

## Manual de instrucciones

multi N/C 3300 HS

Analizadores de TOC/TNb



---

Fabricante Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Straße 1  
07745 Jena / Alemania  
Teléfono: +49 3641 77 70  
Fax: +49 3641 77 9279  
Correo electrónico: info@analytik-jena.com

Servicio técnico Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Straße 1  
07745 Jena / Alemania  
Teléfono: +49 3641 77 7407  
Fax: +49 3641 77 9279  
Correo electrónico: service@analytik-jena.com



Para una utilización adecuada y segura, seguir estas instrucciones. Conser-  
var para consultas posteriores.

Información general <http://www.analytik-jena.com>

Número de documentación /

Edición B (04/2024)

Documentación técnica Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2024, Analytik Jena GmbH+Co. KG

# Índice

<b>1</b>	<b>Información básica</b>	<b>7</b>
1.1	Acerca de estas instrucciones de uso	7
1.2	Campos de aplicación del analizador	7
1.3	Uso previsto	8
<b>2</b>	<b>Seguridad</b>	<b>9</b>
2.1	Símbolos de seguridad del equipo	9
2.2	Requisitos del personal	10
2.3	Indicaciones de seguridad para el transporte y puesta en marcha	10
2.4	Indicaciones de seguridad en funcionamiento	11
2.4.1	Instrucciones de seguridad generales	11
2.4.2	Indicaciones de seguridad para protección contra explosiones/incendios	11
2.4.3	Marcado de seguridad eléctrica	12
2.4.4	Instrucciones de seguridad para el funcionamiento de los contenedores y sistemas de gas comprimido	12
2.4.5	Manejo de materiales de trabajo y auxiliares	13
2.4.6	Indicaciones de seguridad sobre mantenimiento y reparación	13
2.5	Comportamiento en caso de emergencia	14
<b>3</b>	<b>Funcionamiento y montaje</b>	<b>15</b>
3.1	Estructura	15
3.1.1	Sistema de introducción de muestras	16
3.1.2	Sistema de mangueras	17
3.1.3	Sistema de combustión	19
3.1.4	Secado y limpieza del gas de medición	20
3.1.5	Elementos de indicación y de manejo, conexiones	23
3.1.6	Accesorios	24
3.2	Posibilidades de ampliación del analizador	25
3.3	Funcionamiento y principio de medición	25
3.4	Procedimiento de medición	26
3.4.1	Análisis de TC	26
3.4.2	Análisis de TOC	26
3.4.3	Análisis de TIC	27
3.4.4	Análisis de NPOC	27
3.4.5	Análisis de DOC	28
3.4.6	Análisis de $TN_b$	28
3.4.7	Otros parámetros de suma	28
3.5	Catalizadores	29
3.6	Calibración	29
3.6.1	Estrategias de calibración	29
3.6.2	Factor diario	30
3.6.3	Métodos de calibración	30
3.6.4	Características del proceso	31
3.6.5	Otros cálculos	32
3.7	Blancos	32
3.7.1	Blancos del agua	32
3.7.2	Blanco del eluado	33
3.7.3	Blanco de navecilla	34

3.8	Prueba de idoneidad del sistema.....	34
<b>4</b>	<b>Instalación y puesta en marcha.....</b>	<b>35</b>
4.1	Condiciones de colocación.....	35
4.1.1	Condiciones ambientales.....	35
4.1.2	Diseño del equipo y necesidad de espacio .....	35
4.1.3	Suministro de energía .....	36
4.1.4	Suministro de gas .....	36
4.2	Desembalaje y colocación del equipo .....	37
4.2.1	Instalación del analizador y puesta en funcionamiento .....	37
4.3	Conexión de accesorios .....	40
4.3.1	automuestreador AS 10e y AS 21hp .....	40
4.3.2	Automuestreador AS vario .....	47
4.3.3	EPA Sampler .....	53
4.3.4	Detector de quimioluminiscencia (CLD) .....	58
4.3.5	Módulo de materia sólida integrado .....	59
<b>5</b>	<b>Manejo.....</b>	<b>64</b>
5.1	Indicaciones generales .....	64
5.2	Encender el analizador .....	65
5.3	Apagado del analizador.....	66
5.4	Realización de la medición.....	67
5.4.1	Creación de secuencia y medición con aplicación manual de muestras .....	67
5.4.2	Creación de secuencia y medición con aplicación automática de muestras .....	69
5.5	Operación de módulo de materia sólida integrado .....	71
<b>6</b>	<b>Mantenimiento y cuidado .....</b>	<b>73</b>
6.1	Tareas de mantenimiento.....	73
6.2	Ajuste e instalación.....	74
6.2.1	Instrucciones generales para el ajuste del automuestreador.....	74
6.2.2	Ajuste del automuestreador AS vario .....	75
6.2.3	Ajuste EPA Sampler .....	77
6.2.4	Ajuste del flujo de purga NPOC.....	79
6.3	Mantenimiento de la bomba de inyección.....	81
6.4	Cambiar manguera de bombeo .....	81
6.5	Cambiar las conexiones de las mangueras.....	83
6.6	Comprobación de la estanqueidad del sistema.....	85
6.7	Cambiar el catalizador .....	85
6.7.1	Desmontaje del tubo de combustión.....	86
6.7.2	Llenado del tubo de combustión .....	87
6.7.3	Montaje del tubo de combustión.....	89
6.8	Montaje y desmontaje del horno de combustión .....	91
6.8.1	Desmontaje del horno de combustión .....	91
6.8.2	Montaje del horno de combustión .....	92
6.9	Limpieza del recipiente de condensado TIC.....	93
6.10	Mantenimiento del serpentín de condensación .....	94
6.11	Sustitución de las trampas de agua .....	96
6.12	Sustitución de la trampa de halógenos .....	99
6.13	Desmontar el módulo de materia sólida integrado .....	100

---

6.14	Mantenimiento del detector de quimioluminiscencia (CLD) .....	101
<b>7</b>	<b>Eliminación de errores.....</b>	<b>103</b>
7.1	Mensajes de error del software .....	103
7.2	Error de estado .....	106
7.3	Errores del equipo.....	108
<b>8</b>	<b>Transporte y almacenamiento .....</b>	<b>112</b>
8.1	Transporte.....	112
8.1.1	Preparación del analizador para el transporte.....	112
8.1.2	Preparar el automuestreador AS vario para transportarlo.....	113
8.1.3	Recolocación del equipo en el laboratorio .....	114
8.2	Almacenamiento.....	115
<b>9</b>	<b>Desechado .....</b>	<b>116</b>
<b>10</b>	<b>Especificaciones.....</b>	<b>117</b>
10.1	Datos técnicos del equipo base.....	117
10.2	Datos técnicos de los accesorios .....	118
10.3	Normas y directivas .....	120



# 1 Información básica

## 1.1 Acerca de estas instrucciones de uso

### Contenido

En estas instrucciones de uso se describen los siguientes modelos de equipos:

- multi N/C 3300 HS

El equipo ha sido concebido para ser utilizado por personal cualificado tomando en consideración estas instrucciones de uso.

Las instrucciones de uso informan sobre el montaje y funcionamiento del equipo y proporciona al personal de servicio los conocimientos necesarios para manejar este equipo y sus componentes de forma segura. Las instrucciones de uso ofrecen además indicaciones para el mantenimiento y cuidado del equipo, así como indicaciones sobre posibles causas de averías y su solución.

### Normas

Las instrucciones de manejo están recopiladas cronológicamente en unidades.

Las advertencias están señalizadas con un triángulo de advertencia y una palabra clave. Se indican el tipo y la fuente del peligro, así como sus consecuencias y cómo evitarlo.

Los elementos del programa de control y evaluación están representados de la siguiente manera:

- Los términos del programa están marcados en negrita (p. ej. menú **System**).
- Los puntos del menú están separados por una raya vertical (p. ej., **System | Device**).

### Símbolos y palabras clave utilizados

En el presente manual se utilizan los siguientes símbolos y palabras clave para la indicación de peligros y/o indicaciones. Las advertencias de seguridad se encuentran siempre delante de una acción.



### ADVERTENCIA

Avisa de una posible situación peligrosa, que puede conllevar la muerte o lesiones graves (cortes en extremidades).



### PRECAUCIÓN

Avisa de una posible situación peligrosa que puede conllevar lesiones leves o moderadas.



### AVISO

Advierte sobre posibles daños materiales o ambientales.

## 1.2 Campos de aplicación del analizador

El analizador está especialmente diseñado para el análisis de agua pura y ultrapura. Es adecuado para analizar el agua para inyección (WFI) y el agua para fines farmacéuticos.

El analizador puede equiparse opcionalmente con un módulo de materia sólida (módulo Swab Test) integrado. Así se posibilita la determinación de carbono en de materias sólidas en el rango inferior de concentración, p. ej., en la validación de limpieza (Swab-test).

La actualización opcional del software de la FDA garantiza la total integridad de los datos y cumple las directrices farmacéuticas de 21 CFR Part 11 und EudraLex Volume 4 Annex 11.

### 1.3 Uso previsto

El equipo y sus componentes solo pueden utilizarse para los análisis descritos en el manual de usuario. Solo este uso se considera como previsto y garantiza la seguridad del usuario y del equipo.

El analizador solo puede utilizarse para determinar el contenido total de carbono, así como el contenido de carbono orgánico e inorgánico ligado en muestras acuosas.

El analizador es especialmente adecuado para la determinación de los parámetros citados en agua potable, agua subterránea, agua superficial, agua ultrapura y agua para uso farmacéutico.

Cuando está equipado con un detector de nitrógeno, el analizador puede utilizarse para examinar el contenido de nitrógeno en muestras acuosas.

En combinación con un módulo de materia sólida opcional, el contenido total de carbono se puede determinar en estas.

Con el analizador no se debe analizar ningún líquido o sustancia inflamable que pueda formar una mezcla explosiva. No se debe analizar ningún tipo de ácido concentrado.

El equipo solo se puede utilizar con los siguientes gases portadores: Oxígeno, aire sintético o aire comprimido purificado.

## 2 Seguridad

### 2.1 Símbolos de seguridad del equipo

En el equipo se encuentran símbolos de advertencia y prohibición cuyo significado se tiene que respetar obligatoriamente.

La ausencia de los símbolos de advertencia y prohibición puede ocasionar un manejo equivocado y provocar daños personales y materiales. Las señales no se deben retirar. Los símbolos de advertencia y prohibición dañados se deben sustituir inmediatamente.

Los siguientes símbolos de advertencia y de prohibición se encuentran en el equipo:

Símbolo de advertencia	Significado	Comentario
	Advertencia de superficie caliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la estufa, en la cubierta del horno:</li> <li>En la pared lateral izquierda: Peligro de quemaduras por la alta temperatura del horno</li> </ul>
	Sustancias corrosivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la parte delantera, junto a la botella de ácido fosfórico: Advertencia sobre el ácido fosfórico</li> </ul>
	Advertencia sobre sustancias nocivas o irritantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la parte delantera: Advertencia sobre el ácido fosfórico</li> </ul>
	Atención, peligro de aplastamiento	En el automuestreador: Existe un riesgo de lesión en la zona de movimiento del automuestreador

En la empresa se utilizan sustancias peligrosas:

Marcado GHS	Significado	Comentario
	Advertencia de corrosividad	En la botella de ácido fosfórico: El ácido fosfórico es corrosivo

Señales de obligación / símbolos de aviso	Significado	Comentario
	Antes de abrir la tapa del equipo, desconecte el enchufe de red	En los paneles laterales y en la parte trasera de la unidad: Antes de abrir la tapa del equipo, apague el equipo y extraiga el enchufe de la toma de corriente.
	Tenga en cuenta el manual de instrucciones	En los paneles laterales y en la parte trasera de la unidad: Antes de empezar con los trabajos se deberá leer el manual de instrucciones.

Señales de obligación / símbolos de aviso	Significado	Comentario
	Solo para la República Popular China	El equipo contiene sustancias reglamentadas. Analytik Jena garantiza que, si el equipo se utiliza según lo previsto, no se producirán filtraciones de estas sustancias en los próximos 25 años.

## 2.2 Requisitos del personal

El equipo solo debe ser utilizado por personal técnico cualificado que haya sido instruido en el manejo del equipo. La instrucción incluye transmitir las instrucciones del usuario y las instrucciones del usuario de los componentes del sistema conectados. Recomendamos la formación por parte de empleados cualificados de la empresa o sus representantes de Analytik Jena.

Además de las indicaciones de seguridad de este manual, es necesario respetar las disposiciones generales de seguridad y prevención de accidentes vigentes del país donde se utilice. El estado actual de este código debe verificarlo la entidad explotadora.

El manual de usuario debe estar accesible para el personal de mantenimiento y aplicación.

## 2.3 Indicaciones de seguridad para el transporte y puesta en marcha

La instalación deficiente puede provocar graves daños. Si los gases se conectan incorrectamente, pueden producirse descargas eléctricas y explosiones.

- La instalación y la puesta en marcha del equipo y de sus componentes del sistema solo puede llevarla a cabo el servicio técnico de Analytik Jena o personal especializado autorizado y formado por la empresa.
- Los trabajos de instalación y montaje por cuenta propia están terminantemente prohibidos.

Existe peligro de lesión por piezas no aseguradas apropiadamente.

- Durante el transporte es necesario asegurar los componentes del equipo de acuerdo con lo dispuesto en las instrucciones de uso.
- Las piezas sueltas deben retirarse de los componentes del sistema y empaquetarse por separado.

Para evitar lesiones, es necesario tener en cuenta lo siguiente a la hora de recolocar (levantar y cargar) en el laboratorio:

- Por motivos de seguridad, son necesarias dos personas para el transporte, que se deben colocar a ambos lados del equipo.
- El equipo no dispone de asas de transporte. Por lo tanto, el equipo debe sujetarse firmemente con ambas manos en la parte inferior.
- ¡Peligro de daños a la salud debido a una descontaminación inadecuada! Realice y documente una descontaminación apropiada antes de devolver el equipo a Analytik Jena. El protocolo de descontaminación le será entregado por el servicio técnico cuando notifique la devolución. Si no se cumplimenta el protocolo de descontaminación no se aceptará el equipo. El remitente puede ser responsable de los daños causados por la descontaminación insuficiente del equipo.

## 2.4 Indicaciones de seguridad en funcionamiento

### 2.4.1 Instrucciones de seguridad generales

La entidad explotadora del equipo está obligada a garantizar antes de cada puesta en marcha el correcto estado del aparato, incluyendo todas las instalaciones de seguridad. Esto se aplica especialmente después de cada modificación, ampliación o reparación del equipo.

Observe las siguientes indicaciones:

- El equipo solo se debe poner en marcha cuando todas las instalaciones de seguridad (p. ej., cubiertas de piezas electrónicas) estén presentes, instaladas reglamentariamente y funcionen correctamente.
- Es necesario comprobar regularmente el estado correcto de las instalaciones de seguridad y protección. Se deben resolver inmediatamente posibles defectos.
- Las instalaciones de seguridad y protección no se deben retirar nunca durante el funcionamiento ni se deben modificar o poner fuera de servicio.
- Durante el funcionamiento del equipo, asegúrese siempre de que el interruptor principal, los dispositivos de parada de emergencia y de enclavamiento son fácilmente accesibles.
- Las instalaciones de ventilación del equipo tienen que estar en perfecto estado. Las rejillas y las rendijas de ventilación tapadas pueden dar lugar a fallos de funcionamiento o pueden dañar el aparato.
- Las modificaciones y ampliaciones en el equipo solo se podrán llevar a cabo de acuerdo con Analytik Jena. Las modificaciones no autorizadas pueden limitar la seguridad del funcionamiento del equipo, así como la garantía y el acceso al servicio técnico.
- Los materiales inflamables deben mantenerse alejados del aparato.
- El horno funciona a temperaturas de hasta 700 ... 950 °C. No toque las partes calientes (horno, serpentín de condensación) durante o inmediatamente después del funcionamiento.
- Atención al tratar con piezas de vidrio. Existe peligro de rotura y, por tanto, peligro de lesiones.
- Asegúrese de que no penetren líquidos, por ejemplo, en las conexiones de cable o el interior del equipo. Existe peligro de descarga eléctrica.
- Existe un riesgo de lesión en la zona de movimiento del automuestreador. Por ejemplo, pueden aplastarse la mano o los dedos. Durante el funcionamiento, mantenga una distancia de seguridad respecto al automuestreador.
- El detector de quimioluminiscencia (CLD) opcional contiene un generador de ozono (O<sub>3</sub>). Si se utiliza según lo previsto, el destructor de ozono conectado posteriormente elimina el gas tóxico. Diferentes medidas de seguridad provocan la desconexión automática del generador de ozono. Sin embargo, se debe tomar en cuenta: Si se presenta un olor penetrante a ozono, desconecte el equipo de inmediato e informe al servicio de atención al cliente. Para garantizar un funcionamiento seguro y sin contratiempos, Analytik Jena recomienda realizar anualmente una revisión y un mantenimiento del detector por parte del servicio de atención al cliente.

### 2.4.2 Indicaciones de seguridad para protección contra explosiones/incendios

El equipo no puede ponerse en funcionamiento en entornos con peligro de explosión.

¡Está prohibido fumar o trabajar con fuego abierto en la sala de funcionamiento del equipo!

### 2.4.3 Marcado de seguridad eléctrica

Se producen tensiones eléctricas peligrosas en el equipo, en la zona del panel lateral derecho. El contacto con componentes con tensión puede provocar la muerte, lesiones graves o conmociones dolorosas por la electricidad del equipo.

- El enchufe de conexión solo se puede conectar a un enchufe conforme a las normas para garantizar la clase de protección (conexión de tierra de seguridad) del aparato. El equipo solo debe conectarse a fuentes de alimentación, cuya tensión nominal coincida con la tensión indicada en la placa de identificación. Asegúrese de que el cable de alimentación extraíble de la unidad no sea sustituido por un cable de alimentación de tamaño inadecuado (sin conductor de protección a tierra). No se permite ninguna extensión de la línea de alimentación.
- Todos los trabajos en el sistema electrónico del analizador solo deben ser realizados por el servicio técnico de Analytik Jena y por técnicos especialmente autorizados.
- Es necesario que el personal técnico compruebe regularmente los componentes eléctricos. Todos los defectos, como conexiones sueltas, cables defectuosos o dañados, deben ser subsanados inmediatamente.
- ¡Antes de abrir el aparato, hay que desconectarlo con el interruptor de red y sacar el enchufe de la toma de corriente!
- El módulo básico y los componentes del sistema solo pueden conectarse a la red eléctrica cuando están apagados.
- Los cables de conexión eléctrica entre el módulo base y los componentes del sistema solo pueden conectarse o desconectarse cuando el sistema está apagado.
- En caso de que se produzcan fallos en los componentes eléctricos, el analizador debe desconectarse inmediatamente en el interruptor principal situado en la pared posterior de la carcasa. El enchufe de alimentación debe estar desconectado de la toma de corriente.

### 2.4.4 Instrucciones de seguridad para el funcionamiento de los contenedores y sistemas de gas comprimido

- Los gases de funcionamiento se toman de los contenedores de gas comprimido o de las plantas locales de gas comprimido. Los gases de operación deben tener la pureza requerida.
- Los trabajos en los recipientes o instalaciones de gas comprimido solo deben ser llevados a cabo por personas con conocimientos especiales y expertas en el manejo de instalaciones de gas comprimido.
- Las mangueras de presión y los manorreductores solo se pueden utilizar para los gases clasificados.
- Las conexiones, mangueras, atornilladuras y manorreductores para el oxígeno deben mantenerse libres de grasa.
- Las conexiones, mangueras y atornilladuras deben comprobarse regularmente por si presentaran zonas no herméticas o daños evidentes en el exterior. Las zonas no herméticas y los daños deben repararse de inmediato.
- Antes de los trabajos de inspección, mantenimiento y reparación es necesario cerrar el suministro de gas.
- Después de la reparación y el mantenimiento de los componentes del recipiente y/o instalación de gas comprimido es necesario comprobar el estado de funcionamiento del aparato antes de volver a ponerlo en marcha.
- ¡Se prohíbe realizar trabajos de instalación y montaje por cuenta propia!

## 2.4.5 Manejo de materiales de trabajo y auxiliares

La entidad explotadora se responsabiliza de la selección de las sustancias utilizadas en el proceso, al igual que de un manejo seguro de estas. Esto atañe, en especial, a sustancias radioactivas, infecciosas, venenosas, corrosivas, inflamables, explosivas o peligrosas de cualquier manera.

Al manejar sustancias peligrosas, hay que respetar la normativa local vigente sobre seguridad y las normas establecidas en las hojas de datos de seguridad del fabricante de los materiales auxiliares y de trabajo.

- Se debe tener especial cuidado al manipular ácidos concentrados. Es necesario observar siempre las indicaciones y prescripciones de las hojas de datos de seguridad al tratar con ácido ortofosfórico ( $H_3PO_4$ ) y ácido clorhídrico (HCl).

El tubo de combustión se rellena con catalizador de platino o  $CeO_2$  y lana de vidrio y cerámica.

Prestar atención al manipular materiales de trabajo que puedan formar polvo:

- Almacenar sustancias peligrosas solo en recipientes cerrados.
- Evitar la formación de polvo. Al aspirar polvo puede producirse irritación de las vías respiratorias.
- Llevar equipo de protección corporal (bata de laboratorio, guantes de protección, gafas de seguridad). Trabajar debajo de la campana de extracción o llevar una máscara de respiración.
- Recoger los residuos en contenedores cerrados y eliminarlos de acuerdo con la normativa oficial.

Observe las siguientes indicaciones:

- El operador es responsable de asegurar que se lleve a cabo una descontaminación apropiada si el equipo se ha contaminado externa o internamente con sustancias peligrosas.
- Elimine las salpicaduras, gotas o grandes cantidades de líquido con un material absorbente como el algodón, las toallitas de laboratorio o la celulosa.
- En caso de contaminación biológica, limpie las zonas afectadas con un desinfectante adecuado, como, por ejemplo, la solución Incidin Plus. Luego seca las áreas limpias.
- La carcasa solo es apta para la desinfección por frotamiento. Si el desinfectante tiene un cabezal de pulverización, aplique el desinfectante en paños adecuados. Cuando use material infeccioso trabaje con especial cuidado y orden, ya que el equipo no se puede descontaminar en su totalidad.
- Antes de utilizar un proceso de descontaminación y limpieza distinto del indicado por el fabricante, póngase en contacto con el mismo para aclarar si el proceso previsto daña o no el equipo. Las etiquetas de seguridad adheridas al dispositivo no deben ser mojadas con metanol.

## 2.4.6 Indicaciones de seguridad sobre mantenimiento y reparación

El mantenimiento del equipo debe ser realizado por el servicio técnico de Analytik Jena o por personal formado y autorizado por la empresa.

Los trabajos de mantenimiento realizados por cuenta propia pueden dañar el equipo. Por lo tanto, el operador solo puede llevar a cabo las actividades enumeradas en el manual del usuario, en el capítulo "Mantenimiento y cuidado".

- Solo use un paño ligeramente humedecido y sin goteo para limpiar el exterior del equipo. Para ello solo utilizar agua y, dado el caso, agentes tensioactivos habituales en el mercado.
- Los trabajos de mantenimiento y reparación del equipo solo podrán realizarse cuando esté apagado (a menos que se describa lo contrario).

- El suministro de gas debe ser desconectado antes de los trabajos de mantenimiento y reparación (a menos que se describa lo contrario).
- Se dejará que el equipo se enfríe suficientemente antes de llevar a cabo los trabajos de mantenimiento y la sustitución de los componentes del sistema.
- Utilice únicamente piezas de repuesto originales, piezas de desgaste y materiales de consumo. Estos están comprobados y garantizan un funcionamiento seguro. Las piezas de vidrio son piezas de desgaste y no están sujetas a garantía.
- Todos los dispositivos de protección deben ser reinstalados correctamente y se debe comprobar su correcto funcionamiento después de la finalización de los trabajos de mantenimiento y reparación.

#### **Vea también**

 Mantenimiento y cuidado [► 73]

## **2.5 Comportamiento en caso de emergencia**

- Si no existe un peligro inmediato de lesiones, en situaciones de peligro o en caso de accidente, apague el aparato y los componentes del sistema conectados en el interruptor de la red eléctrica inmediatamente si es posible y/o saque los enchufes de la red eléctrica de las tomas de corriente.
- Tras el apagado de los equipos, cerrar el suministro de gas lo más rápido posible.

## 3 Funcionamiento y montaje

### 3.1 Estructura

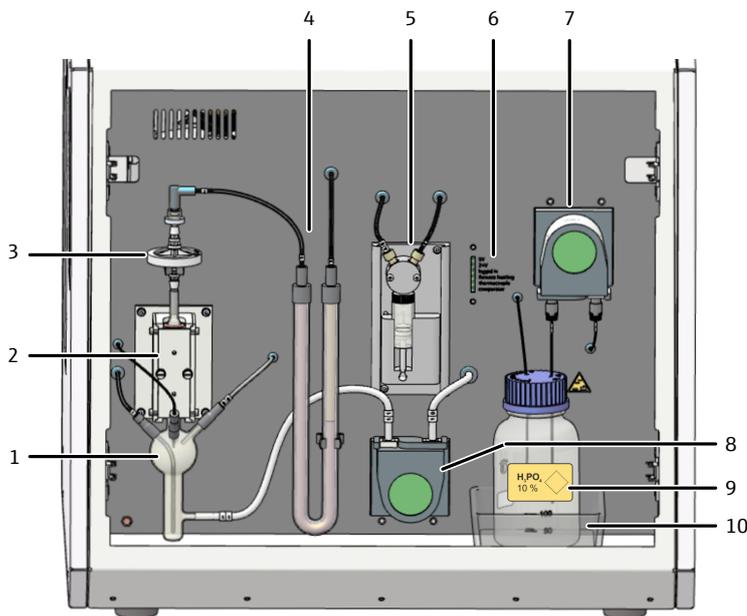
El analizador es un equipo de sobremesa compacto, en el que todos los componentes principales ya están instalados de forma fija. La instalación de medida incluye otros accesorios y reactivos.

El control del analizador y la evaluación de los datos de medición, se efectúan a través del software multiWin pro.

Todos los componentes del analizador que el usuario necesita para su funcionamiento o mantenimiento son accesibles a través de las dos puertas de la parte frontal, el panel lateral izquierdo extraíble o a través de la cubierta superior.

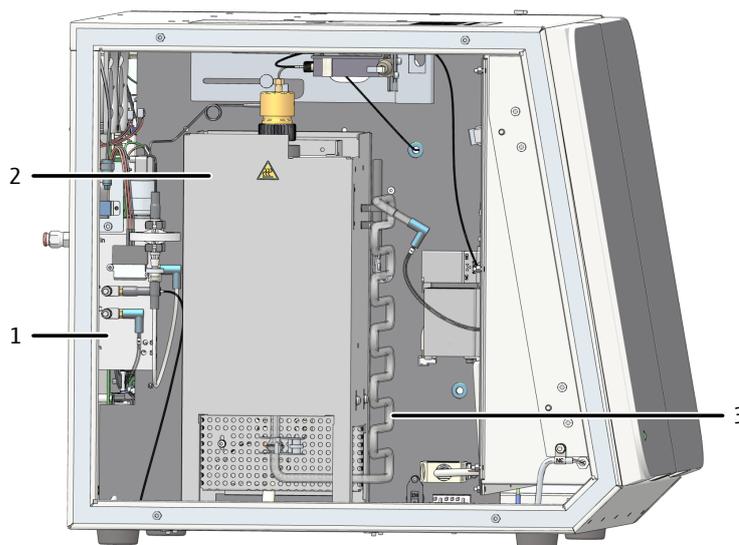
El analizador está compuesto por los siguientes componentes principales:

- Sistema de introducción de muestras
- Caja de gas y sistema de mangueras
- Sistema de combustión
- Secado y limpieza del gas de medición
- Detector
- Elementos de indicación y de manejo, conexiones
- Electrónica
- Accesorios



**Fig. 1 Analizador, puertas frontales abiertas**

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1 Recipiente de condensado TIC                    | 2 Bloque de refrigeración |
| 3 Trampas de agua                                 | 4 Trampa de halógenos     |
| 5 Bomba de inyección con válvula de 2 puertos     | 6 Indicadores LED         |
| 7 Bomba de ácido fosfórico                        | 8 Bomba de condensado     |
| 9 Recipiente de reactivos para el ácido fosfórico | 10 Bandeja colectora      |



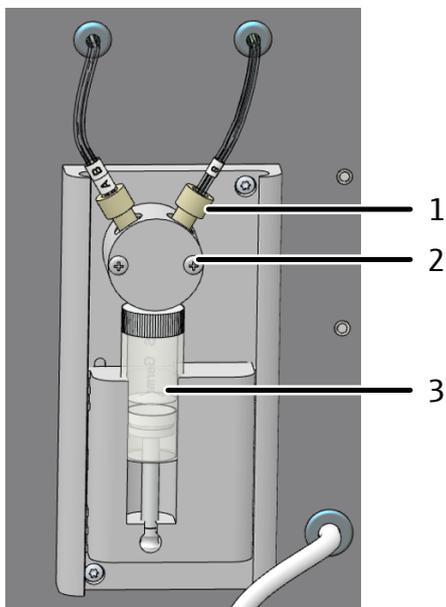
**Fig. 2 Analizador, panel lateral izquierdo abierto**

- 1 Caja de gas
- 2 Sistema de combustión
- 3 Serpentin de condensación

### 3.1.1 Sistema de introducción de muestras

La alimentación de muestras se realiza a través de una bomba de inyección con una válvula de 2 puertos. El volumen de la inyección es 50 ... 3000 µl.

Las conexiones de las mangueras están conectadas a la válvula de 2 puertos con las atornilladuras Fingertight. El cuerpo inyector es de vidrio y se puede cambiar.



**Fig. 3 Bomba de inyección**

- 1 Conexión Fingertight
- 2 Válvula de 2 puertos
- 3 Jeringa de dosificación

Las mangueras de la válvula de 2 puertos están unidas a los siguientes componentes:

- Manguera AA con la muestra
- Manguera AB con la válvula de inversión

### 3.1.2 Sistema de mangueras

Plano de mangueras

La conexión entre los componentes individuales se realiza por medio de las mangueras identificadas. Los números y letras dentro de los círculos del sistema de mangueras concuerdan con las marcas de las mangueras en el analizador.

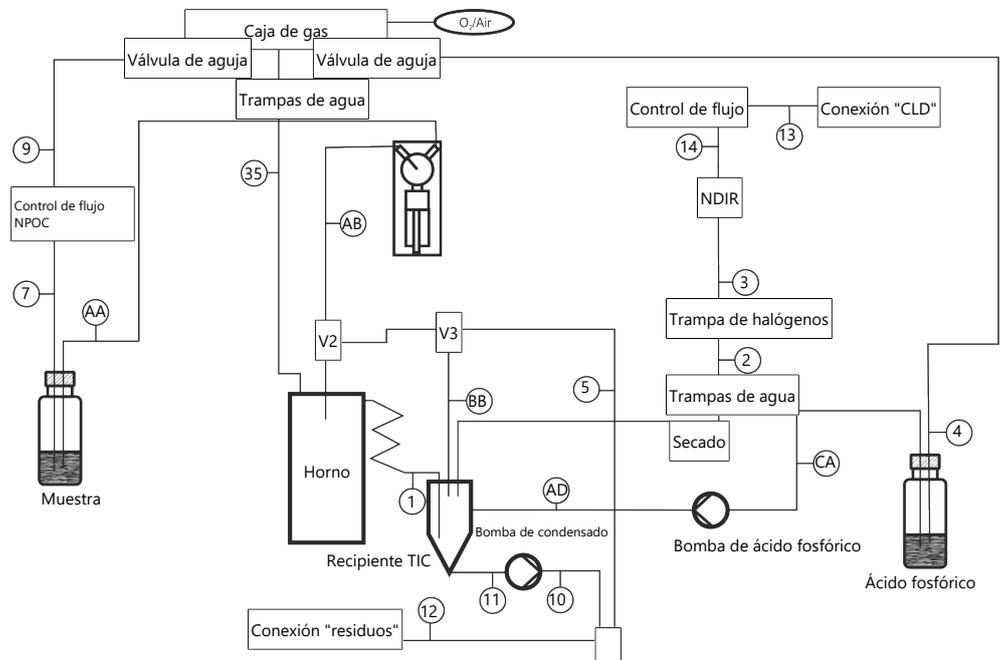


Fig. 4 Plano de mangueras

Componentes para el ajuste de flujo

El analizador ajusta automáticamente el flujo de gas portador y regula el flujo de entrada mediante un MFC (controlador de flujo másico). Un MFM (medidor de flujo másico) mide el flujo de gas portador en la salida del equipo. De este modo se realiza una comprobación automática de las fugas. El resultado se muestra en el software en el panel **Device status**. Una trampa de agua protege la caja de gas del retroceso de los gases de combustión húmedos.

El flujo de purga del NPOC puede ajustarse con la válvula de aguja de la caja de gas. Solo se puede acceder a la válvula de aguja después de retirar el panel lateral izquierdo. El flujo de purga de NPOC se mide con un MFM y se muestra en el panel de **Device status**.

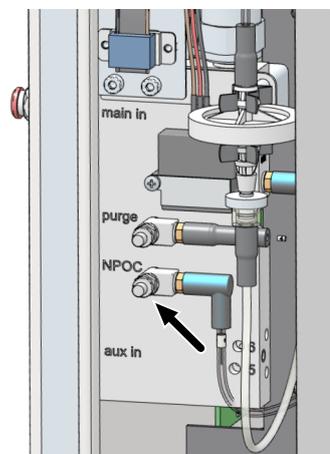
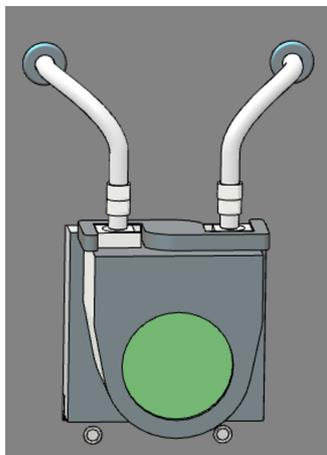


Fig. 5 Ajuste del flujo de purga NPOC

## Bomba de condensado

La bomba de condensado bombea el condensado y la solución residual de la determinación de TIC automáticamente después de cada medición. La bomba de condensado se encuentra detrás de las puertas frontales, al lado de la trampa de halógenos.

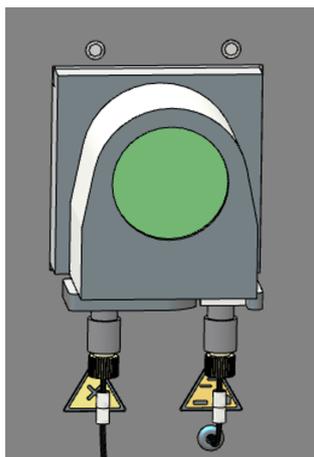


**Fig. 6** Bomba de condensado

## Bomba de ácido fosfórico

La bomba de ácido fosfórico suministra ácido fosfórico (10 %) al depósito de condensado de TIC.

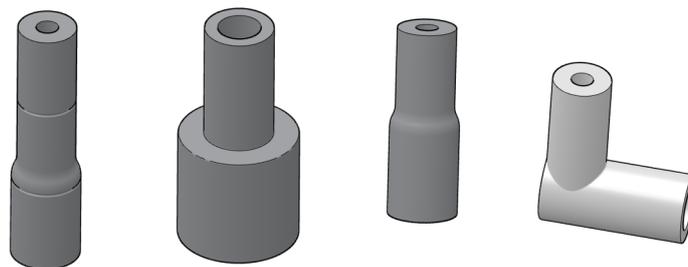
En el proceso, el ácido fosfórico se desgasta permanentemente.



**Fig. 7** Bomba de ácido fosfórico

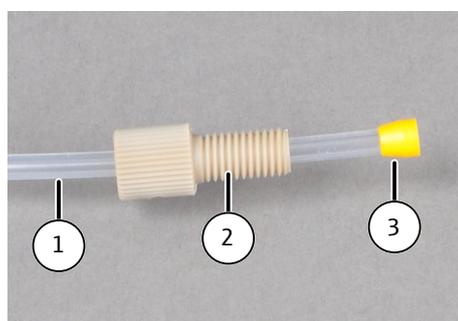
## Técnica de conexión

Dentro del equipo, la mayoría de las conexiones de gas se realizan mediante un conector FAST (FAST – Fast, Save, Tight). Estos conectores realizan el traspaso hermético entre las mangueras y las conexiones con diferentes diámetros. Los casquillos flexibles reducen el peligro de rotura de vidrio frente a las rígidas atornilladuras de las mangueras. Existen varios modelos de conectores.



**Fig. 8 Conector FAST**

Además, se utilizan las denominadas atornilladuras Fingertight. Estos empalmes sin bridas se componen de una junta cónica y un perno hueco de plástico. Estas conexiones de mangueras se obturan con solo apretar firmemente el perno hueco a mano.



**Fig. 9 Atornilladura Fingertight**

- 1 Manguera
- 3 Cono de sellado

- 2 Perno hueco

### 3.1.3 Sistema de combustión

El sistema de combustión se encuentra detrás de la pared lateral izquierda del analizador.

El horno de combustión es un horno horizontal calentado por resistencia para temperaturas de digestión de 950 °C.

Opcionalmente, se puede instalar un incinerador combinado para funcionamiento vertical y horizontal, para funcionamiento con módulo Swab Test para el análisis de muestras de materia sólida.

El tubo de combustión (reactor) es de vidrio de sílice. El catalizador y los materiales auxiliares se introducen en él. Si el catalizador pierde efectividad, el tubo de combustión debe llenarse de nuevo.

La cabeza del horno se monta en la abertura superior del tubo de combustión. En el extremo inferior se conecta el tubo de combustión mediante una pinza bifurcada con el serpentín de condensación.

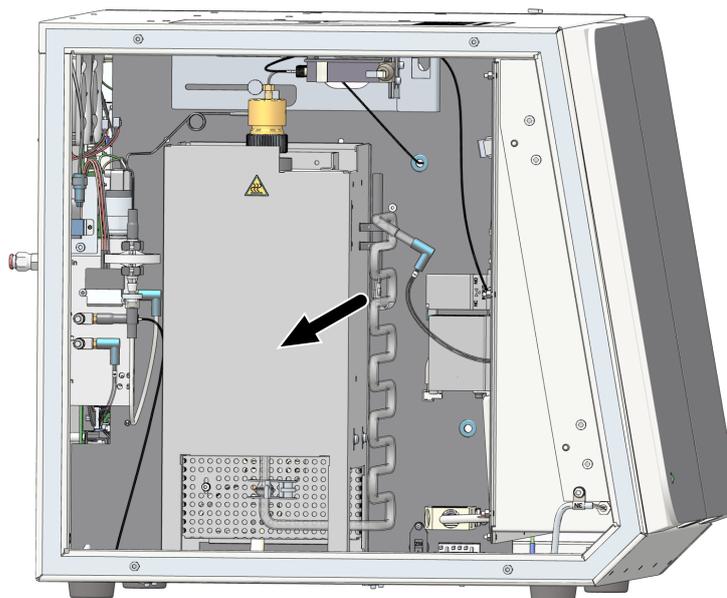


Fig. 10 Horno de combustión

### 3.1.4 Secado y limpieza del gas de medición

Serpentín de condensación

El serpentín de condensación de vidrio se encuentra a la derecha, al lado del horno, y se sujeta a la salida del tubo de combustión.

El serpentín de condensación enfría el gas de medición rápidamente. El vapor de agua contenido en el gas de medición se condensa. La mezcla agua-gas de medición se lleva mediante una manguera al recipiente de condensado de TIC.

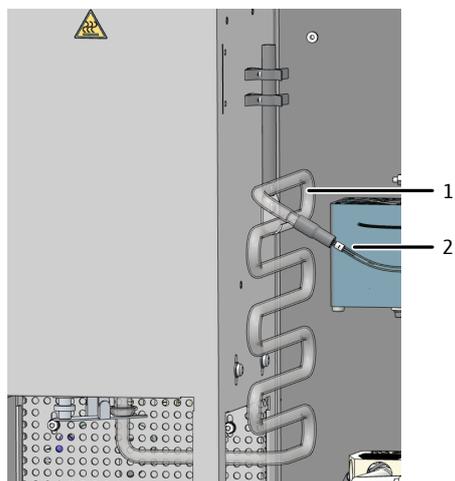


Fig. 11 Serpentín de condensación

1 Serpentín de condensación

2 Manguera 1 para el recipiente de condensado de TIC

Módulo de condensación de TIC

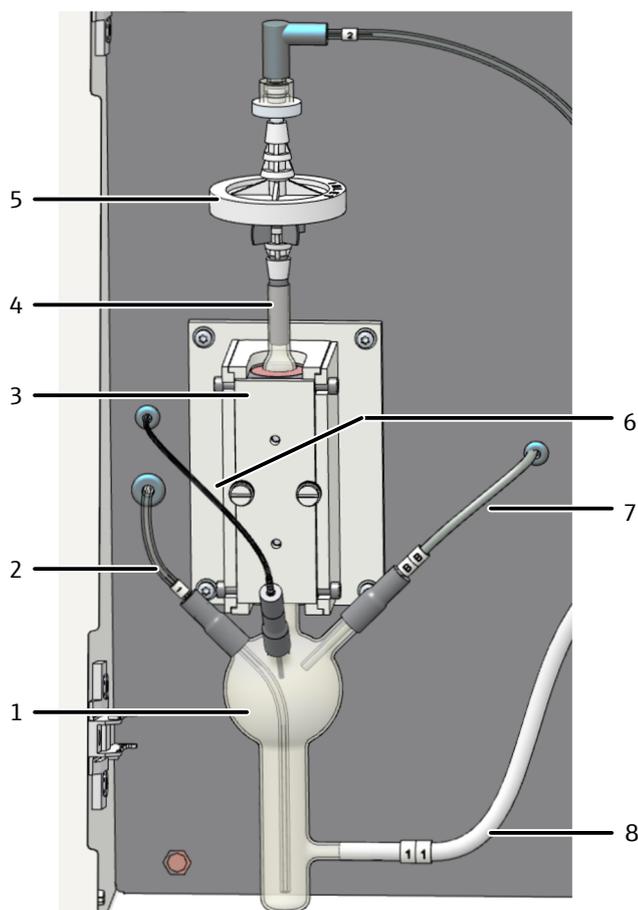
El módulo de condensación de TIC se compone del recipiente de condensado de TIC y un bloque de refrigeración. En el recipiente de condensado TIC se combinan el reactor de TIC y el separador de líquido-gas. Al mismo tiempo, el bloque de refrigeración seca el gas de medición.

El módulo de condensación TIC está situado en la parte frontal izquierda. La introducción de la mezcla gas de medición-agua se efectúa con la conexión superior izquierda de la manguera 1.

La conexión superior central del recipiente de vidrio está conectada a la bomba de ácido fosfórico. La bomba de ácido fosfórico alimenta ácido fosfórico (.10 %) en el reactor de TIC para cada determinación de TIC.

El bloque de refrigeración seca el gas de medición mediante la congelación del vapor de agua. El gas de medición seco se conduce mediante la conexión superior desde el recipiente de condensado de TIC. El secado del gas de medición no necesita mantenimiento.

La bomba de condensado o los desechos de la determinación de TIC se bombean automáticamente después de cada medición mediante la salida lateral inferior del recipiente de vidrio.



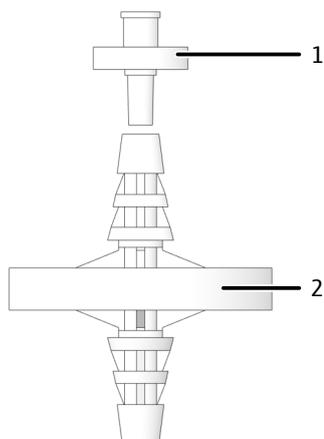
**Fig. 12 Módulo de condensación de TIC**

- |  |  |
|--|--|
| 1 Recipiente de condensado TIC   | 2 Conexión manguera 1/ suministro de gas de medición del serpentín de condensación |
| 3 Bloque de refrigeración  | 4 Conexión a trampas de agua   |
| 5 Trampas de agua  | 6 Conexión manguera AD/ suministro de ácido fosfórico                              |
| 7 Conexión manguera BB/ suministro directo de muestras para determinación de TIC | 8 Conexión en la bomba de condensado (manguera de desechos 11)                     |

Trampas de agua

Las trampas de agua eliminan los componentes que interfieren en el gas de medición y protegen el detector y la caja de gas. Las trampas de agua están montadas en el recorrido del gas detrás del bloque de refrigeración y/o de la caja de gas. Cada una de las tram-

pas de agua consiste en una trampa de agua más grande y otro más pequeña. La trampa de agua más grande (prefiltro TC) retiene los aerosoles durante su funcionamiento. La trampa de agua más pequeña (filtro de retención unidireccional) recoge el agua ascendente.



**Fig. 13 Trampas de agua**

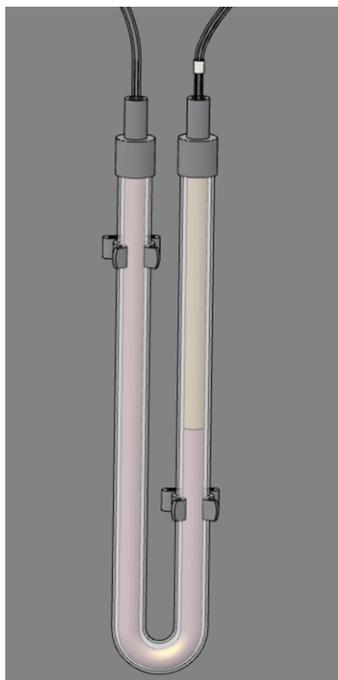
1 Filtro de retención de un solo uso

2 Prefiltro TC

Trampa de halógenos

La trampa de halógenos elimina los componentes que interfieren (halógenos, haluros de hidrógeno) del gas de medición. De este modo, también protege los detectores y el flujómetro. La trampa de halógenos se instala en el recorrido del gas después del recipiente de condensado TIC y de los colectores de agua.

La trampa de halógenos consiste en un tubo en U. Está rellena con lana de cobre especial y lana de latón. El relleno de la trampa de halógenos debe renovarse como máximo cuando la mitad de la lana de cobre se vuelva negra o la lana de latón se haya decolorado.

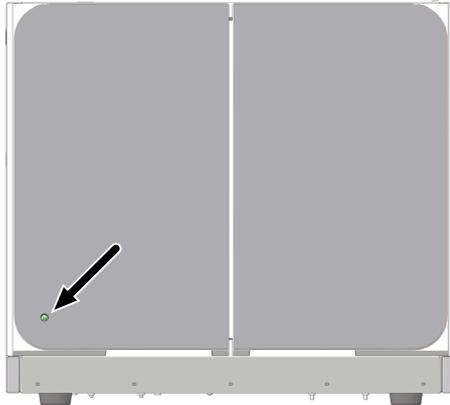


**Fig. 14 Trampa de halógenos**

### 3.1.5 Elementos de indicación y de manejo, conexiones

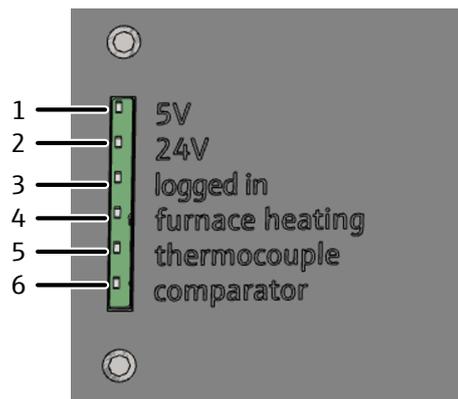
#### Indicador LED

Un LED verde está montado en la puerta izquierda del analizador. El LED se ilumina después de encender el analizador e indica que está listo para funcionar.



**Fig. 15 LED de estado**

La fila de diodos LED detrás de la puerta derecha muestra los diferentes estados de funcionamiento del analizador.



**Fig. 16 Fila de diodos LED (puerta frontal derecha abierta)**

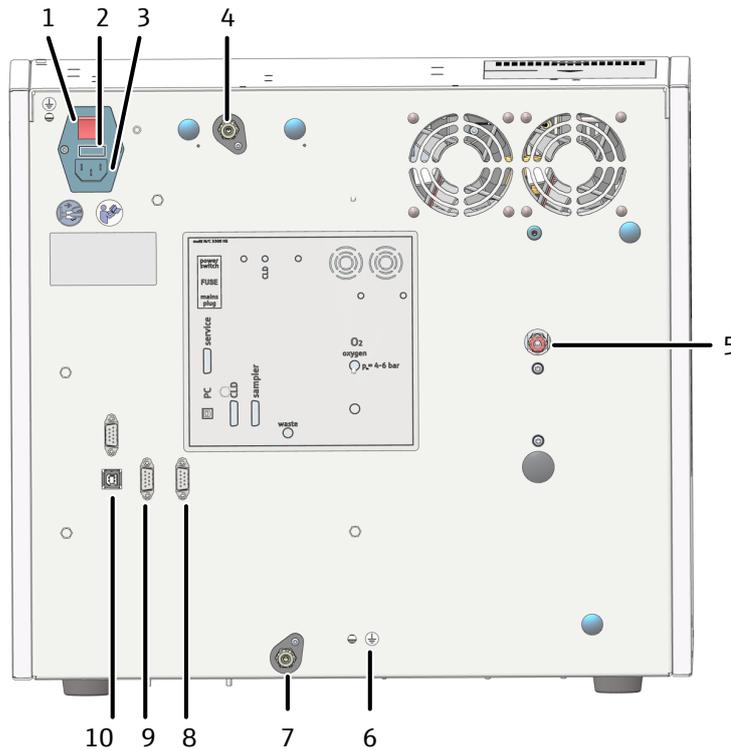
- |  |   |
|--|---|
| 1 Tensión del controlador interno del firmware | 2 Tensión del equipo  |
| 3 Iniciar ordenador interno                    | 4 Calefacción del horno encendida/apagada                                   |
| 5 Termoelemento (se ilumina cuando está roto)  | 6 Comparador del horno (se ilumina cuando la temperatura es demasiado alta) |

#### Interruptor principal y conexiones

El interruptor principal y las siguientes conexiones se encuentran en la parte trasera del analizador:

- Conexión a la red con fusible del equipo
- Conexiones de los medios para los gases y los residuos
- Interfaces para conectar el PC y los accesorios

Un esquema situado a la mitad explica las diferentes conexiones.



**Fig. 17 Parte posterior del equipo**

- |   |   |
|---|---|
| 1 Interruptor principal "power switch"                | 2 Carga para los fusibles "FUSE"                      |
| 3 Conexión de red "main plug"                         | 4 Conexión de gas "CLD"                               |
| 5 Conexión para el gas portador "O <sub>2</sub> /Air" | 6 Conexión del conductor neutro en el automuestreador |
| 7 Desechos "waste"                                    | 8 Interfaz RS 232 para el automuestreador "sampler"   |
| 9 Interfaces RS 232 para CLD "CLD"                    | 10 Interfaces USB 2.0 "PC"                            |

Placa de características

La placa de características se encuentra en la parte posterior del equipo.

La placa de características contiene la siguiente información:

- Dirección del fabricante, marca
- Nombre del dispositivo, número de serie
- Datos de conexión eléctrica
- Marcados de conformidad
- Símbolo de la Directiva RAEE

### 3.1.6 Accesorios

Para las mediciones con el analizador se necesitan los siguientes accesorios.

- Conductos de conexión, mangueras de conexión
- Recipiente adecuado para los desechos y desagüe
- Recipiente de reactivos con bandeja colectora para el ácido fosfórico (250 ml)

El recipiente de reactivos se coloca en la bandeja colectora detrás de la puerta derecha. El recipiente de reactivos está identificado con unos símbolos de seguridad y con la denominación del contenido. El usuario debe llenarlo con ácido fosfórico (10 %).

### 3.2 Posibilidades de ampliación del analizador

Automuestreador

Los siguientes automuestreadores están disponibles para el analizador:

- AS vario con diferentes tamaños de bandeja
- AS 10e para muestras 10
- AS 21hp para muestras 21
- EPA Sampler con función de perforación

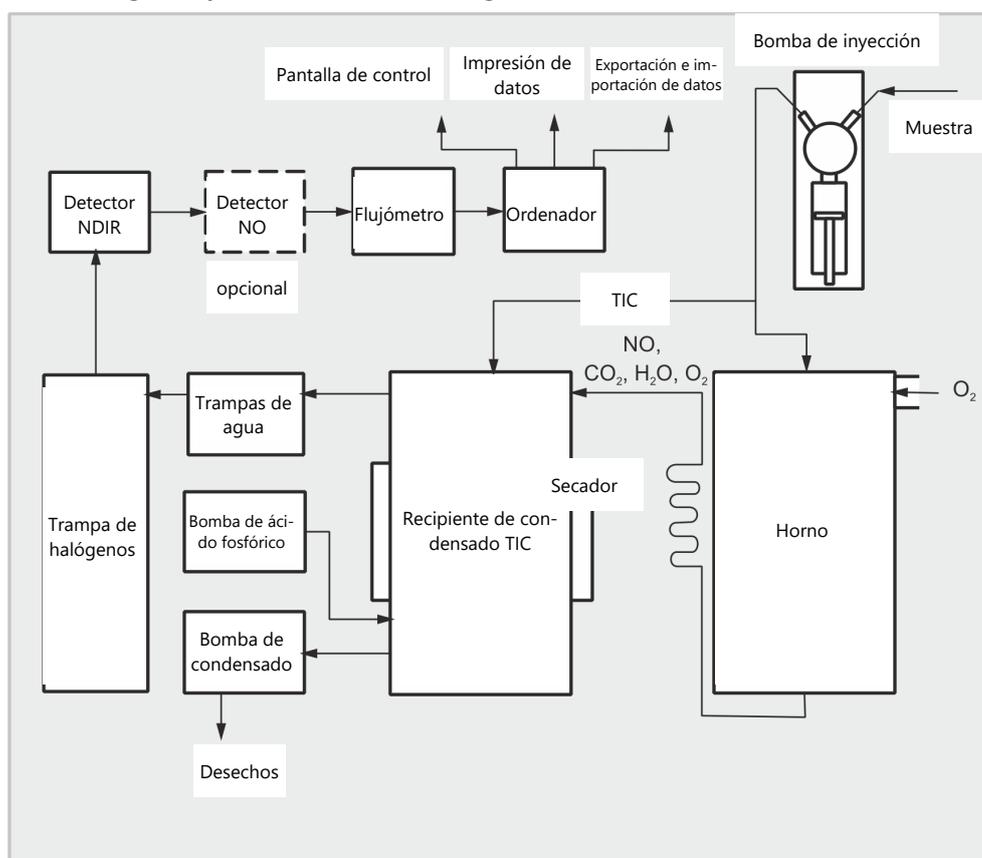
Módulo de materia sólida integrado

El analizador puede ampliarse con un módulo Swab Test para el análisis de pequeñas cantidades de muestras sólidas.

El módulo está formado por un reactor especial y una esclusa con alimentación manual. El módulo se introduce en el horno de combustión. Con la digestión de muestras sólidas, se alcanzan temperaturas de hasta 950 °C. La digestión se lleva a cabo con ayuda del catalizador.

### 3.3 Funcionamiento y principio de medición

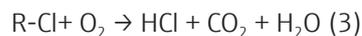
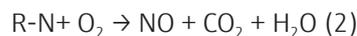
El analizador es un instrumento compacto y potente para determinar el contenido de carbono orgánico y/o el contenido de nitrógeno total en muestras acuosas.



**Fig. 18 Principio de funcionamiento**

Las muestras se digieren a altas temperaturas en presencia de catalizadores especiales. Esto significa que incluso los compuestos de carbono y nitrógeno muy estables y complejos pueden convertirse cuantitativamente.

La parte alícuota de la muestra se dosifica directamente en la zona caliente del reactor relleno (tubo de combustión). Allí se produce, con ayuda del catalizador, la pirólisis y oxidación de las muestras en la corriente de gas portador. El gas portador sirve al mismo tiempo como medio de oxidación.



R - sustancia que contiene carbono

El gas de medición se enfría en un serpentín de condensación y el agua condensada se separa en el siguiente recipiente de condensado de TIC. Después del secado y separación del gas de efecto corrosivo, el gas de medición  $CO_2$  se lleva al detector de NDIR y el NO al detector de NO.

El carbono inorgánico se determina mediante inyección de una alícuota de la muestra en el reactor de TIC ácido y la expulsión del  $CO_2$  formado mediante el detector NDIR.

La concentración de  $CO_2$  y NO se registra varias veces en un segundo. De esta sucesión de señales se forma una integral en función del tiempo. La integral es proporcional a la concentración del carbono y/o nitrógeno en la solución de medición. Mediante una función de calibración anteriormente establecida se realiza entonces el cálculo del contenido de carbono y nitrógeno en la muestra.

## 3.4 Procedimiento de medición

En el software de control y evaluación se puede combinar la determinación de diferentes parámetros.

### 3.4.1 Análisis de TC

TC: Total Carbon (carbono total)

En el análisis de TC se registra el contenido de carbono total en la muestra, es decir, el carbono orgánico e inorgánico, así como el carbono elemental.

La muestra se dosifica automáticamente en el tubo de combustión, se digiere y se detecta el dióxido de carbono que se produce.

Paralelamente a la determinación TC es posible la determinación de  $TN_b$

### 3.4.2 Análisis de TOC

TOC: Total Organic Carbon (carbono orgánico total)

En el análisis de TOC se registra el carbono total ligado orgánicamente contenido en la muestra.

La determinación de TOC se produce en el analizador mediante el método diferencial. Este se describe en la siguiente ecuación.

$$TOC = TC - TIC$$

TOC: carbono orgánico total

TC: carbono total

TIC: carbono inorgánico total

De la misma muestra se determinan secuencialmente en dos mediciones el TIC y el TC. La diferencia calculada se muestra como TOC. Con el procedimiento diferencial se registran tanto los compuestos de carbono orgánicos volátiles como los no volátiles.

El análisis de TOC puede aplicarse si la muestra contiene sustancias orgánicas fácilmente purgables como benceno, ciclohexano, cloroformo, etc. Si el contenido de TIC de la muestra es significativamente mayor que el contenido de TOC, no debe utilizarse el análisis de TOC.

Paralelamente a la determinación TOC es posible la determinación de  $TN_b$ .

### 3.4.3 Análisis de TIC

TIC: Total Inorganic Carbon (carbono inorgánico total)

En el análisis de TIC se registra el carbono inorgánico total de carbonatos e hidrocarbonatos así como el  $CO_2$  disuelto.

El cianuro, cianato, isocianato y las partículas de carbono no se registran.

Para la determinación del carbono inorgánico (TIC) se dosifica y digiere una alícuota de la muestra en el reactor de TIC y con ácido fosfórico. El  $CO_2$  se purga y se detecta.

### 3.4.4 Análisis de NPOC

NPOC: Non-purgeable Organic Carbon (carbono orgánico total no purgable)

En el análisis de NPOC se registra el carbono orgánico total no purgable contenido en la muestra.

La muestra se acidifica con ácido (HCl (2 mol/l)) a  $pH < 2$ . El  $CO_2$  formado se expulsa al exterior, por ejemplo, en el automuestreador. El analizador determina entonces el carbono que queda en la muestra.

Con el  $CO_2$  se pueden agotar también composiciones orgánicas altamente volátiles. El análisis de NPOC no debe utilizarse si la muestra contiene sustancias orgánicas fácilmente soplables.

#### Análisis de NPOC según el método NPOC plus

Este método está especialmente indicado para la determinación de bajos contenidos de TOC en muestras con altos contenidos de TIC o con una alta proporción de  $CO_2$  disuelto. Por lo general, se recomienda el análisis de NPOC para el análisis de tales muestras. Sin embargo, para los contenidos altos o desconocidos de TIC, se necesita a veces bastante tiempo ( $t > 10$  min) para el agotamiento completo del  $CO_2$ . Por lo tanto, el carbono ligado inorgánicamente se sopla externamente con este método.

En cuanto al procedimiento, el método NPOC plus es una combinación de los métodos NPOC y de diferencia.

- Acidifique la muestra fuera del analizador ( $pH < 2$ ).
- Saque la mayor parte del dióxido de carbono formado en el exterior inmediatamente antes del análisis.
- Prepare un método NPOC plus y analice las muestras.
- El analizador determina el contenido de TC y TIC de las muestras preparadas y calcula el contenido de NPOC a partir de la diferencia.

Como la mayor parte del carbono ligado inorgánicamente se ha eliminado externamente, el valor TIC determinado con este método es solo un valor calculado y no tiene relevancia analítica.

Las sustancias orgánicas altamente volátiles se agotan igualmente durante la preparación de la muestra y, por tanto, no se determinan.

Paralelamente a la determinación NPOC y NPOC plus es posible la determinación de  $TN_b$ .

### 3.4.5 Análisis de DOC

DOC: Dissolved Organic Carbon (carbono orgánico disuelto)

En el análisis del DOC, se determina el carbono orgánico que queda en el filtrado después de filtrar la muestra. El filtro suele tener un tamaño de poro de 0,45  $\mu m$ .

La muestra se filtra fuera del analizador y luego se analiza como una muestra de TOC

### 3.4.6 Análisis de $TN_b$

$TN_b$ : Total Nitrogen bound (nitrógeno fijo total)

En el analizador se puede determinar el contenido de compuestos de nitrógeno en muestras acuosas. En las muestras ambientales, pueden ser sales de amonio, nitritos y nitratos; en las muestras farmacéuticas, aminoácidos y proteínas.

En la oxidación termocatalítica se produce óxido nítrico, que se puede determinar alternativamente con el detector de quimioluminiscencia (CLD) o con el detector electroquímico (ChD).

### 3.4.7 Otros parámetros de suma

En el software de control y evaluación, puede activar el cálculo de parámetros de suma adicionales en los ajustes del método.

CSB	<p>CSB (COD): Demanda química de oxígeno (del inglés, Chemical Oxygen Demand)</p> <p>Para los métodos TOC y NPOC, puede activar el cálculo de la DQO basado en el TOC o NPOC.</p> <p>Fórmula: <math>c(\text{CSB}) = A \times c(\text{TOC}) + B</math></p> <p>Puede definir el aumento (A) y la intersección de los ejes (B) para el cálculo de la DQO, configuración por defecto: A = 3,000, B = 0,000.</p>
BSB5	<p>BSB<sub>5</sub> (BOD<sub>5</sub>): Demanda bioquímica de oxígeno (del inglés, Biochemical Oxygen Demand)</p> <p>Para los métodos TOC y NPOC, puede activar el cálculo de la BSB5 basado en el TOC o NPOC.</p> <p>Fórmula: <math>c(\text{BSB}_5) = A \times c(\text{TOC}) + B</math></p> <p>Puede definir el aumento (A) y la intersección de los ejes (B) para el cálculo de la BSB<sub>5</sub>, configuración por defecto: A = 3,000, B = 0,000.</p>
CO2	<p>Para los métodos TIC y las mediciones de líquidos, puede activar el cálculo de la concentración de dióxido de carbono basado en el TIC.</p> <p>Fórmula: <math>c(\text{CO}_2) = 2,833 \times c(\text{TIC})</math></p>
TP	<p>TP: Proteína total</p> <p>Para los métodos TN, puede activar el cálculo del contenido total basado en el TN.</p> <p>Fórmula: <math>c(\text{proteína total}) = A \times c(\text{TN})</math></p>

Puede ajustar el factor para calcular el contenido total de proteínas entre 0 y 10, configuración por defecto: A = 6,250 (sustancia de comparación BSA – Albúmina sérica bovina).

## 3.5 Catalizadores

El catalizador apoya la combustión de las muestras como portador de oxígeno. Las materias sólidas que son catalíticamente activas en el rango de temperatura 700 ... 950 °C del horno pueden ser utilizados como catalizadores.

El catalizador de platino puede utilizarse universalmente en todo el rango de trabajo para la determinación de carbono y nitrógeno. Funciona de forma óptima a una temperatura de reacción de 800 °C. Debido a su bajo blanco, el catalizador permite un análisis seguro y preciso de los bajos contenidos de carbono y nitrógeno. El catalizador también funciona eficazmente en el análisis de aguas muy contaminadas.

Para minimizar el desgaste, se recomienda reducir la temperatura del horno a temperaturas inferiores al punto de fusión de las sales cuando la matriz salina es alta (por ejemplo, agua de mar).

Alternativamente, se puede utilizar un catalizador  $\text{CeO}_2$  a una temperatura de reacción del 850 °C.

## 3.6 Calibración

### 3.6.1 Estrategias de calibración

#### **Calibración de múltiples puntos con volúmenes de muestras constantes**

En muchas aplicaciones, la calibración multipunto es adecuada con un volumen de dosificación constante y varios estándares de diferentes concentraciones.

El intervalo de calibración puede abarcar un amplio rango de concentración y debe determinarse en función de las concentraciones previstas de la muestra. Se miden varios estándares con el método elegido.

#### **Calibración de múltiples puntos con concentración constante**

Además, también se puede efectuar una calibración multipunto con volúmenes de dosificación variables y una calibración constante. Esta estrategia de calibración es especialmente interesante para las mediciones a concentraciones muy bajas (<1 mg/l) como es común en la industria farmacéutica.

Prepare una sola solución estándar para el rango de calibración. El analizador mide entonces diferentes volúmenes de este estándar. No baje del volumen estándar por debajo de 2 ml.

Compruebe la calibración mediante un segundo estándar aplicado de forma independiente para excluir errores en la producción del estándar.

Para las mediciones en el rango de bajas concentraciones (<10 mg/l), tenga en cuenta el blanco del agua de reposición.

### Calibración de punto único

Para bajas concentraciones de TOC, como en la industria farmacéutica, la calibración en un solo punto ofrece una muy buena solución. Una gran ventaja es que el blanco del dispositivo es bajo y el detector NDIR mide linealmente en un amplio rango de concentración.

Proceda de la siguiente manera para minimizar el error en la producción manual de estándares:

- Establece 3 estándares de igual concentración.
- Mide estos estándares.
- Determinar la curva de calibración a partir del valor medio de los resultados.

Tenga en cuenta el blanco del agua de reposición durante la calibración de un punto.

### 3.6.2 Factor diario

Mediante el factor diario es posible comprobar y corregir la calibración con ayuda de una solución patrón. El software multiplica todos los resultados de las mediciones posteriores por este factor.

El factor diario F se calcula según la siguiente ecuación:

$$F = c_{\text{teórico}}/c_{\text{real}}$$

### 3.6.3 Métodos de calibración

En el software puede calibrar cualquier parámetro (TC, TOC, TIC, etc.) de un método. Sin embargo, no es necesario calibrar todos los parámetros.

Puede definir hasta tres funciones de calibración lineal para diferentes rangos de concentración por cada parámetro. El software asigna automáticamente los resultados de la medición al rango de calibración correcto.

El software determina la función de calibración relacionada con la masa m por muestra inyectada. Determina las funciones de calibración lineales o cuadráticas según las siguientes ecuaciones por cálculo de regresión:

$$\text{Función de calibración lineal: } c = (k_1 \times I_{\text{neto}} + k_0)/V$$

$$\text{Función de calibración cuadrada: } c = (k_2 \times I_{\text{neto}}^2 + k_1 \times I_{\text{neto}} + k_0)/V$$

c: Concentración teórica de la solución patrón

V: Volumen de muestra

$I_{\text{neto}}$ : Integral neta

$k_0, k_1, k_2$ : Coeficiente de calibración

La integral neta es la integral bruta corregida por el blanco del agua de reposición.

Puede establecer el tipo de regresión (lineal o cuadrática). Es posible seleccionar puntos de medición individuales o valores de medición para el cálculo de la calibración actual (selección del valor errático manual). Si es necesario, puede determinar de nuevo los estándares individuales o también añadir puntos de medición adicionales a la calibración.

TC/NPOC

Se calibra el canal de TC, directamente para el parámetro TC y para el parámetro NPOC después de la purga de la muestra

Se aplica que la concentración  $c_{\text{TC}}$  es proporcional a la integral  $I_{\text{TC}}$ :  $c_{\text{TC}} = f(I_{\text{TC}})$ .

TIC

Se calibra el canal TIC.

Se aplica lo siguiente:  $c_{\text{TIC}} = f(I_{\text{TIC}})$

TOC	<p>El TOC se determina según el método de la diferencia (TOC Dif). Por lo general, se determinan funciones de calibración separadas para los canales de TC y TIC.</p> <p>El cálculo de los resultados del análisis se realiza según las funciones de calibración determinadas para TC y TIC. El contenido de TOC resulta de la siguiente ecuación:</p> $c_{\text{TOC}} = c_{\text{TC}} - c_{\text{TIC}}$ <p>Los parámetros TC y TIC pueden calibrarse simultáneamente. Para ello, se recomienda el uso de estándares mixtos como el carbonato/carbonato de hidrógeno y el ftalato de hidrógeno de potasio o la sacarosa.</p> <p>Los canales TIC y TC también pueden calibrarse sucesivamente con diferentes estándares. Esto resulta práctico si se deben calibrar rangos de concentración completamente diferentes para los canales TC y TIC.</p>
NPOC plus	<p>El método NPOC plus se calibra como el método TOC (Dif). Antes del análisis se debe agotar el TIC de tal manera que la aplicación del método diferencial sea lógica.</p> <p>Procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Calibración separada de canal de TIC y canal de TC</li> <li>■ Medición de muestras y cálculo de los resultados del análisis a través del software <ul style="list-style-type: none"> <li>– Soplar la muestra acidificada (3 ... 5 min)</li> <li>– Determinación del TIC residual con la curva de calibración</li> <li>– Determinación del TC con la curva de calibración</li> <li>– Cálculo del TOC a partir de la diferencia entre TC y TIC</li> </ul> </li> </ul> <p>La calibración dependiente de la matriz es la que más se aproxima a las muestras reales. Para ello, añada la mayor cantidad posible de carbonato a las soluciones estándar hasta que alcancen un contenido de TIC similar al de las muestras.</p>
TNb	<p>Se calibra el canal TN. Lo siguiente se aplica a la función de calibración determinada: <math>c_{\text{TN}} = f(I_{\text{TN}})</math>.</p>

### 3.6.4 Características del proceso

Grado de determinación	<p>El coeficiente de determinación permite evaluar la adecuación de ajuste del modelo de regresión. El coeficiente de determinación se calcula como el cuadrado del coeficiente de correlación. El coeficiente de correlación compara la dispersión de los puntos de medición de la calibración de la función de regresión con la dispersión general de la calibración.</p>
Límite de detección	<p>El límite de detección de la calibración indica la concentración más baja que se puede diferenciar cualitativamente del punto nulo con una probabilidad dada previamente. El límite de detección no debe ser en ningún caso más pequeño que el punto más bajo de medición de la calibración.</p>
Límite de determinación	<p>El límite de determinación de la calibración indica la concentración más baja que se puede diferenciar cuantitativamente del punto nulo con una probabilidad dada previamente.</p>

### 3.6.5 Otros cálculos

Para todas las mediciones en las que se realizan inyecciones múltiples, el promedio (MW), la desviación estándar (SD) y el coeficiente de variación (VK) se calculan y se muestran. Se puede llevar a cabo, como máximo, una determinación décupla por cada muestra.

#### Selección del valor errático

El software de control y evaluación puede seleccionar automáticamente los valores atípicos. Para ello, el usuario puede introducir un límite máximo para el coeficiente de variación o también para la desviación estándar en el método.

El analizador deberá realizar el número mínimo de mediciones acordado en el método. Si la dispersión de los valores de medición se sitúa por encima del valor máximo acordado (SD o VK), se producen más inyecciones de la misma muestra hasta que el número máximo indicado de mediciones se alcance.

Después de cada medición, el software determina el coeficiente de variación y la desviación estándar para todas las combinaciones de los valores medidos. Cuando el coeficiente de variación o la desviación estándar son al menos una combinación menor que el valor máximo especificado, no se realiza ninguna otra medición.

El software determina el resultado del análisis a partir de la combinación de valores de medición con el menor coeficiente de variación o la menor desviación estándar. Las mediciones no utilizadas se eliminan como valores atípicos.

Si se determinan carbono y nitrógeno paralelamente, la selección del valor errático se obtiene por separado para cada parámetro.

#### Promedio

El promedio del resultado final se calcula de las concentraciones indicadas para las determinaciones únicas tras la eliminación de los valores erráticos.

## 3.7 Blancos

### 3.7.1 Blancos del agua

#### Blancos del agua de preparación

Especialmente para las mediciones a bajas concentraciones de TOC (en el rango de µg/l), debe tenerse en cuenta el contenido de TOC del agua utilizada para preparar los estándares. La concentración del estándar y el blanco del TOC del agua de reposición suelen estar en el mismo orden de magnitud. El valor blanco se puede tener en cuenta en la calibración.

El contenido de TOC del agua de preparación se mide por separado de la calibración. A continuación, el software resta la integral media determinada para el agua de reposición por cada punto de medición de la calibración de la integral bruta determinada.

$$I_{\text{neto}} = I_{\text{bruto}} - I_{\text{agua de preparación}}$$

El software determina la función de calibración a partir de las integrales netas. Matemáticamente esto corresponde a un movimiento paralelo de las rectas de calibración.

El software también tiene en cuenta el valor reactivo del agua de reposición a la hora de determinar el factor diario.

#### Blanco de dilución

Si hay que diluir la muestra, puede ser de interés el blanco del agua de dilución. Este valor puede determinarse por separado o introducirse manualmente en el software. El software tiene en cuenta el blanco de dilución al calcular la concentración de las muestras diluidas.

El blanco de dilución puede cambiar con el tiempo y, por tanto, debe volver a determinarse antes de iniciar una serie de mediciones. En caso contrario, el software utiliza el último valor.

El blanco de dilución se da siempre en el software normalizado a un 1 ml.

Utilización del blanco de la dilución

El software calcula la integral de agua de dilución real para cada medición basándose en el blanco de dilución, el volumen de muestra utilizado y la relación de dilución ( $I_{vdBW}$ ). A continuación, el software resta la integral del agua de dilución ( $I_{vdBW}$ ) de la integral bruta determinada experimentalmente ( $I_{bruta}$ ).

$$I_{vdBW} = V_{dBW} \times (V_{muestra} - N_p/N_v \times V_{muestra})$$

$$I_{ef} = I_{bruta} - I_{vdBW}$$

$V_{dBW}$ : Blanco de dilución

$V_{muestra}$ : Volumen de muestra

$I_{ef}$ : Integral efectiva

$N_p$ : Número de unidades de la muestra primaria

$N_v$ : Número de unidades de dilución

$I_{bruta}$ : Integral bruta

$I_{vdBW}$ : Integral de agua de dilución

Datos de la dilución

Proporciones de la muestra primaria: en proporciones totales (por ejemplo, 10 partes en 100 partes).

Esto significa que se añaden 10 ml de muestra primaria a 100 ml de volumen total con agua de dilución.

Para una relación de dilución 1 en 1 resulta  $I_{vdBW} = 0$

Cálculo de la concentración de muestras

En el cálculo de la concentración de la muestra  $c$ , se tienen en cuenta el volumen de muestra utilizado y la relación de dilución:

$$c = m/V_{muestra} \times N_v/N_p$$

La siguiente ecuación resulta para la función de calibración lineal:

$$c = (k_1 \times I_{ef} + k_0)/V_{muestra} \times N_v/N_p$$

Cuando el usuario diluye una muestra e introduce la proporción de dilución en el software, este calcula automáticamente la concentración de la muestra primaria sin diluir y la incluye en el informe de análisis.

### 3.7.2 Blanco del eluado

El blanco del eluado es un blanco especial para muestras de la validación de limpieza o de la producción de eluado. Corresponde al contenido de TOC del agua ultrapura empleada, que se utiliza, p.ej., para extraer/eluir swabs.

El blanco del eluado es un parámetro fijo del método. El usuario puede activar o desactivar el blanco del eluado en el método. Opcionalmente, puede determinar el blanco del eluado por separado e introducirlo manualmente en el software.

El blanco puede variar con el tiempo y se tiene que determinar nuevamente antes de iniciar una serie de mediciones. En caso contrario, el software utiliza el último valor.

El blanco del eluado se da siempre 1 ml normalizado.

Al realizar una calibración, no se tiene en cuenta el blanco del eluado. La calibración se realiza con soluciones estándar habituales, en las que solo se considera el blanco del agua de preparación.

Si las muestras se miden con el llamado método del eluado, el software resta automáticamente la integral del blanco de la integral de la medición de la muestra.

$$I_{ef} = I_{bruta} - I_{blanco\ del\ eluado}$$

$I_{ef}$ : Integral efectiva

$I_{bruta}$ : Integral bruta

$I_{blanco\ del\ eluado}$ : Blanco del eluado

### 3.7.3 Blanco de navecilla

Para los métodos de materia sólida, el usuario puede determinar el blanco de la navecilla. Para ello, introduce en el horno de combustión una navecilla vacía o con aditivos de muestra y lo analiza.

El usuario puede determinar opcionalmente el blanco de la navecilla por separado e introducirlo en el software de control y evaluación.

El blanco del eluado puede variar con el tiempo y se tiene que determinar nuevamente antes de iniciar una serie de mediciones. En caso contrario, el software utiliza el último valor.

## 3.8 Prueba de idoneidad del sistema

En la industria farmacéutica, las pruebas de idoneidad del sistema se utilizan para validar los métodos y dispositivos analíticos con el fin de documentar la idoneidad del procedimiento seleccionado.

Para el análisis de TOC en el rango de agua ultrapura con fines farmacéuticos como, p. ej., WFI (agua para inyección), se determina la tasa de recuperación de un compuesto difícilmente oxidable en comparación con un compuesto fácilmente oxidable.

Las soluciones estándar, así como sus concentraciones, se definen en las farmacopeas correspondientes, p.ej. en la farmacopea europea o en la farmacopea de EE.UU. (USP, United States Pharmacopeia). En estas se establece la sacarosa como fácilmente oxidable y la p-benzoquinona como difícilmente oxidable. La relación entre la tasa de recuperación de p-benzoquinona y la tasa de recuperación de sacarosa deberá estar en el rango de 85 ... 115 %. Solo entonces el procedimiento seleccionado es adecuado.

Procedimiento:

- ▶ Prepare una solución de referencia de sacarosa y agua TOC con una concentración de 500 µg/l. Esto corresponde a una concentración de sacarosa 1,19 mg/l.
- ▶ Prepare una solución de p-benzoquinona y agua TOC para la prueba de idoneidad del sistema, que también tenga una concentración de sacarosa 500 µg/l. Esto corresponde a una concentración de p-benzoquinona 0,75 mg/l.
- ▶ Determinar la concentración de TOC de la solución de referencia, la solución de adecuación del sistema y el agua de TOC en el modo seleccionado (método directo o diferencial).

La eficiencia del sistema en tanto por ciento se calcula en base a la siguiente fórmula

$$E = (r_{ss} - r_w) / (r_s - r_w) \times 100$$

E: eficiencia del sistema en %

$r_s$ : TOC de la solución de referencia (sacarosa)

$r_{ss}$ : TOC de la solución de adecuación del sistema (p-benzoquinona)

$r_w$ : TOC del agua de TOC utilizada (valor reactivo normalizado del agua de preparación)

## 4 Instalación y puesta en marcha

### 4.1 Condiciones de colocación

#### 4.1.1 Condiciones ambientales

- Este equipo de laboratorio está previsto para su utilización en espacios interiores.
- Evitar el contacto directo del equipo con la luz solar o con elementos de calefacción. Encárguese de que la sala sea climatizada en caso necesario.
- El lugar de emplazamiento tiene que estar libre de corrientes de aire, polvo y vapores corrosivos.
- El aire interior debe ser lo más bajo posible en TOC y NO<sub>x</sub>.
- Evite las sacudidas mecánicas y las vibraciones.
- No coloque el equipo cerca de fuentes de interferencias electromagnéticas.
- Coloque el equipo en una superficie resistente a los ácidos y al calor.
- Coloque la unidad de manera que sea fácilmente accesible desde todos los lados.
- Mantenga las ranuras de ventilación libres y no las obstruya con otros equipos.

Las condiciones climáticas de la sala de funcionamiento deben cumplir los siguientes requisitos:

Temperatura de funcionamiento	+10 ... 35 °C (aire acondicionado recomendado)
Humedad máxima	90 % en 30 °C
Presión atmosférica	0,7 ... 1,06 bar
Temperatura de almacenamiento	5 ... 55 °C
Humedad durante el almacenamiento	10 ... 30 % (utilizar agente secante)
Altura del inserto (máximo)	2000 m

#### 4.1.2 Diseño del equipo y necesidad de espacio

El equipo básico y sus módulos han sido concebidos como equipo de sobremesa. El espacio necesario depende de todos los componentes utilizados en el puesto de medición.

Los automuestreadores de líquidos AS 10e y AS 21hp están montados en la pared lateral derecha del equipo básico. Los automuestreadores pueden instalarse alternativamente junto al equipo.

La distancia entre el sistema del equipo y un armario o estantería que se encuentra encima debe ser de mínimo 10 cm.

Más componentes de la estación de medición:

- El ordenador, monitor y la impresora se pueden colocar en una mesa separada.
- Se coloca un contenedor de residuos resistente a los ácidos sobre o debajo de la mesa.
- En el modelo multi N/C 3300 HS deben colocarse los automuestreadores AS vario y EPA Sampler a la derecha del equipo básico.
- El detector de nitrógeno CLD-300 se coloca a la derecha, al lado del equipo básico.
- En el modelo multi N/C 3300 HS el detector de nitrógeno CLD-300 debe colocarse a la izquierda del equipo básico.
- El módulo de materia sólida integrado (Swab-Test Module) se monta en la pared lateral izquierda del dispositivo básico.

Componente	Dimensiones (ancho x profundidad x altura)	Peso
Equipo base	513 x 547 x 464 mm	21 kg
Automuestreador AS 10e	260 x 320 x 390 mm	4,5 kg
Automuestreador AS 21hp	260 x 320 x 390 mm	4,5 kg
Automuestreador AS vario	350 x 400 x 470 mm	15 kg
EPA Sampler	500 x 540 x 550 mm	15 kg
Detector de nitrógeno CLD-300	296 x 581 x 462 mm	12,5 kg
Swab-Test Module	300 x 80 x 80 mm	3 kg

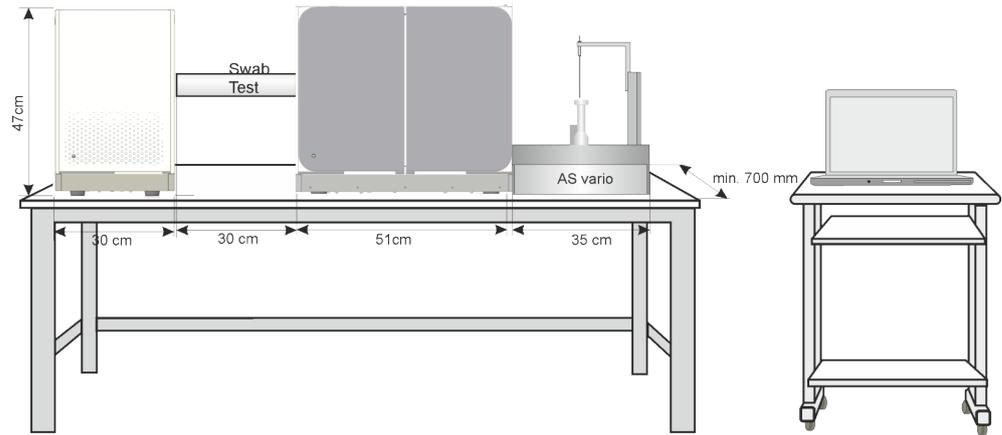


Fig. 19 Necesidad de espacio multi N/C 3300 HS con módulos

### 4.1.3 Suministro de energía



#### ADVERTENCIA

##### Peligro debido a la corriente eléctrica

- El equipo solamente se debe conectar a una toma de corriente con puesta a tierra, de acuerdo con la información sobre la tensión que figura en la placa de características.
- No utilice ningún adaptador en la línea de alimentación eléctrica.

El equipo se utiliza con una red de corriente alterna monofásica.

Antes de conectar el equipo a una toma de corriente, compruebe su tensión nominal para asegurarse de que la tensión y la frecuencia requeridas coinciden con la fuente de alimentación disponible.

### 4.1.4 Suministro de gas

La entidad explotadora es responsable de que el suministro de gas presente las conexiones y los manorreductores.

Se suministra la manguera de conexión:

- Diámetro externo 6 mm
- Diámetro interior 4 mm

## 4.2 Desembalaje y colocación del equipo

El equipo es entregado por una empresa de transporte directamente en el lugar de emplazamiento del equipo. Si la entrega la realizase dicha empresa, habría que garantizar la presencia de un instalador del equipo.

Se requiere que todas las personas previstas para el manejo del equipo estén presentes en la formación del servicio técnico.

El equipo solo puede ser colocado, instalado y reparado por Analytik Jena o por personal autorizado por Analytik Jena.

Para la instalación y puesta en marcha de su equipo, tenga en cuenta las advertencias en la sección "Indicaciones de seguridad". Es fundamental que se respeten estas indicaciones de seguridad para que la instalación y el funcionamiento del puesto de medición se efectúe sin ningún problema. Siga las advertencias e indicaciones que están colocadas en el equipo o que muestre el programa de control y evaluación.

Para un funcionamiento sin dificultades, asegúrese de que se cumplan siempre las condiciones de uso.

### 4.2.1 Instalación del analizador y puesta en funcionamiento

Después de la puesta en marcha inicial, es posible que desee transportar o almacenar la unidad de nuevo. Puede volver a poner el analizador en funcionamiento de la siguiente forma. Analytik Jena recomienda siempre una instalación por parte del servicio de atención al cliente.

- ▶ Saque con cuidado el equipo básico, los accesorios y las unidades suplementarias del embalaje de transporte. Conserve el embalaje para su posterior transporte.
- ▶ Coloque el analizador en el lugar previsto.
- ▶ Retirar las cintas adhesivas de las puertas y las paredes laterales.
- ▶ Retire las cintas adhesivas de la cubierta superior. Retire la tapa superior.
- ▶ Abrir el panel lateral:
  - Desenrosque los cuatro tornillos de fijación. Los tornillos son imperdibles y permanecen sujetos a la pared.
  - Retire la conexión de tierra de seguridad. Deposite el panel en un lugar seguro.
- ▶ Quite todos los restos de cinta adhesiva y bolsas de protección.
- ▶ Monte el horno de combustión.
- ▶ Monte el serpentín de condensación en el interior de la unidad.
- ▶ Llene el tubo de combustión. Inserte el tubo de combustión en el horno de combustión.
- ▶ Vuelva a cerrar la pared lateral izquierda del analizador:
  - Conecte la conexión a tierra de protección a la pared lateral.
  - Enrosque los tornillos en la parte inferior y luego en la parte superior. Apriete los tornillos sucesivamente.
- ▶ Abra las puertas frontales.
- ▶ Instale la trampa de halógenos y las trampas de agua.
- ▶ Montar el recipiente de condensado TIC en la parte delantera.
- ▶ Conecte las cánulas con las mangueras AA y 7. Apriete a mano las conexiones Fingertight.

- ▶ Vuelva a colocar la tapa superior del horno.
- ▶ Coloque el recipiente de reactivos con la bandeja colectora en el analizador.
- ▶ Cierre las puertas del analizador.
  - ✓ El equipo está preparado.

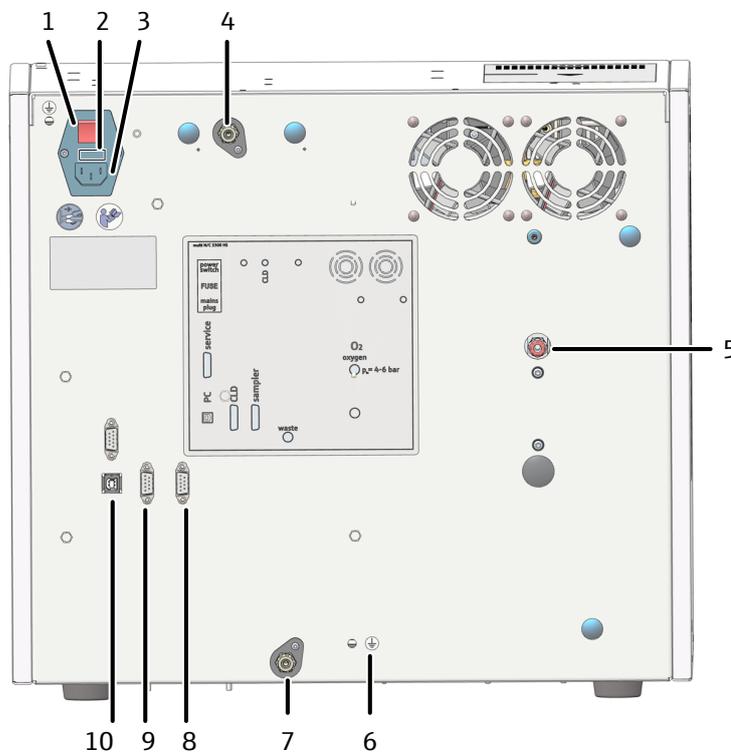
**Vea también**

📖 Mantenimiento y cuidado [▶ 73]

**4.2.1.1 Conexión del analizador**

La conexión de red y las conexiones de medios se encuentran en la parte posterior del analizador.

Un esquema situado a la mitad explica las diferentes conexiones.



**Fig. 20 Parte posterior del equipo**

- |   |   |
|---|---|
| 1 Interruptor principal "power switch"                | 2 Carga para los fusibles "FUSE"                      |
| 3 Conexión de red "main plug"                         | 4 Conexión de gas "CLD"                               |
| 5 Conexión para el gas portador "O <sub>2</sub> /Air" | 6 Conexión del conductor neutro en el automuestreador |
| 7 Desechos "waste"                                    | 8 Interfaz RS 232 para el automuestreador "sampler"   |
| 9 Interfaces RS 232 para CLD "CLD"                    | 10 Interfaces USB 2.0 "PC"                            |

## Establezca la conexión a la red eléctrica

---



### AVISO

#### Riesgo de daños en el sistema electrónico sensible

- El equipo y los demás componentes solo deben conectarse a la red eléctrica cuando están apagados.
  - Los cables de conexión eléctrica entre los componentes del sistema solo pueden conectarse o retirarse cuando el sistema está apagado.
- 



### AVISO

#### Daños en el sistema electrónico debido a la condensación de agua

Las grandes diferencias de temperatura pueden provocar la formación de agua condensada, lo que puede dañar los componentes electrónicos del equipo.

- Deje que el equipo se aclimate al menos una hora a temperatura ambiente después del almacenamiento o el transporte en un entorno más frío antes de encenderlo.
- 
- ▶ Conecte el cable de conexión al cable de conexión a la red situado en la parte trasera del módulo de materia sólida.
  - ▶ Conecte el enchufe de la red a una toma de corriente con contacto a tierra.
  - ▶ No encienda todavía el equipo.

#### Conecte los gases

Usted es responsable de proporcionar la conexión de gas en el laboratorio. Asegure que la presión previa del manorreductor esté ajustada entre 400 ... 600 kPa.

- ▶ Conecte el gas portador. Para ello, conecte la manguera de conexión suministrada al reductor de presión del suministro de gas.
- ▶ Conecte la manguera de gas portador a la conexión de gas "O<sub>2</sub>/Air" en la parte trasera del equipo.
  - Para ello, introduzca la manguera en el cierre rápido.
  - Para soltar la manguera más tarde, presione el anillo rojo hacia atrás y extraer la manguera de la conexión.

#### Conectar accesorios

---



### ADVERTENCIA

#### Riesgo de quemaduras por ácidos concentrados

Los ácidos concentrados son muy corrosivos y algunos tienen un efecto oxidante.

- Utilizar gafas y ropa de protección cuando se manipulen ácidos concentrados. Trabajar debajo de la campana de extracción.
  - Siga todas las instrucciones y especificaciones de las hojas de datos de seguridad.
- 

Conectar el recipiente de reactivos y los accesorios como se indica a continuación:

- ▶ Conecte la manguera de desechos a la conexión "waste" situada en la pared trasera del analizador. Guíe el extremo libre de la manguera hacia un contenedor de residuos adecuado.
- ▶ Abra las puertas delanteras del analizador.
- ▶ Llene el recipiente de reactivos con ácido fosfórico (10 %). Coloque la botella con la bandeja colectora en el analizador.
- ▶ Conecte las mangueras 4 y AC al recipiente de reactivos con ácido fosfórico.
  - ✓ El analizador se ha puesto en funcionamiento.

### 4.3 Conexión de accesorios



#### AVISO

##### Riesgo de daños en el sistema electrónico sensible

- El equipo y los demás componentes solo deben conectarse a la red eléctrica cuando están apagados.
- Los cables de conexión eléctrica entre los componentes del sistema solo pueden conectarse o retirarse cuando el sistema está apagado.

#### 4.3.1 automuestreador AS 10e y AS 21hp

Automuestreador AS 10e

El automuestreador está equipado con un plato de muestras giratorio 10 con un volumen de 50 ml. Opcionalmente, pueden utilizarse los recipientes de muestras con un volumen de 40 ml.

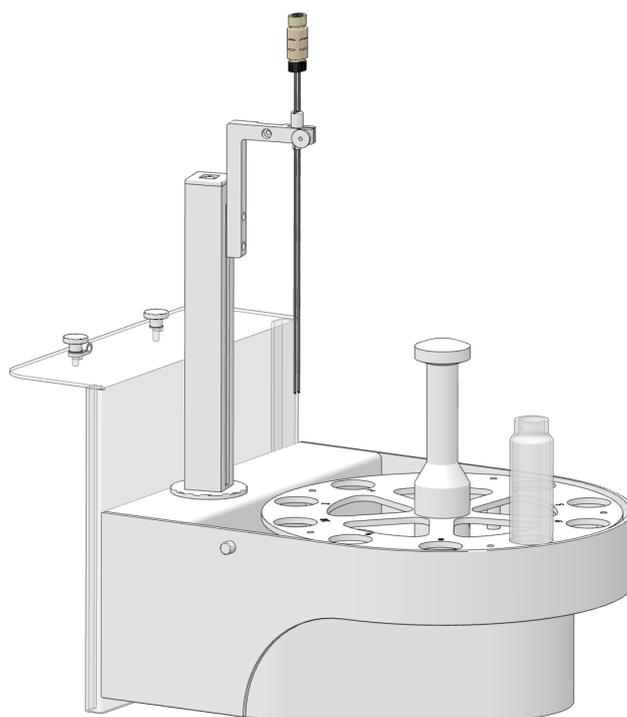


Fig. 21 Automuestreador AS 10e

El automuestreador se puede equipar con dos cánulas. Esto permite que el automuestreador sopla automáticamente las muestras para el análisis de NPOC.

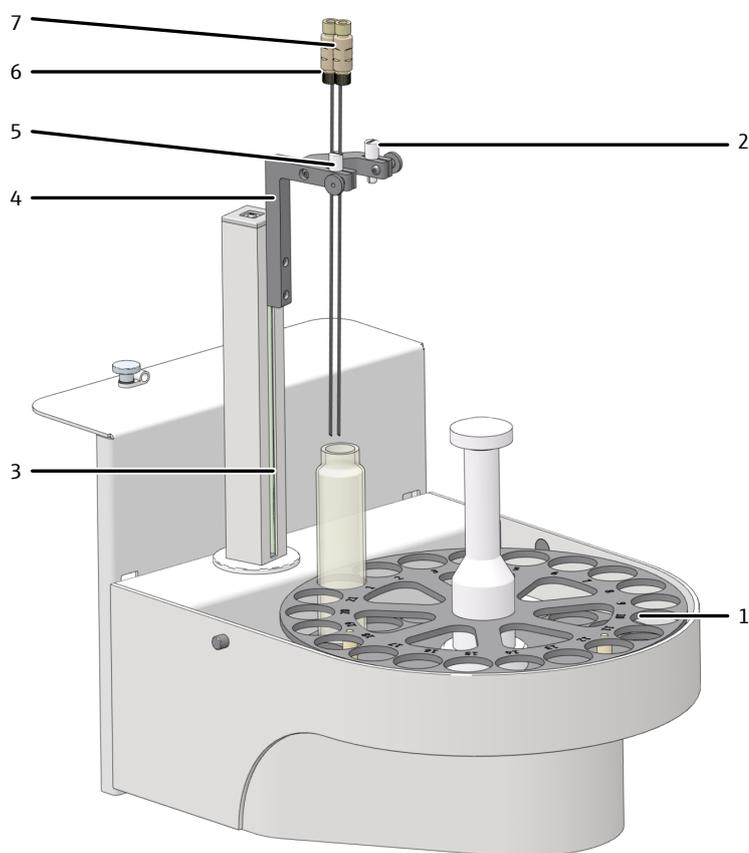
En el **análisis de NPOC** la muestra se acidifica fuera del analizador con ácido diluido hasta alcanzar un  $\text{pH} < 2$ . El automuestreador expulsa los compuestos orgánicos volátiles y el  $\text{CO}_2$  formado de la muestra  $\text{CO}_2$  con la ayuda del gas portador. El analizador determina entonces el carbono orgánico que queda.

El automuestreador funciona **secuencialmente** en el análisis de NPOC:

- El automuestreador primero sopla los compuestos orgánicos volátiles y el  $\text{CO}_2$  de una muestra.
- En un segundo paso, el automuestreador toma la muestra preparada y la transfiere al analizador a través de la manguera de aspiración.

Automuestreador AS 21hp

El automuestreador está equipado con un plato de muestras giratorio 21 con un volumen de 50 ml. Opcionalmente, pueden utilizarse los recipientes de muestras con un volumen de 40 ml.

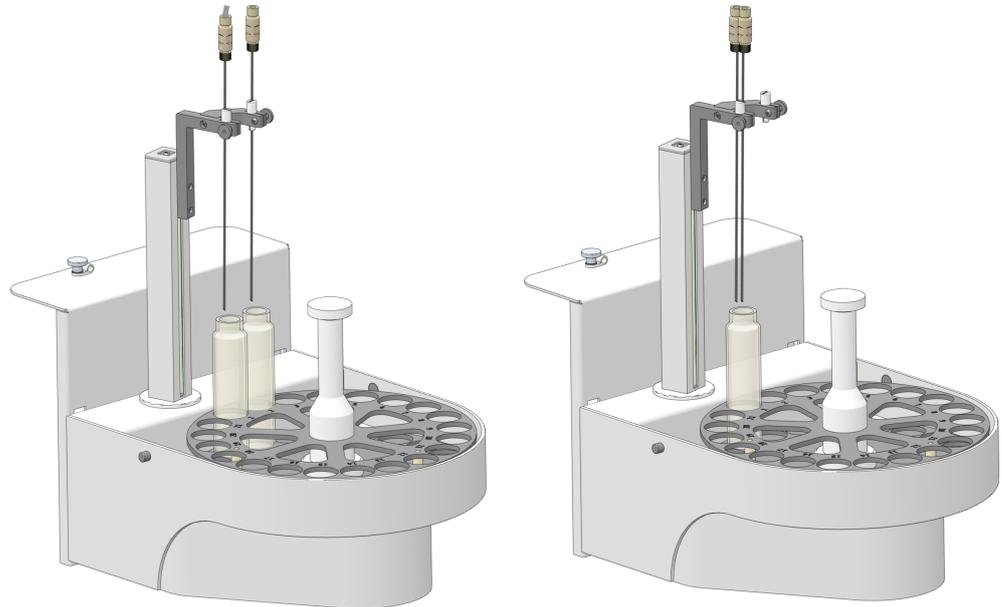


**Fig. 22 Automuestreador AS 21hp**

- |  |  |
|--|--|
| 1 Casquillo (con 1 orificio) para sujetar la cánula de soplado | 2 Platos de muestras (giratorio, 21 muestras)        |
| 3 Brazo del automuestreador con accionamiento en Z             | 4 Soporte de cánulas                                 |
| 5 Casquillo (con 2 orificios)                                  | 6 Cánula de aspiración de muestras con atornilladura |
| 7 Cánula de soplado con atornilladura                          |  |

El automuestreador se puede equipar con dos cánulas. Esto permite que el automuestreador sopla automáticamente las muestras para el análisis de NPOC.

El automuestreador se suministra con un soporte para dos cánulas. El soporte mantiene las dos cánulas a distancia. Esto permite al automuestreador aspirar una muestra y soplar una segunda muestra en paralelo (**soplado paralelo**). El automuestreador puede trabajar opcionalmente de forma secuencial en el análisis de NPOC.

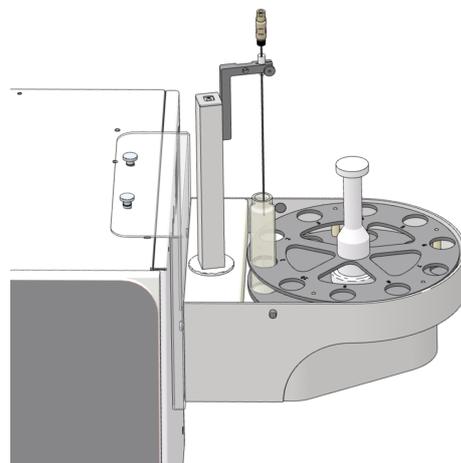


**Fig. 23 Soplado paralelo (izquierda) y secuencial (derecha)**

El automuestreador tiene un agitador magnético integrado. El agitador magnético homogeneiza automáticamente las muestras que contienen partículas antes de tomar la muestra. La velocidad de agitación se puede ajustar en el software en el método en los parámetros del proceso.

Automuestreadores en marcha

Ambos automuestreadores pueden fijarse en el lado derecho del analizador mediante el soporte suministrado. Los automuestreadores pueden colocarse alternativamente junto al analizador.



**Fig. 24 Automuestreador unido al analizador mediante un soporte**

La fuente de alimentación externa suministra a los automuestreadores la tensión de funcionamiento (24 V CC). Los automuestreadores no tienen un interruptor de encendido. La conexión con el analizador se realiza a través de la interfaz RS 232 situada en la parte inferior del automuestreador.

Cubierta (opcional)

Se ofrece una cubierta como accesorio opcional para ambos automuestreadores. La cubierta protege la cámara de muestras de las influencias ambientales de la atmósfera del laboratorio.

### 4.3.1.1 Instalación del automuestreador y puesta en funcionamiento

---



#### PRECAUCIÓN

##### Riesgo de lesiones por piezas móviles

Existe riesgo de lesiones en la zona de desplazamiento del brazo automuestreador. Por ejemplo, pueden aplastarse la mano o los dedos.

- Durante el funcionamiento, mantenga una distancia de seguridad respecto al automuestreador.
- 



#### AVISO

##### Riesgo de daños al equipo

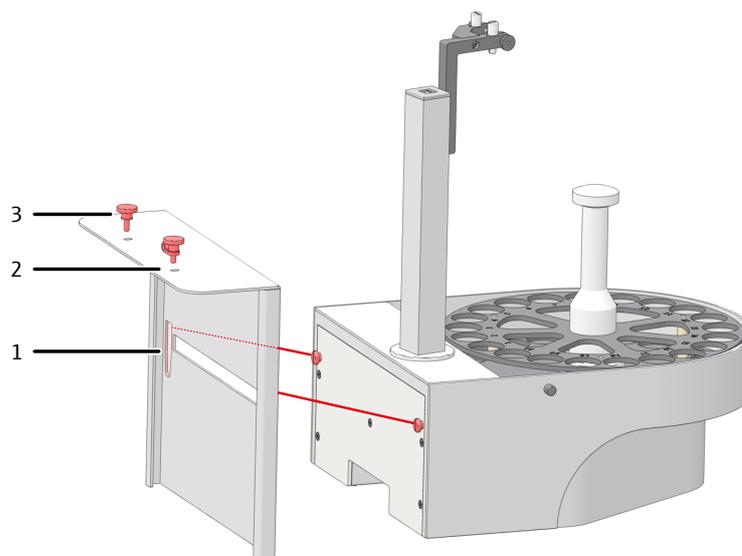
Si el brazo del automuestreador se obstruye durante el funcionamiento, los accionamientos pueden destruirse.

- No toque el brazo del automuestreador durante el funcionamiento.
  - Realice el ajuste manual solo con el equipo apagado.
- 
- ▶ Apague el analizador antes de instalar el automuestreador.
  - ▶ Enchufe la toma de tierra en la conexión en la parte trasera del analizador. Conecte la toma de tierra al terminal situado en la parte inferior del automuestreador.
  - ▶ Conecte el cable del lado de baja tensión de la fuente de alimentación externa al conector situado en la parte inferior del automuestreador. Todavía no conecte la fuente de alimentación a la red.
  - ▶ Conecte el automuestreador al analizador mediante el cable de interfaz (interfaz en la parte inferior del automuestreador e interfaz "sampler" en la parte posterior del analizador).



**Fig. 25 Conexiones en la parte inferior del automuestreador**

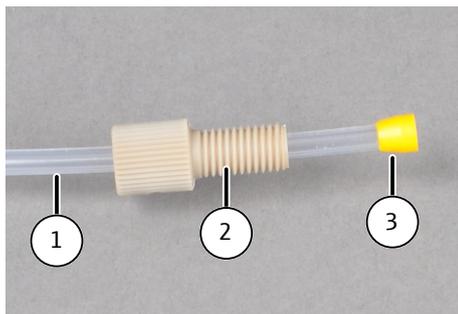
- 1 Cable de conexión para la conexión equipotencial (toma de tierra)
  - 2 Conexión del cable de red
  - 3 Puerto al analizador
- Coloque el automuestreador con el soporte en el lateral del analizador.
- Atornille el soporte con los dos tornillos moleteados situados en el lado derecho del analizador.
  - Enganche el automuestreador en el soporte. Para ello, introduzca los dos tornillos moleteados de la parte posterior del automuestreador en las ranuras del soporte.



**Fig. 26 Fijar el automuestreador AS 21hp al soporte**

- 1 Ranura para enganchar el automuestreador
- 2 Orificio para el montaje en el analizador
- 3 Tornillo moleteado

- ▶ **Alternativa:** El automuestreador se coloca a la izquierda al lado del analizador.
- ▶ Coloque el plato de muestras en el automuestreador. Asegúrese de que encaja en su sitio.
- ▶ Coloque un recipiente de muestras en la posición 1 del plato de muestras.  
Solo para automuestreador AS 21hp: Coloque una barra de agitación magnética en el recipiente de la muestra.
- ▶ Inserte la cánula en el soporte de cánulas. Para ello, pase las dos cánulas por el casquillo con dos orificios (para el soplado secuencial).
- ▶ Ajuste manualmente la altura de las cánulas de manera que las puntas de estas queden de 1 a 2 cm por encima del borde del recipiente en la posición más alta del brazo del automuestreador y no rocen los recipientes al girar el plato de muestras.
- ▶ Fije las cánulas apretando ligeramente la tuerca moleteada.
- ▶ Conecte los tubos del analizador a las cánulas mediante conexiones Fingertight:
  - Manguera AA – manguera de aspiración de muestras
  - Manguera7 – Tubo de purga para mediciones NPOC
  - Para ello, guíe la manguera a través del perno hueco (véase la ilustración).
  - Deslice el cono de sellado en la manguera con el lado cónico hacia el perno hueco. Es importante que la junta cónica y la manguera conecten perfectamente.
  - Volver a atornillar la conexión Fingertight.



**Fig. 27 Conexión fingertight**

1 Manguera  
3 Cono de sellado

2 Perno hueco

Comprobación y ampliación de la configuración

- ▶ Conecte la fuente de alimentación a la red eléctrica.
- ▶ Encienda los componentes del sistema de análisis. Inicie el software.
- ▶ Compruebe la configuración del equipo a través del comando **Device | Manage devices** en la ventana **Manage devices**.
- ▶ Si es necesario, cambie la configuración del equipo o cree una nueva:
  - Haga clic en el botón **Add** para crear una nueva configuración de equipo.
  - Edite la configuración del equipo en la vista detallada **Device Configuration**.
  - En el menú desplegable seleccione el **Sampler type** en el automuestreador.
  - En el menú desplegable seleccione el **Rack size**: en la bandeja de muestras.
- ▶ Seleccione el volumen del recipiente de muestras en el menú desplegable **Vial size (ml)**:. El software ajusta el volumen muerto en consecuencia. Ajuste el volumen muerto en **Dead volume (ml)**:.
- ▶ Guarde la configuración del equipo haciendo clic en el botón ✓.
- ▶ Active la configuración del equipo haciendo clic en **Set default** como configuración estándar.

## Ajuste del automuestreador

Durante el ajuste, se regula la profundidad de inmersión de las cánulas para que estas se sumerjan de forma óptima en los recipientes de muestras. Ajuste el automuestreador durante la puesta en marcha y después de cada reequipamiento, transporte o almacenamiento.

- ▶ Inicie el software.
- ▶ Coloque el recipiente de muestras en la posición 1.
- ▶ Para el automuestreador AS 21hp, coloque la barra agitadora magnética en el recipiente de la muestra.
- ▶ Con el comando **Device | Sampler alignment** active la ventana **Sampler alignment**.
- ▶ Seleccione la posición de ajuste **Position 1** en el cuadro de lista del área **Sampler position**.
- ▶ Haga clic en el botón **Request current values** para consultar los valores de desplazamiento actuales.
- ▶ Cambie la profundidad de inmersión de las cánulas con el control arriba-abajo - **higher / + lower** en incrementos de 0,1 mm.
- ▶ Después de cada cambio, haga clic en el botón **Move** para comprobar la profundidad de inmersión.
- ▶ Con el automuestreador AS 21hp, mantenga una distancia de unos 0,5 cm de la barra de agitación magnética para que esta pueda moverse libremente y no dañe las cánulas.
- ▶ Después de ajustar los valores de desplazamiento, haga clic en el botón **Confirm** para guardarlos. Cierre la ventana.
  - ✓ El automuestreador está listo para funcionar.

#### 4.3.1.2 Conversión para el soplado paralelo (AS 21hp)

El automuestreador AS 21hp está equipado con un soporte para cánulas que puede sostener dos cánulas y mantenerlas a distancia. El automuestreador se puede convertir fácilmente a la función de "soplado en paralelo" recolocando las cánulas.

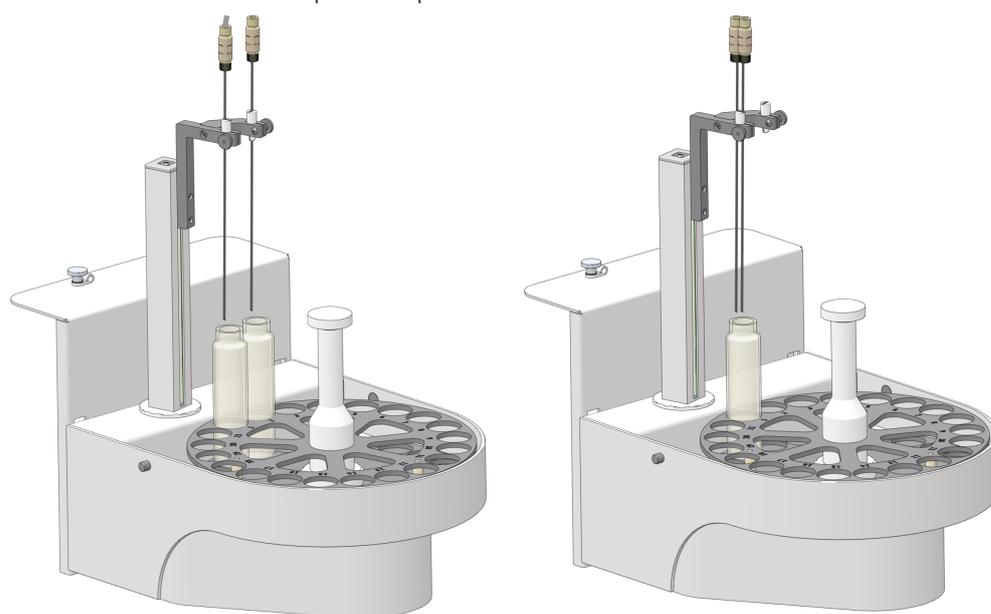


Fig. 28 Soplado paralelo (izquierda) y secuencial (derecha)

- ▶ Introduzca las cánulas en las dos posiciones del soporte de cánulas según la figura (izquierda). Solo fije las cánulas ligeramente con los tornillos moleteados.
- ▶ Coloque dos recipientes de muestra en las posiciones 1 y 2 de la bandeja de muestras bajo las dos cánulas.
- ▶ Coloque barras de agitación magnética en los recipientes.
- ▶ Ajuste la altura de las cánulas manualmente para que las puntas de las cánulas estén de 1 a 2 cm por encima del borde del recipiente en la posición más alta del brazo del automuestreador y no puedan rozar los recipientes al girar el plato de muestras.
- ▶ Fije las cánulas apretando ligeramente las tuercas moleteadas.
- ▶ Conecte los tubos a las cánulas mediante conexiones Fingertight:  
Manguera de aspiración de muestras AA: conexión a la cánula a través de la posición 1  
Manguera de descarga para mediciones de NPOC 7: conexión a la cánula a través de la posición 2
- ▶ Compruebe la configuración y ajuste el automuestreador. Instalación del automuestreador y puesta en funcionamiento

#### Vea también

- 📖 Instalación del automuestreador y puesta en funcionamiento [▶ 43]

### 4.3.2 Automuestreador AS vario



#### PRECAUCIÓN

##### Riesgo de lesiones por piezas móviles

Existe riesgo de lesiones en la zona de desplazamiento del brazo automuestreador. Por ejemplo, pueden aplastarse la mano o los dedos.

- Durante el funcionamiento, mantenga una distancia de seguridad respecto al automuestreador.



#### AVISO

##### Daños en la unidad debido a la puesta en marcha con bloqueo de transporte

Si se pone en marcha el equipo con el bloqueo de transporte puesto, se pueden dañar los accionamientos.

- Retire el bloqueo de transporte antes de la puesta en marcha.



#### AVISO

##### Riesgo de daños al equipo

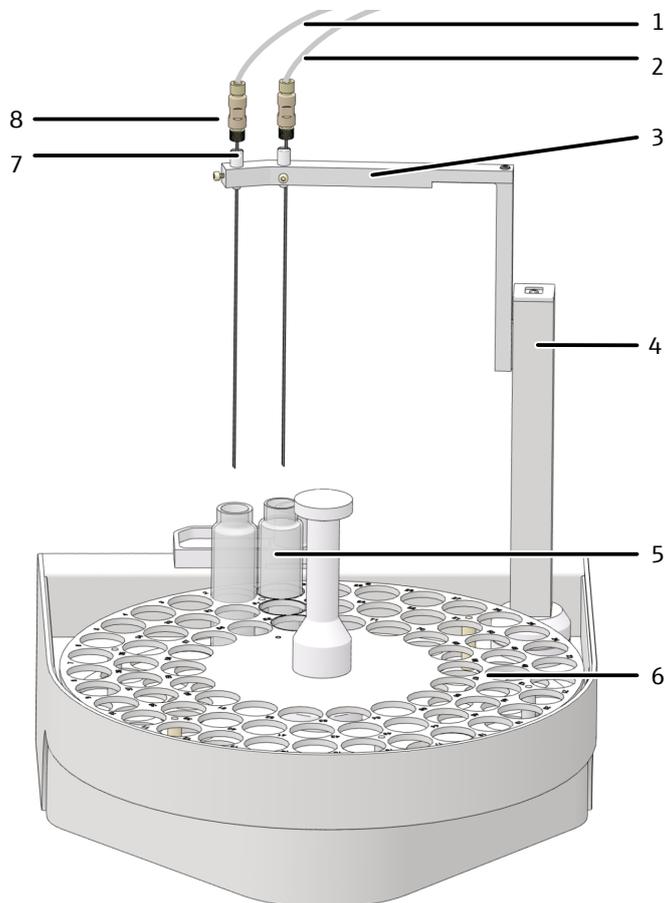
Si el brazo del automuestreador se obstruye durante el funcionamiento, los accionamientos pueden destruirse.

- No toque el brazo del automuestreador durante el funcionamiento.
- Realice el ajuste manual solo con el equipo apagado.

Para el automuestreador están disponibles 6 bandejas de muestras. Para cada bandeja de muestras existe un soporte de cánula adecuado. Las cánulas se pueden lavar mediante la aspiración de muestra y/o agua ultrapura antes de cargar la muestra.

Para el modelo AS vario ER están disponibles 4 bandejas de muestras.

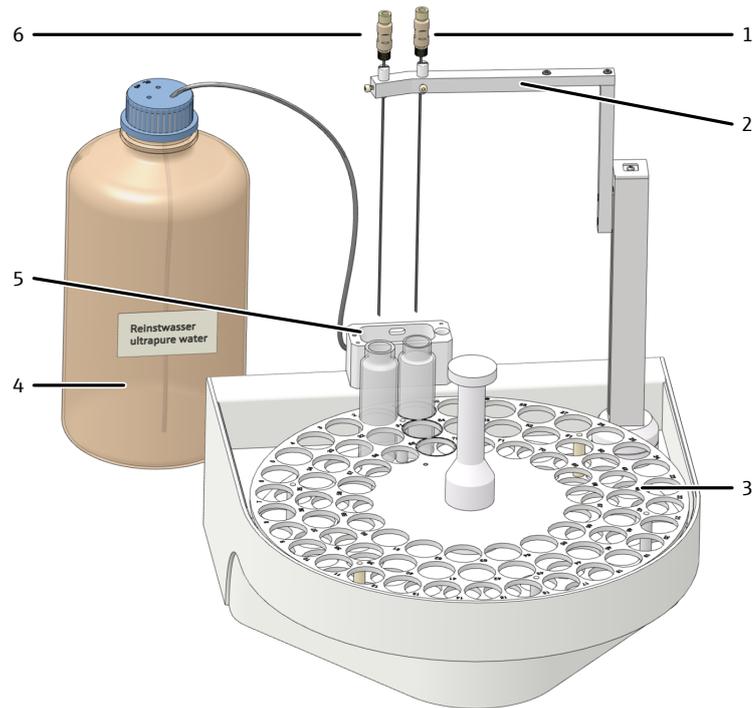
El automuestreador se coloca junto al analizador. Se puede equipar con 2 cánulas.



**Fig. 29 Estructura del automuestreador AS vario**

- |  |   |
|--|---|
| 1 Manguera de conexión al analizador (tubo de purga para las mediciones de NPOC) | 2 Manguera de conexión al analizador (manguera de aspiración de muestras) |
| 3 Soporte para cánulas   | 4 Brazo del automuestreador   |
| 5 Recipiente de muestras   | 6 Plato de muestras   |
| 7 Casquillo  | 8 Cánula  |

El modelo AS vario ER es especialmente adecuado cuando se van a examinar muestras líquidas con un alto contenido de partículas sólidas. El modelo está equipado con un lavado de cánulas adicional, con el cual se pueden lavar las cánulas por fuera con agua ultrapura. En el automuestreador también se tiene que instalar el suministro de agua ultrapura para el lavado de las cánulas. El lavado de cánulas se puede utilizar para todos los métodos de medición, así como especialmente para el análisis de NPOC con purga realizada paralelamente. Hay un bloque de recipientes de enjuague adecuado para cada bandeja de muestras. Cuando utilice otros platos de muestras, simplemente desenrosque el bloque con los recipientes de enjuague del automuestreador y sustitúyalo.

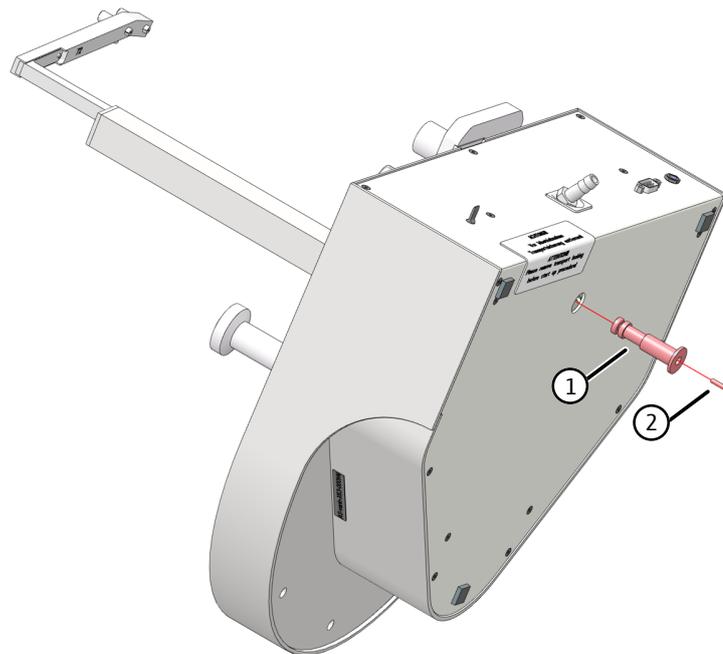


**Fig. 30 Estructura del automuestreador AS vario ER**

- |  |   |
|--|---|
| 1 Cánula para la conexión al tubo flexible de aspiración de muestras | 2 Soporte de cánula (aquí con el no. 72)                                    |
| 3 Plato de muestras para 72  | 4 Recipiente de agua ultrapura  |
| 5 Lavado de cánulas  | 6 Cánula para la conexión al tubo flexible de purga para mediciones de NPOC |

Retirada del elemento de protección para el transporte

Para el transporte, el automuestreador está asegurado con un tornillo de fijación en la parte inferior del automuestreador. Guarde el elemento de protección para un futuro transporte.



**Fig. 31 Protección para el transporte**

- |                                 |                  |
|---------------------------------|------------------|
| 1 Protección para el transporte | 2 Tornillo M3x12 |
|---------------------------------|------------------|

Puesta en marcha del auto-  
muestrador

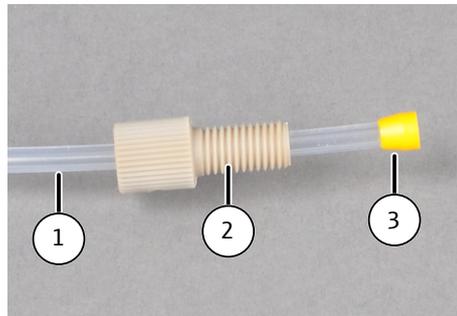
- ▶ Ponga el automuestrador de lado y colóquelo de forma segura.
- ▶ Desenrosque el tornillo con la llave Allen suministrada. Retire el bloqueo de transporte (pieza de plástico de color rojo).
- ▶ Vuelva a colocar el automuestrador en la placa base.
- ▶ Apague el analizador antes de instalar el automuestrador.
- ▶ Enchufe la toma de tierra en la conexión en la parte trasera del analizador. Conecte la toma de tierra al terminal situado en la parte trasera del automuestrador.
- ▶ Conecte el cable del lado de baja tensión de la fuente de alimentación externa al conector situado en la parte trasera del automuestrador. Todavía no conecte la fuente de alimentación a la red.
- ▶ Conecte el automuestrador al analizador mediante el cable de interfaz (interfaz en la parte trasera del automuestrador e interfaz "sampler" en la parte posterior del analizador).
- ▶ Conecte el tubo flexible de desagüe a la boquilla de desagüe en la parte posterior del automuestrador. Introduzca el otro extremo del tubo flexible en el orificio de la tapa de la botella de residuos.
  - ▶ **i** ¡AVISO! Coloque el tubo flexible de desagüe con una pendiente continua. Si fuera necesario, acorte la manguera. El tubo flexible no debe tener contacto con el líquido.
- ▶ Coloque la bandeja de muestras en el automuestrador. Asegúrese de que encaja en su sitio.
- ▶ Compruebe si en el brazo del automuestrador se ha instalado el soporte de cánulas apropiado. El número grabado en el lado inferior deben coincidir con el máximo número de recipientes de muestras en el plato de muestras.
- ▶ Introduzca las cánulas con un casquillo adecuado en el soporte de cánulas.
- ▶ Para mediciones de NPOC con purga realizada en paralelo: Introducción de una cánula con casquillo en cada una de las dos posiciones del soporte de cánulas (Fig. 29  48).
- ▶ Para mediciones de NPOC con purga no realizada en paralelo: Introducción de ambas cánulas en un casquillo con 2 agujeros en la posición derecha (véase más abajo, no apropiado para AS vario ER ).



**Fig. 32 Casquillo con dos cánulas para el soplado no paralelo**

- ▶ Ajuste manualmente la altura de las cánulas de manera que las puntas de estas queden de 1 a 2 cm por encima del borde del recipiente en la posición más alta del brazo del automuestrador y no rocen los recipientes al girar el plato de muestras.
- ▶ Fije las cánulas apretando ligeramente la tuerca moleteada.
- ▶ Conecte los tubos del analizador a las cánulas mediante conexiones Fingertight:
  - Manguera AA – manguera de aspiración de muestras
  - Manguera7 – Tubo de purga para mediciones NPOC
  - Para ello, guíe la manguera a través del perno hueco (véase la ilustración).

- Deslice el cono de sellado en la manguera con el lado cónico hacia el perno hueco. Es importante que la junta cónica y la manguera conecten perfectamente.
- Volver a atornillar la conexión Fingertight.



**Fig. 33 Conexión fingertight**

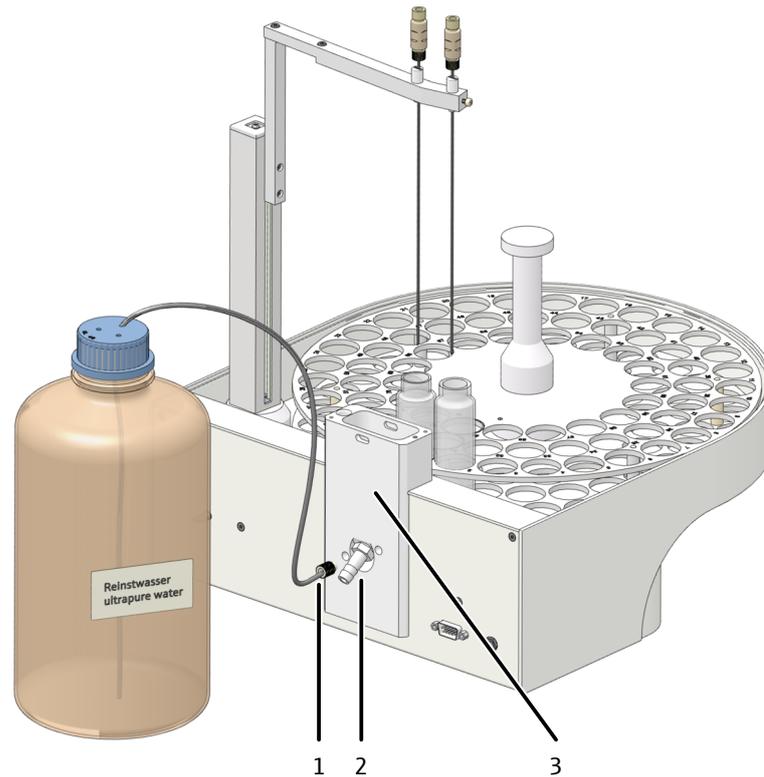
- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| 1 Manguera        | 2 Perno hueco |
| 3 Cono de sellado |               |

Comprobación y ampliación de la configuración

- ▶ Conecte la fuente de alimentación a la red eléctrica.
- ▶ Encienda los componentes del sistema de análisis. Inicie el software.
- ▶ Compruebe la configuración del equipo a través del comando **Device | Manage devices** en la ventana **Manage devices**.
- ▶ Si es necesario, cambie la configuración del equipo o cree una nueva:
  - Haga clic en el botón **Add** para crear una nueva configuración de equipo.
  - Edite la configuración del equipo en la vista detallada **Device Configuration**.
  - En el menú desplegable seleccione el **Sampler type** en el automuestreador.
  - En el menú desplegable seleccione el **Rack size** en la bandeja de muestras.
- ▶ Seleccione el volumen del recipiente de muestras en el menú desplegable **Vial size (ml)**:. El software ajusta el volumen muerto en consecuencia. Ajuste el volumen muerto en **Dead volume (ml)**:.
- ▶ Guarde la configuración del equipo haciendo clic en el botón ✓.
- ▶ Active la configuración del equipo haciendo clic en **Set default** como configuración estándar.

Instalación del lavado de cánulas

Para cada bandeja de muestras hay un soporte de cánulas y un bloque de recipientes de lavado. La bandeja, el soporte de cánulas y el bloque están marcados con el número de la cantidad máxima de muestras, por ejemplo, 72.



**Fig. 34 Lavado de cánulas en el modelo AS vario ER**

- 1 Conexión de agua ultrapura
- 2 Conexión para residuos
- 3 Bloque desmontable con recipientes de lavado

- ▶ Coloque el bloque correspondiente con los recipientes de enjuague en el automuestreador.
  - Para facilitar el montaje, humedezca la junta tórica de la parte inferior del bloque con agua.
  - Fije el bloque al automuestreador con los dos tornillos allen.
- ▶ Enrosque la conexión para agua ultrapura en la conexión (1) y sumerja el otro extremo del tubo flexible en la botella de agua ultrapura.
- ▶ Conecte la manguera de desechos a la conexión (2). Sumerja el extremo de la manguera en el contenedor de residuos.
  - i** ¡AVISO! Coloque el tubo flexible de desagüe con una pendiente continua. Si fuera necesario, acorte la manguera. El tubo flexible no debe tener contacto con el líquido.
- ▶ Ajuste el automuestreador antes de la primera puesta en marcha.

Activación del lavado de cánulas para mediciones

- ▶ Crear un método nuevo.
- ▶ En la pestaña **Step properties** en **Reverse Rinse** defina el número de ciclos de lavado. Un ciclo de lavado suele ser suficiente.

**Vea también**

- 📖 Ajuste del automuestreador AS vario [▶ 75]

### 4.3.3 EPA Sampler



## PRECAUCIÓN

### Riesgo de lesiones por piezas móviles

Existe riesgo de lesiones en la zona de desplazamiento del brazo automuestreador. Por ejemplo, pueden aplastarse la mano o los dedos.

- Durante el funcionamiento, mantenga una distancia de seguridad respecto al automuestreador.



## AVISO

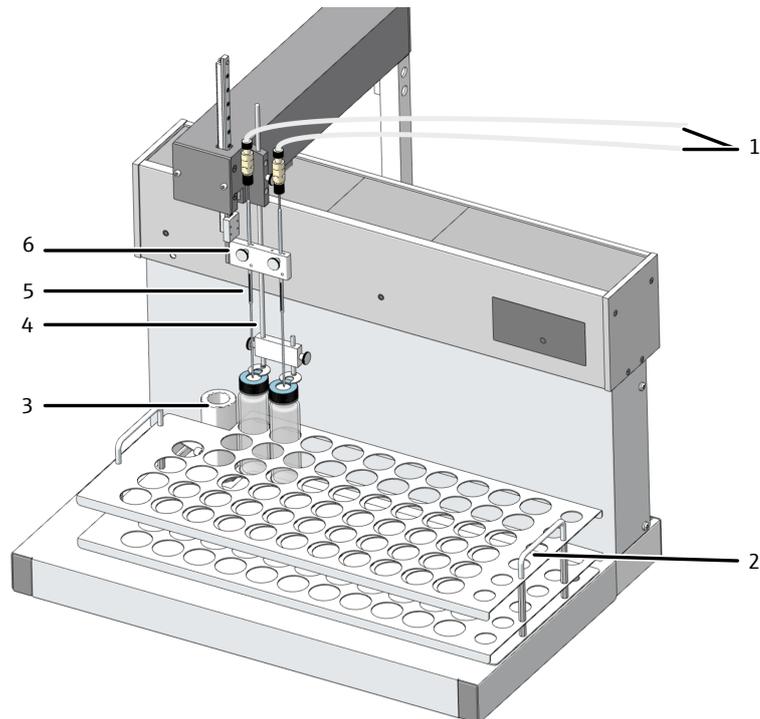
### Riesgo de daños al equipo

Si el brazo del automuestreador se obstruye durante el funcionamiento, los accionamientos pueden destruirse.

- No toque el brazo del automuestreador durante el funcionamiento.
- Realice el ajuste manual solo con el equipo apagado.

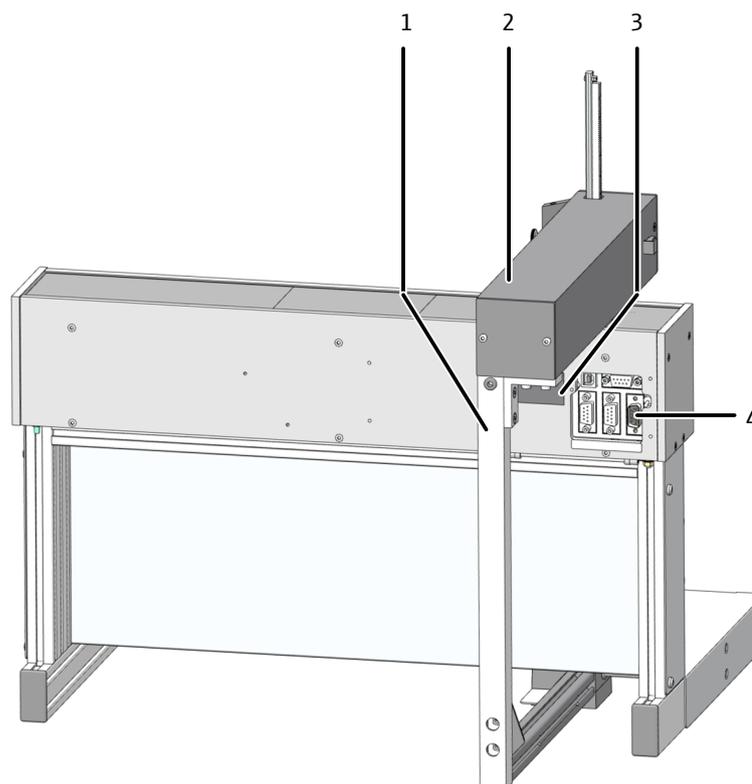
El automuestreador tiene una función de perforación para los recipientes de muestra con tapa de septo. El automuestreador se puede equipar con 1 ... 2 cánulas.

Estructura



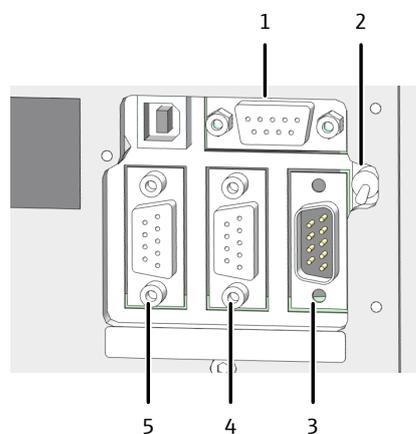
**Fig. 35 Automuestreador EPA Sampler**

- |   |  |
|---|--|
| 1 Mangueras de conexión con el analizador | 2 Bandeja de muestras                              |
| 3 Recipiente de lavado                    | 4 Soporte  |
| 5 Cánulas especiales                      | 6 Brazo del automuestreador con soporte de cánulas |



**Fig. 36 Parte trasera del automuestreador**

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1 Estribo de agitación     | 2 Brazo del automuestreador |
| 3 Placa de características | 4 Conexiones eléctricas     |

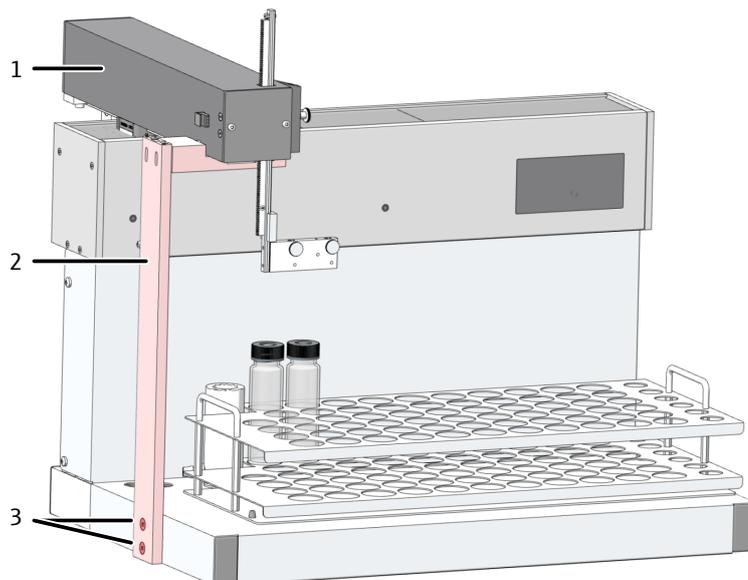


**Fig. 37 Conexiones eléctricas**

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1 Conexión a la fuente de alimentación | 2 Interruptor principal |
| 3 Conexión del analizador              | 4 No utilizado          |
| 5 Conexión del agitador                |                         |

Puesta en marcha del auto-  
muestreador

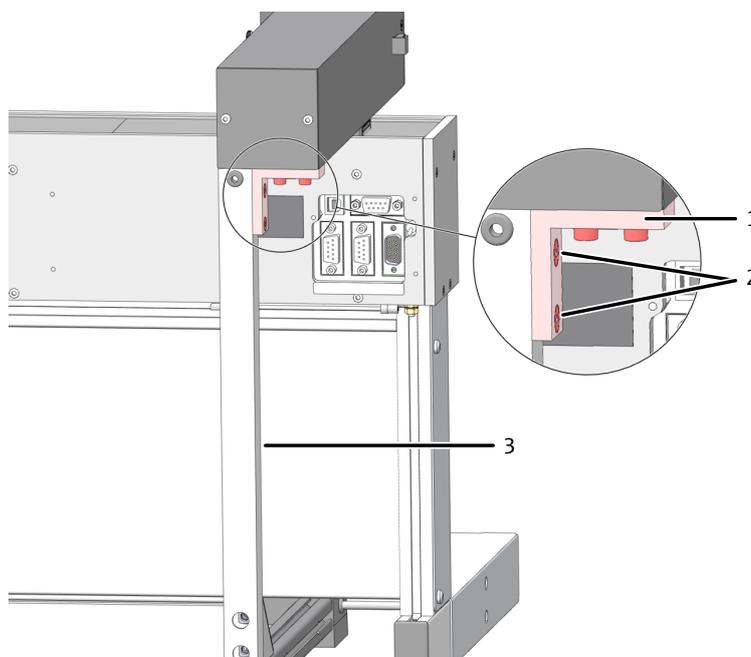
- ▶ Retire el bloqueo de transporte:
  - Retire los dos tornillos avellanados con la llave Allen SW3 incluida.
  - Retire todo el estribo de bloqueo para el transporte y guárdelo para su posterior transporte.



**Fig. 38 Protección para el transporte**

- 1 Brazo del automuestreador  
2 Estribo de protección de transporte  
3 Tornillos

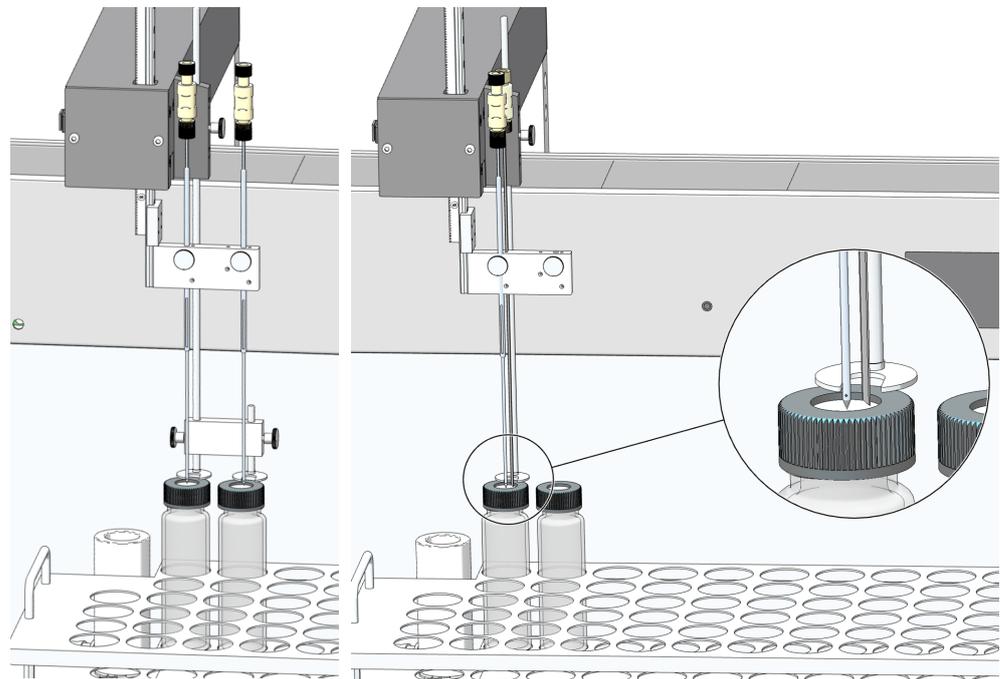
- ▶ Monte el estribo del agitador:
  - Monte el estribo del agitador en el ángulo de la parte posterior del brazo del automuestreador.
- ▶ Atornille el estribo del agitador con los tornillos avellanados adjuntos (M4x10) con la llave Allen (SW 2,5).
  - Apriete los tornillos uniformemente para que el soporte pueda alinearse.
  - Conecte el cable del agitador al puerto "agitador" en la parte posterior del automuestreador.



**Fig. 39 Monte el estribo del agitador**

- 1 Ángulo del brazo del automuestreador  
2 Tornillos avellanados  
3 Estribo de agitación

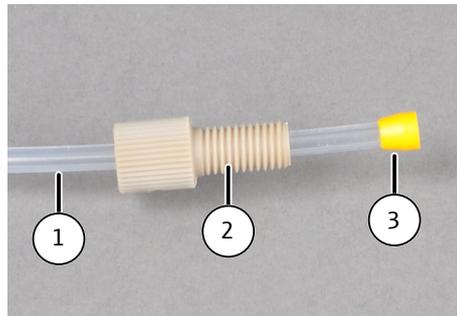
- ▶ Coloque el automuestreador junto al analizador. Coloque el automuestreador de tal manera que también haya suficiente espacio detrás del equipo para el rango de desplazamiento del brazo del automuestreador.
- ▶ Conecte el cable del lado de baja tensión de la fuente de alimentación de la mesa a la conexión en la parte trasera del automuestreador. Todavía no conecte la fuente de alimentación a la red.
- ▶ Conecte el cable de datos serial suministrado a la interfaz "sampler" situada en la parte posterior del automuestreador. Conecte el otro extremo del cable de datos a la interfaz del automuestreador.
- ▶ Enchufe la toma de tierra en la conexión en la parte trasera del analizador.
- ▶ Conecte la manguera de desechos suministrada al recipiente de lavado del automuestreador y a un recipiente apropiado para los desechos o a un desagüe.
- ▶ **i** ¡AVISO! Coloque el tubo flexible de desagüe con una pendiente continua. Si fuera necesario, acorte la manguera. El tubo flexible no debe tener contacto con el líquido.
- ▶ Monte el recipiente de lavado en el automuestreador.
- ▶ Coloque la bandeja de muestras en el lugar previsto para ello.
- ▶ Observe la colocación de la bandeja: El etiquetado es legible cuando se está frente al equipo. Los dos pasadores negros de centrado de la superficie de apoyo del automuestreador sobresalen en los orificios de la base de la bandeja.
- ▶ Introduzca las cánulas de perforación y el soporte en el brazo del automuestreador.
- ▶ Tense la altura de las cánulas en el soporte, de modo que las puntas no lleguen a sumergirse en los recipientes (posición base).



**Fig. 40 Posición de la cánula para las mediciones de NPOC con soplado paralelo (izquierda) y no paralelo (derecha)**

- ▶ Fije las cánulas apretando ligeramente la tuerca moleteada.
- ▶ Conecte los tubos del analizador a las cánulas mediante conexiones Fingertight:
  - Manguera AA – manguera de aspiración de muestras
  - Manguera7 – Tubo de purga para mediciones NPOC
  - Para ello, guíe la manguera a través del perno hueco (véase la ilustración).

- Deslice el cono de sellado en la manguera con el lado cónico hacia el perno hueco. Es importante que la junta cónica y la manguera conecten perfectamente.
- Volver a atornillar la conexión Fingertight.



**Fig. 41 Conexión fingertight**

- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| 1 Manguera        | 2 Perno hueco |
| 3 Cono de sellado |               |

Comprobación y ampliación de la configuración

- ▶ Conecte la fuente de alimentación a la red eléctrica. Encienda el automuestreador.
- ▶ Encienda los componentes del sistema de análisis. Inicie el software.
- ▶ Compruebe la configuración del equipo a través del comando **Device | Manage devices** en la ventana **Manage devices**.
- ▶ Si es necesario, cambie la configuración del equipo o cree una nueva:
  - Haga clic en el botón **Add** para crear una nueva configuración de equipo.
  - Edite la configuración del equipo en la vista detallada **Device Configuration**.
  - En el menú desplegable seleccione el **Sampler type** en el automuestreador.
  - En el menú desplegable seleccione el **Rack size:** en la bandeja de muestras.
- ▶ Seleccione el volumen del recipiente de muestras en el menú desplegable **Vial size (ml):**. El software ajusta el volumen muerto en consecuencia. Ajuste el volumen muerto en **Dead volume (ml):**.
- ▶ Guarde la configuración del equipo haciendo clic en el botón ✓.
- ▶ Active la configuración del equipo haciendo clic en **Set default** como configuración estándar.
- ▶ Ajuste el automuestreador antes de la primera puesta en marcha.

#### Vea también

- 📖 Ajuste EPA Sampler [▶ 77]

### 4.3.4 Detector de quimioluminiscencia (CLD)

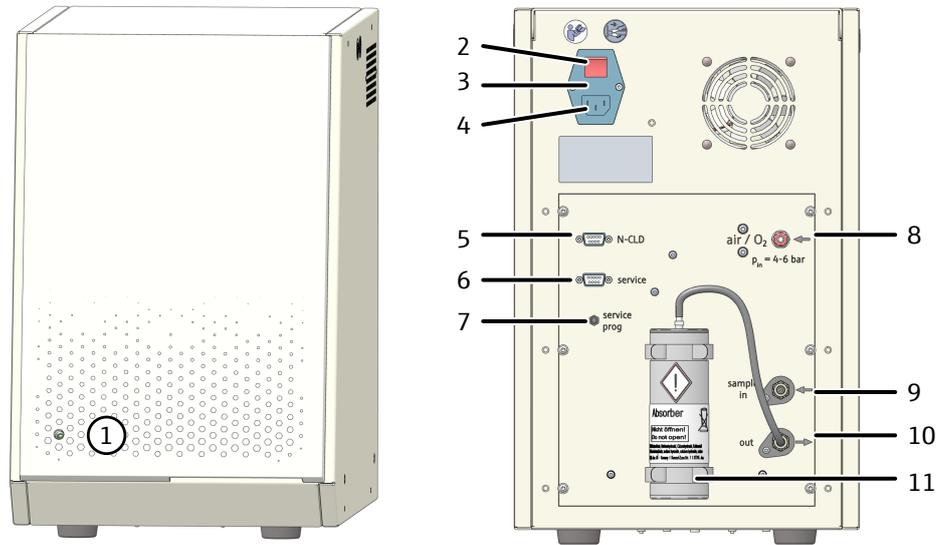


Fig. 42 Detector de quimioluminiscencia (CLD)

- |  |   |
|--|---|
| 1 LED de estado  | 2 Interruptor de red  |
| 3 Compartimento de fusibles  | 4 Alimentación eléctrica  |
| 5 Conexión RS 232 para el analizador                                       | 6 Conexión de servicio  |
| 7 Interruptor de programación (solo para servicio técnico)                 | 8 Conexión para el gas portador (O <sub>2</sub> , air/limpio sintético) |
| 9 Conexión de gas del analizador "sample in"                               | 10 Salida de muestras (gas) "out"                                       |
| 11 Cartucho adsorbente (eliminación de NO <sub>x</sub> del aire de escape) |   |



## PRECAUCIÓN

### Peligro de intoxicación por ozono

El generador de ozono incluido en la unidad produce ozono (O<sub>3</sub>). Cuando se utiliza de la forma prevista, el destructor de ozono posterior destruye el gas tóxico. Las diferentes medidas de seguridad llevan a una desconexión automática del generador de ozono. No obstante:

- Si hay un olor penetrante a ozono, apague el aparato inmediatamente y avise al centro de servicio técnico
- Para garantizar un funcionamiento seguro y sin contratiempos, Analytik Jena recomienda realizar anualmente una revisión y un mantenimiento por parte del servicio al cliente.

#### Instalación en el analizador

- ▶ Coloque el detector junto al analizador.
- ▶ Conecte el gas portador a la conexión de gas con acoplamiento rápido.
- ▶ Realice la conexión de gas entre el detector y el analizador:
  - Conexión "sample in" en el detector
  - Conexión "CLD" en el analizador

Comprobación y ampliación de la configuración

- ▶ Conecte la interfaz "CLD" en la parte posterior del analizador a la interfaz RS 232 del detector mediante el cable de datos en serie suministrado.
- ▶ Encienda el detector. El LED de estado indica que está listo para funcionar.
- ▶ Encienda los componentes del sistema de análisis. Inicie el software.
- ▶ Compruebe la configuración del equipo a través del comando **Device | Manage devices** en la ventana **Manage devices**.
- ▶ En caso necesario, modifique la configuración del equipo o cree una nueva configuración del equipo para la determinación de TN<sub>b</sub> con detector de quimioluminiscencia (CLD):
  - Haga clic en el botón **Add** para crear una nueva configuración de equipo.
  - Edite la configuración del equipo en la vista detallada **Device Configuration**.
  - En el menú desplegable bei **N-Sensor**: seleccione la opción **CLD**.
- ▶ Guarde la configuración del equipo haciendo clic en el botón ✓.
- ▶ Active la configuración del equipo haciendo clic en **Set default** como configuración estándar.

### 4.3.5 Módulo de materia sólida integrado

El sistema de combustión del analizador puede ampliarse con un módulo de materia sólida integrado, el módulo Swab Test . El módulo de materia sólida puede utilizarse para examinar pequeñas cantidades de muestras sólidas, por ejemplo, como parte de una validación de limpieza.

El módulo alcanza temperaturas de digestión de hasta 950 °C. La digestión de muestras se lleva a cabo con ayuda del catalizador.

Datos técnicos

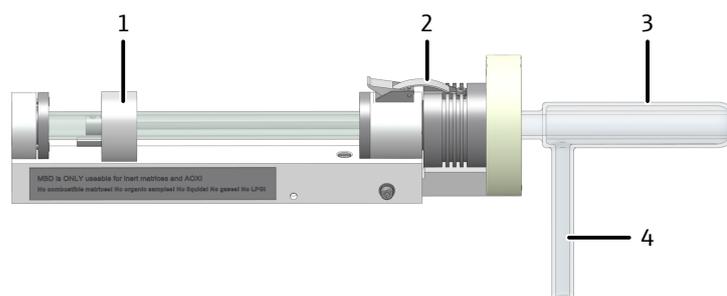
Temperatura de digestión	Hasta 950 °C
Catalizador	CeO <sub>2</sub> (catalizador especial)
Cantidad de muestra	0 ... 500 mg
Alimentación de muestras	Manual, en la navecilla a través de la esclusa
Alimentación de gas portador	Oxígeno (≥4.5), presión previa 400 ... 600 kPa

Estructura

El módulo de materia sólida integrado está compuesto por los siguientes componentes principales:

- Sistema de introducción de muestras
- Sistema de combustión
- Accesorios

El módulo se conecta al horno de combustión del analizador con un adaptador. El tubo de combustión para materia sólida se introduce así en el horno.



**Fig. 43 Estructura del módulo de materia sólida integrado**

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1 Alimentación de muestras                  | 2 Exclusa del horno con cierre  |
| 3 Tubo de combustión, con catalizador lleno | 4 Salida de gas (para medición) |

**Introducción de muestras**

El módulo de materia sólida tiene una esclusa del horno con cierre. La esclusa del horno está montada en la abertura lateral del tubo de combustión. Las muestras de materia sólida se pesan en navecillas y se introducen en el tubo de combustión mediante el alimentador manual de muestras. La esclusa del horno puede abrirse y cerrarse manualmente con la cerradura.

**Sistema de combustión**

El módulo de materia sólida integrado solo puede utilizarse junto con un horno de combustión para el funcionamiento vertical y horizontal. El horno de combustión combinado tiene dos aberturas. El horno puede funcionar tanto con un tubo de combustión instalado verticalmente como con el módulo de materia sólida instalado horizontalmente.

El tubo de combustión del módulo de materia sólida es de vidrio de sílice. La esclusa del horno con alimentación manual está montada en las aberturas laterales del tubo de combustión. La manguera de gas se conecta a la salida de gas. La manguera de gas se conecta a la bobina de condensación del analizador mediante un serpentín de condensación.

El tubo de combustión de pared doble se llena con el catalizador y los materiales auxiliares. En él, se utiliza como catalizador de serie el catalizador especial para multi N/C (CeO<sub>2</sub>) con una temperatura de reacción de hasta 950 °C. El ajuste de temperatura estándar es 900 °C.

**Accesorios**

Los siguientes accesorios están incluidos en el volumen de suministro:

- Mangueras de conexión
- Herramientas

**4.3.5.1 Instalación del módulo de materia sólida**



**PRECAUCIÓN**

**Riesgo de quemaduras en el horno caliente, el cabezal del horno y el tubo de combustión**

- Apague el equipo y deje que se enfríe antes de proceder a su instalación y mantenimiento.



## PRECAUCIÓN

### Irritación de la piel y las vías respiratorias por el polvo

La lana de sílice y el catalizador especial  $\text{CeO}_2$  tienden a formar polvo. Puede producirse irritación tras la inhalación del polvo o el contacto con la piel.

- Evitar la formación de polvo.
- Llevar ropa de protección guantes.
- Trabajar debajo de la campana de extracción o llevar una máscara de respiración.



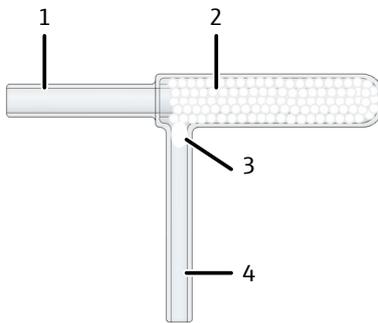
## AVISO

### El sudor en la mano acorta la vida útil del tubo de combustión

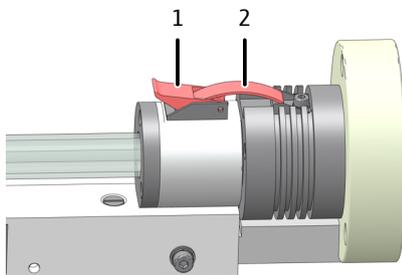
A través de las sales alcalinas (presentes en el sudor en la mano) se producen cristalizaciones en el vidrio de sílice al calentar el horno de combustión. Con ello, se reduce la vida útil del tubo de combustión.

- Intente no tocar el tubo de combustión limpio con la mano cuando se rellene. Lleve guantes protectores.
- Llene solo los tubos de combustión completamente secos.
- Limpie las huellas dactilares con un paño humedecido con alcohol puro.

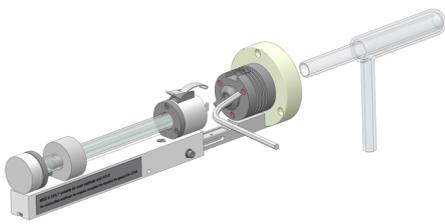
Ensamble el módulo de la siguiente forma:



- ▶ Para el llenado, gire la salida de gas (4) del tubo de combustión hacia arriba.
- ▶ Introduzca la lana de sílice (1) en el tubo de combustión a través de la abertura grande. Empuje con cuidado la lana de sílice con una varilla de vidrio y presione firmemente.
- ▶ Vierta con cuidado una cantidad de aproximadamente 60 g  $\text{CeO}_2$  de catalizador especial en la camisa del tubo de combustión (2) a través de la salida de gas.
- ▶ Cierre la salida de gas con un poco de lana de sílice (3). La lana de cuarzo sirve para contener el catalizador. Obture la salida de gas de modo que ningún catalizador pueda llegar al recorrido del gas. Sin embargo, no hay que rellenar la lana de sílice con demasiada fuerza.

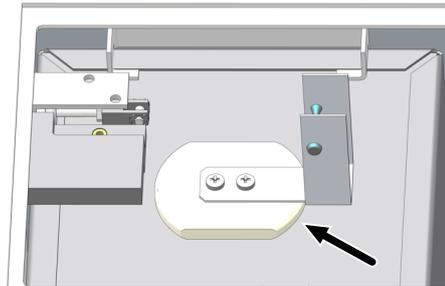


- ▶ Abra la esclusa del horno. Para ello, tire del cierre (1) hacia arriba.
- ▶ Saque el estribo (2) del anclaje.
- ▶ Abra la esclusa del horno hacia la izquierda.

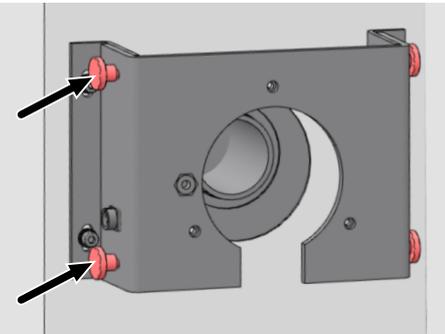


- ▶ Afloje con media vuelta los tres tornillos allen con el destornillador adecuado. No desenrosque los tornillos por completo.
- ▶ Introduzca el tubo de combustión lleno hasta el tope en el anillo interior del módulo. La salida de gas debe quedar debajo.
- ▶ Apriete bien los tornillos.
- ▶ Vuelva a cerrar la esclusa del horno.

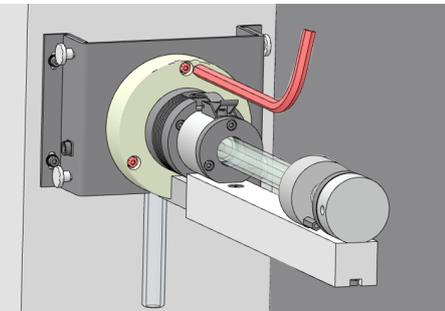
Monte el módulo en el analizador de la siguiente forma:



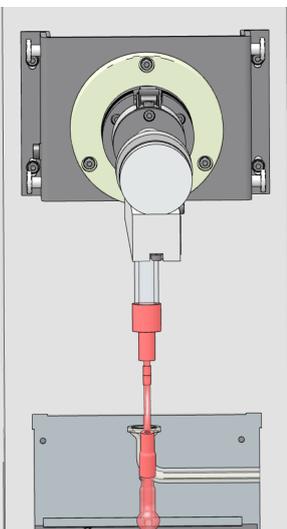
- ▶ Retire el tubo de combustión para el funcionamiento vertical.
- ▶ Retire el tapón aislante de la abertura horizontal del horno de combustión. Coloque el tapón en la abertura vertical del horno (ver imagen).



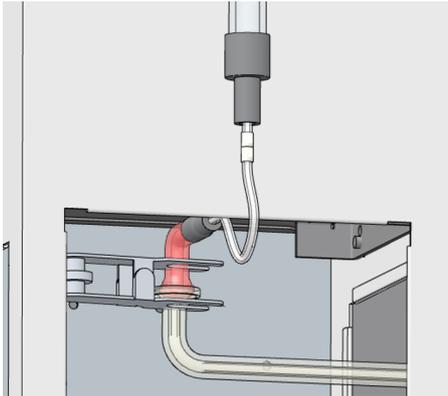
- ▶ Monte la placa de soporte con los cuatro tornillos moleteados en los perfiles angulares delante de la abertura horizontal del horno.



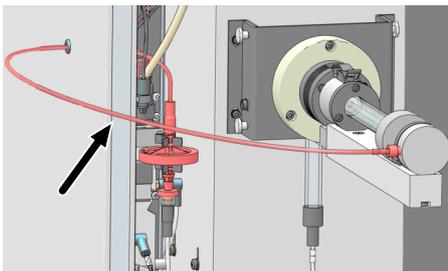
- ▶ Introduzca el módulo en la abertura horizontal del horno. La salida de gas del tubo de combustión queda debajo.
- ▶ Fije el módulo a la placa de soporte con tres tornillos allen.



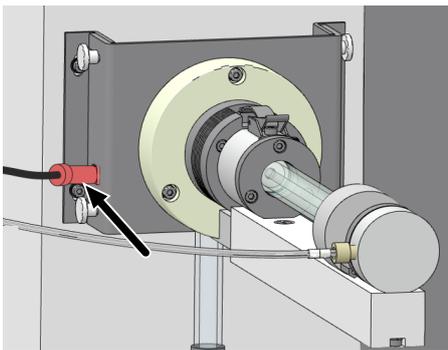
- ▶ Conecte la manguera de gas a la salida de gas del tubo de combustión.



- ▶ Una la manguera de gas y la entrada del serpentín de condensación.
- ▶ Asegurar la conexión con esmerilado esférico con la pinza de horquilla. Apriete a mano el tornillo moleteado de la pinza de la horquilla.



- ▶ Guíe la manguera de gas portador a través de la abertura de la pared trasera.
- ▶ Conecte la manguera de gas portador situada en la salida superior de las trampas de agua de la caja de gas utilizando el conector FAST.
- ▶ Atornille el otro extremo de la manguera al módulo con la conexión Fingertight.



- ▶ Enchufe el conector del analizador en el lado izquierdo del módulo. A través de la interfaz, el software reconoce que hay un módulo de materia sólida integrado en el analizador y ajusta, por ejemplo, los flujos de gas en consecuencia.
- ▶ Vuelva a cerrar la pared lateral del analizador:
  - Afloje los tornillos moleteados y abra el hueco central de la pared lateral.
  - Guíe con cuidado la pared lateral sobre el módulo de materia sólida hasta el equipo básico.
  - Conecte el conductor de protección a tierra.

### Vea también

- 📖 Desmontaje del tubo de combustión [▶ 86]

## 5 Manejo

### 5.1 Indicaciones generales



#### ADVERTENCIA

##### Riesgo de quemaduras por ácidos concentrados

Los ácidos concentrados son muy corrosivos y algunos tienen un efecto oxidante.

- Utilizar gafas y ropa de protección cuando se manipulen ácidos concentrados. Trabajar debajo de la campana de extracción.
  - Siga todas las instrucciones y especificaciones de las hojas de datos de seguridad.
- 
- En el análisis de muestras con alto contenido en ácido o sal, se pueden producir aerosoles en el recipiente de condensado de TIC. Entonces, la capacidad de la trampa de halógenos se agota rápido. Además, la trampa de agua se puede dañar. Por consiguiente, ambos componentes se tienen que cambiar con frecuencia. Si es posible, diluir esa clase de muestras antes de la medición, por ejemplo, 1:10. Como alternativa, utilice un volumen de muestra menor.
  - En caso de una fuerte formación de aerosoles, el analizador es protegido inmediatamente por la trampa de aerosoles incorporada (trampa de agua) y se interrumpe automáticamente el suministro de gas portador. Además de proteger el analizador, desconecte la manguera de la trampa de agua de la parte delantera.
  - Para acidificar las muestras, utilice ácido puro de análisis (HCl (2 mol/l)) y prepárelo a partir de ácido concentrado y agua TOC.
  - Para la determinación de TIC, solo se puede utilizar ácido ortofosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 10 %), compuesto por ácido concentrado (p. A.) y agua de TOC.
  - Los estándares adecuados son soluciones de las siguientes sustancias: Hidrogenoftalato de potasio, carbonato sódico/hidrocarbonato sódico o sacarosa.
  - Para preparar y almacenar las soluciones, solo se deben utilizar recipientes de vidrio limpios y libres de partículas (matraz aforado, recipientes de muestras).
  - Al preparar y almacenar soluciones con concentraciones muy bajas (<1 mg/l) tenga en cuenta que los componentes del aire del laboratorio (CO<sub>2</sub>, vapores orgánicos) modifican la concentración de las soluciones. Las siguientes medidas ayudan a evitarlo:
    - Mantenga el volumen libre por encima de los líquidos, el llamado espacio de cabeza, lo más pequeño posible.
    - En el modo de automuestreador, cubra los recipientes de la bandeja de muestras con papel de aluminio. Esto es especialmente importante en el modo diferencial porque las muestras están en la bandeja de muestras durante más tiempo.
    - Elimine la fuente de vapores orgánicos.
    - Opcional: Llene el espacio de cabeza por encima de las muestras con gas inerte.

## 5.2 Encender el analizador



### AVISO

#### Peligro de daños al equipo por lana de cobre consumida

Se pueden producir daños en las piezas electrónicas y ópticas por productos de combustión agresivos en caso de que se haya consumido la lana de cobre en la trampa de halógenos.

- ¡Solo maneje la unidad con una trampa de halógenos que funcione correctamente!
- Sustituya todo el relleno de la trampa de halógenos, cuando la mitad de la lana de cobre o la lana de latón se haya descolorido.

El software puede ayudarle con una lista de comprobación al poner en marcha el sistema analizador a diario. Para ello, configure la lista de comprobación en **Program | Settings..** en el área **Device initialization**.

Compruebe antes de encender el analizador:

- La manguera de desechos se conecta a un bidón de residuos adecuado. El flujo libre está garantizado. La capacidad del contenedor de residuos es suficiente.
- El suministro de gas está conectado reglamentariamente y la presión previa es de 400 ... 600 kPa.
- Hay suficiente ácido fosfórico en el recipiente de reactivos. Se requiere un volumen de ácido 0,5 ml por cada determinación de TIC.
- La trampa de halógenos está conectada, rellena de lana de latón y de cobre. No se utiliza lana de latón ni de cobre con lana de sílice.
- Todas las mangueras están conectadas correctamente.
- Todos los accesorios opcionales (automuestreador, módulos de materia sólida, etc.) están conectados.

Proporcione las muestras y encienda el analizador de la siguiente forma:

- ▶ Abra la válvula del manorreductor del suministro de gas.
- ▶ Encienda el ordenador.
- ▶ Encienda los componentes del sistema de análisis.
- ▶ Por último, conecte el analizador en el interruptor principal. El analizador está listo para funcionar cuando el LED de estado de la puerta delantera izquierda se ilumina en verde.
- ▶ Abra el software con el comando **Iniciar | multiWinPro** o haciendo doble clic en el icono del software en el escritorio.
- ▶ Introduzca su nombre de usuario y contraseña en la ventana de inicio de sesión. Confirme el mensaje con **Ok**.
- ▶ Inicialice el sistema de análisis haciendo clic en el botón **Initialize Device** en el panel **Device Controls**.  
Si la opción **Auto-Initialization on start** está activada en **Program | Settings..**, el software inicializa automáticamente el sistema de análisis con el arranque del software.
  - ✓ El software inicializa el sistema de análisis y activa la configuración estándar.
- ▶ En caso necesario, modifique la configuración del equipo con el comando **Device | Manage devices**. Active la configuración del equipo deseada haciendo clic en el botón **Set default** o haciendo doble clic.
- ▶ Espere a la fase de calentamiento (30 min).

- ▶ El sistema de análisis no está listo para la medición después de la fase de calentamiento si los componentes se muestran en color en el panel **Device status**. A continuación, vaya a la solución de problemas. Primero compruebe que todas las mangueras estén colocadas fijamente.
- ▶ Establezca el flujo de purga para las mediciones de NPOC. Para ello, active el flujo de purga con el comando **Device | Single control steps | Purge**. Configure el flujo de purga en la válvula de aguja "NPOC".
- ▶ Ajuste el automuestreador después de cada conversión. Para ello, abra la ventana **Sampler alignment** con el comando **Device | Sampler alignment**.
  - ✓ El sistema de análisis está listo para medir.

#### Vea también

- 📖 Eliminación de errores [▶ 103]

## 5.3 Apagado del analizador

### Standby

Ponga el sistema analizador en modo de espera para pausas de medición de  $\geq 30$  min, por ejemplo, mientras evalúa los resultados de medición o durante la noche.

En el modo de espera, el software desconecta el flujo de gas y reduce la temperatura del horno a la temperatura de espera.

- ▶ Seleccione el comando **Device | Standby**.
- ▶ O: Haga clic en el panel **Device Controls** en el botón **Device standby or switch off**.
  - En **StandbyDialog** seleccione la opción **Standby**.
  - Defina la Temperatura de espera en [°C].
- ▶ Cierre el cuadro de diálogo con **Ok**.
  - ✓ El software se mantiene abierto. El sistema analizador se pone en espera.

### Apagado

Apague el sistema de análisis antes de periodos prolongados de inactividad, por ejemplo, los fines de semana o durante las vacaciones.

El software desconecta el flujo de gas y bombea el recipiente de condensado TIC. El horno se enfría a temperatura ambiente.

- ▶ Seleccione el comando **Program | Close**.
- ▶ O: Cierre el software con el icono **✕** (arriba a la derecha).
- ▶ O: Seleccione el comando **Device | Switch Off**.
- ▶ O: Haga clic en el panel **Device Controls** en el botón **Device standby or switch off**.
- ▶ En **StandbyDialog** seleccione la opción **Switch Off**.
- ▶ Cierre el cuadro de diálogo con **Ok**.
  - ✓ El software se cierra. El sistema analizador se apaga. Ahora puede desconectar los componentes del sistema analizador en sus interruptores principales.

### Espera/apagado al final de la medición

Al final de una secuencia, puede apagar automáticamente el sistema analizador o ponerlo en modo de espera. Por ejemplo, pueden ahorrar gas y energía al medir durante la noche.

- ▶ Utilice el comando **Measurement | Add new sequence** para crear una nueva secuencia.

- ▶ Espera: Al final de la secuencia, utilice el botón **Add control step** para definir el paso de control **Standby instrument**. Defina en el panel **Step properties** la temperatura de espera
- ▶ Si es necesario, utilice el paso de control **Wake up** para que el sistema analizador vuelva a estar listo para funcionar a la hora deseada
- ▶ Apagado: Defina al final de la secuencia el paso de control **Turn off instrument**.

## 5.4 Realización de la medición

### 5.4.1 Creación de secuencia y medición con aplicación manual de muestras

Consideraciones preliminares:

- Los valores de ensayo cambian con el tiempo. Por lo tanto, deberá decidir si vuelve a medir los valores de ensayo al principio de la secuencia.
- Si es necesario, puede corregir la calibración con un factor diario. Para ello, mida una o varias soluciones patrón al principio de la secuencia para determinar el factor o factores diarios. El software transfiere automáticamente los factores diarios a la calibración.
- ▶ Prepare uno o varios métodos para la aplicación manual de muestras. Para ello, active la casilla **Manual measurement**.  
Una secuencia puede contener pasos de muestra con diferentes métodos. Sin embargo, los líquidos y los sólidos no pueden medirse en una secuencia.
- ▶ Alternativa: Active la casilla **Manual measurement** solo al crear la secuencia en los parámetros del método.
- ▶ Utilice el comando **Measurement | Add new sequence** para crear una nueva secuencia.
- ▶ Si es necesario, asigne una secuencia vacía a la configuración del equipo.  
Si no efectúa ninguna selección, el software asigna automáticamente la secuencia a la configuración del equipo activo.
  - Abra haciendo clic en el icono  Ventana **Select instrument configuration**.
  - En la tabla **Overview** seleccione la configuración del equipo. Confirme la selección con **Ok**.
  - ✓ El software restringe la selección de métodos en los que se puede medir con la configuración del equipo.
- ▶ Para la medición manual de materia sólida active en el panel **Sequence properties** la casilla **Is a solids measurement**.
- ▶ También puede abrir una secuencia ya preparada. Abra la ventana **Manage sequences** con el comando **Measurement | Sequences**. En la tabla **Overview** seleccione una secuencia preparada. Abra la secuencia haciendo doble clic o con **Load**.
- ▶ Utilice el método **Add by method** para crear pasos de medición en una secuencia.
- ▶ Seleccione el método desde el menú desplegable o en la ventana **Add by method**.
- ▶ Introduzca la denominación de la muestra en la tabla de secuencias haciendo doble clic en el paso de medición o en el panel **Step properties**, pestaña **step**.  
La denominación por defecto es: Tipo de método + número de paso.  
Opcionalmente, se puede añadir un comentario.
- ▶ Si es necesario, cree varios pasos de muestra con el comando **Add multiple steps..** (en el menú contextual).
  - Seleccione el método en la ventana **Add multiple steps to sequence**.

- Defina el número de pasos de medición en **Count of steps**.
- Para la denominación de pasos defina una palabra raíz común en **Base name**:. La denominación por defecto es: Muestra + tipo de método.
- Active la casilla **Use numbers** para numerar los pasos de medición.
- Transfiera los pasos de medición a la secuencia haciendo clic en **Create steps**.
- ▶ Para las muestras diluidas manualmente, introduzca la relación de dilución en **Dilution ratio nominator** y **Dilution ratio denominator**: Proporciones de la muestra primaria en partes totales.  
El programa tiene en cuenta la dilución al calcular los resultados.
- ▶ Si es necesario, seleccione uno o varios pasos de medición en la tabla de secuencias y ajuste la configuración del método en el panel **Step properties**.
- ▶ En el panel **Step properties**, pestaña **Calibration** seleccione la calibración para calcular los resultados de la medición en el menú desplegable para cada canal de medición.
- ▶ Visualice los valores de ensayo en la pestaña **Blanks** de cada canal de medición. En caso necesario, modifique los valores de ensayo.  
El software ajusta automáticamente los resultados de la medición para los valores de ensayo. Si no se redefinen los valores de ensayo al inicio de la secuencia, el software utiliza los últimos valores de ensayo.
- ▶ El software crea pasos de medición con el tipo de muestra **Sample an**. Seleccione el paso de medición y, tras hacer clic en el botón **Sample type**: seleccione otro tipo de muestra, por ejemplo, **Daily factor** en el menú desplegable
- ▶ En el panel **Step type properties** puede especificar opcionalmente valores de límite inferior y superior para el resultado de la medición. Seleccione acciones del menú desplegable si se supera el límite, por ejemplo, **cancel** para la cancelación de la medición.
- ▶ Después de hacer clic en **Result table** seleccione la tabla de resultados en el menú desplegable. O: Utilice **Create new result table**.. para crear una nueva tabla de resultados.  
Si no selecciona una tabla de resultados, el software guarda los resultados en la tabla de resultados preestablecida. Para ver la configuración por defecto consulte: **Program | Settings.. | Result table**
- ▶ Compruebe la coherencia de la secuencia finalizada haciendo clic en el icono . El software comprueba si los pasos de medición creados pueden medirse.
- ▶ Si es necesario guarde la secuencia con el icono . Defina un nombre para la secuencia en la ventana **Guardar como** y confirme con **Ok**. El software asigna el nombre correspondiente a la ventana.
- ▶ Proporcione las muestras. Para las mediciones de líquidos, sumerja la cánula de aspiración en la muestra. Para las mediciones NPOC, introduzca también una cánula de aspiración en la muestra.
- ▶ Antes de comenzar la medición: Compruebe la disponibilidad del equipo en el panel **Device status**.
- ▶ Comience la medición haciendo clic en el icono . Siga las instrucciones que aparecen en la pantalla.
  - ✓ El sistema analizador procesa la secuencia. Puede añadir más pasos a la secuencia durante la medición.

El software muestra gráficamente los resultados de la medición en curso durante el registro y en una tabla de resultados en la sección inferior de la ventana.

En el panel **Step Results** puede ver los resultados de las muestras medidas anteriormente. Tras procesar la secuencia, verá los resultados en el menú **Result**.

## 5.4.2 Creación de secuencia y medición con aplicación automática de muestras

Consideraciones preliminares:

- Los valores de ensayo cambian con el tiempo. Por lo tanto, deberá decidir si vuelve a medir los valores de ensayo al principio de la secuencia.
- Si es necesario, puede corregir la calibración con un factor diario. Para ello, mida una o varias soluciones patrón al principio de la secuencia para determinar el factor o factores diarios. El software transfiere automáticamente los factores diarios a la calibración.
- ▶ Prepare uno o varios métodos para la medición.  
Una secuencia puede contener varios pasos de medición con diferentes métodos. Sin embargo, los métodos para líquidos y sólidos no pueden medirse en una secuencia.
- ▶ Prepare las muestras en la bandeja de muestras.
- ▶ Utilice el comando **Measurement | Add new sequence** para crear una nueva secuencia.
- ▶ Si es necesario, asigne una secuencia vacía a la configuración del equipo.  
Si no efectúa ninguna selección, el software asigna automáticamente la secuencia a la configuración del equipo activo.
  - Abra haciendo clic en el icono  Ventana **Select instrument configuration**.
  - En la tabla **Overview** seleccione la configuración del equipo. Confirme la selección con **Ok**.
  - ✓ El software restringe la selección de métodos en los que se puede medir con la configuración del equipo.
- ▶ También puede abrir una secuencia ya preparada. Abra la ventana **Manage sequences** con el comando **Measurement | Sequences**. En la tabla **Overview** seleccione una secuencia preparada. Abra la secuencia haciendo doble clic o con **Load**.
- ▶ Utilice el método **Add by method** para crear pasos de medición en una secuencia.
- ▶ Seleccione el método desde el menú desplegable o en la ventana **Add by method**.
- ▶ Introduzca la denominación de la muestra en la tabla de secuencias haciendo doble clic en el paso de medición o en el panel **Step properties**, pestaña **step**.  
La denominación por defecto es: Tipo de método + número de paso.  
Opcionalmente, se puede añadir un comentario.
- ▶ Si es necesario, cree varios pasos de muestra con el comando **Add multiple steps..** (en el menú contextual).
  - Seleccione el método en la ventana **Add multiple steps to sequence**.
  - Defina el número de pasos de medición en **Count of steps:**.
  - Para la denominación de pasos defina una palabra raíz común en **Base name:**. La denominación por defecto es: Muestra + tipo de método.
  - Active la casilla **Use numbers** para numerar los pasos de medición.
  - Transfiera los pasos de medición a la secuencia haciendo clic en **Create steps**.
- ▶ El software crea pasos de medición con el tipo de muestra **Sample an**. Seleccione el paso de medición y, tras hacer clic en el botón **Sample type**: seleccione otro tipo de muestra, por ejemplo, **Daily factor** en el menú desplegable

- ▶ En **Step properties** pestaña **step** en **Sample position** defina la posición de la bandeja de muestras.  
Puede ocupar posiciones en la bandeja del automuestreador más de una vez en una secuencia.
- ▶ Si es necesario, seleccione uno o varios pasos de medición en la tabla de secuencias y ajuste la configuración del método en el panel **Step properties**.
- ▶ Para las muestras diluidas manualmente, introduzca la relación de dilución en **Dilution ratio nominator** y **Dilution ratio denominator**: Proporciones de la muestra primaria en partes totales.  
El programa tiene en cuenta la dilución al calcular los resultados.
- ▶ En el panel **Step properties**, pestaña **Calibration** seleccione la calibración para calcular los resultados de la medición en el menú desplegable para cada canal de medición.
- ▶ Visualice los valores de ensayo en la pestaña **Blanks** de cada canal de medición. En caso necesario, modifique los valores de ensayo.  
El software ajusta automáticamente los resultados de la medición para los valores de ensayo. Si no se redefinen los valores de ensayo al inicio de la secuencia, el software utiliza los últimos valores de ensayo.
- ▶ En el panel **Step type properties** puede especificar opcionalmente valores de límite inferior y superior para el resultado de la medición. Seleccione acciones del menú desplegable si se supera el límite, por ejemplo, **cancel** para la cancelación de la medición.
- ▶ Haga clic en el botón **Add control step** para añadir pasos de control como pausas o pasos de lavado adicionales a la secuencia.
- ▶ Añada los pasos de control **Reverse Rinse**, **Standby** o **Turn off instrument** al final de la secuencia para apagar el sistema de análisis una vez procesada la secuencia.
- ▶ Después de hacer clic en **Result table** seleccione la tabla de resultados en el menú desplegable. O: Utilice **Create new result table..** para crear una nueva tabla de resultados.  
Si no selecciona una tabla de resultados, el software guarda los resultados en la tabla de resultados preestablecida. Para ver la configuración por defecto consulte: **Program | Settings.. | Result table**
- ▶ Compruebe la coherencia de la secuencia finalizada haciendo clic en el icono . El software comprueba si los pasos de medición creados pueden medirse.
- ▶ Si es necesario guarde la secuencia con el icono . Defina un nombre para la secuencia en la ventana **Guardar como** y confirme con **Ok**. El software asigna el nombre correspondiente a la ventana.
- ▶ Antes de comenzar la medición: Compruebe la disponibilidad del equipo en el panel **Device status**.
- ▶ Comience la medición haciendo clic en el icono  .
  - ✓ El sistema analizador procesa la secuencia. Puede añadir más pasos de medición o de control a la secuencia durante la medición.

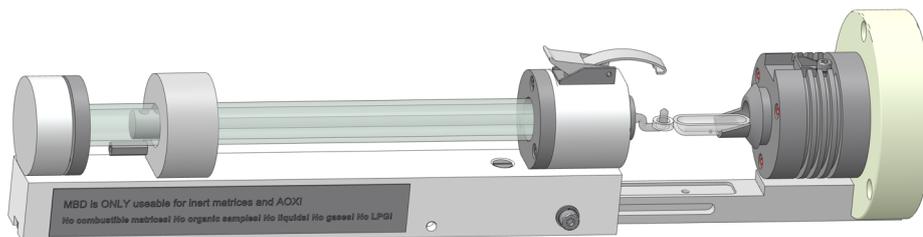
El software muestra gráficamente los resultados de la medición en curso durante el registro y en una tabla de resultados en la sección inferior de la ventana.

En el panel **Step Results** puede ver los resultados de las muestras medidas anteriormente. Tras procesar la secuencia, verá los resultados en el menú **Result**.

## 5.5 Operación de módulo de materia sólida integrado

- Preparación de medición
- ▶ Antes de encender el analizador, compruebe que el módulo de materia sólida está bien montado. Compruebe que se ha conectado el gas portador correcto (oxígeno,  $\geq 4.5$ ).
  - ▶ Encienda el analizador.  
El flujo de gas portador se ajusta automáticamente a  $400 \pm 10$  ml/min en cuanto se cargue un método de materia sólida.
  - ▶ Compruebe la estanqueidad del sistema.
- Preparación de navecillas de muestras
- Las navecillas de muestras pueden estar contaminadas. Calcinar las navecillas de muestras antes del análisis de soluciones patrón y muestras. El calcinado se realiza mediante una "medición vacía".
  - No toque la navecilla con la mano después del calcinado. Almacenar la navecilla en un recipiente limpio, por ejemplo, en una placa de Petri. Transportar la navecilla con unas pinzas limpias.
  - El material de la muestra también puede tener un blanco. La industria farmacéutica comprueba la eficacia de los procedimientos de limpieza con la ayuda de swabs (español: hisopo, frotis). El swab se puede calcinar en una navecilla antes de la limpieza. Sin embargo, también es posible determinar el blanco del material del swab y tenerlo en cuenta.
  - Doblar el swab, p.ej., con una pinza, para poder colocarlo en una navecilla. El swab solo debe sobresalir un poco por encima de la navecilla.
- Realización de análisis
- Con el módulo de materia sólida integrado, solo son posibles las mediciones con aplicación manual de la muestra.
- ▶ Cree la configuración del equipo para la medición con el módulo de materia sólida integrado: Seleccione la opción **Horizontal interno** en el menú desplegable en **Tipo furnace**.
  - ▶ Guarde y active la configuración del equipo haciendo clic en el botón **Set default** como configuración estándar.
  - ▶ En la ventana **Manage methods** utilice **Add TC method** para crear un método para el análisis de materia sólida.
  - ▶ En la vista detallada **Method** active las casillas **Method is for solid measurement** y **Manual measurement**.
  - ▶ Ajuste la temperatura del horno en Furnace temperature a 900 °C.
  - ▶ Utilice el comando **Measurement | Add new sequence** para crear una nueva secuencia.
  - ▶ En el panel **Sequence properties** active la casilla **Is a solids measurement**.
  - ▶ Guarde la configuración del equipo haciendo clic en el botón **Add by method**.
  - ▶ Introduzca el nombre de la muestra para cada paso de medición en el panel **Step properties | step** en **Name**.
  - ▶ Introduzca el peso de la muestra [ $\mu\text{g}$ ] **Sample mass**.  
Puede añadir más pasos de medición a la secuencia durante la medición y modificar el pesaje de la muestra.
  - ▶ Seleccione la tabla de resultados para guardar los resultados tras hacer clic en el botón **Result table**.
  - ▶ Comience la medición haciendo clic en el icono ▶.

- ▶ Cuando el software se lo pida, introduzca la navecilla de muestras en la esclusa del horno.
  - Abra la esclusa del horno.
  - Inserte la navecilla de muestras en la esclusa del horno. Enganche el ojal de la navecilla en el gancho de la alimentación (ver imagen).
- ▶ Confirme la aplicación de la muestra.
- ▶ Siga las instrucciones del software y vuelva a cerrar la esclusa.
- ▶ Empuje la navecilla con la alimentación en el horno de combustión.



**Fig. 44** Introduzca las navecillas de muestras en el módulo de materia sólida.

- ▶ En caso de determinaciones múltiples: Inicie una segunda medición con un nuevo material de muestras haciendo clic en ▶ .
  - ✓ Al final de la medición, puede ver los resultados de esta en la tabla de resultados y generar un informe.
- ▶ Con el comando **Results** | **Result tables** abra la ventana **Result tables**.
- ▶ Seleccione la tabla de resultados y cárguela con el comando **Load** o haciendo doble clic.

#### Vea también

- 📄 Comprobación de la estanqueidad del sistema [▶ 85]

## 6 Mantenimiento y cuidado

El usuario no debe efectuar en el equipo ni en los componentes tareas de conservación y mantenimiento distintas a las que se indican aquí.

Para todos los trabajos de mantenimiento, tenga en cuenta las indicaciones del apartado "Indicaciones de seguridad". El cumplimiento de las indicaciones de seguridad es condición indispensable para un funcionamiento sin dificultad alguna. Siga siempre las advertencias e indicaciones colocadas en el equipo o mostradas por el software de control.

Para garantizar un funcionamiento seguro y sin contratiempos, Analytik Jena recomienda realizar anualmente una revisión y un mantenimiento por parte del servicio al cliente.

### 6.1 Tareas de mantenimiento

#### Analizador

Intervalo de mantenimiento	Medida de mantenimiento
Semanalmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpiar y conservar el equipo.</li> <li>▪ Limpiar el recipiente de reactivos y la bandeja colectora.</li> <li>▪ Comprobar que todos los tornillos de fijación estén colocados fijamente.</li> </ul>

#### Sistema de alimentación de muestras y automuestreador

Intervalo de mantenimiento	Medida de mantenimiento
Trimestralmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobar la estanqueidad de la bomba de jeringa.</li> </ul>
Cada 12 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpiar la jeringa dosificadora (antes si es necesario).</li> </ul>
Cuando sea necesario	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En la primera puesta en marcha, en el cambio de bandeja de muestras o en el reinicio tras el transporte y el almacenamiento: Ajuste el automuestreador.</li> </ul>

#### Sistema de mangueras

Intervalo de mantenimiento	Medida de mantenimiento
Diariamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compruebe el indicador de flujo de gas en el panel <b>Device status</b>.</li> </ul>
Semanalmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compruebe que las conexiones de las mangueras estén bien apretadas.</li> </ul>
Trimestralmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisar la bomba de condensado y la bomba de ácido fosfórico para ver si hay fugas.</li> </ul>
Cada 12 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sustituir manguera de bombeo.</li> </ul>

#### Sistema de combustión

Intervalo de mantenimiento	Medida de mantenimiento
Cada 12 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpiar el tubo de combustión (antes si es necesario).</li> <li>▪ Al cambiar el tubo de combustión: Cambiar el catalizador.</li> </ul>

Intervalo de mantenimiento	Medida de mantenimiento
En caso de necesidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Después del mensaje del software como máximo: Comprobar la eficacia del catalizador y sustituirlo.</li> <li>Cuando se cambie el catalizador: Comprobar si tiene daños el tubo de combustión y limpiarlo.</li> </ul>

### Secado y limpieza del gas de medición

Intervalo de mantenimiento	Medida de mantenimiento
Diariamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el llenado de la trampa de halógenos.</li> <li>Cuando la mitad de la lana de cobre o la lana de latón se coloree, cambie el relleno.</li> </ul>
Trimestralmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si el recipiente de condensación TIC y el serpentín de condensación presentan grietas o daños.</li> </ul>
Cada 6 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambiar las trampas de agua del frontal y de la caja de gas.</li> </ul>
Cada 12 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpie el recipiente de condensación TIC y el serpentín de condensación (antes si es necesario).</li> </ul>

### Módulo de materia sólida integrado Swab Test

Intervalo de mantenimiento	Medida de mantenimiento
Trimestralmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar que el tubo de combustión que no presente fisuras o daños.</li> <li>Revisar la esclusa del horno para ver si hay fugas.</li> </ul>
Cada 12 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpiar el tubo de combustión (antes si es necesario)</li> </ul>
En caso de necesidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Después del mensaje del software como máximo: Comprobar el catalizador. En caso necesario, sustituir.</li> <li>Cambiar el anillo obturador desgastado de la esclusa.</li> </ul>

### Detector de quimioluminiscencia (CLD)

Intervalo de mantenimiento	Medida de mantenimiento
Cada 12 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir el cartucho absorbedor.</li> </ul>

## 6.2 Ajuste e instalación

### 6.2.1 Instrucciones generales para el ajuste del automuestreador

Durante el ajuste, las cánulas se ajustan a la bandeja de muestras para que se sumerjan de forma óptima en los recipientes de muestra o de lavado.

El ajuste del automuestreador es necesario:

- antes del primer inicio
- Después de cambiar la bandeja de muestras.
- tras una nueva puesta en marcha después de un transporte o almacenamiento

El ajuste del automuestreador AS 10e und AS 21hp se describe en la instalación y en la puesta en marcha.

**Vea también**

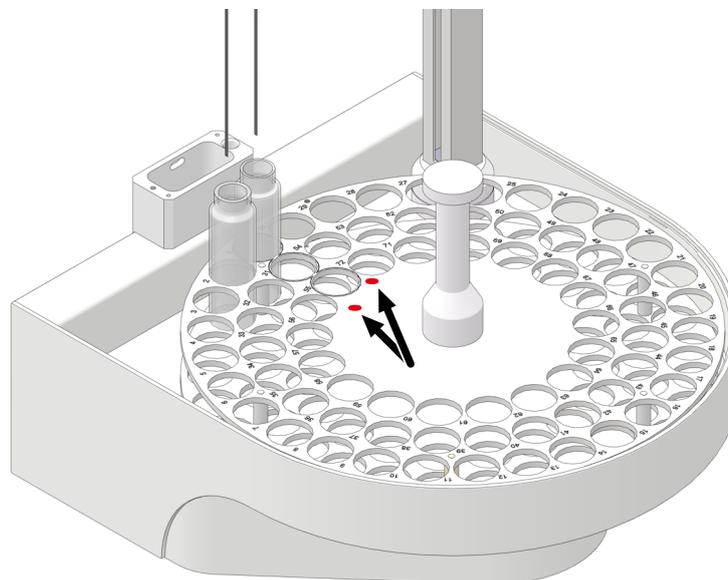
- ▣ Instalación del automuestreador y puesta en funcionamiento [▶ 43]

**6.2.2 Ajuste del automuestreador AS vario****AVISO****Peligro de dobleces**

Las cánulas pueden doblarse durante el ajuste.

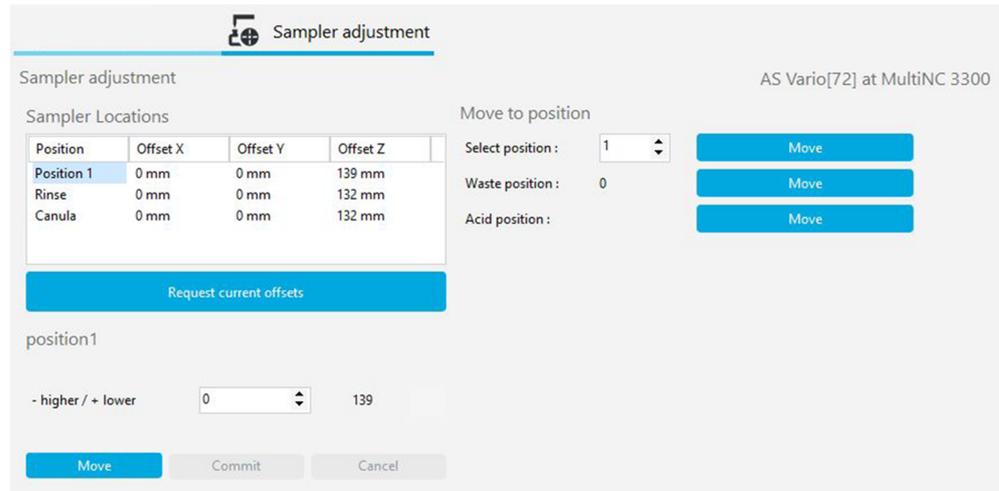
- Antes del ajuste, afloje las atornilladuras de las cánulas.

- ▶ Inicie el software.
- ▶ Con el comando **Device | Sampler alignment** active la ventana **Sampler alignment**.
- ▶ Alinee las cánulas:
- ▶ Seleccione la posición de ajuste **Needle** en el cuadro de lista del área **Sampler position**.
- ▶ Haga clic en el botón **Request current values** para consultar los valores de desplazamiento actuales.
- ▶ Con **- higher / + lower** ajuste las cánulas de modo que queden unos 2 cm por encima de los puntos de ajuste.
- ▶ Después de cada cambio, haga clic en el botón **Move** para comprobar el ajuste.
- ▶ Alinee las cánulas doblándolas cuidadosamente hacia los dos puntos de ajuste.



**Fig. 45 Puntos de ajuste en la bandeja de muestras**

- ▶ Ajuste la profundidad de inmersión de la aguja de aspiración de la muestra en el recipiente de lavado y en un recipiente de muestra a la posición 1 de la bandeja de muestras:



**Fig. 46 Ventana Sampler alignment**

- ▶ Elija la posición de ajuste **Rinse** en el cuadro de lista del área **Sampler position**.
- ▶ Modifique la profundidad de inmersión de la cánula con el control arriba-abajo - **higher / + lower** hasta que la cánula se sumerja al menos 1 cm en el recipiente de lavado. Después de cada cambio, haga clic en el botón **Move**.
- ▶ Para el automuestreador AS vario ER: Baje la cánula lo máximo posible en el recipiente de lavado para que la cánula quede suficientemente lavada con agua ultrapura.
- ▶ Después de ajustar los valores de desplazamiento, haga clic en el botón **Confirm** para guardarlos. Cierre la ventana.
- ▶ Seleccione la posición de ajuste **Position 1** en el cuadro de lista del área **Sampler position**.
- ▶ Coloque un vial de muestras con barra agitadora magnética en la posición 1 de la bandeja de muestras.
- ▶ Baje las cánulas a la posición 1 con el control arriba-abajo - **higher / + lower** hasta que la barra agitadora pueda seguir girando sin obstáculos (distancia aprox. 5 mm).
- ▶ Después de ajustar los valores de desplazamiento, haga clic en el botón **Confirm** para guardarlos. Cierre la ventana.
- ▶ Para comprobar las posiciones, seleccione la **Position 1** y **Sample Position:** en el área **Move to position** y desplácese haciendo clic en **Move**.
  - ✓ El automuestreador está ajustado.

### Ajustar el automuestreador para la acidificación automática

El automuestreador puede acidificar automáticamente las muestras para las mediciones de NPOC. La profundidad de inmersión de la cánula en el vial de muestra depende del ajuste a la posición 1.

- ▶ Abrir la ventana **Sampler alignment**.
- ▶ Calibre la posición de ajuste **Position 1**.
- ▶ Coloque un recipiente de muestras en la posición ácida. Para ver la posición de ácido, consulte: **Acid position** En el área **Move to position**.
- ▶ Desplace y compruebe la posición haciendo clic en **Move**.
- ▶ Aplique los valores de desplazamiento haciendo clic en el botón **Confirm**.
- ▶ Compruebe los valores de desplazamiento con medición de prueba NPOC con acidificación automática.

- ▶ Preste atención a que la cánula perfora la tapa de la muestra durante la acidificación, pero que no se sumerja en el líquido de muestra.

### 6.2.3 Ajuste EPA Sampler



#### AVISO

##### Peligro de dobleces

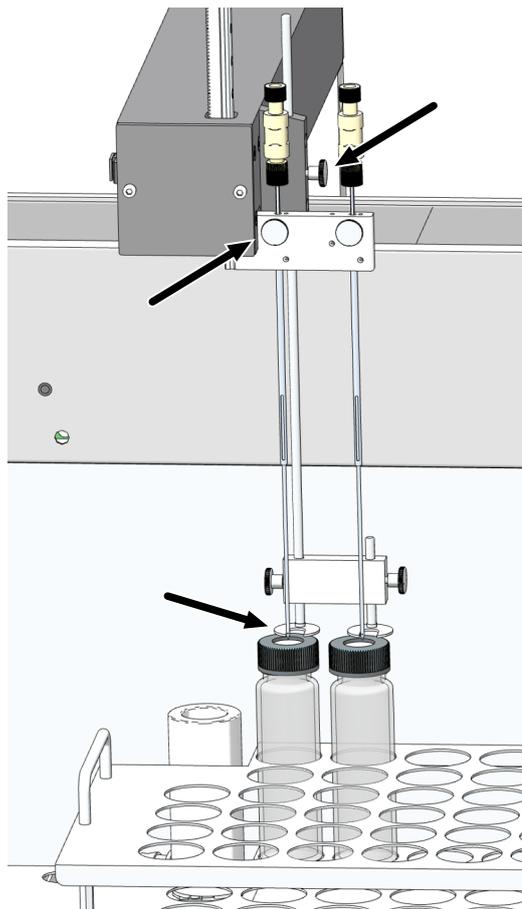
Las cánulas pueden doblarse durante el ajuste.

- Antes del ajuste, afloje las atornilladuras de las cánulas.

Tense la altura de las cánulas en el soporte, de modo que las puntas no lleguen a sumergirse en los recipientes (posición base).

Para el ajuste, la cánula de aspiración de muestras debe ajustarse en la posición 1 en la bandeja de muestras. La alineación se obtiene al aumentar o disminuir los valores x, y, z.

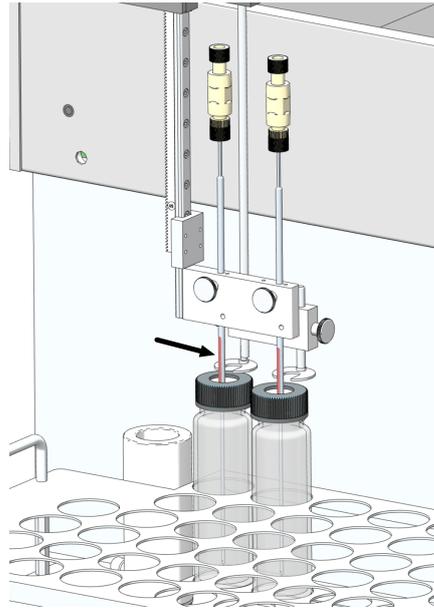
Para los viales de muestra con tapa de septo, se necesitan agujas especiales de aspiración y soplado de muestras con función de perforación: Agujas de perforación con ranura de ventilación.



**Fig. 47 Instalar cánulas (aquí: 2 cánulas para el soplado paralelo)**

- ▶ Instale el soporte y las cánulas de aspiración de muestras en el soporte de cánulas. Afloje los tornillos de bloqueo de las cánulas antes de ajustarlas. Sujete las cánulas en el soporte para que la punta de la cánula no se sumerja en el recipiente de muestra.
- ▶ Con el comando **Device | Sampler alignment** active la ventana **Sampler alignment**.

- ▶ Ajuste la profundidad de inmersión de la aguja de aspiración de la muestra en el recipiente de lavado y en un recipiente de muestra a la posición 1 de la bandeja de muestras.
- ▶ Seleccione la posición de ajuste **Position 1** en el cuadro de lista del área **Sampler position**.
- ▶ Haga clic en el botón **Request current values** para consultar los valores de desplazamiento actuales.
- ▶ Cambie los valores de desplazamiento en incrementos de 0,1 mm con el control arriba-abajo - **backwards / + forwards** , - **left / + right** y - **higher / + lower**.



**Fig. 48 Ajuste posición 1**

- ▶ Ajuste primero la posición 1 sin vial de muestra. Coloque la barra agitadora magnética en la posición 1 de la bandeja de muestras.
- ▶ Alinee la cánula con el control arriba-abajo - **backwards / + forwards** y - **left / + right** , de modo que la cánula quede centrada sobre la posición 1.
- ▶ Introduzca el vial de muestra con tapón roscado y tapa de septo, por ejemplo, una vial de muestra EPA, en la posición 1 de la bandeja de muestras.
- ▶ Ajuste la profundidad de inmersión de la aguja especial con el control arriba-abajo - **higher / + lower** de forma que queden visibles aprox. 2 cm de la rendija de ventilación por encima del septo.  
La ranura de ventilación debe estar por encima y por debajo del septo. De lo contrario, no es posible igualar la presión dentro del vial de muestra.
- ▶ Después de ajustar los valores de desplazamiento, haga clic en el botón **Confirm** para guardarlos. Cierre la ventana.
- ▶ Seleccione la posición de ajuste **Rinse** en el cuadro de lista del área **Sampler position**.
- ▶ Ajuste la cánula en la posición de lavado de modo que la cánula quede sumergida en el centro del recipiente de lavado.
- ▶ Ajuste la profundidad de inmersión de la cánula especial de forma que la rendija de ventilación quede visible en el borde superior del recipiente de lavado.
- ▶ Después de cada cambio, haga clic en el botón **Move** para comprobar el ajuste.
- ▶ Después de ajustar los valores de desplazamiento, haga clic en el botón **Confirm** para guardarlos. Cierre la ventana.

- ▶ Para comprobar las posiciones, seleccione la **Position 1** y **Rinse** en el área **Move to position** y desplácese haciendo clic en **Move**.
  - ✓ El automuestreador está ajustado.

### Ajustar el automuestreador para la acidificación automática

El automuestreador puede acidificar automáticamente las muestras para las mediciones de NPOC. La profundidad de inmersión de la cánula en el vial de muestra depende del ajuste a la posición 1.

- ▶ Abrir la ventana **Sampler alignment**.
- ▶ Calibre la posición de ajuste **Position 1**.
- ▶ Coloque un recipiente de muestras en la posición ácida. Para ver la posición de ácido, consulte: **Acid position** En el área **Move to position**.
- ▶ Desplace y compruebe la posición haciendo clic en **Move**.
- ▶ Aplique los valores de desplazamiento haciendo clic en el botón **Confirm**.
- ▶ Compruebe los valores de desplazamiento con medición de prueba NPOC con acidificación automática.
- ▶ Preste atención a que la cánula perfora la tapa de la muestra durante la acidificación, pero que no se sumerja en el líquido de muestra.

## 6.2.4 Ajuste del flujo de purga NPOC



### PRECAUCIÓN

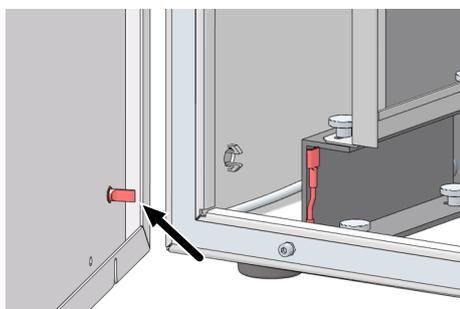
#### Peligro de quemaduras por el horno

Para ajustar el flujo de purga del NPOC, debe abrir el panel lateral del analizador. Existe el riesgo de que se produzcan lesiones con el horno caliente.

- Cuando ajuste el flujo de purga del NPOC en la caja de gas, mantenga una distancia segura del horno de combustión caliente.

El flujo de purga de NPOC está predeterminado a aprox. 170 ... 190 ml/min. Según la tarea de medición, se puede aumentar o disminuir el flujo de purga NPOC mediante la válvula de aguja NPOC. La válvula de aguja NPOC se encuentra detrás de la pared lateral izquierda, a la izquierda, al lado del horno de combustión.

Ajuste el flujo de purga de NPOC como se indica a continuación:



**Fig. 49 Conexión a tierra de protección en la pared lateral**

- ▶ Abra la pared lateral izquierda del analizador. Si es necesario, desplace los módulos accesorios a un lado. Tenga cuidado de no doblar las mangueras de conexión.
  - Afloje los cuatro tornillos de fijación. Los tornillos son imperdibles y permanecen sujetos a la pared.

- Retire la conexión de tierra de seguridad. Deposite el panel en un lugar seguro.
- ▶ Con el comando **Device | Single control steps** abra la ventana **Single control steps**.
- ▶ Para la alimentación de muestras con el automuestreador: En el área **Sample purge** en **Sample position** seleccione cualquier posición de la bandeja de muestras en la que deba observarse el flujo de purga.
- ▶ Coloque en esta posición un vial de muestras con agua ultrapura.
- ▶ Para la alimentación de muestras manual: Introduzca el tubo de purga 7 en un recipiente de muestras lleno de agua ultrapura.
- ▶ Ajuste el tiempo de purga en **Purge time**: 1 ... 900 s.
- ▶ Haga clic en el botón **Purge**.
- ▶ Afloje el tornillo de ajuste de la válvula de aguja NPOC.
- ▶ Ajuste el flujo de purga NPOC deseado:
  - Aumentar el flujo de purga NPOC: Gire la válvula de aguja hacia la izquierda.
  - Reducir el flujo de purga NPOC: Gire la válvula de aguja hacia la derecha.
- ▶ Compruebe la indicación del flujo en el panel **Device status**. El flujo de purga actual de NPOC se muestra en **Purge**.
- ▶ Vuelva a apretar el tornillo de ajuste de la válvula de aguja.
- ▶ Cierre la pared lateral.
  - Conecte la conexión a tierra de protección a la pared lateral izquierda.
  - Presione ligeramente los tornillos en la parte inferior primero y luego en la parte superior. Apriete los tornillos sucesivamente.

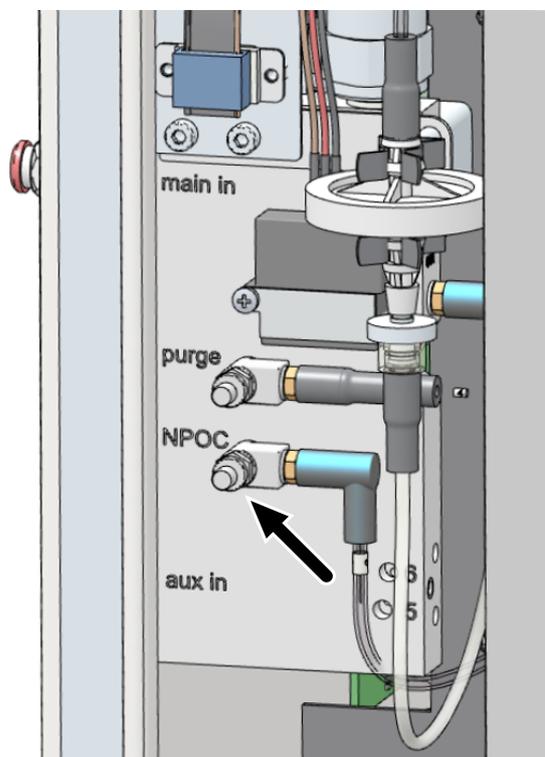
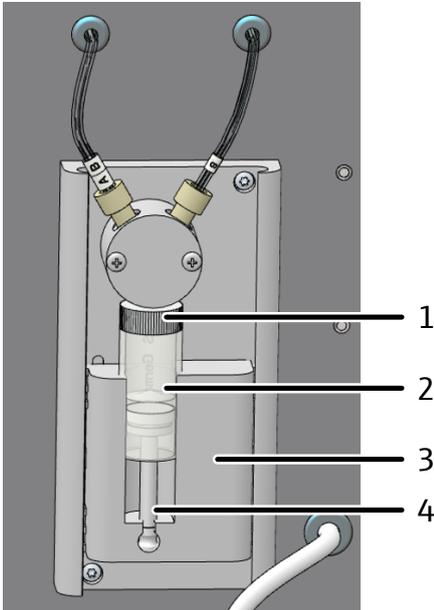


Fig. 50 Ajuste del flujo de purga NPOC

## 6.3 Mantenimiento de la bomba de inyección

Limpié o sustituya la jeringa de dosificación de la bomba de jeringa como se indica a continuación:



- ▶ Abrir las puertas del analizador.
- ▶ Con el comando **Device | Single control steps** abra la ventana del mismo nombre.
- ▶ Haga clic en el área **Move syringe to change position** en el botón **Syringe change position**.
  - ✓ La jeringa se vacía y se coloca en la posición de cambio.
- ▶ Desenroscar la válvula (1) y retirarla del accionamiento (3).
- ▶ Separar el cilindro de vidrio (2) y el pistón (4) y limpiar.
- ▶ Coloque el eje de pistones de la jeringa de dosificación en el accionamiento .
- ▶ Enroscar el cilindro de vidrio en la válvula.
  - ✓ El analizador vuelve a estar listo para el funcionamiento.

## 6.4 Cambiar manguera de bombeo



### PRECAUCIÓN

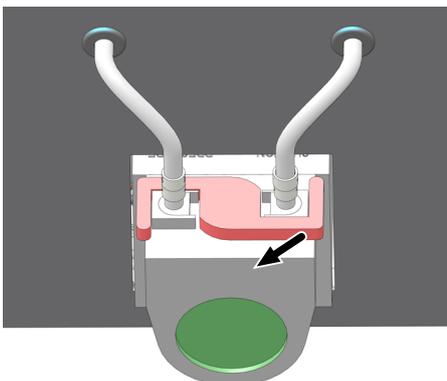
#### Peligro de causticación al cambiar las mangueras

Es posible que aún haya pequeñas cantidades de soluciones ácidas en las mangueras.

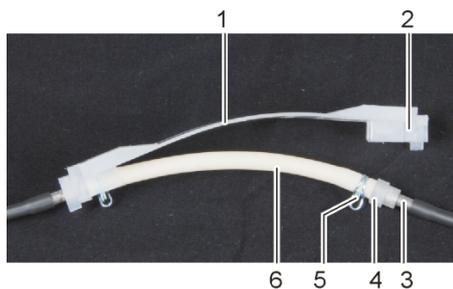
- Al sustituir las mangueras se deben usar guantes protectores y ropa protectora.
- Recoger el líquido derramado con un paño absorbente.

Compruebe la estanqueidad de las mangueras de la bomba cada 3 meses y sustitúyalas como máximo después de 12 meses.

#### Bomba de condensado

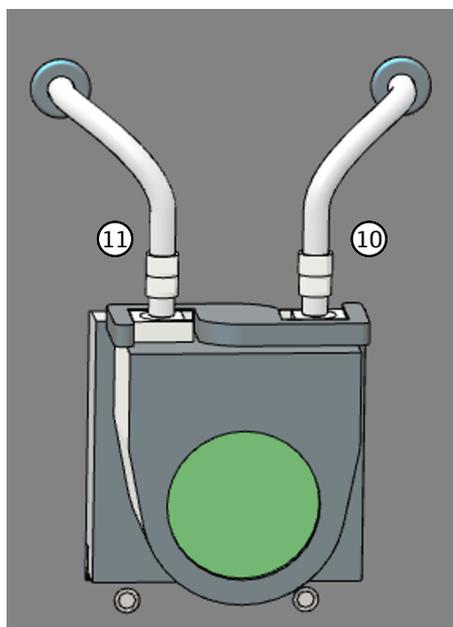


- ▶ Salga del software de control y evaluación o desconecte el flujo de gas con el comando **Device | Gas flow OFF**.
- ▶ Abrir las puertas del analizador.
- ▶ Presione el soporte de la bomba de condensado hacia la izquierda.
- ▶ Extraiga las mangueras 10 y 11 de las conexiones.



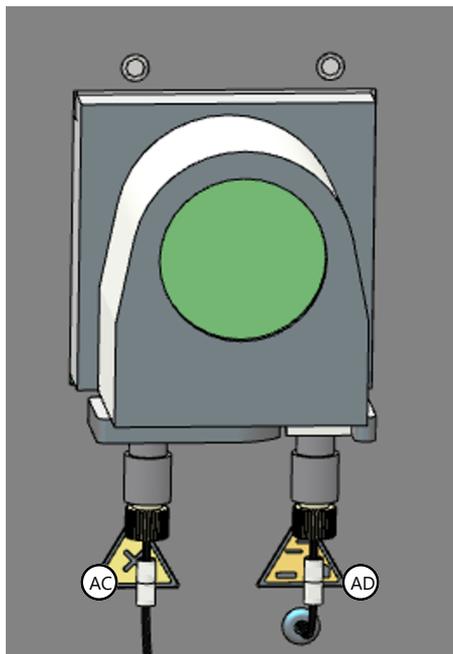
- 1 Correa
- 2 Ranura
- 3 Base de metal
- 4 Guía de manguera
- 5 Abrazadera
- 6 Manguera de bombeo

- ▶ Retirar la correa con la manguera de bombeo del cuerpo de la bomba.
- ▶ Comprobar que la manguera de bombeo y las conexiones no presenten huellas de desgaste o fisuras. Si se escapa humedad de la manguera de bombeo o de las conexiones, es necesario sustituir la manguera de bombeo.
- ▶ Limpiar el cuerpo de la bomba y el portador de rollos con agua ultrapura.
- ▶ Comprobar que el cuerpo de la bomba y el portador de rollos no presenten abrasiones.
- ▶ Presionar la manguera de bombeo nueva y todavía intacta en la correa. Alinee las abrazaderas de las mangueras hacia abajo cuando las instale.
- ▶ Introduzca la guía de la manguera en la ranura de la correa.

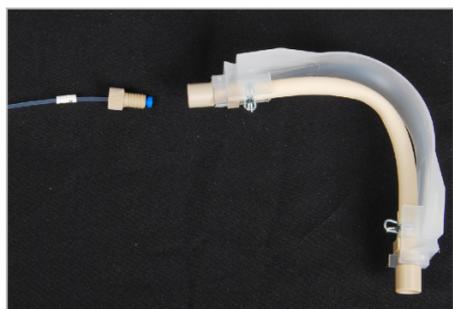


- ▶ Coloque la correa alrededor del cuerpo de la bomba.
- ▶ Presione la correa con una mano hacia arriba. Con la otra mano, gire el soporte a la derecha hasta que se bloquee en su lugar.
- ▶ Vuelva a deslizar la manguera 10 y 11 sobre las boquillas.
- ▶ Vuelva a abrir el suministro de gas y compruebe la estanqueidad del sistema.
  - ✓ La bomba vuelve a estar lista para el funcionamiento.

### Bomba de ácido fosfórico



- ▶ Salga del software de control y evaluación o desconecte el flujo de gas con el comando **Device | Gas flow OFF**.
- ▶ Retire la manguera de la bomba como para la bomba de condensado.



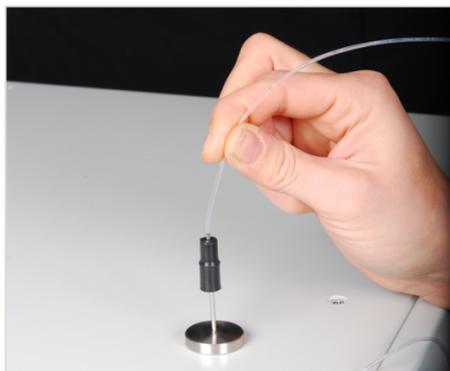
- ▶ Las mangueras AC y AD se conectan con ayuda de las conexiones Finger-tight de la bomba. Desenrosque las mangueras con conexiones Finger-tight de la bomba.
  - ▶ Comprobar que la manguera no presente huellas de desgaste o fisuras.
  - ▶ Instale la manguera de la bomba como se describe. Vuelva a enroscar las mangueras AC y AD a la bomba.
  - ▶ Vuelva a abrir el suministro de gas y compruebe la estanqueidad del sistema.
- ✓ La bomba vuelve a estar lista para el funcionamiento.

## 6.5 Cambiar las conexiones de las mangueras

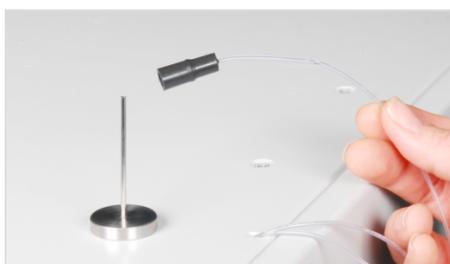
Los conectores FAST conectan las mangueras a las piezas de vidrio. Para insertar mangueras finas en los conectores hay un dispositivo auxiliar de inserción. Se adjunta al analizador. Después de cambiar la manguera, compruebe que el sistema no tenga fugas



- ▶ Deslice el conector FAST sobre la cánula del dispositivo auxiliar de inserción. El orificio estrecho apunta hacia arriba.



▶ Inserte la manguera en la cánula del dispositivo auxiliar de inserción.



▶ Deslice el conector FAST de la cánula en la manguera.

▶ Extraiga la manguera de la cánula del dispositivo auxiliar de inserción. Saque la manguera del conector FAST lo suficiente para que ya no sobresalga en la perforación más ancha.

Conector FAST angular

Con los conectores FAST en ángulo, no empuje los extremos de la manguera más allá de la longitud de la pata del conector. De lo contrario, el flujo de gas se verá obstruido.

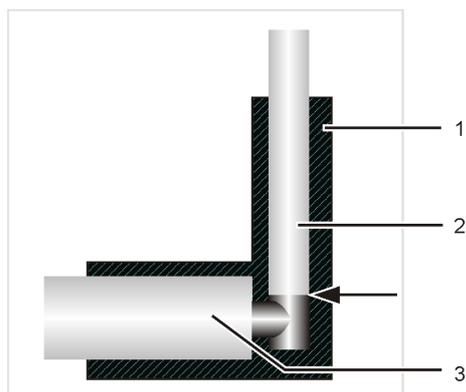


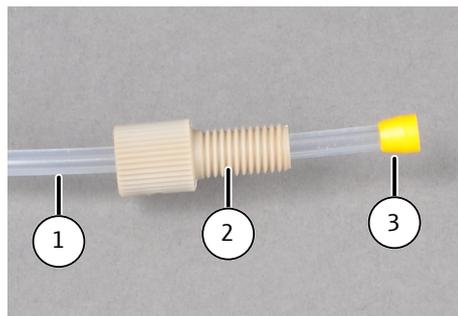
Fig. 51 Conector FAST, acodado

- 1 Conector FAST angular
- 3 Boquillas de vidrio

- 2 Manguera

Uniones Fingertight

- ▶ Cuando se sustituyan las conexiones Fingertight, utilice únicamente extremos de manguera de corte recto, redondos y sin estrías.
- ▶ Deslice el cono de sellado en la manguera con el lado cónico hacia el perno hueco. Es importante que la junta cónica y el extremo de la manguera conecten perfectamente.
- ▶ No incline el perno hueco al introducirlo y apriételo solo con la mano.



**Fig. 52 Reemplace los tornillos Fingertight**

- |                          |               |
|--------------------------|---------------|
| 1 Manguera               | 2 Perno hueco |
| 3 Cono de sellado cónico |               |

## 6.6 Comprobación de la estanqueidad del sistema



### AVISO

#### Peligro de fuga de gas

Si el flujo de salida es significativamente inferior al de entrada, el sistema de equipo tiene una fuga de gas.

- Compruebe todos los puntos de conexión, por ejemplo, con una solución tensioactiva espumosa.
- No haga funcionar el equipo hasta que se haya eliminado la fuga de gas.

La estanqueidad del sistema se comprueba automáticamente en la salida de gas del analizador.

- ▶ Encienda el analizador.
- ▶ Abre el suministro de gas portador en el manorreductor.
- ▶ Inicie el software de control y evaluación.
- ▶ Compruebe la indicación de flujo en el panel **Device status**:
  - **In:** (flujo de entrada) 120 ml/min
  - **Out:** (flujo de salida) 120 ± 10 ml/min

## 6.7 Cambiar el catalizador

Si el catalizador pierde su eficacia, debe rellenar el tubo de combustión con catalizador nuevo.

El software indica cuando el intervalo de mantenimiento del convertidor catalítico ha expirado después del intervalo de mantenimiento máximo 1500. Entonces hay que comprobar si es necesario cambiar el catalizador.

Elimine el catalizador viejo según las normas de eliminación.

#### Vea también

- 📄 Desechado [▶ 116]

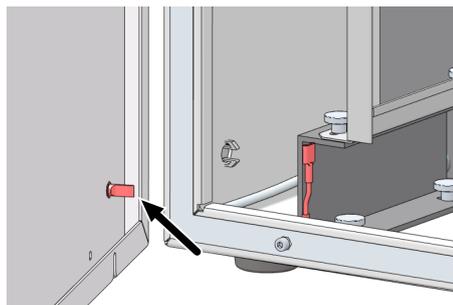
### 6.7.1 Desmontaje del tubo de combustión



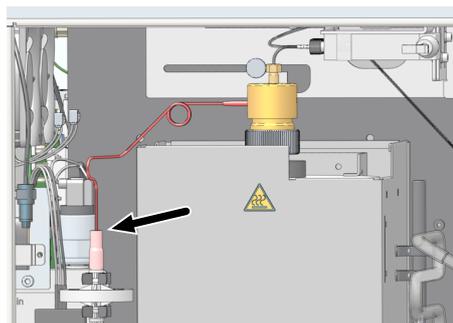
#### PRECAUCIÓN

Riesgo de quemaduras en el horno caliente, el cabezal del horno y el tubo de combustión

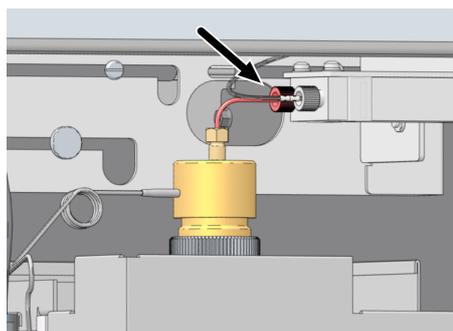
- Apague el equipo y deje que se enfríe antes de proceder a su instalación y mantenimiento.



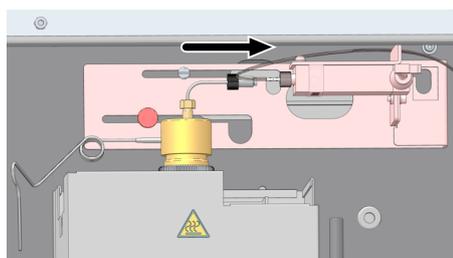
- ▶ Desconecte el analizador en el interruptor principal. Extraiga el enchufe de alimentación de la toma de corriente. Cierre el suministro de gas en el manorreductor del laboratorio.
- ▶ Abra la pared lateral izquierda del analizador. Si es necesario, desplace los módulos accesorios a un lado. Tenga cuidado de no doblar las mangueras de conexión.
  - Afloje los cuatro tornillos de fijación. Los tornillos son imperdibles y permanecen sujetos a la pared.
  - Retire la conexión de tierra de seguridad. Deposite el panel en un lugar seguro.



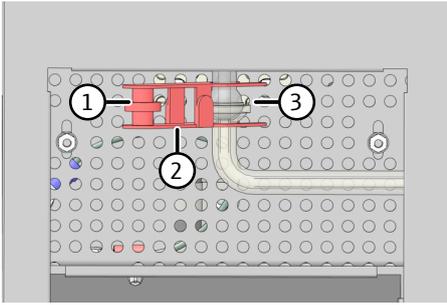
- ▶ Retirar la cánula de gas portador del conector FAST en la trampa de agua de la caja de gas.



- ▶ Desenroscar la conexión fingertight de la cánula del horno de la válvula de inversión.



- ▶ Afloje el tornillo moleteado del soporte de la válvula de cambio.
- ▶ Empuje la válvula de inversión hacia la derecha. Así se extrae la cánula del horno de la válvula de inversión.



- ▶ Afloje la junta esmerilada (3) en la parte inferior del horno de combustión, que conecta el tubo de combustión con el serpentín de condensación.
- ▶ Para ello, afloje el tornillo moleteado (1) y retire la pinza de la horquilla (2).

- ▶ Extraiga el tubo de combustión con cuidado hacia arriba del horno de combustión.
- ▶ Desenrosque el cabezal del horno del tubo de combustión. Retire la tuerca de unión, el anillo de presión y los tres anillos de sellado.
- ▶ Retire el relleno del catalizador usado. Compruebe el tubo de combustión para ver si hay una fuerte cristalización, grietas y áreas astilladas. Solo vuelva a usar tubos de combustión intactos.
- ▶ Enjuague a fondo el tubo de combustión vacío con agua ultrapura y déjelo secar bien.

## 6.7.2 Llenado del tubo de combustión



### PRECAUCIÓN

#### Irritación de la piel y las vías respiratorias por el polvo

La lana de sílice, la esterilla HT y el catalizador tienden a formar polvo. Puede producirse irritación tras la inhalación del polvo o el contacto con la piel.

- Evitar la formación de polvo.
- Llevar ropa de protección guantes.
- Trabajar debajo de la campana de extracción o llevar una máscara de respiración.



### AVISO

#### El sudor en la mano acorta la vida útil del tubo de combustión

A través de las sales alcalinas (presentes en el sudor en la mano) se producen cristalizaciones en el vidrio de sílice al calentar el horno de combustión. Con ello, se reduce la vida útil del tubo de combustión.

- Intente no tocar el tubo de combustión limpio con la mano cuando se rellene. Lleve guantes protectores.
- Llene solo los tubos de combustión completamente secos.
- Limpie las huellas dactilares con un paño humedecido con alcohol puro.

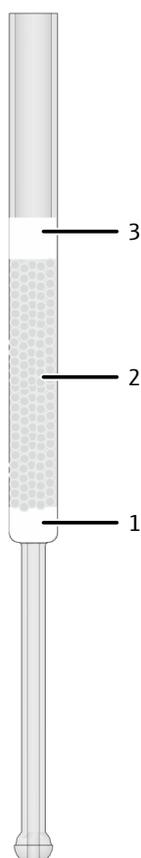


## AVISO

### Peligro de daños en el detector

El catalizador puede emitir gases durante el primer calentamiento, lo que se puede reconocer por la formación de neblina en el recipiente de condensado TIC.

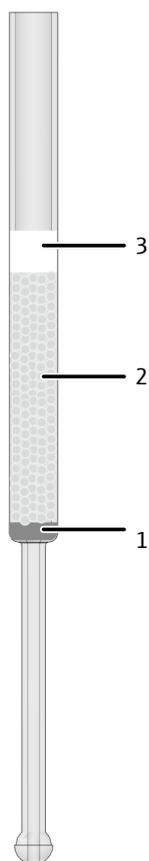
- Recaliente el catalizador a la temperatura de funcionamiento durante aproximadamente 30 min durante el primer calentamiento.
- Mientras tanto, corte el recorrido del gas en las trampas de agua de la parte frontal para proteger el detector de gases.



### Llenado del tubo de combustión para muestras convencionales

- ▶ Para llenar el tubo de combustión se puede fijar a un trípode.
- ▶ Llene la lana de vidrio de sílice (1) de aproximadamente 1 cm de altura en el tubo de combustión, empújela cuidadosamente con una varilla de vidrio y presiónela.  
La lana de vidrio retiene el catalizador. Observe que ningún catalizador pueda llegar al recorrido del gas. Tampoco hay que rellenar la lana de vidrio con demasiada fuerza.
- ▶ Coloque con cuidado el catalizador de platino (2) a unos 4 cm de altura sobre la lana de vidrio de sílice.
- ▶ Enrolle la esterilla HT (3) por el lado estrecho.  
El rollito debe tener un diámetro de aprox. 13 mm y una altura de 2 cm, de modo que se deje introducir fácilmente en el tubo de combustión.
- ▶ Introduzca la estera HT enrollada en el tubo de combustión y empújela con una varilla de vidrio hasta cubrir el catalizador.
- ▶ Solo presione la esterilla ligeramente sobre el catalizador.

La temperatura de trabajo recomendada para este relleno es 800 °C.



### Llenar el tubo de combustión, para muestras con altas cargas de sal

En el caso de las muestras con una alta carga de sal, el catalizador se introduce en una red de platino.

- ▶ Para llenar el tubo de combustión se puede fijar a un trípode.
- ▶ Introduzca la red de platino en el tubo de combustión y empújela con cuidado con una varilla de vidrio.  
La red de platino retiene el catalizador. Observe que ningún catalizador pueda llegar al recorrido del gas.
- ▶ Coloque con cuidado el catalizador de platino (2) a unos 4 cm de altura sobre la red de platino.
- ▶ Enrolle la esterilla HT (3) por el lado estrecho.  
El rollito debe tener un diámetro de aprox. 13 mm y una altura de 2 cm, de modo que se deje introducir fácilmente en el tubo de combustión.
- ▶ Introduzca la estera HT enrollada en el tubo de combustión y empújela con una varilla de vidrio hasta cubrir el catalizador.
- ▶ Solo presione la esterilla ligeramente sobre el catalizador.

La temperatura de trabajo recomendada para este relleno es 720 ... 750 °C.

### 6.7.3 Montaje del tubo de combustión



#### AVISO

##### El sudor en la mano acorta la vida útil del tubo de combustión

A través de las sales alcalinas (presentes en el sudor en la mano) se producen cristalizaciones en el vidrio de sílice al calentar el horno de combustión. Con ello, se reduce la vida útil del tubo de combustión.

- Intente no tocar el tubo de combustión limpio con la mano cuando se rellene. Lleve guantes protectores.
- Llene solo los tubos de combustión completamente secos.
- Limpie las huellas dactilares con un paño humedecido con alcohol puro.



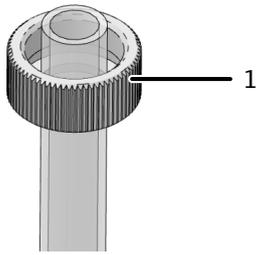
#### AVISO

##### Evitar problemas de fugas

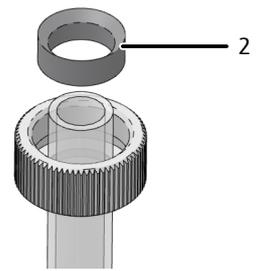
Debido a ligeras variaciones en el diámetro exterior de los tubos de combustión, puede que no sea posible volver a instalar un tubo de combustión nuevo de forma completamente estanca con juntas tóricas ya utilizadas.

- Utilice siempre juntas tóricas nuevas (402-815.102) al instalar un tubo de combustión nuevo.

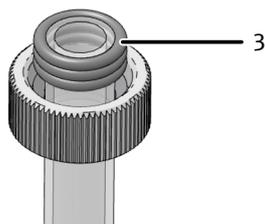
Monte el cabezal del horno en el tubo de combustión antes de introducir el tubo de combustión en el horno.



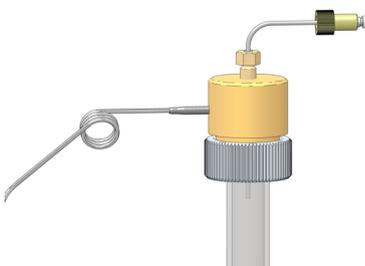
- ▶ Empuje la tuerca de unión (1) en el tubo de combustión.



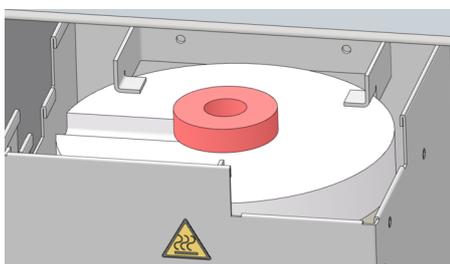
- ▶ Coloque el anillo de presión (2) en la tuerca de unión. El lado cónico del anillo de presión debe mostrar hacia arriba.



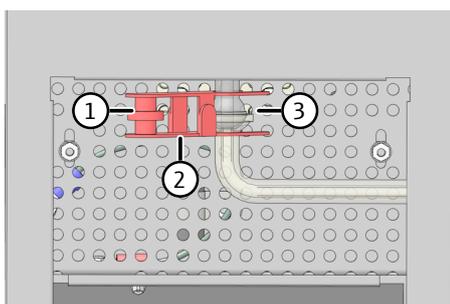
- ▶ Deslice las tres juntas anulares revestidas (3) sobre el tubo de combustión. Compruebe que los anillos obturadores se cierran con precisión en el borde del tubo de combustión.



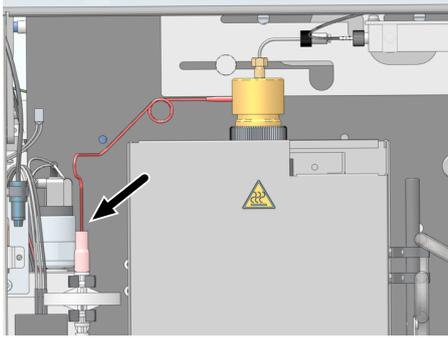
- ▶ Coloque con cuidado el cabezal del horno en el tubo de combustión hasta el tope.
- ▶ Presione ligeramente el cabezal del horno contra el tubo y enrosque a mano la tuerca de unión. La cánula del horno y la cánula de gas portador ya están acopladas al cabezal del horno.



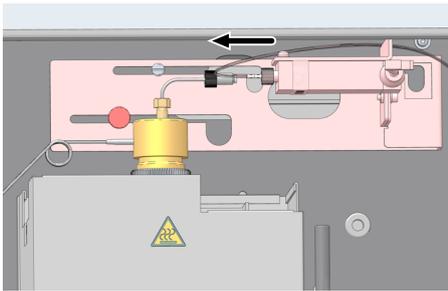
- ▶ Para el tubo de combustión estándar (diámetro 16 mm) coloque el soporte cerámico en la abertura superior del horno de combustión. No utilice el soporte cerámico para el tubo de combustión especial con catalizador  $CeO_2$  (diámetro 26 mm).
- ▶ Introduzca el tubo de combustión con el cabezal del horno en el horno de combustión.



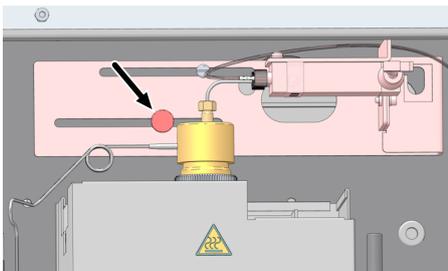
- ▶ Una el extremo inferior del tubo de combustión y la entrada del serpentín de condensación (unión con esmerilado esférico (3)).
- ▶ Asegure la conexión con esmerilado esférico con la pinza de horquilla (2). Apriete a mano el tornillo moleteado (1).



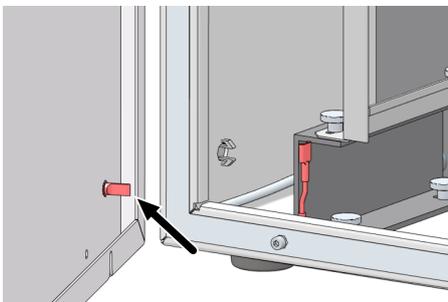
- ▶ Conecte la conexión de gas portador a la conexión en la caja de gas a través del conector FAST.



- ▶ Empuje la válvula de cambio hacia la izquierda hasta que la válvula de cambio toque la conexión de la cánula del horno.
- ▶ Enrosque la cánula del horno con la conexión Fingertight firmemente en la válvula de inversión.



- ▶ Fije la válvula en esta posición. Para ello, apriete el tornillo moleteado en el soporte con la mano.
- ▶ Coloque la cubierta superior en el analizador.



- ▶ Cierre la pared lateral.
  - Conecte la conexión a tierra de protección a la pared lateral izquierda.
  - Presione ligeramente los tornillos en la parte inferior primero y luego en la parte superior. Apriete los tornillos sucesivamente.
- ▶ Abra el suministro de gas. Inserte el enchufe en la toma de corriente y encienda el analizador con el interruptor general.
- ▶ Compruebe la estanqueidad del sistema.
  - ✓ El analizador vuelve a estar listo para el funcionamiento.

## 6.8 Montaje y desmontaje del horno de combustión

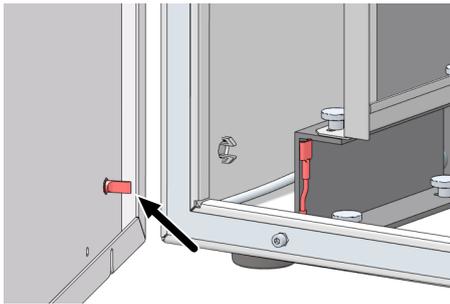
### 6.8.1 Desmontaje del horno de combustión



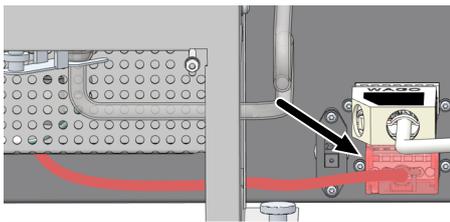
#### PRECAUCIÓN

Riesgo de quemaduras en el horno caliente, el cabezal del horno y el tubo de combustión

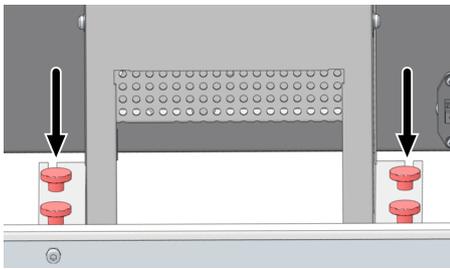
- Apague el equipo y deje que se enfríe antes de proceder a su instalación y mantenimiento.



- ▶ Desconecte el analizador en el interruptor principal. Extraiga el enchufe de alimentación de la toma de corriente. Cierre el suministro de gas en el manorreductor del laboratorio.
- ▶ Abra la pared lateral izquierda del analizador. Si es necesario, desplace los módulos accesorios a un lado. Tenga cuidado de no doblar las mangueras de conexión.
  - Afloje los cuatro tornillos de fijación. Los tornillos son imperdibles y permanecen sujetos a la pared.
  - Retire la conexión de tierra de seguridad. Deposite el panel en un lugar seguro.



- ▶ Retire la tapa superior.
- ▶ Desmonte el tubo de combustión. Arrastre la válvula de inversión hacia la derecha, de manera que no moleste durante el desmontaje.
- ▶ Retire el serpentín de condensación.
- ▶ Suelte el enchufe del horno de combustión.



- ▶ Afloje los tornillos moleteados que fijan el horno a la base del equipo.
- ▶ Levante el horno del analizador.
- ▶ Vuelva a colocar los tornillos moleteados en la base de la unidad para que no se pierdan.

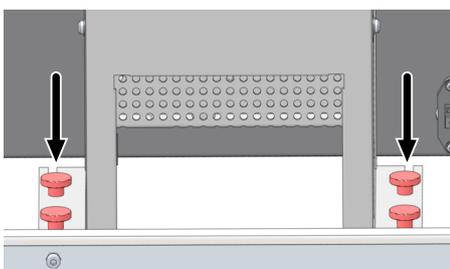
**Vea también**

- 📄 Desmontaje del tubo de combustión [▶ 86]
- 📄 Mantenimiento del serpentín de condensación [▶ 94]

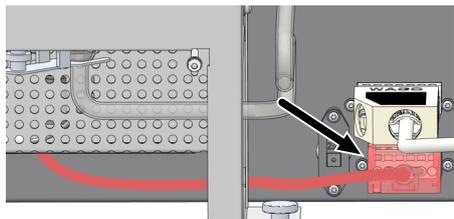
**6.8.2 Montaje del horno de combustión**



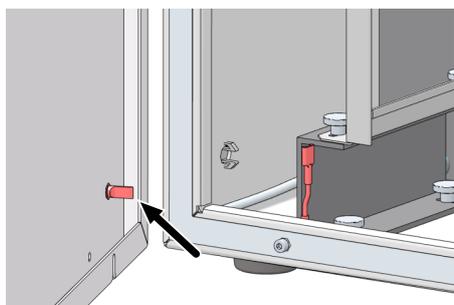
- ▶ Abra la pared lateral izquierda del analizador. Retire la tapa superior.
- ▶ Afloje el tornillo moleteado del soporte de la válvula de cambio. Deslice la válvula de cambio hacia la derecha para que no interfiera con la instalación.
- ▶ Afloje los tornillos moleteados de la parte inferior del aparato que fijan el horno.



- ▶ Introduzca el horno en el centro. Alinee la parte frontal del horno en paralelo a la pared del equipo
- ▶ Fije el horno con los tornillos moleteados. Apriete el tornillo moleteado con la mano.



- ▶ Conecte el enchufe para el horno de atomización en su conexión, situada a la derecha, abajo, en la parte posterior de la pared del equipo.
- ▶ Monte el tubo de combustión.
- ▶ Instale el serpentín de condensación.
- ▶ Lleve la manguera de aspiración de muestras y el tubo de purga a través de la abertura superior. Coloque la cubierta superior. Conecte las mangueras con el automuestreador.



- ▶ Cierre la pared lateral.
  - Conecte la conexión a tierra de protección a la pared lateral izquierda.
  - Presione ligeramente los tornillos en la parte inferior primero y luego en la parte superior. Apriete los tornillos sucesivamente.
- ▶ Abra el suministro de gas. Inserte el enchufe en la toma de corriente y encienda el analizador con el interruptor general.
- ▶ Compruebe la estanqueidad del sistema.
  - ✓ El analizador vuelve a estar listo para el funcionamiento.

## 6.9 Limpieza del recipiente de condensado TIC



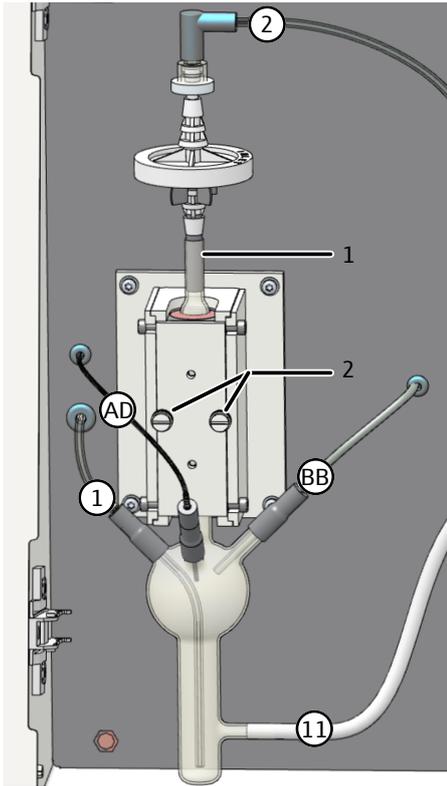
### ADVERTENCIA

#### Riesgo de quemaduras por ácido fosfórico

En el recipiente de condensado de TIC hay ácido fosfórico. El ácido fosfórico irrita los ojos, la piel y las membranas mucosas.

- Utilizar gafas y ropa de protección cuando se manipulen ácidos concentrados. Trabajar debajo de la campana de extracción.
- Siga todas las indicaciones y especificaciones de la hoja de datos de seguridad.

Comprobar a intervalos regulares si el recipiente de condensado de TIC presenta sedimentos. Limpie el recipiente de condensado TIC solo si las muestras ya no se expulsan correctamente.



- ▶ Salga del software de control y evaluación o desconecte el flujo de gas con el comando **Device | Gas flow OFF**.
- ▶ Abrir las puertas del analizador.
- ▶ Retirar la manguera de conexión en la trampa de agua (1) del recipiente de condensado de TIC.
- ▶ Saque las mangueras 1, AD y BB con conectores FAST del recipiente de condensado TIC.
- ▶ Retirar la manguera de desechos 11 de la conexión del recipiente de condensado en la parte inferior.
- ▶ Afloje los dos tornillos moleteados (2) en la tapa del bloque de refrigeración. Retire la tapa y saque el recipiente de condensado TIC.
- ▶ Compruebe si hay depósitos y grietas en el recipiente de condensado de las TIC y aclárelo con agua ultrapura.
- ▶ Coloque las mangueras según la ilustración:
  - Deslice la manguera de desechos 11 al menos 1 cm sobre la conexión lateral inferior del recipiente de condensado de TIC.
  - Retire las mangueras 1, AD y BB con conectores FAST de las conexiones del depósito de condensados TIC. Empuje los conectores FAST al menos 1 cm.
  - Empuje la manguera 1 casi hasta el fondo del recipiente de condensado TIC.
  - Fijar la manguera de conexión (1) entre el recipiente de condensado de TIC y las trampas de agua.
- ▶ Inserte el recipiente de condensado TIC en el bloque de refrigeración. Fije la tapa del bloque de refrigeración con los dos tornillos moleteados.
- ▶ Vuelva a activar el suministro de gas con el comando **Device | Gas flow ON**.
  - ✓ El depósito de condensados TIC está listo para volver a utilizarse.

## 6.10 Mantenimiento del serpentín de condensación

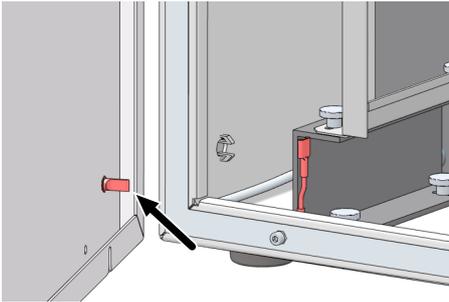
### Desmontaje y limpieza



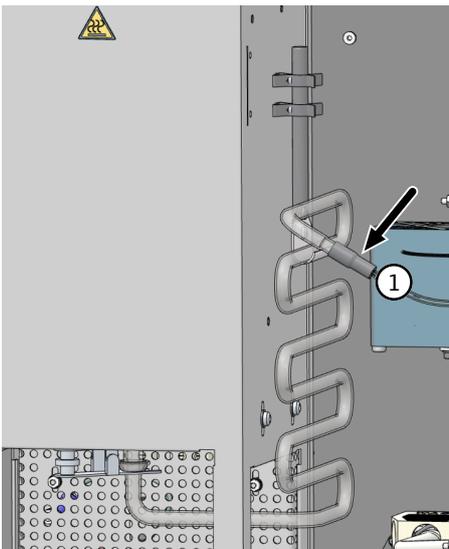
### PRECAUCIÓN

**Riesgo de quemaduras en el horno caliente, el cabezal del horno y el tubo de combustión**

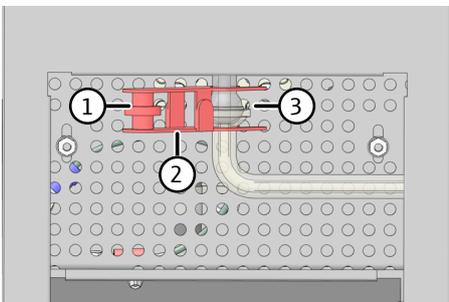
- Apague el equipo y deje que se enfríe antes de proceder a su instalación y mantenimiento.



- ▶ Desconecte el analizador en el interruptor principal. Extraiga el enchufe de alimentación de la toma de corriente. Cierre el suministro de gas en el manorreductor del laboratorio.
- ▶ Abra la pared lateral izquierda del analizador. Si es necesario, desplace los módulos accesorios a un lado. Tenga cuidado de no doblar las mangueras de conexión.
  - Afloje los cuatro tornillos de fijación. Los tornillos son imperdibles y permanecen sujetos a la pared.
  - Retire la conexión de tierra de seguridad. Deposite el panel en un lugar seguro.



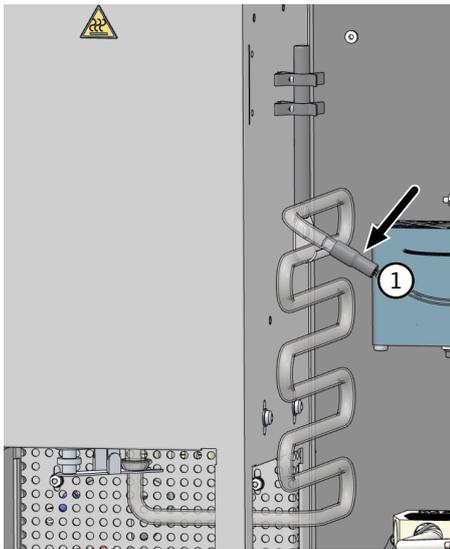
- ▶ Retire la manguera 1 del conector FAST del serpentín de condensación.



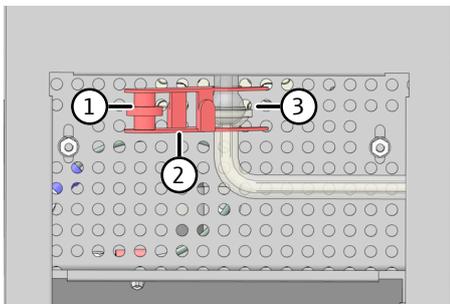
- ▶ Afloje la junta esmerilada (3) en la parte inferior del horno de combustión, que conecta el tubo de combustión con el serpentín de condensación.
- ▶ Para ello, afloje el tornillo moleteado (1) y retire la pinza de la horquilla (2).

- ▶ Retire el serpentín de condensación del analizador con cuidado. Saque la parte inferior de la abertura del horno de combustión.
- ▶ Separe el conector FAST de las boquillas de vidrio del serpentín de condensación.
- ▶ Comprobar si el serpentín de condensación presenta depósitos o fisuras.
- ▶ Enjuagar el serpentín de condensación con agua ultrapura y dejar secar bien.

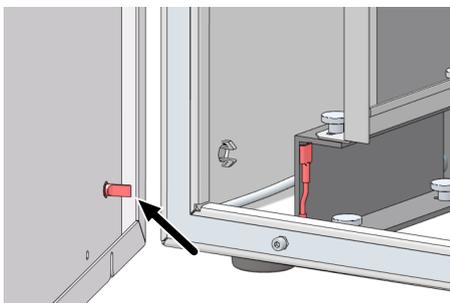
### Instalación



- ▶ Desplace la manguera 1 en el conector FAST.
- ▶ Deslice el conector FAST sobre las boquillas de vidrio del serpentín de condensación.
- ▶ Enganche el serpentín de condensación en el soporte situado en el lateral del horno. La válvula esférica del serpentín se muestra adentrándose en la perforación inferior del horno.



- ▶ Una el extremo inferior del tubo de combustión y la entrada del serpentín de condensación (unión con esmerilado esférico (3)).
- ▶ Asegure la conexión con esmerilado esférico con la pinza de horquilla (2). Apriete a mano el tornillo moleteado (1).



- ▶ Cierre la pared lateral.
  - Conecte la conexión a tierra de protección a la pared lateral izquierda.
  - Presione ligeramente los tornillos en la parte inferior primero y luego en la parte superior. Apriete los tornillos sucesivamente.
- ▶ Abra el suministro de gas. Inserte el enchufe en la toma de corriente y encienda el analizador con el interruptor general.
- ▶ Compruebe la estanqueidad del sistema.
  - ✓ El analizador vuelve a estar listo para el funcionamiento.

## 6.11 Sustitución de las trampas de agua

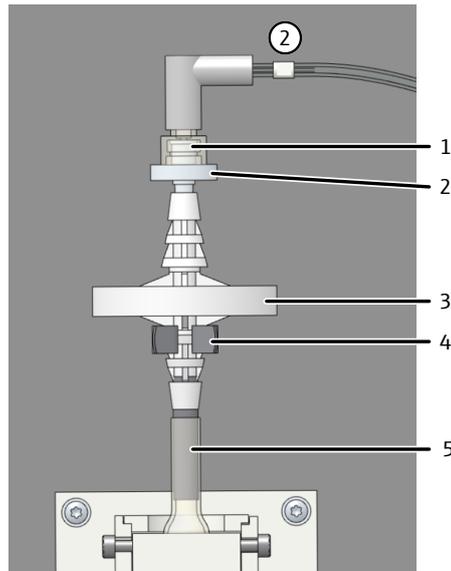
Sustituya las trampas de agua en función de la matriz de muestras, pero a como máximo tras 6 meses.

Las trampas de agua están formadas por un prefiltro y un filtro de retención desechable. Cambie siempre los dos trampas de agua. Tenga en cuenta que las trampas de agua solo cumplen su función si se insertan en el orden y la dirección correctos.

Compruebe la estanqueidad del sistema después de cambiar las trampas de agua.

Sifón de agua en la parte delantera

Puede cambiar las trampas de agua en el panel frontal mientras el equipo está encendido, pero no durante una medición.



**Fig. 53 Sustituir la trampa de agua de la parte frontal**

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1 Racor Luer a la manguera 2             | 2 Filtro de retención de un solo uso |
| 3 Prefiltro como trampa de aerosoles     | 4 Pinza                              |
| 5 Conexión de manguera al recipiente TIC |                                      |

- ▶ Abrir las puertas del analizador.
- ▶ Afloje la unión roscada superior de la manguera con un movimiento de giro. Retire la conexión de la manguera inferior.
- ▶ Montar las nuevas trampas de agua:
  - La inscripción "INLET" en la gran trampa de agua (trampa de aerosol) debe apuntar hacia abajo.
  - La etiqueta de la pequeña trampa de agua (filtro de retención desechable) debe apuntar hacia arriba.
- ▶ Conecte la trampa de agua grande a la manguera inferior.
- ▶ Presione las trampas de agua dentro de las pinzas en la pared del equipo.
- ▶ Apriete el racor Luer en la pequeña trampa de agua superior.
- ▶ Compruebe la estanqueidad del sistema.
- ▶ Vuelva a cerrar las puertas frontales.

Trampas de agua en la caja de gas

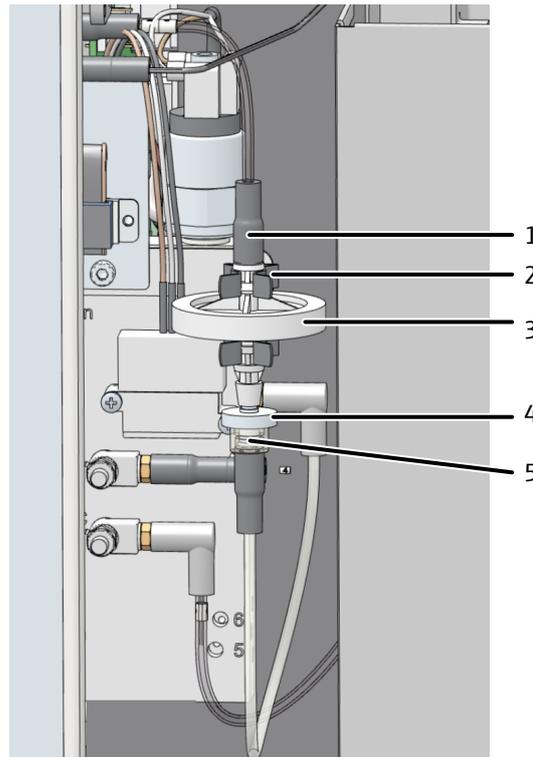
Delante de la caja de gas están montadas dos trampas de agua (prefiltro y filtro de retención de un solo uso). Estas protegen la caja de gas contra aerosoles o agua ascendiente en caso de fallos de la presión de gas. Para cambiar las trampas de agua se tiene que abrir la pared lateral izquierda del analizador.



## PRECAUCIÓN

### Peligro de quemaduras por la alta temperatura del horno

- Apague el equipo y deje que se enfríe antes de proceder a su instalación y mantenimiento.



**Fig. 54** Sustituir las trampas de agua de la caja de gas

- |                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Conector FAST                   | 2 Pinza en la caja de gas            |
| 3 Prefiltro (trampa de aerosoles) | 4 Filtro de retención de un solo uso |
| 5 Conexión Luer                   |                                      |

- ▶ Apague el software de control y evaluación.
- ▶ Apague el analizador en el interruptor principal. Extraiga el enchufe de alimentación de la toma de corriente. Deje que el analizador se enfríe.
- ▶ Abra la pared lateral izquierda del analizador. Si es necesario, desplace los módulos accesorios a un lado. Tenga cuidado de no doblar las mangueras de conexión.
  - Afloje los cuatro tornillos de fijación. Los tornillos son imperdibles y permanecen sujetos a la pared.
  - Retire la conexión de tierra de seguridad. Deposite el panel en un lugar seguro.
- ▶ Extraiga las trampas de agua de ambas pinzas de la caja de gas.
- ▶ Saque el conector FAST superior de las trampas de agua.
- ▶ Retire la trampa de agua de la parte inferior del racor Luer.
- ▶ Montar las nuevas trampas de agua:
  - La inscripción "INLET" en la gran trampa de agua (trampa de aerosol) debe apuntar hacia arriba.
  - La etiqueta de la pequeña trampa de agua (filtro de retención desechable) debe apuntar hacia abajo.
- ▶ Conecte la trampa de agua grande al conector FAST superior.
- ▶ Conecte la pequeña trampa de agua al racor Luer de la parte inferior.
- ▶ Presione las trampas de agua dentro de las pinzas en la caja de gas.
- ▶ Cierre la pared lateral.
  - Conecte la conexión a tierra de protección a la pared lateral izquierda.

- Presione ligeramente los tornillos en la parte inferior primero y luego en la parte superior. Apriete los tornillos sucesivamente.
- ▶ Inserte el enchufe en la toma de corriente y vuelva a encender el analizador en el interruptor general.
- ▶ Compruebe la estanqueidad del sistema.
  - ✓ Se han cambiado las trampas de agua de la parte delantera y la caja de gas.

#### Vea también

- 📖 Comprobación de la estanqueidad del sistema [▶ 85]

## 6.12 Sustitución de la trampa de halógenos



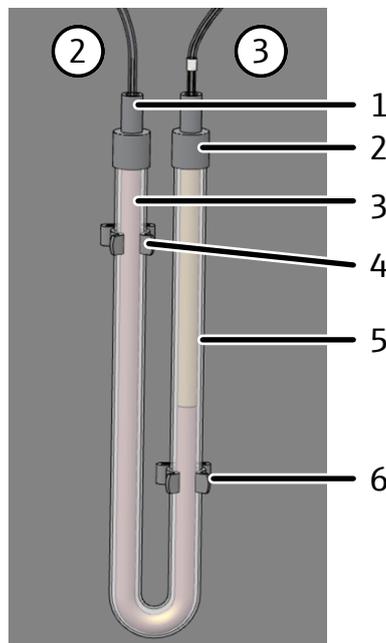
### AVISO

#### Peligro de daños al equipo por lana de cobre consumida

Se pueden producir daños en las piezas electrónicas y ópticas por productos de combustión agresivos en caso de que se haya consumido la lana de cobre en la trampa de halógenos.

- ¡Solo maneje la unidad con una trampa de halógenos que funcione correctamente!
- Sustituya todo el relleno de la trampa de halógenos, cuando la mitad de la lana de cobre o la lana de latón se haya descolorido.

Para la sustitución de la lana de cobre y de latón, el analizador puede permanecer encendido.



**Fig. 55 Sustitución de la trampa de halógenos**

- |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1 Conector FAST a la manguera 2 | 2 Conector FAST a la manguera 3 |
| 3 Lana de cobre                 | 4 Pinza                         |
| 5 Lana de latón                 | 6 Pinza                         |

- ▶ Abrir las puertas del analizador.

- ▶ Suelte los conectores FAST de la trampa de halógenos y extraiga el tubo en U de las pinzas.
- ▶ Extraiga la lana de cobre y de latón gastada con unas pinzas o con un pequeño gancho del tubo en U.
- ▶ Compruebe si hay fisuras en el tubo en U. Reutilizar solo un tubo en U que esté en perfectas condiciones.
- ▶ De ser necesario, lavar el tubo en U con agua ultrapura y dejarlo secar bien.
- ▶ Introducir la lana de cobre y de latón nueva en el tubo en U utilizando unas pinzas o un pequeño gancho.
  - Cambiar todo el contenido del tubo en U. No rellene la lana de cobre y latón con demasiada fuerza, pero tampoco deje grandes cavidades.
- ▶ Cubrir la lana de latón y de cobre con algodón.
- ▶ Vuelva a presionar el tubo en U relleno con cuidado en las pinzas.
- ▶ Vuelva a conectar las mangueras de gas a la trampa de halógenos con conectores FAST:
  - Manguera 2 en las patas con lana de cobre (conexión con la trampa de agua)
  - Manguera 3 en las patas con lana de latón (conexión con el detector)
- ▶ Compruebe la estanqueidad del sistema.
- ▶ Vuelva a cerrar las puertas del analizador.

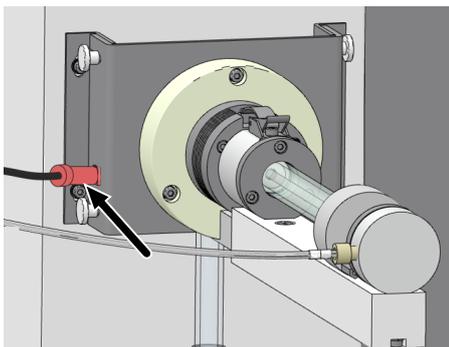
## 6.13 Desmontar el módulo de materia sólida integrado



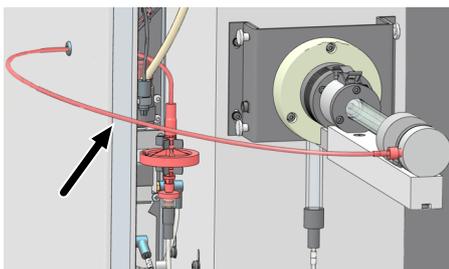
### PRECAUCIÓN

#### Riesgo de quemaduras en el horno caliente y el tubo de combustión

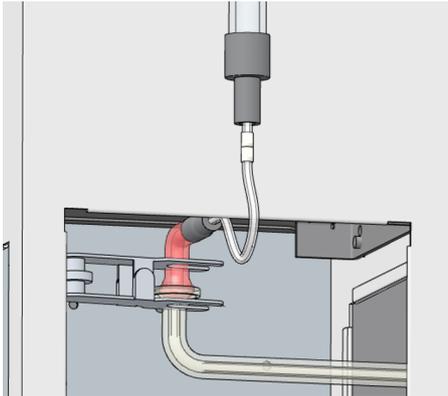
- Apague el equipo y deje que se enfríe antes de proceder a su instalación y mantenimiento.



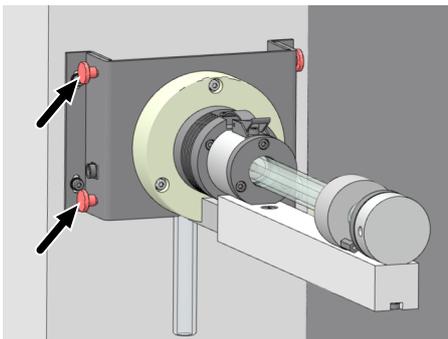
- ▶ Finalizar el software.
- ▶ Apague el analizador en el interruptor principal, desconecte el enchufe de la toma de corriente. Desconecte el suministro de gas.
- ▶ Desenchufe el conector en el lado izquierdo del módulo.



- ▶ Saque la manguera de gas portador del conector FAST de la trampa de agua en la caja de gas.
- ▶ Desenrosque el otro extremo de la manguera del módulo de materia sólida.

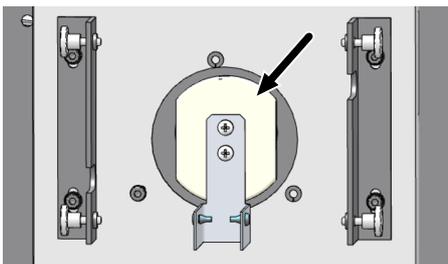


- ▶ Retire la pinza de la unión con esmerilado esférico entre la manguera de medición de gas y la entrada del serpentín de condensación.



- ▶ Afloje los cuatro tornillos moleteados de la placa de retención y extraiga el módulo del horno de combustión.  
La manguera de gases de medición y la placa de retención pueden permanecer en el módulo. Esto simplifica la siguiente instalación.

**i** ¡AVISO! No desenrosque los perfiles angulares del horno. Los perfiles están preajustados y garantizan la posición correcta de instalación.



- ▶ Retire el tapón aislante de la abertura vertical del horno de combustión. Introduzca el tapón en la abertura horizontal del horno de combustión.
- ▶ Vuelva a montar el tubo de combustión para el funcionamiento vertical.

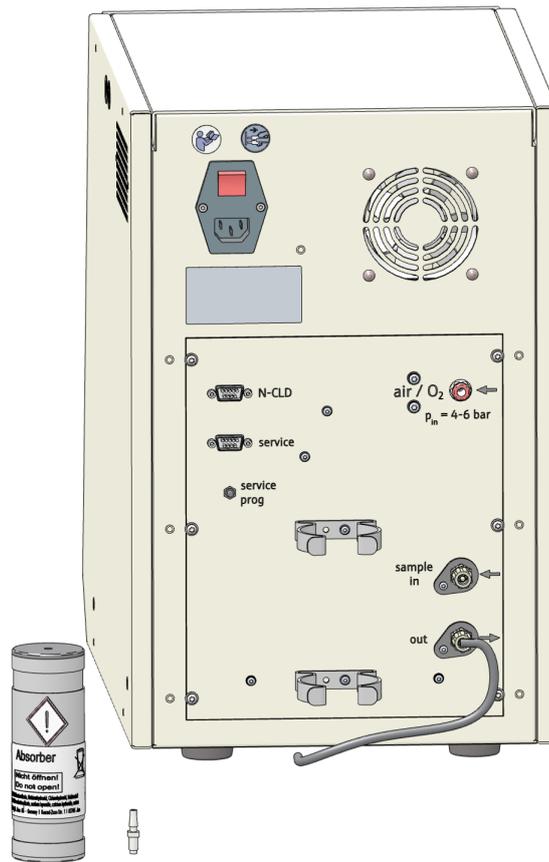
#### Vea también

📄 Montaje del tubo de combustión [▶ 89]

## 6.14 Mantenimiento del detector de quimioluminiscencia (CLD)

Cambie cada 12 meses el cartuchos absorbedor en la parte trasera del detector. El cartucho limpia el gas que sale a través de la salida "out" del detector.

El cartucho está lleno de carbón activado y cal de soda. No abra el cartucho. Deseche entero el cartucho usado según la normativa local.



**Fig. 56 Sustitución del cartucho absorbedor**

- ▶ Retire la manguera del cartucho.
- ▶ Saque el cartucho de la pinza de sujeción.
- ▶ Desenrosque la conexión de manguera en la parte superior del cartucho.
- ▶ Deseche entero el cartucho usado de la manera debida.
- ▶ Enrosque la conexión de manguera en la parte superior del nuevo cartucho.
- ▶ Presione el nuevo cartucho en la pinza de sujeción. Conecte el cartucho con la manguera proveniente de la salida "out".
  - ✓ El detector vuelve a estar listo para la medición.

# 7 Eliminación de errores



## AVISO

### Riesgo de daños al equipo

En los siguientes casos, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente:

- El fallo no puede ser corregido mediante las acciones para la eliminación de errores descritas.
- El fallo se repite una y otra vez.
- El mensaje de error no está incluido en la lista que se muestra a continuación o en la lista se remite al servicio de atención al cliente para la eliminación del error.

Una vez que el equipo esté encendido, se realiza la supervisión del sistema. Después del inicio del software de control se muestran fallos del dispositivo por medio de mensajes de error. Los mensajes de error están compuestos por un código de error y un mensaje.

A continuación se describe una serie de posibles errores que el usuario puede solucionar, en parte, por sí mismo. Confirme el mensaje de error y lleve a cabo las acciones para la eliminación del fallo.

El software almacena archivos de registro. Ponga los archivos de registro a disposición del servicio de atención al cliente previa consulta en caso de avería.

- ▶ Utilice los comandos **Help | Logs | To be done when closing the software** Y **Folder traffic log..** para abrir las carpetas con los archivos de registro.
- ▶ Envíe los archivos de registro actuales al servicio de atención al cliente por correo electrónico. Para ello, utilice el comando **Help | Contact service.**

## 7.1 Mensajes de error del software

<b>Código de error: Mensaje de error</b>	1: <b>Incomplete command from the PC</b> 2: <b>PC command without STX</b> 3: <b>PC command without *</b> 4: <b>PC command CRC error</b> 5: <b>PC command invalid command</b> 6: <b>PC command invalid MESS command</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conexión averiada entre el programa interno y externo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inicializar el analizador.</li> </ul>
<b>Código de error: Mensaje de error</b>	7: <b>COM 2 not found</b> 8: <b>COM 3 not found</b> 9: <b>COM 4 not found</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Problemas con el hardware interno</li> <li>▪ Trampa de agua ocupada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Encender/apagar el analizador.</li> <li>▪ Inicializar el analizador nuevamente.</li> <li>▪ Compruebe si vuelve a producirse un error de presión de gas. Si no, renovar las trampas de agua.</li> </ul>

<b>Código de error: Mensaje de error</b>	<b>7: COM 2 not found</b> <b>8: COM 3 not found</b> <b>9: COM 4 not found</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay flujo de gas en la salida del gas de muestra debido a que la manguera se ha doblado para la gasificación de la muestra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la manguera. Si es necesario, elimine el dobléz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Obstrucción del serpentín de condensación con bolas de catalizador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interrumpa el flujo de gas de muestra entre el tubo de combustión y el serpentín de condensación. Compruebe si vuelve a producirse un error de presión de gas. Si no es así, enjuague el serpentín de condensación con agua ultrapura.</li> <li>Al cambiar el catalizador, tener en cuenta que haya suficiente lana de vidrio de sílice como primera capa.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tubo de combustión con demasiada sal. (Cuando se analizan muestras con un alto contenido de sal, esta puede acumularse en el tubo de combustión).</li> <li>Esterilla HT gastada debido al análisis de muestras con alto contenido de salinidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir la esterilla HT en el tubo de combustión o cambiar el catalizador. Seleccione la medida dependiendo del número de mediciones con el relleno actual del catalizador y la actividad de este.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Obstrucción del suministro de gas al horno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpiar el suministro de gas al horno.</li> </ul>
<b>Código de error: Mensaje de error</b>	<b>12: Incorrect version number</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>La versión del software de control y el software del ordenador interno no coinciden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecutar la actualización de software.</li> </ul>
<b>Código de error: Mensaje de error</b>	<b>13: No connection to sampler</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Automuestreador apagado.</li> <li>Cable de conexión no conectado o defectuoso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encender el automuestreador e inicializar el analizador</li> <li>Controlar el cable de conexión.</li> </ul>
<b>Código de error: Mensaje de error</b>	<b>15: Flow-error / no carrier gas</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión de gas no disponible o defectuosa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conecte el gas portador. Compruebe la presión previa.</li> </ul>
<b>Código de error: Mensaje de error</b>	<b>20: No connection to optics (NDIR)</b> <b>21: CRC error optics</b> <b>22: Status error optics</b> <b>26: Optics error; incorrect command return</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Error de comunicación</li> <li>Detector NDIR defectuoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inicializar el analizador.</li> <li>Informar al servicio técnico.</li> </ul>
<b>Código de error: Mensaje de error</b>	<b>24: Optics error, analog values out of range</b>
Causa	Solución

<b>Código de error: Mensaje de error</b>	<b>24: Optics error, analog values out of range</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los valores analógicos del detector se encuentran fuera del rango de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la calidad del gas portador.</li> <li>Inicializar el analizador y comprobar los valores analógicos con el test de componentes.</li> </ul>
<b>Código de error: Mensaje de error</b>	<b>30: No connection to N sensor</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>El detector de nitrógeno no está encendido.</li> <li>Cable de conexión no conectado o defectuoso.</li> <li>Conexión incorrecta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encender el detector.</li> <li>Controlar el cable de conexión.</li> <li>Controlar la conexión.</li> </ul>
<b>Código de error: Mensaje de error</b>	<b>40: No connection to the syringe pump</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay comunicación entre el analizador y la bomba de inyección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inicializar el analizador.</li> <li>Apagar ordenador, reiniciar e inicializar analizador.</li> </ul>
<b>Código de error: Mensaje de error</b>	<b>111: Rotator error</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Accionamiento mal colocado, por ejemplo, atascado.</li> <li>Accionamiento defectuoso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inicializar el analizador.</li> <li>Si no se puede corregir el error, notifíquelo al servicio técnico.</li> </ul>
<b>Código de error: Mensaje de error</b>	<b>112: Swivel drive error</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Accionamiento mal colocado, por ejemplo, atascado.</li> <li>Accionamiento defectuoso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inicializar el analizador.</li> <li>Si no se puede corregir el error, notifíquelo al servicio técnico.</li> </ul>
<b>Código de error: Mensaje de error</b>	<b>113: Lifting drive error / Sampler: z drive error (steps lost)</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Accionamiento mal colocado, por ejemplo, atascado.</li> <li>Accionamiento defectuoso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inicializar el analizador.</li> <li>Si no se puede corregir el error, notifíquelo al servicio técnico.</li> </ul>
<b>Código de error: Mensaje de error</b>	<b>114: Rack detection error</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bandeja de muestras mal colocada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vuelva a colocar la bandeja de muestras, tenga cuidado con los bloqueos.</li> <li>Inicializar el analizador.</li> </ul>
<b>Código de error: Mensaje de error</b>	<b>115: Wrong rack</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>La bandeja de muestras está mal ajustada en el software.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique los ajustes en la configuración del equipo.</li> <li>En caso necesario, ajuste otra bandeja de muestras.</li> </ul>
<b>Código de error: Mensaje de error</b>	<b>116: Unknown sampler command</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Error de comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informar al servicio técnico.</li> </ul>

Código de error: Mensaje de error	201: Restart the internal program
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Error del programa interno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inicializar el analizador.</li> <li>▪ En caso de que se produzca más veces, observar cuando aparece el error.</li> </ul>
Código de error: Mensaje de error	401: Syringe pump: Initialization 402: Syringe pump: invalid command 403: Syringe pump: invalid operand 404: Syringe pump: faulty command sequence
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Error de comunicación</li> <li>▪ Bomba de inyección defectuosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inicializar el analizador.</li> <li>▪ Informar al servicio técnico.</li> </ul>
Código de error: Mensaje de error	409: Syringe pump: pump sluggish
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obstrucción de una tubería flexible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Buscar la causa del error y eliminar.</li> <li>▪ Limpiar o sustituir la tubería flexible.</li> <li>▪ Inicializar el analizador.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bomba de inyección defectuosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informar al servicio técnico.</li> </ul>
Código de error: Mensaje de error	410: Syringe pump: valve sluggish
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bomba de inyección defectuosa</li> <li>▪ Válvula rota</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informar al servicio técnico.</li> </ul>
Código de error: Mensaje de error	415: Syringe pump: invalid command
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Error de comunicación</li> <li>▪ Bomba de inyección defectuosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inicializar el analizador.</li> <li>▪ Informar al servicio técnico.</li> </ul>

## 7.2 Error de estado

Los errores de estado se muestran en el panel del equipo **Device status**.

Indicaciones de error	In 120 ml/min; Out < 110 ml/min
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tuerca de unión en el tubo de combustión o esclusa no ajustada correctamente (después de cambiar el catalizador).</li> <li>▪ Suministro de gas portador en el cabezal de horno o esclusa no ajustada correctamente (después de cambiar el catalizador).</li> <li>▪ Anillos obturadores en el tubo de combustión defectuosos (deformados gravemente) o no desplazados (después de cambio de catalizador).</li> <li>▪ Conector FAST en recipiente de condensado de TIC no estanco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobar la integridad, deformación de las atornilladuras. Apretar si fuese necesario.</li> <li>▪ Comprobar suministro de gas portador, especialmente el conector FAST en la pared del analizador y unión por tornillos en el horno.</li> <li>▪ Compruebe todas las juntas de las trampas de agua. En caso necesario sustituir el conector FAST.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión en el sistema de trampas de agua suelta (tras cambio de trampas de agua o montaje de trampa de halógenos)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión del tubo de combustión, serpentín de condensación o atornilladuras no estancos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar conexión del tubo de combustión o serpentín de condensación, especialmente la fijación de pinza de horquilla.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tubo de combustión defectuoso (desgaste, roturas en el borde)</li> <li>Recipiente de condensado de TIC defectuoso (roturas en las conexiones)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe las piezas de vidrio. Cambiar si fuese necesario.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trampas de agua llenas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir las trampas de agua.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manguera de la bomba de condensado no estanca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la bomba de condensado. Cambiar la manguera si fuese necesario.</li> </ul>
Indicaciones de error	<b>In 120 ml/min; Out &lt; 110 ml/min; Out &gt; 130 ml/min</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>MFM (flujómetro másico) defectuoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar el flujo, si es posible, con un flujómetro másico externo, para confirmar el error.</li> <li>Informar al servicio técnico.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El relleno de la trampa de halógenos está agotado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar trampa de halógenos.</li> </ul>
Indicaciones de error	<b>In &lt; 120 ml/min; Out &lt; 110 ml/min</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sin gas portador</li> <li>Tubería flexible no estanca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abrir el suministro de gas portador en el manorreductor.</li> <li>Localizar el punto no estanco y repararlo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Presión previa del suministro de gas portador demasiado baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste correctamente la presión previa del gas portador.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El interruptor de presión del analizador se ha disparado, simultáneamente con el mensaje de error 10: Gas pressure error.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver eliminación 10: Gas pressure error</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>MFC defectuoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informar al servicio técnico.</li> </ul>
Indicaciones de error	<b>In &lt; 120 ml/min; Out: 120 ± 10 ml/min</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sin gas portador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abrir el suministro de gas portador en el manorreductor.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Presión previa del suministro de gas portador demasiado baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste correctamente la presión previa del gas portador.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>MFM defectuoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informar al servicio técnico.</li> </ul>
Indicaciones de error	<b>In 120 ml/min; Out &gt; 130 ml/min</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Refrigeración Peltier insuficiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la refrigeración desde arriba en el recipiente de condensado TIC. La formación de condensación en el bloque de refrigeración indica que la refrigeración está funcionando.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>MFC defectuoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informar al servicio técnico.</li> </ul>

Indicaciones de error	<b>In; Out = 0 ml/min</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Obstrucción de una tubería flexible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retire y enjuague la línea de manguera bloqueada. Luego vuelva a instalarlo.</li> <li>Cambiar la tubería flexible obstruida.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ningún método cargado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cargar método.</li> </ul>
Indicaciones de error	Valores del detector NDIR resaltados en color en el panel <b>Device status</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los valores analógicos del detector se encuentran en el límite del rango de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la trampa de halógenos. Si es necesario, renovar el relleno.</li> <li>Póngase en contacto con el equipo de aplicación para obtener consejos sobre las instrucciones de aplicación de la matriz de muestras difíciles.</li> </ul>

Aunque los valores analógicos se muestren en amarillo, puede seguir midiendo. El indicador le avisa de que el detector está saliendo del rango de trabajo óptimo.

Los niveles de los valores analógicos están disminuyendo lentamente debido al envejecimiento. Si los valores descienden en unos pocos análisis, es probable que los componentes del gas de análisis estén dañando el detector.

## 7.3 Errores del equipo

En esta sección se describen varios errores de los equipos y problemas analíticos, algunos de los cuales el usuario puede resolver por sí mismo. Los errores del equipo descritos suelen ser claramente visibles. Los problemas analíticos suelen llevar a resultados de medición inverosímiles. Si las propuestas para solucionar los problemas no tienen éxito y si estos problemas ocurren con frecuencia, informe al servicio técnico de Analytik Jena.

Error	<b>Trampas de agua llenas</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>La vida útil de la trampa de agua ha expirado.</li> <li>Medición de muestras con fuerte formación de aerosoles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir la trampa de agua.</li> </ul>
Error	<b>Valores de medición dispersos</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Relleno tubo de combustión agotado.</li> <li>Dosificación defectuosa.</li> <li>Cánula dañada.</li> <li>Muestras no homogéneas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambiar el catalizador.</li> <li>Comprobar dosificación.</li> <li>Cambiar la cánula.</li> <li>Templar las muestras frías antes del análisis.</li> <li>Filtrar las muestras antes del análisis.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las muestras sensibles se ven afectadas por el aire ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar la entrada de CO<sub>2</sub> o vapores orgánicos procedentes del aire ambiente.</li> <li>Comprobar las condiciones ambientales y eliminar la fuente de interferencia.</li> <li>Tapar los recipientes de muestras en el automuestreador con papel de aluminio.</li> <li>Gasear el espacio de cabeza de la muestra en medición manual.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Deriva de la base NDIR: criterios de integración desfavorables El software interrumpe la medición demasiado pronto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar los ajustes del método.</li> <li>Si es necesario, aumente el tiempo máximo de integración.</li> </ul>
Error	<b>El automuestreador no extrae la muestra sin burbujas de aire.</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recorrido de aspiración de muestras no estanco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe las conexiones de las mangueras.</li> <li>Si es necesario, apriete las conexiones de manguera sueltas a la cánula o a la válvula de la bomba de jeringa.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cánula de aspiración de muestras obstruida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desmontar la cánula y limpiarla en baño ultrasónico.</li> <li>Cambiar la cánula.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Jeringa de dosificación no estanca</li> <li>Las faldas obturadoras PTFE del sello están dañadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desmontar y comprobar la jeringa de dosificación.</li> <li>Cambiar jeringa de dosificación.</li> </ul>
Error	<b>Dosificación incompleta en los reactores</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recorrido de dosificación no estanco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe las conexiones de las mangueras. Si es necesario, apriete las conexiones sueltas: bomba de inyección - válvula de inversión, válvula de inversión - cánula de inyección, válvula de inyección - recipiente de condensado de TIC</li> </ul>
Error	<b>Contaminación por arrastre</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lavado insuficiente de la jeringa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpiar la jeringa de dosificación con la muestra antes de la siguiente inyección. Para ello, edite el método en la ventana <b>Manage methods</b> e introduzca "3" en la pestaña <b>Repetitions</b> para la primera medición; el lavado no suele ser necesario para todas las mediciones posteriores. Introduzca "0" aquí.</li> </ul>
Error	<b>Resultados demasiado bajos (general)</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Catalizador gastado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambiar el catalizador.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema no estanco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la estanqueidad.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dosificación errónea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar dosificación.</li> </ul>

Error	<b>Resultados bajos en los análisis TC, TOC, NPOC, análisis TNb</b> (los análisis TIC están bien)
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catalizador gastado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuando se utiliza el catalizador de platino y las mediciones en modo diferencial (de muestras neutras a ligeramente alcalinas): El catalizador puede regenerarse. Inyectar seis veces agua ultrapura acidificada (análisis de pH &lt;2). Recomendación: Mida uno o dos viales de muestra con agua ultrapura acidificada por serie de análisis.</li> <li>▪ Cambiar el catalizador.</li> <li>▪ Realice el calibrado después de cambiar el catalizador.</li> </ul>
Error	<b>Resultados muy bajos en los análisis TIC</b> (análisis TC, TOC, NPOC en orden)
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No hay ácido fosfórico en la botella de reactivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Llene la botella.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dosificación errónea de la muestra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobar dosificación.</li> </ul>
Error	<b>Resultados muy bajos en los análisis de TNb</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catalizador gastado.</li> <li>▪ La concentración de la muestra está por encima del rango calibrado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cambiar el catalizador.</li> <li>▪ Preste atención al rango calibrado.</li> <li>▪ Utilizar calibración cuadrática.</li> <li>▪ Calibrar según las opciones en función de la matriz.</li> <li>▪ Si es posible, utilizar concentraciones bajas en el análisis de sustancias desconocidas. Si es posible, diluir la muestra.</li> <li>▪ Utilizar aire sintético como gas portador.</li> </ul>
Error	<b>Forma inusual del pico en los análisis de TC y TNb</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catalizador gastado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nota: Simultáneamente se producen resultados demasiado bajos. Regenerar o cambiar el catalizador.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Criterios de integración desfavorables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobar criterios de integración en el método.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sobrepasar el rango de medición de CLD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diluir muestra.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dosificación errónea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En la alimentación de muestras manual: Prestar atención de inyectar de manera uniforme.</li> </ul>
Error	<b>Análisis de TNb con CLD defectuoso</b> (los análisis de TC están bien)
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conexión de manguera entre el analizador y el detector defectuosa</li> <li>▪ Generador de ozono defectuoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compruebe la conexión de las mangueras.</li> <li>▪ Informar al servicio técnico.</li> </ul>

Error	<b>Bomba de condensado o bomba de ácido fosfórico no estanca</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conexiones de manguera no estancas</li> <li>▪ Manguera de bombeo defectuosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobar las conexiones.</li> <li>▪ Sustituir la manguera.</li> </ul>
Error	<b>Las lámparas de control 5 V, 24 V en la tira de LED no se encienden.</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Error en la alimentación eléctrica o en el sistema electrónico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controlar las conexiones eléctricas.</li> <li>▪ Controlar la alimentación eléctrica del laboratorio.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fusible defectuoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informar al servicio técnico.</li> </ul>
Error	<b>El LED de estado del analizador no se enciende.</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El programa interno no se ha iniciado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apague el analizador y vuelva a encenderlo en el interruptor principal.</li> </ul>
Error	<b>La luz de control de la calefacción en la tira de LED no se enciende.</b>
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo en espera con temperatura de espera = temperatura ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inicializar el equipo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elemento térmico defectuoso (horno). Se enciende la luz de control "Termopar roto" en la barra de LED.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informar al servicio técnico.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Componente electrónico defectuoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informar al servicio técnico.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Horno de combustión no está conectado correctamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobar la conexión del horno de combustión.</li> </ul>

## 8 Transporte y almacenamiento

### 8.1 Transporte

Durante el transporte, observe las instrucciones de seguridad que se proporcionan en la sección "Instrucciones de seguridad".

Al transportar, evite:

- Sacudidas y vibraciones  
¡Peligro de daños por golpes, sacudidas o vibraciones!
- Fuertes fluctuaciones de temperatura  
¡Peligro de formación de agua condensada!

#### 8.1.1 Preparación del analizador para el transporte



#### PRECAUCIÓN

**Riesgo de quemaduras en el horno, el cabezal del horno y el tubo de combustión**

El horno de combustión sigue caliente después de apagar el equipo. Existe peligro de quemaduras.

- Deje que el equipo se enfríe antes de retirar el horno de combustión.



#### PRECAUCIÓN

**¡Peligro de lesión!**

Existe el riesgo de lesiones por rotura de vidrio al manipular piezas de vidrio.

- Tengan especial cuidado con las piezas de vidrio.



#### AVISO

**Peligro de daños al equipo debido a un material de embalaje inadecuado**

- Transporte el equipo y sus componentes solo en el embalaje original.
- Vacíe el equipo completamente antes de transportar y ponga todos los seguros de transporte.
- Es necesario incluir un agente secante apropiado en el embalaje para evitar daños por humedad.

Preparar el analizador para el transporte como se indica a continuación:

- ▶ Apague el analizador a través del software propio del analizador.
- ▶ Desconecte el analizador en el interruptor principal. Deje que el equipo se enfríe.
- ▶ Desconecte el suministro de gas. Extraiga el enchufe del equipo de la toma de corriente.
- ▶ Desconectar todos los cables y mangueras de gas de la parte trasera del analizador.
- ▶ Abrir las puertas del analizador.

- ▶ Retire el recipiente de reactivos y la bandeja colectora, así como otros accesorios sueltos. Limpie la(s) manguera(s) con una toalla de papel limpia.  
⚠ ¡PRECAUCIÓN! Las mangueras contienen residuos de ácido.
- ▶ Separe las cánulas de los tubos. Ponga las cánulas en el paquete de cánulas.  
ℹ ¡AVISO! Empaquetar cuidadosamente las cánulas. Las cánulas se pueden doblar.
- ▶ Saque las mangueras de las conexiones de la trampa de halógenos. Retire la trampa de halógenos de las pinzas.
- ▶ Desmontar y vaciar el recipiente de condensado TIC.
- ▶ Empaquetar los extremos de los tubos abiertos en bolsas protectoras y asegurarlos en el analizador, por ejemplo, con cintas adhesivas.
- ▶ Abrir el panel lateral:
  - Desenrosque los cuatro tornillos de fijación. Los tornillos son imperdibles y permanecen sujetos a la pared.
  - Retire la conexión de tierra de seguridad. Deposite el panel en un lugar seguro.
- ▶ Retire con cuidado el serpentín de condensación del soporte, vacíelo y déjelo en un lugar seguro.
- ▶ Desmonte el tubo de combustión.
- ▶ Desmonte el horno de combustión.
- ▶ Empaquete los extremos libres de la manguera dentro de la unidad en una bolsa protectora y fíjelos al analizador con cinta adhesiva.
- ▶ Cerrar la pared lateral izquierda del analizador:
  - Conecte la conexión a tierra de protección a la pared lateral.
  - Enrosque los tornillos en la parte inferior y luego en la parte superior. Apriete los tornillos sucesivamente.
- ▶ Coloque la cubierta del horno superior y fíjela con cinta adhesiva.
- ▶ Cierre las puertas frontales del analizador.
- ▶ Empaquete los accesorios con cuidado. Asegúrese de que las piezas de vidrio empaquetado a prueba de roturas.
- ▶ Empaquetar al analizador y los accesorios en el embalaje original.
  - ✓ El analizador está embalado de forma segura para su transporte.

#### Vea también

📖 Mantenimiento y cuidado [▶ 73]

## 8.1.2 Preparar el automuestreador AS vario para transportarlo

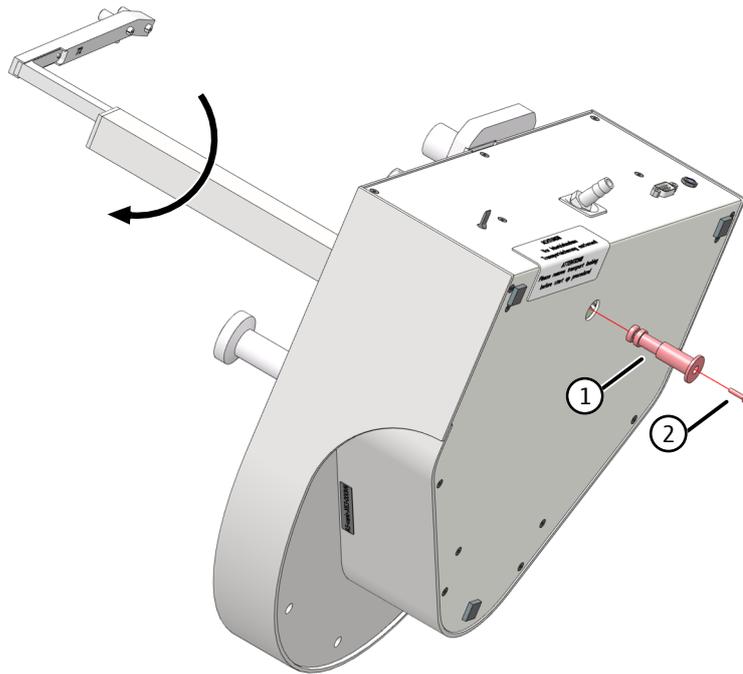


### AVISO

#### Daños en el equipo durante el transporte sin bloqueo

El equipo puede dañarse si se transporta sin un seguro de transporte.

- Aplique siempre el bloqueo de transporte antes de transportarlo.



**Fig. 57 Asegurar el automuestreador para el transporte**

- 1 Protección para el transporte
- 2 Tornillo M3x12

- ▶ Poner el automuestreador de lado y colocarlo de forma segura.
- ▶ Gire el brazo del automuestreador en sentido horario hasta el tope.
  - ✓ Las unidades están en la posición correcta.
- ▶ Introduzca el seguro para el transporte en el orificio de la chapa de fondo hasta dar con el tope.
- ▶ Asegure el bloqueo de transporte con el tornillo y la llave Allen suministrados.
- ▶ Empaque el automuestreador en su embalaje original.
  - ✓ El automuestreador se puede transportar con seguridad.

### 8.1.3 Recolocación del equipo en el laboratorio



#### PRECAUCIÓN

##### Peligro de lesiones durante el transporte

Si el equipo se cae, existe peligro de lesiones y el equipo puede resultar dañado.

- Tenga cuidado al mover y transportar el equipo. Levante y lleve el equipo únicamente en pareja.
- Agarre el equipo firmemente con ambas manos en la parte inferior y levántelo al mismo tiempo.

Tenga en cuenta lo siguiente al recolocar el equipo en el laboratorio:

- ¡Existe peligro de lesión por piezas no aseguradas apropiadamente!  
Antes de mover el equipo, retire todas las piezas sueltas y desconecte todas las conexiones de la unidad.
- Por motivos de seguridad, son necesarias dos personas para transportar el equipo, que se deben colocar a ambos lados del mismo.

- Como el equipo no dispone de asas de transporte, debe sujetarlo con ambas manos por la parte inferior. Levantar el equipo al mismo tiempo.
- Observar los valores de referencia y atenerse a los valores límite prescritos por ley para el levantamiento y transporte de cargas sin equipos auxiliares.
- Observar las condiciones de instalación en la nueva ubicación.

## 8.2 Almacenamiento



---

### AVISO

#### **Peligro de daños en el equipo por influencias medioambientales**

¡Las influencias medioambientales y la formación de agua de condensación pueden provocar el deterioro de componentes del equipo!

- Solo es posible un almacenamiento del equipo en lugares climatizados.
- Asegúrese de que la atmósfera esté libre de polvo y vapores corrosivos.

---

Si el equipo no se instala inmediatamente después del suministro o si no se utiliza durante un tiempo prolongado, deberá almacenarlo dentro de su embalaje original. Es necesario incluir un agente secante apropiado en el embalaje y/o en el equipo para evitar daños por humedad.

Para conocer los requerimientos sobre condiciones climáticas del lugar de almacenaje.

## 9 Desechado

Aguas residuales	Durante el funcionamiento, se acumulan aguas residuales que contienen ácido y la muestra. Es necesario eliminar los residuos neutralizados de acuerdo a las regulaciones legales de eliminación en vigor.
Trampa de halógenos	La trampa de halógenos contiene cobre y latón. Póngase en contacto con el órgano competente (autoridad o empresa de eliminación de residuos). Aquí recibirá información sobre la reutilización o eliminación.
Catalizador	Los catalizadores especiales contienen $\text{Pt}(\text{Al}_2\text{O}_3)$ o $\text{CeO}_2$ . Elimine el catalizador usado de forma adecuada según la normativa legal. La Analytik Jena se lleva el catalizador especial para su eliminación. Por favor, diríjase al servicio técnico Dirección véase el interior de la portada.
Analizador	Al fin de su vida útil, el equipo y sus componentes electrónicos deben ser eliminados como chatarra electrónica según las disposiciones vigentes.



---

### PRECAUCIÓN

#### Irritación de la piel y las vías respiratorias por el polvo

El aislamiento de la estufa contiene lana de silicato alcalinotérreo (lana AES). Puede formarse polvo al trabajar con lana AES.

- Evitar la formación de polvo.
  - Llevar equipo de protección individual: Máscara respiratoria, gafas protectoras, guantes y bata.
  - Eliminar adecuadamente.
-

## 10 Especificaciones

### 10.1 Datos técnicos del equipo base

Datos generales	Denominación/Tipo	multi N/C 3300 HS	
	Número de artículo	11-0118-201-62	
	Dimensiones del equipo básico (An x Pr x Al)	513 x 547 x 464 mm	
	Masa del equipo básico	21 kg	
	Nivel de intensidad acústica	<70 dB(A)	
Datos de funcionamiento	Principio de digestión	Oxidación termocatalítica	
	Temperatura de digestión	Hasta 950 °C, según catalizador	
	Alimentación de muestras	inyección de flujo	
	Volumen de muestra	50 ... 3000 µl	
	Transferencia de partículas	Según DIN EN 1484	
	Principio de detección de carbono	NDIR (vinculado con el procedimiento VITA)	
	Rango de medición TC, TOC, NPOC, TIC	0 ... 30000 mg/l	
	Rango de medición TC, TOC en materias sólidas (con módulo de materia sólida HT 1300 )	0 ... 500 mg	
Detección de nitrógeno	Principio de detección de nitrógeno (opcional)	CLD	
	Rango de medición TN <sub>b</sub>	0 ... 20000 mg/l	
Control de proceso	Software de control y evaluación	multiWin pro	
	Alcance funcional del software	gráfico en tiempo real, indicación de estado durante el análisis, representación gráfica de los resultados de medición, impresión de los resultados  Actualización opcional del software de la FDA para la integridad de los datos y el cumplimiento de las directrices farmacéuticas 21 CFR Part 11 y EudraLex Volume 4 Annex 11	
Suministro de gas	Opción 1	Oxígeno	≥4.5
	Opción 2	Aire sintético (de la bombona de gas a presión)	Sin hidrocarburos ni CO <sub>2</sub>
	Opción 3	aire comprimido purificado (suministrado a través del generador de gas TOC)	CO <sub>2</sub> <1 ppm Hidrocarburos (como CH <sub>4</sub> ) <0,5 ppm
	Presión de entrada	400 ... 600 kPa	

Tasa de flujo	15 l/h, según el modo de medición
Flujo de gas de medición	120 ml/min
Flujo de purga NPOC	50 ... 160 ml/min

## Parámetros eléctricos

Tensión	115/230 V
Frecuencia	50/60 Hz
Fusibles	2 T6,3 A H
Consumo de energía medio	400 VA
Consumo de energía máximo	500 VA
Interfaz para ordenador	USB 2.0
Interfaz con los módulos/accesorios	RS 232

¡Utilice solo fusibles originales de Analytik Jena!

## Condiciones ambientales

Temperatura de funcionamiento	+10 ... 35 °C (aire acondicionado recomendado)
Humedad máxima	90 % en 30 °C
Presión atmosférica	0,7 ... 1,06 bar
Temperatura de almacenamiento	5 ... 55 °C
Humedad durante el almacenamiento	10 ... 30 % (utilizar agente secante)
Altura del inserto (máximo)	2000 m

## Calculadora del impuesto sobre el equipamiento mínimo

Procesador	Mín. 3,2 GHz
Disco duro	Mín. 40 GB
RAM	Mín. 4 GB
Resolución de la pantalla	Mín. 1920 x 1080 px
Tarjeta gráfica	compatible con DirectX 12 o superior, con controlador WDDM 2.0
Puerto USB	Mín. 1 USB 2.0 puertos para conectar el equipo básico
Reproductor CD/DVD	Para la instalación del software
Sistema operativo	Windows 10/11, 32 o 64 bit

## 10.2 Datos técnicos de los accesorios

## Automuestreador AS 21hp, AS 10e

Número de artículo (denominación)	11-0513-001-26 (AS 21hp) 11-0516-003-26 (AS 10e)
Dimensiones (An x Pr x Al), sin soporte	260 x 320 x 390 mm
Masa	4,5 kg
Tensión de funcionamiento	24 V CC, 2,5 A mediante fuente de alimentación externa
Tensión eléctrica de la fuente de alimentación	110 ... 240 V +10/-5 %, 50/60 Hz

	Consumo de potencia	60 VA		
Automuestreador AS 21hp	Posiciones de las muestras	21		
	Tamaño del recipiente	50 ml		
	Soplado de muestras NPOC	Paralelas y secuenciales		
	Agitador magnético (integrado)	Homogeneización de muestras que contienen partículas		
Automuestreador AS 10e	Posiciones de las muestras	10		
	Tamaño del recipiente	50 ml		
	Soplado de muestras NPOC	Solo secuencial		
Automuestreador AS vario	Número de artículo (denominación)	11-0514-003-26 (AS vario)		
	Dimensiones (An x Pr x Al)	350 x 400 x 470 mm		
	Masa	15 kg		
	Tensión de funcionamiento	24 V CC mediante fuente de alimentación externa		
	Tensión eléctrica de la fuente de alimentación externa	100 ... 240 V, 50/60 Hz (autodetección)		
	Consumo de potencia	50 VA		
	<b>Plato de muestras con posiciones de muestras</b>	<b>Tamaño del recipiente</b>	<b>AS vario</b>	<b>AS vario ER</b>
	20	100 ml	sí	no
	47	12 ml + 50 ml	sí	sí
	52	100 ml	sí	no
	72	40 ml + 50 ml (opcional)	sí	sí
	100	20 ml	sí	sí
	146	12 ml	sí	sí
EPA Sampler	Número de artículo (denominación)	11-126.693 (EPA Sampler)		
	Dimensiones (An x Pr x Al)	500 x 540 x 550 mm		
	Masa	15 kg		
	Tensión de funcionamiento	24 V CC, mediante fuente de alimentación externa		
	Tensión eléctrica de la fuente de alimentación externa	100 ... 240 V, 50/60 Hz (autodetección)		
	Consumo de potencia	30 VA		
	Posiciones de las muestras	64		
	Recipientes de muestras	40 ml		
Detector de quimioluminiscencia (CLD)	Número de artículo (denominación)	11-0401-002-62 (CLD-300)		
	Principio de detección	Detector de quimioluminiscencia		
	Parámetros	TN <sub>b</sub> - (nitrógeno total vinculado)		
	Rango de medición	0 ... 20000 mg/l TN <sub>b</sub>		

Límite de detección	0,005 mg/l TN <sub>b</sub>
Tiempo de análisis	3 ... 5 min
Gas para la generación de ozono	Suministro de gas como equipo básico 60 ml/min, 400 ... 600 kPa
Dimensiones (An x Pr x Al)	296 x 581 x 462 mm
Masa	12,5 kg
Tensión de funcionamiento	110 ... 240 V, 50/60 Hz
Fusibles	2 T4,0 A H
Consumo medio de energía	200 VA
Puerto al analizador	RS 232

Las condiciones ambientales de funcionamiento y almacenamiento de los accesorios corresponden a las condiciones ambientales del equipo básico.

Los datos técnicos de los demás accesorios figuran en sus manuales de instrucciones correspondientes.

### 10.3 Normas y directivas

Clase y tipo de protección	El equipo posee la clase de protección I y tipo de protección IP 20.
Seguridad del equipo	El equipo cumple con las normas de seguridad <ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 61010-1</li> <li>■ EN 61010-2-081</li> <li>■ EN 61010-2-010</li> <li>■ EN 61010-2-051 (para funcionamiento con automuestreador)</li> </ul>
Compatibilidad electromagnética	El equipo se ha comprobado respecto a las emisiones perturbadoras y a la inmunidad a las interferencias. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ En cuanto a la emisión de emisiones perturbadoras, el dispositivo corresponde al grupo 1 / categoría A según EN IEC 61326-1 sección 7 y no es adecuado para su uso en zonas residenciales.</li> <li>■ El equipo cumple los requisitos de inmunidad a las interferencias según EN IEC 61326-1 sección 6 clasificación I (Requisitos de uso en un entorno electromagnético industrial).</li> </ul>
Influencias ambientales y del entorno	El equipo ha sido probado en ensayos de simulación ambiental en condiciones de uso y transporte y cumple los requisitos según: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ISO 9022-2</li> <li>■ ISO 9022-3</li> </ul>
Directivas de la UE	El equipo cumple los requisitos de la directiva europea 2011/65/EU. El equipo se ha construido y probado conforme a normas que cumplen los requisitos de las directivas europeas 2014/35/EU y 2014/30/EU. Al salir de la fábrica, el estado del equipo es técnicamente seguro e inmejorable. Para mantener esta condición y garantizar un funcionamiento seguro, el usuario debe observar las instrucciones de seguridad y las instrucciones de trabajo contenidas en el manual de usuario. Los manuales de usuario de otros fabricantes son fidedignos en lo que respecta a los accesorios y componentes de sistemas suministrados por ellos.

Directivas aplicables para China El equipo contiene sustancias reglamentadas (según la directiva GB/T 26572-2011). Analytik Jena garantiza que, con el uso previsto del equipo, no se producirán filtraciones de estas sustancias en los próximos 25 años y que, por tanto, dentro de dicho periodo no representan ningún riesgo para el medio ambiente y la salud.

## Índice de ilustraciones

Fig. 1	Analizador, puertas frontales abiertas.....	15
Fig. 2	Analizador, panel lateral izquierdo abierto .....	16
Fig. 3	Bomba de inyección .....	16
Fig. 4	Plano de mangueras .....	17
Fig. 5	Ajuste del flujo de purga NPOC.....	17
Fig. 6	Bomba de condensado .....	18
Fig. 7	Bomba de ácido fosfórico .....	18
Fig. 8	Conector FAST .....	19
Fig. 9	Atornilladura Fingertight.....	19
Fig. 10	Horno de combustión .....	20
Fig. 11	Serpentín de condensación .....	20
Fig. 12	Módulo de condensación de TIC .....	21
Fig. 13	Trampas de agua.....	22
Fig. 14	Trampa de halógenos .....	22
Fig. 15	LED de estado.....	23
Fig. 16	Fila de diodos LED (puerta frontal derecha abierta).....	23
Fig. 17	Parte posterior del equipo .....	24
Fig. 18	Principio de funcionamiento .....	25
Fig. 19	Necesidad de espacio multi N/C 3300 HS con módulos .....	36
Fig. 20	Parte posterior del equipo .....	38
Fig. 21	Automuestreador AS 10e .....	40
Fig. 22	Automuestreador AS 21hp .....	41
Fig. 23	Soplado paralelo (izquierda) y secuencial (derecha) .....	42
Fig. 24	Automuestreador unido al analizador mediante un soporte .....	42
Fig. 25	Conexiones en la parte inferior del automuestreador .....	44
Fig. 26	Fijar el automuestreador AS 21hp al soporte .....	44
Fig. 27	Conexión fingertight .....	45
Fig. 28	Soplado paralelo (izquierda) y secuencial (derecha) .....	46
Fig. 29	Estructura del automuestreador AS vario .....	48
Fig. 30	Estructura del automuestreador AS vario ER .....	49
Fig. 31	Protección para el transporte .....	49
Fig. 32	Casquillo con dos cánulas para el soplado no paralelo .....	50
Fig. 33	Conexión fingertight .....	51
Fig. 34	Lavado de cánulas en el modelo AS vario ER .....	52
Fig. 35	Automuestreador EPA Sampler .....	53
Fig. 36	Parte trasera del automuestreador .....	54
Fig. 37	Conexiones eléctricas.....	54
Fig. 38	Protección para el transporte .....	55
Fig. 39	Monte el estribo del agitador.....	55

---

Fig. 40	Posición de la cánula para las mediciones de NPOC con soplado paralelo (izquierda) y no paralelo (derecha) .....	56
Fig. 41	Conexión fingertight .....	57
Fig. 42	Detector de quimioluminiscencia (CLD) .....	58
Fig. 43	Estructura del módulo de materia sólida integrado.....	60
Fig. 44	Introduzca las navcillas de muestras en el módulo de materia sólida. ....	72
Fig. 45	Puntos de ajuste en la bandeja de muestras.....	75
Fig. 46	Ventana Sampler alignment .....	76
Fig. 47	Instalar cánulas (aquí: 2 cánulas para el soplado paralelo) .....	77
Fig. 48	Ajuste posición 1 .....	78
Fig. 49	Conexión a tierra de protección en la pared lateral .....	79
Fig. 50	Ajuste del flujo de purga NPOC.....	80
Fig. 51	Conector FAST, acodado.....	84
Fig. 52	Reemplace los tornillos Fingertight .....	85
Fig. 53	Sustituir la trampa de agua de la parte frontal .....	97
Fig. 54	Sustituir las trampas de agua de la caja de gas.....	98
Fig. 55	Sustitución de la trampa de halógenos.....	99
Fig. 56	Sustitución del cartucho absorbedor.....	102
Fig. 57	Asegurar el automuestreador para el transporte.....	114