

Manual de instrucciones
Molino mezclador MM 500 nano



Traducción



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	Cláusula de exención de responsabilidad	7
1.2	Derechos de autor	7
1.3	Explicaciones sobre los signos y símbolos	7
1.4	Explicaciones sobre los avisos de seguridad	8
2	Seguridad	9
2.1	Uso del aparato conforme a la aplicación prescrita	9
2.2	Uso indebido	9
2.3	Obligaciones del operador.....	10
2.3.1	Normas	10
2.3.2	Personal.....	10
2.3.3	Lugar de trabajo y aparato.....	10
2.3.4	Cualificación del personal.....	11
2.3.5	Equipo de protección personal (EPP)	11
2.4	Dispositivos de protección	11
2.5	Reparaciones.....	12
2.6	Evitar riesgos en el funcionamiento normal.....	12
2.7	Evitar daños materiales	13
2.8	Formulario de confirmación para el propietario	14
3	El Molino mezclador MM 500 nano	15
3.1	Datos técnicos	16
3.2	Emisiones	17
3.3	Vistas del aparato	18
3.3.1	Vista frontal	18
3.3.2	Vista del soporte del recipiente de molienda.....	19
3.3.3	Vista posterior.....	20
3.4	Indicaciones en el aparato.....	21
3.5	Descripción de la placa de características	22
4	Embalaje, transporte y colocación	23
4.1	Embalaje	23
4.2	Transporte.....	23
4.3	Oscilaciones de temperatura y agua de condensación.....	24
4.4	Requisitos al lugar de colocación	24
4.5	Retirar el seguro de transporte	25
4.6	Retirar la ayuda de transporte	28
5	Primera puesta en servicio.....	29
5.1	Conexión eléctrica	29
5.2	Conectar el aparato con la red eléctrica.....	30
6	Manejo del aparato	31
6.1	Conectar/desconectar el aparato	32
6.2	Abrir y cerrar el aparato	33
6.3	Especificaciones para bolas de molienda y recipientes de molienda	34
6.4	Vista del recipiente de molienda.....	35
6.5	Ayuda de apertura	35
6.5.1	Identificación de recipientes de molienda.....	36
6.5.2	Tamaños de bola y velocidad	36
6.5.3	Tamaños de bola máximos recomendados.....	37
6.5.4	Carga recomendada del recipiente de molienda.....	37
6.6	Métodos de molienda especiales	38
6.6.1	Interrumpir el proceso de molienda	38
6.6.2	Molienda en húmedo con materiales fácilmente inflamables.....	39
6.7	Preparar los recipientes de molienda	40

6.7.1	Abrir los recipientes de molienda.....	40
6.7.2	Llenar los recipientes de molienda	42
6.7.3	Cerrar el recipiente de molienda.....	43
6.8	Insertar los recipientes de molienda.....	44
6.8.1	Guardar el ciclo.....	45
6.8.2	Colocar el recipiente de molienda	45
6.8.3	Cerrar el soporte del recipiente de molienda.....	48
6.9	Ajustes del sistema.....	49
6.9.1	Arranque del proceso de molienda.....	50
6.10	Extraer el material molido	50
6.10.1	Ayuda para el vertido para recipientes de molienda Multicavity	53
7	Mando del aparato.....	54
7.1	Interfaz del menú de la pantalla táctil	55
7.2	Elementos funcionales.....	56
7.3	Guía del menú	59
7.4	Menú principal	60
7.5	Mando del proceso de molienda	63
7.6	Iniciar el proceso de molienda	63
7.7	Interrumpir el proceso de molienda	63
7.8	Parar el proceso de molienda.....	63
7.8.1	Proceso de molienda finalizado con éxito	63
7.9	Modo de programas.....	64
7.9.1	Seleccionar programa.....	66
7.9.2	Editar programa	69
7.9.3	Guardar programa	70
7.9.4	Borrar programa.....	70
7.10	Modo de ciclos	70
7.10.1	Seleccionar el ciclo	73
7.10.2	Editar el ciclo.....	75
7.10.3	Guardar el ciclo.....	76
7.10.4	Borrar el ciclo	76
7.11	Ajustes del sistema	77
7.11.1	MyRetsch	79
7.11.2	Generador de señales	80
7.11.3	Brillo	80
7.11.4	Fecha y hora	80
7.11.5	Versión de software	80
7.11.6	Horas de servicio	81
7.11.7	Número de serie	81
7.11.8	Actualización de software	81
7.11.9	Entorno de servicio	81
8	Mensajes de error y avisos	82
8.1	Mensajes de error.....	82
8.2	Avisos	84
9	Mantenimiento	85
9.1	Limpieza.....	85
9.1.1	Limpieza exterior del aparato	86
9.1.2	Limpiar la chapa colectora.....	86
9.1.3	Limpiar la cámara interior	86
9.1.4	Limpieza de las cubiertas de filtro	86
9.1.5	Limpiar los recipientes de molienda	87
9.1.6	Limpiar las bolas de molienda	87
9.2	Mantenimiento	87
10	Desgaste.....	88

10.1	Devolución para reparación y mantenimiento	88
11	Accesorios	89
12	Eliminación	90
13	Index	92

1 Notas referentes al manual de instrucciones

Este manual de instrucciones es un manual técnico para el uso seguro del aparato. Rogamos que lea atentamente este manual de instrucciones antes de la instalación, puesta en servicio y el funcionamiento del aparato. El uso seguro y conforme a lo prescrito requiere la lectura y la comprensión de este manual de instrucciones.

Este manual de instrucciones no incluye instrucciones de reparación. En caso de dudas o preguntas acerca de estas instrucciones o del aparato, así como en caso de eventuales averías o reparaciones necesarias, le rogamos que se dirija a su proveedor o directamente a Retsch GmbH.

Encontrará más información sobre su aparato en <https://www.retsch.es> en las páginas específicas del aparato.

Estado de revisión:

Esta revisión de documento 0001 referente al manual de instrucciones "Molino mezclador MM 500 nano" se ha realizado conforme a la Directiva sobre Máquinas 2006/42/CE.

1.1 Cláusula de exención de responsabilidad

Este manual de instrucciones se ha redactado con el máximo cuidado. Nos reservamos el derecho de realizar modificaciones técnicas. No asumimos ninguna responsabilidad por daños personales provocados por el incumplimiento de las indicaciones de seguridad y de advertencia incluidas en este manual. No asumimos ninguna responsabilidad por daños materiales provocados por el incumplimiento de las advertencias incluidas en este manual.

1.2 Derechos de autor

El presente manual de instrucciones o cualquier parte del mismo no se podrá reproducir, difundir, editar ni copiar de ninguna forma sin la autorización previa por escrito de Retsch GmbH. En caso de incumplimiento se hará valer el derecho a indemnización.

1.3 Explicaciones sobre los signos y símbolos

En este manual de instrucciones se utilizan los siguientes signos y símbolos:

Signos y símbolos	Significado
①	Referencia a una recomendación y/o información importante.
negrita	Identificación de un término importante.
<ul style="list-style-type: none"> • <Punto 1> • <Punto 2> • <Punto 3> 	Lista de puntos equivalentes.
⇒	Paso a seguir de una instrucción de procedimiento.

1.4 Explicaciones sobre los avisos de seguridad

PELIGRO

D1.0000

Peligro de daños personales mortales
Origen del peligro

- Posibles consecuencias si no se tienen en cuenta los peligros.
- **Instrucciones e indicaciones sobre cómo evitar los peligros.**

En caso de no observar el aviso de advertencia de “peligro” se pueden producir **daños personales graves o con peligro de muerte**. Existe un **riesgo muy elevado** de sufrir un accidente que amenaza la vida o un daño personal permanente. En el texto o en las normas de actuación se utiliza adicionalmente la palabra de aviso **⚠ PELIGRO**.

ADVERTENCIA

W1.0000

Peligro de daños personales graves o con peligro de muerte
Origen del peligro

- Posibles consecuencias si no se tienen en cuenta los peligros.
- **Instrucciones e indicaciones sobre cómo evitar los peligros.**

En caso de no observar el aviso de advertencia de “advertencia” se pueden producir **daños personales graves o con peligro de muerte**. Existe un **riesgo muy elevado** de sufrir un accidente grave o un daño personal potencialmente mortal. En el texto o en las normas de actuación se utiliza adicionalmente la palabra de aviso **⚠ ADVERTENCIA**.

PRECAUCIÓN

C1.0000

Peligro de lesiones
Origen del peligro

- Posibles consecuencias si no se tienen en cuenta los peligros.
- **Instrucciones e indicaciones sobre cómo evitar los peligros.**

En caso de no observar el aviso de advertencia de “precaución” se pueden producir **daños personales de gravedad media o escasa**. Existe un riesgo medio o escaso de sufrir un accidente o un daño personal. En el texto o en las normas de actuación se utiliza adicionalmente la palabra de aviso **⚠ PRECAUCIÓN**.

AVISO

N1.0000

Clase de daño material
Origen del daño material

- Posibles consecuencias si no se tienen en cuenta los avisos.
- **Instrucciones e indicaciones sobre cómo evitar el daño material.**

En caso de no observar el aviso se pueden producir **daños materiales**. En el texto o en las normas de actuación se utiliza adicionalmente la palabra de aviso **AVISO**.

2 Seguridad

PRECAUCIÓN

C2.0002

Peligro de lesiones

Desconocimiento del manual de instrucciones

- El manual de instrucciones contiene toda la información de seguridad relevante. En caso de que no se observe el presente manual de instrucciones, se pueden producir daños personales.
- **Lea cuidadosamente el manual de instrucciones antes de utilizar el aparato.**



Grupo de destinatarios:

El MM 500 nano está diseñado para el uso en un entorno de laboratorio para la preparación de muestras. Este manual de instrucciones por lo tanto está dirigido a personas que trabajan en un entorno similar con este aparato y ya tienen experiencia con aparatos similares.

El MM 500 nano es un producto moderno y de alto rendimiento 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 disponible.

2.1 Uso del aparato conforme a la aplicación prescrita

El MM 500 nano está previsto para la trituración, molienda, mezcla y homogeneización de materiales blandos, semiduros, frágiles y fibrosos en estado seco y húmedo con una granulometría de hasta 10 mm.

Como aparato de laboratorio el MM 500 nano debe ser utilizado exclusivamente para la preparación de muestras y no como máquina de producción.

El aparato está diseñado para el funcionamiento estacionario en un entorno de trabajo seco y limpio.

Los operadores y el personal operario deben haber leído el manual de instrucciones y estar familiarizados con todas las funcionalidades del aparato.

2.2 Uso indebido

El MM 500 nano sólo se debe utilizar conforme a lo prescrito.

Cualquier otro uso diferente a los descritos bajo el punto 'uso conforme a la aplicación prescrita' se considera uso indebido.

El MM 500 nano **no** es apto para el procesamiento de materiales triturados que pueden formar mezclas de aire explosivas.

No asumimos ninguna responsabilidad por daños personales y materiales provocados por un uso indebido y/o el incumplimiento de los avisos de seguridad.

2.3 Obligaciones del operador

2.3.1 Normas

El operador es responsable de garantizar que las personas que trabajan en el aparato y los equipos relacionados hayan leído y comprendido todas las normas de seguridad relevantes.

2.3.2 Personal

- Asegurar de que sólo se emplee personal cualificado que, debido a su capacitación y experiencia, sea capaz de identificar cualquier riesgo y evitar peligros potenciales debido a su capacitación y experiencia.
- Formar al personal regularmente en el manejo del aparato, especialmente con vista a incidencias repentinas.
- El personal a formar sólo debe trabajar en el aparato bajo la supervisión de personal cualificado.
- Revisar periódicamente la sensibilización del personal en materia de seguridad.
- Definir las responsabilidades del personal de acuerdo con la calificación y la descripción del puesto de trabajo.
- Proporcionar el equipo de protección personal (PPE) al personal.
- Asegurar que se cumplan los siguientes requisitos:
 - El personal ha leído y comprendido este manual de instrucciones, especialmente el capítulo [Seguridad](#).
 - El personal conoce y observa las normas pertinentes de prevención de accidentes y seguridad.
 - El personal usa el equipo de protección personal (PPE) previsto cuando trabaja en el aparato.

2.3.3 Lugar de trabajo y aparato

- Asegurar una adecuada iluminación y ventilación del lugar de trabajo.
- Asegurar de que el aire de salida se dirija correctamente hacia el exterior.
- Mantener el estado legible de todos los rótulos en el aparato.
- Asegurar que se realizan todas las comprobaciones y trabajos de mantenimiento especificados en este manual de instrucciones.

2.3.4 Cualificación del personal

Trabajos/fase operativa	Cualificación
Transporte Colocación Puesta en servicio Manejo Control Mantenimiento Eliminación	Especialista calificado que ha sido formado en el manejo seguro del aparato.
Trabajos en el equipamiento eléctrico del aparato	Electricista que, en función de su formación profesional, sus conocimientos y experiencia, puede evaluar los trabajos asignados y reconocer posibles peligros.

2.3.5 Equipo de protección personal (EPP)

Trabajos/fase operativa	Equipo de protección personal (EPP)
Transporte Colocación	Calzado de seguridad
Puesta en servicio Montaje de equipos adicionales Mantenimiento	No requiere ningún EPP.
Eliminación	Calzado de seguridad
Funcionamiento normal (manejo y control)	Protectores auditivos Eventualmente guantes de protección para la extracción de material molido con temperaturas extremas. Guantes y gafas protectoras para la molienda criogénica utilizando nitrógeno líquido.

2.4 Dispositivos de protección

Interruptor de parada de emergencia

El aparato **no** está equipado con un interruptor de parada de emergencia de fábrica. En caso de emergencia, el aparato debe apagarse presionando el interruptor principal o desconectando la alimentación del aparato.

Bloqueo de la tapa

El MM 500 nano está equipado con un bloqueo automático de la tapa . Después del arranque de un proceso de molienda, un imán cierra la tapa del aparato con fuerza. Si se abre la tapa durante un proceso de molienda, el proceso se detiene y el aparato se para inmediatamente. En este caso, se muestra un mensaje de error correspondiente en la pantalla táctil.

2.5 Reparaciones

Este manual de instrucciones no incluye instrucciones de reparación. Por razones de seguridad, las reparaciones deberán ser realizadas solamente por Retsch GmbH o un representante autorizado, así como por técnicos cualificados del servicio posventa.

En caso de una reparación le rogamos que informe a ...

- ... la representación de Retsch GmbH en su país,
- ...su proveedor, o
- ...directamente a Retsch GmbH.

Dirección del servicio posventa:

2.6 Evitar riesgos en el funcionamiento normal

El incumplimiento de las siguientes instrucciones de seguridad es contrario a lo prescrito y constituye un riesgo para el personal y un riesgo para la seguridad operativa.

Transporte y colocación

- No mueva el dispositivo estando solo durante el transporte y la colocación.
- Use calzado de seguridad durante el transporte y la colocación.
- Sólo conecte el aparato a las tomas con conductor de protección PE.
- Al conectar el aparato, los valores en la placa de características deben coincidir con los valores de la conexión eléctrica.

Funcionamiento

- Lea el manual de instrucciones antes de poner el aparato en funcionamiento.
- Sólo opere el aparato en un lugar de trabajo suficientemente grande con una estabilidad segura del aparato.
- Revise que el cable de alimentación no presente daños antes de su uso.
- Nunca opere el dispositivo si hay daños visibles o sospechosos.
- Utilice el dispositivo únicamente de acuerdo con los límites de aplicación técnica.
- No use joyas, el pelo sin recoger ni corbatas o ropa suelta similar durante el funcionamiento.
- Use protección para los oídos durante la operación.
- Antes de operar el aparato, tome medidas de precaución, que tienen en cuenta la comunicación limitada durante la operación.
- Preste atención al entorno durante la molienda, ya que el ruido de fondo dificulta la percepción de las señales acústicas.
- No opere el aparato en atmósferas potencialmente explosivas.

- Observe las fichas de datos de seguridad de las muestras y siga las instrucciones tomando medidas apropiadas con anticipación.
- No muele sustancias explosivas y/o combustibles.
- No muele sustancias que puedan volverse explosivas y/o inflamables durante la molienda.
- Durante la operación, los componentes que están en contacto con la muestra pueden calentarse o enfriarse. Espere a que se compense la temperatura antes de extraer las muestras y, si fuera necesario, use guantes protectores.
- Siempre use guantes y gafas protectoras cuando maneje nitrógeno líquido para una molienda criogénica.
- Nunca vierta nitrógeno líquido o hielo seco en el recipiente de molienda, cerrándolo a continuación. La sobrepresión resultante en el recipiente de molienda podría reventar el mismo.

Mantenimiento y reparación

- Apague el aparato con el interruptor principal antes del mantenimiento.
- Limpie el aparato sólo en seco o con un paño húmedo.
- No limpie el aparato con aire comprimido.
- Las reparaciones del aparato sólo deben ser realizadas por el fabricante del aparato o por un representante autorizado.

2.7 Evitar daños materiales

- En caso de esperar fuertes oscilaciones de temperatura (p.ej. durante el transporte aéreo), proteja el aparato contra el agua de condensación.
- No golpee, sacuda ni arroje el aparato durante el transporte o la instalación.
- Tenga en cuenta las condiciones del lugar de instalación al montar el aparato.
- Nunca vierta nitrógeno líquido o hielo seco en el recipiente de molienda, cerrándolo a continuación. La sobrepresión resultante en el recipiente de molienda podría reventar el mismo.
- Limpie el aparato sólo en seco o con un paño húmedo.
- No utilice un disolvente o un detergente agresivo al limpiar el aparato.
- Utilice solo repuestos originales para el mantenimiento.

2.8 Formulario de confirmación para el propietario

Este manual de instrucciones contiene instrucciones fundamentales y de imprescindible observancia para el funcionamiento y el mantenimiento del aparato. Antes de la puesta en servicio del aparato es imprescindible que estas instrucciones sean leídas por el usuario, así como el personal técnico competente para manejar el aparato. Este manual de instrucciones debe estar siempre libremente accesible en el lugar de empleo.

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 del manual de instrucciones, por lo que dispone de toda la información necesaria para el funcionamiento seguro y está suficientemente familiarizado con el aparato.

Para su cobertura jurídica, el propietario debería pedir a los usuarios que le confirmen por escrito que han recibido las instrucciones necesarias para el uso del aparato.

Confirmando haber tomado conocimiento de todos los capítulos de este manual de instrucciones, así como de todas las instrucciones de seguridad y de advertencia.

Usuario

Apellido, nombre (letra impresa)

Cargo en la empresa

Lugar, fecha y firma

Técnico de mantenimiento o operador

Apellido, nombre (letra impresa)

Cargo en la empresa

Lugar, fecha y firma

3 El Molino mezclador MM 500 nano

El MM 500 nano de Retsch GmbH es un aparato de laboratorio que sirve para la preparación de muestras.

El aparato permite una rápida trituración, mezcla y homogeneización de materiales blandos, semiduros, duros, frágiles y fibrosos con una granulometría de hasta 10 mm.

Debido al proceso de molienda efectivo en un sistema cerrado el MM 500 nano garantiza una preparación de la muestra cuidadosa con el material y de grado analítico en muy poco tiempo.

Dependiendo de las propiedades del material y los parámetros de molienda, se pueden lograr granulometrías finales de hasta 0,1 μm .

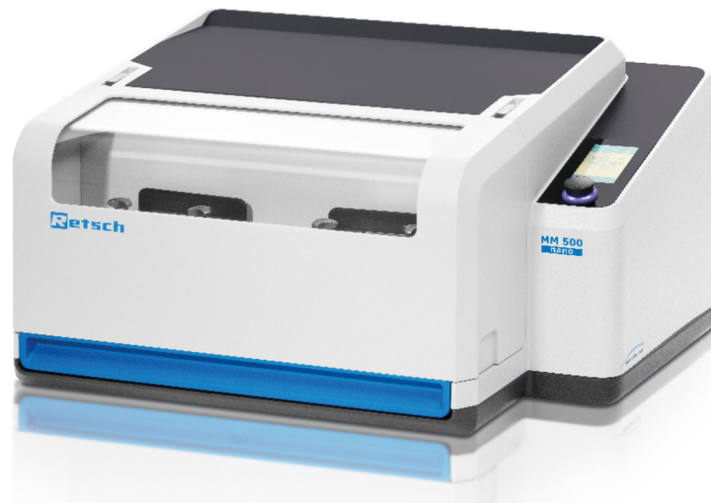


Fig. 1: Molino mezclador MM 500 nano

3.1 Datos técnicos

Generalidades	
Aplicaciones	Trituración (seca y húmeda), mezcla, homogeneización, rotura celular, molienda criogénica
Campo de aplicación	Agricultura, biología, química, plásticos, materiales de construcción, ingeniería, electrónica, medio ambiente, alimentos, geología, metalurgia, vidrio, cerámica, medicina, industria farmacéutica
Tipo de material	duro, semiduro, blando, frágil, elástico, fibroso
Especificaciones	
Principio de trituración	impacto, fricción
Granulometría inicial	≤ 10 mm
Granulometría final	0,1 µm
Carga / Cantidad de material alimentado	Máx. 2 x 45 ml
Ajuste de la frecuencia de vibración	digital, 3 - 35 Hz (180 - 2100 min ⁻¹)
Duración típica de la molienda	30 segundos – 30 minutos
Ajuste de la duración de la molienda	digital, 10 segundos (mínima) hasta 8 horas (máxima)
Tiempo máx. de molienda	hasta 99 horas
Número de recipientes de molienda	2
Tamaños de los recipientes de molienda	50 ml / 80 ml / 125 ml 4 recipientes multicavidad de 10 ml y 2 recipientes multicavidad de 25 ml, de acero inoxidable, incl. ayudas para el vertido de PTFE Adaptador de aluminio para 18 viales de reacción de 2 ml con cierre de seguridad o 9 tubos de acero de 2 ml
Recipientes de molienda (materiales)	acero templado acero inoxidable carburo de tungsteno óxido de circonio
Sensores	Temperatura (opcional), presión (opcional)
Manejo	Pantalla táctil de 4,3 pulgadas con botón giratorio
Rutinas SOP (Standard Operating Procedures)	12
Ciclos programables	4 (con hasta 99 repeticiones)
Comunicación	myRetsch Portal web, Retsch APP
Conexión eléctrica	1 fase, 100 - 120 VAC 50/60 Hz, 200 - 230 VAC 50/60 Hz
Tipo de protección	IP 20
Compatibilidad electromagnética (EMV)	Categoría CEM según DIN EN 55011: A
Potencia del motor	750 vatios (con convertidor de frecuencia)
Anchura x Altura x Profundidad (cerrado)	690 x 375 x 585 mm
Peso, neto	60 kg
Conformidad	CE

3.2 Emisiones

⚠ PRECAUCIÓN

C3.0020

Peligro de lesiones por inadvertencia de señales acústicas

Fuerte ruido de molienda

- Debido al fuerte ruido de molienda las señales de advertencia acústica pueden pasar inadvertidas, lo que puede causar lesiones.
- **Tenga en cuenta la intensidad del ruido de molienda a la hora de configurar las señales acústicas en el entorno de trabajo.**
- **Eventualmente utilice señales visuales adicionales.**

⚠ PRECAUCIÓN

C4.0077

Lesión del aparato auditivo

Elevado nivel de ruido

- Dependiendo del tipo de material, del número de bolas utilizadas, de la frecuencia de molienda ajustada y de 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 adecuadas para un aislamiento acústico.**
- **Utilice protectores auditivos en caso de niveles de ruido elevado o permanente.**



Coeficientes de ruido:

Las características del material alimentado también inciden en los coeficientes de ruido.

Ejemplo 1	
Recipiente	2 recipientes de acero (125 ml)
Dispositivo triturador	18 bolas de acero por cada recipiente (15 mm)
Material de carga	arena de cuarzo (~ 0,5 mm)
Cantidad de material cargado	60 ml
Velocidad	35 Hz

En estas condiciones de funcionamiento, el nivel sonoro continuo equivalente referido al puesto de trabajo L_{eq} es de 77 dB(A).

Ejemplo 2	
Recipiente	2 recipientes de acero (125 ml)
Dispositivo triturador	bolas de acero por cada recipiente (10 mm)
Material de carga	arena de cuarzo (~ 0,5 mm)
Cantidad de material cargado	60 ml
Velocidad	35 Hz

En estas condiciones de funcionamiento, el nivel sonoro continuo equivalente referido al puesto de trabajo L_{eq} es de 74 dB(A).

3.3 Vistas del aparato

3.3.1 Vista frontal

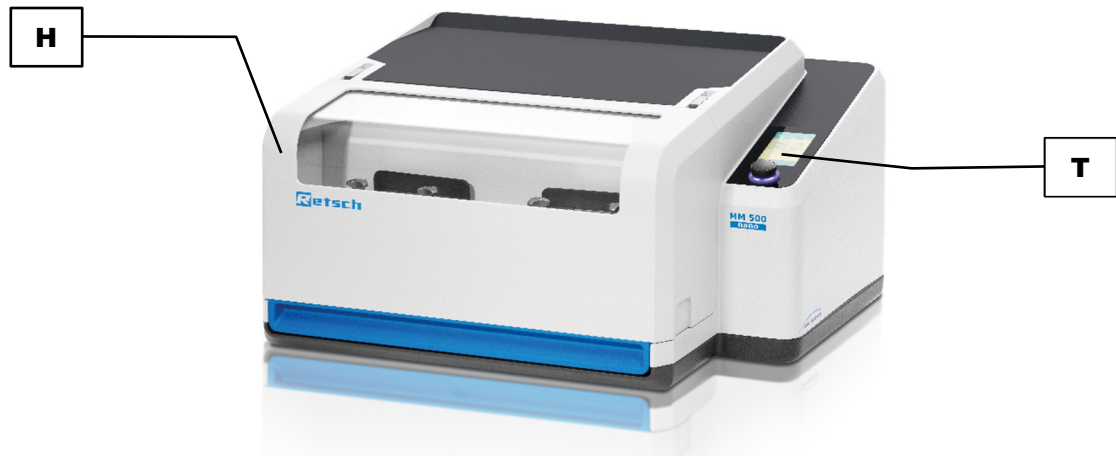


Fig. 2: Tapa del aparato cerrada

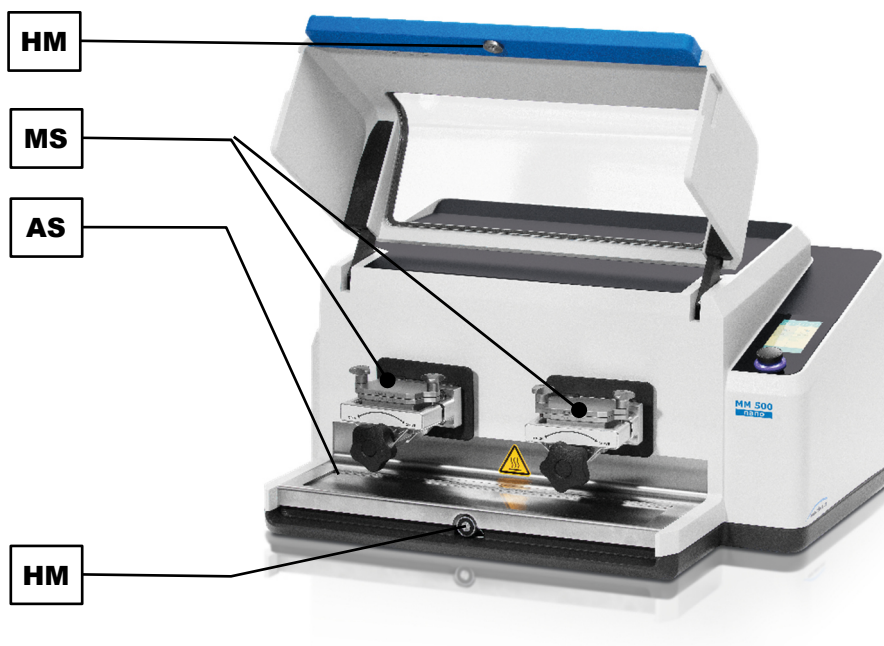


Fig. 3: Tapa del aparato abierta

	Componente	Función
H	Tapa del aparato	Cierra la cámara interior del aparato.
T	Pantalla táctil con botón giratorio	Para el control del aparato. Selección y configuración de parámetros de molienda.
HM	Imanes adherentes	Mantiene cerrada la tapa del aparato mientras el aparato esté funcionando.
MS	Puestos de molienda	Posición de los soportes para recipientes de molienda para alojar los recipientes de molienda.

AS	Bandeja de recogida	Recoge los restos de muestra y puede ser extraída para la limpieza.
----	---------------------	---

3.3.2 Vista del soporte del recipiente de molienda

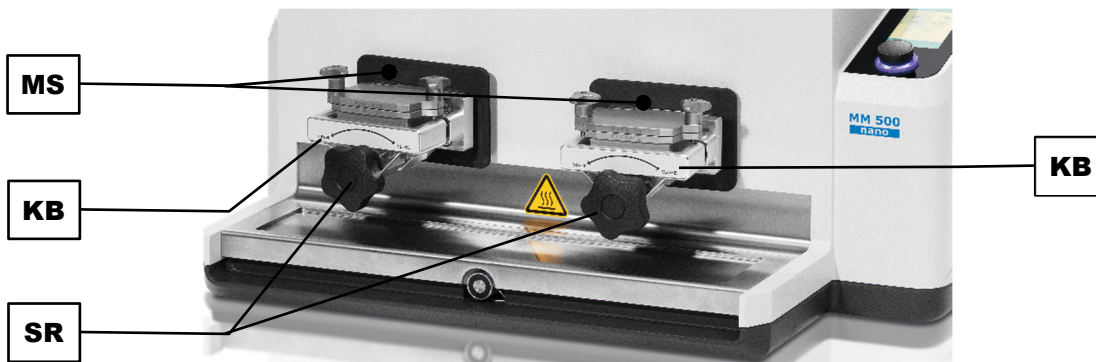


Fig. 4: Puestos de molienda

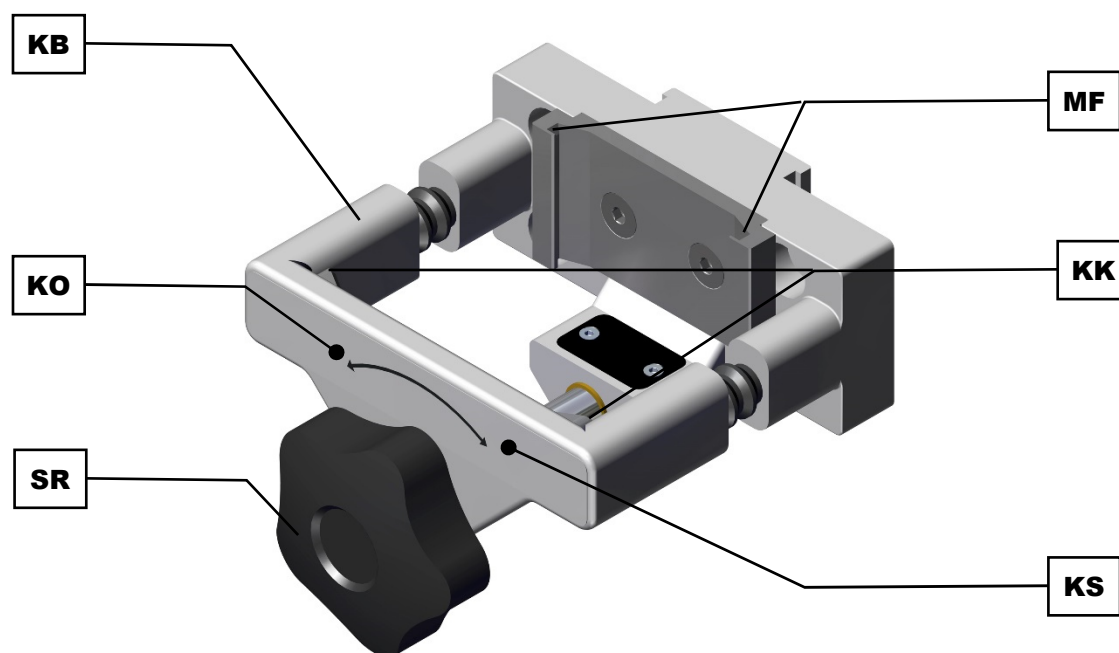


Fig. 5: Soporte para recipientes de molienda

	Componentes	Función
MS	Puestos de molienda	Posición de los soportes para recipientes de molienda para alojar los recipientes de molienda.
KB	Brida de fijación	Para alojar los recipientes de molienda.
SR	Rueda de fijación	Para apretar o soltar los recipientes de molienda en el soporte para recipientes de molienda.
KK	Cuña de sujeción (soporte para recipientes de molienda)	Para fijar el recipiente de molienda después de cerrarlo correctamente con la brida de fijación.
KS	Dirección de giro rueda de fijación:	Cierra la brida de fijación y sujeta así el recipiente de molienda en el soporte para recipientes de molienda.

	Cerrar la brida de fijación	
MF	Guía para recipiente de molienda	Para insertar correctamente el recipiente de molienda sin que se ladee.
KO	Dirección de giro rueda de fijación: Abrir la brida de fijación	Abre las bridas de fijación, haciendo posible así la extracción del recipiente de molienda.

3.3.3 Vista posterior



Fig. 6: Lado posterior del aparato

	Componentes	Función
K	Interfaz USB	Para la actualización del software operativo.
I	Interruptor principal	Conecta o desconecta el aparato con el interruptor protector del motor.
M	Base de enchufe	Conexión para el cable de red.
GL	Ventilador de la carcasa, Marco del filtro	Para sacar el calor de escape. Protege el motor de las partículas de polvo.

3.4 Indicaciones en el aparato



Fig. 7: Indicaciones en el aparato

Nº	Indicación	Significado
HG	Utilizar protección para los oídos.	Instrucción de seguridad: Durante el funcionamiento prolongado del aparato se recomienda la utilización de protección para los oídos.
B	Leer el manual de instrucciones	Instrucción de seguridad: El manual de instrucciones del aparato se debe leer antes de la puesta en marcha y el funcionamiento.
L	Advertencia de corriente	¡PRECAUCIÓN descarga eléctrica! La carcasa sólo debe ser abierta por personal debidamente formado. ¡Desconectar el cable de alimentación antes de efectuar trabajos de mantenimiento!
N	Placa de características	Información: Datos de potencia y de conexión del aparato.

3.5 Descripción de la placa de características

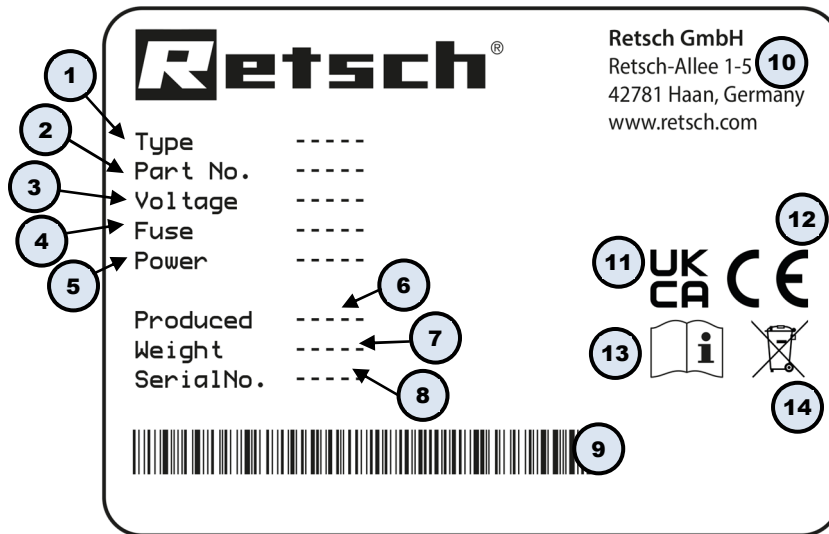


Fig. 8: Placa de características

- 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

① 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.

4 Embalaje, transporte y colocación

4.1 Embalaje

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

AVISO

N2.0001

Conservación del embalaje

- En caso de reclamación o devolución en un embalaje no adecuado o sin protección del aparato puede afectar la garantía.
- **Conserve el embalaje durante el período de garantía.**

4.2 Transporte

⚠ ADVERTENCIA

W2.0005

Peligro de lesiones por la caída del aparato

Levantar el aparato por encima de la altura de la cabeza

- Al levantar el aparato por encima de la altura de la cabeza, el aparato se puede caer y causar graves lesiones.
- **¡No levante nunca el aparato por encima de la altura de la cabeza!**



⚠ PRECAUCIÓN

C5.0000

Peligro de lesiones por la caída del aparato

Transporte incorrecto del aparato

- Debido a su peso el aparato puede causar daños personales en caso de caerse.
- **El aparato no debe ser transportado por una sola persona.**

AVISO

N3.0017

Transporte

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

AVISO

N4.0014

Reclamaciones

Suministro incompleto o daños de transporte

- En caso de daños de transporte se deberá informar inmediatamente al transportista y a Retsch GmbH. Eventualmente no es posible atender reclamaciones posteriores.
- **Rogamos que compruebe si el suministro está completo y en perfecto estado al recibir el aparato.**
- **Informe a su transportista y a Retsch GmbH en un plazo de 24 horas.**

4.3 Oscilaciones de temperatura y agua de condensación

AVISO

N5.0016

Oscilaciones de temperatura

El aparato puede estar expuesto a fuertes oscilaciones de temperatura durante el transporte (p. ej. el transporte aéreo)

- La consiguiente formación de agua de condensación puede dañar los componentes electrónicos.
- **Antes de la puesta en servicio del aparato espere a que el aparato se haya aclimatado.**

Almacenamiento provisional:

Cuide de que el aparato se almacene en un lugar seco y dentro de la temperatura ambiente especificada, incluso en los intervalos de almacenamiento provisional.

4.4 Requisitos al lugar de colocación

⚠ PRECAUCIÓN

C6.0047

Peligro de lesiones por la caída del aparato

Colocación incorrecta del aparato

- Debido a su peso el aparato puede causar daños personales en caso de caerse.
- **El aparato sólo se debe operar en un lugar de trabajo suficientemente grande, firme y estable.**
- **Asegúrese de que todas las patas del aparato tengan una posición segura.**

AVISO

N6.0004

Colocación del aparato

Vibraciones durante el funcionamiento

- Se pueden producir ligeras vibraciones dependiendo del estado de funcionamiento del aparato.
- **Coloque el aparato sólo encima de una superficie plana, estable y libre de vibraciones.**

AVISO

N7.0002

Colocación del aparato

Desconexión del aparato de la red de alimentación

- Debe ser posible desconectar el aparato de la red de alimentación en cualquier momento.
- **Coloque el aparato de tal forma que la toma para el cable de red sea siempre fácilmente accesible.**

AVISO

N8.0021

Temperatura ambiente

En caso de valores superiores o inferiores con respecto a la gama de temperatura admisible,

- los componentes electrónicos y mecánicos pueden sufrir daños,
 - 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 (temperatura ambiente de 5 °C a 40 °C).**
- Humedad máxima relativa del aire < 80 % (a una temperatura ambiente de ≤ 31 °C)

Para una temperatura ambiente U_T entre 31 °C y 40 °C el valor de la humedad máxima del aire desciende de forma lineal según $L_F = -(U_T - 55) / 0,3$:

Temperatura ambiente	Humedad máxima relativa del aire
≤ 31 °C	80 %
33 °C	73,3 %
35 °C	66,7 %
37 °C	60 %
39 °C	53,3 %
40 °C	50 %

AVISO

N9.0015

Humedad del aire

Elevada humedad relativa del aire

- Los componentes electrónicos y mecánicos pueden ser dañados.
 - El rendimiento se puede ver alterado en una medida desconocida.
 - **La humedad relativa del aire en las proximidades del aparato se debería mantener en un nivel lo más bajo posible.**
- Altura de emplazamiento: máx. 2.000 m de altitud (sobre el nivel de mar)

El MM 500 nano debe colocarse encima de una superficie estable y firme. De lo contrario, las vibraciones del aparato se transmiten al entorno durante el proceso de molienda.

4.5 Retirar el seguro de transporte

ADVERTENCIA

W3.0005

Peligro de lesiones por la caída del aparato

Levantar el aparato por encima de la altura de la cabeza

- Al levantar el aparato por encima de la altura de la cabeza, el aparato se puede caer y causar graves lesiones.
- **¡No levante nunca el aparato por encima de la altura de la cabeza!**



AVISO

N10.0018

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.**

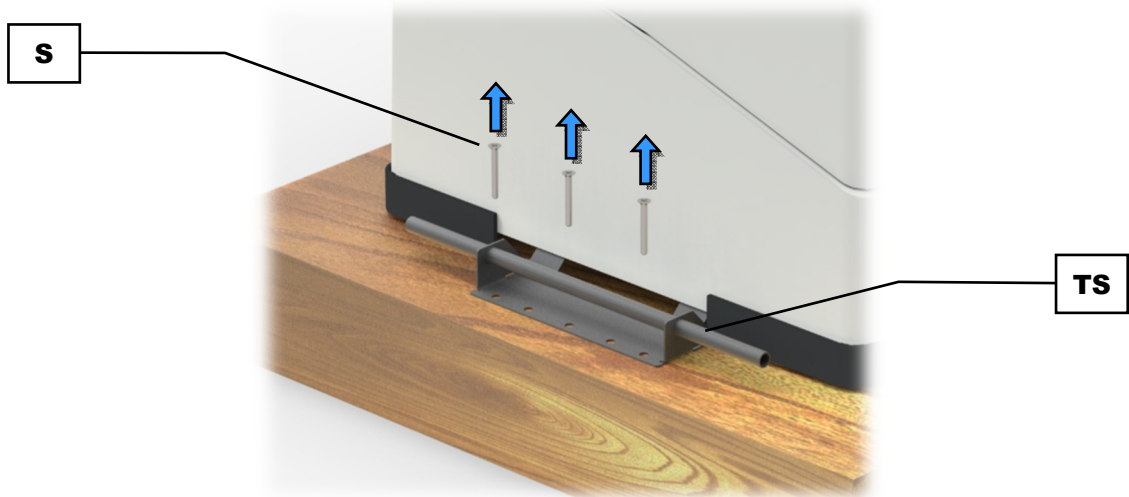


Fig. 9: Retirar el seguro de transporte

Componente	
S	Tornillo
TS	Seguro de transporte

Retire el seguro de transporte y transporte el aparato de la siguiente manera:

- ⇒ Aflojar y retirar los seis tornillos (S) – hay tres en cada lado del aparato – .
- ⓘ El seguro de transporte es a la vez una ayuda para el transporte.
- ⇒ Utilice el seguro de transporte (TS) como ayuda para el transporte y transporte el aparato hasta el lugar donde se utilizará.

PRECAUCIÓN El peso sin recipientes de molienda es de aprox. 60 kg. El aparato sólo se debe levantar con ayuda de dos personas .

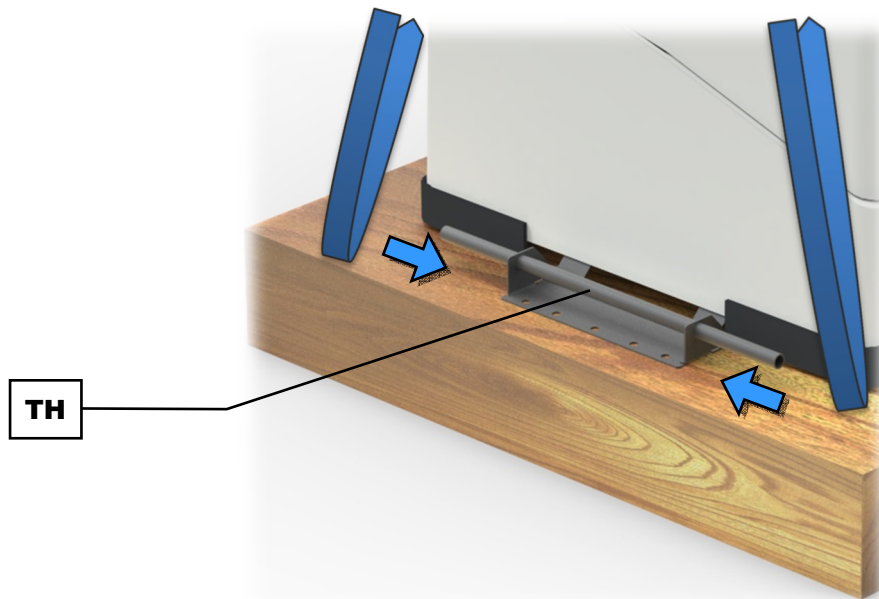


Fig. 10: Colocar cintas de elevación

	Componente
TH	Ayuda de transporte

La ayuda de transporte (TH) también se puede utilizar para levantar el aparato con una grúa.

Transporte el aparato con una grúa de la siguiente manera:

- ⇒ Coloque las cintas de elevación en las dos ayudas de transporte (TH).
- ⇒ Transportar el aparato con una grúa hasta el lugar donde se utilizará.

AVISO La carcasa puede sufrir daños si se utilizan cintas de elevación demasiado cortas. Las cuatro cintas de elevación deben ser suficientemente largas para garantizar una distancia mínima de 100 cm entre el aparato y el dispositivo de elevación.

4.6 Retirar la ayuda de transporte

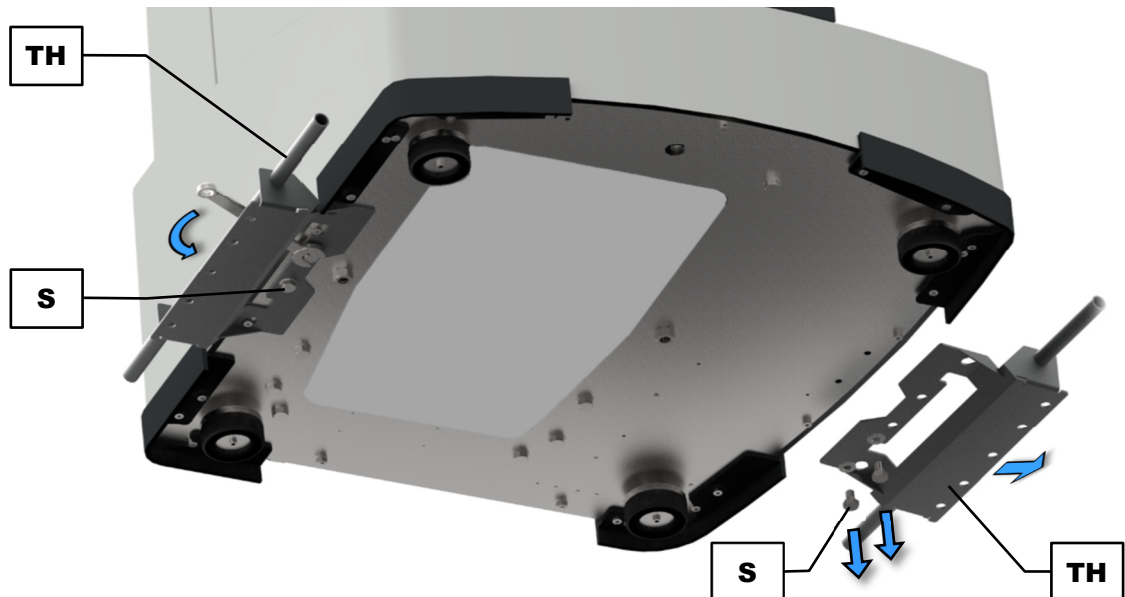


Fig. 11: Retirar la ayuda de transporte

	Componente
TH	Ayuda de transporte
S	Tornillo

Retire las ayudas de transporte de la siguiente manera:

- ⇒ Suelte y retire los cuatro tornillos (S), dos en cada lado del aparato, con una llave de boca 13.
- ⇒ Soltar y retirar las ayudas de transporte (TH).

ⓘ Conserve las ayudas de transporte para un posterior transporte del aparato.

5 Primera puesta en servicio


5.1 Conexión eléctrica

ADVERTENCIA

W4.0015

Peligro de muerte por electrocución
Conexión a enchufes sin conductor de puesta a tierra

- Al conectar el aparato a enchufes sin conductor de puesta a tierra se pueden producir lesiones con peligro de muerte por electrocución.
- **Opere el aparato sólo en enchufes con conductor de puesta a tierra (PE).**




ADVERTENCIA

W5.0002

Peligro de muerte por electrocución
Cable de red dañado

- El uso del aparato con un cable de red o un conector dañado puede provocar lesiones mortales por electrocución.
- **Antes de operar el aparato compruebe si el cable de red o el conector presentan daños.**
- **¡No utilice nunca el aparato con un cable de red o un conector dañados!**



AVISO

N11.0022

Conexión eléctrica
No observancia de los valores de la placa de características

- Los componentes electrónicos y mecánicos pueden sufrir daños.
- **Conecte el aparato únicamente a una red eléctrica que coincida con los valores de la placa de características.**

- ⚠ ADVERTENCIA** Al conectar el cable a la red se deberá prever una protección por fusible externa de acuerdo con las prescripciones correspondientes del lugar de emplazamiento.
- Los datos correspondientes a la tensión y frecuencia necesaria del aparato figuran en la placa de características.
 - Los valores incluidos en la lista deben coincidir con la red eléctrica disponible.
 - El aparato sólo se debe conectar a la red eléctrica mediante el cable de conexión suministrado.

Para la primera puesta en servicio del MM 500 nano, el aparato debe conectarse con la red eléctrica in situ.

Antes de realizar la conexión eléctrica, asegúrese de que

- el lugar donde se utilizará el aparato corresponda a los requisitos para la colocación,
- el aparato tenga un apoyo firme y estable,
- los valores de potencia del aparato (placa de características) coincidan con los valores de la conexión eléctrica in situ.

5.2 Conectar el aparato con la red eléctrica



Fig. 12: Realizar la conexión eléctrica

	Componente
M	Base de enchufe del aparato
N	Placa de características

Conecte el aparato con la red eléctrica según se describe a continuación:

- ⇒ Compare la tensión y la frecuencia de la placa de características (N) del aparato con los valores existentes in situ.
- ⇒ Enchufe el cable de red incluido en la base de enchufe del aparato (M).
- ⇒ Enchufe el otro extremo del cable de red en una base de enchufe del lugar de colocación.
- ⇒ Realice la protección externa según las normas del lugar de colocación.

6 Manejo del aparato

ADVERTENCIA

W6.0002

Peligro de muerte por electrocución

Cable de red dañado

- El uso del aparato con un cable de red o un conector dañado puede provocar lesiones mortales por electrocución.
- **Antes de operar el aparato compruebe si el cable de red o el conector presentan daños.**
- **¡No utilice nunca el aparato con un cable de red o un conector dañados!**



PRECAUCIÓN

C7.0005

Peligro de lesiones

Atmósferas potencialmente explosivas

- Este aparato no está indicado para el uso en atmósferas potencialmente explosivas. El funcionamiento del aparato en atmósferas potencialmente explosivas puede provocar lesiones por explosión o incendio.
- **¡No opere nunca el aparato en una atmósfera potencialmente explosiva!**

PRECAUCIÓN

C8.0077

Lesión del aparato auditivo

Elevado nivel de ruido

- Dependiendo del tipo de material, del número de bolas utilizadas, de la frecuencia de molienda ajustada y de 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 adecuadas para un aislamiento acústico.**
- **Utilice protectores auditivos en caso de niveles de ruido elevado o permanente.**



6.1 Conectar/desconectar el aparato



Fig. 13: Interruptor principal

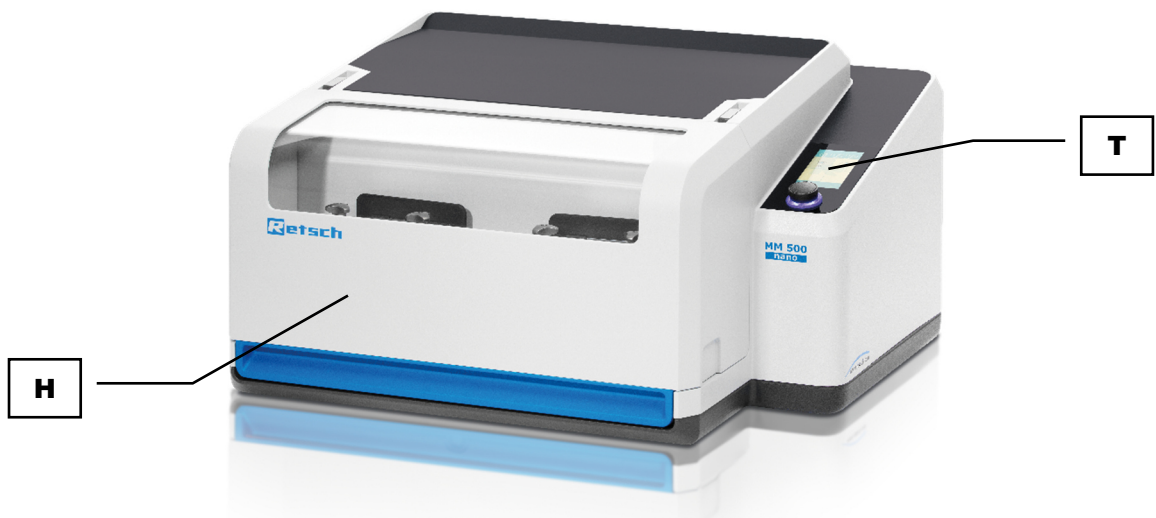


Fig. 14: Lado frontal del aparato con pantalla táctil

	Componente
I	Interruptor principal
H	Tapa del aparato
T	Pantalla táctil con botón giratorio

Conecte el aparato de la siguiente manera:

- ⇒ Conecte el aparato con el interruptor principal (I) en el lado posterior del aparato.
- ① En la pantalla táctil (T) se avisa de la abertura o del cierre de la tapa del aparato (H).

⇒ Abra y cierre manualmente la tapa del aparato (H). Después el aparato está listo para funcionar.

Desconecte el aparato de la siguiente manera:

⇒ Desconecte el aparato con el interruptor principal (I) en el lado posterior del aparato si no hay ningún proceso de molienda en curso.

6.2 Abrir y cerrar el aparato

PRECAUCIÓN

Peligro de aplastamientos y contusiones

Caída de la tapa del aparato

- Al cerrar la tapa, ésta se puede caer sobre los dedos y así provocar aplastamientos o contusiones.
- **Nunca permita que la tapa del aparato se cierre de golpe.**
- **Sujete siempre la tapa del aparato al cerrarla.**

C9.0008

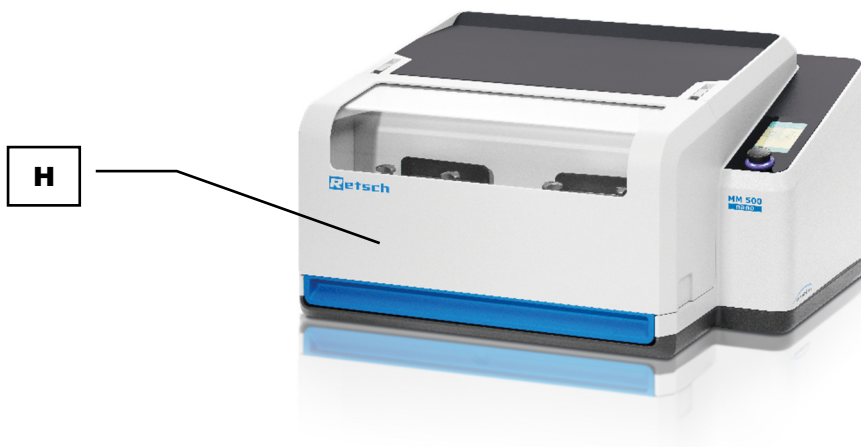


Fig. 15: Aparato con la tapa del aparato cerrada

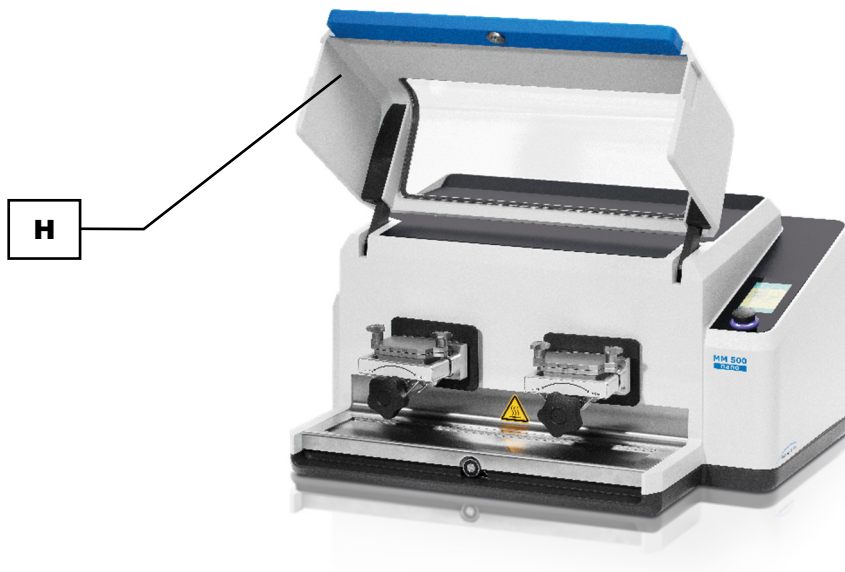


Fig. 16: Aparato con la tapa del aparato abierta

	Componente
H	Tapa del aparato

Abra el aparato de la siguiente manera:

- ⇒ Levantar manualmente la tapa del aparato (H) y abrirla completamente.
- ① La tapa del aparato está equipada con una amortiguación. Esta amortiguación asegura que la tapa del aparato no se cierre de golpe de forma incontrolada. La amortiguación de la tapa del aparato responde a partir de un ángulo de apertura de aprox. 80°.

Cierre el aparato de la siguiente manera:

- ⇒ Presione la tapa del aparato (H) con la mano y cerrarla completamente.
- ① La tapa del aparato está equipada con una amortiguación. Esta amortiguación asegura que la tapa del aparato no se cierre de golpe de forma incontrolada. La amortiguación de la tapa del aparato responde a partir de un ángulo de apertura de 80°.

6.3 Especificaciones para bolas de molienda y recipientes de molienda

AVISO

N12.0011

Desgaste o deterioro de las bolas y los recipientes de molienda

Utilización de materiales diferentes

- Al utilizar bolas y recipientes de molienda compuestos por diferentes materiales, es posible que se produzca un aumento del desgaste o deterioro.
- **Utilice sólo bolas y recipientes de molienda del mismo material.**

AVISO

N13.0000

Deterioro de los recipientes de molienda

Llenado incorrecto de los recipientes de molienda

- Al llenar los recipientes de molienda con ningún o poco material, las bolas de molienda deterioran el recipiente de molienda y el aparato.
- **No opere el aparato sin material en los recipientes de molienda.**
- **El nivel de llenado de los recipientes de molienda no debe estar por debajo del 25 % del volumen de los recipientes de molienda.**

Todos los recipientes de molienda y sus tapas correspondientes se pueden identificar mediante un recuadro en su parte exterior. El recuadro informa sobre el tamaño y el material del recipiente de molienda.

AVISO ¡Para moliendas que alcanzan temperaturas inferiores a 0 °C, se deben utilizar preferentemente juegos de molienda de acero!

⚠ PRECAUCIÓN En caso de que usted utilice recipientes de molienda de otros materiales para aplicaciones criogénicas, ¡éstos no deben en ningún caso enfriarse a menos de -100 °C!

⚠ PRECAUCIÓN Daños por cargas desequilibradas. Siempre se deben cargar los dos puestos de molienda de la máquina. Al realizar moliendas de una sola muestra, debe utilizarse un recipiente de molienda vacío como contrapeso.

6.4 Vista del recipiente de molienda

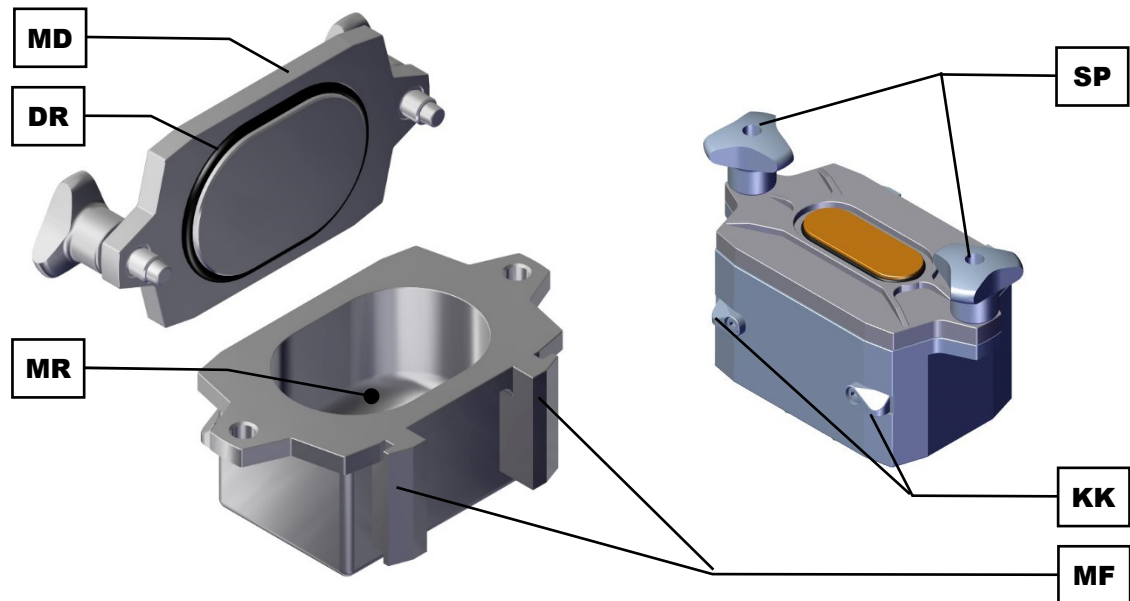


Fig. 17: Recipiente de molienda

	Componente	Función
MD	Tapa del recipiente de molienda	Cierra la cámara de molienda del recipiente de molienda.
DR	Junta tórica	Para el sellado entre la tapa del recipiente de molienda y el recipiente de molienda. Se puede sustituir en caso de desgaste.
MR	Cámara de molienda	Para alojar las bolas de molienda y el material.
SP	Tornillos tensores con pernos de guía	Para el montaje y la fijación de la tapa del recipiente de molienda en el recipiente de molienda. Los tornillos tensores están montados en la tapa del recipiente de molienda para evitar que se pierdan.
KK	Cuñas de sujeción (recipiente de molienda)	Fijan el recipiente de molienda en el soporte para recipientes de molienda después de cerrarlo correctamente con la brida de fijación.
MF	Guía para recipiente de molienda	Para insertar correctamente los recipientes de molienda en el soporte para recipientes de molienda sin que se ladeen.

6.5 Ayuda de apertura

El volumen de suministro del MM 500 nano contiene una ayuda de apertura. Esta herramienta se puede utilizar por ambos lados.

Mediante el lado (ÖS) se aprietan o bien se aflojan los tornillos tensores en la tapa del recipiente de molienda. Mediante el lado (ÖR) se aflojan las ruedas de fijación del soporte para recipientes de molienda.

- ① Asegúrese de utilizar la ayuda de apertura para cerrar los recipiente de molienda, dado que es insuficiente apretar manualmente los tornillos tensores.

Sin embargo, al fijar los recipientes de molienda en los soportes para recipientes de molienda, es suficiente apretar manualmente las ruedas de fijación sin ayuda de apertura. La ayuda de apertura se puede utilizar para aflojar los tornillos tensores del recipiente de molienda y de las ruedas de fijación del soporte para recipientes de molienda.

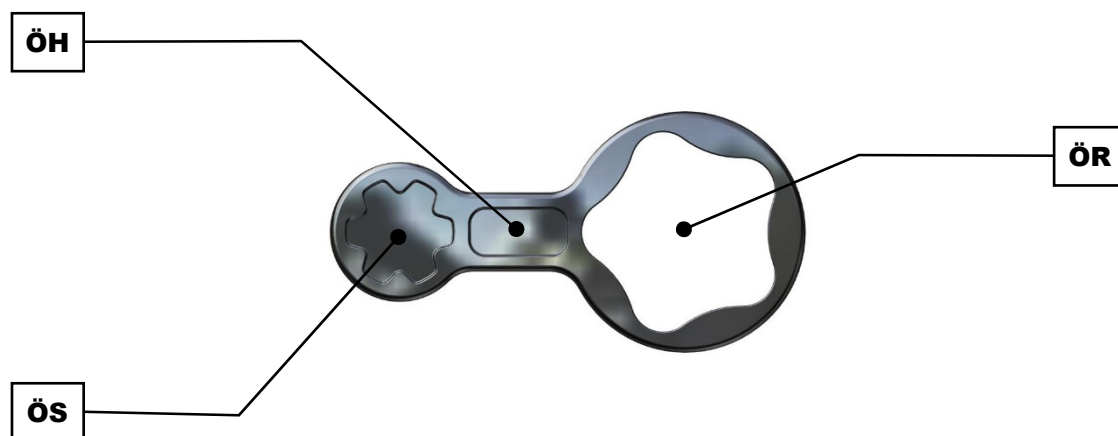


Fig. 18: Ayuda de apertura

	Componente	Función
ÖH	Ayuda de apertura	Mediante la ayuda de apertura incluida en el volumen de suministro se aprietan los tornillos tensores en la tapa del recipiente de molienda. Además, se puede utilizar la ayuda de apertura para aflojar los tornillos tensores en el recipiente de molienda y las ruedas de fijación del soporte para recipientes de molienda.
ÖS	Lado para tornillos tensores	Este lado está previsto para apretar y aflojar los tornillos tensores de la tapa del recipiente de molienda.
ÖR	Lado para rueda de fijación	Este lado está previsto para aflojar las ruedas de fijación de los soportes para recipientes de molienda.

6.5.1 Identificación de recipientes de molienda

Todos los recipientes de molienda y las tapas adecuados de los recipientes de molienda se pueden identificar mediante un recuadro en su lado externo. El recuadro informa sobre el tamaño y el material del recipiente de molienda.

6.5.2 Tamaños de bola y velocidad

En el MM 500 nano se aplica una gran cantidad de energía al material alimentado. Esta gran cantidad de energía repercute también en los recipientes de molienda y las bolas de molienda.

Dependiendo del tamaño del recipiente de molienda por lo tanto son aplicables las siguientes recomendaciones para la cantidad de muestra y los tamaños de bola utilizables.

6.5.3 Tamaños de bola máximos recomendados

Tamaño del recipiente de molienda	Tamaño de bola
10 ml	15 mm
25 ml	20 mm
50 ml	25 mm
80 ml	25 mm
125 ml	20 mm

6.5.4 Carga recomendada del recipiente de molienda

El éxito del proceso de molienda en el Molino mezclador no depende solamente de la configuración del aparato, sino también del grado de llenado de los recipientes de molienda.

Durante la molienda de materiales a granel, una tercera parte del vaso de molienda se deberá llenar con el material de la muestra, y una tercera parte con bolas. La tercera parte restante es volumen libre del recipiente de molienda, necesario para el movimiento de las bolas. Rogamos que tengan en cuenta el tamaño de bola máximo admisible para el material en cuestión.

Si durante la molienda se debe contar con un aumento del volumen o una reducción del volumen, la cantidad de muestra puede ajustarse dentro de los márgenes indicados en la tabla. P.ej. en el caso de materiales de muestra voluminosos como lana, follaje, hierbas, etc. es necesario un grado de llenado del material inicial del 70 - 80 %.

Para moliendas en húmedo con bolas de molienda < 3 mm, el llenado de bolas debería alcanzar un 60 % del volumen del recipiente de molienda. Igual que en el caso de la molienda en seco, el material de muestra deberá llenar una tercera parte del volumen del recipiente de molienda. Una molienda en húmedo se deberá realizar de tal forma que la mezcla entre bolas de molienda, material de muestra y líquido alcance una consistencia viscosa. Si la mezcla es demasiado viscosa, las bolas de molienda no se mueven lo suficientemente. Si la viscosidad es escasa, habrá resultados de molienda peores y un mayor desgaste de bolas de molienda y recipientes de molienda.

				Número de bolas de molienda recomendado						
Material	Tamaño de recipiente	Cantidad de muestra	Granulometría de entrada máx.	Ø 5 mm	Ø 7 mm	Ø 10 mm	Ø 12 mm	Ø 15 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm
Acero inoxidable	10 ml	2 - 4 ml	4 mm	32	12	3	1	1	-	-
	25 ml	4 - 10 ml	6 mm	116	35	12	4	2	1	-
	50 ml	5 - 20 ml	8 mm	160	45	16	8 - 12	-	1	1
	80 ml	10 - 32 ml	10 mm	260	70	32	23	12	3	1
	125 ml	15 - 50 ml	10 mm	400	110	50	35	15 - 18	8	-
Acero templado	50 ml	5 - 20 ml	8 mm	160	45	16	8 - 12	-	1	1
	80 ml	10 - 32 ml	10 mm	260	70	32	23	12	3	1
	125 ml	15 - 50 ml	10 mm	400	110	50	35	15 - 18	8	-
Óxido de circonio	50 ml	5 - 20 ml	8 mm	160	45	16	8 - 12	-	-	-
	80 ml	10 - 32 ml	10 mm	260	75	32	123	12	-	-
	125 ml	15 - 50 ml	10 mm	400	110	50	35	15 - 18	-	-
Carburo de tungsteno	50 ml	5 - 20 ml	8 mm	160	45	16	8-12	-	1	-
	80 ml	10 - 32 ml	10 mm	260	70	32	23	12	3	-

6.6 Métodos de molienda especiales

6.6.1 Interrumpir el proceso de molienda

⚠ ADVERTENCIA W7.0000

Peligro de lesiones por nitrógeno líquido
Utilización de nitrógeno líquido en la molienda en frío

- Con un punto de ebullición de - 196 °C, el nitrógeno líquido causa lesiones parecidas a las quemaduras o bien lesiones por congelación en el caso de contacto con la piel o los ojos.
- **Observe las fichas de datos de seguridad del nitrógeno líquido.**
- **Siempre utilice gafas y guantes de protección cuando use nitrógeno líquido.**

⚠ ADVERTENCIA W8.0000

Peligro de lesiones por nitrógeno líquido y hielo seco
Utilización de nitrógeno líquido y hielo seco en recipientes de molienda cerrados

- El nitrógeno líquido y el hielo seco se expanden y crean una fuerte sobrepresión en envases cerrados. Esta sobrepresión hace estallar los recipientes de molienda y provoca lesiones graves.
- **Nunca vierta nitrógeno líquido o hielo seco en el recipiente de molienda, cerrándolo a continuación.**
- **Realice solamente de forma indirecta una pre-fragilización para una molienda en frío.**

Los materiales no aptos o poco aptos para la molienda a temperaturas normales se deberán moler en frío. Una fragilización indirecta previa con nitrógeno líquido (-196 °C) mejora las propiedades de ruptura de p.ej. termoplásticos, productos de caucho, alimentos grasos, productos farmacéuticos, etc.

- ① Para la molienda en frío, el Retsch GmbH ofrece un kit criogénico (número de pedido: 22.354.0003) para enfriar los recipientes de molienda con nitrógeno líquido.

Realice una fragilización previa de material de muestra elástico y tenaz de la siguiente manera:

- ⇒ La fragilización previa del material de muestra para la molienda se debe realizar de forma indirecta.
- ① **Para una molienda criogénica, utilice solamente bolas de molienda y recipientes de molienda de acero inoxidable o acero templado; bolas de molienda y recipientes de molienda de óxido de circonio o carburo de tungsteno no son aptos para la molienda a temperaturas ultrafrías.**
- ⇒ Para ello, el material alimentado debe ser introducido con las bolas de molienda (acero) en un recipiente de molienda (acero) y el recipiente de molienda (acero) debe cerrarse firmemente.
- ⇒ A continuación, con las tenazas del kit criogénico, el recipiente de molienda (acero) cerrado se sumerge en un baño de nitrógeno líquido hasta que éste deje de hervir.
- ⇒ De esta forma, el material alimentado en el interior del recipiente de molienda (acero) también está bien enfriado y listo para la molienda.
- ① En ningún caso introduzca nitrógeno líquido o hielo seco en el recipiente de molienda sin cerrarlo después. El sobrepresión que se produciría en el recipiente de molienda lo reventaría.

6.6.2 Molienda en húmedo con materiales fácilmente inflamables

Las moliendas por vía húmeda en las que se utilicen materiales fácilmente inflamables están permitidas en este aparato, siempre y cuando se cumplan determinadas medidas de precaución.

Cuando se utilicen materiales fácilmente inflamables como aditivos de molienda como p.ej. hexano, isopropanol, etanol, gasolina o similares, el interior del recipiente de molienda deberá clasificarse como zona 0, es decir, con presencia permanente de una mezcla explosiva.

Por lo tanto se debe impedir cualquier escape de vapores explosivos del recipiente de molienda fijado durante el proceso de molienda o su presencia en áreas donde exista la energía de ignición necesaria. Estos vapores se empujan al exterior sobre todo por el calentamiento que se está produciendo al mismo tiempo y la subida de presión resultante de ello en el interior del recipiente de molienda.

Por lo tanto, se recomienda encarecidamente que el operador (empleador) del aparato, antes de usar los disolventes correspondientes, evalúe los peligros existentes en función de las condiciones locales en un concepto de protección contra explosiones coherente y, si fuese necesario, determine por escrito las medidas organizativas complementarias en un documento para la protección contra explosiones.

En la UE, este procedimiento está regulado según la directiva CE 89/391/CEE, artículos 118 y 118a. En otros países fuera de la UE se deberán cumplir las disposiciones equivalentes.

6.7 Preparar los recipientes de molienda

AVISO

N14.0011

Desgaste o deterioro de las bolas y los recipientes de molienda

Utilización de materiales diferentes

- Al utilizar bolas y recipientes de molienda compuestos por diferentes materiales, es posible que se produzca un aumento del desgaste o deterioro.
- **Utilice sólo bolas y recipientes de molienda del mismo material.**

AVISO

N15.0000

Deterioro de los recipientes de molienda

Llenado incorrecto de los recipientes de molienda

- Al llenar los recipientes de molienda con ningún o poco material, las bolas de molienda deterioran el recipiente de molienda y el aparato.
- **No opere el aparato sin material en los recipientes de molienda.**
- **El nivel de llenado de los recipientes de molienda no debe estar por debajo del 25 % del volumen de los recipientes de molienda.**

6.7.1 Abrir los recipientes de molienda

PRECAUCIÓN

C10.0024

Peligro de 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 del recipiente 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.**



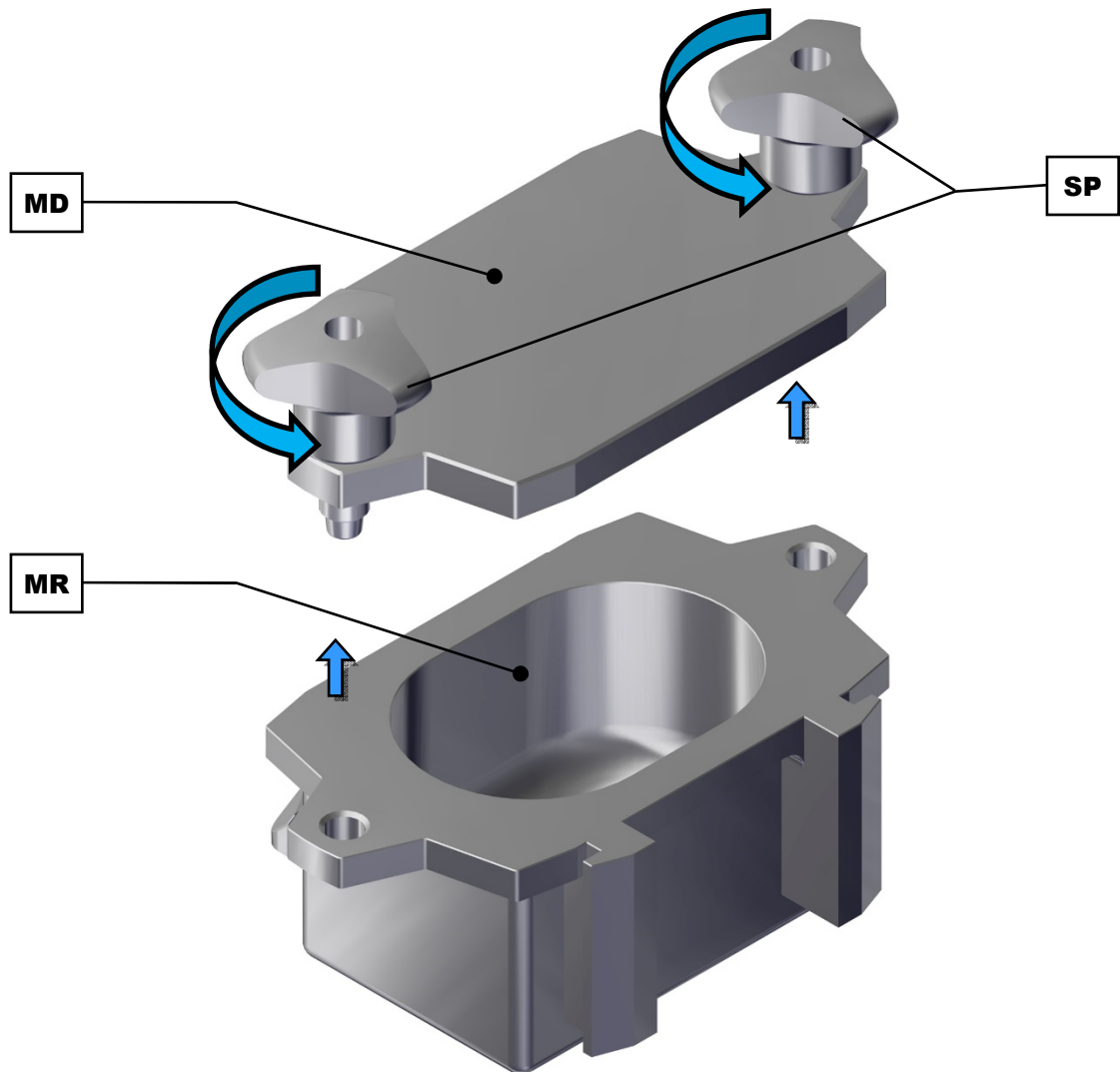


Fig. 19: Abrir los recipientes de molienda

	Componente
SP	Tornillos tensores
MD	Tapa del recipiente de molienda
MR	Cámara de molienda

Abra el recipiente de molienda de la siguiente manera:

- ⇒ Soltar ambos tornillos tensores (SP) de la tapa del recipiente de molienda (MD), desenroscándolos de forma homogénea hasta que se pueda retirar la tapa del recipiente de molienda (MD) sin que se ladee.
- ⓘ Si los tornillos tensores (SP) no se pueden soltar manualmente, utilice la ayuda de apertura para soltar los tornillos tensores (SP).
- ⇒ Retirar la tapa del recipiente de molienda (MD) para abrir la cámara de molienda (MR) del recipiente de molienda.

6.7.2 Llenar los recipientes de molienda

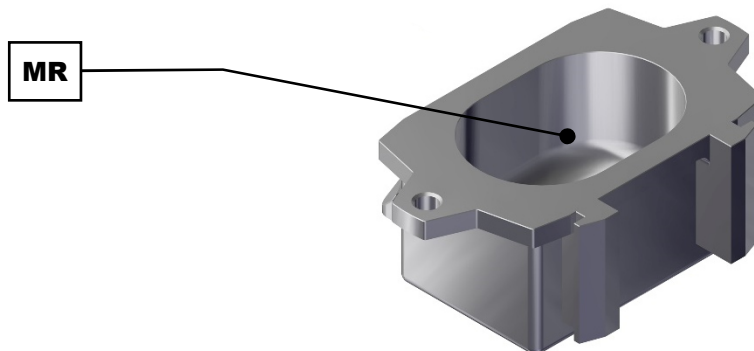


Fig. 20: Llenar los recipientes de molienda

	Componente
MR	Cámara de molienda

Llene el recipiente de molienda de la siguiente manera:

- ⇒ Introduzca bolas de molienda de un material adecuado y una cantidad correcta en la cámara de molienda (MR) del recipiente de molienda.
- ⇒ Añadir el material para la molienda en la cámara de molienda (MR) del recipientes de molienda a las bolas de molienda.
- ① Durante el llenado de los recipientes de molienda, preste atención a cargar como mínimo 1/4 del volumen total del recipiente de molienda.
 La carga óptima del recipiente de molienda será de 1/3 de material y 1/3 bolas de molienda, es decir, lo equivalente a 2/3 del volumen total.
 En caso de una molienda en húmedo, la carga óptima del recipiente de molienda será de un 60 % de bolas de molienda y 1/3 de material.

6.7.3 Cerrar el recipiente de molienda

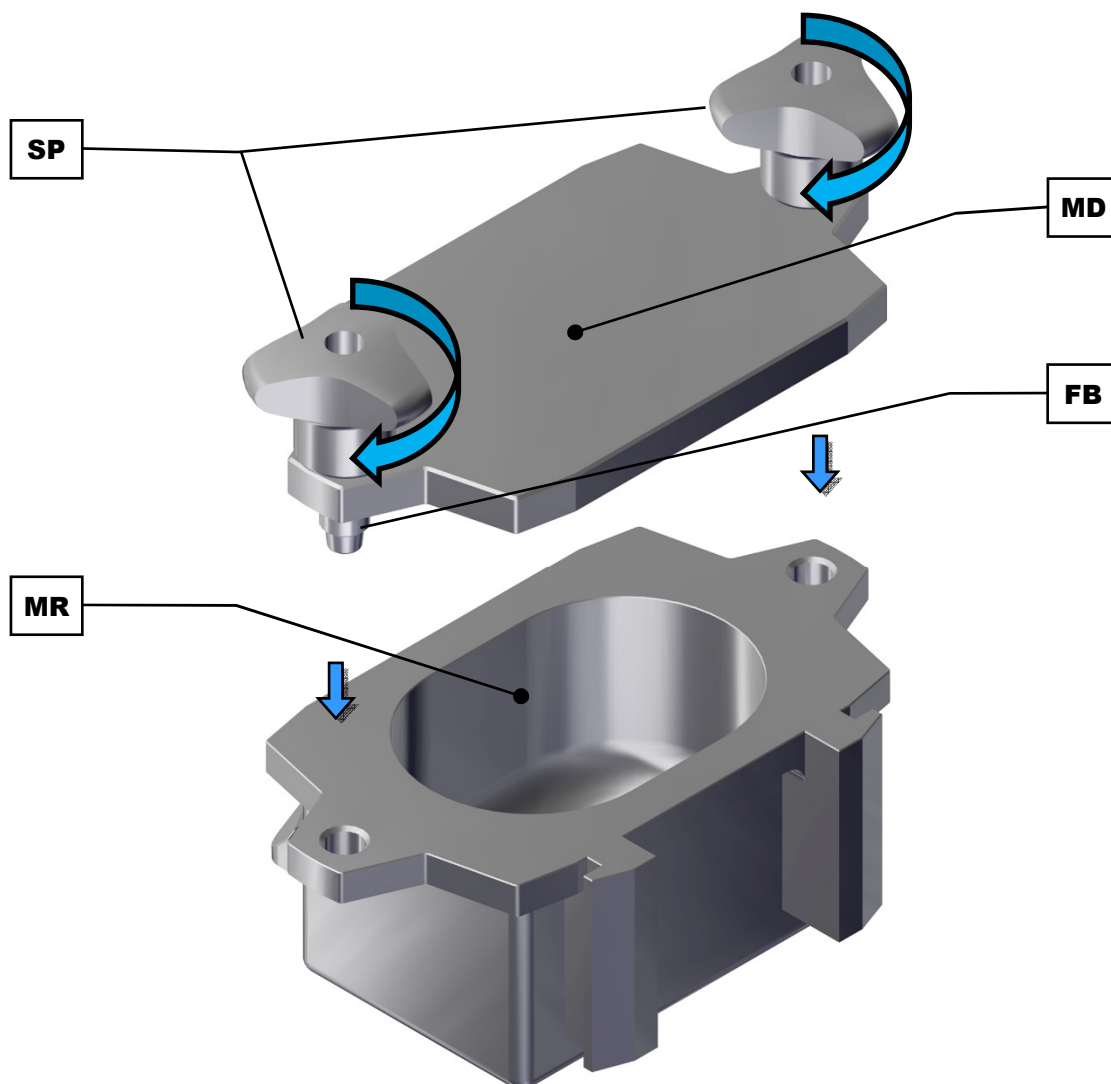


Fig. 21: Cerrar el recipiente de molienda

	Componente
MD	Tapa del recipiente de molienda
FB	Perno guía
MR	Cámara de molienda
SP	Tornillos tensores

Cierre el recipiente de molienda de la siguiente manera:

- ⇒ Coloque la tapa del recipiente de molienda (MD) encajándola en los dos pernos de guía (FB) del recipiente de molienda y cierre la cámara de molienda (MR).
- ⇒ Apriete de forma homogénea los tornillos tensores (SP) de la tapa del recipiente de moliendas (MD) para evitar un ladeado y para cerrar la cámara de molienda (MR).
- ⓘ Para lograr un cierre hermético, utilice la ayuda de apertura para apretar los tornillos tensores (SP).

No es suficiente apretar los tornillos tensores (SP) con la fuerza de la mano para cerrar el recipiente de molienda de forma absolutamente hermética. Por otra parte, la aplicación excesiva de fuerza mediante la ayuda de apertura puede causar la rotura de los tornillos tensores (SP).

6.8 Insertar los recipientes de molienda

AVISO

N16.0067

Exceso de vibraciones y ruidos

Carga desequilibrada

- En caso de una carga desequilibrada el aparato puede producir vibraciones y ruidos especialmente fuertes.
- **Utilice siempre dos recipientes de molienda del mismo tamaño, incluso cuando solamente se debe moler una muestra. En este caso, deje el segundo recipiente de molienda vacío (sin bolas de molienda, sin material de muestra)!**
- **En caso de fuertes vibraciones y ruidos, apague inmediatamente el aparato y compruebe el número, el peso bruto y el asiento correcto de los recipientes.**

AVISO

N17.0011

Desgaste o deterioro de las bolas y los recipientes de molienda

Utilización de materiales diferentes

- Al utilizar bolas y recipientes de molienda compuestos por diferentes materiales, es posible que se produzca un aumento del desgaste o deterioro.
- **Utilice sólo bolas y recipientes de molienda del mismo material.**

AVISO

N18.0000

Deterioro del aparato

Colocación incorrecta de los recipientes de molienda

- Los recipientes de molienda deben encajar firmemente en la guía de los soportes del recipiente de molienda, para impedir que el aparato sufra daños durante la molienda.
- **Al colocar los recipientes de molienda, preste atención a que los recipientes de molienda no se ladeen, sino que están colocados de forma firme y encajados en la guía del recipiente de molienda.**
- **Utilice la ayuda de apertura para sujetar firmemente los recipientes de molienda en los soportes del recipiente de molienda.**

6.8.1 Guardar el ciclo

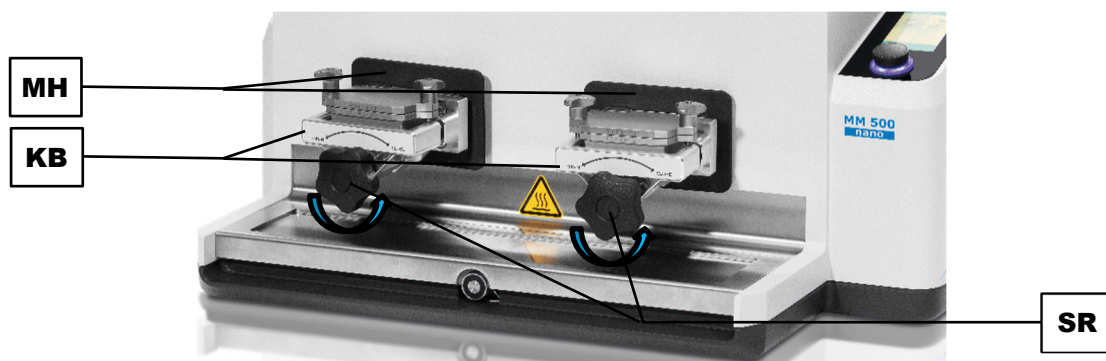


Fig. 22: Abrir el soporte del recipiente de molienda

	Componente
MH	Soporte del recipiente de molienda
KB	Brida de fijación
SR	Rueda de fijación

Abra el soporte del recipiente de molienda de la siguiente manera:

- ⇒ Gire la rueda de fijación (SR) en el soporte del recipiente de molienda (MH) en contra del sentido de las agujas del reloj para abrir la brida de fijación (KB).
- ⓘ Si la rueda de fijación (SR) no se dejara girar manualmente, utilice la ayuda de apertura para soltar la rueda de fijación (SR).
- ⇒ Gire la rueda de fijación (SR) hasta el tope, para lograr la máxima apertura posible de la brida de fijación (KB) del soporte del recipiente de molienda (MH).

6.8.2 Colocar el recipiente de molienda

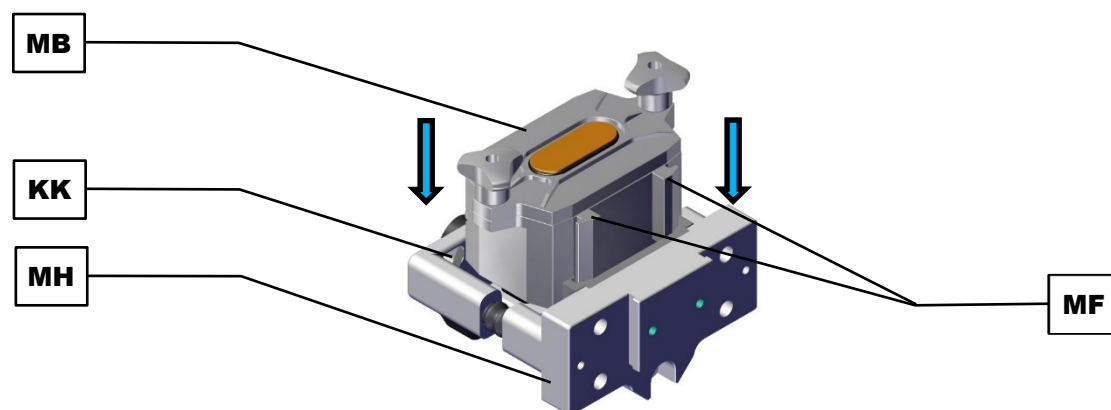


Fig. 23: Insertar el recipiente de molienda

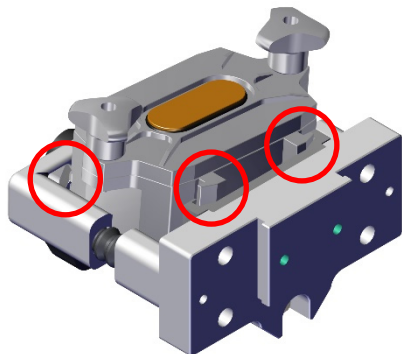
	Componente
MB	Recipiente de molienda
MH	Soporte para recipiente de molienda
KK	Cuña de sujeción (soporte para recipiente de molienda)
MF	Guía para recipiente de molienda

Inserte el recipiente de molienda en el soporte del recipiente de molienda de la siguiente manera:

- ⇒ Inserte el recipiente de molienda (MB) de tal manera que encaje correctamente en el soporte para recipiente de molienda (MH). Preste atención a que la guía del recipiente de molienda (MF) esté bien encajada en el soporte del recipiente de molienda (MH).
- ⇒ Empuje el recipiente de molienda (MB) hacia abajo hasta el tope.
- ⓘ El recipiente de molienda (MB) debe estar adecuadamente enclavado en el soporte del recipiente de molienda y no debe ladearse durante la inserción. Los bordes de la guía para recipientes de molienda (MF) deben quedar prácticamente a ras del soporte para recipiente de molienda (MH).

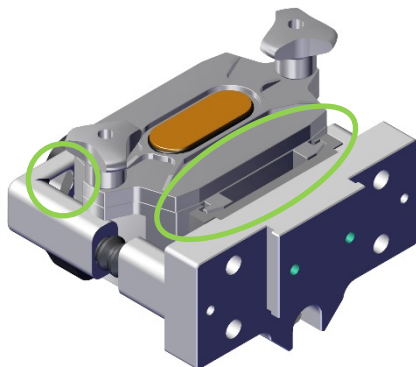
AVISO Los recipientes de molienda deben insertarse correctamente en el soporte para recipiente de molienda y tensarse firmemente con las bridas de fijación. Para ello, el recipiente de molienda debe introducirse hasta el tope en el soporte para recipiente de molienda, y enclavarse de forma precisa sin que se ladee. Las cuñas de sujeción del soporte para recipiente de molienda deben situarse por encima de los del recipiente de molienda. Los bordes de la guía para recipiente de molienda deben quedar prácticamente a ras con los bordes del soporte para recipiente de molienda.

¡En ningún caso opere el MM 500 nano con un recipiente de molienda ladeado!

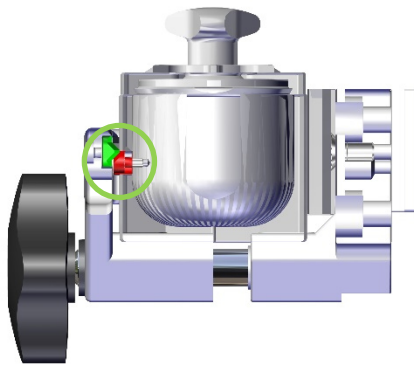


Incorrecto: Los recipientes de molienda **no** se han insertado correctamente. La guía para recipientes de molienda está ladeada en el soporte para recipiente de molienda. Las cuñas de sujeción del recipiente de molienda están situadas por encima de las del soporte para recipiente de molienda. Por ello, las bridas de fijación no se pueden cerrar correctamente.

Fig. 24: Recipiente de molienda ladeado



Correcto: La guía para recipientes de molienda queda prácticamente a ras del soporte para recipiente de molienda.

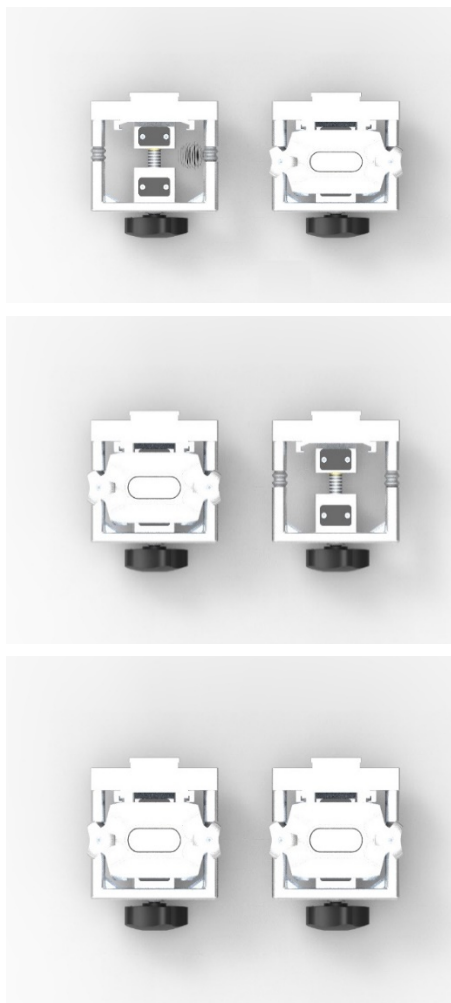


Las cuñas de sujeción del soporte para recipiente de molienda se encuentran por encima de las del recipiente de molienda. Las bridas de fijación pueden cerrarse correctamente.

Fig. 25: Recipiente de molienda a ras con el soporte para recipiente de molienda

AVISO Siempre deben estar equipados los dos puestos de molienda. Si solamente se necesita un recipiente de molienda, se deberá insertar también el segundo recipiente de molienda **vacío** (sin bolas de molienda, sin material a moler).

¡En ningún caso utilice el MM 500 nano sin recipientes de molienda!



Equipamiento **incorrecto** de los puestos de molienda con recipientes de molienda.

Equipamiento **incorrecto** de los puestos de molienda con recipientes de molienda.

Equipamiento **correcto** de los puestos de molienda con recipientes de molienda.

Fig. 26: Equipamiento de los puestos de molienda

6.8.3 Cerrar el soporte del recipiente de molienda

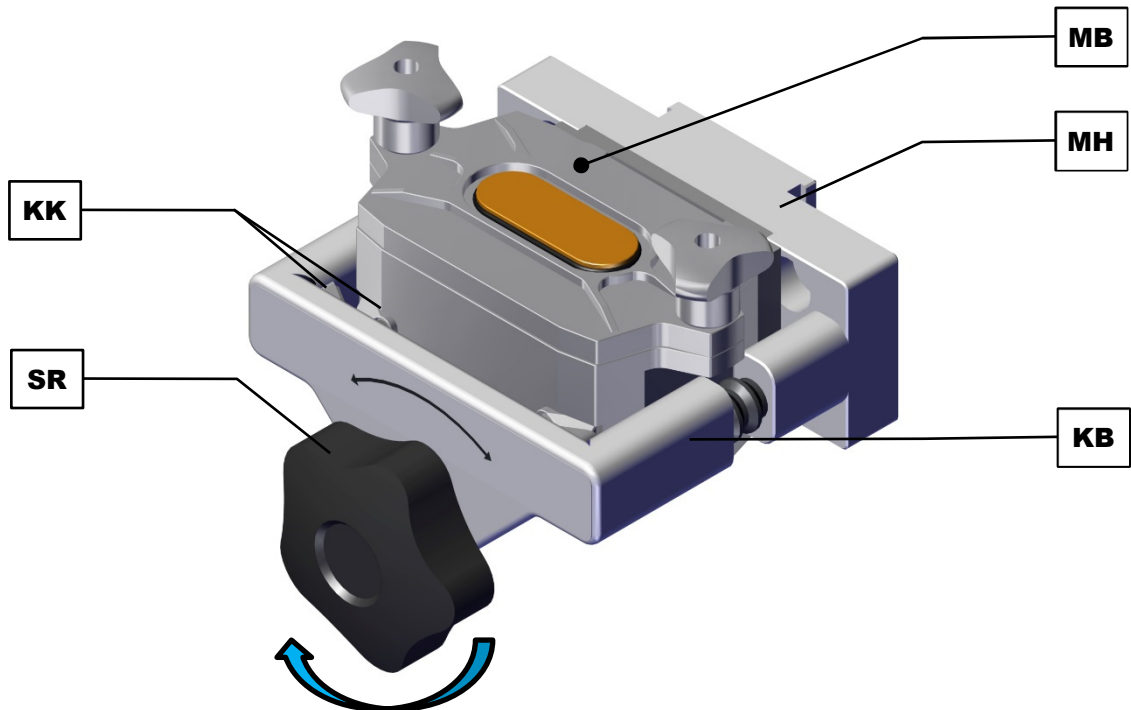


Fig. 27: Fijar el recipiente de molienda



Fig. 28: Aparato con puestos de molienda equipados

	Componente
SR	Rueda de fijación
MH	Soporte para recipiente de molienda
KB	Brida de fijación
MB	Recipiente de molienda
KK	Cuñas de sujeción (recipiente de molienda y soporte para recipiente de molienda)

Cierre el soporte para recipiente de molienda de la siguiente manera:

- ⇒ Gire la rueda de fijación (SR) en el soporte para recipiente de molienda (MH) en el sentido de las agujas del reloj para cerrar las bridas de fijación (KB) y encajar el recipiente de molienda (MB) firmemente.
- ⓘ Las cuñas de sujeción del recipiente de molienda deben estar situadas debajo de las del soporte para recipiente de molienda.

6.9 Ajustes del sistema

PRECAUCIÓN

C11.0004

Peligro de lesiones

Muestras explosivas o inflamables

- Durante el proceso de molienda las muestras pueden explotar o inflamarse.
- **En este aparato no utilice muestras con peligro de incendio o explosión.**
- **Observe las fichas de datos de seguridad del material de muestra.**



PRECAUCIÓN

C12.0006

Peligro de lesiones

Material de muestra potencialmente nocivo

- Un material de muestra potencialmente nocivo puede causar lesiones a personas (enfermedad, contaminación).
- **Utilice dispositivos de aspiración adecuados en caso de materiales de muestra potencialmente nocivos.**
- **Utilice un equipo de protección individual adecuado en caso de materiales de muestra potencialmente nocivos.**
- **Observe las fichas de datos de seguridad del material de muestra.**



PRECAUCIÓN

C13.0010

Peligro de lesiones por incendio o intoxicación

Características variables de la muestra

- Las características y, por consiguiente, la reactividad química de la muestra puede cambiar durante el proceso de molienda y provocar lesiones por incendio o intoxicación.
- **No utilice en este aparato sustancias en la cuales la reactividad química por la molienda puede cambiar de tal forma que presente un peligro de explosión o intoxicación.**
- **Observe las hojas de datos de seguridad del material de muestra.**






6.9.1 Arranque del proceso de molienda



Fig. 29: Iniciar proceso de molienda

	Componente
H	Tapa del aparato
T	Pantalla táctil
DK	Botón giratorio

Inicie el proceso de molienda de la siguiente manera:

- ⇒ Cierre la tapa del aparato (H) manualmente.
- ⇒ Configure los parámetros para la molienda en la pantalla táctil (T) con el botón giratorio (DK). Pulse
- ⇒  en la pantalla táctil (T) para iniciar el proceso de molienda.
- ⓘ El proceso de molienda solamente se puede iniciar mediante confirmación de  cuando este símbolo se muestre en la pantalla táctil.
- Si  no se muestra en la pantalla táctil puede que no se hayan configurado todos los parámetros para la molienda o que la tapa del aparato no se haya cerrado correctamente.
- ⇒ Esperar el final del proceso de molienda para extraer el material molido a continuación.

6.10 Extraer el material molido

⚠ PRECAUCIÓN

C14.0024

Peligro de 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 del recipiente 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

N19.0007

Tratamiento de alimentos, productos farmacéuticos y cosméticos

Productos procesados

- No están permitidos la ingesta, el uso ni la puesta en circulación de los alimentos, productos farmacéuticos y cosméticos que se hayan procesado con el aparato.
- **Elimine estos materiales conforme a las directrices vigentes.**



Fig. 30: Extraer el material molido

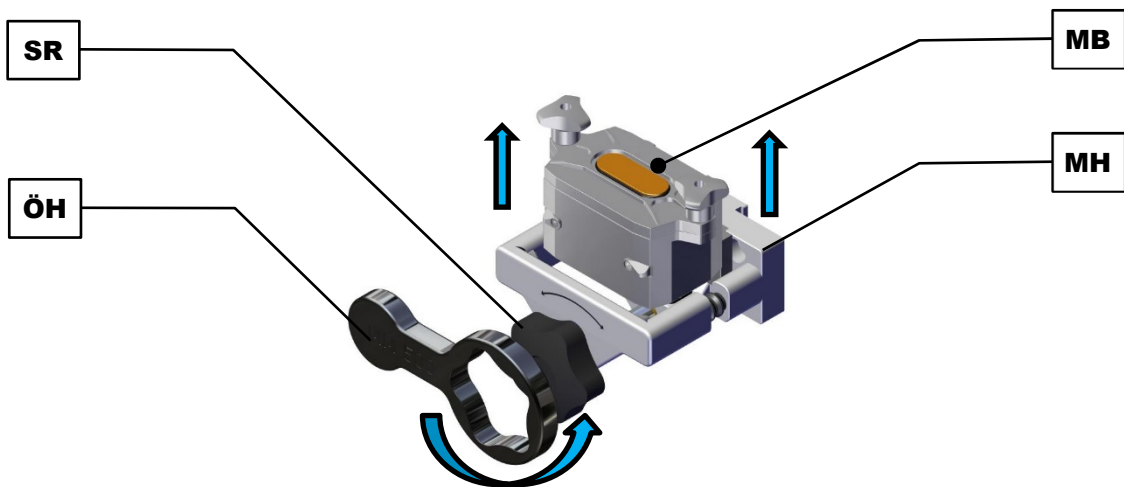


Fig. 31: Retirar el recipiente de molienda

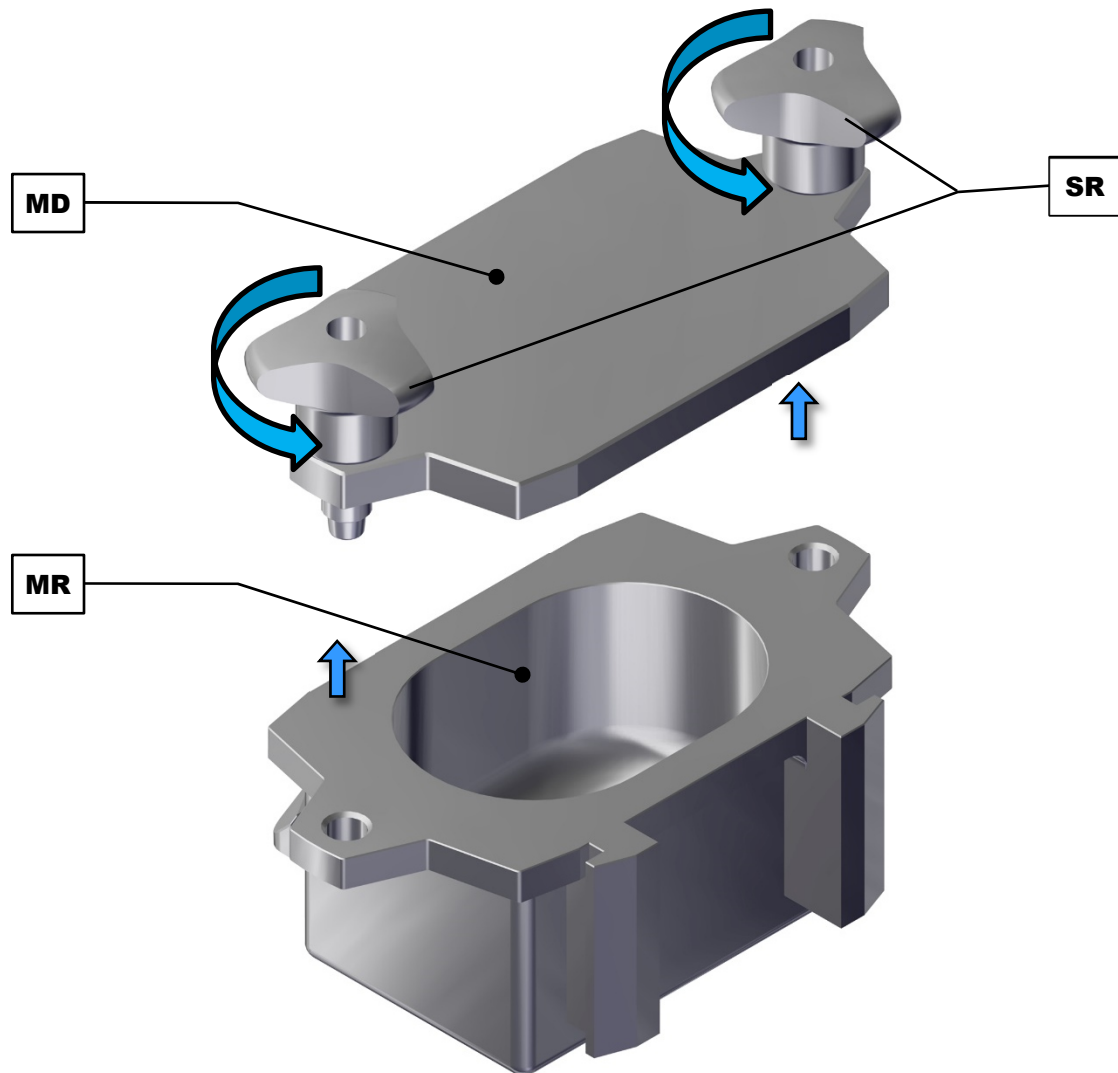


Fig. 32: Abrir el recipiente de molienda para vaciarlo

	Componente
H	Tapa del aparato
SR	Rueda de fijación
MH	Soporte para recipiente de molienda
ÖH	Ayuda de apertura
MB	Recipiente de molienda
SP	Tornillos tensores
MD	Tapa del recipiente molienda
MR	Cámara de molienda

Retire el material molido de la siguiente manera:

- ⇒ Espere el final del proceso de molienda.
- ⇒ Abra la tapa del aparato (H).
- ⇒ Abra la rueda de fijación (SR) del soporte para recipiente de molienda (MH) manualmente o, si fuera necesario, con el lado correspondiente de la ayuda de apertura (ÖH).

- ⇒ Retire el recipiente de molienda (MB) del soporte para recipiente de molienda (MH) tirando de él hacia arriba.
- ⇒ Abra los tornillos tensores (SP) de los recipientes de molienda (MB) con el lado correspondiente de la ayuda de apertura (ÖH).
- ⇒ Levante la tapa del recipiente de molienda (MD).
- ⇒ Retire el material molido de la cámara de molienda (MR).

6.10.1 Ayuda para el vertido para recipientes de molienda Multicavity



Fig. 33: 4 recipientes multicavidad de 10 ml y 2 recipientes multicavidad de 25 ml, de acero inoxidable, incl. ayudas para el vertido de PTFE

Los recipientes de molienda Multicavity son adecuados para moler pequeñas cantidades de muestras. Para verter las muestras trituradas por separado tras el proceso de molienda, las cavidades ovaladas pueden cerrarse con las ayudas para el vertido.

Utilice la ayuda para el vertido de la siguiente manera:

- ⇒ Levante la tapa del recipiente de molienda. Coloque apretando la ayuda para el vertido en las cavidades ovaladas cuyo contenido no deba trasvasarse.
- ⇒ Vacíe las cavidades abiertas inclinando el recipiente de molienda hasta que salga la muestra. Retire las ayudas para el vertido.
- ⇒ Repita el procedimiento hasta que se hayan extraído todas las muestras.

7 Mando del aparato

El aparato se controla mediante la pantalla táctil en combinación con el botón giratorio.

Con estos elementos de mando se configuran los parámetros para la molienda y se inicia, se interrumpe y se finaliza el proceso de molienda.

Los parámetros para procesos de molienda recurrentes se configuran, se guardan y se consultan en el modo de programas y ciclos.

Además se accede a los ajustes del sistema del MM 500 nano a través del menú principal, donde también se pueden modificar si fuera necesario.

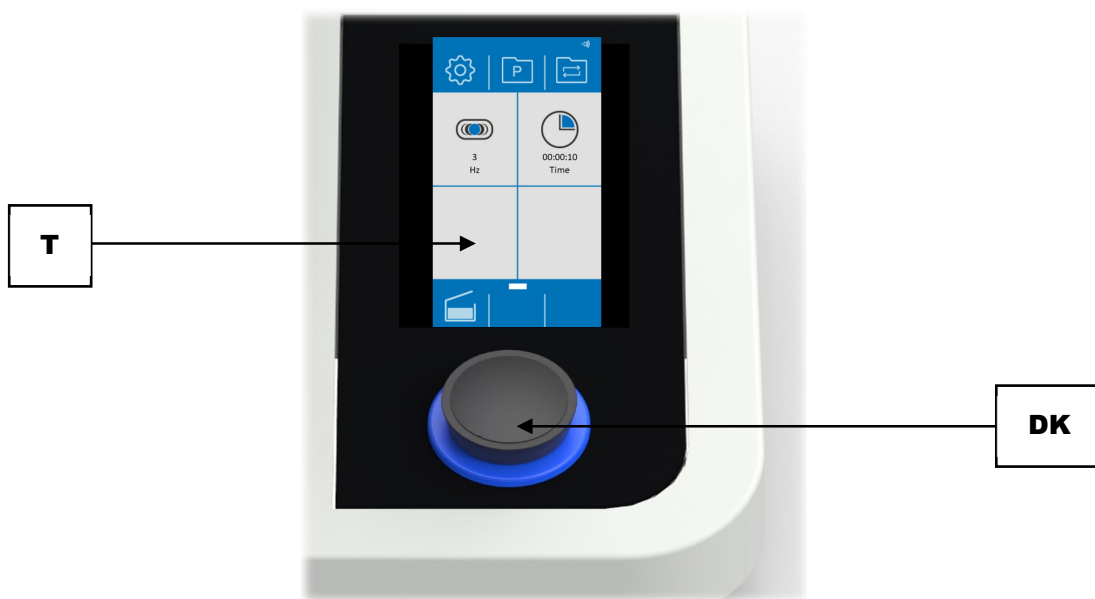


Fig. 34: Pantalla táctil y botón giratorio

	Elemento de mando	Función
T	Pantalla táctil	Pantalla táctil para seleccionar los elementos funcionales.
DK	Botón giratorio	Para configurar los parámetros del proceso de molienda, del modo de programas y ciclos y de las configuraciones del sistema.

- ① El fondo del botón giratorio se ilumina en azul, cuando mediante la pantalla táctil se seleccione un elemento funcional, cuyo valor se puede modificar mediante el botón giratorio. Además, la sección en la que se encuentre el elemento funcional aparece con un fondo gris.

7.1 Interfaz del menú de la pantalla táctil

La interfaz del menú de la pantalla táctil se divide en las siguientes áreas:

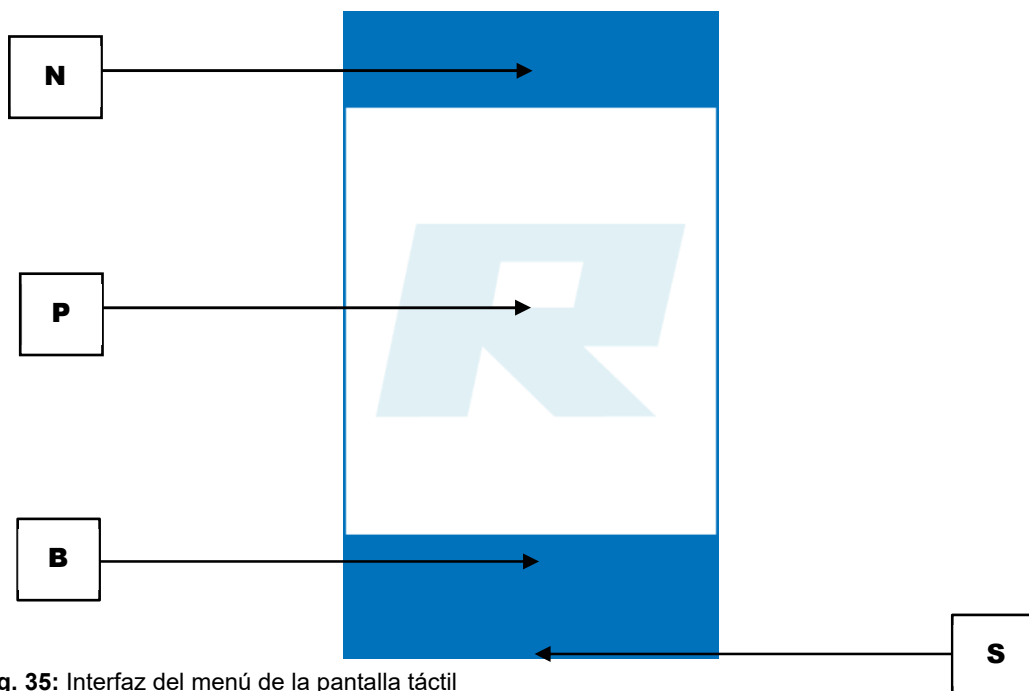









Fig. 35: Interfaz del menú de la pantalla táctil





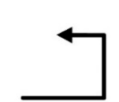








	Área	Función
N	Área de navegación	A través del área de navegación se puede acceder a las siguientes vistas de menú: <ul style="list-style-type: none"> • Menú principal • Modo de programas • Modo de programa de ciclos • Ajustes del sistema
P	Ajustes de los parámetros	En esta área se configuran los siguientes parámetros para la molienda: <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de vibración • Duración de molienda • Programa de ciclos (secuencia de juegos de parámetros con distintos parámetros)
	Indicación de parámetros	Después de iniciarse el proceso de molienda, en esta área se muestran los siguientes parámetros: <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de vibración configurada • Duración restante de molienda • Duración total y progreso del programa de ciclos
B	Barra de desplazamiento	Indicador de la posición del menú.
S	Mando	Los elementos funcionales de esta sección permiten un control directo del aparato. <ul style="list-style-type: none"> • Iniciar, interrumpir y cancelar el proceso de molienda • Seleccionar, editar, guardar, borrar e iniciar un programa • Seleccionar, editar, guardar, borrar e iniciar un programa de ciclos

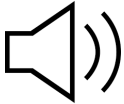



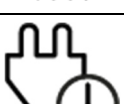



7.2 Elementos funcionales

Los elementos funcionales se seleccionan en la pantalla táctil y se configuran con el botón giratorio.

- ① Únicamente se mostrarán y estarán activos aquellos elementos funcionales que actualmente se pueden seleccionar y configurar.
El fondo del botón giratorio se ilumina en azul cuando se selecciona un valor modificable.

Elemento	Descripción	Función
	Menú principal	Acceder al menú principal. A través del menú principal se configuran los parámetros para el proceso de molienda y se inicia la molienda.
	Abrir la tapa del aparato	Después de haber conectado el aparato, en la pantalla táctil aparece la solicitud de apertura y cierre de la tapa del aparato. ① Abriendo y cerrando la tapa del aparato una vez, el aparato estará listo para el funcionamiento.
	Ajustes del sistema	Acceder a los ajustes del sistema.
	Modo de programas	Acceso al modo de programas.
	Vista de galería	Acceder a la vista de galería. Se visualizan los programas guardados y se pueden seleccionar directamente.
	Frecuencia de vibración	Frecuencia de vibración para la configuración del proceso de molienda.
	Duración de molienda	Duración de molienda para la configuración del proceso de molienda.

Elemento	Descripción	Función
	Modo de programa de ciclos	Acceso al modo de programa de ciclos.
	Editar programa y programa de ciclos	Esta función permite crear programas y programas de ciclos nuevos, así como editar los programas y programas de ciclos guardados.
	Eliminar programa/programa de ciclos	Borrar un programa o un programa de ciclos previamente creado.
	Guardar programa/programa de ciclos	Guarda un programa o un programa de ciclos previamente creado.
	Cancelar	Cancelar una introducción de dato / volver al menú anterior.
	Start (inicio)	Iniciar el proceso de molienda.
	Pausa	Interrumpir el proceso de molienda.
	Continuar	Continuar el proceso de molienda después de la pausa.
	Stop (parada)	Parar el proceso de molienda.
	Proceso de molienda finalizado con éxito	El proceso de molienda ha finalizado con éxito después del tiempo transcurrido.
	Repeticiones programa de ciclos	Número de ciclos en el modo de programa de ciclos.
	Tiempo total de funcionamiento	Duración restante de molienda hasta el final del proceso de molienda.
	MyRetsch	Visualizar el código QR para acceder al portal web.

	Generador de señales (on/off)	Ajustar el generador de señales (conectar/desconectar).
	Brillo	Ajustar el brillo de la pantalla.
	Calendario	Ajustar la fecha y la hora.
	Versión del software	Visualizar la versión del software instalada.
	Tiempo de funcionamiento	Visualizar el tiempo de funcionamiento actualmente transcurrido.
	Número de serie	Visualizar el número de serie del aparato.
	Actualización del software	Actualización del software del aparato a través de un soporte de datos USB.
	Entorno de servicio	Acceso al entorno de servicio para técnicos del servicio posventa.

7.3 Guía del menú

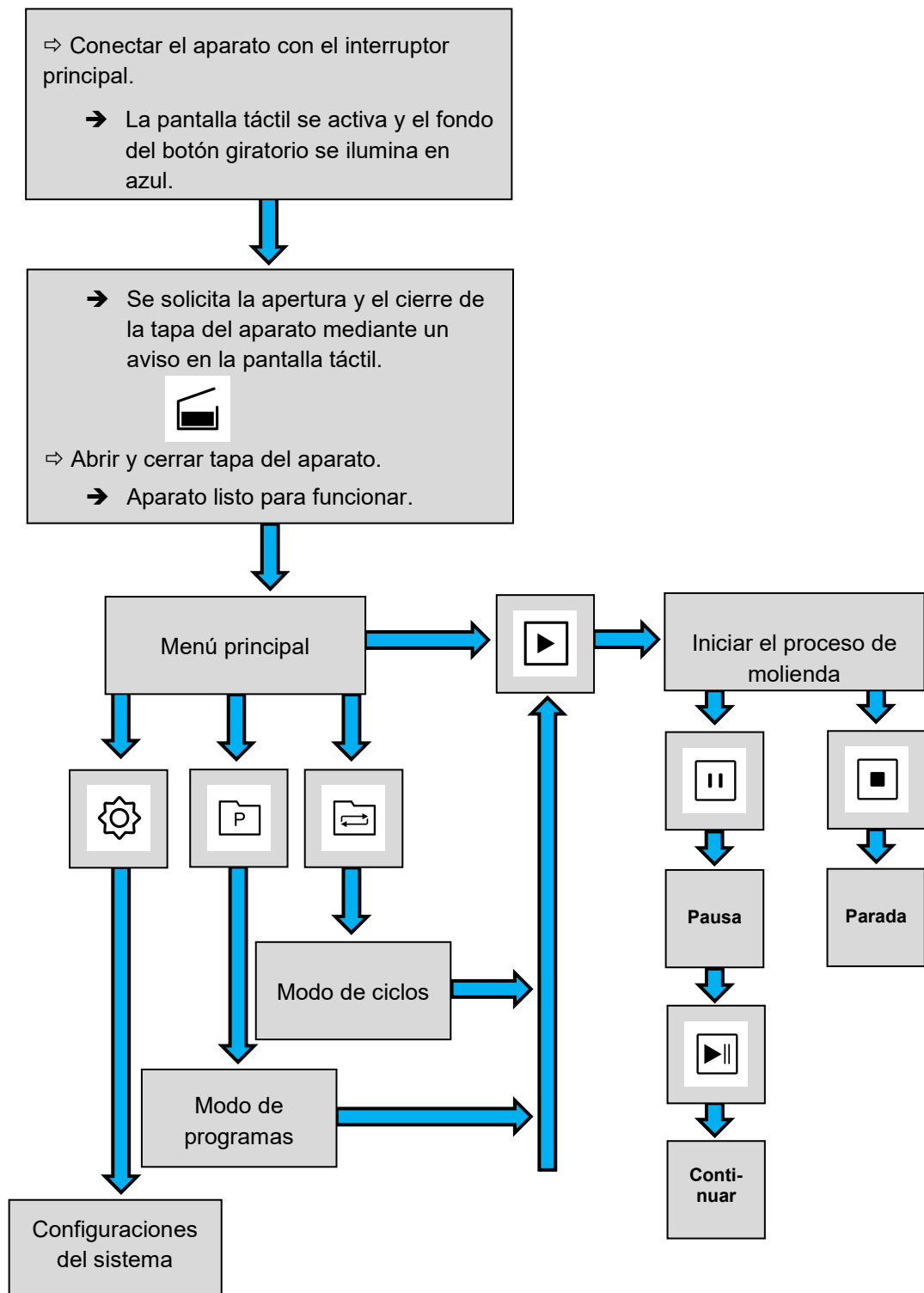


Fig. 36: Gráfico de la guía del menú

7.4 Menú principal

A través del menú principal se puede acceder a otras vistas del menú, configurar parámetros para el proceso de molienda, así como iniciar la molienda.

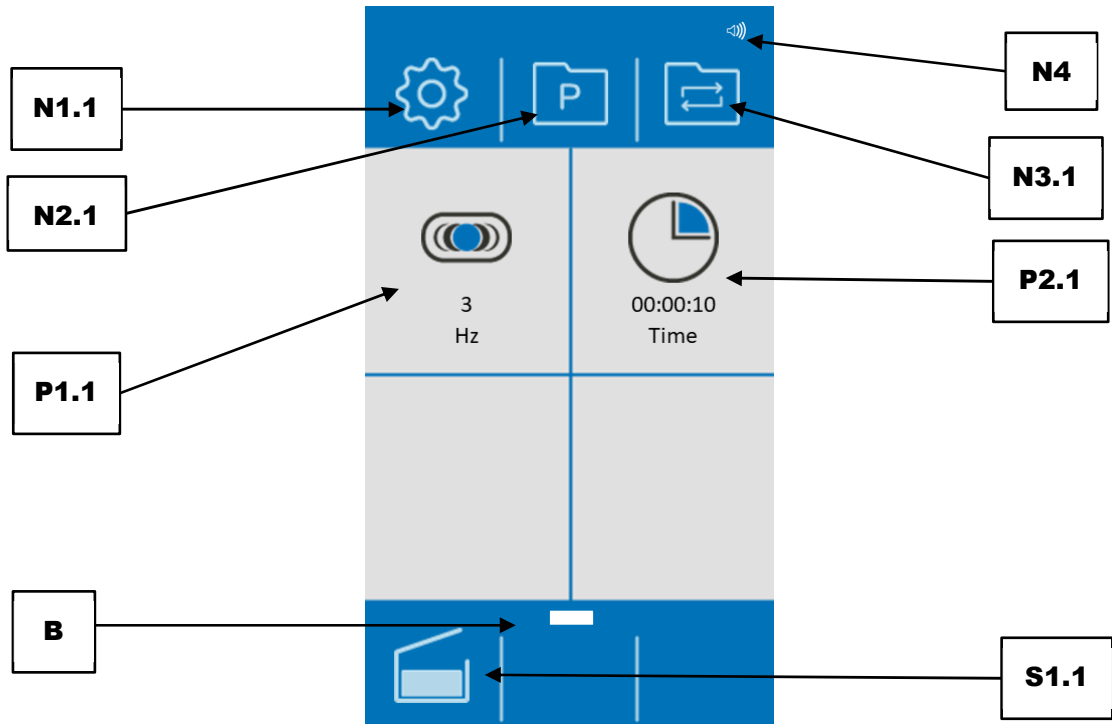


Fig. 37: Menú principal (después de la conexión con la tapa cerrada)

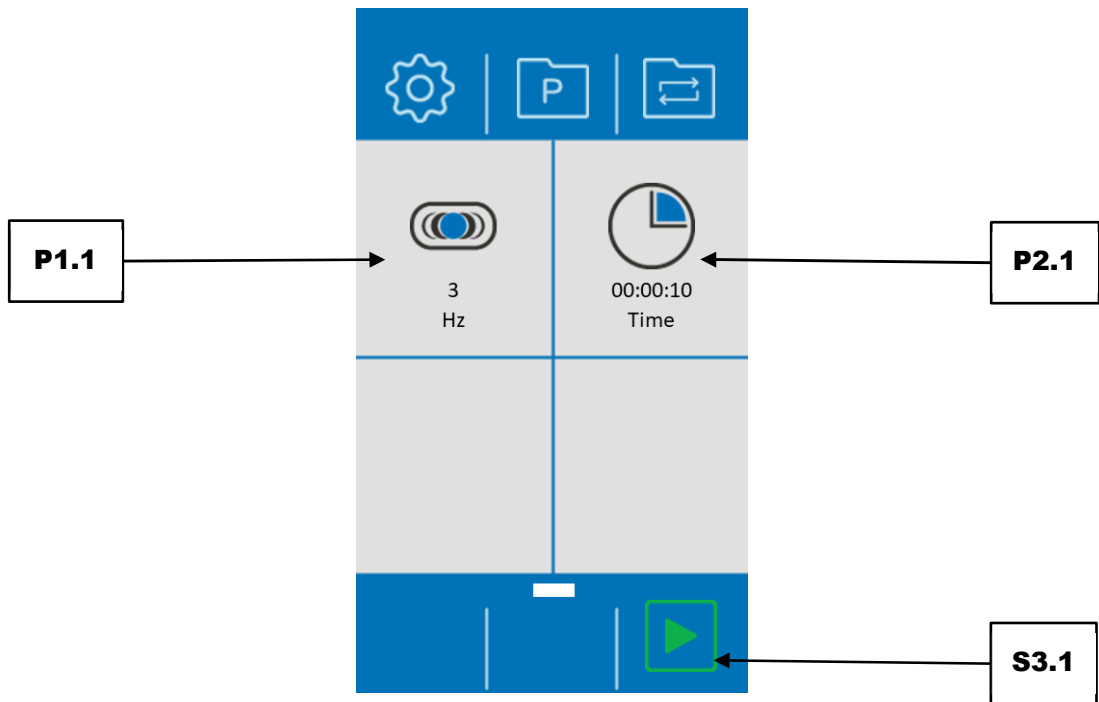


Fig. 38: Vista del menú antes del inicio del proceso de molienda

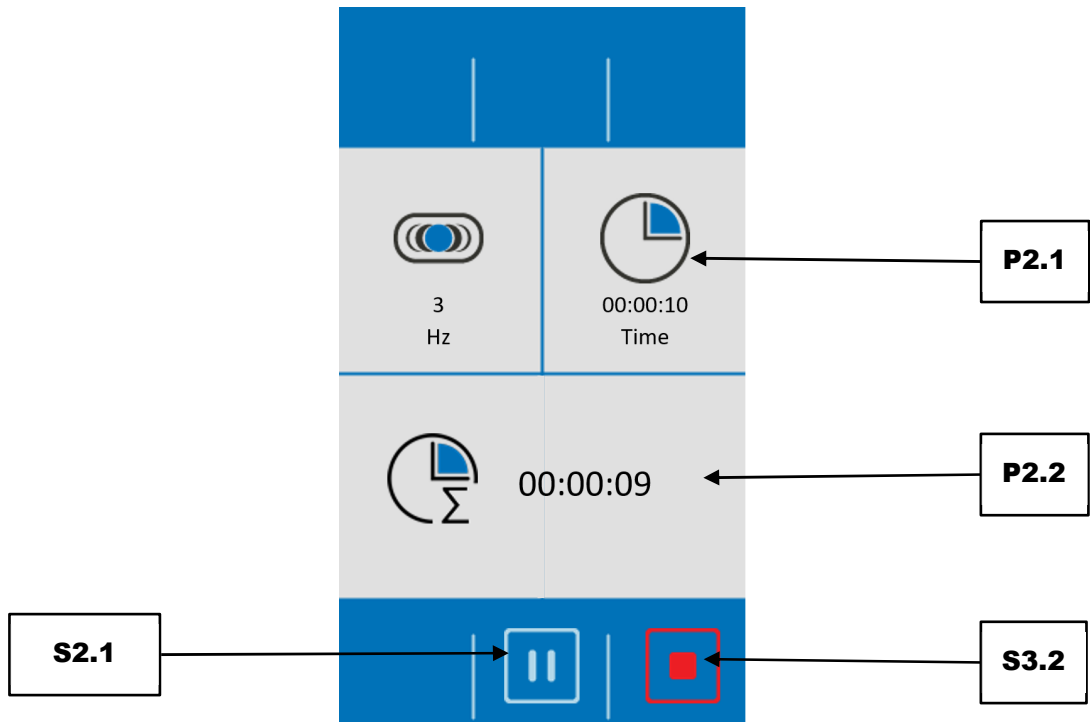


Fig. 39: Vista del menú durante el proceso de molienda

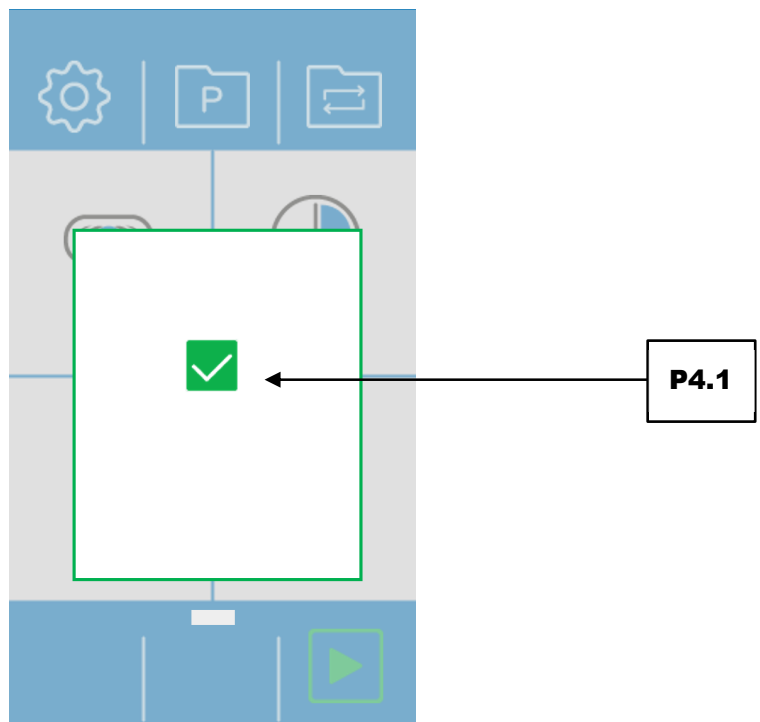






Fig. 40: Vista del menú después de un proceso de molienda finalizado con éxito




	Elemento	Función
N1.1	Ajustes del sistema	Acceder a los ajustes del sistema.
N2.1	Modo de programas	Acceso al modo de programas.
N3.1	Modo de programa de ciclos	Acceso al modo de programa de ciclos.
N4	Conectar / desconectar señales acústicas	El sonido está conectado cuando el elemento es visible.
P1.1	Frecuencia de vibración	Tras seleccionar con la pantalla táctil, con el botón giratorio se puede ajustar la frecuencia de vibración se puede ajustar de 3 a 35 Hz.
P2.1	Duración de molienda	Tras seleccionar con la pantalla táctil, con el botón giratorio se puede ajustar la duración de molienda se puede ajustar de 10 segundos a 8 horas.
P2.2	Duración restante de molienda	Muestra la duración restante de molienda del proceso de molienda actual.
P4.1	Proceso de molienda finalizado con éxito	El proceso de molienda ha finalizado con éxito.
B	Barra de desplazamiento	Indicador de la posición del menú.
S1.1	Cerrar la tapa de la carcasa	Antes de iniciar un proceso de molienda, la tapa de la carcasa debe abrirse una vez para insertar los recipientes de molienda. Si se vuelve a cerrar la tapa de la carcasa, el elemento desaparece.
S2.1	Interrumpir el proceso de molienda	Interrumpir el proceso de molienda. Pulsando de nuevo se continúa el proceso de molienda.
S3.1	Iniciar el proceso de molienda	Iniciar el proceso de molienda.
S3.2	Parar el proceso de molienda	Parar el proceso de molienda.

7.5 Mando del proceso de molienda





El proceso de molienda se controla desde el menú principal, así como desde el modo de programas y ciclos, mediante los elementos funcionales.

-  Iniciar el proceso de molienda
-  Interrumpir el proceso de molienda
-  Continuar el proceso de molienda después de una pausa
-  Parar el proceso de molienda

7.6 Iniciar el proceso de molienda

- ⇒ Pulse  para iniciar la molienda.
- ⇒ Después del arranque el símbolo de inicio  cambia a un símbolo de parada .


7.7 Interrumpir el proceso de molienda

- ⇒ Pulse  para interrumpir la molienda.
- ⇒ El símbolo de pausa  cambia al símbolo de continuar .
- ⇒ Pulse  para continuar el proceso de molienda.

7.8 Parar el proceso de molienda


El proceso de molienda se para automáticamente al final de un tiempo de molienda prefijado.


Además, la molienda puede pararse de forma activa pulsando la tecla Stop.

- ⇒ Pulse  para parar la molienda.


7.8.1 Proceso de molienda finalizado con éxito

El proceso de molienda se para automáticamente una vez transcurrido el tiempo de molienda establecido.

Cuando el proceso de molienda ha finalizado con éxito, se muestra .

- ⇒ Pulse  para confirmar que la molienda ha finalizado con éxito.

7.9 Modo de programas

Pulse el botón  (N2.1) en el menú principal para cambiar al modo de programas. La indicación en la pantalla cambia al programa actual.

En el modo de programas se puede seleccionar, editar, guardar, borrar e iniciar programas.

Si frecuentemente se muelen materiales de muestras con los mismos parámetros, éstos se pueden guardar en las posiciones de memorias para programas y ser consultados como rutinas SOP (Standard Operation Procedures) en caso necesario.

Hay disponibles hasta doce posiciones de memoria para programas.

Los siguientes parámetros se pueden guardar en los diferentes programas:

- Frecuencia de vibración
- Duración de molienda

- ⓘ Cuando se inicie una molienda a través de un programa, los parámetros de la molienda no se pueden modificar durante el proceso de molienda.

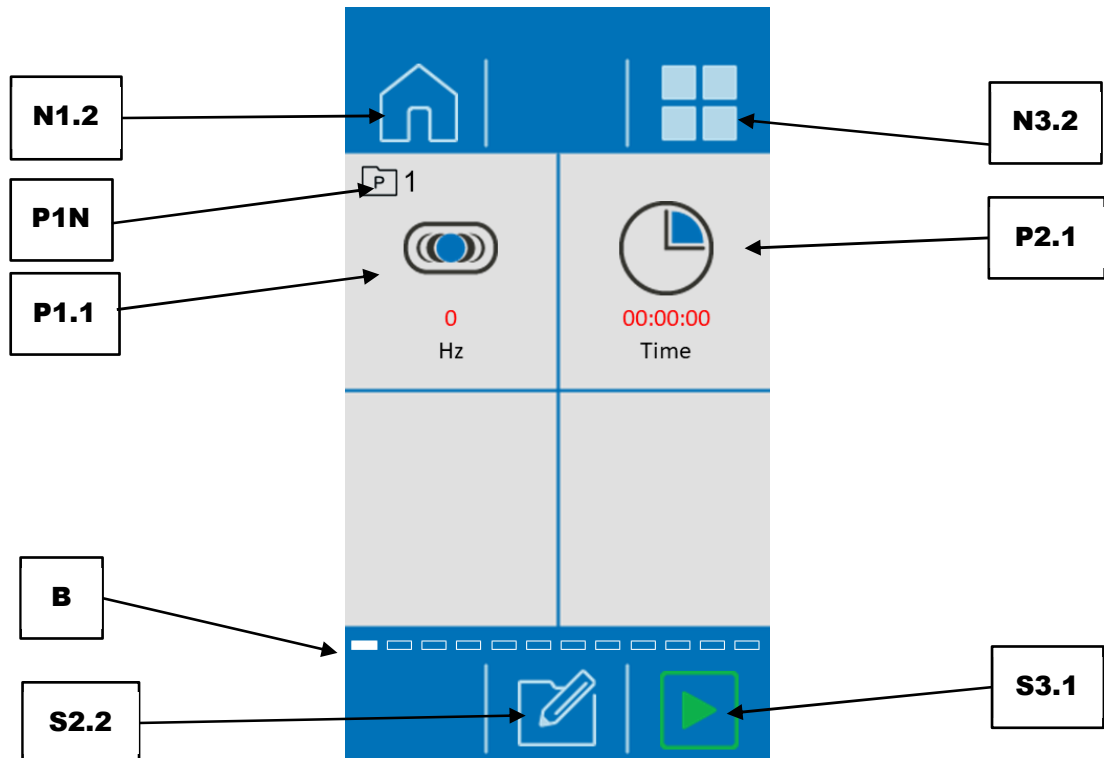


Fig. 41: Modo de programas

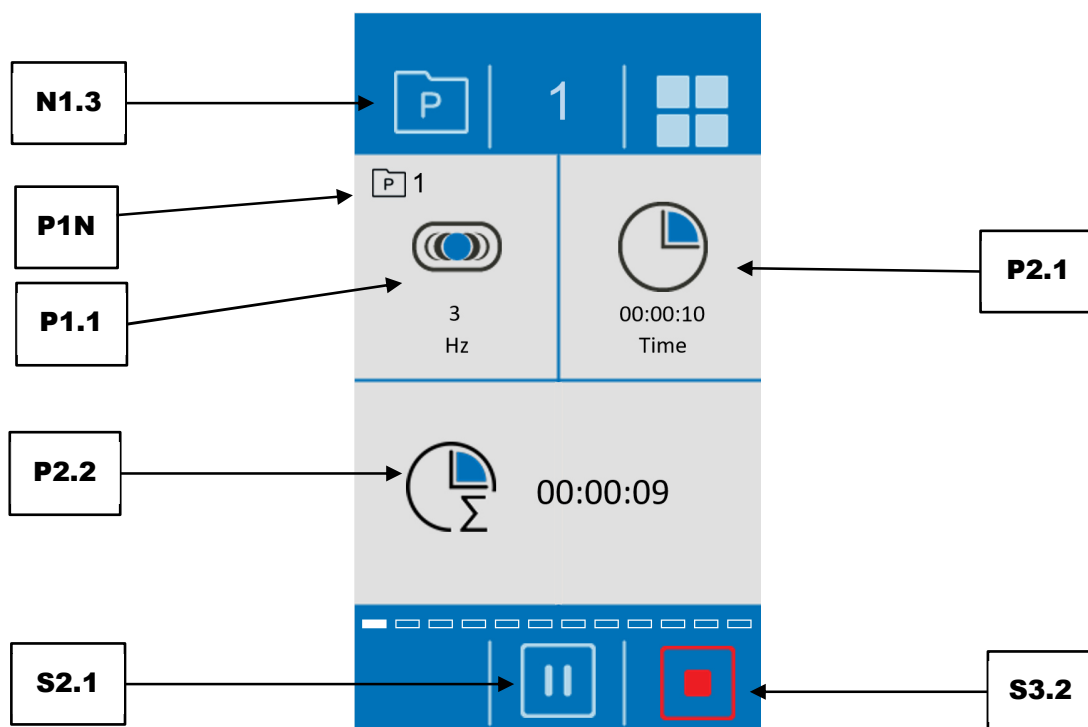




Fig. 42: Modo de programas después del arranque del proceso de moliendas

	Elemento	Función
N1.2	Menú principal	Abrir el menú principal.
N1.3	Modo de programas	Indicar que se ha iniciado un programa.
N3.2	Vista de galería	Abrir la vista de galería de los programas o bien de las posiciones de memoria disponibles para programas
P1N	Número del programa	Número del programa seleccionado
P1.1	Frecuencia de vibración	Tras seleccionar con la pantalla táctil, con el botón giratorio se puede ajustar la la frecuencia de vibración de 3 a 35 Hz (los valores no válidos se muestran con letras rojas).
P2.1	Duración de molienda	Tras seleccionar con la pantalla táctil, con el botón giratorio se puede ajustar la duración de molienda desde 10 segundos hasta 8 horas (los valores no válidos se muestran con letras rojas).
P2.2	Duración restante de molienda	Mostrar la duración restante de molienda del proceso de molienda actual.
B	Barra de desplazamiento	Indicador de la posición del menú
S2.1	Interrumpir el proceso de molienda	Interrumpir el proceso de molienda. Al pulsar otra vez continúa la molienda.
S2.2	Modo de editor	Abrir el editor de programas.
S3.1	Iniciar el proceso de molienda	Iniciar el proceso de molienda (este botón sólo será visible tras ajustar parámetros válidos).
S3.2	Parar el proceso de molienda	Parar el proceso de molienda.

7.9.1 Seleccionar programa

En el modo de programas se pueden seleccionar programas con parámetros preconfigurados para el proceso de molienda. Para seleccionar un programa, pulse el botón  (N2.1) en el menú principal. El número de programa correspondiente se muestra junto al símbolo  (P1N). Tras el arranque del MM 500 nano, se abre la vista de programas siempre con el programa 1 en la vista individual.

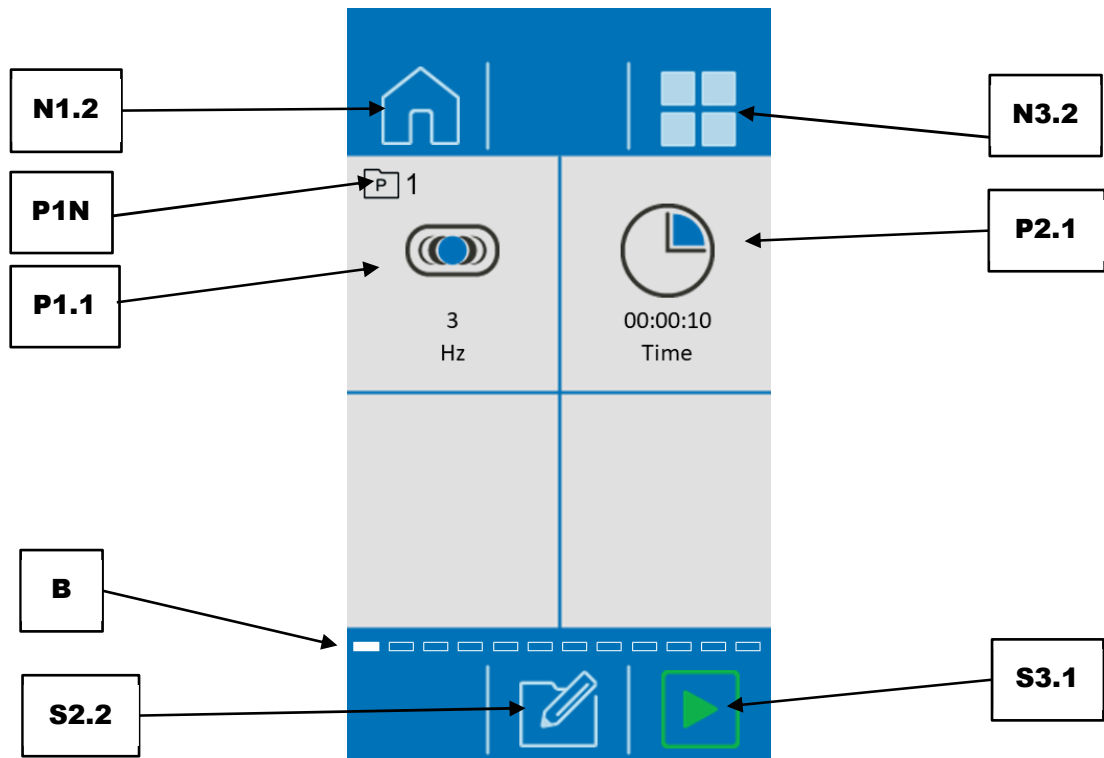


Fig. 43: Modo de programas

- ① Es posible cambiar el programa pasando el dedo hacia la derecha o hacia la izquierda en la pantalla táctil. La barra de desplazamiento (B) ofrece una visión general de la posición dentro de los programas.

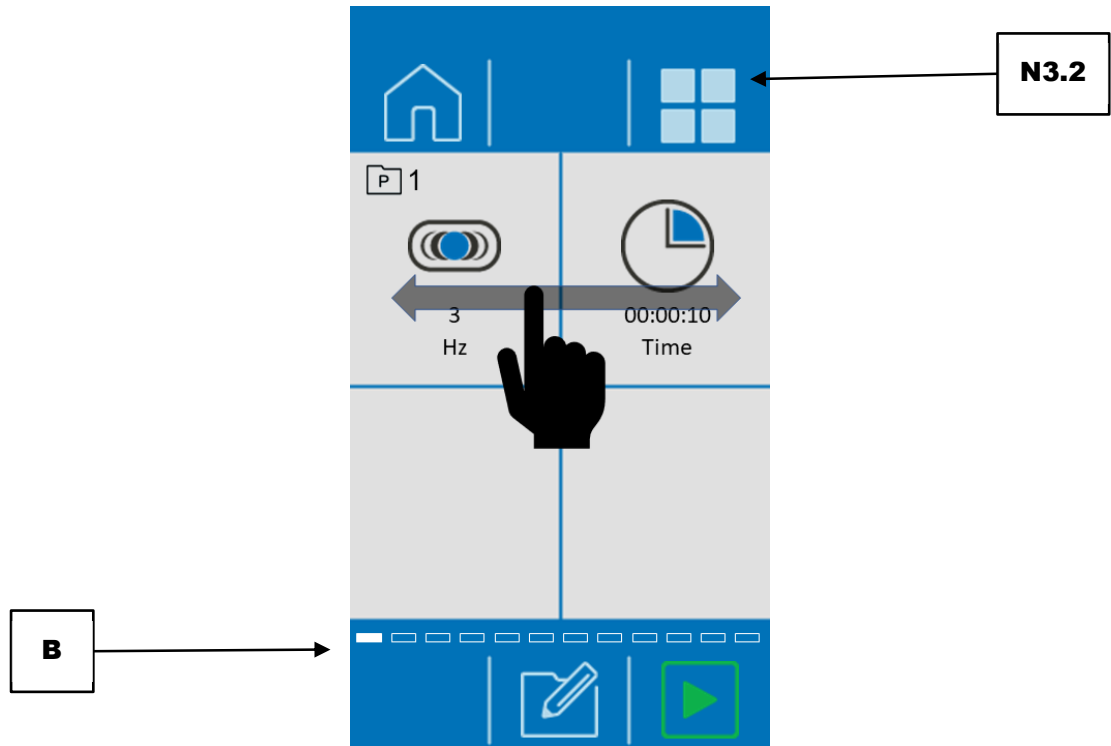


Fig. 44: Vista de programas

Alternativamente es posible conmutar a la vista de galería pulsando el botón (N3.2). Ahora siempre se muestran cuatro programas con los parámetros ajustados.

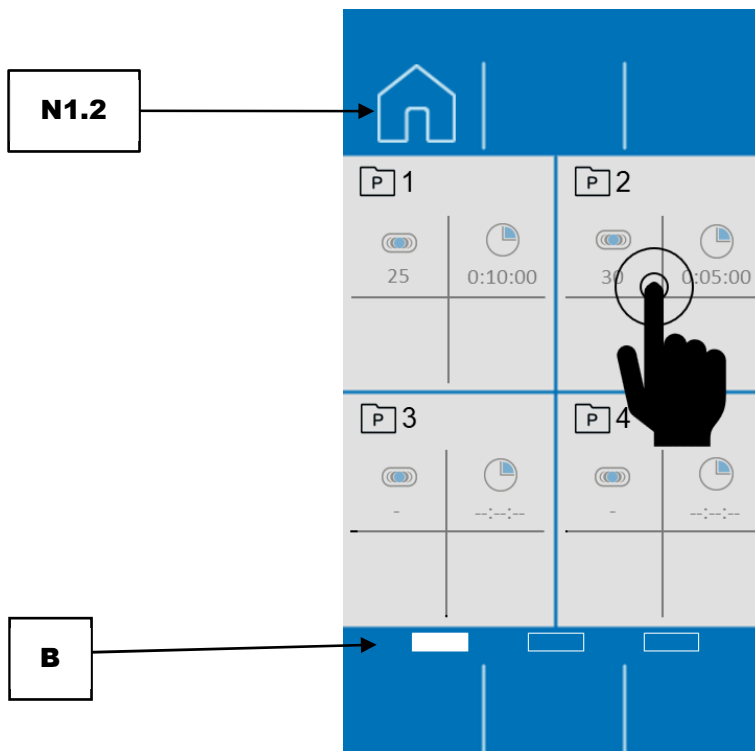




Fig. 45: Vista de galería

- ⇒ Pase el dedo por la pantalla para cambiar entre los grupos de programas 1 hasta 4, 5 hasta 8 y 9 hasta 12. La barra de desplazamiento (B) ofrece una visión general de su posición dentro de la vista de galería.
- ⇒ Para activar un programa, pulse la sección de programa deseada.

	Elemento	Función
N1.2	Menú principal	Abrir el menú principal.
N3.2	Vista de galería	Abrir la vista de galería de los programas o bien de las posiciones de memoria disponibles para programas.
P1N	Número del programa	Número del programa seleccionado
P1.1	Frecuencia de vibración	Tras seleccionar con la pantalla táctil, con el botón giratorio se puede ajustar la frecuencia de vibración de 3 - 35 Hz.
P2.1	Duración de molienda	Tras seleccionar con la pantalla táctil, con el botón giratorio se puede ajustar la duración de molienda desde 10 segundos hasta 8 horas.
B	Barra de desplazamiento	Indicador de la posición del menú
S2.2	Modo de editor	Abrir el editor de programas.
S3.1	Iniciar el proceso de molienda	Iniciar el proceso de molienda.

- ⇒ Para salir del modo de programas y volver al menú principal, pulse  (N1.2).

7.9.2 Editar programa

En el modo de programas abra el editor de programas pulsando el botón  (S2.2).

El editor de programas permite crear, editar, guardar y borrar programas.

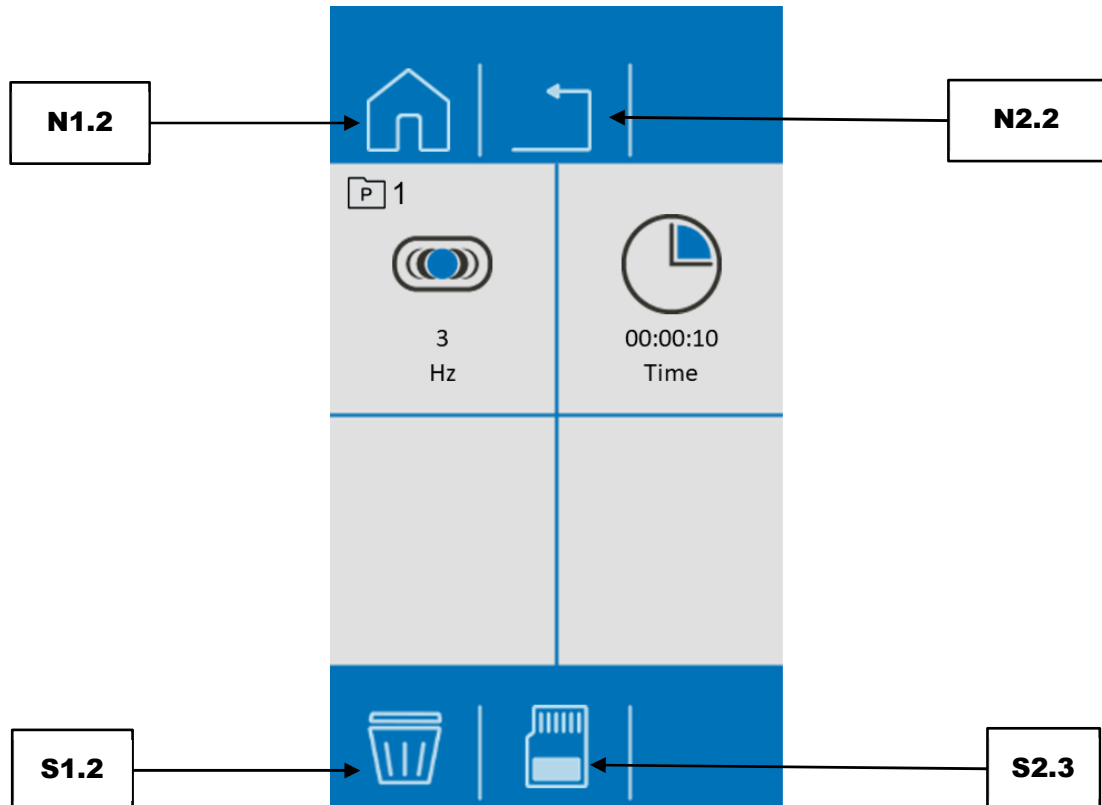




Fig. 46: Editor de programas


	Elemento	Función
N1.2	Menú principal	Abrir el menú principal.
N2.2	Cancelar	Cancelar el proceso actual y volver al menú inmediato superior.
S1.2	Borrar	Borrar todos los parámetros del programa.
S2.3	Guardar	Guardar el programa.

① La edición se puede cancelar pulsando el botón  (N2.2).
Entonces se descartan todas las configuraciones realizadas.




- ⇒ Pulse el parámetro que se ha de editar.
- ⇒ Gire el botón giratorio hasta que se muestre el valor deseado.
- ⇒ Pulse de nuevo en el parámetro o seleccione otro parámetro con el fin de adoptar el valor configurado.
- ⇒ Pulse  (S2.3) para guardar el parámetro configurado.

7.9.3 Guardar programa


Para guardar los parámetros configurados en una posición de memoria para programas, proceda de la siguiente manera:

- ⇒ Pulse  para guardar los parámetros configurados en la posición de memoria para programas seleccionada.

7.9.4 Borrar programa

- ⇒ Pulse el botón  (S1.2) para borrar todos los parámetros de un programa.
- ⇒ Confirme que desea borrarlos pulsando el botón  (S2.2).
- ⇒ Puede cancelar el proceso de borrar pulsando el botón  (N2.2).

7.10 Modo de ciclos

Pulse el botón  en el menú principal para cambiar al modo de programa de ciclos. Tras la conexión, la indicación de la pantalla cambia al programa de ciclos 1; de lo contrario, al último programa de ciclos utilizado.

En el modo de programa de ciclos se pueden seleccionar, editar, guardar, borrar e iniciar programas de ciclos.

Si frecuentemente se muelen materiales de muestras con los mismos parámetros, éstos se pueden guardar en las posiciones de memorias para programas y ser consultados como rutinas SOP (Standard Operation Procedures) en caso necesario.

Hay disponibles hasta cuatro posiciones de memoria para programas de ciclos.

Los siguientes parámetros se pueden guardar en los distintos programas de ciclos:

- Frecuencia de vibración
- Duración de molienda
- Ciclos (repeticiones de duración de molienda y frecuencia de vibración)

Cada ciclo comprende dos juegos de parámetros (A y B). Para cada juego de parámetros se puede seleccionar la frecuencia de vibración y la duración de la molienda. El programa completo de ciclos está compuesto por los dos juegos de parámetros (A y B) y las repeticiones configuradas.

- ⓘ Cuando se inicie una molienda a través de un programa de ciclo, no se pueden modificar los parámetros de molienda durante el proceso de molienda.

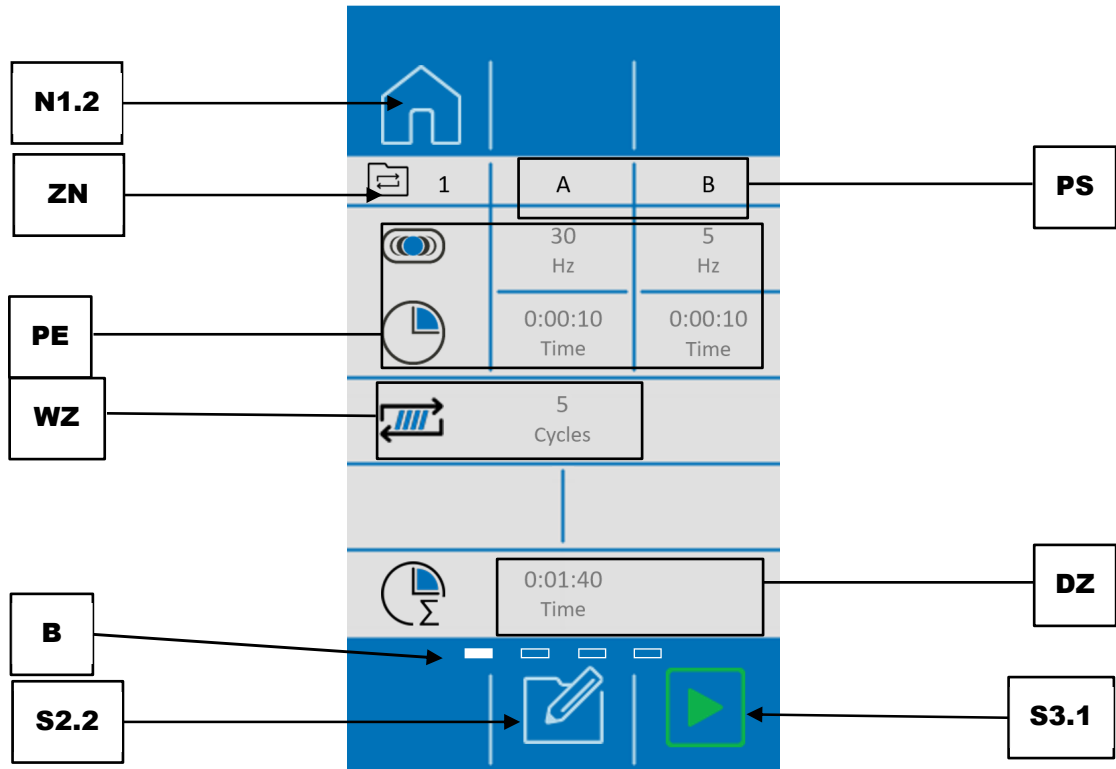


Fig. 47: Modo de programa de ciclos

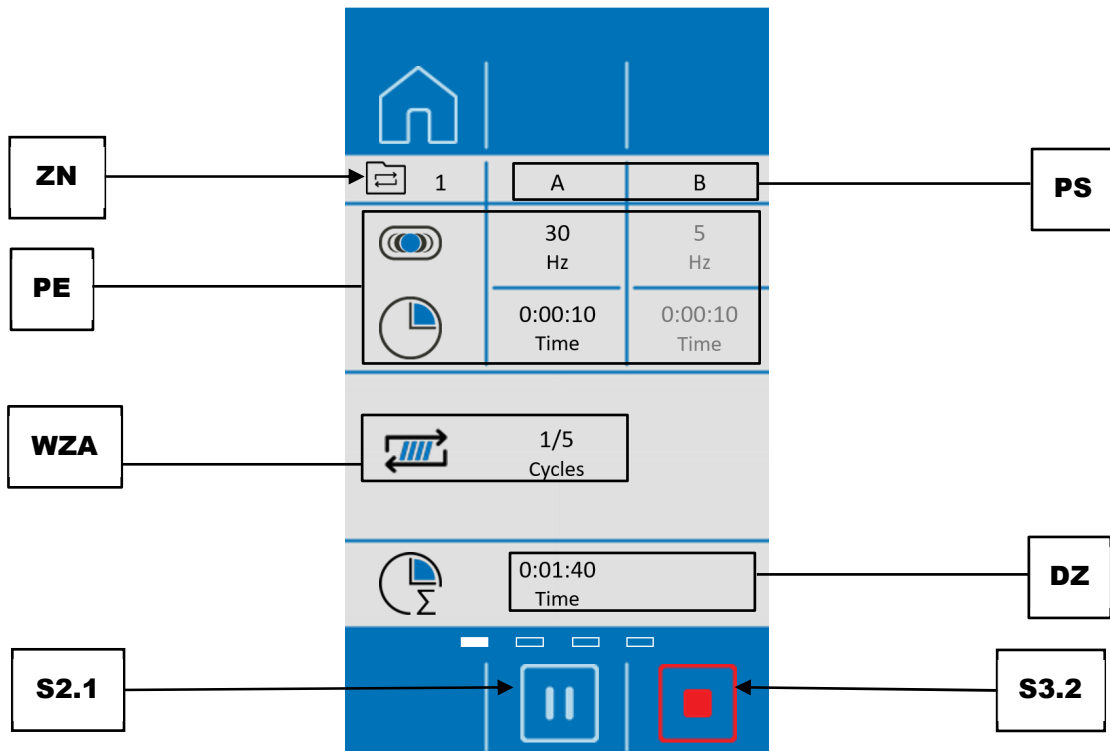


Fig. 48: Modo de programa de ciclos después de iniciar el proceso de molienda

	Elemento	Función
N1.2	Menú principal	Abrir el m menú principal.
ZN	Número del programa de ciclos	Mostrar el número del programa de ciclos actual.
PS	Juegos de parámetros (A/B)	Un ciclo está dividido en los juegos de parámetros A y B.
PE	Ajustes de parámetros	Mostrar los parámetros del ciclo activo (frecuencia de vibración o duración de molienda).
WZ	Repeticiones del ciclo	Mostrar la frecuencia con la que se repite el ciclo configurado hasta que termina el proceso de molienda.
WZA	Repeticiones del ciclo actual	Después de iniciar el proceso de molienda, aquí se muestra el estado actual del ciclo.
B	Barra de desplazamiento	Indicador de la posición del ciclo
DZ	Duración total del programa de ciclos	Mostrar la duración total del programa de ciclos hasta que termina la molienda (la duración total se compone de los dos juegos de parámetros (A/B) y las repeticiones). ⓘ La duración total de un programa de ciclos está limitada a 99 horas.
S2.1	Interrumpir el programa de ciclos	Interrumpir el programa de ciclo actual.
S2.2	Modo de editor	Abrir el editor de programas de ciclos.
S3.1	Iniciar el programa de ciclos	Iniciar el proceso de molienda o el programa de ciclos.
S3.2	Parar el programa de ciclo	Parar el programa de ciclo actual.

7.10.1 Seleccionar el ciclo

En el modo de programa de ciclos se pueden seleccionar programas de ciclos con parámetros preconfigurados para el proceso de molienda. Para seleccionar un programa de ciclos, pulse el botón en el menú principal. El número del programa de ciclos correspondiente se muestra junto al símbolo .

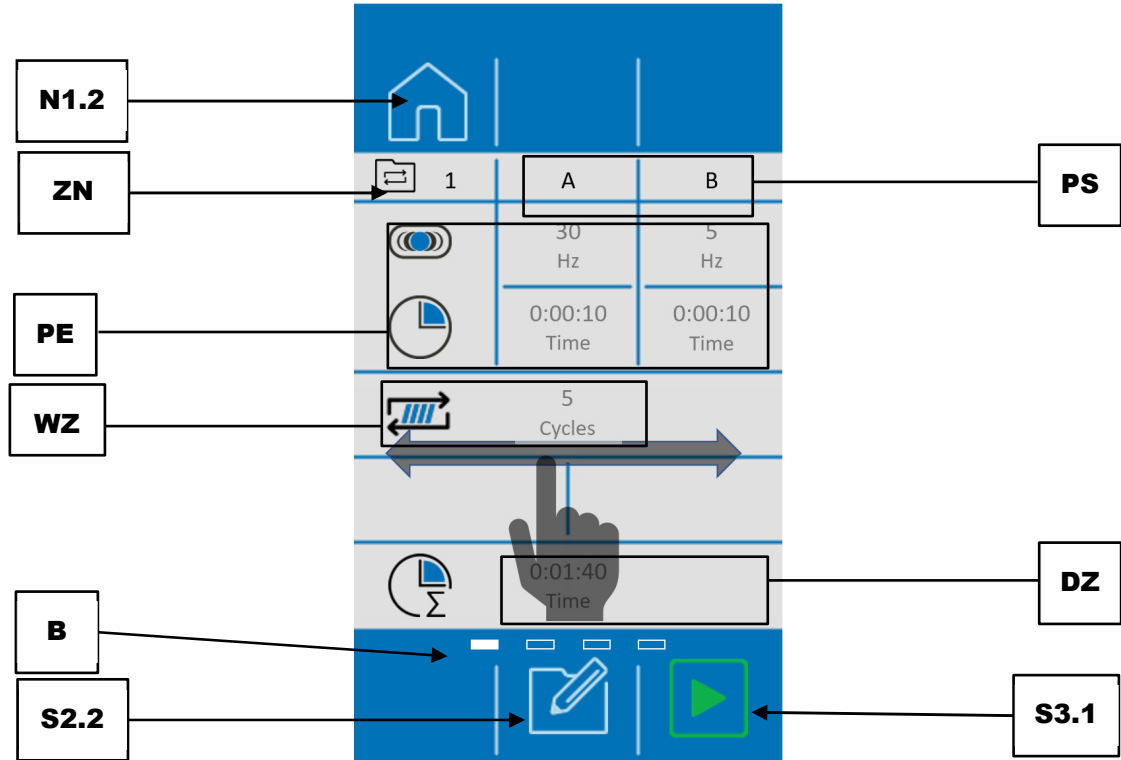




Fig. 49: Seleccionar ciclo

	Elemento	Función
N1.2	Menú principal	Abrir el menú principal.
ZN	Número del programa de ciclos	Mostrar el número del programa de ciclos actual.
PS	Juegos de parámetros (A/B)	Un programa de ciclos está dividido en los juegos de parámetros A y B.
PE	Ajustes de parámetros	Mostrar los parámetros del programa de ciclos activo (frecuencia de vibración o duración de molienda).
WZ	Repeticiones del programa de ciclos	Mostrar la frecuencia con la que se repite el ciclo configurado hasta que termina el proceso de molienda.
B	Barra de desplazamiento	Indicador de la posición del ciclo
DZ	Duración total del programa de ciclos	Mostrar la duración total del programa de ciclos hasta que termina el proceso de molienda (la duración total se compone de los dos juegos de parámetros (A/B) y las repeticiones). ⓘ La duración total de un programa de ciclos está limitada a 99 horas.
S2.2	Modo de editor	Abrir el editor del programa de ciclos.
S3.1	Iniciar el programa de ciclo	Iniciar el proceso de molienda o el programa de ciclos.

- ⇒ Pase el dedo de la derecha a la izquierda o bien de la izquierda a la derecha en la pantalla para navegar por los programas de ciclos. La posición del programa de ciclos se indica en la barra de desplazamiento.
- ⇒ Pulse el botón  para iniciar el programa de ciclos seleccionado y arrancar el proceso de molienda.
- ⇒ Para salir del modo de programa de ciclos y volver al menú principal pulse .

7.10.2 Editar el ciclo

El editor de programas de ciclos permite crear, editar, guardar y borrar programas de ciclos.

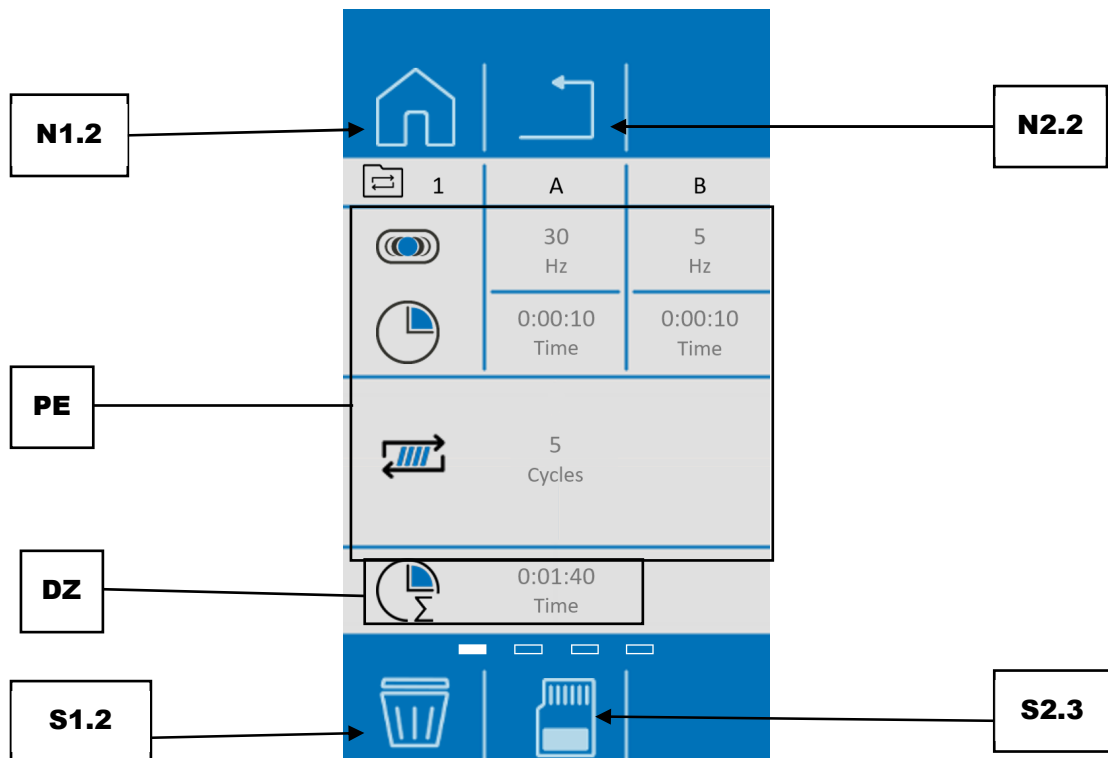





Fig. 50: Editor de programas de ciclos

	Elemento	Función
N1.2	Menú principal	Abrir el menú principal.
N2.2	Cancelar	Cancelar la operación actual y volver al menú inmediatamente superior.
PE	Ajustes de parámetros	Mostrar los parámetros configurados para el programa de ciclos activo.
DZ	Duración total del programa de ciclos	Mostrar la duración total del programa de ciclos hasta el final del proceso de molienda (la duración total se compone de los dos juegos de parámetros (A/B) y las repeticiones). ① La duración total de un programa de ciclos está limitada a 99 horas.
S1.2	Borrar	Borrar todos los parámetros de un programa de ciclos.
S2.3	Guardar	Guardar el programa de ciclos.


⇒ Pulse  en el modo de programa de ciclos para acceder al editor de programas de ciclos y editar el programa de ciclos activado.

① La duración total de un programa de ciclos no debe sobrepasar 99 horas. Una duración total de más de 99 horas no se puede guardar y se marcará en rojo.




La operación se puede cancelar pulsando el botón . Entonces se descartan todos los ajustes realizados.

- ① En el modo de programa de ciclos, los parámetros se pueden modificar solo si la edición se activa a través del botón .
- ⇒ Pulse el parámetro que se ha de editar.
- ⇒ Gire el botón giratorio hasta que se muestre el valor deseado.
- ⇒ Vuelva a pulsar el parámetro o seleccione otro parámetro para adoptar el valor configurado.

7.10.3 Guardar el ciclo


- ⇒ Pulse  para guardar los parámetros configurados en la posición de memoria para ciclos seleccionada.

7.10.4 Borrar el ciclo

- ⇒ Pulse el botón  (S1.2) para borrar todos los parámetros de un programa de ciclos.
- ⇒ Confirme que desea borrarlos pulsando el botón  (S2.2).
- ⇒ Para cancelar haga clic en el botón  (N2.2).

7.11 Ajustes del sistema

Desde el menú principal se puede acceder a los ajustes del sistema.

- ⇒ Pulse .
- ⇒ Pase el dedo de la derecha a la izquierda o bien de la izquierda a la derecha en la pantalla, para abrir las tres distintas ventanas de los ajustes del sistema.
- ⇒ Después pulse en la sección deseada para consultar o configurar los ajustes.

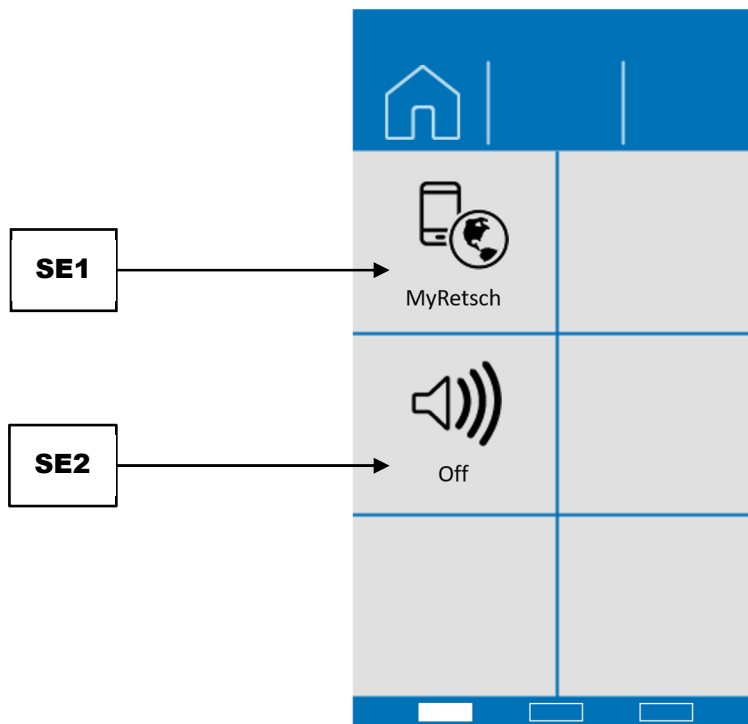


Fig. 51: Ajustes del sistema página 1

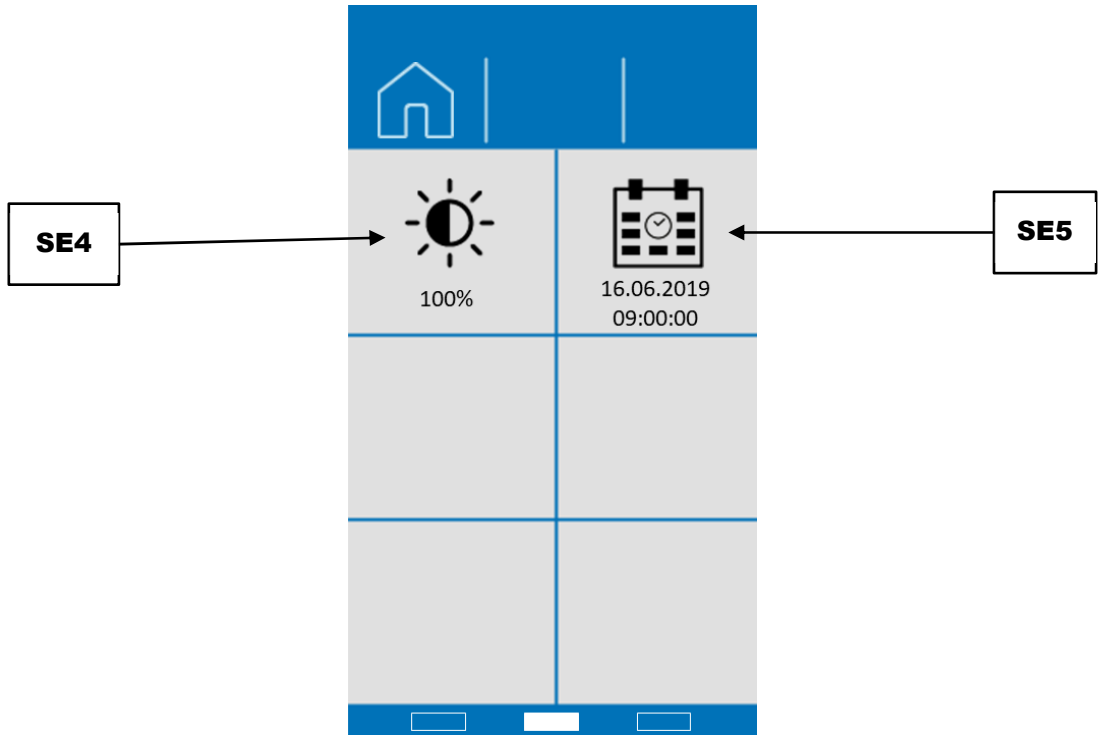


Fig. 52: Ajustes del sistema página 2

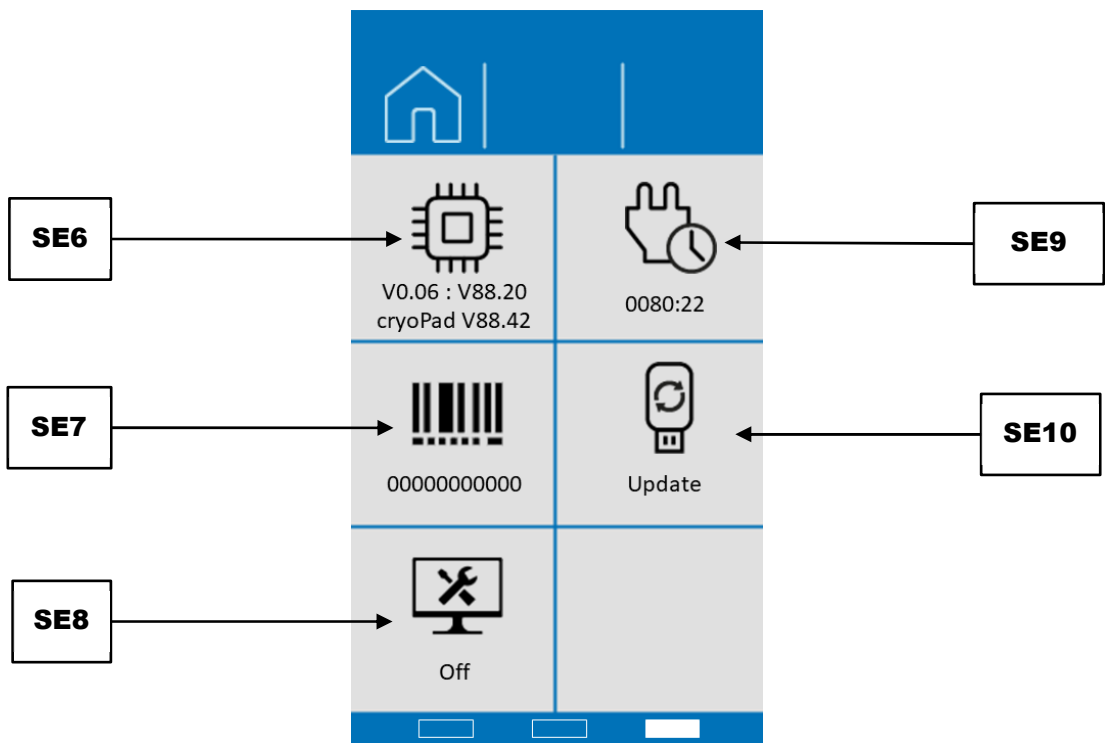


Fig. 53: Ajustes del sistema página 3

	Elemento	Función
SE1	"myRetsch"	Visualizar el código QR en la pantalla. Ver el capítulo "myRetsch".
SE2	Generador de señales (on/off)	Aquí se puede conectar o desconectar el generador de señales del aparato.
SE4	Brillo	Ajustar el brillo de la pantalla.
SE5	Fecha y hora	Ajustar la fecha y la hora.
SE6	Versión del software	Visualizar la versión del software. Pantalla (Mando de programa): firmware (Mando del aparato) Visualizar la versión del software del cryoPad (solamente en caso de haber conectado el cryoPad).
SE7	Número de serie	Aquí se visualiza el número de serie del aparato.
SE8	Entorno de servicio	Facilitar a un técnico del servicio posventa el acceso al entorno de servicio.
SE9	Horas de servicio	Visualizar las horas de servicio.
SE10	Actualización del software	Actualización del software del aparato a través de un soporte de datos USB.

7.11.1 MyRetsch

Esta sección permite el acceso al portal web de Retsch GmbH a través de un código QR. Este puede ser leído con un Smartphone que dispone del software correspondiente y una conexión a Internet. A continuación, se pueden consultar informaciones adicionales, como p.ej. sugerencias y trucos y una base de datos de aplicaciones.

⇒ Pulse en la sección de MyRetsch para mostrar el código QR.

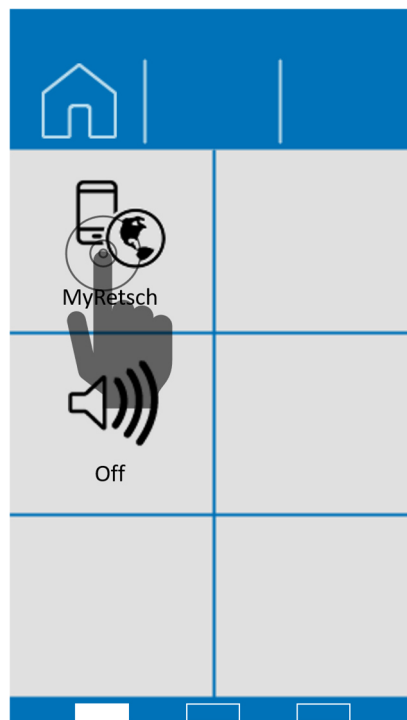


Fig. 54: MyRetsch

Código QR para el acceso al portal web:



MM 500 nano

MyRetsch



<http://retsch.info/g20765>

Fig. 55: Código QR

7.11.2 Generador de señales

Mediante esta sección se puede conectar o desconectar el generador de señales del aparato. El generador de señales produce una señal acústica, cuando un proceso de molienda haya finalizado.

7.11.3 Brillo

Para adaptar el brillo de la pantalla táctil, proceda de la siguiente manera:

- ⇒ Pulse en la sección.
- ⇒ Gire el botón giratorio hasta alcanzar el brillo deseado de la pantalla.
- ⇒ El valor configurado se aplica tan pronto que se pulse nuevamente en esta u otra sección o en cuanto se abandonen las configuraciones del sistema.

7.11.4 Fecha y hora

Para adaptar la fecha y la hora proceda de la siguiente manera:

- ⇒ Pulse en la sección.
- ⇒ Realizar las configuraciones deseadas mediante el botón giratorio.
- ⇒ Los valores configurados se adoptan tan pronto se pulse nuevamente en esta u otra sección o cuando se abandonen las configuraciones del sistema.

7.11.5 Versión de software

Mediante esta sección se pueden consultar las siguientes dos versiones de software del aparato:

- Firmware (Mando del aparato)
- Pantalla (Mando del programa)

- ① Las versiones de software actuales se indican una detrás de otra, apareciendo primero el firmware en la lista.

7.11.6 Horas de servicio

Mediante esta sección se visualizan las horas de servicio del aparato en horas y minutos (hh:mm).

Se contabilizan las líneas del proceso, es decir, la suma de líneas entre inicio y final de una molienda. El tiempo no es manipulable.

7.11.7 Número de serie


Mediante esta sección se puede visualizar el número de serie del aparato.

7.11.8 Actualización de software

Mediante esta sección se puede actualizar el software.



- ① Debe haber un soporte de datos USB adecuado en la interfaz USB.
 - El soporte de datos USB debe estar formateado en el sistema de archivos FAT32.
 - No se soportan soportes de datos USB 3.0.
 - En el directorio principal sólo debe encontrarse el software a instalar. El aparato reconoce automáticamente el nuevo software.

Para actualizar el software, proceda de la siguiente manera:

- ⇒ Pulse el símbolo  para realizar una actualización.
- ⇒ Espere hasta que la transferencia y la instalación hayan finalizado.
- ① El fondo del botón giratorio parpadea en azul hasta que se reinicie la pantalla táctil. Esto puede tardar algunos segundos.

7.11.9 Entorno de servicio


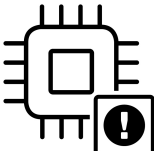

Mediante esta sección se puede acceder al entorno de servicio. El entorno de servicio sólo es accesible para técnicos del servicio posventa autorizados por Retsch GmbH.

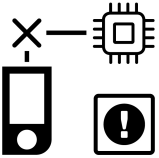
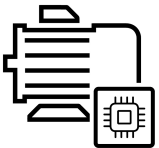


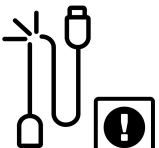
- ① Al seleccionar el entorno de servicio se activa la interfaz USB y debajo del símbolo  se muestra "On". Sin embargo, no se realizarán otras funciones.
- ⇒ Desactive el entorno de servicio, pulsando en la sección o abandone el menú "configuraciones del sistema" a través del botón .
- ① Mientras esté activado el entorno de servicio, todas las demás funciones quedan desactivadas.

8 Mensajes de error y avisos

8.1 Mensajes de error



Los mensajes de error informan al usuario de cualquier fallo detectado en el aparato o el programa. En caso de un mensaje de error existe un fallo debido al cual el funcionamiento del aparato o del programa se interrumpe automáticamente. Los fallos de este tipo se deben solucionar antes de la siguiente puesta en marcha.

Código de fallo	Descripción	Medidas
E10 	Sobrecarga	El motor soporta sobrecarga durante breve tiempo. En caso de sobrecarga duradera se activa la autoprotección. Esto puede suceder sobre todo en cargas altas (recipientes de molienda pesados, muestra dura, bolas grandes, alta frecuencia). <ul style="list-style-type: none"> • Compruebe si la carga de la máquina es excesiva. • Compruebe si hay cuerpos extraños en la cámara interior. • Compruebe que los brazos vibratorios se pueden mover a mano con facilidad. • Compruebe que el proceso de molienda se puede llevar a cabo con frecuencia reducida. Deje la máquina encendida hasta que haya terminado el Cool Down Timer.
E20 	Fallo del mando	<ul style="list-style-type: none"> • Desconecte el interruptor principal y espere 30 segundos antes de volver a conectar el aparato. • Si persiste el fallo póngase en contacto con el servicio posventa de Retsch GmbH.
E23 	Fallo del ventilador	El ventilador está bloqueado y no arranca. <ul style="list-style-type: none"> • Compruebe si el ventilador está bloqueado por un cuerpo extraño. • Compruebe si el ventilador está bloqueado por formación de hielo. • Desconecte el interruptor principal del aparato y vuelva a arrancar el proceso. • Si no existiera ninguna de las causas mencionadas, póngase en contacto con el servicio posventa de Retsch GmbH.

Código de fallo	Descripción	Medidas
E25 	Fallo de la pantalla	<p>La conexión con la pantalla está interrumpida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconecte el interruptor principal y espere 30 segundos antes de volver a conectar el aparato. • Elimine los cuerpos extraños que pueda haber en la cámara interior del aparato. • Si persiste el fallo póngase en contacto con el servicio posventa de Retsch GmbH.
E26 	Fallo del variador de frecuencia	<p>La comunicación con el variador de frecuencia está interrumpida o falla.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconecte el interruptor principal y espere 30 segundos antes de volver a conectar el aparato. • Si persiste el fallo póngase en contacto con el servicio posventa de Retsch GmbH.
E41 	Fallo en el sensor de velocidad	<p>Difieren el valor nominal y el real de la velocidad del motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconecte el interruptor principal y espere 30 segundos antes de volver a conectar el aparato. • Elimine los cuerpos extraños que pueda haber en la cámara interior del aparato. • Si persiste el fallo póngase en contacto con el servicio posventa de Retsch GmbH.
E50 	Fallo en el circuito de seguridad	<p>Se ha interrumpido una función de seguridad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconecte el interruptor principal y espere 30 segundos antes de volver a conectar el aparato. • Elimine los cuerpos extraños que pueda haber en la cámara interior del aparato. • Si persiste el fallo póngase en contacto con el servicio posventa de Retsch GmbH.
E80 	Fallo en la interfaz USB	<p>A través del menú de ajustes se ha ejecutado una actualización. No está conectada ninguna unidad de memoria USB o la unidad USB no contiene ninguna información.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconecte el interruptor principal y espere 30 segundos antes de volver a conectar el aparato. • Si persiste el fallo póngase en contacto con el servicio posventa de Retsch GmbH.

8.2 Avisos

Los avisos informan al usuario de determinados procesos del aparato o del programa. El funcionamiento del aparato o del programa eventualmente se interrumpe durante un período corto, pero no se ha producido ningún fallo. El aviso debe ser confirmado por el usuario para continuar el proceso. Los avisos ofrecen información adicional al usuario como ayuda sin que constituyan ningún fallo del aparato o del programa.

Código de aviso	Descripción	Medidas
H10 	El motor se ha sobrecalentado.	El motor soporta sobrecarga durante breve tiempo. En caso de sobrecarga duradera se activa la autoprotección. Esto puede suceder sobre todo en cargas altas (recipientes de molienda pesados, muestra dura, bolas grandes, alta frecuencia). <ul style="list-style-type: none"> • Compruebe si la carga de la máquina es excesiva. • Compruebe si hay cuerpos extraños en la cámara interior. • Compruebe que los brazos vibratorios se pueden mover a mano con facilidad. • Compruebe que el proceso de molienda se puede llevar a cabo con frecuencia reducida. • Deje la máquina encendida hasta que haya terminado el Cool Down Timer.
H42 	Revisión de seguridad después de la puesta en servicio del aparato.	<ul style="list-style-type: none"> • Abrir la tapa del aparato y volver a cerrarla.

9 Mantenimiento

Este capítulo contiene descripciones referentes a la limpieza y el mantenimiento del MM 500 nano.

PRECAUCIÓN

C15.0013

Peligro de lesiones

Reparaciones inadecuadas

- Cualquier reparación no autorizada e inadecuada puede causar lesiones.
- **Las reparaciones del aparato deberán ser realizadas solamente por Retsch GmbH o un representante autorizado, así como por técnicos cualificados del servicio posventa.**
- **¡No realice ninguna reparación no autorizada o inadecuada del aparato!**

9.1 Limpieza

Para garantizar la fiabilidad y la seguridad de servicio del MM 500 nano se realizarán trabajos de limpieza cuando sea necesario, pero como mínimo una vez al mes.

ADVERTENCIA

W9.0003

Peligro de muerte por electrocución

Limpieza con agua de partes bajo corriente

- La realización en el aparato de trabajos de limpieza con agua puede producir lesiones mortales si el aparato no está desconectado de la red eléctrica.
- **Realice en el aparato trabajos de limpieza con agua solamente cuando el aparato esté desconectado de la red eléctrica.**
- **Utilice para la limpieza un trapo humedecido con agua.**
- **¡El aparato no se debe limpiar con agua corriente!**



ADVERTENCIA

W10.0008

Peligro de muerte por electrocución

Entrada de agua en caso de un conector de red no insertado completamente

- Cuando el conector IEC no está completamente insertado puede entrar agua en la toma IEC y provocar una electrocución.
- **Opere el aparato sólo con el conector IEC completamente insertado.**



PRECAUCIÓN

C16.0031

Peligro de lesiones

Limpieza con aire comprimido

- Al utilizar aire comprimido para la limpieza es posible que se proyecten suciedad o restos del material de muestra y que los ojos sufran lesiones.
- **Por principio, durante la limpieza, lleve siempre gafas de protección.**
- **Observe las hojas de datos de seguridad del material de muestra.**



9.1.1 Limpieza exterior del aparato

⇒ Limpie la carcasa del aparato con un trapo humedecido y, si es necesario, con un detergente habitual para la limpieza del hogar. Preste atención a impedir la entrada de agua o de detergente al interior del aparato.

⇒ Utilice únicamente detergentes neutros. ¡No utilice productos de limpieza que contengan disolventes! ¡El uso de acetona no está permitido!
Pruebe el producto de limpieza en un lugar poco visible.

9.1.2 Limpiar la chapa colectora

Limpie la chapa colectora con un paño húmedo y eventualmente un detergente doméstico.

9.1.3 Limpiar la cámara interior

Limpie la cámara interior del aparato con una aspiradora o con un paño húmedo y eventualmente con un detergente doméstico.

Durante la limpieza se puede retirar y limpiar por separado la bandeja colectora situada debajo de los puestos de molienda.

Preste atención que no entre agua o detergente al interior del aparato.

9.1.4 Limpieza de las cubiertas de filtro



Fig. 56: Lado posterior

	Komponente
I	Interruptor principal
GL	Ventilador de la carcasa, Marco del filtro
GL.1	Rejilla protectora del filtro
GL.2	Esterilla de filtro

Limpie las cubiertas de filtro como sigue:

- ⇒ Desconecte el aparato con el interruptor principal (I) que está en su lado posterior.
- ⓘ La pantalla táctil se apaga. El aparato está desconectado.
- ⇒ Retire el marco de filtro (GL) en la parte posterior del aparato haciendo palanca con un destornillador.
- ⇒ Limpie con un aspirador el marco del filtro, la rejilla protectora del filtro y la esterilla de filtro (GL/GL.1/GL.2).
- ⇒ Coloque de nuevo el filtro completo (GL/GL.1/GL.2) y encájelo.
- ⇒ El filtro está limpio.

9.1.5 Limpiar los recipientes de molienda

Todos los recipientes de molienda, incluso aquellos con insertos cerámicos pegados, pueden limpiarse con alcohol, gasolina o con un detergente doméstico convencional.

- ⓘ También es posible realizar la limpieza en un lavavajillas.

El secado de los recipientes de molienda después de la limpieza se puede realizar en un armario de secado con las temperaturas que se indican a continuación:

Material del recipiente de molienda	Temperatura
Acero templado	hasta 200 °C
Acero inoxidable	hasta 200 °C
Carburo de tungsteno (WC)	hasta 150 °C
Óxido de circonio	hasta 120 °C

9.1.6 Limpiar las bolas de molienda

Todas las bolas de molienda pueden limpiarse con alcohol, gasolina o con un detergente doméstico convencional.

- ⓘ También es posible realizar la limpieza en un lavavajillas.

9.2 Mantenimiento

El MM 500 nano no requiere mantenimiento.

En caso de usar el aparato según lo prescrito no es necesario realizar ningún trabajo de mantenimiento.

PRECAUCIÓN

C17.0015

Peligro de lesiones

Modificaciones inadecuadas en el aparato

- Cualquier modificación inadecuada del aparato puede causar lesiones.
- **No realice ninguna modificación del aparato no autorizada.**
- **¡Utilice exclusivamente los repuestos y accesorios homologados por Retsch GmbH!**

10 Desgaste

⚠ PRECAUCIÓN

C18.0013

Peligro de lesiones

Reparaciones inadecuadas

- Cualquier reparación no autorizada e inadecuada puede causar lesiones.
- **Las reparaciones del aparato deberán ser realizadas solamente por Retsch GmbH o un representante autorizado, así como por técnicos cualificados del servicio posventa.**
- **¡No realice ninguna reparación no autorizada o inadecuada del aparato!**

Las herramientas para la molienda pueden estar sometidas a desgaste según la frecuencia del servicio de molienda y el material alimentado. Se deben comprobar regularmente los recipientes y, cuando existan, las bolas de molienda o los juegos de molienda, en búsqueda de desgaste y, eventualmente, proceder a su sustitución.

Asimismo se deberían comprobar regularmente todas las juntas existentes (en herramientas para la molienda y en el aparato) en búsqueda de desgaste y, eventualmente, se deberán sustituir.

10.1 Devolución para reparación y mantenimiento



Fig. 57: Albarán de devolución de mercancías

Solamente se podrán recepcionar aparatos y accesorios de Retsch GmbH para su reparación, mantenimiento o calibración si el albarán de devolución de mercancías incluido el certificado de no objeción está correcta y completamente cumplimentado.

- ⇒ Descargue el albarán de devolución de mercancías desde la sección de descarga "Otros" en la página web de Retsch GmbH (<http://www.retsch.es/es/descarga/informaciones-otros/>).
- ⇒ En caso de una devolución de un aparato, coloque el albarán para la mercancía a devolver en el exterior del embalaje.

Retsch GmbH se reserva el derecho a rechazar la recepción y a devolver el envío correspondiente con cargo al remitente para impedir cualquier riesgo para la salud del personal del Servicio Técnico.

11 Accesorios

Las informaciones referentes a los accesorios disponibles, así como las instrucciones de uso correspondientes pueden consultarse directamente en la página web de Retsch GmbH (<https://www.retsch.es>) en el apartado de “Descargas” del aparato y en el portal myRetsch.

Las informaciones sobre piezas de desgaste y pequeños accesorios se encuentran en el catálogo general de Retsch GmbH, también disponible en la página web.

En caso de cualquier pregunta sobre repuestos, rogamos que contacte con el representante de Retsch GmbH en su país o directamente con Retsch GmbH.

12 Eliminación

En caso de eliminación se deben cumplir las normas legales correspondientes. A continuación, se relaciona 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 2012/19/EU 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 de contenedor tachado.

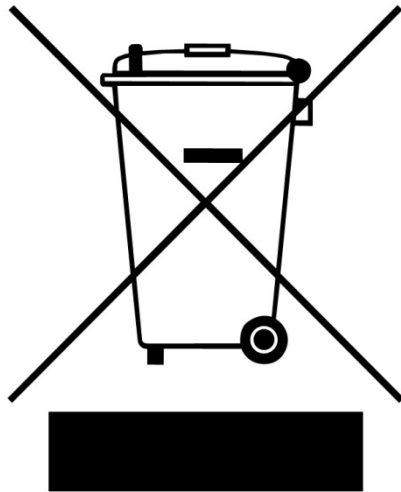


Fig. 58: Etiqueta de contenedor tachado

Como las normas de eliminación dentro de la Unión Europea y en todo el mundo pueden variar de un país a otro, rogamos que se ponga directamente 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. Para todos los aparatos suministrados antes del 13-08-2005, la responsabilidad de utilizar el método de eliminación adecuado recae en el usuario final.

13 Index

A

Abrir los recipientes de molienda	41
Abrir recipiente de molienda para vaciarlo	52
Accesorios	89
Acero inoxidable	38, 87
Acero templado.....	38, 87
actualización del software.....	79
Aditivos de molienda.....	39
Advertencia de corriente.....	21
Agua de condensación	24
Ajuste de la duración de la molienda.....	16
Ajuste de la frecuencia de vibración.....	16
ajustes de los parámetros.....	55
ajustes de parámetros	72, 74, 75
ajustes del sistema	62, 77
Ajustes del sistema.....	49, 77, 78
Albarán de devolución de mercancías	88
Almacenamiento provisional.....	24
Altura de emplazamiento	25
Año de fabricación	22
Aparato	
abrir	33
cerrar.....	33
Aparato con puestos de molienda equipados	48
Aplicaciones.....	16
área de navegación	55
Arranque del proceso de molienda.....	50
Aumento del volumen durante la molienda	37
Aviso	
H10.....	84
H42.....	84
aviso de advertencia	
advertencia.....	8
aviso.....	8
peligro.....	8
precaución.....	8
Avisos	82, 84
Ayuda de apertura	35, 36, 52
Ayuda de transporte	27, 28
retirar	28
ayuda para el transporte.....	26
Ayuda para el transporte	26
Ayuda para el vertido para recipientes de molienda Multicavity.....	53

B

Bandeja de recogida.....	19
barra de desplazamiento	55, 62, 65, 68, 72, 74
Base de enchufe.....	20
Bloqueo de la tapa.....	11
Bola de molienda	
tamaño	37
borrar	69, 75
Borrar el ciclo.....	76
botón giratorio.....	69, 76

Botón giratorio.....	32, 50, 54
Brida de fijación	19, 20, 45, 46, 47, 49
brillo.....	79
Brillo	80

C

Calibración	88
Cámara de molienda.....	35, 41, 42, 43, 52, 53
Campo de aplicación	16
cancelar	75
Cantidad de energía	36
Cantidad de materil alimentado	16
Cantidad de muestra.....	38
Carburo de tungsteno	38, 87
Carga	16
Carga recomendada del recipiente de molienda.....	37
CE	16
CEM	16
Cerrar el recipiente de molienda.....	43
Cerrar el soporte del recipiente de molienda recipientes de molienda	48
cerrar la tapa de la carcasa	62
Certificado de no objeción	88
Ciclos programables	16
cintas de elevación	27
Cintas de elevación.....	27
Cláusula de exención de responsabilidad	7
Código de barras	22
código QR	79
Código QR	80
Coefficientes de ruido	17
Colocación	23
Compatibilidad electromagnética.....	16
Comunicación	16
Conectar el aparato con la red eléctrica	30
Conectar/desconectar el aparato.....	32
Conexión eléctrica	16, 29
Configuraciones del sistema.....	80
Conformidad	16
Cualificación del personal	11
Cuña de sujeción	19
Cuñas de sujeción	35, 49

D

Daños de transporte	23
Datos técnicos	16
Denominación del aparato.....	22
Derechos de autor	7
Desconexión de la red de alimentación.....	24
Desgaste	88
Devolución	23
Devolución para reparación y mantenimiento ...	88
Dimensión de los fusibles	22
Dirección del fabricante	22
Dirección del servicio posventa	12
Dispositivos de protección	11
duración de molienda.....	62, 65, 68

Duración de molienda.....	68	Grupo de destinatarios.....	9
duración restante de molienda	62	guardar.....	69, 75
Duración típica de la molienda	16	Guardar el ciclo.....	45, 76
duración total del programa de ciclos.....	72, 74, 75	Guía del menú	59
E		Guía para recipiente de molienda.....	20, 35, 46
Editar el ciclo	75	H	
editor de programas.....	69	hora	79
Editor de programas	69	Hora	80
El molino mezclador MM 500	15	horas de servicio.....	79
Elementos funcionales.....	54, 56	Horas de servicio	81
Eliminación	90	Humedad relativa del aire	25
Embalaje.....	23, 88	máxima.....	25
Emisiones	17	I	
EMV	16	Imanes adherentes	18
entorno de servicio	79	indicación de parámetros.....	55
Entorno de servicio.....	81	Indicaciones en el aparato	21
EPP.....	11	iniciar el proceso de molienda	62, 65, 68
Equipamiento de los puestos de molienda.....	47	Iniciar el proceso de molienda	50, 63
Equipo de protección personal.....	11	iniciar el programa de ciclo	74
Especificaciones para bolas de molienda y recipientes de molienda	34	iniciar el programa de ciclos	72
estado de revisión.....	7	Insertar el recipiente de molienda.....	45
Esterilla de filtro	86	instrucciones de reparación.....	7, 12
Etiqueta de contenedor tachado.....	22, 90	Intensidad de corriente	22
Evitar daños materiales	13	interfaz del menú de la pantalla táctil	55
Evitar riesgos en el funcionamiento normal.....	12	Interfaz USB.....	20
Explicaciones sobre los avisos de seguridad.....	8	Interrumpir el proceso de molienda	38, 63
Extraer el material molido.....	50	interrumpir el programa de ciclo	72
F		interruptor de parada de emergencia	11
Fallo		Interruptor de parada de emergencia	11
E10.....	82	Interruptor principal.....	20, 32, 33
E20.....	82	IP 20.....	16
E23.....	82	J	
E25.....	83	juegos de parámetros	70, 72, 74
E26.....	83	Junta tórica	35
E41.....	83	L	
E50.....	83	Lado frontal del aparato con pantalla táctil.....	32
E80.....	83	Lado posterior del aparato.....	20
fecha	79	Leq.....	17
Fecha.....	80	Lesiones del aparato auditivo.....	17, 31
Fecha y hora.....	80	Levantar el aparato.....	26, 27
Firmware.....	80	Limpiar bolas de molienda	87
Formulario de confirmación para el propietario..	14	Limpiar la cámara interior	86
Fragilización previa.....	39	Limpiar la chapa colectora	86
Frecuencia	29	Limpiar recipientes de molienda	87
Frecuencia de red.....	22	Limpieza.....	85
frecuencia de vibración.....	62, 65, 68	Limpieza de las cubiertas de filtro	86
Frecuencia de vibración.....	68	Limpieza exterior del aparato	86
Funcionamiento	14, 26	Llenar recipientes de molienda.....	42
G		Lugar de colocación	
Gama de temperatura.....	25	requisitos	24
Garantía.....	23	Lugar de trabajo.....	10
generador de señales	79	M	
Generador de señales	80	mando	55
Gráfico guía del menú	59	Mando del aparato	54, 80
Granulometría de entrada.....	38	Mando del proceso de molienda.....	63
Granulometría final	16	Mando del programa.....	80
Granulometría inicial.....	16	Manejo	16

Manejo del aparato	31	descripción	22
Mantenimiento	14, 85, 87, 88	posición de memoria para programas	64
manual de instrucciones	7, 9	Posición de memoria para programas	70
Manual de instrucciones	14	Potencia	22
Marca CE	22	Potencia del motor	16
Marca UKCA	22	Preparar recipientes de molienda	40
Marco del filtro	20, 86	Primera puesta en servicio	29
Material	38	Principio de trituración	16
Mensajes de error	82	proceso de molienda finalizado con éxito	62
menú principal .. 60, 64, 66, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75		Proceso de molienda finalizado con éxito	63
Menú principal	60	Programa	
Métodos de molienda especiales	38	borrar	70
Modo de ciclos	70	editar	69
modo de editor	65, 68, 72, 74	guardar	70
modo de programa de ciclos	70	seleccionar	66
modo de programas	64	Protección para transporte	26
Modo de programas	64, 66	Protección por fusible externa	29
Molienda en húmedo		Puestos de molienda	18, 19, 47
con materiales fácilmente inflamables	39	R	
Molienda por vía húmeda	39	Realizar conexión eléctrica	30
myRetsch	16, 79	recipiente de molienda	
MyRetsch	79	material	34
N		tamaño	34
nivel de ruido	17, 31	Recipiente de molienda . 35, 46, 47, 48, 49, 52, 53	
nivel sonoro continuo equivalente	17	colocar	45
Normas	10	grado de llenado	37
normas de actuación	8	Inserto cerámico	87
Normas de eliminación	90	material	87
Notas referentes al manual de instrucciones	7	tamaño	37
Número de artículo	22	recipientes de molienda	
Número de bolas de molienda recomendado	38	material	36
número de programa	66	tamaño	36
Número de recipientes de molienda	16	Recipientes de molienda	16
número de serie	79	identificación	36
Número de serie	22, 81	insertar	44
número del programa de ciclos	72, 73	Reclamación	23
O		Reclamaciones	23
Obligaciones del operador	10	Red eléctrica	29
Oscilaciones de temperatura	24	Reducción del volumen durante la molienda	37
Óxido de circonio	38, 87	Rejilla protectora del filtro	86
P		reparación	85, 88
Pantalla		Reparación	12, 88
software	80	repeticiones del ciclo	72
Pantalla táctil	18, 32, 50, 54	repeticiones del programa de ciclos	74
Pantalla táctil y botón giratorio	54	Repuestos	89
parar el proceso de molienda	62, 65	Retirada el fabricante	90
Parar el proceso de molienda	63	Retirar recipiente de molienda	51
parar el programa de ciclo	72	Retsch APP	16
Pequeños accesorios	89	rueda de fijación	36
Perno de guía	43	Rueda de fijación	19, 45, 49, 52
Perno guía	43	ruedas de fijación	36
Pernos de guía	35	Ruedas de fijación	35, 36
Personal	10	ruido de molienda	17
peso	26	S	
Peso	16, 22	Seguridad	9
Piezas de desgaste	89	Seguro de transporte	26
Placa de características	21, 22, 29	retirar	25, 26

Seleccionar ciclo	73
Seleccionar el ciclo	73
Sensores	16
signos.....	7
signos y símbolos	7
símbolos.....	7
Software.....	81
actualización	81
Soporte de datos USB	81
Soporte del recipiente de molienda	19, 45
Soporte para recipiente de molienda.....	46, 47, 49, 52, 53
Soporte para recipientes de molienda....	19, 35, 36
Standard Operating Procedures	16
T	
Tamaño de bola	36
Tamaño de recipiente	38
Tamaño del recipiente de molienda	36
Tamaños de bola recomendados	37
Tapa del aparato.....	18, 32, 33, 34, 50, 52
tapa del recipiente de molienda.....	35
Tapa del recipiente de molienda	35, 36, 41, 43
Tapa del recipiente molienda	52, 53
Temperatura	87
Temperatura ambiente	25
Tensión	29
Tiempo máximo de la molienda.....	16
Tipo de fusibles.....	22

Tipo de material	16
Tipo de protección	16
Tornillo	26, 28
tornillos tensores	36
Tornillos tensores.....	35, 36, 41, 43, 52, 53
Transporte.....	23, 26

U

Uso del aparato conforme a la aplicación prescrita	9
Uso indebido	9
uso según lo prescrito.....	9

V

valor de emisión referido al puesto de trabajo...	17
Velocidad	36
Ventilador de la carcasa	20, 86
Versión de software	80, 81
Versión de voltaje	22
versión del software	79
Vibraciones	24, 44
vista de galería.....	65, 67, 68
Vista de programas.....	67
Vista frontal	18
Vista posterior	20
Vistas del aparato	18

W

WC	87
----------	----

MOLINO MEZCLADOR

MM 500 nano | 20.765.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 ISO 14123-1	Seguridad de las máquinas – Reducción de riesgos para la salud debido a sustancias peligrosas emitidas por las máquinas
DIN EN ISO 14120	Seguridad de máquinas - Resguardos
DIN EN ISO 14119	Seguridad de máquinas - Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos
DIN EN ISO 14118	Seguridad de máquinas - Prevención de una puesta en marcha intempestiva
DIN EN ISO 13857	Seguridad de las máquinas – Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas de peligrosidad con los miembros superiores e inferiores
DIN EN ISO 13854	Seguridad de las máquinas – Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano
DIN EN ISO 13849-1	Seguridad de máquinas - partes del sistema de mando relativas a la seguridad
DIN EN 60204-1	Seguridad de máquinas - equipamiento eléctrico de las máquinas
DIN EN 1005-3	Seguridad de las máquinas – Comportamiento físico del ser humano

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

Normas aplicadas, en concreto:

DIN EN IEC 63000	Documentación técnica para la evaluación de productos eléctricos y electrónicos con respecto a la restricción de sustancias peligrosas
------------------	--

Persona autorizada para compilar la documentación técnica:

Julia Kürten (documentación técnica)

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

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

Retsch GmbH

Haan, 09/2023



Dr. Stefan Mähler, Director técnico





Retsch[®]

Derechos de autor

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