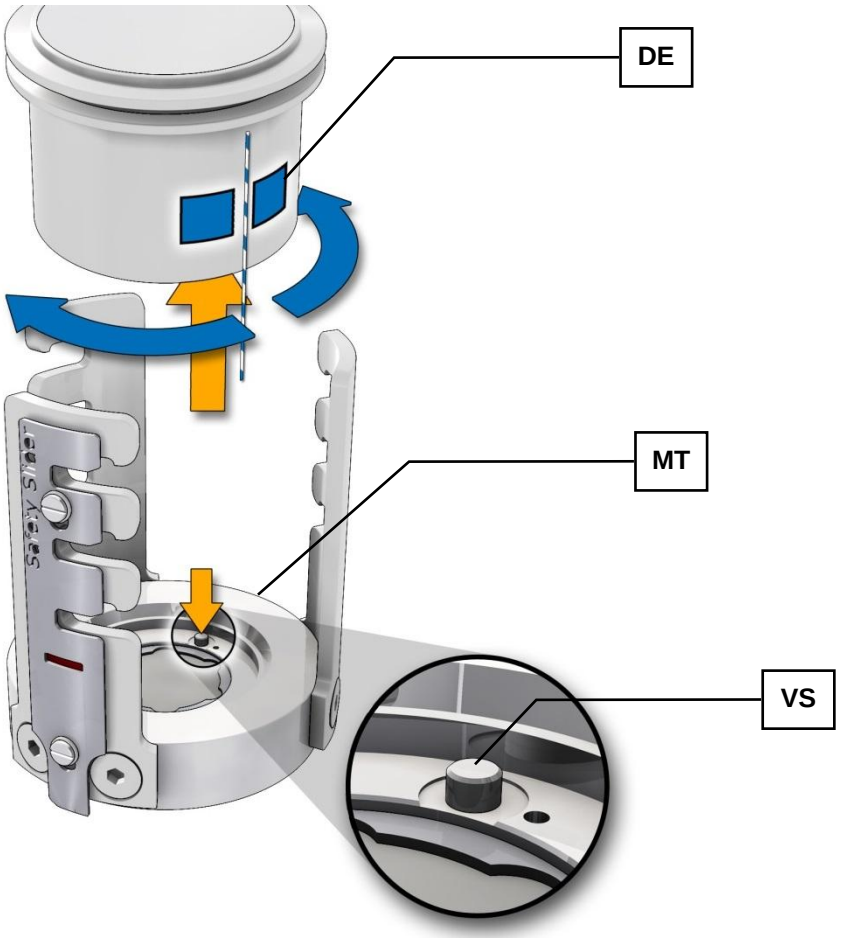


Fig. 13: Fijación de recipientes de molienda

- Si es necesario, limpie el plato para recipientes de molienda (MT) y el pasador del seguro contra giro (VS).
- Gire la etiqueta del recipiente de molienda (**DE**) hacia el mismo lado que el pasador del seguro contra giro.
- Coloque el recipiente de molienda en su soporte.

– Tenga en cuenta el seguro contra giro en caso de recipientes de molienda de 250 y 500 ml. El taladro en el suelo del recipiente de molienda para acoger el pasador del seguro contra giro (**VS**) se encuentra en el lado de las etiquetas de rotulación (**DE**).

5.8.2 Colocar el dispositivo para fijación

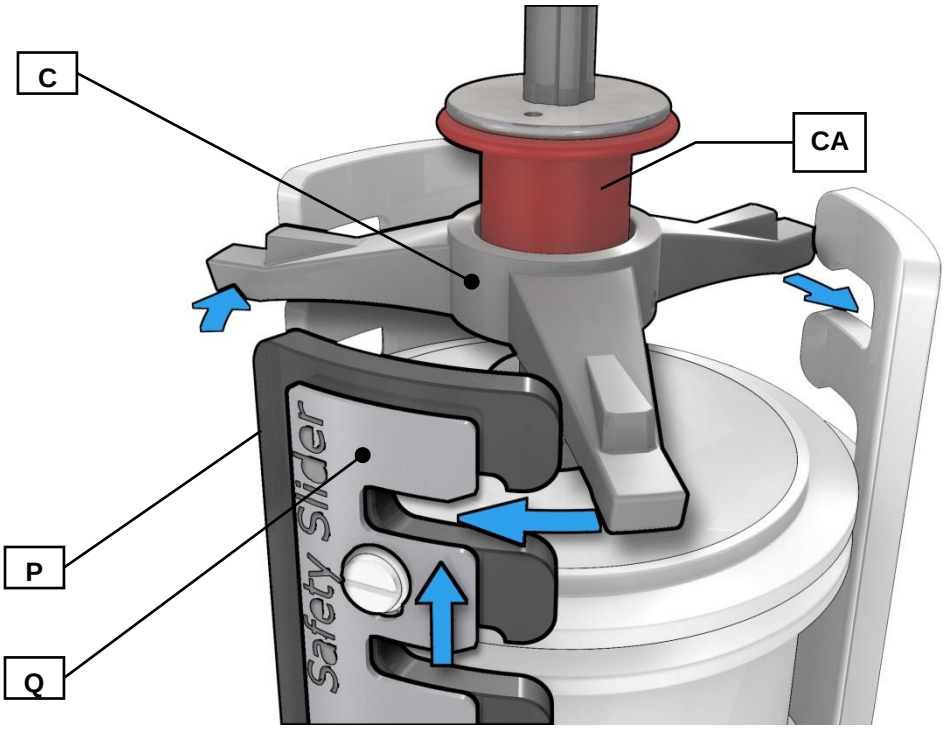


Fig. 14: Colocar el dispositivo para fijación

- Coloque el dispositivo para fijación (**C**) en las tres pestañas (**Q**).

5.8.3 Función del casquillo de bloqueo

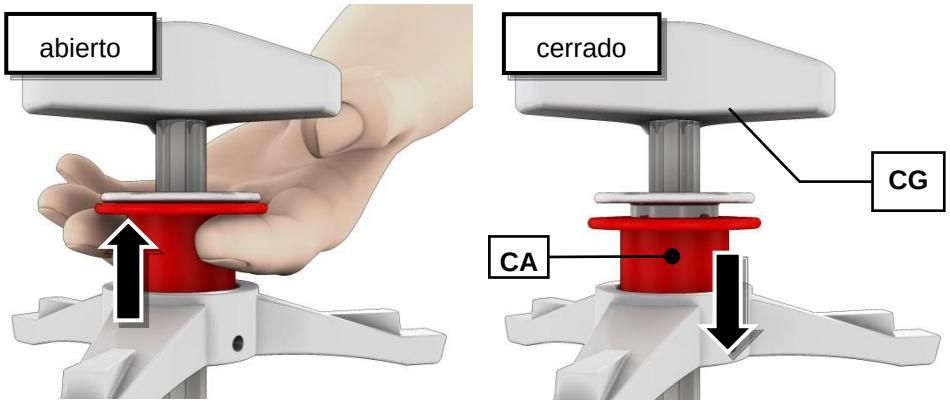


Fig. 15: Función del casquillo de bloqueo

- Tirar hacia arriba el casquillo rojo (CA) y tensar el recipiente de molienda girando el asa de estrella (CG) hacia la derecha.
- Empujar el casquillo rojo (CA) hacia abajo que enclave de forma audible; si fuera necesario, volver a tensar ligeramente con el asa de estrella.
- Ahora el asa de estrella ya no se debe poder girar.

– El casquillo rojo de bloqueo, que ahora se encuentra en posición bloqueada, impide que el husillo roscado pueda soltarse por sí mismo.

5.9 Equilibrado del aparato – solo para PM 100

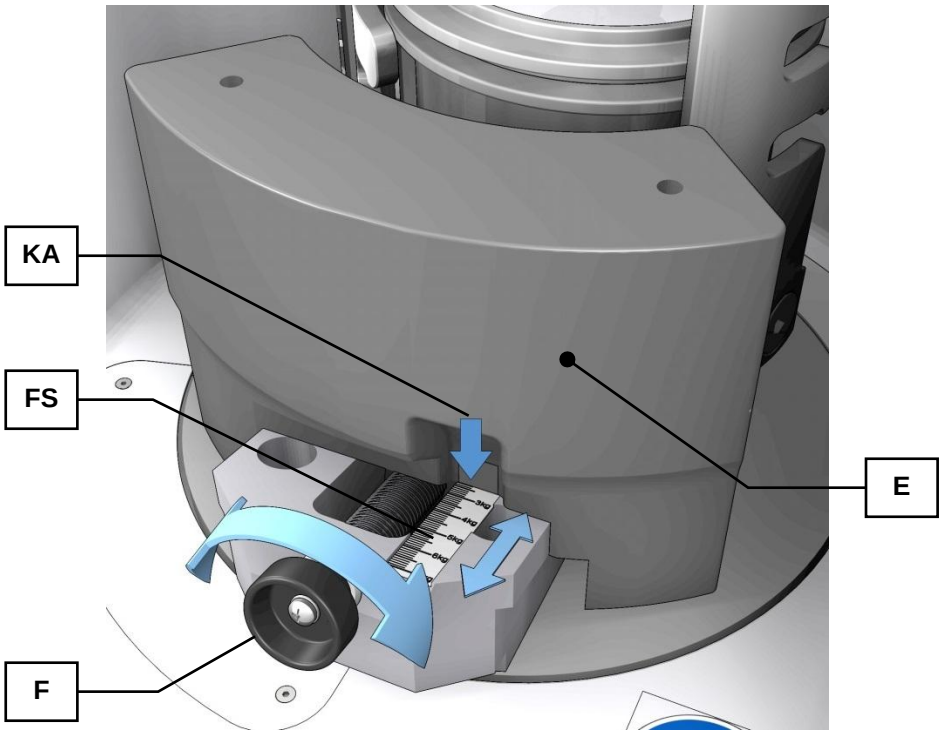


Fig. 16: Equilibrado del aparato

Para garantizar un funcionamiento silencioso del aparato hay que equilibrar el PM100 tras introducir y fijar el recipiente de molienda.

- Pese el recipiente de molienda con tapa, carga de bolas y material de molienda.
- Desplace la contrapesa de equilibrado (**E**) con el botón giratorio (**F**) hasta que el canto (**KA**) de la escala (**FS**) muestre el peso anteriormente determinado.

5.10 Equilibrado del aparato con contrapesa adicional – solo para PM 100

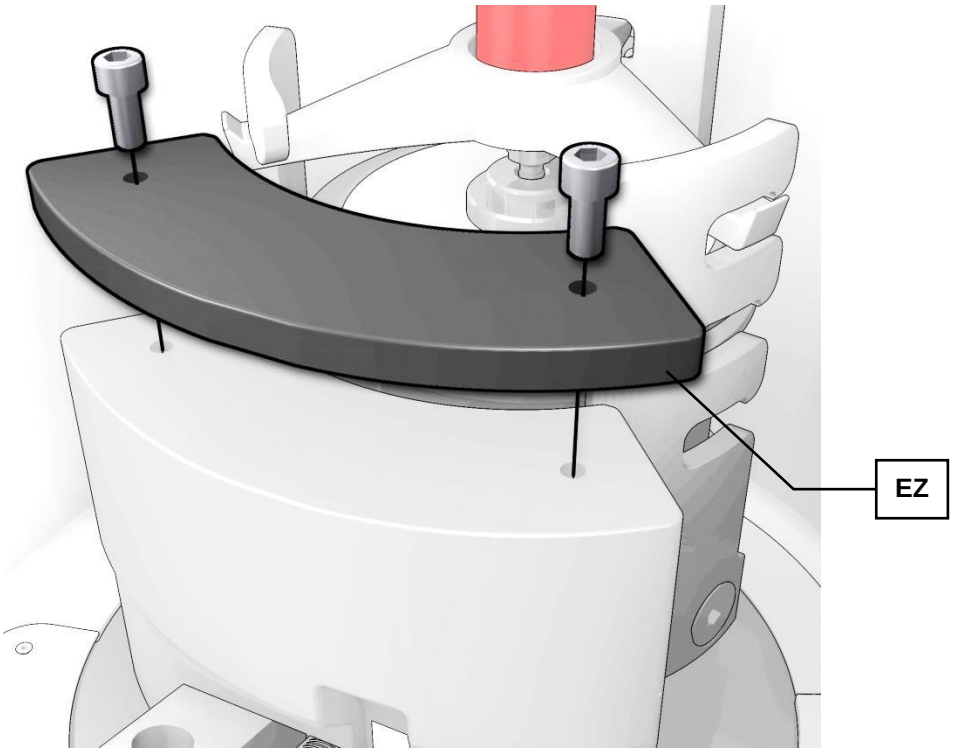


Fig. 17: Equilibrado del aparato

AVISO
¡En caso de los siguientes recipientes de molienda con dispositivo de cierre de seguridad se requiere una contrapesa adicional (**EZ**) de 1 Kg!

5.10.1 Combinación 1:

- Recipiente de molienda de 250 ml de carburo de tungsteno 01.462.0497
- Dispositivo de cierre de seguridad 22.867.0012
- Tapa del recipiente de molienda para inyección de gas 22.107.0621

5.10.2 Combinación 2:

- Recipiente de molienda de 500 ml de óxido de circonio 01.462.0504
- Dispositivo de cierre de seguridad 22.867.0012

AVISO
En el caso del recipiente de molienda de 500 ml de óxido de circonio 01.462.0227, la utilización de la contrapesa adicional puede ser necesario en determinadas circunstancias (llenado).

5.10.3 Combinación 3:

- Recipiente de molienda de 500 ml de corindón sinterizado 01.462.0504
- Dispositivo de cierre de seguridad 22.867.0012

• ¡Cuando se utiliza la contrapesa adicional (**EZ**) se deberá tener en cuenta que la escala ya no muestra el peso correcto! (Ver más abajo)
– Número de artículo para pedidos de la contrapesa adicional: 22.221.0002
– Para la fijación de la contrapesa adicional, será necesario retirar las dos tapas protectoras situadas en la parte superior de la contrapesa.

- Atornille la contrapesa adicional con los dos tornillos de cabeza cilíndrica (**EZ**) sobre la contrapesa de equilibrado.

– Par de apriete para los tornillos de cabeza cilíndrica = 20 Nm.

- ¡Tras el montaje de la contrapesa adicional se deberá tener en cuenta el peso adicional de 1,0 Kg al leer los valores de la escala!

Ejemplo: El recipiente de molienda pesa 8,2 Kg; entonces la contrapesa se deberá ajustar en el valor de escala de 7,2 Kg.

AVISO

¡Cuando se utilicen recipientes de molienda pequeños (ligeros), se deberá volver a retirar la contrapesa (**EZ**)!

5.11 Soltar el dispositivo de fijación para recipientes de molienda

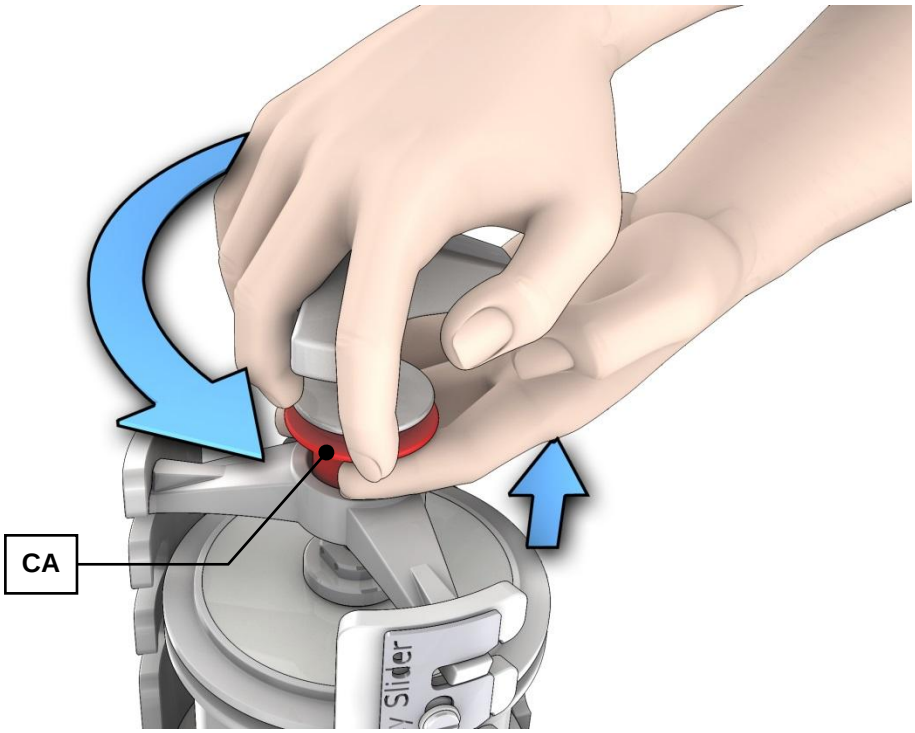


Fig. 18: Soltar el dispositivo de fijación para recipientes de molienda

- Tire el casquillo rojo (**CA**) hacia arriba.
- Gire el asa de estrella (**CG**) hacia la izquierda para soltar el recipiente de molienda.
- Siga girando el asa de estrella (**CG**) hacia la izquierda hasta que el dispositivo de fijación para recipientes de molienda pueda extraerse.

5.12 Abrir el dispositivo de fijación con la herramienta para abrir el dispositivo de fijación

- Para soltar o apretar el dispositivo de fijación (**C**) puede utilizar la herramienta para abrir el dispositivo de fijación (**KS**) [accesorio].

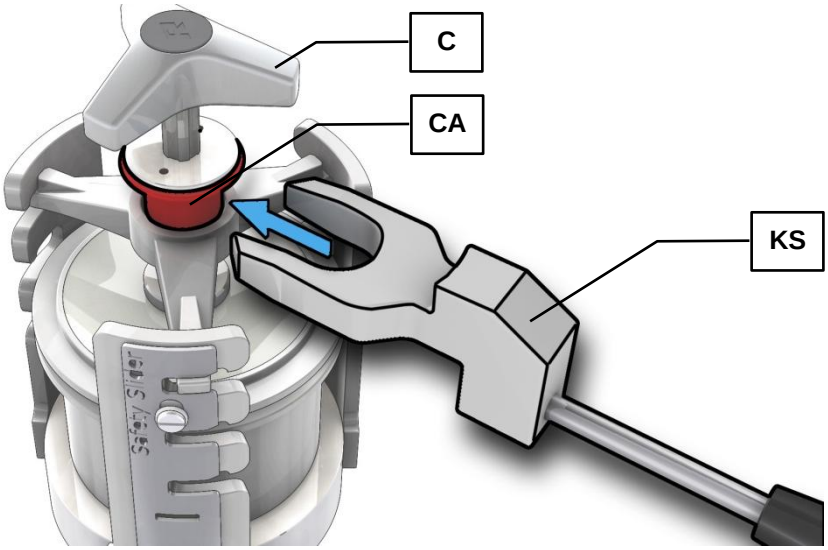


Fig. 19: Utilizar la herramienta para abrir el dispositivo de fijación PM 100

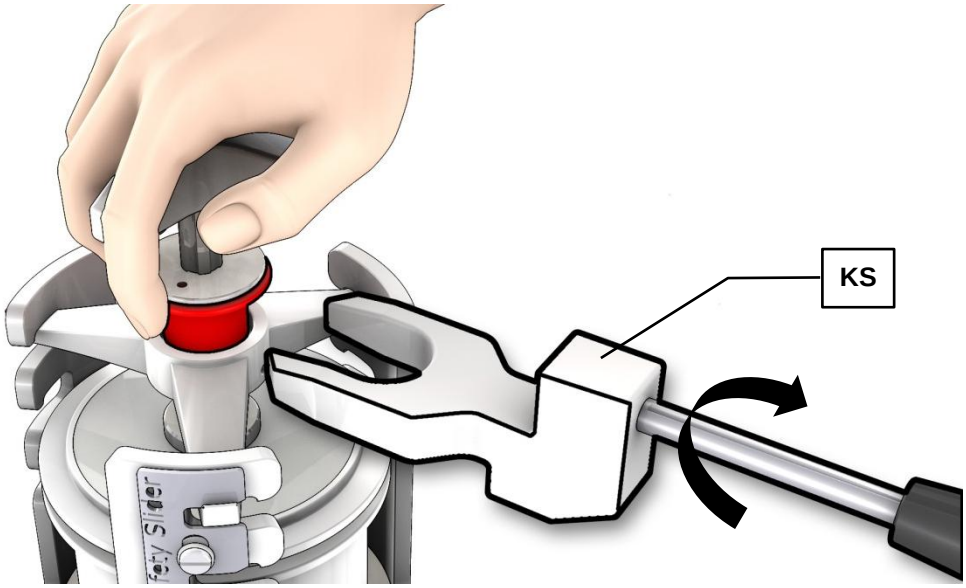


Fig. 20: Punto de enclavamiento superior PM 200 – utilizar la herramienta para abrir el dispositivo de fijación

– Con el PM 200, la herramienta para abrir el dispositivo de fijación (**KS**) se debe introducir girado en 180°, cuando el dispositivo de fijación del recipiente de molienda se encuentra en el punto de enclavamiento superior.
– Al utilizar la herramienta para abrir el dispositivo de fijación (**KS**) el casquillo de fijación (**CA**) se empuja hacia arriba y se desbloquea.

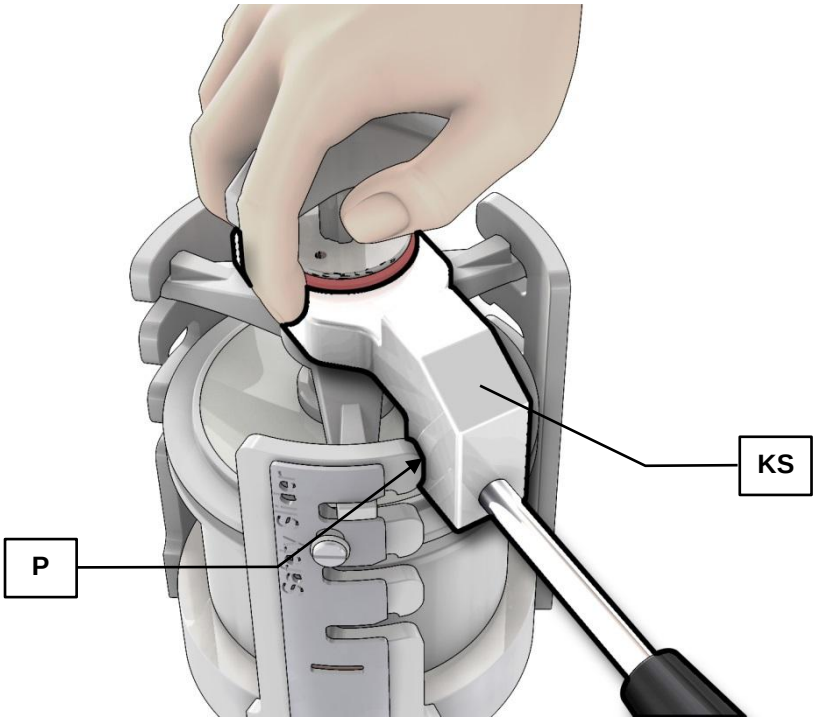


Fig. 21: Soltar el dispositivo de fijación

- Apoye la herramienta para abrir el dispositivo de fijación (**KS**) en las bridas de enclavamiento (**P**) al abrir y cerrar.

5.13 Fallo de corriente durante el proceso de molienda

La molienda será interrumpida en caso de un fallo de la corriente de red durante el proceso de molienda. Todos los parámetros se mantienen y el tiempo restante queda memorizado. Al conectar nuevamente el aparato, se visualizará el aviso correspondiente en la pantalla.
Puede continuar el proceso pulsando la tecla START. Como el tiempo restante se ha memorizado automáticamente, la molienda continúa hasta que finalice el tiempo de molienda configurado originalmente.
Para ello, y por motivos de seguridad, deberá abrir el aparato y controlar la cámara de molienda. Tras cerrar la tapa, la molienda continúa automáticamente.
El proceso se interrumpe pulsando la tecla STOP.

5.14 Selección del recipiente de molienda para diferentes materiales de muestra

Este aparato solamente es adecuado para recipientes de molienda de la empresa Retsch GmbH con un volumen nominal de 12 ml - 500 ml.
Son disponibles en los siguientes materiales:

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

5.15 Cantidades de muestra

AVISO
Un grado de carga demasiado alto o demasiado bajo del recipiente de molienda afectará el resultado de molienda y puede producir desperfectos (aumento de la abrasión) del juego de molienda.

5.15.1 Valores orientativos para cantidades de material y bolas

El molino PM 100 solamente es adecuado para recipientes de molienda con un volumen nominal de 12 ml -500 ml.
El molino PM200 solamente es adecuado para recipientes de molienda con un volumen nominal de 12 ml -125 ml.

Volumen del recipiente de molienda	Cantidad de muestra	Granulometría inicial máx.	Carga de bolas (uds.)					
			Ø 5 mm	**Ø 7 mm**	**Ø 10 mm**	**Ø 15 mm**	**Ø 20 mm**	**Ø 30 mm**
12 ml	≤ 5 ml	< 1 mm	50	15	5	-	-	-
25 ml	≤ 10 ml	< 1 mm	95-100	25-30	10	-	-	-
50 ml	5 – 20 ml	< 3 mm	200	50-70	20	7	3-4	-
80 ml	10 – 35 ml	< 4 mm	250-330	70-120	30-40	12	5	-
125 ml	15 – 50 ml	< 4 mm	500	110-180	50-60	18	7	-
250 ml	25 – 120 ml	< 6 mm	1100-1200	220-350	100-120	35-45	15	5
500 ml	75 – 220 ml	< 10 mm	2000	440-700	200-230	70	25	8

Aparte de las configuraciones del aparato, para el éxito de una molienda en el Molino planetario de bolas de Retsch GmbH también es decisivo el grado de llenado del recipiente de molienda. La capacidad útil de los recipientes de molienda depende del tipo de material. El número de bolas indicado es la cantidad mínima por recipiente de molienda. El resultado de la molienda se optimiza con el mayor número de bolas de molienda permitido, si se especifica. En casos excepcionales, el número de bolas de molienda puede reducirse hasta un 15 %, pero entonces hay que contar con una mayor abrasión del conjunto de molienda.

Durante la molienda de materiales a granel, el llenado del recipiente de molienda debería estar compuesto más o menos por un tercio de material de muestra y un tercio de bolas. El tercio restante es un volumen libre del recipiente de molienda, necesario para la secuencia de movimiento de las bolas.

Si durante la molienda se espera que haya un aumento del volumen o una reducción del mismo, la cantidad de la muestra puede adaptarse en el marco de la gama indicada en la tabla. Por ejemplo, en el caso de material voluminoso como lana, hojas, hierbas y similares, es necesario un grado de llenado del material del 70 – 80 %. Para moliendas en húmedo, con bolas de molienda < 3 mm, el llenado de bolas deberá ser el 60 % del volumen del recipiente de molienda.

5.16 Molienda ultrafina

En muchos casos, un grado de finura elevado sólo se puede conseguir con la molienda en húmedo.
En caso de 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 Ø<10 mm, así como un grado de carga del 70-80% de la capacidad del recipiente.

5.17 Apilado de los recipientes de molienda

PM 100: Es posible apilar los recipientes de molienda de 12 ml, 25 ml, 50 ml y 80 ml.

PM 200: Es posible apilar los recipientes de molienda de 12 ml y 25 ml.

Se pueden apilar un máximo de dos recipientes de molienda.

Para insertar y apilar algunos recipientes de molienda, necesitará los adaptadores disponibles como accesorios.

5.17.1 Apilado de recipientes de molienda de 50 ml y 80 ml

PM 100: Los recipientes de molienda de 50 ml de diseño Comfort y de 50 ml y 80 ml de diseño EasyFit son apilables. Para apilarlos necesitará los adaptadores disponibles como accesorios.
PM 200: No es posible apilar los recipientes de molienda de 50 ml y 80 ml.

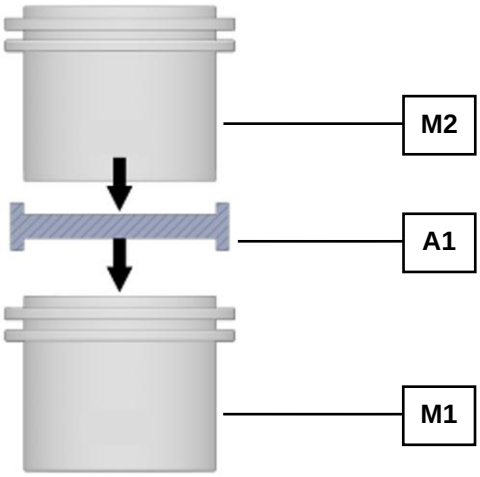


Fig. 22: Apilar recipientes de molienda en el PM100

Proceso de apilado:
- Insertar el recipiente de molienda (**M1**) en el plato del recipiente.
- Colocar el adaptador (**A1**) en la tapa del M1.
- Colocar encima el recipiente de molienda (**M2**).
- Fijar el recipiente de molienda siguiendo los pasos descritos en el capítulo “Fijación de los recipientes de molienda”.

5.17.2 Apilado de recipientes de molienda de 25 ml y 12 ml

Existe la posibilidad de apilar directamente, y sin otro accesorio, recipientes de molienda con una capacidad inferior a 50 ml.

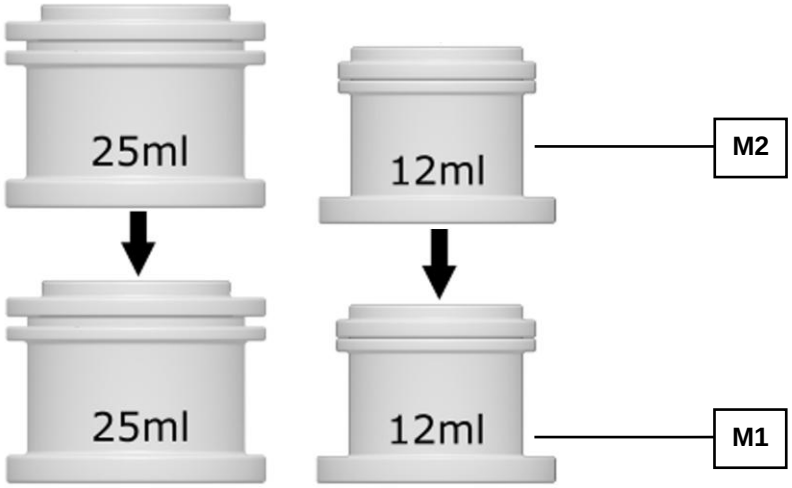


Fig. 23: Apilado de recipientes de molienda de 25 ml y 12 ml

Proceso de apilado:
- Insertar el recipiente de molienda (**M2**) directamente en el recipiente de molienda (**M1**).
- Fijar el recipiente de molienda siguiendo los pasos descritos en el capítulo “Fijación de los recipientes de molienda.

5.18 Manejo de recipientes de molienda

⚠ PRECAUCIÓN

Quemaduras y escaldaduras
Recipiente de molienda y/o material de molienda caliente
- Durante la molienda se puede producir un fuerte calentamiento del material de molienda y de los recipientes de molienda. Ello depende del material de molienda, del tiempo de molienda y de la cantidad del material de molienda.
- **Una vez realizada la molienda, el recipiente de molienda debe tocarse sólo con guantes de protección.**
- **¡No abra nunca los recipientes de molienda calientes! Antes de abrirlos, deje que los recipientes de molienda se enfríen a temperatura ambiente.**

5.18.1 Sujeción y agarre

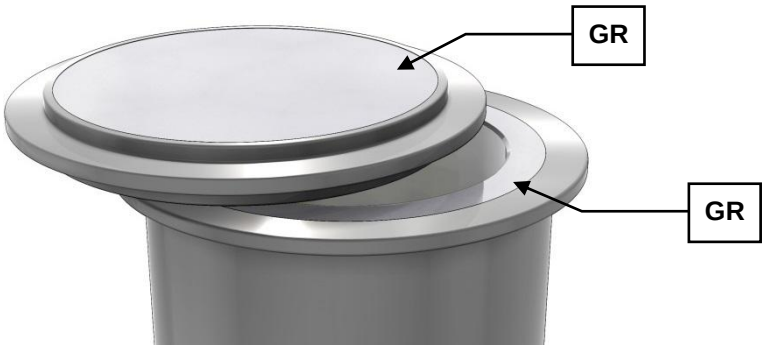


Fig. 24: Recipiente de molienda: Bordes de agarre

Los bordes de agarre (**GR**) situados en la tapa del recipiente de molienda y en el recipiente de molienda permiten un manejo seguro.

5.18.2 Protección contra giro

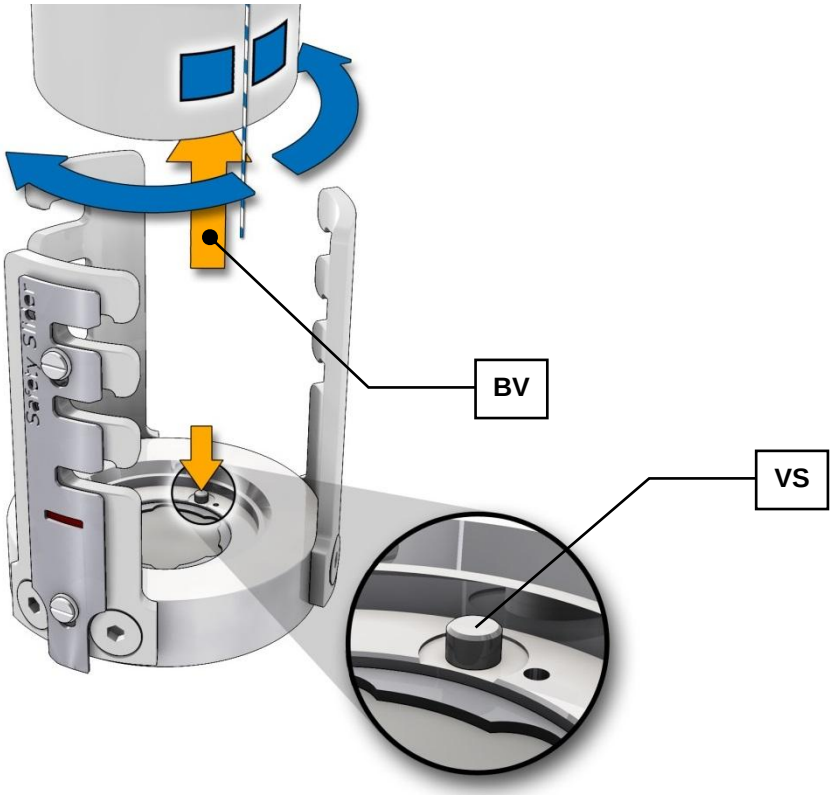


Fig. 25: Protección contra giro

Todos los recipientes de molienda de 250 ml y de 500 ml disponen de un taladro (**BV**) para la protección contra giro (**VS**) situado en el lado inferior del recipiente de molienda. Esta protección contra giro se emplea solamente en el PM 100 y se encuentra en el lado del rótulo de la camisa del recipiente de molienda.

5.18.3 Calentamiento de los recipiente de molienda

Según el tiempo de molienda y el grado de carga, los recipientes de molienda se pueden calentar hasta 150°C durante la molienda.
Este cambio de la temperatura provoca un aumento de la presión en el interior del recipiente de molienda. Tenga en cuenta que, al soltar la tapa, se libera este exceso de presión con el aire que sale repentinamente, pudiendo salir también partículas del material molido.

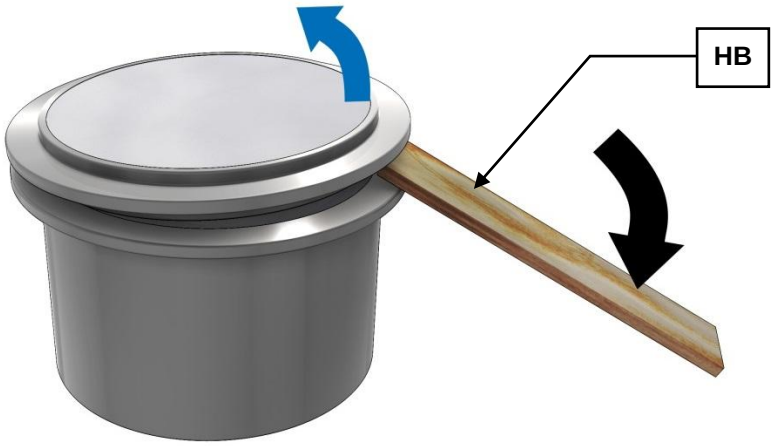


Fig. 26: Apalancar la tapa del recipiente de molienda

En los recipientes de molienda depositados para enfriarse se produce un vacío en el interior que puede dificultar la apertura de los recipientes. En tal caso, los recipientes de molienda se podrán abrir haciendo palanca, p. ej. con una varilla de madera (**HB**) entre los bordes de la tapa y del recipiente.

5.19 Identificación de los recipientes de molienda

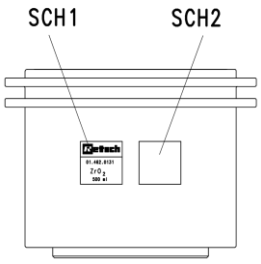


Fig. 27: Identificación del recipiente de molienda

Todos los recipientes de molienda se deberán identificar mediante una etiqueta en la que figuran el número de artículo y el material (**SCH1**).

5.19.1 Identificación del recipiente de molienda por el cliente

Aparte del cuadro de rotulación arriba mencionado usted puede pegar una de las etiquetas suministradas o disponibles como accesorio en la superficie señalada en el recipiente de molienda (**SCH2**) para poder anotar p.ej. el contenido del recipiente de molienda etc. en la misma.
La etiqueta es resistente a altas temperaturas de hasta 150°C y se puede limpiar cualquier rotulación efectuada por usted p.ej. con alcohol, gasolina o acetona.

5.20 Limpieza de recipientes de molienda

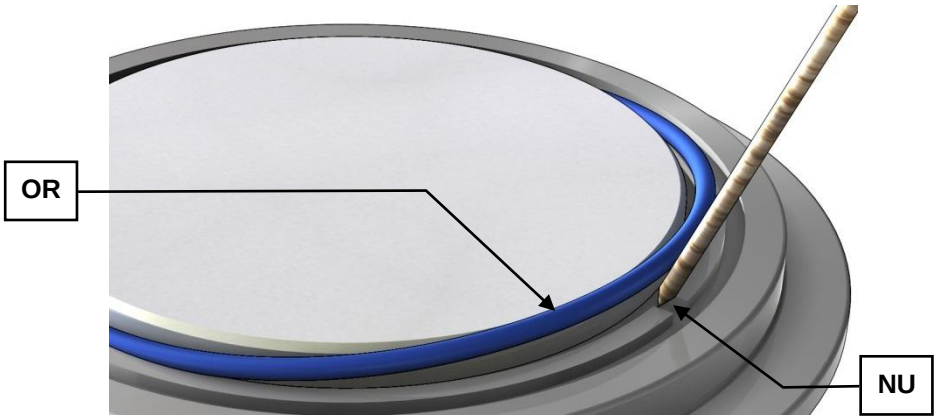


Fig. 28: Extraer la junta tórica

Para limpiar los recipiente de molienda se puede extraer fácilmente el anillo tórico (**OR**) en la ranura (**NU**) situada en el lado inferior de la tapa.
Los recipientes de molienda, incluso aquellos con elementos cerámicos pegados, se podrán limpiar con alcohol, gasolina o un detergente doméstico convencional.
AVISO
Durante la limpieza, no someta los recipientes de molienda con elementos cerámicos incorporados a cambios bruscos de temperatura.
Los elementos cerámicos incorporados pueden romperse debido a los cambios bruscos de temperatura.

5.20.1 Secado de los recipientes de molienda

Los recipientes de molienda podrán secarse en cualquier momento en el armario de secado después de la limpieza, respetando las siguientes temperaturas.

Material del recipiente de molienda	**Temperatura**
Acero inoxidable endurecido	hasta 200°C
Carburo de tungsteno	hasta 120°C
Corindón sinterizado	hasta 120°C
Ágata	hasta 120°C
Óxido de circonio	hasta 120°C

5.21 Apertura y cierre de los recipientes de molienda con dispositivo de cierre de seguridad

En el caso de moliendas (especialmente en húmedo) en las que cabe esperar un aumento de la presión en el recipiente de molienda, se recomienda utilizar un dispositivo de cierre de seguridad. Si se utiliza una tapa con válvula especial, el recipiente de molienda se debe cerrar además con un dispositivo de cierre de seguridad.

AVISO
Para los recipientes de molienda de diseño Comfort, el dispositivo de cierre de seguridad debe seleccionarse siempre teniendo en cuenta el tamaño y el material del recipiente de molienda. Debería reconsiderarse especialmente el uso de recipientes de molienda de ágata para moliendas en húmedo con disolventes debido a las presiones interiores que se producen y a las propiedades no homogéneas de un material natural.

Es necesario adaptar el tipo de dispositivo de cierre de seguridad al recipiente de molienda utilizado. Para los recipientes de molienda de diseño Comfort debe utilizarse el dispositivo de cierre de seguridad con dos anillos de fijación, mientras que para los recipientes de molienda de diseño EasyFit debe utilizarse el dispositivo de cierre con ganchos de fijación. ¡No deben utilizarse combinaciones de productos distintas a las aquí descritas!

Fig. 29: Recipiente de molienda de diseño Comfort (izquierda) y de diseño EasyFit (derecha)

Fig. 30: Dispositivo de cierre de seguridad para recipientes de diseño Comfort

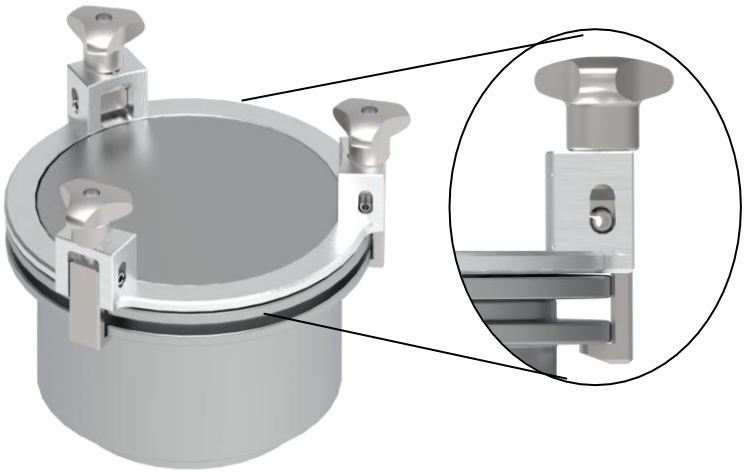


Fig. 31: Dispositivo de cierre de seguridad para recipientes de diseño EasyFit

Apriete la rosca del dispositivo de cierre de seguridad de forma alterna y gradual. Un apriete no uniforme puede hacer que la tapa y el dispositivo de cierre de seguridad se inclinen.
En el dispositivo de cierre de seguridad para recipientes de molienda de diseño Comfort, los tres tornillos tensores deben apretarse a 2,5 Nm.
En el dispositivo de cierre de seguridad para recipientes de molienda de diseño EasyFit, los tres tornillos tensores (utilizando la ayuda de apertura y cierre) deben apretarse como mínimo a 8 Nm.
Presiones interiores de hasta máx. 5 bar solamente son admisibles con este pretensado.

AVISO
Daños en la tapa de la cámara de molienda y en el aparato.
Los tres tornillos de la abrazadera de seguridad de la tapa con válvula especial pueden aflojarse y dañar el interior del aparato.
Después de apretar el dispositivo de fijación del recipiente de molienda, compruebe si los tres tornillos del dispositivo de cierre de seguridad siguen apretados.

AVISO
El aparato está equipado con un ventilador que extrae el calor residual generado durante la molienda directamente de la cámara de molienda. El volumen de extracción por hora es 20 veces superior al volumen de la cámara de molienda. El ventilador dispone de una supervisión de parada con señalización.
En caso necesario, desvíe el flujo de aire del ventilador a una salida de aire durante la molienda.
Antes de extraer el recipiente de molienda, compruebe el asiento firme del dispositivo de cierre de seguridad.
Extraiga únicamente los recipientes de molienda con dispositivo de cierre de seguridad y ábralos sólo en posición segura (extractor) una vez que se hayan enfriado.

5.22 Molienda en húmedo con materiales fácilmente inflamables

En este aparato son admisibles las moliendas en húmedo utilizando materiales fácilmente inflamables, siempre y cuando se respetan ciertas medidas de precaución.

Al utilizar materiales fácilmente inflamables como ayuda para la molienda, como por ejemplo hexano, isopropanol, etanol, gasolina o similares hay que partir de la base de que el interior de los recipientes de molienda debe clasificarse en la zona 0, es decir, como mezcla explosiva continuamente existente.

Por ello, durante el proceso de molienda hay que evitar que los vapores con capacidad explosiva puedan escapar de los recipientes de molienda fijados o acceder a zonas en los que exista energía de ignición. Estos vapores se presionan hacia fuera, especialmente debido al calentamiento que se produce y el consiguiente aumento de la presión en el interior del recipiente de molienda.

Por ello, recomendamos insistentemente que el propietario (empresario) del aparato, antes de utilizar los disolventes correspondientes, evalúe los riesgos existentes en un concepto apropiado de protección antiexplosiva y conforme a las condiciones locales, y que recoja las medidas organizativas complementarias en un documento de protección contra explosiones, si fuera necesario.

En la UE, este procedimiento está regulado según la Directiva CE 89/391/CEE conforme a los artículos 118 y 118a. En otros países fuera de la UE rogamos observe las disposiciones equivalentes.

Se debe comprobar lo siguiente en lo que el aparato se refiere:

- **¡Sólo se deben utilizar recipientes de molienda con dispositivos de cierre de seguridad!**
- A la hora de seleccionar los disolventes hay que tener en cuenta las resistencias de las juntas tóricas (EPDM 75 Shore) así como las resistencias de los pegamentos utilizados en caso de emplear elementos cerámicos.
- Se deben apretar firmemente todos los dispositivos de cierre de seguridad de los recipientes de molienda.
- Rogamos tenga en cuenta que los recipientes de molienda pueden calentarse en función de su tamaño, de la carga de bolas, de la velocidad y del tiempo de molienda.
- Vuelva a comprobar el asiento firme de los dispositivos de cierre de seguridad antes de extraer los recipientes de molienda.

6 Pantalla y manejo

6.1 Símbolos en la unidad de pantalla

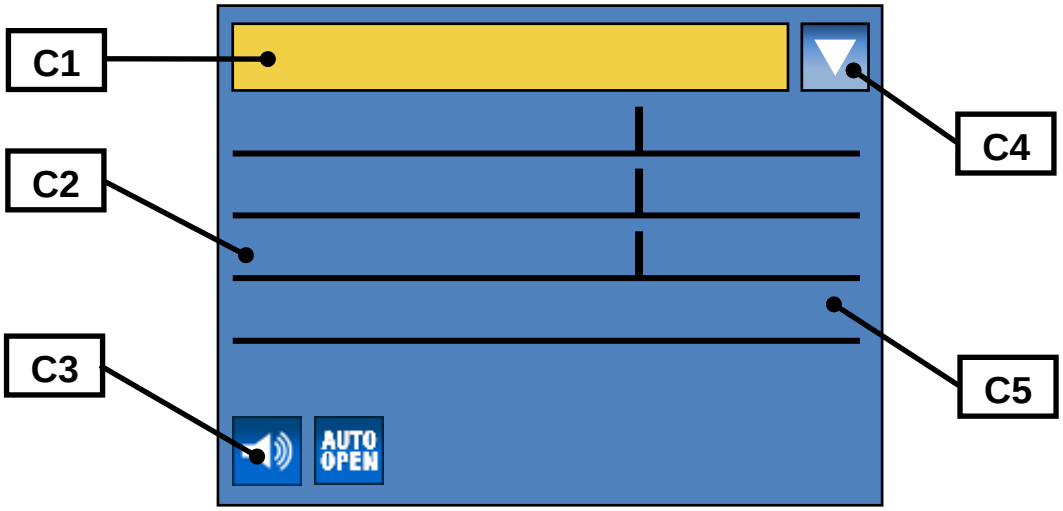


Fig. 32: Vista del menú en la pantalla

Elemento	Descripción	Función
C1	Menú de navegación	Cambiar entre modo manual, programa y configuraciones básicas
C2	Designación de los parámetros de molienda	Indicación y configuración de los parámetros de molienda
C3	Iconos para funciones del aparato	Indicación de los estados de funcionamiento señal acústica, apertura automática y detección del recipiente de molienda
C4	Icono para la dirección de desplazamiento	Indica las posibles direcciones de desplazamiento
C5	Parámetros de molienda	Indicación de valores

AUTO OPEN	Apertura automática conectada
AUTO OPEN	Apertura automática desconectada
	Inversión del sentido de giro conectada
	Inversión del sentido de giro desconectada
°C	Motor o convertidor de frecuencia demasiado caliente
Power	Indicación de la potencia de la molienda
	Señal acústica conectada
	Señal acústica desconectada
	Posibilidad de desplazamiento hacia arriba o hacia abajo
	Posibilidad de desplazamiento sólo hacia arriba
	Posibilidad de desplazamiento sólo hacia abajo

6.2 Unidad de pantalla – Manejo del aparato

Este aparato ofrece una nueva guía de usuario 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.

6.2.1 Posibilidades de ajuste a través del menú de pantalla

La barra de selección en la pantalla se debe operar del siguiente modo:

Función de giro I)

- Gire el botón de mando para acceder a los distintos puntos del menú. Los puntos de menú seleccionados se marcan mediante la barra de selección oscura. Las partes no modificables se omiten.

Función de giro II)

- Gire el botón de mando para modificar valores numéricos o decisiones en los puntos del menú.

Pulsación I)

- Pulse el botón de mando para abrir los puntos de menú seleccionados.

Pulsación II)

- Pulse el botón de mando para confirmar los ajustes.

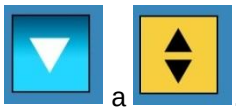
Pulsación III)

- Con pulsación continua del botón de mando usted retrocede a la pantalla inicial (nivel 1).

6.2.2 Navegación entre los modos de funcionamiento

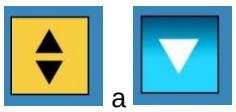
- Gire el botón de mando en el sentido de las agujas del reloj hasta que el cursor de línea oscura se sitúe en el menú de navegación (**C1**).
- Pulse el botón de mando (**F**).

– El icono correspondiente a la dirección de desplazamiento (**C4**) cambia de

 a .

- Girando el botón de mando, usted puede navegar entre los modos de funcionamiento Modo manual, Programa 01 hasta 10 y Configuraciones básicas.
- Pulse el botón de mando (**F**) para activar el modo de funcionamiento seleccionado.

– El icono correspondiente a la dirección de desplazamiento (**C4**) cambia de

 a .

- Girando el botón de mando, usted puede cambiar a los submenús del punto de menú seleccionado.

6.3 Acceso directo al menú de idiomas

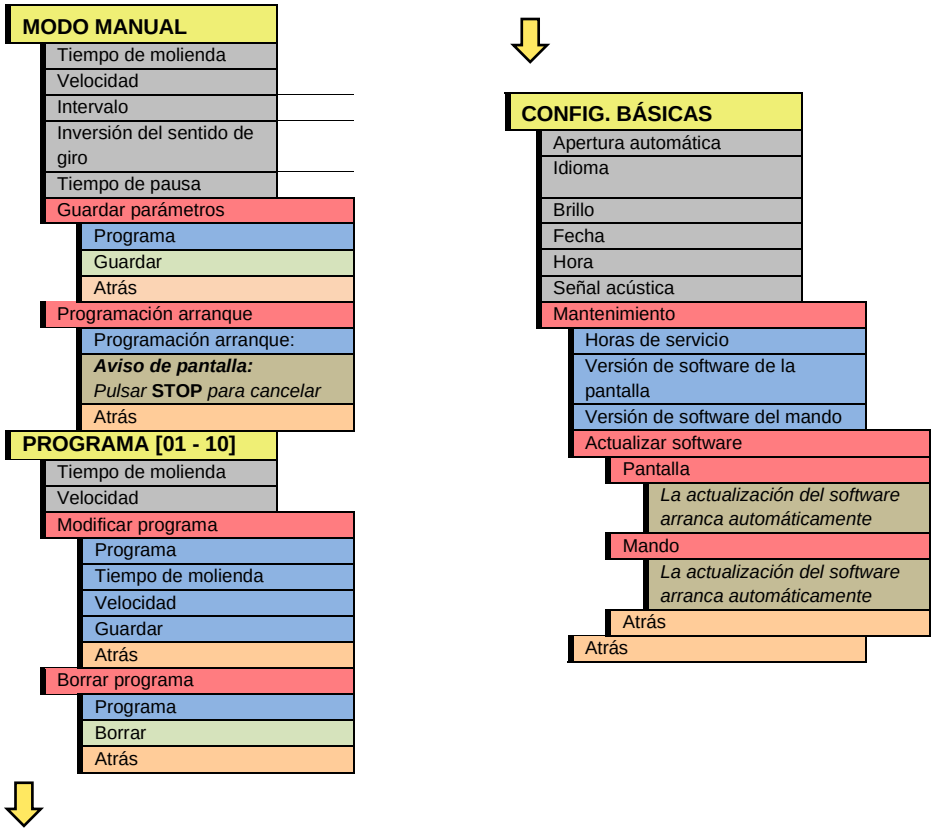
En caso de haberse equivocado al seleccionar el idioma, usted puede ir directamente al menú de idioma con los siguientes pasos.

- Desconecte el aparato con el interruptor principal.
- Conecte el aparato pulsando simultáneamente las teclas **START** - **STOP** – **Abrir tapa**.
- Desconecte el aparato después de la correcta selección de idioma y vuelva a conectarlo inmediatamente después.
- Confirme su selección pulsando el botón de mando.

Ahora el aparato está configurado de forma permanente en su idioma y usted se encuentra en el menú principal.

6.4 Estructura de menú

Vista de conjunto de todos los puntos de menú:



6.5 Modos de funcionamiento

A través del menú de navegación (**C1**) usted puede seleccionar los siguientes modos de funcionamiento:

6.5.1 Modo manual

Con esta función seleccionada usted puede consultar y modificar todos los parámetros y funciones en cualquier momento, incluso durante el proceso de molienda.

6.5.2 Programa 01 hasta 10

En los programas 01 hasta 10 se pueden guardar en una memoria los siguientes parámetros previamente configurados: tiempo de molienda y velocidad.

6.5.3 Configuraciones básicas

En este menú de configuración se pueden efectuar los siguientes ajustes del aparato:
- Apertura automática
- Idioma
- Brillo
- Fecha
- Hora
- Señal acústica
- Mantenimiento

6.6 Modo manual

6.6.1 Tiempo de molienda

El aparato arranca con el tiempo de molienda preseleccionado y la velocidad utilizada por última vez. La inversión del sentido de giro con tiempo de pausa no está conectada.

6.6.2 Velocidad

El aparato arranca con el tiempo de molienda y la velocidad preseleccionados. La inversión del sentido de giro con tiempo de pausa no está conectada

6.6.3 Intervalo

Aquí se puede configurar el tiempo de intervalo en función del tiempo de molienda. De no haber configurado ningún intervalo no es posible configurar una inversión del sentido de giro.

6.6.4 Inversión del sentido de giro

Conectado/ desconectado
El aparato arranca con el tiempo de molienda, la velocidad y la inversión del sentido de giro preseleccionado. El aparato gira en un sentido con el intervalo configurado, se para y arranca inmediatamente después de la parada, sin tiempo de pausa, girando en el otro.

6.6.5 Tiempo de pausa

Aquí se puede configurar el tiempo de pausa entre los intervalos.
De no haber configurado ningún intervalo no es posible configurar un tiempo de pausa.
El aparato arranca con el tiempo de molienda, la velocidad, la inversión del sentido de giro y el tiempo de pausa preseleccionados. El aparato gira en un sentido con el intervalo configurado y se para; una vez parado, se visualiza en el intervalo el tiempo de pausa previamente seleccionado y la cuenta atrás hasta 00:00:00.
Una vez transcurrido el tiempo de pausa el aparato arranca girando en el otro sentido.

6.6.6 Guardar parámetros

Aquí se pueden guardar en una memoria los parámetros previamente configurados, tales como el tiempo de molienda y la velocidad.

- Configure los parámetros deseados.
- Cambie al punto de menú Guardar parámetros, girando el botón de mando (**F**).
- Pulse el botón de mando (**F**).

– El menú Guardar parámetros se abre y el cursor de línea oscuro se posiciona en Programa.

- Pulse el botón de mando (**F**) para seleccionar una posición de memoria del programa.
- Girando el botón de mando (**F**) cambie a la posición de memoria deseada.
- Pulse el botón de mando (**F**) para abandonar la selección de la posición de memoria.
- Seleccione entre
  - Guardar para memorizar las configuraciones o
  - Atrás para cancelar sin guardar.

6.6.7 Programación arranque

Aquí se puede configurar una cuenta atrás hasta el arranque del aparato.

- Pulse la tecla STOP para cancelar la cuenta atrás.

6.7 Modo de programa

6.7.1 Modificar programa

En este menú usted puede modificar los parámetros memorizados de cada programa.

- Cambie al punto del menú Modificar programa girando el botón de mando (**F**).
- Pulse el botón de mando (**F**).

– El menú Guardar parámetros se abre y el cursor de línea oscuro está situado en Programa.

AVISO
Usted puede modificar el programa activado o cualquier otro programa.

- Pulse el botón de mando (**F**) para activar la selección del programa.
- Girando el botón de mando (**F**) cambie a la posición de memoria deseada.
- Pulse el botón de mando (**F**) para abandonar la selección de la posición de memoria.
- Configure los parámetros de molienda deseados.
- Para terminar seleccione entre
  - Guardar para memorizar las configuraciones o
  - Atrás para cancelar sin guardar.

– Volverá al nivel de programa.

AVISO
No se podrá arrancar un programa que no esté guardado en la memoria.

6.7.2 Borrar programa

En este menú se pueden borrar los parámetros memorizados de cada uno de los programas.
AVISO
Solamente se borrarán los parámetros memorizados en el programa correspondiente. La posición de memoria del programa se mantendrá.

- Cambie al punto del menú Borrar programa girando el botón de mando (**F**).
- Pulse el botón de mando (**F**).

– El menú Borrar programa se abre y el cursor de línea oscuro está situado en Programa.

- Pulse el botón de mando (**F**) para activar la selección del programa.
- Girando el botón de mando (**F**) cambie al programa deseado.
- Pulse el botón de mando (**F**) para abandonar la selección de programa.
- Para terminar seleccione entre
  - Borrar para borrar las configuraciones o
  - Atrás para cancelar sin borrar.

– Volverá al nivel de programa.

6.8 Configuraciones básicas

AVISO
Mientras el menú Configuraciones básicas esté activo no es posible arrancar ningún proceso de molienda.

6.8.1 Apertura automática

En este menú usted puede configurar si la tapa de la cámara de molienda se levanta automáticamente cuando finaliza la molienda o si solamente se abre mediante pulsación del botón.
Si se desactiva la función, aparece el siguiente pictograma en la pantalla que se debe confirmar.

Fig. 33: Pictograma apertura automática

6.8.2 Idioma

Aquí usted puede seleccionar el idioma de menú. Una vez realizada la selección y pulsado el botón de mando, la completa estructura del menú se visualizará en el idioma seleccionado por usted.
AVISO
La primera vez que se encienda el aparato, se visualizará el menú de idiomas.

- Girando el botón de mando, seleccione el idioma de su país.

– Pulse el botón para confirmar la selección y en pantalla visualizará “Abrir tapa”.

6.8.3 Brillo

El brillo se puede adaptar a cada usuario o al entorno (incidencia de los rayos del sol, deslumbramiento, etc.).

6.8.4 Fecha

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

6.8.5 Hora

Aquí se puede introducir la hora actual.
Después 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.

6.8.6 Señal acústica

Los mensajes de fallo que aparecen en caso de un manejo erróneo se pueden apoyar acústicamente mediante una señal acústica. Con la función desconectada aparece el pictograma correspondiente

6.8.7 Mantenimiento

6.8.7.1 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.

6.8.7.2 Versión de software pantalla

Visualización de la versión de software de la pantalla.

6.8.7.3 Versión de software mando

Visualización de la versión de software operativo.

6.8.7.4 Actualizar software

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.

6.8.7.4.1 Aviso de seguridad

El dispositivo para fijación del recipiente 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 recipientes de molienda.
Rogamos tener en cuenta que en el caso de este aparato se trata de un aparato de trituración con una transmisión de energía muy elevada al material de molienda, en el que se deben fijar debidamente los recipientes de molienda.
La correcta fijación del recipiente 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. ¡Pero con frecuentes cambios del personal operario no es recomendable este procedimiento!
El software del aparato está configurado de tal forma que antes de cada arranque de la máquina se debe confirmar la fijación de los recipientes 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 “Configuraciones”.

7 Mensajes de avería

Código de error	DESCRICPCIÓN (ERROR)	DEFECT DESCRIPTION TRANSLATION
E10	SOBRECARGA ACCIONAMIENTO	DRIVE OVERLOAD
E20	FALLO MANDO	FAILURE MAIN BOARD
E23	FALLO VENTILADOR	FAILURE FAN
E25	FALLO DE PANTALLA	FAILURE DISPLAY
E26	FALLO CONVERTIDOR DE FRECUENCIA	FAILURE FREQUENCY CONVERTER
E41	FALLO SENSOR DE VELOCIDAD	FAILURE SPEED SENSOR
E47	DESEQUILIBRIO SENSOR HALL	OUT OF BALANCE
E50	FALLO CIRCUITO DE SEGURIDAD	FAILURE IN SAFETY CIRCUIT
H10	¡DEJAR ENFRIAR EL ACCIONAMIENTO!	ALLOW DRIVE TO COOL DOWN
H13	¡LÍMITE DE CARGA! ¡REDUCIR LA VELOCIDAD!	OVERLOAD! REDUCE SPEED!
H14	¡LÍMITE DE CARGA SOBREPASADO! ¡SE HA REDUCIDO LA VELOCIDAD!	OVERLOAD! SPEED HAS BEEN REDUCED!
H42	ABRIR Y CERARR LA TAPA/CUBIERTA	OPEN AND CLOSE LID/COVER
H45	INTERRUPCÍON POR UN CORTE ELÉCTRICO	MAINS INTERRUPTION

8 Montaje de equipamiento adicional

Los accesorios opcionales de Retsch permiten adaptar los molinos planetarios de bolas PM 100, PM 300 y PM 400 de forma flexible a las distintas condiciones de trabajo.
Para los molinos planetarios de bolas PM 100, PM 300 y PM 400 de Retsch hay disponibles los siguientes accesorios opcionales:

- Adaptadores para 24 recipientes de vidrio de 1,5 ml
- Adaptadores para 7 recipientes de vidrio de 20 ml

⚠ PRECAUCIÓN En el caso de una carga incorrecta de los accesorios opcionales, los recipientes de molienda pueden astillarse durante el proceso de molienda. Tenga en cuenta las especificaciones de los tamaños de los recipientes de molienda y las velocidades máximas permitidas.

8.1 Adaptador para recipientes de vidrio

AVISO

Fuertes vibraciones y ruidos
Carga desigual

– En caso de una carga desigual el aparato puede producir vibraciones y ruidos especialmente fuertes.

- **Coloque siempre 2 recipientes de molienda uno enfrente del otro.**
- **Los puestos de molienda se deben operar en cada proceso de molienda con recipientes de molienda idénticos y del mismo peso.**
- **En caso de fuertes vibraciones y ruidos apague inmediatamente el aparato y compruebe el número y el peso bruto de los recipientes.**

El aparato puede equiparse con un adaptador para recipientes de vidrio. Los adaptadores permiten el uso simultáneo de hasta 24 muestras de 1,5 ml o 7 muestras de 20 ml en los recipientes respectivos.

Para montar el adaptador, proceda como se indica a continuación:
AVISO El adaptador debe cargarse siempre con una disposición simétrica. De lo contrario, la tapa del recipiente de molienda podría inclinarse y el adaptador no podría fijarse correctamente.
⇨ Inserte el resorte de compresión en la abertura deseada del adaptador.
⇨Coloque el recipiente de vidrio cargado y cerrado sobre el resorte de compresión con la tapa hacia arriba. La fuerza de tensión del resorte empuja el recipiente hacia arriba.
⇨ Inserte el adaptador cargado en el soporte del recipiente de molienda del aparato deseado. Cierre el adaptador con la tapa y fíjelo con el dispositivo de fijación. Asegúrese de que la tapa quede asentada en posición correcta y firmemente fijada.
⚠ ADVERTENCIA Tenga en cuenta las instrucciones del manual de instrucciones de su aparato para un manejo seguro del dispositivo de fijación. ¡La tapa debe cerrar el adaptador de forma plana y no debe apoyarse inclinada!
⇨ Alternativamente, la tapa del adaptador también puede fijarse con el dispositivo de cierre de seguridad para recipientes de molienda. En este caso, monte el adaptador como se ha descrito anteriormente, coloque la tapa y apriete el dispositivo de cierre de seguridad. A continuación, inserte el adaptador cerrado en el soporte del recipiente de molienda.
AVISO Para reducir el desgaste de los resortes de compresión, recomendamos insertar los resortes únicamente en las aberturas del adaptador que se vayan a cargar con recipientes.

⚠ **PRECAUCIÓN** La fuerza de tensión de los resortes de compresión empuja los recipientes insertados fuera del adaptador. Por lo tanto, transporte el adaptador cargado de recipientes sin la tapa. Alternativamente, asegure la tapa con el dispositivo de cierre de seguridad.

Fig. 34**:** Esquema del despiece del adaptador con resorte de compresión y recipiente de 1,5 ml

Fig. 35**:** Disposición admisible de los recipientes de vidrio en el adaptador

⚠ **PRECAUCIÓN** Los recipientes de vidrio no son adecuados para triturar materiales duros y frágiles. Se trata de recipientes desechables de vidrio que no deben utilizarse más de una vez. Tenga en cuenta las especificaciones de las velocidades máximas.

⚠ **PRECAUCIÓN** ¡Los recipientes de vidrio pueden romperse y provocar lesiones por corte!

El llenado de los recipientes difiere de la regla 1/3, específicamente para la aplicación y el llenado:

Ejemplo 1 (1,5 ml)	
Bolas de molienda	2 – 4 bolas de molienda de 3 mm, de acero inoxidable
Material de muestra/ Mezcla de reactivos	máx. 20 % del volumen de llenado del recipiente, añadir algunas µl de disolvente

Ejemplo 2 (1,5 ml)	
Bolas de molienda	aprox. 1/3 del recipiente de vidrio con bolas de molienda de 3 mm, de acero inoxidable
Material de muestra/ Mezcla de reactivos	máx. 20 % del volumen de llenado del recipiente, añadir algunas µl de disolvente

Ejemplo 3 (20 ml)	
Bolas de molienda	aprox. 1/4 del recipiente de vidrio con bolas de molienda de 3 mm (de acero inoxidable, óxido de circonio, ágata)
Material de muestra/ Mezcla de reactivos	50 % del volumen de llenado del recipiente, añadir algunas µl de disolvente

8.1.1 Límites de velocidad

Debido al elevado rendimiento energético del aparato, los recipientes de vidrio se ven sometidos a fuerzas muy intensas. Se deben tener en cuenta las especificaciones relativas a las velocidades máximas para evitar daños en el adaptador y los recipientes.

Aparato	Velocidad máxima	
	Adaptadores para 24 recipientes de vidrio de 1,5 ml	Adaptadores para 7 recipientes de vidrio de 20 ml
PM 100	550 rpm	350 rpm
PM 300	500 rpm	300 rpm
PM 400	400 rpm	250 rpm

8.1.2 Rendimiento energético

El rendimiento energético del aparato con respecto a los recipientes de vidrio en el adaptador varía en función de la disposición de las aberturas en el diámetro interior o exterior. La fuerza aplicada sobre el diámetro interior es comparable con recipientes de molienda de 50 - 125 ml. La fuerza aplicada sobre el diámetro exterior es comparable con recipientes de molienda de 250 - 500 ml.

Verde: diámetro interior, recipientes de molienda de 50 – 125 ml
Rojo: diámetro exterior, recipientes de molienda de 250 – 500 ml

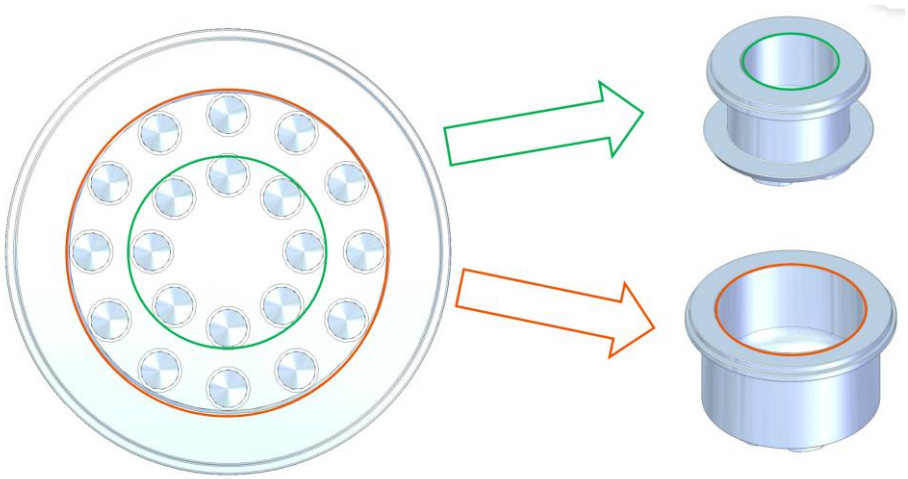


Fig. 36: Rendimiento energético en función del diámetro

9 Limpieza, desgaste y mantenimiento

⚠ PRECAUCIÓN

¡Peligro de muerte por electrocución!

– En caso de una sacudida eléctrica se pueden producir lesiones por quemadura y trastornos del ritmo cardíaco o una parada respiratoria así como una parada cardíaca.

- **El aparato no se debe limpiar con agua corriente. Utilice sólo un trapo húmedo.**
- **Desenchufe el aparato antes de realizar su limpieza.**

⚠ ADVERTENCIA

W0012

Siempre se debe desconectar el aparato y desenchufarlo de la red antes de manipularlo para fines de limpieza o mantenimiento.

9.1 Mantenimiento

9.1.1 Mantenimiento del gozne de cierre

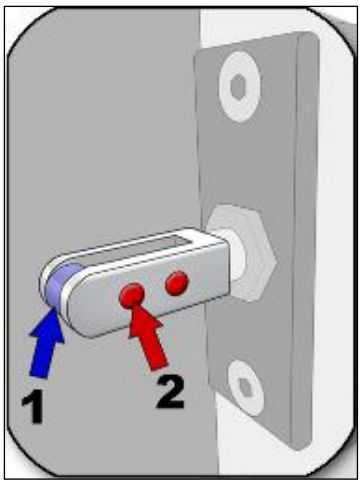


Fig. 37: Mantenimiento gozne de cierre

Para poder garantizar la seguridad de funcionamiento del aparato, se deberían realizar de vez en cuando y, como mínimo, una vez al mes, los siguientes trabajos de mantenimiento:

- Comprobar la facilidad de movimiento del rodillo (**1**) del gozne de cierre y eventualmente aceitarlo, p.ej. con aceite para máquinas de coser.
- Limpiar los imanes (**2**) en el gozne de cierre.

La facilidad de movimiento del rodillo (**1**) en el gozne de cierre es condición para el cierre seguro de la tapa del aparato.

9.1.2 Mantenimiento del dispositivo de fijación

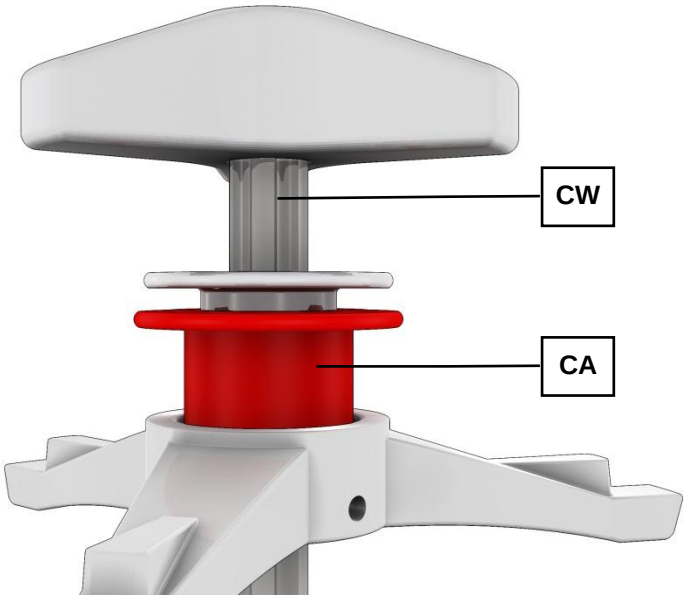


Fig. 38: Dispositivo de fijación: Mantenimiento

- Comprobar la facilidad de movimiento del husillo roscado (CW) y del casquillo de bloqueo (CA).

– 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 la condición previa para la fijación segura de los recipientes 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 recipientes de molienda pueden salir despedidos.

9.1.3 Desgaste patas del dispositivo de fijación

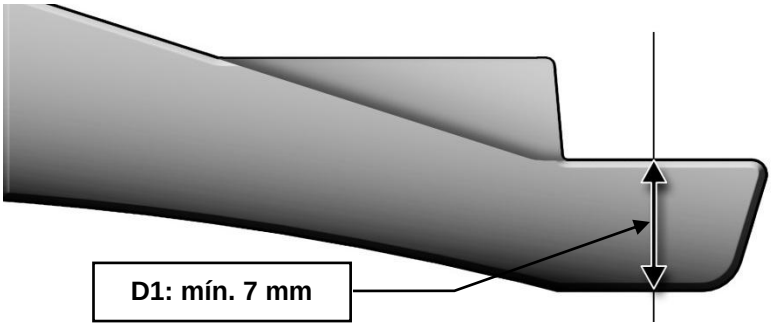


Fig. 39: Desgaste en las patas del dispositivo de fijación

- Compruebe regularmente (a más tardar cada mes) si el espesor (**D1**) de las tres patas del centrador presenta desgaste.

– El espesor (**D1**) de las tres patas del centrador no debe ser inferior a 7 mm.

– En caso de valores inferiores (**D1**) no se garantiza la seguridad de funcionamiento. Los recipientes de molienda pueden salir despedidos.

9.1.4 Disco de goma en la pieza de presión

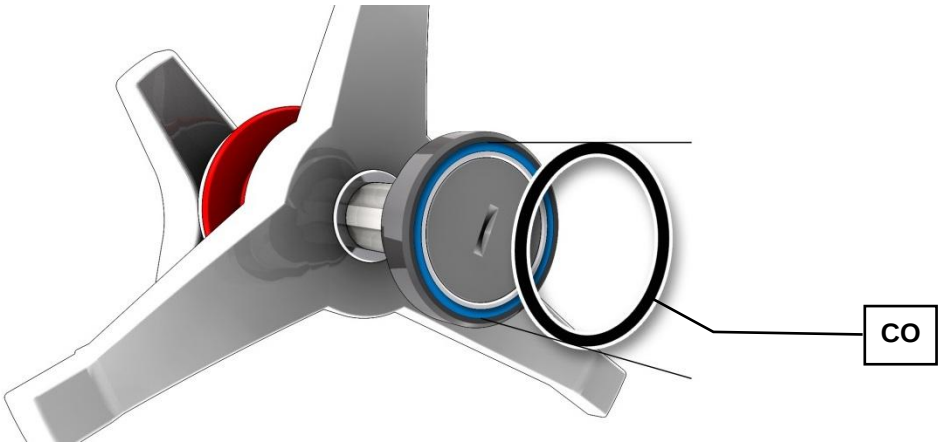


Fig. 40: Disco de goma en la pieza de presión

- Compruebe regularmente el asiento firme del anillo tórico (**CO**) situado en la pieza de presión y si presenta desgaste.

9.1.5 Desgaste en las pestañas

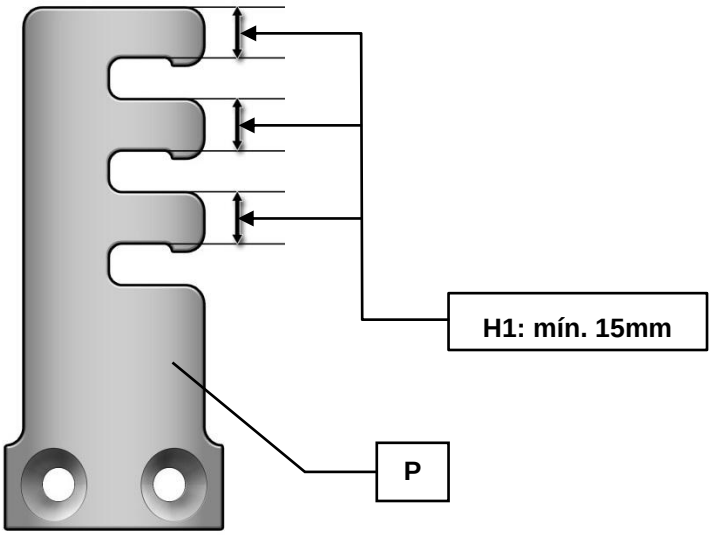


Fig. 41:

- Compruebe regularmente (a más tardar cada mes) si el espesor (**H1**) de las 9 pestañas (**P**) presenta desgaste.

– El espesor (**H1**) de las 9 pestañas (P) no debe ser inferior a 15 mm.

– En caso de valores inferiores (**H1**) no se garantiza la seguridad de funcionamiento. Los recipientes de molienda pueden salir despedidos.

10 Devolución para servicio y mantenimiento

Fig. 42: Albarán de devolución de mercancías

Solamente se podrán recepcionar aparatos y accesorios RETSCH para su reparación, mantenimiento o calibración si el albarán de devolución de mercancías está correcta y completamente cumplimentado.

- En caso de una devolución de un aparato, coloque el albarán para la mercancía a devolver en el exterior del embalaje.

Nos reservamos el derecho a rechazar la recepción y a devolver el envío correspondiente con cargo al remitente para impedir cualquier riesgo para la salud de nuestro personal.

11 Eliminación

En caso de eliminación se deben cumplir las normas legales correspondientes.
Información para la eliminación de dispositivos eléctricos y electrónicos en la Unión Europea.
En la Unión Europea la eliminación de dispositivos eléctricos está fijada por regulaciones nacionales basadas en la directiva de la UE 2002/96/EC sobre dispositivos usados eléctricos y electrónicos (WEEE).
De acuerdo con esta directiva, ningún dispositivo suministrado a partir del 13-08-2005 en el ámbito de *business-to-business*, en el que se encuentra este producto, se puede eliminar con la basura doméstica o municipal. Para que quede constancia de ello los dispositivos llevan la siguiente etiqueta:

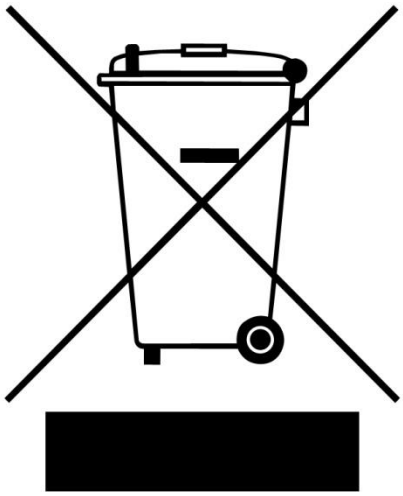


Fig. 43: Etiqueta de eliminación

Como las normas de eliminación dentro de la Unión Europea varían de un país a otro, rogamos que se ponga en contacto con su suministrador en caso de necesidad. En Alemania, la obligatoriedad de etiquetado está en vigor desde el 23-3-2006. A partir de esa fecha, el fabricante ha de ofrecer una posibilidad de retirada adecuada para todos los aparatos suministrados desde el 13-08-2005.

12 Index

1

16A 20

A

Abrir el aparato 27
Acceso directo al menú de idiomas 49
acero especial 38
acero inoxidable 38
Adaptador 57
Adaptadores para 24 recipientes de vidrio de 1,5 ml 57
Adaptadores para 7 recipientes de vidrio de 20 ml 57
ágata 38
Albarán de devolución de mercancías 64
Altura de emplazamiento 13, 18
Año de fabricación 13
apalancar 43
Aparato
  cerrar 27
Apertura automática 53
Apilado de los recipientes de molienda 40
Aumento del volumen durante la molienda 39
Aviso de seguridad 54
Ayuda para la molienda 47

B

barra de selección 49
Bloqueo de transporte
  retirar del aparato 16
Bloqueo de transporte
  retirar del palet de transporte 16
bola
  número de unidades 39
  tamaños 39
bordes de agarre 41
Borrar programa 53
Brillo 53

C

cable de conexión 14, 21
cables apantallados 14
cantidades de muestra 39
carburo de tungsteno 38
carga de bolas 39
casquillo de fijación 37
Código de barras 13
Código de error 56
Coeficientes de ruido 22
Colocación 12
Colocación del aparato 13, 18
Condiciones de la medición 21
Condiciones de las mediciones 22
conexión a la red 20
conexión del supresor de interferencias 14
conexión eléctrica 14
Conexión eléctrica 14, 21
Configuraciones básicas 53
Configuraciones básicas 51
Configurar idioma 53
consumo de potencia 20
control de la cámara de molienda 38
convertidor de frecuencia 14
corindón sinterizado 38
corriente de disparo 14
corriente de red 38

D

daños personales medianos o ligeros 8
Datos técnicos 19
Denominación del aparato 13
Denominación del modelo de máquina 19
Derechos de autor 7
Desbloqueo de emergencia 29
Desbloqueo de emergencia 28
  lugar para guardar 28
  lugar para guardar la llave 28
Descripción 26, 27, 48
Desgaste 31, 61
Devolución
  para servicio y mantenimiento 64
Dimensión de los fusibles 13
Dimensiones 22
DIN 45635-31-01-clase 3 22
Dirección de servicio posventa 10
Dirección del fabricante 13
Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética EMC 14
Disco de goma 63
dispositivo de cierre de seguridad 45
Dispositivo de cierre de seguridad 47
Dispositivo de fijación
  desgaste 62
Dispositivo de fijación
  abrir 36
  mantenimiento 62
dispositivo de protección contra corriente de fuga 14
Dispositivos de protección 22
distancia de seguridad 22

E

Efectuar la conexión de la interfaz 14
Elemento cerámico 47
Eliminación 65
Embalaje 12
Emisiones 21
enclavamiento automático de la tapa 22
enclavamiento de la tapa 22, 28
Equilibrado 34
  contrapesa adicional 35
Equilibrado 35

Error 56
Estructura de menú 50
Etiqueta de contenedor tachado....13
Etiqueta de eliminación....65
Explicaciones sobre los avisos de seguridad 8
Extraer la junta tórica....44

F

fallo de corriente 29, 38
Fallo de corriente durante el proceso de molienda 38
Fecha....54
Formulario de confirmación para el propietario ..11
Frecuencia de red....13
Función 26, 27
Función 48
Función del casquillo de bloqueo 33
Funcionamiento 15

G

gozne de cierre 28
Gozne de cierre
Mantenimiento....61
Granulometría de entrada....20
granulometría inicial....39
graves daños personales....8
Grupo de destinatarios 19
Grupo de destinatarios 9
Guardar parámetros 52

H

Herramienta para abrir el dispositivo de fijación 36
Hora 54
Horas de servicio 54

I

idioma mal seleccionado 49
Instrucciones de seguridad....8
Instrucciones de seguridad generales....9
Intensidad de corriente 13
Intervalo 51
Inversión del sentido de giro....51
IP20....22

L

Límites de velocidad para adaptadores....59
Limpieza 61
Limpieza de recipiente de molienda 44
Limpieza de recipientes de molienda 44
LpAeq....22
Lugar de colocación
requisitos....12

M

Manejo 48
Manejo de recipientes de molienda....41
Manejo del aparato 23
Mantenimiento 54
Mantenimiento 61
Mantenimiento 61
Marca CE 13
Marca UKCA....13
Materiales de muestra 38
Medición del ruido 22
Mensajes
Error.... 56
Mensajes de avería.... 56
Mensajes de error 56
Modificaciones 7
Modificar programa 52
Modo de programa.... 52
Modo manual 51
Modo manual 51
Modos de funcionamiento.... 51
Molienda en húmedo 47
con materiales fácilmente inflamables 47
Molienda ultrafina.... 40
Montaje de equipamiento adicional 57

N

Nivel de ruido 22
Nivel de ruido continuo equivalente referido al puesto de trabajo.... 21, 22
Nivel de ruido equivalente 22
Notas referentes al manual de instrucciones 7
Número de artículo 13
Número de puestos de molienda.... 20
Número de serie 13
número de unidades
bola.... 39

O

Oscilaciones de temperatura y agua de condensación 12
óxido de circonio 38

P

Pantalla y manejo 48
Patas anti-vibración 17
Peso 13, 22
Pestaña
desgaste.... 63
Pieza de presión 63
placa de características 14, 21
Placa de características.... 13
descripción 13
Posibilidades de ajuste a través del menú de pantalla.... 49
Potencia 13
Potencia nominal 20
prescripciones del lugar de emplazamiento 14, 21
Programa 01 hasta 10 51
Programación arranque 52
Protección contra giro 42
Protección para transporte 15
protección por fusible externa.... 14, 21

R

Recipiente de molienda
con dispositivo de cierre de seguridad.... 47
grado de llenado.... 39
Recipiente de vidrio 57

Recipientes de molienda
identificación 43
insertar 30
Reducción del volumen durante la molienda 39
Rendimiento energético....59
Reparación 10
S
Selección recipiente de molienda....38
selectivo....14
Señal acústica 54
sensible a la corriente....14
Símbolos en la unidad de pantalla 48
Software
actualizar....54
Soltar el dispositivo de fijación para recipientes de molienda....36
Superficie de apoyo necesaria 22
T
Tabla resumida de los componentes del aparato 26
Tabla resumida de los elementos de operación e indicación 27
Temperatura ambiente 12
Tiempo de molienda 51
Tiempo de pausa....52
tiempo restante....38
Tipo de fusibles....13
Tipo de protección 22
toma de tierra por conductor.... 14
Transporte.... 12, 15
U
Unidad de pantalla – Manejo del aparato.... 49
Uso de la máquina conforme a la aplicación prescrita.... 19
V
vacío.... 43
varilla de madera 43
Velocidad 51
Versión de software mando 54
Versión de software operativo 54
Versión de software pantalla 54
Versión de voltaje 13
Vista contrapesa de equilibrado 25
Vista de detalle de la cámara de molienda.... 24
Vista del lado posterior del aparato 25
Vista del menú en la pantalla.... 48
Vista del panel de mando 27
Vista frontal del aparato.... 23
Vistas de los elementos de mando y de la pantalla 27
Vistas del aparato 23
Volumen de carga.... 20
volumen del recipiente de molienda 39
volumen neto 38
volúmenes de muestra.... 39

Declaración UE de conformidad

Traducción

MOLINO PLANETARIO DE BOLAS

PM 100 | 20.540.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. Frank Janetta, Director de Desarrollo

CE

© Retsch GmbH · Retsch-Allee 1-5 · 42781 Haan · Alemania
www.retsch.com · E-mail: info@retsch.com · Tel: +49 2104 2333-100

Declaración UE de conformidad

Traducción

MOLINO PLANETARIO DE BOLAS

PM 200 | 20.640.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. Frank Janetta, Director de Desarrollo

CE

Derechos de autor

© Copyright by
Retsch GmbH
Retsch-Allee 1-5
42781 Haan
Alemania