

## Manual de instrucciones

novAA 800

Espectrómetro de absorción atómica



---

Fabricante                   Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Str.1  
07745 Jena · Alemania  
Teléfono                   + 49 3641 77 70  
Fax                           + 49 3641 77 92 79  
Correo electrónico        info@analytik-jena.com

Servicio técnico           Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Str.1  
07745 Jena · Alemania  
Teléfono                   + 49 3641 / 77 74 07 (línea directa)  
Correo electrónico        service@analytik-jena.com



Siga estas instrucciones para un uso apropiado y seguro.  
Conservar para consultas posteriores.

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

Edición                     D (07/2023)

Realización de la  
documentación técnica    Analytik Jena GmbH+Co. KG

## Contenido

<b>1</b>	<b>Información básica .....</b>	<b>7</b>
1.1	Indicaciones sobre el manual de instrucciones .....	7
1.2	Uso previsto .....	8
<b>2</b>	<b>Indicaciones de seguridad .....</b>	<b>9</b>
2.1	Indicaciones generales .....	9
2.2	Símbolos de seguridad en el dispositivo .....	9
2.3	Requisitos del personal .....	11
2.4	Indicaciones de seguridad para el transporte y emplazamiento .....	11
2.5	Indicaciones de seguridad para el funcionamiento .....	12
2.5.1	Indicaciones de seguridad eléctricas .....	13
2.5.2	Peligros cuando la llama y el horno de tubo de grafito estén en funcionamiento .....	13
2.5.3	Indicaciones de seguridad sobre la creación de ozono y vapores tóxicos .....	14
2.5.4	Indicaciones de seguridad para instalaciones y recipientes de gas comprimido .....	15
2.5.5	Manejo de muestras y de materiales necesarios para el funcionamiento .....	15
2.5.6	Descontaminación tras contaminaciones biológicas .....	16
2.6	Comportamiento en caso de emergencia .....	17
2.7	Indicaciones de seguridad sobre mantenimiento y reparación .....	17
<b>3</b>	<b>Funcionamiento y montaje .....</b>	<b>18</b>
3.1	Tecnologías de EAA .....	18
3.2	Principio óptico .....	20
3.3	Principio de medición .....	21
3.4	Cambiador de lámparas y lámparas .....	21
3.5	Atomizador electrotérmico .....	22
3.5.1	Horno de tubo de grafito .....	24
3.5.2	Corrientes de gas en la camisa del horno .....	25
3.5.3	Variantes de tubo de grafito, piezas del horno y aplicaciones .....	26
3.5.4	Sensor de radiación .....	27
3.5.5	Cámara del horno .....	27
3.6	Accesorios para la tecnología de tubo de grafito .....	27
3.6.1	Automuestreador AS-GF .....	27
3.6.2	Grupo refrigerador móvil KM 5 .....	29
3.7	El sistema de llama .....	29
3.7.1	Sistema de gas automático .....	29
3.7.2	Sistema mechero-pulverizador .....	30
3.7.3	Mechero y tipo de llama .....	32
3.7.4	Sensores .....	33
3.8	Accesorios para la tecnología de llama .....	33
3.8.1	Automuestreador AS-F y AS-FD .....	33
3.8.2	Compresor de pistón PLANET L-S50-15 .....	35
3.8.3	Módulo de inyección SFS 6 .....	35
3.8.4	Raspador – limpiador automático de la cabeza del mechero .....	36
3.9	Accesorio complementario – Air Purge Kit .....	37
3.10	Accesorios adicionales: sistemas de hidruro .....	37
<b>4</b>	<b>Instalación y puesta en marcha .....</b>	<b>38</b>
4.1	Condiciones de colocación .....	38
4.1.1	Condiciones ambientales .....	39
4.1.2	Alimentación eléctrica .....	40
4.1.3	Suministro de gas .....	41
4.1.4	Campana extractora .....	43
4.1.5	Espacio necesario, peso y colocación del equipo .....	43
4.2	Conexiones de suministro y control .....	48
4.3	Retirada de los elementos de protección requeridos para el transporte .....	51
4.4	Instalar y conectar el novAA 800 .....	52

4.5	Instalar y arrancar ASpect LS .....	53
4.6	Equipar el cambiador de lámparas y ajustar las lámparas .....	53
4.6.1	Montaje y desmontaje de una lámpara catódica hueca .....	54
4.6.2	Montaje y desmontaje de la lámpara de cátodo hueco de deuterio .....	55
4.6.3	Configurar el cambiador de lámparas en Aspect LS .....	57
4.6.4	Ajuste de lámparas .....	58
4.7	Cambio de la tecnología de atomización .....	60
4.8	Tecnología de tubo de grafito .....	62
4.8.1	Conexiones en el compartimento de muestras .....	62
4.8.2	Configuración predeterminada en el software .....	63
4.8.3	Colocación del tubo de grafito en el horno .....	65
4.8.4	Formar el horno de tubo de grafito .....	67
4.8.5	Caldear el tubo de grafito .....	67
4.9	Instalar y ajustar el automuestreador AS-GF .....	68
4.9.1	Instalar el automuestreador .....	68
4.9.2	Ajustar el automuestreador .....	71
4.9.3	Equipar el plato de muestras .....	73
4.9.4	Desinstalar el automuestreador .....	73
4.10	Tecnología de llama instalar .....	74
4.10.1	Conexiones en el compartimento de muestras para la tecnología de llama .....	74
4.10.2	Configuración predeterminada en el software para la tecnología de llama .....	75
4.10.3	Instalación para la alimentación manual de muestras .....	75
4.10.4	Instalación para un trabajo continuo .....	78
4.10.5	Instalar el módulo de inyección SFS 6 .....	81
4.10.6	Cambiar el mechero .....	83
4.10.7	Raspador instalar .....	83
4.11	Puesta en marcha del novAA 800 con accesorios .....	84
4.11.1	Secuencia de encendido .....	84
4.11.2	Secuencia de apagado .....	85
<b>5</b>	<b>Conservación y mantenimiento .....</b>	<b>86</b>
5.1	Tareas de mantenimiento .....	87
5.2	Realizar mantenimiento al equipo base .....	89
5.2.1	Cambiar fusibles .....	89
5.2.2	Limpiar el compartimento de muestras .....	90
5.2.3	Comprobar la estanqueidad de las conexiones de gas .....	90
5.3	Horno de tubo de grafito .....	91
5.3.1	Limpiar las ventanas del horno .....	91
5.3.2	Limpiar las superficies de grafito .....	92
5.3.3	Limpiar y cambiar el tubo de grafito .....	93
5.3.4	Cambiar electrodos y camisa del horno .....	93
5.4	Sistema mechero-pulverizador .....	100
5.4.1	Desmontar el sistema mechero-pulverizador .....	101
5.4.2	Limpiar el mechero .....	103
5.4.3	Limpiar el pulverizador .....	103
5.4.4	Limpiar la cámara de mezcla .....	104
5.4.5	Limpiar el sifón .....	104
5.4.6	Ensamblar el sistema mechero-pulverizador .....	104
5.4.7	Alinear el atomizador en el recorrido óptico .....	106
5.4.8	Limpiar el sensor para detección del mechero .....	107
5.5	Automuestreador grafito AS-GF .....	108
5.5.1	Lavar manguera de dosificación .....	108
5.5.2	Inspección de la manguera de dosificación .....	109
5.5.3	Cambiar la jeringa de dosificación .....	112
5.5.4	Limpiar el automuestreador tras rebosamiento del recipiente .....	113
5.6	Automuestreador AS-F y AS-FD .....	113
5.6.1	Lavar el recorrido de las muestras .....	113
5.6.2	Lavar el recipiente de mezcla del AS-FD .....	113
5.6.3	Cambiar las cánulas con guía en el brazo del automuestreador del AS-FD .....	114

5.6.4	Cambiar la cánula en el brazo del automuestreador AS-F.....	114
5.6.5	Cambiar la manguera de aspiración.....	115
5.6.6	Cambiar el juego de mangueras en el AS-FD.....	115
5.6.7	Limpieza después de un desbordamiento del recipiente.....	116
5.7	Grupo refrigerador KM 5.....	116
5.8	Compresor de pistón PLANET L-S50-15.....	117
<b>6</b>	<b>Eliminación de errores</b> .....	<b>118</b>
6.1	Eliminación de errores según notificaciones del software.....	118
6.2	Errores del equipo y problemas analíticos.....	121
<b>7</b>	<b>Transporte y almacenamiento</b> .....	<b>124</b>
7.1	Preparación del novAA 800 para el transporte.....	124
7.2	Condiciones ambientales para transporte y almacenamiento.....	125
<b>8</b>	<b>Eliminación</b> .....	<b>126</b>
<b>9</b>	<b>Especificaciones</b> .....	<b>127</b>
9.1	Datos técnicos.....	127
9.1.1	Datos acerca del novAA 800.....	127
9.1.2	Requerimientos mínimos para el software ASpect LS.....	131
9.1.3	Datos sobre la tecnología de horno de tubo de grafito.....	132
9.1.4	Características de la tecnología de llama.....	132
9.1.5	Datos de accesorios.....	133
9.2	Directivas y normas.....	136
<b>10</b>	<b>Índice</b> .....	<b>137</b>

## Ilustraciones

Fig. 1	Símbolos de seguridad en la parte trasera del equipo.....	9
Fig. 2	Símbolos de seguridad en la parte delantera y lateral del equipo.....	10
Fig. 3	Compartimento de muestras del novAA 800 D.....	18
Fig. 4	Compartimento de muestras del novAA 800 F.....	19
Fig. 5	Esquema óptico del novAA 800.....	20
Fig. 6	Cambiador de lámparas con dispositivo de lectura.....	22
Fig. 7	Horno de tubo de grafito en el compartimento de muestras.....	23
Fig. 8	Horno de tubo de grafito, abierto.....	24
Fig. 9	Corrientes de gas internas y externas en el horno de tubo de grafito.....	25
Fig. 10	Revestimiento del horno de grafito.....	26
Fig. 11	Tipos de tubo grafito.....	26
Fig. 12	Camisa del horno, adaptador y aplicaciones.....	27
Fig. 13	Automuestreador AS-GF.....	28
Fig. 14	Sistema mechero-pulverizador-cámara de mezcla.....	31
Fig. 15	Cámara de mezcla y pulverizador, desmontados.....	32
Fig. 16	Tipos de mechero.....	33
Fig. 17	Automuestreador AS-FD con módulo de fluidica separado.....	34
Fig. 18	Módulo de inyección SFS 6.....	36
Fig. 19	Raspador montado sobre mechero de 50 mm.....	37
Fig. 20	Dimensiones del novAA 800 - Vista frontal.....	45
Fig. 21	Dimensiones del novAA 800 (con AS-FD y módulo de fluidica).....	45
Fig. 22	Dimensiones del novAA 800 (con AS-GF).....	46
Fig. 23	Esquema de colocación del novAA 800 con campana extractora.....	47
Fig. 24	novAA 800 – Vista lateral con asas de transporte.....	48
Fig. 25	Regleta para las conexiones de suministro y control.....	49
Fig. 26	Vista posterior del novAA 800 con conexiones y fusibles.....	49

Fig. 27	Fusibles y conexiones eléctricas .....	50
Fig. 28	Conexiones para gas y agua de refrigeración .....	50
Fig. 29	Elemento de protección para el transporte del novAA 800 .....	51
Fig. 30	Elemento de protección para transporte .....	52
Fig. 31	Estructura del cambiador de lámparas y soporte de D <sub>2</sub> -HKL .....	54
Fig. 32	Placa de protección en la pared lateral izquierda.....	54
Fig. 33	Soporte de lámpara D <sub>2</sub> -HKL montado .....	56
Fig. 34	Soporte de lámpara D <sub>2</sub> -HKL desmontado.....	56
Fig. 35	Ventana SELECT LAMP/ELEMENT.....	57
Fig. 36	Ventana LAMP TURRET.....	59
Fig. 37	Ventana SPECTROMETER / ENERGY .....	59
Fig. 38	Cambio de la tecnología de atomización .....	60
Fig. 39	Elementos del compartimento de muestras.....	62
Fig. 40	Conexiones en el horno de tubo de grafito.....	63
Fig. 41	Ventana QUICKSTART de ASpect LS .....	64
Fig. 42	Ventana de diálogo Furnace / Control .....	65
Fig. 43	Horno de tubo de grafito abierto con tubo de grafito.....	66
Fig. 44	AS-GF instalado .....	69
Fig. 45	AS-GF con tornillos para la alineación del horno.....	70
Fig. 46	AS-GF ajustado .....	72
Fig. 47	Conexiones en el sistema mechero-pulverizador (SMP) .....	74
Fig. 48	Conexiones en las paredes del compartimento de muestras .....	74
Fig. 49	Ventana QUICKSTART del programa ASpect LS .....	75
Fig. 50	Tecnología de llamas, introducción de muestras manual.....	76
Fig. 51	Funcionamiento continuo con llama, con AS-FD y SFS 6 .....	78
Fig. 52	Parte trasera del automuestreador AS-FD.....	80
Fig. 53	Dosificador en el módulo de fluidica del AS-FD .....	80
Fig. 54	SFS 6 para alimentación manual de muestras instalado.....	82
Fig. 55	Tornillos en la mordaza delantera del mechero.....	84
Fig. 56	Riel de montaje / tornillos moleteados en el raspador.....	84
Fig. 57	Marcas en las ventanas del horno.....	92
Fig. 58	Electrodos y camisa del horno de tubo de grafito .....	93
Fig. 59	Herramientas del horno .....	94
Fig. 60	Desmontar y desarmar el sistema mechero-pulverizador .....	101
Fig. 61	Cámara de mezcla y pulverizador desmontados para la limpieza.....	101
Fig. 62	Extracción del pulverizador de la cámara de mezcla.....	102
Fig. 63	Uniones roscadas del mechero .....	103
Fig. 66	Piezas individuales del pulverizador .....	106
Fig. 67	Tornillo de ajuste para la alineación del atomizador.....	106
Fig. 68	Orificios del sensor para la detección del mechero .....	107
Fig. 69	Ventana AUTOSAMPLER, pestaña FUNCTION TESTS.....	109
Fig. 70	VentanaADJUST SAMPLER.....	109
Fig. 71	Manguera de dosificación en el AS-GF .....	110
Fig. 72	Dosificador en el AS-GF y AS-FD .....	112
Fig. 73	Colocación del elemento de protección para el transporte .....	125

# 1 Información básica

## 1.1 Indicaciones sobre el manual de instrucciones

El manual de usuario describe los modelos siguientes de la familia de equipos novAA:

- novAA 800 D – instrumento combinado para la tecnología de llama y tubo de grafito
- novAA 800 F para la tecnología de llama
- novAA 800 G para la tecnología de tubo de grafito

En lo sucesivo, estos tres modelos se denominarán novAA 800. Las diferencias se explicarán en el punto correspondiente. Las ilustraciones muestran el instrumento combinado novAA 800 D si es que no se indica otra cosa.

El novAA 800 está previsto para el uso por personal cualificado bajo observancia de este manual de usuario.

El manual de usuario informa sobre el montaje y funcionamiento del novAA 800 y proporciona al personal operativo familiarizado con la analítica los conocimientos necesarios para manejar este equipo y sus componentes de forma segura. El manual de instrucciones ofrece 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 numeradas cronológicamente y recopiladas 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 específicos del programa aparecen en VERSALITA (p. ej., menú FILE).
- Los botones se representan entre corchetes (p. ej., el botón [OK]).
- Los puntos del menú están separados por flechas (p. ej., FILE ► OPEN)

### Símbolos y palabras clave

En el presente manual se utilizan los siguientes símbolos y palabras clave para la indicación de peligros y/o indicaciones. Las indicaciones 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.



---

**TENGA EN CUENTA**

Advierte sobre posibles daños materiales o ambientales.

---

## 1.2 Uso previsto

El novAA 800 es un espectrofotómetro de absorción atómica con corrección de fondo de deuterio y puede utilizarse para la determinación secuencial de trazas de metales y semimetales en muestras líquidas o diluidas, tanto para la analítica de rutina como para fines de investigación. Según el modelo, está equipado con un atomizador de tubo de grafito de calentamiento transversal y/o un atomizador de llama.

Para el aprovechamiento de la tecnología de hidruro y la tecnología HydrEA (en combinación con el horno de tubo de grafito), están disponibles sistemas de hidruro para el servicio continuo y el servicio batch.

El novAA 800 sólo se debe utilizar para la espectrometría de absorción atómica en las tecnologías que están descritas en el presente documento. Las divergencias del uso previsto descrito en este documento resultarán en restricciones del derecho de garantía y de la responsabilidad del fabricante en el caso de un siniestro.

Si no se respetan las indicaciones de seguridad durante el manejo del novAA 800, esto será considerado como una divergencia del uso previsto del equipo. Las instrucciones de seguridad aparecen principalmente en el mismo equipo, en el apartado "Indicaciones de seguridad" p.9 y en la descripción de los pasos de trabajo correspondientes.

## 2 Indicaciones deseguridad

### 2.1 Indicaciones generales

Para su propia seguridad, es necesario leer cuidadosamente este apartado antes de la puesta en marcha del analizador novAA 800 y garantizar así un funcionamiento seguro y sin errores del analizador.

Siga las indicaciones de seguridad presentadas en este manual, así como los mensajes y avisos que se muestran en la pantalla procedentes del programa de control y evaluación ASpect LS.

Además de las indicaciones de seguridad de este manual y de las disposiciones de seguridad locales aplicables para el funcionamiento del dispositivo, también deben tenerse en cuenta las prescripciones para la prevención de accidentes, las prescripciones para la seguridad laboral y la protección del medio ambiente.

Las indicaciones sobre posibles peligros no sustituyen el reglamento de seguridad profesional que se tiene que observar.

### 2.2 Símbolos de seguridad en el dispositivo

En el novAA 800 se encuentran símbolos de advertencia y aviso, cuyo significado se tiene que respetar obligatoriamente.

La ausencia de los símbolos de advertencia y aviso o daños en estos pueden ser causa de un manejo equivocado y provocar daños personales y materiales. ¡Las placas de símbolos no se deben retirar ni humectar con metanol! Las placas de símbolos dañadas se deben sustituir inmediatamente.

Lado trasero del equipo



Fig. 1 Símbolos de seguridad en la parte trasera del equipo

Número	Advertencia / símbolo de aviso	Significado y ámbito de aplicación
1		El equipo contiene sustancias reglamentadas. 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.
2	Caution! Disconnect AC line before removing cover. Changing mains fuse only by authorized personnel.	Advertencia solo en el novAA 800 D + G Antes de abrir la tapa del equipo, apague el equipo y extraiga el enchufe de la toma de corriente. Los fusibles de entrada (F1, F2) sólo deben ser sustituidos por el servicio técnico de Analytik Jena o por personal experto autorizado.
3	Atención: ¡La caja de enchufe también está bajo tensión aunque el interruptor de alimentación del equipo esté apagado! Al conectar otros equipos que los equipos previstos se puede exceder la corriente de fuga permisible. ¡Fusible también en el conductor neutro! Warning! Voltage on power point also by switched off AAS power switch! Pay close attention to the limit of the admissible current when connecting up individual components. Fuse also in N-Line!	(para el significado, véase el texto de advertencia)
4	 Unlock power cable before opening!	Antes de abrir la tapa del equipo, apague el equipo y extraiga el enchufe de la toma de corriente.

Lado delantero del equipo y paredes laterales

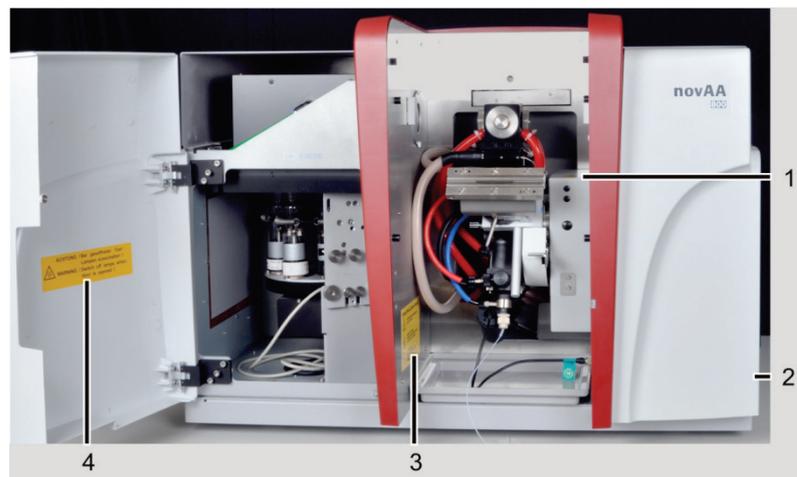


Fig. 2 Símbolos de seguridad en la parte delantera y lateral del equipo

Número	Advertencia / símbolo de aviso	Significado y ámbito de aplicación
1		¡Superficies calientes! ¡Peligro de quemadura en el horno de tubo de grafito y mechero caliente! (Posición: en regulación de altura)
2		Antes de empezar con los trabajos, leer el manual de instrucciones. (Posición: sobre el interruptor principal, lado derecho del equipo)
3	Advertencia: ¡Superficies calientes! ¡Peligro de quemadura! Caution! Hot surface! ¡Radiación UV peligrosa! ¡No mire directamente hacia la radiación del horno / llama! Caution! Emission of UV radiation!	¡Peligro de quemadura en el horno de tubo de grafito y mechero caliente! No mirar sin gafas de protección UV directamente a la radiación de lámparas catódicas huecas HKL y D <sub>2</sub> -HKL así como a la radiación del horno de grafito o a la llama del quemador.
	¡Peligro de corto circuito! ¡Prohibido usar joyas durante el manejo! Danger of short circuit! Handling with jewels not allowed!	¡Advertencia "Peligro de corto circuito" solo válida para novAA 800 D + G! Existe el peligro de que haya un cortocircuito entre las partes del horno y una parte del horno y la consola. Las joyas, que pueden provocar cortocircuitos, se pueden calentar muy rápido y provocar quemaduras.
4	Atención: ¡Apagar las lámparas cuando la puerta esté abierta! Warning! Switch off lamps when door is opened!	La radiación UV de las lámparas HKL y D <sub>2</sub> -HKL es perjudicial para la piel y los ojos. Por esto, apague las lámparas a través del software ASpect LS antes de abrir la puerta del compartimento de lámpara.

## 2.3 Requisitos del personal

El novAA 800 sólo debe ser utilizado por personal técnico cualificado que haya sido instruido en el manejo del equipo. En las instrucciones también es necesario transmitir el contenido de este manual y de los manuales de los demás componentes del sistema.

Además de las indicaciones de seguridad laboral 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 en todo momento para el personal de mantenimiento y aplicación.

## 2.4 Indicaciones de seguridad para el transporte y emplazamiento

Observe las siguientes indicaciones:

- Básicamente, el emplazamiento del novAA 800 debe ser realizado por el servicio técnico de Analytik Jena o por personal especializado formado y autorizado por la empresa.

Los trabajos de instalación y montaje por cuenta propia están terminantemente prohibidos. Las instalaciones deficientes pueden provocar graves daños.

- Los diferentes modelos de la familia de equipos novAA 800 pesan entre 95 y 130 kg. Utilice una carretilla elevadora para el transporte del equipo.
- Para trasladar el equipo en el laboratorio se requieren cuatro personas que tomarán el equipo por las cuatro asas de transporte atornilladas de forma sólida.
- ¡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. Analytik Jena está obligada a rechazar la aceptación de equipos contaminados. El remitente puede ser responsable de los daños causados por la descontaminación insuficiente del equipo.

Protección contra explosiones y contra incendios

- El novAA 800 no debe ponerse en funcionamiento en entornos con peligro de explosión.
- ¡Está prohibido fumar o trabajar con fuego abierto en la sala de funcionamiento del novAA 800!
- La entidad explotadora se responsabiliza de establecer un régimen de control para garantizar que no hayan fugas en las conexiones de óxido nítrico y acetileno.

## 2.5 Indicaciones de seguridad para el funcionamiento

- Antes de cada puesta en marcha, la entidad explotadora del novAA 800 está obligada a asegurarse del correcto estado del equipo, incluyendo todas las instalaciones de seguridad. Esto se aplica especialmente después de cada modificación, ampliación o reparación del equipo.
- El equipo sólo se debe poner en marcha cuando todas las instalaciones de seguridad (p. ej., tapas y puertas) están presentes, instaladas reglamentariamente y funcionan 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.
- 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.
- Durante el funcionamiento es necesario garantizar en todo momento la accesibilidad a las conexiones y al interruptor principal en el lado derecho del dispositivo, así como a la regleta multienchufe.
- 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. Es necesario mantener una distancia mínima de 150 mm entre las paredes e instalaciones vecinas y el equipo y sus componentes de sistema.
- Evite que líquidos se infiltren al interior del equipo. Allí podrían ocasionar un cortocircuito.

### 2.5.1 Indicaciones de seguridad eléctricas

Los trabajos en los componentes eléctricos del novAA 800 sólo deben ser realizados por electricistas especialistas según las normas electrotécnicas vigentes. En el aparato se producen tensiones eléctricas perjudiciales para la salud. El contacto con componentes con tensión puede provocar la muerte, lesiones graves o conmociones dolorosas por la electricidad del equipo.

Observe las siguientes indicaciones:

- El enchufe de conexión solo se puede conectar a un enchufe CEE conforme a las normas para garantizar la clase de protección (conexión de tierra de seguridad) del aparato. El equipo sólo debe conectarse a fuentes de alimentación, cuya tensión nominal coincida con la tensión indicada en la placa de identificación. No se debe anular la protección usando un cable alargador sin toma de tierra.
- El novAA 800 y sus componentes de sistema solo se deben conectar entre sí cuando estén apagados.
- Los componentes adicionales que se comunican entre sí, como sistema de hidruro, dispositivo de refrigeración, ordenador, monitor e impresora, deben conectarse a la regleta multienchufe que se suministra. El compresor requiere una alimentación eléctrica separada. Al conectar los componentes propios a la regleta suministrada, observe la corriente de fuga máxima permitida (véase la sección "Alimentación eléctrica" p.40).
- Antes de abrir el equipo, es necesario apagarlo mediante el interruptor principal y desenchufar el enchufe de alimentación de red.
- Para realizar trabajos en la instalación eléctrica, apague el novAA 800 y **desconecte el enchufe**. Solo al desconectar el enchufe se cortará la corriente de forma segura. En la **regleta multienchufe aún hay tensión incluso cuando el novAA 800** ha sido desconectado con el interruptor de red en la pared lateral derecha. La conexión de la regleta multienchufe del novAA 800 **está protegida en ambos conductores por un fusible**, tanto en el conductor L (fase) como en el conductor N (neutro). En caso de avería, esto puede significar que si bien los componentes conectados reciben tensión a través del conductor L, no puede fluir corriente a través del conductor N. Esto significa que sin hacer una inspección más a fondo, los equipos conectados aparentan no recibir tensión, lo cual no es cierto en la realidad.
- Todos los trabajos en el sistema electrónico (tras el revestimiento del aparato) solo deben ser realizados por el servicio técnico de Analytik Jena o por técnicos especialmente autorizados.

### 2.5.2 Peligros cuando la llama y el horno de tubo de grafito estén en funcionamiento

- Las lámparas HKL, D<sub>2</sub>-HKL, el tubo de grafito caliente (T > 1000 °C) y la llama del quemador emiten radiación óptica (espectro UV y espectro visible). No mire directamente hacia la radiación de la lámpara, hacia el tubo de grafito o hacia la llama sin utilizar gafas de protección UV. Proteja su piel contra la radiación ultravioleta.

Antes de abrir la puerta del compartimento de lámparas, apague las lámparas a través del software de control y evaluación ASpect LS: En la ventana SPECTROMETER / CONTROL, en el área OPTICAL PARAMETERS, ajuste la corriente de la lámpara en [mA] en cero. En la lista desplegable BACKGROUND CORRECTION, seleccione la opción NO BACKGROUND. Haga clic en [CONFIGURE]. No acepte el mensaje de error.

Introduzca un espejo de mano en el recorrido óptico solo desde la izquierda del horno de tubo de grafito para observar el depósito de muestras o el secado de muestras líquidas. Si se observa desde la derecha del horno, existe el peligro de reflexión de la radiación UV.

- Solo deje que la llama queme cuando la puerta del compartimento de muestras esté cerrada (cristal de seguridad) y bajo supervisión. Asegúrese de que el detector de llama funcione correctamente.
- Al utilizar la tecnología de hidruro, solo trabaje con la puerta del compartimento de muestras cerrada (cristal de seguridad).
- La presión del gas de combustión no debe caer por debajo de 70 kPa para evitar un retroceso de la llama. El detector de llama interno apaga el novAA 800 automáticamente si no se cumple esta condición. Supervise adicionalmente la presión en el manómetro del suministro de gas.
- Si utiliza la tecnología de tubo de grafito, no mire hacia el orificio del horno de grafito sin gafas protectoras. Las sustancias de muestras que salpican y las partículas de grafito calientes pueden producir heridas en los ojos y en la cara.
- Durante el funcionamiento con la tecnología de llama y tubo de grafito se generan temperaturas muy elevadas. No toque piezas calientes como el cabezal del mechero o el horno de tubo de grafito durante o inmediatamente después de una medición. Tenga en cuenta las fases de enfriamiento.
- No lleve ningún tipo de joyas (metálicas) mientras trabaja con el novAA 800 D y G, especialmente collares. De lo contrario, existe el peligro de que se produzca un cortocircuito con el horno con calentamiento eléctrico. Las joyas se pueden calentar enormemente y provocar quemaduras.
- Debido al calentamiento del tubo de grafito se producen zonas de dispersión electromagnética en el entorno del compartimento de muestras con una densidad de flujo  $\leq 100 \mu\text{T}$ .
- Durante el funcionamiento con la tecnología de tubo de grafito el nivel de ruido puede ascender a 55 dBA. En caso de un retroceso de la llama de óxido nitroso-acetileno en la cámara de mezcla, el nivel acústico corto es inferior a 130 dBA.

### 2.5.3 Indicaciones de seguridad sobre la creación de ozono y vapores tóxicos

La radiación UV de las lámparas de cátodo hueco (HKL, D<sub>2</sub>-HKL) y de la llama de N<sub>2</sub>O/acetileno da lugar, a través de la interacción con el aire existente, a la formación de concentraciones de ozono inadmisibles, que son altamente tóxicas. Además, pueden salir productos secundarios nocivos de las muestras y durante la preparación de las muestras.

Observe la siguiente indicación:

- El novAA 800 sólo debe ponerse en funcionamiento con una unidad extractora activa.
- Mantenga el compartimento de muestras siempre cerrado cuando la llama esté encendida.

## 2.5.4 Indicaciones de seguridad para instalaciones y recipientes de gas comprimido

Observe las siguientes indicaciones:

- Los gases de servicio (argón, acetileno y gas hilarante) se toman de recipientes de gas comprimido o de instalaciones de gas comprimido locales. Es necesario tener en cuenta la respectiva pureza del gas.
- El oxígeno puro o aire enriquecido con oxígeno no se deben utilizar como oxidantes en la tecnología de llama. Existe peligro de explosión.
- Los trabajos en los recipientes o instalaciones de gas comprimido sólo deben ser llevados a cabo por personas con conocimientos especiales y expertas en el manejo de instalaciones de gas comprimido.
- Para el manejo de recipientes o instalaciones de gas comprimido tienen que respetarse en su totalidad la normativa local y las directivas vigentes sobre seguridad.
- Las mangueras de presión y los manorreductores solo se pueden utilizar para los gases clasificados.
- Las tuberías de alimentación, las uniones roscadas y los reguladores de presión para gas hilarante (N<sub>2</sub>O) tienen que mantenerse limpias de grasa.
- ¡Hay que tener cuidado en caso de fugas de acetileno! Con aire, el acetileno forma mezclas fácilmente inflamables. El gas se reconoce claramente por su olor a ajo.
- La botella de acetileno solo se puede utilizar de pie y asegurada contra accidentes. Cuando la presión es inferior a 100 kPa, se tiene que cambiar la botella de acetileno para que no entre acetona en el sistema automático de gas.
- La entidad explotadora debe realizar semanalmente comprobaciones de estado y hermeticidad, necesarias para la seguridad, en todos los sistemas de alimentación de gas y conexiones de gas que se conectan al equipo. Además se tiene que comprobar si hay una caída de presión en sistemas y líneas cerradas presurizadas. 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!
- Ventile bien la sala de las botellas al cambiar una botella de gas.

## 2.5.5 Manejo de muestras y de materiales necesarios para el funcionamiento

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.

Observe las siguientes indicaciones:

- Al manejar sustancias peligrosas, hay que respetar las instrucciones de seguridad y las normativas locales vigentes.

- Tenga siempre en cuenta las indicaciones de las etiquetas. Solamente utilice recipientes etiquetados. Lleve equipamiento de seguridad adecuado (bata de laboratorio, gafas protectoras y guantes de goma) al trabajar cerca de las muestras.
- El novAA 800 solo debe utilizarse bajo una campana extractora activa (peligro debido a la formación de ozono, gases de combustión de las muestras, subproductos tóxicos e inflamables provenientes de la preparación de las muestras).
- No coloque sustancias inflamables y explosivas cerca de la llama.
- Los trabajos de limpieza con ácido fluorhídrico se tienen que realizar dentro de un **extractor**. Al trabajar con ácido fluorhídrico, debe utilizar un **delantal de goma, guantes y una máscara facial**.
- El **borohidruro sódico (NaBH<sub>4</sub>)** es muy corrosivo, higroscópico y, en solución, extremadamente agresivo. Evite que la solución del agente reductor se escurra o salpique.
- Las **muestras biológicas** tienen que manejarse de acuerdo con las disposiciones locales vigentes sobre manipulación de materiales infecciosos.
- Al realizar mediciones en **materiales que contengan cianuro**, hay que garantizar que no se pueda producir **ácido cianhídrico** en la botella de residuos, es decir, la solución residual no puede reaccionar en ácido.
- Vierta los restos de líquido del pulverizador y del automuestreador en la botella de residuos suministrada.
- La entidad explotadora se responsabiliza de que los **desechos** como, p. ej., refrigerante o líquidos residuales de la botella de residuos, se eliminen de forma respetable con el medio ambiente y conforme a la normativa local vigente.

Ejemplos de disolventes orgánicos

Metilisobutilcetona (MIBK)	inflamable, altamente volátil, emisora de olores
Tolueno	inflamable, nocivo para la salud
Queroseno	inflamable, peligroso para el agua, nocivo para la salud
Metanol, etanol, propanol	inflamable, toxicidad parcialmente grave
Tetrahidrofurano (THF)	inflamable, nocivo para la salud, altamente volátil, disuelve polietileno y poliestireno

Esta lista no es completa, ya que para el funcionamiento del novAA 800 otros disolventes también entran en consideración. En caso de incertidumbre sobre el riesgo potencial se debe consultar al fabricante.

## 2.5.6 Descontaminación tras contaminaciones biológicas

Observe las siguientes indicaciones:

- La entidad explotadora es responsable de realizar una descontaminación adecuada si el equipo se ha contaminado en el exterior o en el interior con sustancias peligrosas.
- Elimine y limpie las salpicaduras, gotas y otras sustancias derramadas con material absorbente como algodón, toallitas de laboratorio o celulosa. Luego frote las partes afectadas con un desinfectante apropiado, p. ej., con una solución de Incidin-Plus.

- Antes de utilizar un proceso de descontaminación y limpieza distinto del indicado por el fabricante, póngase en contacto con este para aclarar si el proceso previsto daña o no el equipo. Las placas de seguridad colocadas en el novAA 800 no se pueden humedecer con metanol.

## 2.6 Comportamiento en caso de emergencia

Observe las siguientes indicaciones:

- Si no existe ningún peligro de lesión inminente, apague el novAA 800 inmediatamente con el interruptor principal ubicado en la pared lateral derecha en situaciones de peligro o accidentes. Desenchufe el enchufe de alimentación de red.
- Es indispensable tener un acceso libre al enchufe.
- Apague los componentes instalados con el interruptor de la regleta conectada. Coloque por ello, la regleta, de modo que se pueda acceder a ella rápidamente.  
**Atención:** existe el peligro de que se pierdan datos del ordenador y se dañe su sistema operativo.
- Después de apagar el equipo, cierre el suministro de gas lo más rápido posible.

## 2.7 Indicaciones de seguridad sobre mantenimiento y reparación

Observe las siguientes indicaciones:

- Básicamente, el mantenimiento del novAA 800 debe ser realizado por el servicio técnico de Analytik Jena o por personal especializado formado y autorizado por la empresa. Los trabajos de mantenimiento realizados por cuenta propia pueden desajustar o dañar el equipo. Por ello, el usuario solo debe llevar a cabo las tareas indicadas en el capítulo "Conservación y mantenimiento", pág. 86.
- La limpieza exterior del novAA 800 sólo se debe realizar con un paño húmedo, pero no mojado. Para ello sólo utilizar agua y, dado el caso, agentes tensioactivos habituales en el mercado.
- Para la limpieza del compartimento de muestras y las vías de transporte de las muestras (sistema de mangueras) del novAA 800, la entidad explotadora debe asegurar la aplicación de medidas de seguridad apropiadas, en especial en lo referente a material contaminado e infeccioso.
- Si agua u otros líquidos emanan del equipo, debido a una fuga en el circuito de refrigeración, por ejemplo, informe inmediatamente al servicio de atención al cliente.
- 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.

## 3 Funcionamiento y montaje

### 3.1 Tecnologías de EAA

Las siguientes tecnologías de atomización están previstas para los diversos modelos de la familia de equipos novAA 800:

Tecnología de atomización	novAA 800 F	novAA 800 G	novAA 800 D
Sistema mechero-pulverizador (tecnología de llama)	✓	–	✓
Tubo de grafito con calentamiento transversal (tecnología de tubo de grafito)	–	✓	✓
Unidad de cubeta (tecnología de hidruro y de vapor frío de mercurio)	✓	✓	✓
Tubo de grafito calentado transversalmente con recubrimiento de Ir/Au (tecnología HydrEA)	–	✓	✓



Fig. 3 Compartimento de muestras del novAA 800 D

En el equipo combinado novAA 800 D, el atomizador de llama y el horno de tubo de grafito están colocados en conjunto en un soporte inclinable a 60° en la regulación de altura. Si se inclina hacia adelante en una posición de bloqueo, el horno de tubo de grafito queda colocado en el eje óptico; si se inclina hacia atrás contra un tope regulable, en la unidad de llama. Como ambos atomizadores están alineados con el eje óptico, el cambio de una tecnología de atomización a la siguiente requiere solo un par de movimientos con la mano. El software de control y evaluación ASpect LS desplaza el

atomizador con ayuda de la regulación de altura automáticamente en la posición de trabajo correcta. La profundidad del atomizador en el compartimento de muestras está preconfigurada de fábrica y puede ser reajustada por medio de un tornillo de ajuste para el atomizador de llama.

El novAA 800 F (llama) y el novAA 800 G (grafito) disponen de un solo atomizador cada uno.



Fig. 4 Compartimento de muestras del novAA 800 F

El componente esencial para el funcionamiento con tubo de grafito es un tubo de grafito independiente con calentamiento transversal, el cual es cargado desde arriba con muestras.

Para el funcionamiento con llama, el novAA 800 está concebido como equipo de doble haz que también se puede utilizar como equipo de un solo haz. El elemento esencial para el funcionamiento con llama es el sistema de cámara de mezcla-pulverizador con pulverización estable e independiente de la dirección.

Para la tecnología de inyección de llama está disponible el módulo de inyección temporizado SFS 6. Dicho módulo inyecta segmentos de muestras mediante la conmutación de una válvula en un flujo constante de solución portadora.

Los procesos preferidos para la determinación sensible a la detección de los elementos generadores de hidruro As, Bi, Sb, Se, Sn, Te y de Hg, es la técnica de hidruro con los nuevos sistemas de hidruro de la nueva generación (HS 50, HS 55 modular, HS 60 modular). En el novAA 800 D y F, la unidad de cubetas de los sistemas de hidruro se monta sobre la cámara de mezcla en lugar del mechero; en el novAA 800 G, en un racor apretado.

Alternativamente, la tecnología de hidruro se puede unir a la tecnología de tubo de grafito en el equipo combinado novAA 800 D y en el novAA 800 G. La tecnología HydrEA (tecnología de hidruro con atomización electrotérmica) se basa en que los hidruros de metal y/o el vapor de mercurio se enriquecen en el tubo de grafito precalentado y revestido con iridio u oro, y se atomizan a una temperatura de 2.100 °C (hidruros de metal) o 800 °C (mercurio). En esto, se alcanza una sensibilidad muy elevada.

## 3.2 Principio óptico

El novAA 800 es un equipo de doble haz que se puede utilizar tanto con un como con dos haces según la tecnología aplicada. En el lado izquierdo está colocado verticalmente el cambiador de 8 lámparas (8 en Fig. 5). El cambiador de lámparas aloja lámparas de cátodo hueco (HKL) de 1,5" como fuente de radiación primaria. Delante del cambiador de lámparas también se encuentra una lámpara catódica hueca de deuterio ( $D_2$ -HKL) (7 en Fig. 5) para la compensación de fondo clásica, en posición vertical.

Un prisma angular óptico (9 en Fig. 5) con campos de reflexión y transmisión une la radiación de la lámpara primaria activa con la radiación continua de la lámpara  $D_2$ -HKL y las divide al mismo tiempo en haz de muestra y haz de referencia. Los recorridos ópticos idénticos, con distribución de rayos y densidad de radiación iguales para ambas fuentes de radiación en el ángulo sólido utilizado, posibilitan con la lámpara  $D_2$ -HKL una compensación de fondo óptima.

El haz de referencia es conducido por detrás del compartimento de muestras. Un espejo de sector rotatorio (5 en Fig. 5) con sectores de transmisión y reflexión de  $90^\circ$  combina el haz de referencia y el de muestras. Para la tecnología de tubo de grafito con corrección de fondo  $D_2$ , el novAA 800 funciona como equipo de un solo haz.

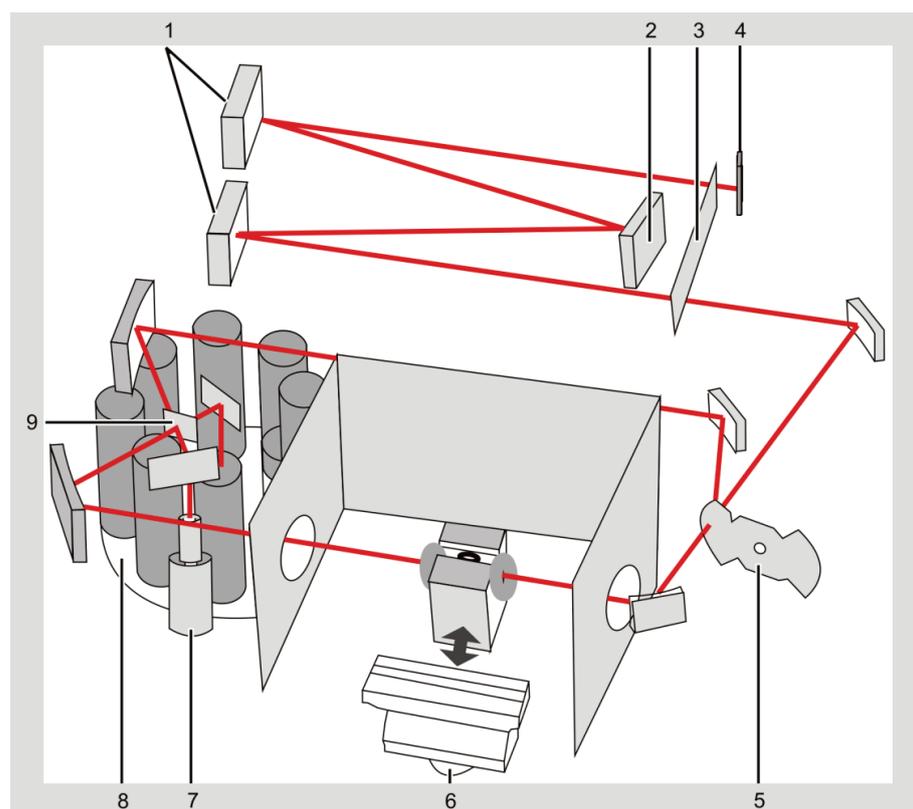


Fig. 5 Esquema óptico del novAA 800

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | Espejo del monocromador   | 7 | Lámpara catódica hueca de deuterio ( $D_2$ -HKL)     |
| 2 | Rejilla   | 8 | Cambiador de lámparas con 8 lámparas de cátodo hueco |
| 3 | Diafragma de compuerta  | 9 | Espejo divisor de haz óptico                         |
| 4 | Receptor híbrido de Si  |   |  |
| 5 | Espejo de sector  |   |  |
| 6 | Atomizador: Horno de tubo de grafito o sistema mechero-pulverizador |   |  |

El haz de muestras o el haz de referencia y de muestras combinado se forma en la rendija de entrada de un monocromador de rejillas (1 y 2 en Fig. 5). El monocromador de rejillas está equipado con rendijas fijas de ancho de banda de 0,2 nm / 0,3 nm / 0,5 nm / 0,8 nm / 1,2 nm. Este selecciona la longitud de onda de resonancia predeterminada para el elemento. El ajuste de longitud de onda del monocromador se realiza según el número de pasos teórico, en relación con el orden cero como punto de inicialización y se corrige en un valor que resulta de la curva de referencia existente de longitud de onda, específica del producto como levantamiento poligonal. Se distribuyen 9 puntos de referencia de forma homogénea a lo largo de la zona espectral desde el orden cero hasta 900 nm.

Un programa de búsqueda de pico sirve para detectar el máximo de línea correspondiente. El ajuste de longitud de onda se realiza a través de un accionamiento lineal con una resolución de 0,005 nm por paso.

Un receptor híbrido de silicio (4 en Fig. 5) en la salida del monocromador mide la intensidad de la radiación incidente junto con la sincronización de las fuentes de luz.

El accesorio opcional Air Purge Kit (APK) puede purgar el espectrómetro con aire comprimido limpio. Se recomienda su uso cuando el novAA 800 se pone en funcionamiento en un entorno con mucho polvo, p. ej., en una mina.

### 3.3 Principio de medición

A través de átomos en estado fundamental, se mide la absorción específica de un elemento de la radiación de una lámpara de cátodo hueco. En este caso, la señal de absorción representa una medida de la concentración del elemento correspondiente en la muestra analizada. La HKL envía un espectro lineal, partiendo del cual se extrae una línea de resonancia adecuada a través del monocromador.

La radiación continua de la lámpara D<sub>2</sub>-HKL se utiliza para la compensación de la absorción de fondo. La radiación de la fuente lineal (HKL primaria) con una línea base muy estrecha (línea de resonancia) se debilita de forma específica dependiendo de un elemento y de forma no específica mediante radiación. De este modo se registra la absorción total. La radiación de la lámpara D<sub>2</sub>HKL es atenuada principalmente por la absorción inespecífica del elemento de banda ancha; la mínima proporción específica del elemento se puede dejar de lado. La formación de diferencias de ambas señales proporciona la absorción específica de un elemento.

En el funcionamiento con llama, el novAA 800 se puede utilizar como equipo de un solo haz y como equipo de doble haz. En la técnica de hidruro funciona como equipo de un solo haz, ya que directamente antes del periodo de integración se realiza un equilibrio a cero. El funcionamiento con doble haz es utilizado preferentemente en la tecnología de llama para mediciones inmediatas en los modos de integración "Promedio" y "Promedio corriente", cuando no se puede esperar a que las lámparas hayan alcanzado su potencia de servicio.

### 3.4 Cambiador de lámparas y lámparas

El novAA 800 posee un cambiador de 8 lámparas con una unidad de lectura-escritura para lámparas codificadas. Las lámparas codificadas tienen transpondedores pegados.

Se guardan: tipo de lámpara, elemento(s), número de serie, corriente de lámpara máxima / recomendada y las horas de servicio. Es posible el uso de lámparas sin codificar. El cambiador de lámparas está diseñado para lámparas de cátodo hueco con un diámetro estándar de la bombilla de cristal de 37,1 mm. La lámpara requerida se coloca dentro del recorrido óptico, se enciende y se ajusta finamente en el arco circular en pasos de 0,1 mm, todo controlado por ordenador.

Un segundo circuito calefactor se encarga de que una segunda HKL se pueda precalentar simultáneamente.

El reflector continuo, una lámpara catódica hueca de deuterio (D<sub>2</sub>-HKL), está instalado en un soporte separado (2 en Fig. 31 pág.54).



Fig. 6 Cambiador de lámparas con dispositivo de lectura

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1 Dispositivo de lectura para chip codificado | 3 Placa portadora para 8 lámparas |
| 2 Lámpara con chip codificado (transpondedor) |                                   |

### 3.5 Atomizador electrotérmico

El atomizador electrotérmico (EA) es una parte integral de los modelos novAA 800 D y G y una pieza clave para el trabajo en el modo EA y para la tecnología HydrEA.

El sistema de horno posee un tubo de grafito que es calentado por medio de piezas de contacto que se encuentran en una posición oblicua con respecto a la camisa del tubo. El tubo de grafito con calentamiento transversal funciona como atomizador para la muestra líquida inyectada con el automuestreador AS-GF. El tubo de grafito es calentado en el horno a la temperatura deseada por medio de una calefacción por resistencia eléctrica controlada por microprocesador.

### Características del horno de tubo de grafito

- Temperatura constante a lo largo de todo el tubo
- Las curvas lineales de temperatura-tiempo se realizan según un modelo de control sin sensor basado en parámetros electrotérmicos registrados y una regulación adaptativa
- Corrientes de gas inerte independientes y simétricas que fluyen al centro del horno y aseguran un lavado efectivo del tubo de grafito y de la ventana del horno y un transporte rápido y seguro de los productos térmicos de descomposición de la muestra
- Consumo escaso de gas inerte a la vez que una protección efectiva contra los efectos del oxígeno atmosférico.

La tecnología de tubo de grafito alcanza en combinación con el compensador de fondo de deuterio una alta selectividad y sensibilidad, de modo que es posible detectar elementos traza y ultratrazas incluso en muestras con una matriz complicada.

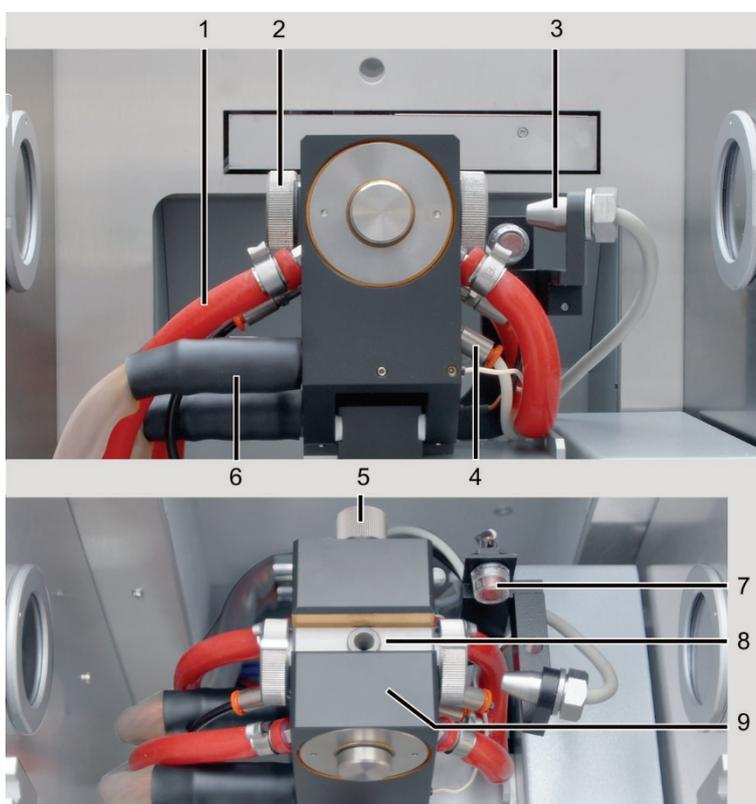


Fig. 7 Horno de tubo de grafito en el compartimento de muestras

- |   |  |
|---|--|
| 1 Conexiones del agua de refrigeración: mangueras rojas | 5 Conexión del sensor de temperatura del agua de refrigeración |
| 2 Ventana del horno                                     | 6 Cable de corriente de alta intensidad                        |
| 3 Sensor de radiación                                   | 7 Fusible en el horno de tubo de grafito                       |
| 4 Conexiones de gas: mangueras blancas y negras         | 8 Orificio de dosificación con embudo de grafito               |
|   | 9 Mordazas del horno con electrodos                            |

Durante el análisis, cada muestra es sometida a un programa del horno (programa temperatura-tiempo). El programa del horno consta de cuatro pasos fundamentales:

- Secado de la muestra
- Tratamiento térmico previo, separación (incineración o pirólisis) de sustancias no deseadas (matriz)
- Atomización de la muestra

- Limpieza del tubo de grafito y preparación para la siguiente medición

El usuario puede optimizar estos pasos fundamentales con el software de control ASpect LS para cada problema de análisis.

Un circuito de seguridad protege el novAA 800 en caso de un eventual fallo de comunicación entre la unidad de control (ordenador) y el EAA contra una calefacción continua e incontrolada del horno de tubo de grafito. El sensor de temperatura está montado en la parte trasera de la parte fija del horno (5 en Fig. 7). El circuito de seguridad desconecta la alimentación de red del equipo si la temperatura del agua de refrigeración es  $\geq 100$  °C.

Así se evitan daños en el equipo por un calentamiento continuo del horno. Cuando la temperatura del agua de refrigeración haya descendido por debajo del valor límite, el novAA 800 puede volver a ser encendido e inicializado.

### 3.5.1 Horno de tubo de grafito

El tubo de grafito de calentamiento transversal es presionado neumáticamente con sus superficies de contacto contra electrodos anulares y mantenido en esa posición. Los electrodos están instalados en dos cuerpos metálicos refrigerados por agua, la pieza fija y la pieza móvil del horno. Entre los cuerpos metálicos que llevan los electrodos hay otra pieza de grafito, la camisa del horno. Junto con los electrodos, este construye un espacio interior cerrado alrededor del tubo de grafito, que estabiliza las condiciones térmicas de radiación del tubo de grafito, además de garantizar condiciones químicas inertes. Estando el atomizador abierto, el tubo de grafito es preajustado mediante unos puntos de apoyo definidos en el horno. Al cerrar la parte móvil del horno, el tubo se eleva a su posición definitiva reproducible y se aprieta a los contactos sin entrar en contacto con el revestimiento del horno.

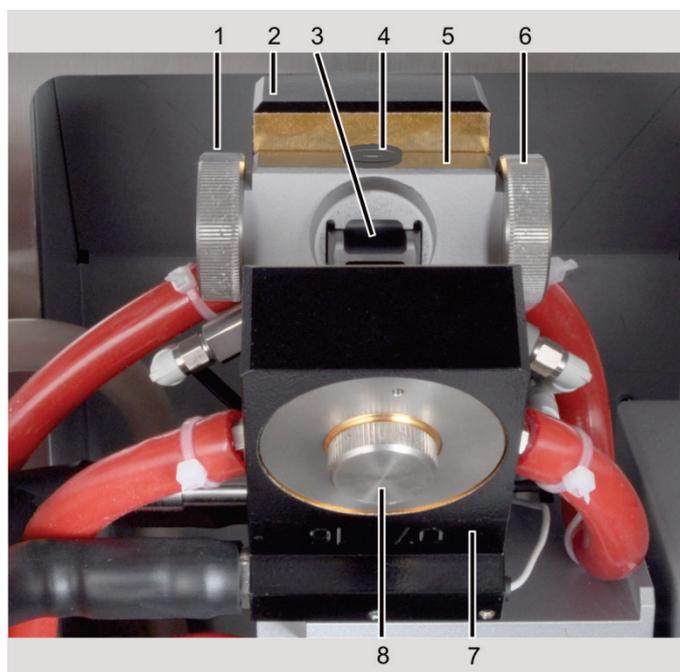


Fig. 8 Horno de tubo de grafito, abierto

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1 Ventana del horno                              | 5 Camisa del horno               |
| 2 Pieza fija del horno                           | 6 Ventana del horno              |
| 3 Tubo de grafito, introducido                   | 7 Pieza móvil del horno, abierta |
| 4 Orificio de dosificación con embudo de grafito | 8 Cierre del canal de agua       |

Al cambiar el tubo de pared por el tubo de plataforma hay que tener en cuenta que estos tubos especiales de grafito limitan por un lado la apertura libre para la salida del haz. Al seleccionar la respectiva tecnología, el ajuste de altura accionado por motor se desplaza controlado por software a la posición óptima .

### 3.5.2 Corrientes de gas en la camisa del horno

En la camisa del horno están colocados los conductos de gas para el suministro separado de la corriente de gas interna (gas de lavado) y la corriente de gas externa (gas protector). A la corriente de gas interna se pueden añadir gases oxidantes o reductores para apoyar la pirólisis. Al utilizar aire hay que evitar temperaturas  $> 500\text{ }^{\circ}\text{C}$  ya que si no el tubo de grafito se puede corroer.

La corriente de gas interna tiene la tarea de eliminar todos los gases que se producen en el tubo de grafito durante el secado y la pirólisis.

Al mismo tiempo, la corriente de gas interna evita la condensación de los analitos en las ventanas del horno e influye en el tiempo de permanencia de los átomos de analito en el recorrido óptico. Durante la atomización, la corriente de gas interna generalmente es interrumpida para que los átomos permanezcan el máximo tiempo posible en el recorrido óptico del tubo de grafito. Una alta sensibilidad es la consecuencia deseada.

La corriente de gas externa rodea al tubo de grafito y sale al exterior al igual que la corriente de gas interna a través del embudo en el orificio de dosificación. La corriente de gas externa rodea al tubo de grafito y lo cubre siempre con un gas inerte, protegiéndolo contra una oxidación provocada por el oxígeno del aire.

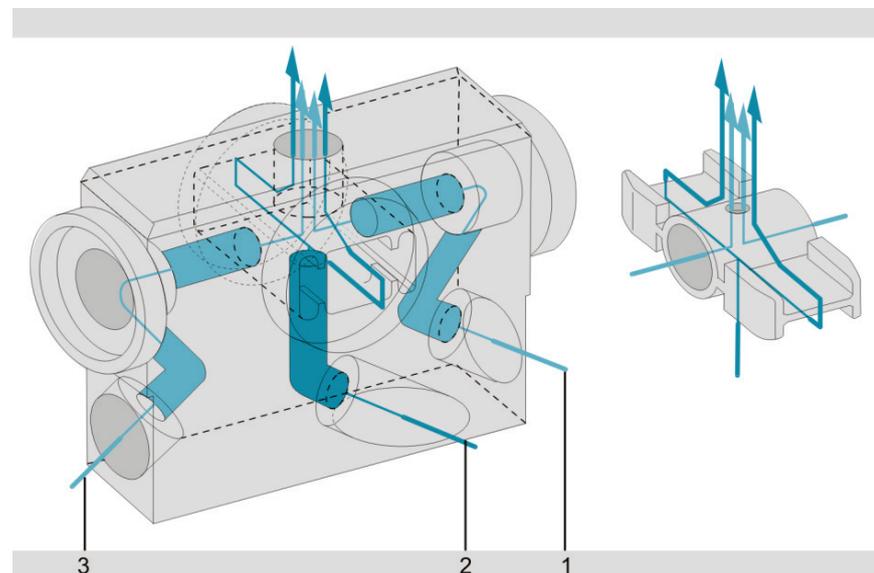


Fig. 9 Corrientes de gas internas y externas en el horno de tubo de grafito

- 1, 3 Corriente de gas interna (gas de lavado)
- 2 Corriente de gas externa (gas protector)

La distribución del calor en la camisa del horno y la disipación del calor se realizan a través de una pieza adicional cilíndrica en la pieza fija del horno. Por ello, las paredes interiores del atomizador se pueden calentar tanto que evitan la condensación de los analitos (de la muestra).

La pieza cónica situada enfrente de la camisa del horno forma una ranura exactamente definida con el anillo de aislamiento en la parte orientable del horno, y garantiza así un aislamiento seguro del espacio interior de la cubeta contra una infiltración de aire ambiente. En caso de que se rompiera el tubo en la camisa del horno, el anillo de aislamiento en la parte móvil del horno evita un cortocircuito entre las piezas del horno.

En el eje óptico la camisa del horno está perforada, los cilindros exteriores soportan las ventanas del horno (ventanas de cubetas de cuarzo). Se pueden extraer sin problemas con un movimiento giratorio para su posterior limpieza.

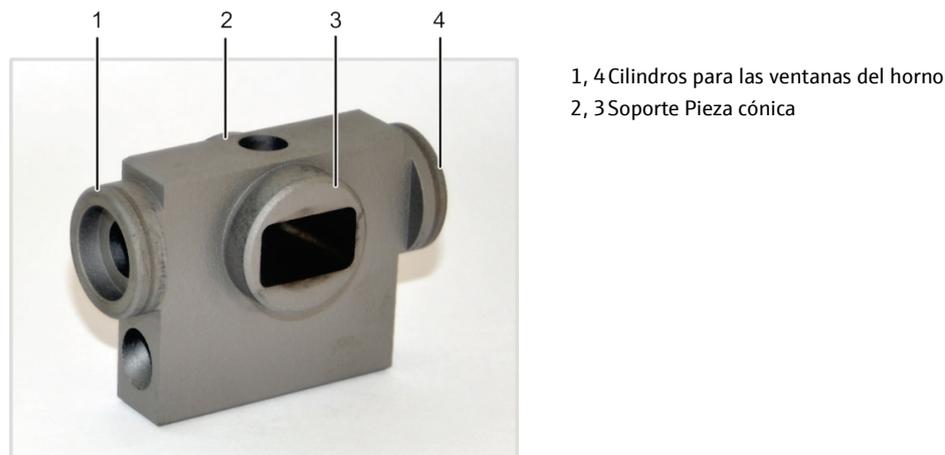


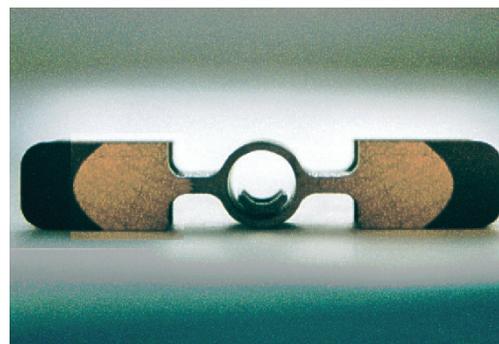
Fig. 10 Revestimiento del horno de grafito

### 3.5.3 Variantes de tubo de grafito, piezas del horno y aplicaciones

Dos variantes de tubo de grafito están disponibles: Tubo de grafito estándar (tubo de pared) y tubo de grafito con plataforma PIN.



Tubo de grafito estándar



Tubo de grafito con plataforma PIN

Fig. 11 Tipos de tubo grafito

Variante de tubo de grafito	Volumen total disponible	Área de aplicación
Tubo de grafito estándar	máx. 50 $\mu$ L	Muestras acuosas (muestras sencillas desde el punto de vista analítico)
Tubo de grafito con plataforma PIN	máx. 40 $\mu$ L	Muestras acuosas (muestras exigentes desde el punto de vista analítico)

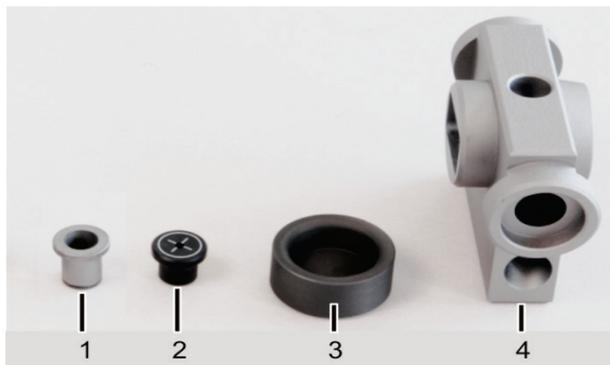


Fig. 12 Camisa del horno, adaptador y aplicaciones

N.º	Parte del horno/aplicación	Función
1	Unidad de pipeteo	Abertura en forma de embudo hacia el canal de pipeteo
2	Pieza auxiliar de ajuste	Ajuste del automuestreador AS-GF
3	Electrodo (2 por cada horno)	Contacto eléctrico con las aletas del tubo
4	Camisa del horno	Alojamiento del tubo de grafito

### 3.5.4 Sensor de radiación

El sensor de radiación se encuentra a la derecha, junto al horno de tubo de grafito, y está alineado oblicuamente con respecto a la dirección del haz. El sensor recalibra las temperaturas del tubo recibiendo radiación del interior del tubo de grafito en un receptor tipo sándwich. A través de la detección en dos longitudes de onda, se extrae una señal de cociente, independiente del grado de emisión del tubo de grafito, para la medición de la temperatura. La recalibración se lleva a cabo durante la formación del tubo de grafito.

### 3.5.5 Cámara del horno

La cámara del horno es un accesorio opcional y puede ser encendida a través del software. Las imágenes de la cámara del horno aparecen en la pantalla de ASpect LS en una ventana separada. La cámara del horno supervisa todo el proceso: desde la inyección de la muestra en el tubo de grafito hasta el final del secado. De este modo el usuario puede controlar y, si fuera necesario, corregir la introducción de la manguera de dosificación en el tubo de grafito, la colocación de la muestra y de otros componentes, así como el proceso de secado. La cámara del horno se apaga automáticamente antes de la pirólisis. La cámara mira desde la izquierda en el tubo de grafito, cuyo espacio interior es iluminado desde la derecha mediante un LED.

## 3.6 Accesorios para la tecnología de tubo de grafito

### 3.6.1 Automuestreador AS-GF

El automuestreador AS-GF se utiliza en la tecnología de tubo de grafito para la alimentación de muestras líquidas. En la tecnología HydrEA, el automuestreador

conduce el gas de reacción al interior del tubo de grafito. Debido a la mala reproducibilidad, no se recomienda pipetear manualmente.

El automuestreador AS-GF absorbe volúmenes definidos de distintas soluciones y los deposita en el tubo de grafito. Permite

- añadir hasta cinco soluciones modificadoras a la solución de muestra
- trasladar la solución de muestra para el tratamiento térmico previo en el tubo
- enriquecer las muestras
- depositar componentes en el tubo precalentado
- trasladar por separado componentes con lavado intermedio
- crear automáticamente soluciones patrón a través de la dilución o la clasificación de volúmenes
- diluir muestras de forma predefinida o inteligente
- realizar un análisis de múltiples elementos de forma totalmente automática (posible funcionamiento nocturno)

El plato de muestras del AS-GF cuenta con espacio para 100 recipientes de muestras (con  $V = 1,5$  mL) y 8 recipientes centrales para diluyentes, muestras especiales, soluciones patrón, soluciones modificadoras, etc. (con  $V = 5$  mL).



Fig. 13 Automuestreador AS-GF

El AS-GF se engancha en los alojamientos correspondientes del compartimento de muestras y se conecta al novAA 800 eléctricamente. Los parámetros del AS-GF se fijan con el software de control ASpect LS.

### 3.6.2 Grupo refrigerador móvil KM 5

El horno de tubo de grafito del novAA 800 es refrigerado a través de un circuito de refrigeración del grupo refrigerador móvil KM 5. Funciona con un intercambiador de calor refrigerado por aire con un ventilador. La temperatura del agua de refrigeración está preajustada de fábrica a 35 °C. El grupo refrigerador solo puede refrigerar de manera efectiva si el valor teórico definido se encuentra al menos 7 °C por encima de la temperatura ambiente. El valor teórico máximo es de 50 °C.

El KM 5 tiene que llenarse con 5 L de agua descalcificada (no agua destilada). Para la instalación y puesta en marcha, tenga en cuenta las indicaciones del manual de instrucciones del grupo refrigerador móvil KM 5.

## 3.7 El sistema de llama

La espectroscopia de absorción atómica de llama se utiliza para determinar elementos de trazas en el rango de concentración de mg/L a µg/L y componentes principales. Requiere una llama con propiedades constantes. Además, la composición de la llama tiene que adaptarse al elemento que se va a determinar.

La altura del sistema pulverizador de quemador de la cámara de mezclas se puede ajustar en 14 mm con un sistema motor para poder dirigir la zona de la llama con la mayor absorción en la dirección de la radiación.

La solución de la muestra se aspira a través de un pulverizador neumático de rendija anular y se pulveriza en la cámara de muestras. En la cámara de mezcla se mezcla el aerosol de la muestra con acetileno y oxidante antes de que salga por la ranura del quemador. Según el tipo de mechero, la llama puede tener una longitud de 5 ó 10 cm y una anchura de escasos mm. Es radiada en toda su longitud. Para la medición de componentes principales, el mechero en el tubo de la cámara de mezcla se puede girar 90° como máximo (posición transversal). De esta manera se acorta el trayecto de absorción. La sensibilidad se reduce correspondientemente. El giro del mechero se puede ajustar de manera reproducible con ayuda de una escala en el cuello del mechero.

### 3.7.1 Sistema de gas automático

El sistema de gas automático alimenta la llama con acetileno y oxidante en caudales definidos, libres de fluctuaciones de presión. Permite el encendido y apagado seguro de la llama. El sistema de gas automático tiene tres entradas de gas para acetileno, aire y óxido nitroso.

El flujo del gas de combustión es ajustado por una válvula proporcional, en el campo de regulación, en pasos de 5L entre 40 y 315 NL/h de acetileno. La corriente de aire llena primero el depósito con capacidad de 500 cm<sup>3</sup> antes de que éste sea abierto hacia el pulverizador. El aire en el depósito se encarga del apagado regular de la llama, así como del apagado en caso de una avería. El flujo de oxidante en el pulverizador resulta del ajuste y de la presión previa. El flujo de oxidante es medido y supervisado. Si se trabaja con un oxidante adicional, el flujo del oxidante adicional (aire/óxido nitroso) es regulado en tres etapas.

Un filamento incandescente enciende la llama. El filamento incandescente es girado desde la pared trasera del compartimento de muestras hacia el centro del mechero. Se

puede conmutar de una llama de aire-acetileno a una llama de óxido nitroso-acetileno, cortando el suministro de aire y abriendo el suministro de óxido nitroso. Al mismo tiempo se aumenta el flujo de acetileno. La llama de óxido nitroso-acetileno se apaga en orden inverso. La conmutación se realiza de manera completamente automática por medio del software ASpect LS.

### 3.7.2 Sistema mechero-pulverizador

El pulverizador crea de la solución de muestra el aerosol requerido para la atomización en la llama. El oxidante se obtiene a través de una conexión lateral en el pulverizador y atraviesa la rendija anular formada por la cánula anticorrosión de aleación de rodio y platino y la tobera de PEEK. Gracias a la presión originada, se extrae solución de muestra de la cánula y se sigue aspirando solución de muestra. La posición de la punta de la cánula respecto a la tobera determina la tasa de aspiración y la finura del aerosol. Se puede ajustar manualmente con el tornillo de ajuste y la contratuerca.

El aerosol de muestra generado choca contra la bola de impacto. En la bola de impacto se condensan las gotitas más grandes y se escurren a través del sifón. El flujo del gas de combustión choca contra la bola de impacto en ángulo recto. El aerosol producido fluye a través de la cámara de mezclas hacia el mechero. Mientras atraviesa la cámara de mezclas se fija un equilibrio. Otras gotas grandes se separan por la gravedad y fluyen a través del sifón. El aerosol es secado en la llama. Para ello debe estar compuesto por gotas pequeñas. La rápida evaporación de las gotas al entrar en la llama es una condición esencial para que la muestra se atomice en la zona de alta temperatura de la llama. Si el disolvente no se evapora completamente, la exactitud del resultado del análisis se verá afectada negativamente. Al mismo tiempo, la absorción de fondo aumentará debido a la dispersión de la radiación en las gotas no evaporadas.

El sistema cámara de mezcla-pulverizador ha sido diseñado de tal manera que un aerosol muy fino se pueda formar de las muestras aspiradas. El sistema prácticamente no requiere mantenimiento porque el sifón se encuentra directamente junto al pulverizador. Las gotas grandes se escurren inmediatamente y no entran en la cámara de mezcla. La aleta mezcladora retiene las gotitas y estabiliza la nube de aerosol. Un eventual líquido residual puede fluir hacia el sifón por el tubo de la cámara de mezcla que asciende de manera continua en dirección del sifón. Finalmente, la bola de impacto está montada fijamente y centrada respecto al pulverizador. No tiene que ser reajustada después de la limpieza del sistema cámara de mezcla-pulverizador.

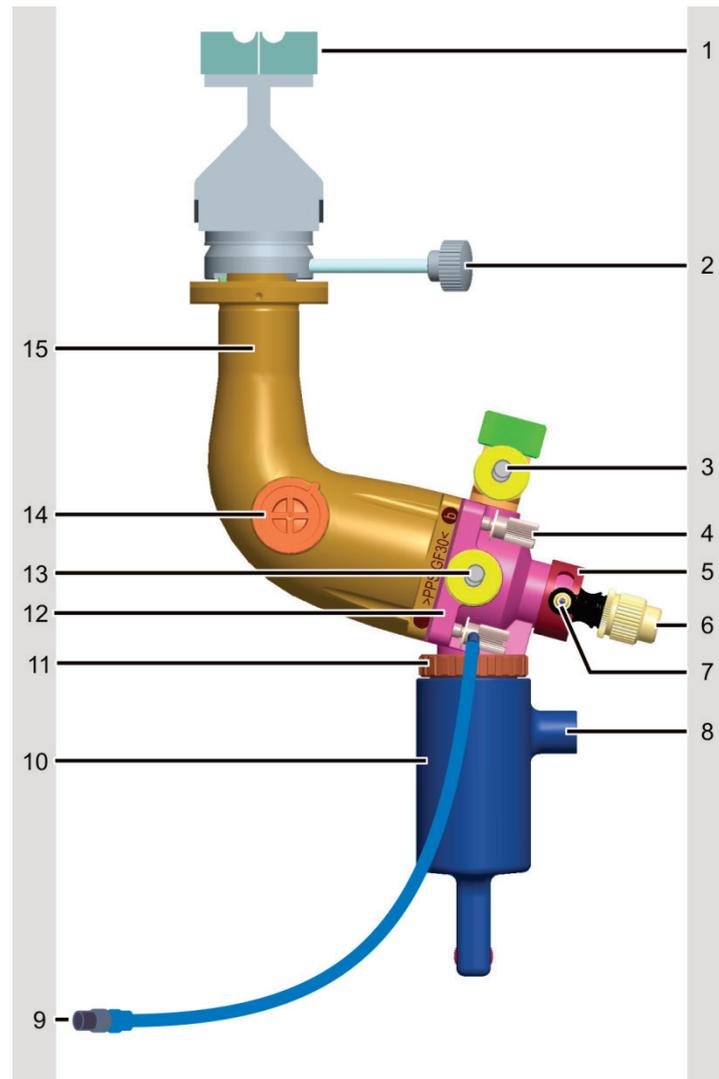


Fig. 14 Sistema mechero-pulverizador-cámara de mezcla

- |   |   |    |                                  |
|---|---|----|----------------------------------|
| 1 | Mechero   | 9  | Conexión del sensor del sifón    |
| 2 | Tornillo de fijación del mechero                      | 8  | Desagüe del sifón                |
| 3 | Suministro de gas de combustión                       | 10 | Sifón                            |
| 4 | Uniones roscadas de las piezas de la cámara de mezcla | 11 | Sensor del sifón                 |
| 5 | Anillo de bloqueo del pulverizador                    | 12 | Cabezal de la cámara de mezcla   |
| 6 | Pulverizador (suministro del líquido de muestra)      | 13 | Suministro de oxidante adicional |
| 7 | Suministro de oxidante                                | 14 | Tapón de seguridad               |
|   |   | 15 | Tubo de la cámara de mezcla      |

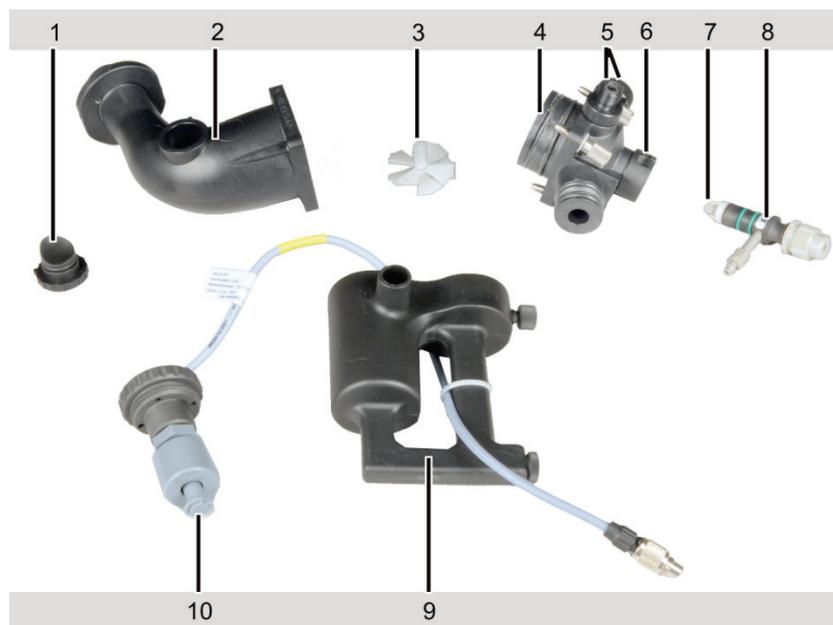


Fig. 15 Cámara de mezcla y pulverizador, desmontados

- |   |  |
|---|--|
| 1 Tapón de seguridad  | 6 Conexión de pulverizador con anillo de bloqueo                               |
| 2 Tubo de la cámara de mezcla   | 7 Bola de impacto  |
| 3 Aleta mezcladora  | 8 Pulverizador con conexión para oxidante y conexión para manguera de muestras |
| 4 Cámara de mezcla con conexiones para gases, pulverizador y sifón              | 9 Sifón  |
| 5 Conexiones para oxidante adicional y gas de combustión (muestran hacia atrás) | 10 Sensor del sifón  |

### 3.7.3 Mechero y tipo de llama

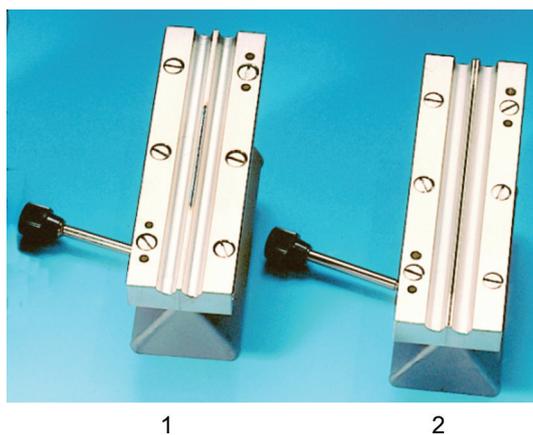
El novAA 800 puede trabajar con los siguientes tipos de llama y los mecheros correspondientes:

- Llama de aire-acetileno con mechero de una sola rendija de 50 mm (mechero universal) o mechero de una sola rendija de 100 mm para sensibilidades superiores.
- Llama de óxido nitroso-acetileno con mechero de una sola rendija de 50 mm.

Si se van a determinar en el laboratorio elementos de fácil y difícil atomización, se recomienda utilizar el mechero de una sola rendija de 50 mm (mechero universal), ya que no es necesario cambiar el mechero entre las mediciones.

Aplicación de los tipos de llama:

- La llama de aire-acetileno se puede utilizar para la mayoría de los elementos.
- La llama de óxido nitroso-acetileno se requiere para los elementos de difícil atomización, como boro, aluminio y silicio.



- 1 Mechero de una sola rendija de 50 mm (mechero universal)
- 2 Mechero de una sola rendija de 100 mm

Fig. 16 Tipos de mechero

Los mecheros de titanio son inertes a las influencias de soluciones de muestra agresivas. Los mecheros se pueden cambiar fácilmente y girar sin escalonamiento hasta 90° entre dos topes. Un tope está ajustado de tal manera que los mecheros se alineen hacia el eje óptico. La posición de 90° da lugar a la posición horizontal insensible del quemador para determinar componentes principales.

### 3.7.4 Sensores

El sistema mechero-pulverizador es controlado por distintos sensores que garantizan la seguridad de funcionamiento.

- Un interruptor de nivel en el sifón indica el nivel de llenado correcto de una columna de agua de 80 mm.
- Gracias a dos acopladores de reflejo se registra el tipo de mechero por medio de una codificación.
- Un sensor sensible a las radiaciones UV controla la llama.

Además de los sensores citados anteriormente, la cámara de mezclas está dotada de un tapón de seguridad que, en caso de un contratiempo de la llama, actúa en la cámara de mezclas.

El software de control ASpect LS evalúa las señales de los sensores y supervisa además las presiones y flujos de gas, así como el estado de la llama.

## 3.8 Accesorios para la tecnología de llama

### 3.8.1 Automuestreador AS-F y AS-FD

Tanto en la técnica de llama como en la de Hg/hidruro se puede realizar la introducción de muestras de modo manual o automático. El funcionamiento automático y el análisis multielemento son posibles si se utiliza un automuestreador. Con el software de control del novAA 800 se ajustan los parámetros y se controla el funcionamiento.

El novAA 800 puede trabajar con los siguientes automuestreadores:

- El automuestreador AS-F es automático.

- El automuestreador AS-FD dispone además de una función de dilución.

Los automuestreadores utilizan platos de muestras con el mismo diámetro. Los siguientes tipos de platos de muestras están disponibles:

139 posiciones	Plato para 129 muestras en recipientes de 15 mL en las filas exteriores y 10 muestras en recipientes de 50 mL en la fila interior.
54 posiciones	Plato para 54 muestras en recipientes de 50 mL.

Los platos de muestras deben elegirse de acuerdo con los requisitos del análisis de la muestra:

- cantidad de muestra disponible
- Tipo de evaluación de señal

El brazo del automuestreador alcanza todas las posiciones previstas para la alimentación de muestras a través del software. La profundidad de inmersión del brazo del automuestreador en los recipientes de muestras y recipientes especiales está preajustada, pero se puede modificar a través del software de control.

Los automuestreadores son alimentados con tensión eléctrica a través del novAA 800. Los platos de muestras y el brazo del automuestreador funcionan con motores paso a paso. El plato de muestras se gira. El brazo del automuestreador es orientable y se puede rebajar por 120 mm.

En el lado superior del automuestreador AS-F, junto al plato de muestras se encuentra un recipiente de lavado con desagüe. En el automuestreador AS-FD el recipiente de lavado se encuentra en un bloque de plástico junto con un recipiente de mezcla. Una bomba de membrana bombea el líquido de lavado de la botella de suministro al recipiente de lavado, mientras que la cánula sumergida se limpia interior y exteriormente. El líquido de lavado sobrante es bombeado durante el proceso de lavado por una segunda bomba de membrana hasta el recipiente de residuos situado debajo de la mesa.

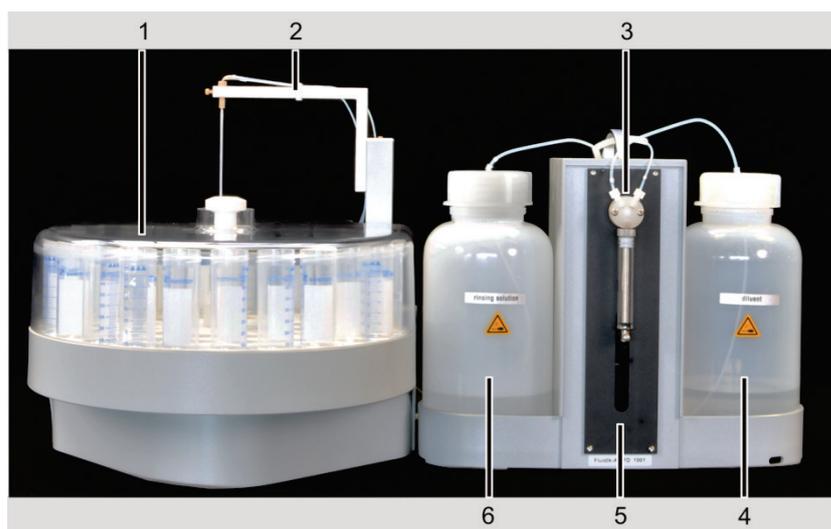


Fig. 17 Automuestreador AS-FD con módulo de fluidica separado

- |  |   |
|--|---|
| 1 Plato de muestras con cubierta                       | 4 Botella de reserva para diluyente         |
| 2 Brazo del automuestreador                            | 5 Módulo de fluidica                        |
| 3 Válvula inversora con jeringa dosificadora (5000 µL) | 6 Botella de reserva para líquido de lavado |

El automuestreador AS-FD dispone de un módulo de fluidica separado con una jeringa de dosificación (5000 µL). El módulo de fluidica está conectado eléctricamente al automuestreador y recibe tensión de servicio a través del novAA 800. La dilución de soluciones patrón o muestras en el recipiente de mezcla se realiza de la siguiente manera: el concentrado se coloca en el recipiente de mezcla. A continuación se dosifica la solución diluyente a gran velocidad (volumen máx.: V = 25 mL). Ahora se deja que todo se mezcle completamente hasta que pase el tiempo de espera fijado. Una bomba de membrana aspira el líquido que el pulverizador no haya podido absorber.

El automuestreador AS-FD con función de dilución ofrece las siguientes ventajas:

- Creación de soluciones patrón para la calibración mediante la dilución de una o más soluciones patrón madre en el recipiente de mezcla.
- Dilución de una muestra en caso de exceso de concentración, es decir, con una concentración de elemento superior al 110 % del estándar más alto de la calibración.
- Dilución de todas las muestras en condiciones de dilución seleccionables hasta la relación 1:500.

### 3.8.2 Compresor de pistón PLANET L-S50-15

Si no se dispone de una instalación de suministro interna, el aire comprimido para la llama de aire-acetileno debería ser suministrado por un compresor.

Analytik Jena ofrece el compresor de pistón PLANET L-S50-15 como accesorio opcional. El aire comprimido está libre de agua, polvo o aceite. Con una presión de funcionamiento máxima de 800 kPa y un depósito de aire de 15L, el compresor cumple los requisitos para el suministro de aire comprimido. Tenga en cuenta las indicaciones contenidas en el manual de instrucciones del compresor de pistón PLANET L-S50-15 para la instalación y el mantenimiento.

### 3.8.3 Módulo de inyección SFS 6

El módulo de inyección SFS 6 (Segmented Flow Star) se suministra opcionalmente como accesorio. Se puede utilizar con un automuestreador o manualmente.

El SFS 6 se encarga de que existan condiciones reproducibles en la llama. El módulo aspira continuamente la solución de lavado o solución portadora y mantiene de este modo el mechero en una temperatura constante. Unas cantidades de muestra pequeñas se pueden medir de manera reproducible con ayuda de una solución portadora.

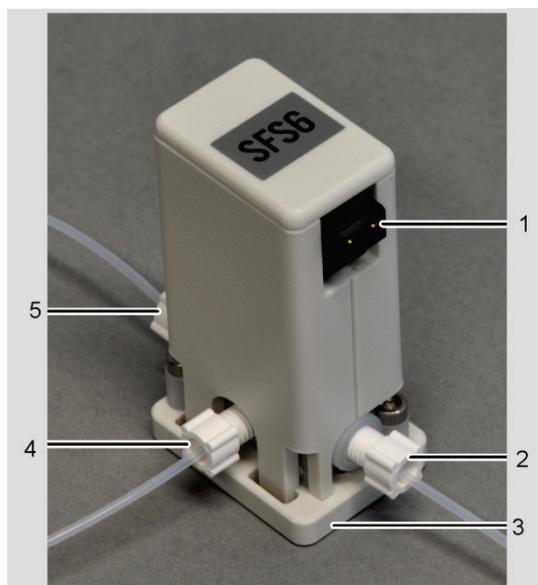
El modo de funcionamiento del módulo de inyección SFS 6 se basa en una válvula magnética con dos entradas y una salida al pulverizador. En la entrada con alimentación eléctrica se encuentra la manguera de aspiración para la muestra. La manguera se introduce directamente en la muestra o está conectada a la cánula del automuestreador. En la entrada sin alimentación eléctrica, la manguera de aspiración está conectada para la solución de lavado.

Existen dos estados de conmutación:

- Posición inicial: el recorrido de la muestra está cerrado y el recorrido para la solución de lavado está abierto.

- Posición activa: el recorrido de la muestra está abierto y el recorrido para la solución de lavado está cerrado.

El módulo de inyección SFS 6 es controlado por el software ASpect LS.



- 1 Conexión para el cable de control
- 2 Manguera hacia la solución de lavado
- 3 Suspensión
- 4 Pieza de manguera corta, hacia la cánula del pulverizador
- 5 Manguera de aspiración de muestras

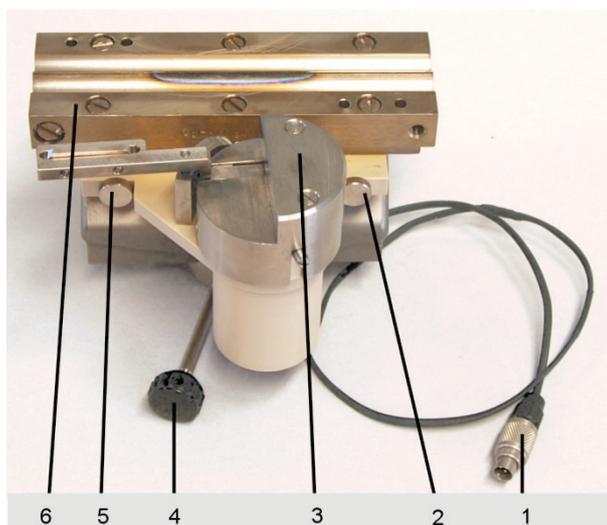
Fig. 18 Módulo de inyección SFS 6

### 3.8.4 Raspador – limpiador automático de la cabeza del mechero

Se recomienda utilizar el limpiador automático de la cabeza del mechero (raspador) para el trabajo continuado y totalmente automatizado con la llama de óxido nítrico. Al utilizar la llama de óxido nítrico y, en especial, una llama de alto contenido de gas de combustión, como se utiliza, p. ej., para la determinación de los elementos silicio, tungsteno, molibdeno y estaño, se deposita carbono en la ranura del mechero tras un periodo de tiempo prolongado. Si no se eliminan estos depósitos continuamente, la ranura del mechero se obturará. Una reproducibilidad reducida de los resultados de medición sería la consecuencia.

Una vez que se haya activado en el software y guardado como parámetro, el raspador garantiza un desarrollo de la medición continuo y reproducible, sin fallos ni interrupciones. Según la composición de la llama y la tarea de análisis, la cabeza del mechero se puede limpiar automáticamente con diferente frecuencia. También se puede automatizar la combustión de la llama de óxido nítrico gracias al uso del raspador. Con activación en la ventana FLAME / CONTROL se realizará una limpieza cada 30 s.

El raspador está sujeto al mechero con dos tornillos moleteados. Si no se necesita, se puede desmontar. El raspador se puede añadir posteriormente a un mechero de 50 mm.



- 1 Cable de conexión para el raspador
- 2 Tornillo moleteado
- 3 Raspador
- 4 Tornillo de fijación para mechero
- 5 Tornillo moleteado
- 6 Cabeza de mechero de 50 mm

Fig. 19 Raspador montado sobre mechero de 50 mm

### 3.9 Accesorio complementario – Air Purge Kit

El Air Purge Kit (APK) se utiliza en combinación con los espectrómetros de absorción atómica de la serie novAA (novAA 800, novAA 400 P Llama) para el lavado con aire del espectrómetro. El lavado con aire limpio y seco evita la penetración de polvo y vapores agresivos en el sistema óptico del espectrómetro. Con esto se logra una mejora significativa de la calidad del análisis químico y de la vida útil del espectrómetro bajo condiciones ambientales difíciles.

La descripción del Air Purge Kit se encuentra en el respectivo manual del accesorio.

### 3.10 Accesorios adicionales: sistemas de hidruro

El abanico de sistemas de hidruro abarca desde los más sencillos sistemas Batch para usuarios con pequeñas cantidades de muestras, hasta equipos con un funcionamiento continuo y totalmente automatizado con inyección en flujo.

HS 50:	Sistema batch más sencillo con principio de funcionamiento neumático. La llama de aire-acetileno calienta la cubeta de cuarzo.
HS 55 modular:	Sistema batch con cubeta calentada eléctricamente con o sin módulo "Hg Plus" para la determinación Hg. La solución reductora se dosifica mediante una bomba de manguera de un canal.
HS 60 modular:	Sistema de hidruro para funcionamiento continuo con inyección de flujo con unidad de cubeta calentada eléctricamente con/sin módulo "Hg Plus"

Encontrará las descripciones sobre los sistemas de hidruro en los manuales correspondientes de los accesorios.

## 4 Instalación y puesta en marcha



### PRECAUCIÓN

¡No realice intervenciones no autorizadas!

El equipo solo puede ser montado, instalado y reparado por el servicio técnico de Analytik Jena o por personal autorizado por Analytik Jena.



### PRECAUCIÓN

¡Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad!

Para la instalación y puesta en marcha de su equipo, tenga en cuenta las indicaciones en el apartado "Indicaciones de seguridad" pág. 9. Es fundamental que se respeten estas indicaciones de seguridad para que la instalación y el funcionamiento de su puesto de medición EAA se realice sin ningún problema. Siga siempre las advertencias e indicaciones que están colocadas en el equipo o que muestre el programa de control y evaluación el ASpect LS.

El novAA 800 es suministrado por una empresa de transporte directamente al lugar de emplazamiento del equipo. Si la entrega la realizase dicha empresa, habría que garantizar la presencia de una persona responsable de la instalación del equipo.

Es indispensable que todas las personas previstas para el manejo del equipo estén presentes cuando el servicio técnico de Analytik Jena realice la respectiva instrucción.

Antes de la instalación, el cliente tiene que asegurar que se hayan cumplido todas las condiciones de instalación de Analytik Jena en el lugar de instalación (→ apartado "Condiciones de colocación" pág.38).

### 4.1 Condiciones de colocación



### TENGA EN CUENTA

El equipo solo puede ser montado, instalado y reparado por el servicio técnico de Analytik Jena o por personal autorizado por Analytik Jena. Cualquier intervención no autorizada restringe los derechos de garantía.

Al colocar el equipo, por momentos se necesitará a un ayudante. El servicio técnico comprueba el equipo y documenta todas las pruebas en el protocolo de verificación del novAA 800.

La entidad explotadora se responsabiliza de todo lo que no forme parte exclusiva del suministro, pero que sea necesario para el funcionamiento del novAA 800. El funcionamiento del novAA 800 requiere unas condiciones determinadas referentes al emplazamiento y a la instalación:

- Lugar de emplazamiento apropiado
- Espacio necesario
- Condiciones ambientales
- Suministro de gas inerte, gas de combustión y oxidante

- Campana extractora
- Conexión a la red eléctrica



### PRECAUCIÓN

Tenga en cuenta las instrucciones de seguridad del capítulo "Indicaciones de seguridad", pág. 9. Asegúrese de que se cumple la normativa sobre seguridad en el trabajo. ¡Las indicaciones sobre posibles peligros no sustituyen a la normativa sobre seguridad en el trabajo!

Posibles peligros al trabajar con el novAA 800 son:

- Peligro de quemadura a través de la llama y piezas calientes del mechero
- Peligro a causa de la corriente eléctrica
- Peligro debido a la radiación UV
- Peligro debido a la formación de ozono y óxido de nitrógeno
- Peligro al manejar recipientes de gas comprimido
- Peligro debido a sustancias tóxicas y químicamente agresivas

#### 4.1.1 Condiciones ambientales

El novAA 800 solamente se debe utilizar en salas cerradas, en un lugar de trabajo con las características de un laboratorio químico. El lugar de trabajo debe cumplir las siguientes condiciones:

- El lugar de emplazamiento tiene que estar libre de corrientes de aire, polvo, vapores corrosivos.
- No coloque el novAA 800 cerca de fuentes electromagnéticas perturbadoras.
- Evite la radiación directa de la luz solar y la irradiación de cuerpos calientes en el novAA 800. En casos extremos instale un sistema de aire acondicionado.
- Para la preparación de las muestras y la conservación de sustancias químicas, se aconseja utilizar una sala aparte.

Las condiciones climáticas en la sala de funcionamiento del novAA 800 deben cumplir los siguientes requisitos:

Rango de temperaturas	+5 °C hasta +40 °C
Humedad durante el funcionamiento	máx. 90 % a 40 °C
Temperatura de transporte (desecante)	-40 °C hasta +70 °C
Presión atmosférica	0,7 bares hasta 1,06 bares
máx. altura de funcionamiento recomendada	2000 m

Las exigencias en cuanto a condiciones ambientales son idénticas para el funcionamiento y almacenamiento del novAA 800.

### 4.1.2 Alimentación eléctrica



#### ADVERTENCIA

¡Tenga en cuenta la conexión de red!

Al realizar la instalación eléctrica, tener en cuenta la normativa VDE y la reglamentación local. La conexión a la red tiene que disponer de una toma de tierra reglamentaria. No utilice ningún adaptador en la línea de alimentación eléctrica.

novAA 800 D + G

Los modelos novAA 800 D y novAA 800 G se tienen que conectar a una red de corriente alterna monofásica. Con la máxima velocidad de calentamiento, la intensidad de la corriente puede ascender momentáneamente (1 s) hasta 40 A. Durante esta fase, la tensión de red en el novAA 800 no debería caer por más de 6 %. Si los valores son distintos de los aquí descritos, por favor consúltenos. Se pueden suministrar los accesorios adecuados.

El funcionamiento óptimo del equipo depende decididamente de una conexión eléctrica reglamentaria con una sección de conductor transversal suficiente. Hay que asegurar la conexión de red del edificio con un fusible de 35 A de acción retardada que se tiene que instalar cerca del lugar de emplazamiento antes del suministro del novAA 800. El cable del dispositivo tiene 3 m de longitud. La caja sobre revoque CEE (2 pines + E azul 5UR 3 206-2 220/32, Cía. Siemens) se prepara según el contrato de suministro.

Los componentes como el ordenador, el monitor, la impresora y el sistema de hidruro, que se comunican entre sí, se conectan a la misma fase del equipo base mediante la regleta de 5 enchufes que se suministra. Para ello, la regleta de 5 enchufes se conecta en la toma de corriente en la parte trasera del novAA 800 D y G. El compresor se conecta a una alimentación eléctrica separada.

Tenga en cuenta el valor límite de la corriente de trabajo permitida si utiliza su propia configuración de impresora y ordenador y desea conectarla a través de la regleta de 5 enchufes. Para evitar fluctuaciones repentinas de tensión, no conecte el novAA 800 a circuitos junto con otros consumidores de alta potencia.

Condiciones de encendido

Tensión de alimentación	230 V ~
Frecuencia	50 / 60 Hz
Protección de la red eléctrica (fusibles), lado de la instalación en el edificio	35 A, cortacircuitos fusible, retardado, monofásico
Consumo de potencia	2600 VA (equipo base 1400 VA, enchufe de salida 1200 VA)
Corriente de entrada máxima	28 A/8 s y 40 A/1 s
Enchufe de salida	como tensión de entrada para conectar los accesorios: ordenador, monitor, impresora, sistema de hidruro, dispositivo de refrigeración
Consumo de potencia del sistema de hidruro	650 VA durante el calentamiento de la cubeta 400 VA en funcionamiento

novAA 800 F

El novAA 800 se utiliza con una red de corriente alterna monofásica. El funcionamiento óptimo del equipo depende decididamente de una conexión eléctrica reglamentaria. La conexión eléctrica del edificio tiene que estar asegurada con fusibles de acción retardada de 16 A. El cable del dispositivo tiene 2 m de longitud.

Los componentes como el ordenador, el monitor, la impresora y el sistema de hidruro, que se comunican entre sí, se conectan a la misma fase del equipo base mediante la regleta de 5 enchufes que se suministra. Para ello, la regleta de 5 enchufes se conecta en la toma de corriente en la parte trasera del novAA 800 F. El compresor y el dispositivo de refrigeración se conectan a una alimentación eléctrica separada.

Si utiliza su propia configuración de impresora y ordenador y la conecta a la regleta multienchufe de 5 tomas, debe tener en cuenta el límite de la corriente de trabajo permitida. Para evitar fluctuaciones repentinas de tensión, no conecte el novAA 800 a circuitos con otros consumidores de alta potencia.

Condiciones de encendido

Tensión de alimentación	230 V ~
Frecuencia	50 / 60 Hz
Protección de la red eléctrica (fusibles), lado de la instalación en el edificio	16 A, monofásico
Consumo de potencia	1350 VA (equipo base 150 VA, enchufe de salida 1200 VA)
Enchufe de salida	como tensión de entrada para conectar los accesorios: ordenador, monitor, impresora, sistema de hidruro
Consumo de potencia del sistema de hidruro	650 VA durante el calentamiento de la cubeta 400 VA en funcionamiento

### 4.1.3 Suministro de gas



#### ADVERTENCIA

¡Peligro de explosión a causa de fugas de acetileno! ¡Peligro de formación de una atmósfera pobre en oxígeno a causa de la fuga de gas!

La entidad explotadora debe garantizar que el tipo de conexión utilizado en el lado de salida del regulador de la presión del gas cumple los requisitos nacionales vigentes.

La entidad explotadora debe realizar semanalmente comprobaciones de hermeticidad, necesarias para la seguridad, en todos los sistemas de alimentación de gas que se conectan al equipo. Además se tiene que comprobar si hay alguna caída de presión en sistemas y líneas cerradas presurizadas. Se deben localizar las fugas y reparar inmediatamente. Si el suministro de gas se lleva a cabo a través de botellas de presión, debe colocar dichas botellas verticalmente fuera del laboratorio y fijarlas con soportes a la pared.

Gases en la tecnología de tubo de grafito

El gas inerte argón sirve para proteger a las piezas de grafito del atomizador que están sometidas a altas temperaturas. Al mismo tiempo, el gas inerte se utiliza como medio de transporte para las partículas de pirólisis liberadas durante el análisis. La pureza del gas inerte es fundamental para el análisis y la vida útil de los tubos de grafito.

Gracias a la introducción de un gas adicional durante la pirólisis (p. ej., aire comprimido), se puede acelerar la incineración de la muestra, es decir, la separación

de los componentes de la matriz. El gas que se añade se introduce a través de la conexión "Gas Additional" (2 en Fig. 28 pág.50) en la parte trasera del equipo.

La presión de entrada hacia el espectrómetro tiene que ser de 600-700 kPa.

La manguera de presión de argón se incluye en el suministro. La longitud estándar de la manguera es de 5 m. Si necesita mangueras de otras longitudes, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Analytik Jena.

Gas inerte recomendado	Presión de entrada	Consumo
Argón 4,8 o mejor	600-700 kPa	máx. 2 L/min
Componentes permitidos:		(depende del programa de tiempo-temperatura)
Oxígeno ≤ 3 ppm		
Nitrógeno ≤ 10 ppm		
Hidrocarburos ≤ 0,5 ppm		
Humedad ≤ 5 ppm		
Gas adicional: Aire comprimido, sin grasa, sin partículas	600-700 kPa	

Gases en la tecnología de llama

Para la tecnología de llama se requiere un oxidante (aire comprimido o gas hilarante), así como acetileno como gas de combustión. Si se solicita, Analytik Jena también puede suministrar accesorios para usar propano como gas combustible.

La pureza de los gases es de importancia decisiva para la analítica. Para el suministro de aire comprimido está a disposición el compresor de pistón PLANET L-S50-15. Si el aire comprimido es suministrado a través de una instalación de aire comprimido interna, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Analytik Jena. El gas hilarante y el acetileno se suministran por medio de botellas de gas o por una instalación de suministro interna.

Las mangueras de presión están incluidas en el suministro. Las válvulas de reducción de presión son opcionales.

- Longitud de la manguera para conexión a botellas 5 m
- Longitud de la manguera para conexión al compresor 5 m

Si lo desea, también puede conectar mangueras con otras longitudes. Para ello, póngase en contacto con el servicio técnico de Analytik Jena.

Gas de combustión y oxidante	Presión de entrada	Consumo
Aire comprimido, sin aceite, sin grasa, sin partículas	400-600 kPa	máx. 825 NL/h
N <sub>2</sub> O, sin aceite, sin grasa, pureza 2.5	400-600 kPa	máx. 660 NL/h
Acetileno	80-160 kPa	máx. 315 NL/h
Pureza 2.6 (para la fotometría de llama): mejor que el 99,5 Vol% en lo que se refiere a C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> , sin acetona		

#### 4.1.4 Campana extractora



##### PRECAUCIÓN

¡Peligro de intoxicación por fugas de gases!

Antes de encender el novAA 800, activar la campana extractora. ¡Conducir el gas de salida fuera del laboratorio y evitar reflujos!

Una extracción correcta sólo se consigue si la campana extractora está montada directamente encima del compartimento de muestras.

La campana extractora debe desviar los residuos de la combustión de la llama que sean dañinos para la salud, al igual que el ozono que se origine. El ozono se produce por la interacción entre el aire y la radiación UV de la lámpara de cátodo hueco y la llama del mechero. Utilice una campana extractora de un material que sea resistente al calor y a la corrosión. Los 6 primeros metros de la instalación de extracción de aire tienen que ser de metal.

Parámetros	Características
Material	V2A
Rendimiento de extracción para tecnología de tubo de grafito	aprox. 1 m <sup>3</sup> /min
Rendimiento de extracción para la llama de óxido nitroso	aprox. 8 a 10 m <sup>3</sup> /min
Rendimiento de extracción para la llama de aire	aprox. 5 m <sup>3</sup> /min
Abertura de la campana	aprox. 300 × 300 mm
Distancia hasta el borde superior del equipo	aprox. 200 a 300 mm
Diámetro de la tubería	aprox. 100 a 120 mm

#### 4.1.5 Espacio necesario, peso y colocación del equipo

El novAA 800 es un equipo compacto que ha sido concebido como equipo de sobremesa. El espacio necesario depende de todos los componentes utilizados en el puesto de medición. Se tiene que mantener una distancia mínima de 15 cm entre las paredes e instalaciones vecinas y el equipo y sus componentes de sistema.

Además del equipo básico, hay que colocar el ordenador con monitor, la impresora y el teclado. El ordenador y la impresora se pueden colocar en una mesa separada.

Coloque la mesa de trabajo de tal modo que se pueda acceder a ella por todas partes. La mesa de trabajo debe cumplir los siguientes requisitos:

- Medidas mínimas:  
1800 mm x 700 mm, seleccione la altura según aspectos ergonómicos
- Capacidad de carga de la mesa de trabajo: mín. 180 kg
- Superficies de la mesa: resistentes al rayado y frotamiento, anticorrosivas, hidrófugas

Los automuestreadores para la tecnología de llamas AS-F o AS FD se enganchan en el compartimento de muestras del novAA 800. La botella de provisión para líquido de lavado del AS-F o el módulo de fluídica del AS-FD se sitúan junto al aparato AAS.

El cargador de muestras AS-GF para la tecnología de tubo de grafito se engancha en el compartimento de muestras.

Los accesorios para la tecnología de hidruro (p. ej., HS 60 modular) se colocan en una mesa adicional delante del novAA 800. El Air Purge Kit APK puede ser colocado junto al novAA 800 o sobre una mesa auxiliar (longitud de la manguera de conexión 2 m).

Directamente al lado del equipo se encuentran en el suelo:

- Grupo refrigerador KM 5

El grupo refrigerador móvil KM 5 debe colocarse con un espacio libre mínimo de 15 cm a ambos lados para garantizar una circulación óptima del aire de la entrada y salida de aire refrigerante.

- la botella colectora para residuos del líquido de muestra, residuos del líquido de lavado del automuestreador y líquido sobrante del sistema de hidruro
- el compresor de pistón PLANET L-S50-15 (sólo tecnología de llama)

Componente	Ancho [mm]	Altura [mm]	Profundidad [mm]	Peso [kg]
<b>En la mesa de trabajo</b>				
novAA 800	820	600	770	D: 130 G: 125 F: 95
AS-GF	250	550	380	7,2
AS-F	340	350	460	6,5
<b>AS-FD</b>				
Automuestreador	340	350	460	6,5
Módulo de fluídica	360	310	165	3,5
HS 60 modular	360	370	240	14
HS 55 modular	360	370	240	14
HS 50	270	210	190	2
Air Purge Kit APK	245	265	260	3,2
<b>Bajo la mesa de trabajo</b>				
Grupo refrigerador KM 5	300	600	500	32
Compresor PLANET L-S50-15	Ø 400	490		27
Botella de residuos	Ø 200	400		

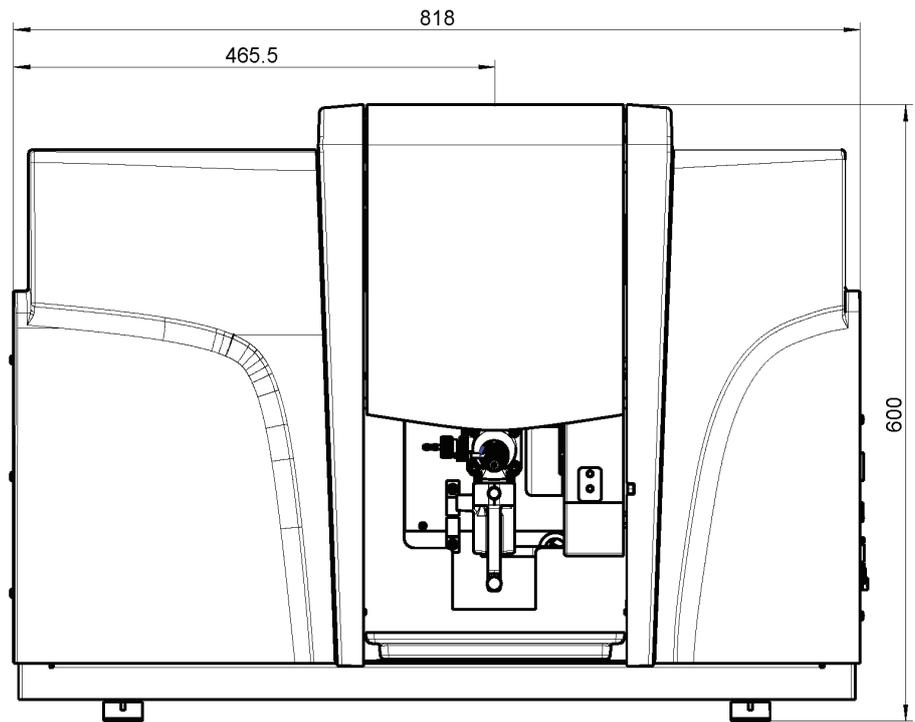


Fig. 20 Dimensiones del novAA 800 - Vista frontal

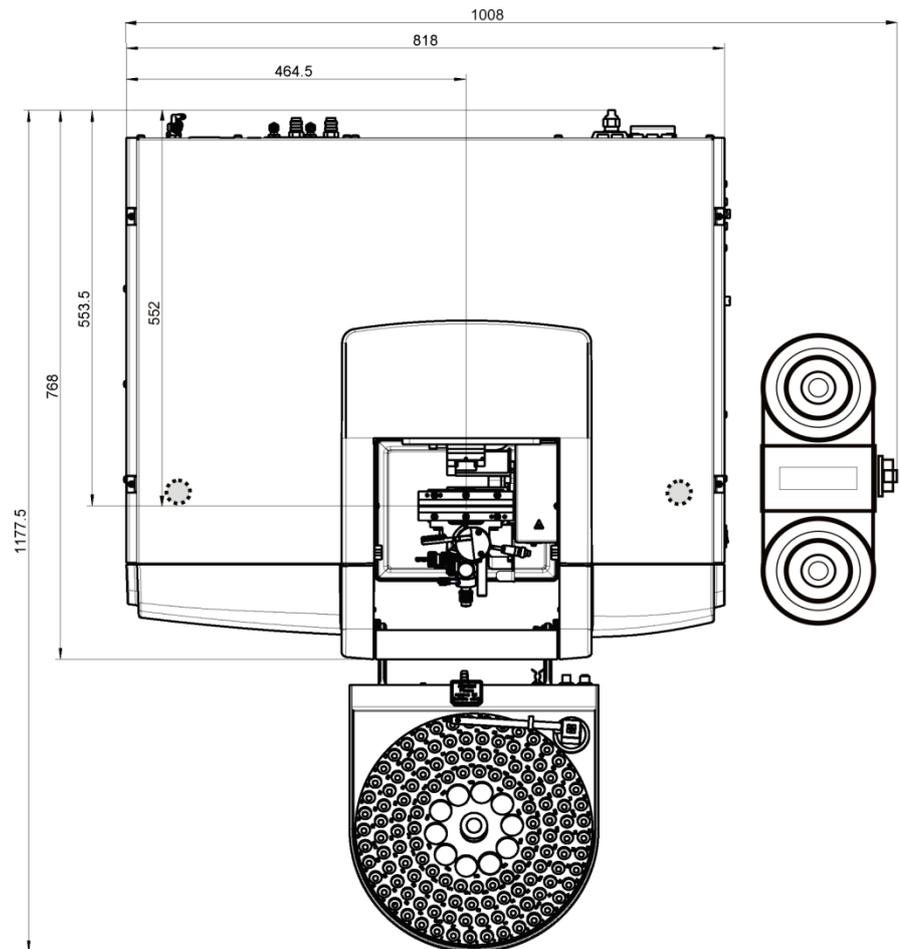


Fig. 21 Dimensiones del novAA 800 (con AS-FD y módulo de fluidica)

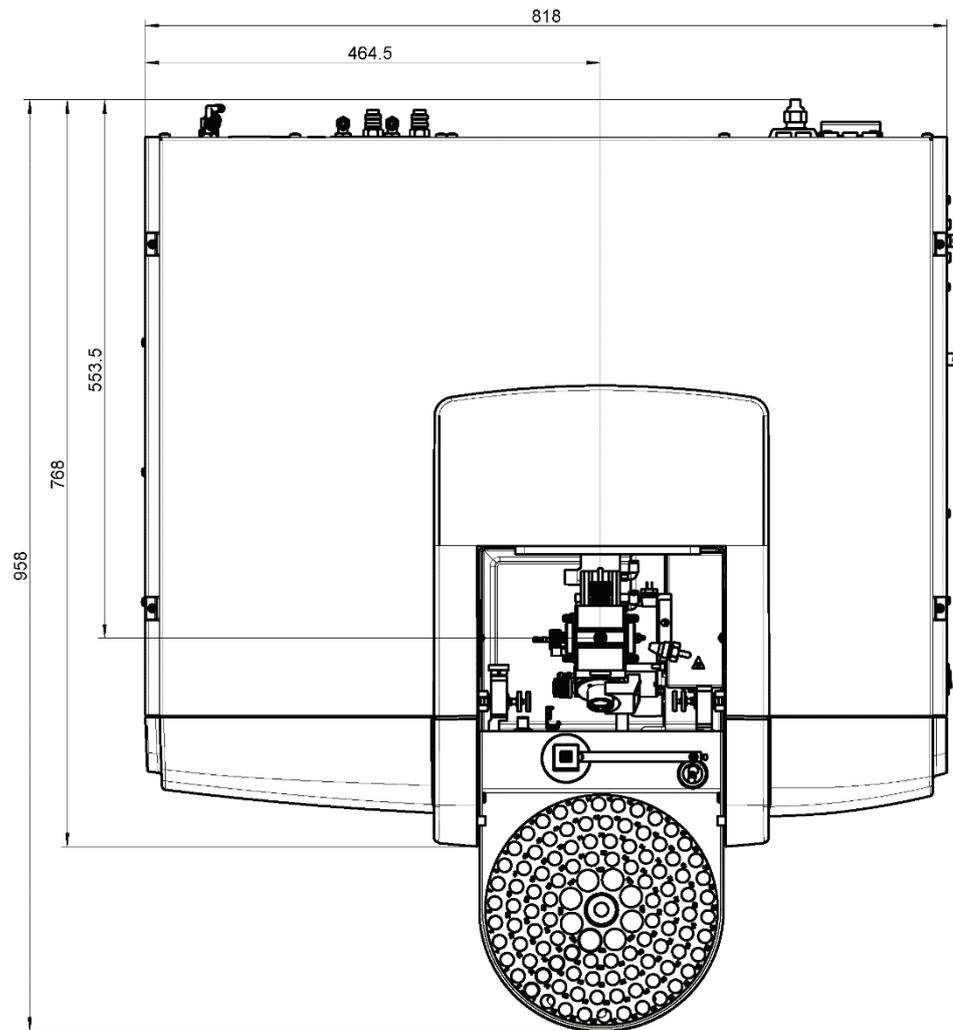


Fig. 22 Dimensiones del novAA 800 (con AS-GF)

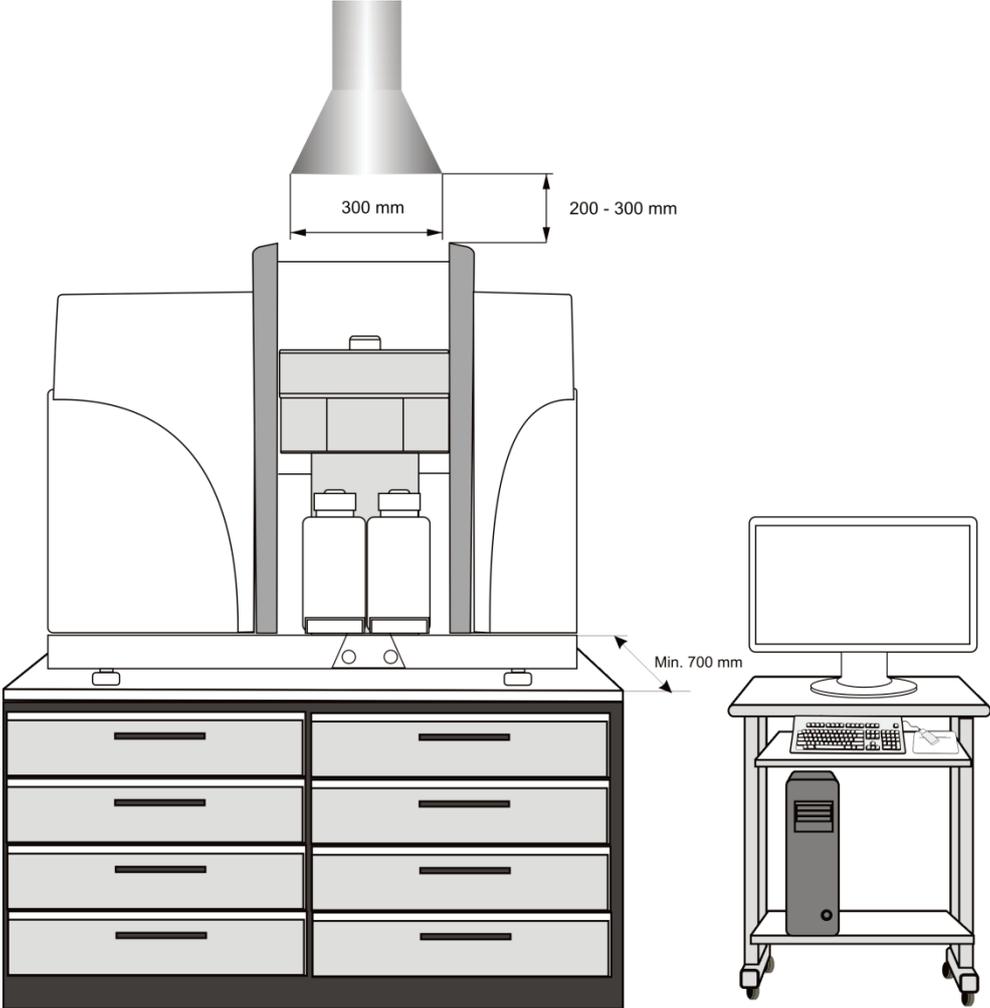


Fig. 23 Esquema de colocación del novAA 800 con campana extractora

## 4.2 Conexiones de suministro y control

Las líneas y tuberías de alimentación son conectadas por el servicio de atención al cliente de Analytik Jena al instalar el novAA 800.

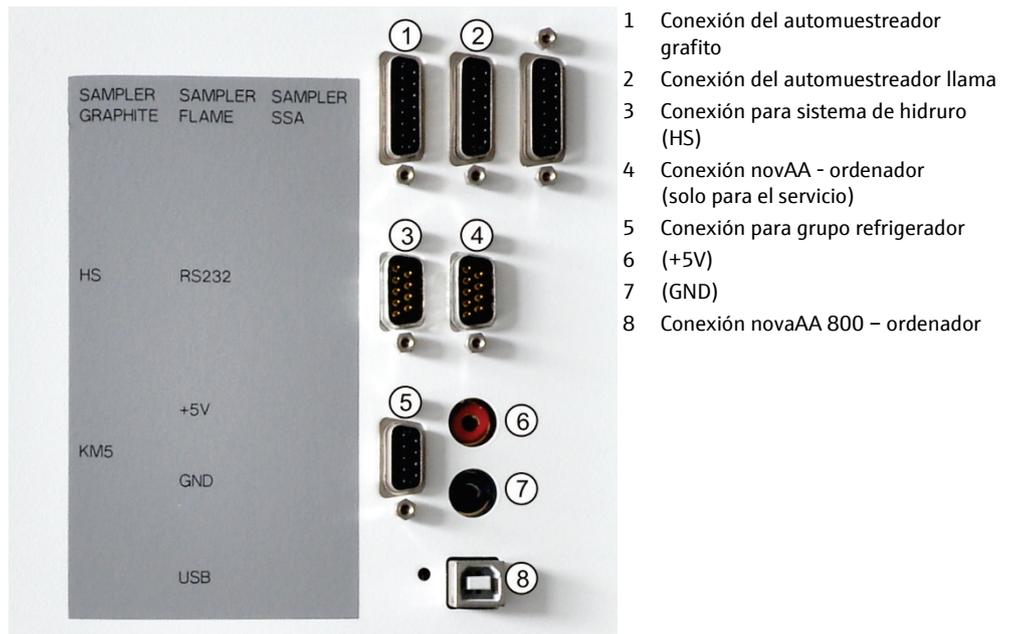
El interruptor principal se encuentra en el lado derecho del novAA 800. En el lado derecho también se encuentra una regleta multienchufe fácilmente accesible con interfaces para ordenador y accesorios. Las conexiones de gases, agua de refrigeración y corriente al igual que los fusibles están en la parte trasera. Aquí también se encuentra la alimentación eléctrica para la regleta multienchufe suministrada para la conexión de los accesorios.

Para el transporte y colocación existen, tanto en el lado derecho como en el izquierdo, unas asas de transporte atornilladas. Después de la colocación del equipo, se desatornillan las asas y se tapan los orificios con los tapones suministrados.



Fig. 24 novAA 800 – Vista lateral con asas de transporte

- |   |   |   |                       |
|---|---|---|-----------------------|
| 1 | Enganche para la fijación de la cubierta del aparato  | 3 | Asa de transporte     |
| 2 | Conexiones para ordenador y accesorios (v. más abajo) | 4 | Interruptor principal |



- 1 Conexión del automuestreador grafito
- 2 Conexión del automuestreador llama
- 3 Conexión para sistema de hidruro (HS)
- 4 Conexión novAA - ordenador (solo para el servicio)
- 5 Conexión para grupo refrigerador (+5V)
- 6 (+5V)
- 7 (GND)
- 8 Conexión novaAA 800 – ordenador

Fig. 25 Regleta para las conexiones de suministro y control



Fig. 26 Vista posterior del novAA 800 con conexiones y fusibles

- 1 Conexión de aire comprimido
- 2 Conexión de gas de combustión ( $C_2H_2$ )
- 3 Conexión de óxido nitroso ( $N_2O$ )
- 4 Placa de identificación
- 5 Conexiones de gas y agua de refrigeración (véase Fig. 28)
- 6 Fusibles y conexiones eléctricas (véase Fig. 27)

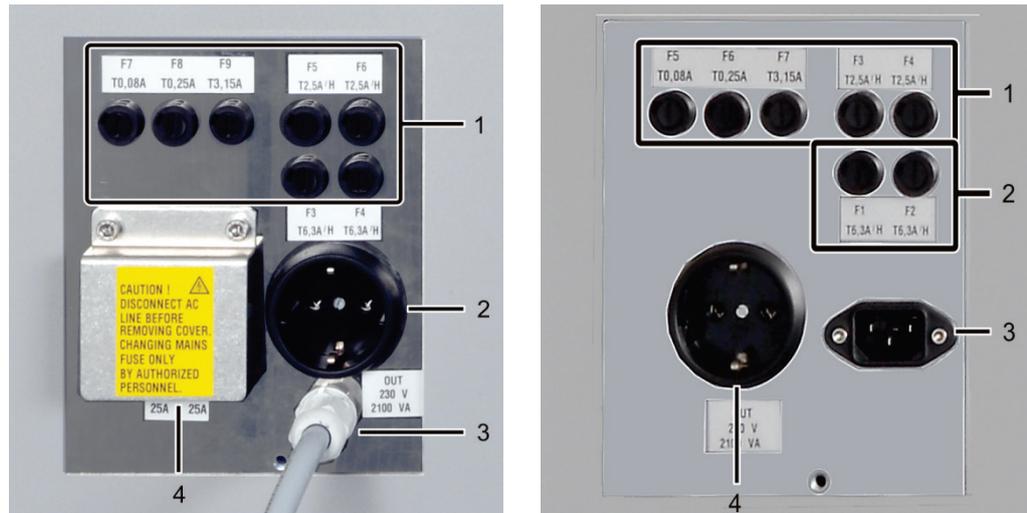


Fig. 27 Fusibles y conexiones eléctricas

novAA 800 D + G:

- 1 Fusibles F3-F9
- 2 Conexión de red para accesorios (con regleta multienchufe suministrada)
- 3 Cable de alimentación para novAA 800
- 4 Fusibles F1, F2

novAA 800 F:

- 1 Fusibles F3-F7
- 2 Fusibles F1, F2
- 3 Conexión de alimentación para novAA 800
- 4 Conexión de red para accesorios (con regleta multienchufe suministrada)

El novAA 800 D dispone de conexiones para los siguientes gases: gas inerte (argón) y gas adicional (p. ej., aire comprimido) para la tecnología de tubo de grafito, gas de combustión (acetileno), óxido nítrico y aire comprimido para la tecnología de llama. El novAA 800 G no dispone de conexiones para los gases de llama. En el novAA 800 F no están presentes las conexiones para gas inerte y gas adicional.

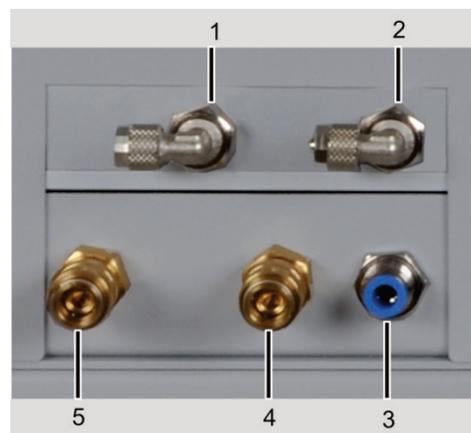


Fig. 28 Conexiones para gas y agua de refrigeración

- 1 Conexión de gas inerte (argón)
- 2 Conexión para gas adicional
- 3 Conexión para Air Purge Kit APK
- 4 Salida de agua de refrigeración "Water out"
- 5 Entrada de agua de refrigeración "Water in"

Placa de identificación

La placa de identificación está montada en la parte trasera del equipo. En la placa de identificación están especificados el número de serie y los datos de la alimentación eléctrica, entre otras cosas.

<b>Datos en la placa de identificación</b>	<b>novAA 800 D + G</b>	<b>novAA 800 F</b>
Fabricante (con dirección)	Analytik Jena GmbH, Konrad-Zuse-Str. 1, 07745 Jena (Alemania)	
Marcado CE		
Símbolo de eliminación de residuos según RAEE 2002/96/CE	Significado: ¡No tirar a la basura doméstica!	
Tipo de equipo y modelo	AAS novAA 800D AAS novAA 800G	AAS novAA 800F
Tensión / frecuencia	230 V ~, 50 / 60 Hz	
Consumo de potencia	2600 VA	1350 VA
Máx. consumo de corriente	máx. 28 A/8 s o máx. 40 A/1 s	No procede
Número de serie	S-NR 10-1430D-AQXXX (D – indicación del modelo)	

El número de serie también está indicado en el compartimento de la lámpara (arriba).

### 4.3 Retirada de los elementos de protección requeridos para el transporte



#### TENGA EN CUENTA

Retirar los elementos de protección para el transporte. Para el primer emplazamiento, los elementos de protección para el transporte son retirados por el servicio de atención al cliente de Analytik Jena o por personal debidamente instruido.

Elemento de protección para transporte en el monocromador

El novAA 800 está protegido para el transporte por un elemento de protección en el monocromador. Por lo demás, en el equipo combinado novAA 800 D y en el novAA 800 G, el horno de tubo de grafito está inclinado hacia atrás y asegurado por un elemento de protección para transporte (pieza de gomaespuma roja) en la posición de aparcado.

Antes de la puesta en marcha del novAA 800 se tienen que retirar los dos elementos de protección para el transporte.

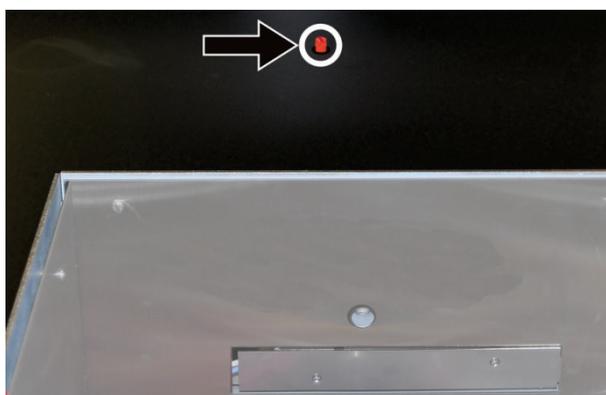


Fig. 29 Elemento de protección para el transporte del novAA 800

1. Desatornille los elementos de apriete de la cubierta del equipo en la pared lateral derecha e izquierda (1 en Fig. 24).
  2. Retire la cubierta del equipo.
  3. Desatornille y extraiga el elemento de protección para transporte marcado en rojo (flecha en Fig. 29) de la palanca de la rejilla y retírelo del compartimento del espectrómetro.
- Conserve el elemento de protección para transporte por si es necesario transportar el equipo posteriormente.
4. Cierre el orificio en la cubierta del fotómetro con una cinta adhesiva negra de manera que no pueda pasar la luz.
  5. Coloque la cubierta del equipo y fijela a la pared lateral derecha e izquierda con los elementos de apriete.

Seguro de transporte en el horno de tubo de grafito

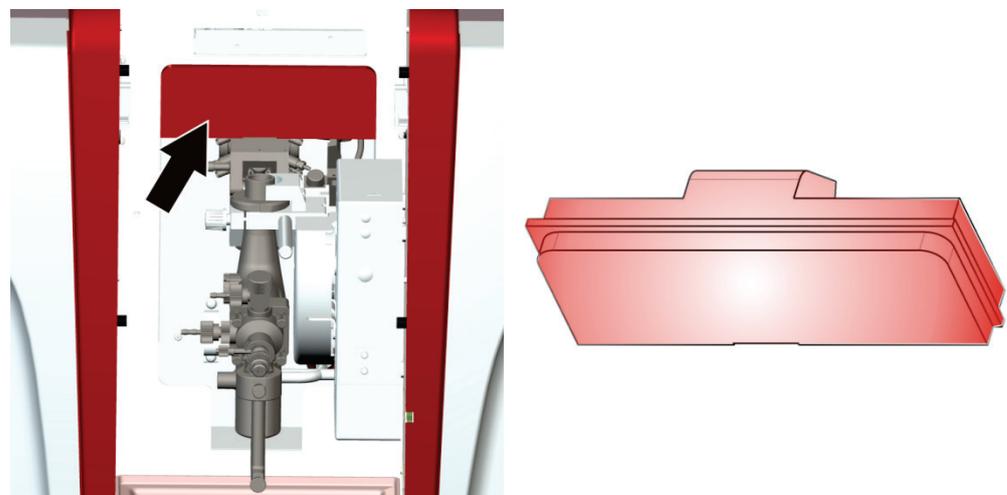


Fig. 30 Elemento de protección para transporte

- En el novAA 800 D y el novAA 800 G, extraiga el elemento de protección para transporte rojo y blanco del compartimento de muestras y consérvelo para un posterior transporte.

El horno de tubo de grafito puede ser inclinado hacia el eje óptico después de haber desbloqueado la palanca hacia adelante (→ sección "Cambio de la" pág. 60).

## 4.4 Instalar y conectar el novAA 800

Herramientas

- 4 tapones, plástico (incluido en el alcance de suministro)
- Llave de boca de 17 mm

1. Desatornille las cuatro asas de transporte y guárdelas.
2. Cierre los huecos con las tapas.
3. Instale el suministro de gas en la parte trasera del equipo (→ sección " Instalar el grupo refrigerador

Para la técnica de tubo de grafito en el novAA 800 D y el novAA 800 G se requiere el grupo refrigerador móvil KM 5. En las instrucciones de uso del "grupo refrigerador KM5" encontrará todas las indicaciones para la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento.

1. Llene el grupo refrigerador móvil KM 5 (→ sección "Grupo refrigerador KM 5" p. 116).
2. Creación del circuito de refrigeración: Conecte los conectores de manguera en el novAA 800 y el KM 5.

En el KM5 (abajo): "Water inlet" ► en el novAA 800: "IN"

En el KM5 (arriba): "Water return flow" ► en el novAA 800: "OUT"

3. Conecte la línea de control del KM 5 al enchufe marcado en la pared lateral derecha del novAA 800 (5 en Fig. 25 pág .49).

**Nota:** el botón de servicio del KM 5 permanece en "OFF", es decir, la lámpara de servicio verde está apagada. Sólo así el grupo refrigerador móvil puede ser controlado por el software de control del novAA 800.

4. Desaireación del circuito de refrigeración (→ Sección "Grupo refrigerador KM 5" p.116).

## 4.5 Instalar y arrancar ASpect LS

La instalación y el inicio del programa ASpect LS se describen en el manual "ASpect LS".

## 4.6 Equipar el cambiador de lámparas y ajustar las lámparas



### ADVERTENCIA

¡Peligro de daños en los ojos y en la piel a causa de la radiación UV! Desconecte la corriente de la lámpara antes de abrir el compartimento de lámparas.

Para hacerlo, en el ASpect LS, en la ventana SPECTROMETER / CONTROL, en el área OPTICAL PARAMETERS, ajuste la corriente de la lámpara en [mA] a cero. En la lista desplegable BACKGROUND CORRECTION, seleccione la opción NO BACKGROUND. Haga clic en [SET]. No acepte el mensaje de error.



### PRECAUCIÓN

¡Peligro de quemadura! Antes de cambiar las lámparas, deje que se enfríen.



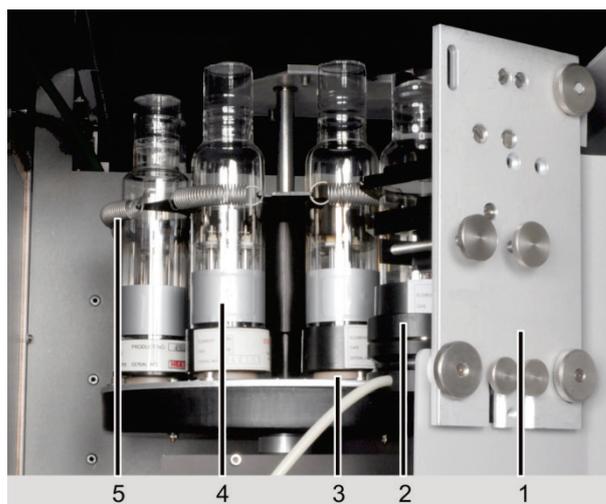
### TENGA EN CUENTA

¡Peligro de daños en la lámpara!

No toque la ventana de la lámpara. Monte y desmonte las lámparas únicamente cuando no tengan corriente.

El cambiador de 8 lámparas se carga, preferentemente, con lámparas de cátodo hueco codificadas. Es posible el uso de lámparas sin codificar.

El cambiador de lámparas se equipa generalmente cuando se encuentra sin corriente. Sin embargo, el equipamiento o el cambio de una lámpara también puede hacerse cuando se encuentra bajo corriente.



- 1 Soporte de la lámpara de cátodo hueco de deuterio
- 2 Lámpara de cátodo hueco de deuterio
- 3 Placa base del cambiador de lámparas
- 4 Lámpara de cátodo hueco (aquí: posición del cambiador de lámparas para el montaje y desmontaje)
- 5 Muelle de tracción

Fig. 31 Estructura del cambiador de lámparas y soporte de D<sub>2</sub>-HKL

El cambiador de 8 lámparas y la lámpara de cátodo hueco de deuterio se encuentran en el compartimento de lámparas detrás de la puerta frontal izquierda del novAA 800. Alternativamente es posible acceder a través de la pared lateral izquierda después de quitar la placa de protección.

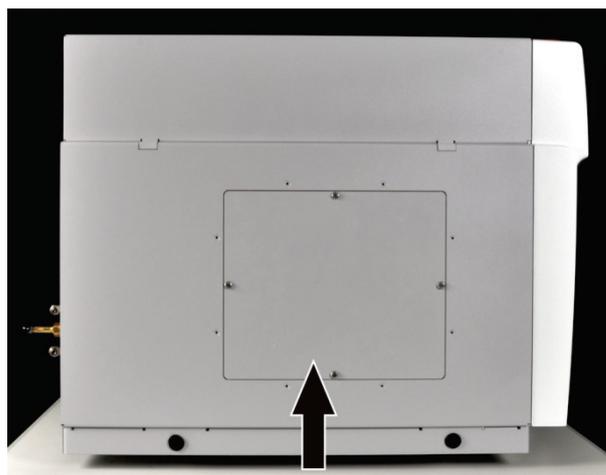


Fig. 32 Placa de protección en la pared lateral izquierda

#### 4.6.1 Montaje y desmontaje de una lámpara catódica hueca

Sin suministro de corriente

1. Abra la puerta del compartimento de la lámpara.
2. Gire el cambiador de lámparas hasta que pueda acceder a la posición que desea equipar.
3. Sujete el cambiador de lámparas, desenganche el muelle de tracción.
4. Saque la lámpara del portalámparas. ¡No toque la ventana de la lámpara!
5. Coloque una lámpara nueva en el portalámparas.
6. Sujete el cambiador de lámparas, enganche el muelle de tracción.

Con suministro de corriente

Cuando hay suministro de corriente, el cambiador de lámparas puede ser desplazado a la posición deseada a través del software. Adicionalmente, es posible ajustar lámparas sin codificar de forma paralela al montaje y desmontaje en el ASpect LS (→ sección "Configurar el cambiador de lámparas en Aspect LS" pág. 57).

1. Llame la ventana SPECTROMETER con el símbolo  y active la pestaña CONTROL.
2. Haga clic en el botón [LAMP TURRET] y abra la ventana del mismo nombre.
3. Marque la posición en la tabla que va a ser equipada con una lámpara o ser cambiada por otra.
4. Mediante un clic en [CHANGE LAMP] desplace el cambiador de lámparas a la posición deseada.
5. Cambie la lámpara (véase arriba).
6. Ajuste una lámpara sin codificar en el ASpect LS.
7. Abandone la ventana LAMP TURRET con [CLOSE].
  - ✓ El cambiador de lámparas se reinicia automáticamente con el nuevo equipamiento.

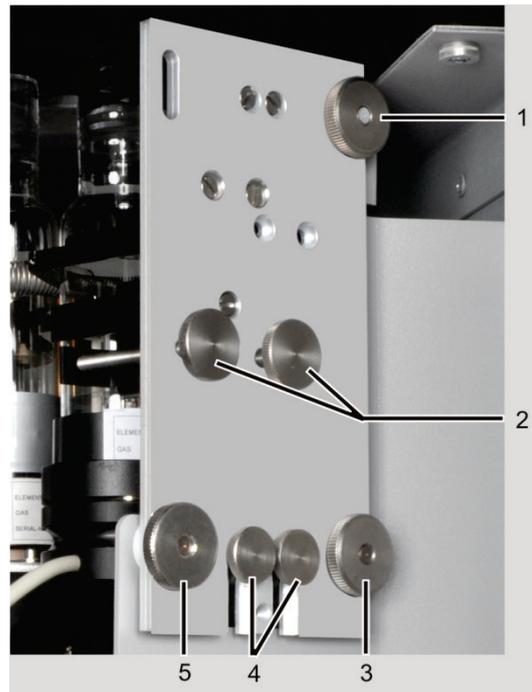
#### 4.6.2 Montaje y desmontaje de la lámpara de cátodo hueco de deuterio

1. Abra la puerta del compartimento de la lámpara.
2. Desenrosque las tuercas de fijación (1, 3, 5 en Fig. 33) y extraiga el soporte de la lámpara del compartimento de lámparas.
3. Afloje el ángulo de seguridad (5 en Fig. 34) y retírelo. Desmonte el portalámparas de la lámpara.
4. Extraiga con cuidado la lámpara bajo el muelle de tensión (1 en Fig. 34).
5. Coloque la nueva lámpara con cuidado bajo el muelle de tensión y desplácela hasta el tope delantero (2 en Fig. 34).

**Nota:** ¡No toque la ventana de la lámpara!

6. Monte el portalámparas en la lámpara. Deslice el ángulo de seguridad hasta el portalámparas y atorníllelo en el soporte.
7. Alinee el eje de la lámpara de forma paralela a la placa del soporte (cálculo visual): Con ambos tornillos de ajuste, modifique la posición de la lámpara (4 en Fig. 34).
8. Introduzca el soporte en el compartimento de lámparas y apriételo ligeramente con las tuercas de fijación.

**Nota:** Las tuercas se aprietan fijamente con la mano solo después del ajuste.



- 1,3,5  
Tuercas de fijación del soporte de la lámpara
- 2  
Tornillos de ajuste
- 4  
Tornillos de fijación para el ángulo de seguridad del portalámparas

Fig. 33 Soporte de lámpara D<sub>2</sub>-HKL montado

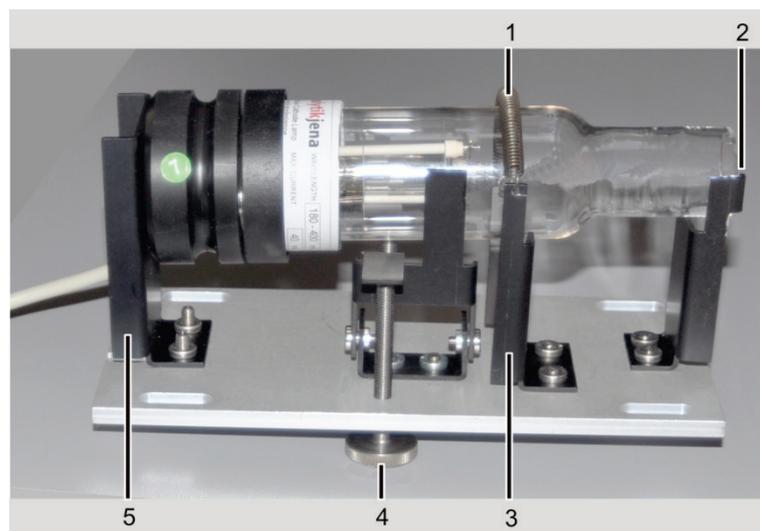


Fig. 34 Soporte de lámpara D<sub>2</sub>-HKL desmontado

- 1 Muelle de tensión
- 2 Tope
- 3 Base
- 4 Tornillo de ajuste
- 5 Ángulo de seguridad del portalámparas

### 4.6.3 Configurar el cambiador de lámparas en Aspect LS

Lámparas codificadas

Si dispone de lámparas codificadas, los datos importantes para los métodos de análisis y guardados en el transpondedor, como tipo de lámpara, elementos, corriente de la lámpara máx. y recomendada son leídos y asignados a la posición correspondiente del cambiador de lámparas al inicializar.

Lámparas no codificadas



#### TENGA EN CUENTA

Tener en cuenta la posición de la lámpara. Cuando se utilicen lámparas de cátodo hueco sin codificar, equipe el cambiador de lámparas de tal manera que los datos de posición en el software coincidan con el equipamiento real del cambiador.

1. Llame la ventana SPECTROMETER con el símbolo  y active la pestaña CONTROL.
2. Haga clic en el botón [LAMP TURRET] y abra la ventana del mismo nombre.
3. Marque la posición en la tabla que va a ser equipada con una lámpara o ser cambiada por otra.
4. Abra con [CHANGE] la ventana SELECT LAMP/ELEMENT.

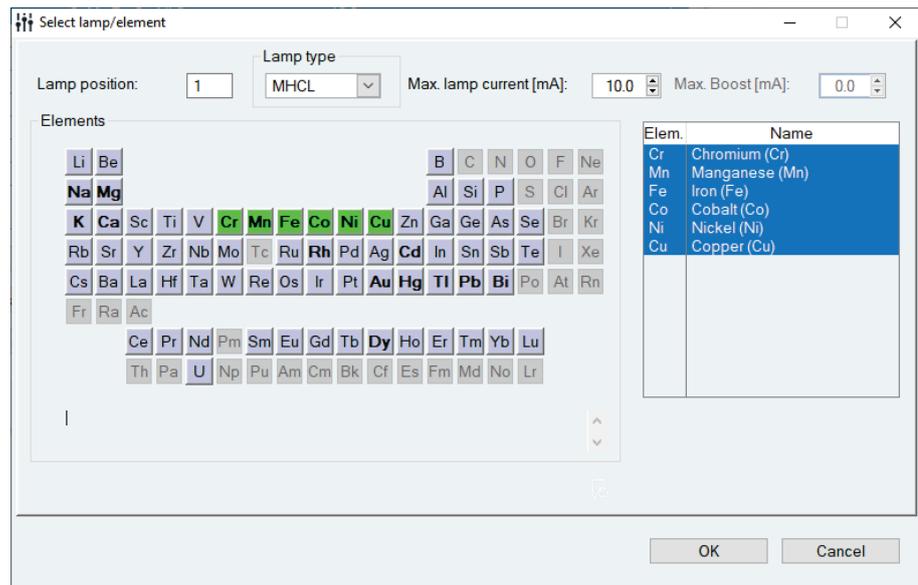


Fig. 35 Ventana SELECT LAMP/ELEMENT

5. Introduzca los siguientes valores:

LAMP POSITION	Indica la posición en el cambiador de lámparas. No se puede editar en esta ventana.
LAMP TYPE	Selección del tipo de lámpara. NONE Esta posición no contiene ninguna lámpara. HCL Lámpara de cátodo hueco de un elemento MHCL Lámpara de cátodo hueco multielemento
MAX. CURRENTS	Introduzca la corriente de lámpara máxima en [mA].
ELEMENTS	Seleccione el elemento de lámpara con un clic sobre el símbolo de elemento en la tabla periódica: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los botones de color azul identifican a los elementos seleccionables.</li> </ul>

- Los botones grises (inactivos) marcan a los elementos que no se pueden analizar con la técnica de EAA.
- Los botones verdes identifican los elementos seleccionados.

En las lámparas M-HKL se pueden marcar varios elementos. Un nuevo clic sobre un símbolo de elemento anula la selección. Los elementos seleccionados son mostrados en la tabla de al lado.

6. Haga clic en [OK] para abandonar la ventana SELECT LAMP/ELEMENT y retornar a la ventana CAMBIADOR DE LÁMPARAS.

La nueva especificación de la lámpara es importada automáticamente en la tabla de la ventana LAMP TURRET.

7. Abandone la ventana LAMP TURRET con [CLOSE].
  - ✓ El cambiador de lámparas se reinicia automáticamente con el nuevo equipamiento.

#### 4.6.4 Ajuste de lámparas

El ajuste fino de las lámparas por lo general sólo se efectúa una vez después de la instalación nueva de la lámpara.

Maximización de la vida útil de la lámpara

La vida útil de las lámparas depende en gran medida de la corriente de la lámpara establecida. La corriente de servicio recomendada varía de un tipo de lámpara a otro. En el siguiente ajuste debe observar las indicaciones mencionadas en el libro de recetas del software ASpect LS, las instrucciones de uso individuales de Analytik Jena para cada una de las lámparas así como las informaciones suministradas con la lámpara.

Ajustar el emisor lineal

1. Llame la ventana SPECTROMETER con el símbolo  y active la pestaña CONTROL.
2. Haga clic en el botón [LAMP TURRET] y abra la ventana del mismo nombre.
3. Marque la lámpara a ajustar en la tabla.
4. Accione el botón [ALIGN].
  - ✓ La lámpara es ajustada automáticamente en un arco circular. Durante el ajuste, la energía es indicada como barra azul en el campo "Ajuste de lámparas".

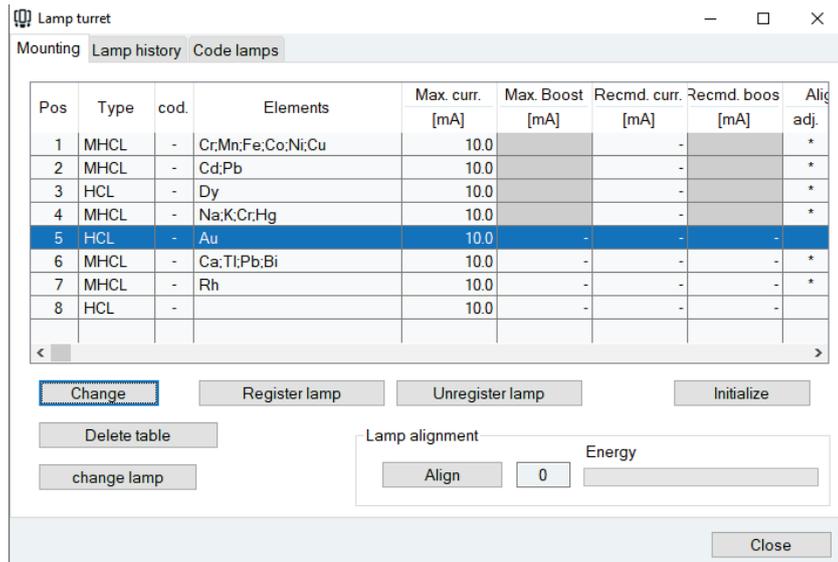


Fig. 36 Ventana LAMP TURRET

Ajuste de la lámpara de cátodo hueco de deuterio

1. Llame la ventana SPECTROMETER con el símbolo  y active la pestaña CONTROL.
2. Con el botón [ELEMENT], abra la ventana SELECT ELEMENT/LINE.
3. Seleccione el elemento (con botón azul) haciendo clic. En la tabla, seleccione la línea en el rango de longitud de onda 190-350 nm. Cierra la ventana con [OK].
4. En la lista desplegable BACKGROUND CORRECTION, seleccione la opción ONLY D2 BACKGROUND.
5. Acceda a los parámetros del espectrómetro con [SET].
6. Cambie a la pestaña ENERGY.

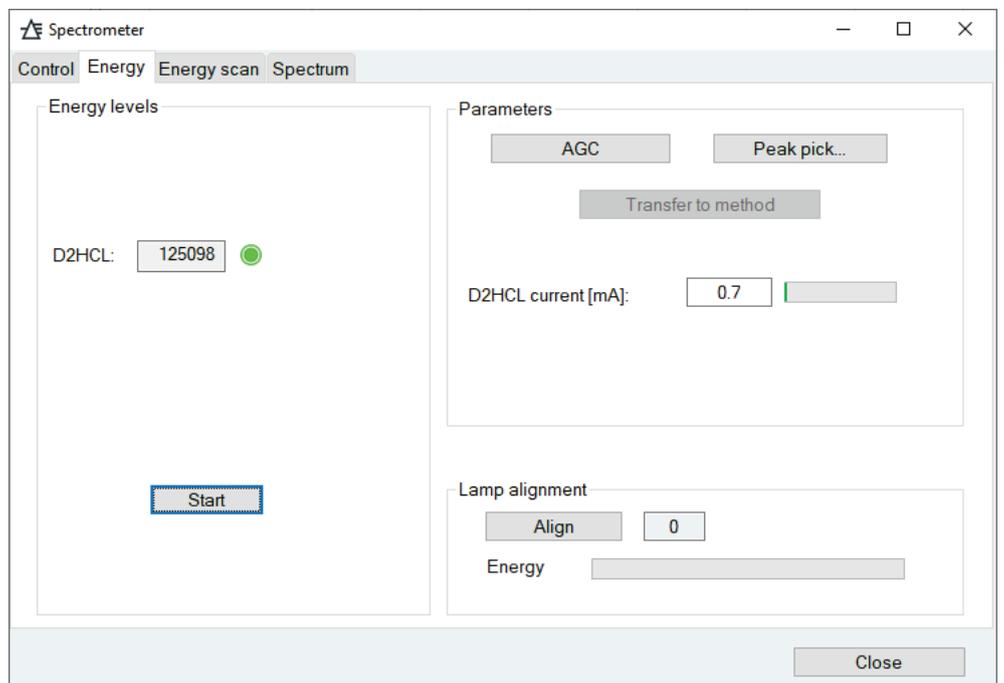


Fig. 37 Ventana SPECTROMETER / ENERGY

7. Inicie la medición de energía con el botón [START]. Espere a que empiece a funcionar la D2-HKL.

8. Ajuste el nivel de energía a un valor máximo:
  - Mediante el ajuste del enfoque: Desplace ligeramente el soporte de la lámpara con la mano hacia arriba o abajo y luego apriete las tuercas de fijación (1, 3, 5 en Fig. 33 pág.56).
  - Mediante el ajuste del eje: Reajuste los tornillos de ajuste (2 en Fig. 33).
9. Finalice el proceso de ajuste con [STOP] y abandone la ventana con [CLOSE].
  - ✓ La D<sub>2</sub>-HKL está ajustada.

## 4.7 Cambio de la tecnología de atomización



### TENGA EN CUENTA

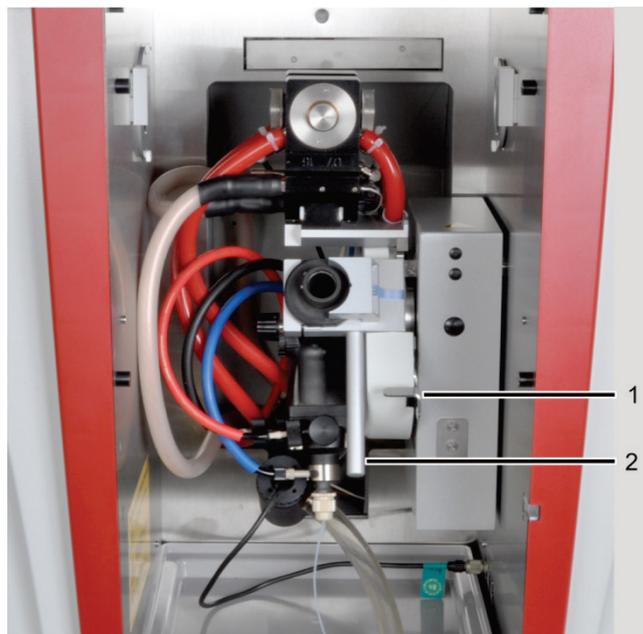
¡Apague el novAA 800 antes de la instalación y desinstalación del cargador de muestras o del sistema de hidruro! Al colocar o extraer los contactos eléctricos es posible dañar el sistema electrónico del novAA 800.

novAA 800 D

En el equipo combinado novAA 800 D, el atomizador de llama y el horno de tubo de grafito están colocados en un soporte conjunto inclinable a 60° en la regulación de altura.

Para cambiar la tecnología de atomización:

- Presione la palanca de trinquete (1 en Fig. 38) hacia arriba para desenclavarla.
- Al hacerlo, incline el horno de tubo de grafito con ayuda de la palanca basculante (2 en Fig. 38) hacia adelante o atrás, hasta alcanzar el tope. Con ello, coloque el atomizador deseado en la posición de trabajo.



- 1 Palanca de trinquete
- 2 Palanca basculante

Fig. 38 Cambio de la tecnología de atomización

Para la tecnología de llama, la posición del tope puede ser ajustada mediante un tornillo de ajuste (→ sección "Alinear el atomizador en el recorrido óptico pág. 106).

Cambio de horno de tubo de grafito a atomizador de llama

Para cambiar de una tecnología de llama a la siguiente solo son necesarios unos cuantos pasos de trabajo adicionales, como la retirada del cargador de muestras.

1. Cierre el software de control ASpect LS y apague el ordenador y el novAA 800. Desinstale el automuestreador AS-GF y retire el tope de profundidad.
2. Incline el horno de tubo de grafito hacia atrás y coloque así el sistema pulverizador-cámara de mezcla en posición de trabajo.
3. Rellene el sifón con agua encima del tubo de la cámara de mezcla, hasta que el agua salga por la manguera de desagüe.
4. Coloque el mechero en el tubo de la cámara de mezcla y ajústelo en el tope.
5. Monte el cristal de seguridad.
6. Eventualmente, instale el automuestreador AS-F/AS-FD (→ sección "Instalación para un trabajo continuo" pág.78).
7. Encienda sucesivamente el ordenador y el novAA 800 e inicie el software de control ASpect LS. Seleccione la tecnología de llama en la ventana QUICKSTART. Inicie el equipo.

Cambio de atomizador de llama a horno de tubo de grafito

1. Desenganche el cristal de seguridad.
2. Retire el mechero.

**Atención:** Peligro de quemaduras en el mechero caliente. Tenga en cuenta las fases de enfriamiento.



### TENGA EN CUENTA

Una vez retirado el mechero, coloque el tapón de seguridad rojo arriba en el tubo de la cámara de mezcla. De lo contrario, restos de ácido podrían evaporarse de la cámara de mezcla y dañar el equipo. Mediante el tapón también se evita que el sifón se vacíe al inclinar el sistema cámara de mezcla-pulverizador.

3. Incline el sistema pulverizador-cámara de mezcla hacia abajo coloque el horno de tubo de grafito en posición de trabajo.
4. Coloque el tope para el automuestreador AS-GF.
5. Instale el AS-GF (→ sección "Instalar y ajustar el automuestreador AS-GF" pág.68). Apague el novAA 800 antes de la instalación.
6. Vuelva a encender sucesivamente el ordenador y el novAA 800. Inicie el software de control ASpect LS. Seleccione la tecnología de tubo de grafito en la ventana QUICKSTART. Inicie el equipo.
7. Ajuste el AS-GF.

Los pasos de trabajo individuales, como la instalación y el ajuste del automuestreador AS-GF se describen a continuación detalladamente.

novAA 800 G

El campo de aplicación del novAA 800 G va desde la simple tecnología de tubo de grafito y HydrEA hasta la tecnología de hidruro. El horno de tubo de grafito, junto con un racor apretado, están sujetos sobre un soporte inclinable a 60° en la regulación de altura. El racor sirve como alojamiento para la unidad de cubetas de los sistemas de hidruro.

Para cambiar a la tecnología de hidruro:

- Presione la palanca de trinquete (1 en Fig. 38) hacia arriba para desenclavarla.
- Al hacerlo, incline el horno de tubo de grafito con ayuda de la palanca basculante (2 en Fig. 38) hacia atrás, hasta alcanzar el tope. Con ello, coloque el racor en la posición de trabajo.
- Coloque la unidad de cubetas de hidruro sobre el racor y bloquéela con el tornillo de fijación.
- Instale el sistema de hidruro según el manual de instrucciones correspondiente. Antes de la instalación, apague el novAA 800.
- Vuelva a encender sucesivamente el ordenador y el novAA 800. Inicie el software de control ASpect LS. Seleccione la tecnología de hidruro en la ventana QUICKSTART. Inicie el equipo.

## 4.8 Tecnología de tubo de grafito

### 4.8.1 Conexiones en el compartimento de muestras

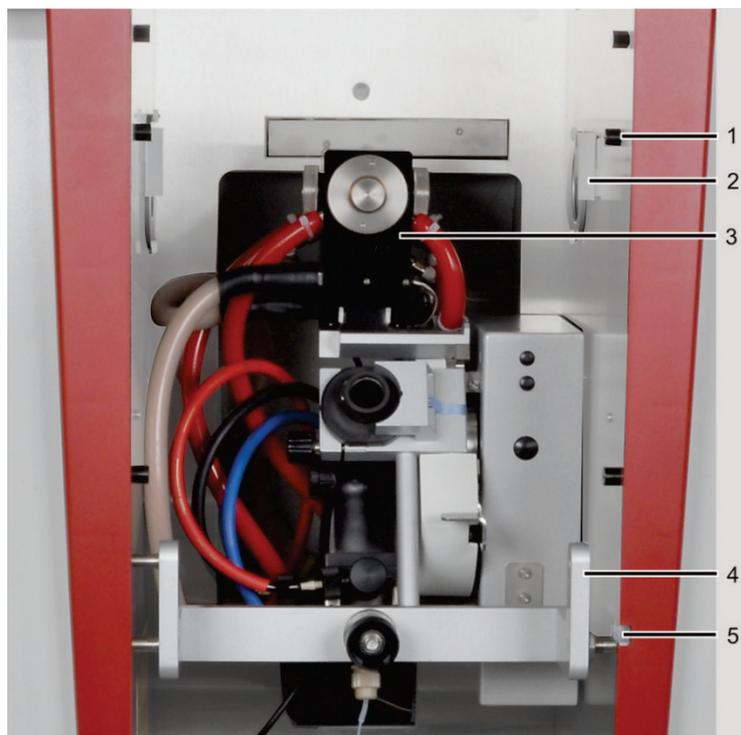


Fig. 39 Elementos del compartimento de muestras

- |  |   |
|--|---|
| 1 Espiga de plástico para suspender el cristal de seguridad (solo tecnología de llama) | 3 Horno de tubo de grafito con conexiones                     |
| 2 Alojamiento del AS-GF en el compartimento de muestras derecho                        | 4 Regulador de profundidad para AS-GF                         |
|  | 5 Suspensión del tope en el compartimento de muestras derecho |

Las conexiones de gas, agua de refrigeración y corriente están instaladas fijamente en el horno de tubo de grafito.

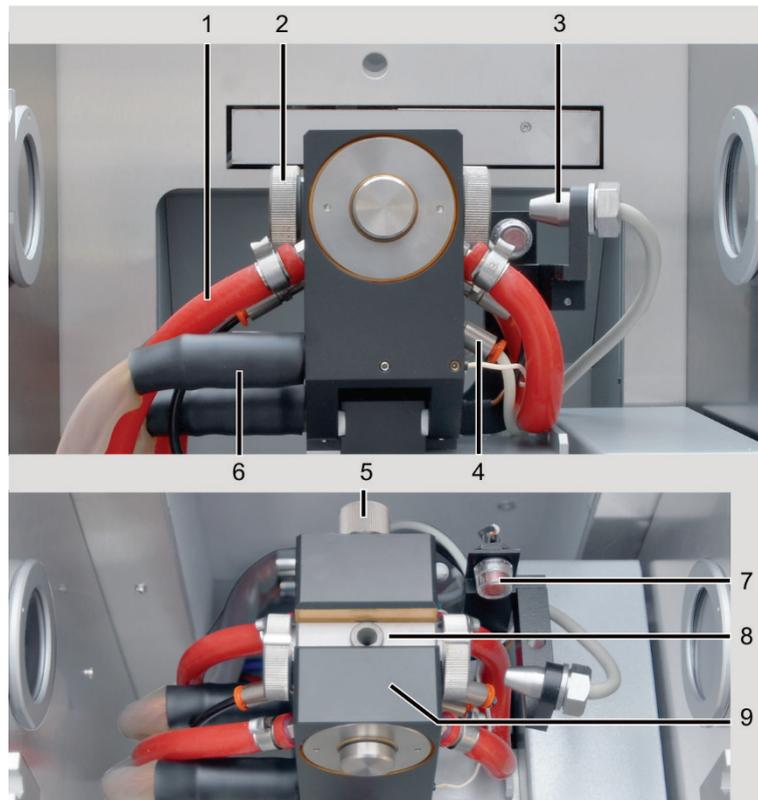


Fig. 40 Conexiones en el horno de tubo de grafito

- |   |  |
|---|--|
| 1 Conexiones del agua de refrigeración: mangueras rojas | 5 Conexión del sensor de temperatura del agua de refrigeración |
| 2 Ventana del horno                                     | 6 Cable de corriente de alta intensidad                        |
| 3 Sensor de radiación                                   | 7 Fusible en el horno de tubo de grafito                       |
| 4 Conexiones de gas: mangueras blancas y negras         | 8 Orificio de dosificación con embudo de grafito               |
|   | 9 Mordazas del horno con electrodos                            |

#### 4.8.2 Configuración predeterminada en el software

En la ventana QUICKSTART del software ASpect LS se ajustan las opciones para la tecnología de tubo de grafito. Por medio de la inicialización, la interfaz de usuario del software es adaptada a los parámetros del método y del equipo.

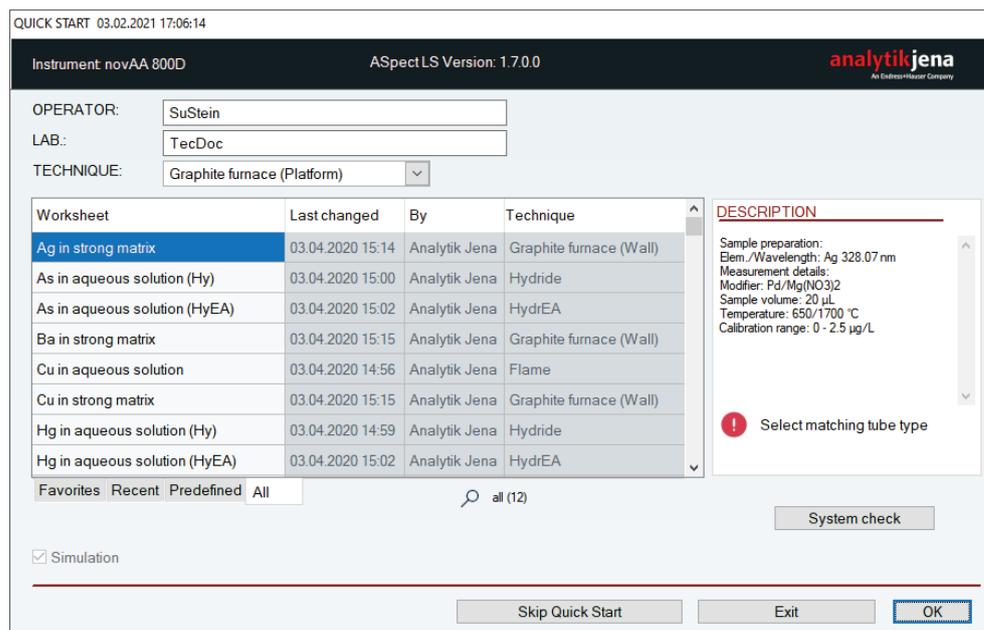


Fig. 41 Ventana QUICKSTART de ASpect LS

La altura del horno de tubo de grafito es adaptada automáticamente a las diferentes variantes de tubo de grafito (autodetección).

### 4.8.3 Colocación del tubo de grafito en el horno



#### TENGA EN CUENTA

Los tubos de grafito del novAA 800 son un producto especial y solamente se pueden pedir a través de Analytik Jena. No utilice otros tubos de grafito. De lo contrario el novAA 800 se puede dañar.

No toque el tubo de grafito directamente con las manos. Las huellas dactilares quedan grabadas destruyendo así la capa de pirólisis del tubo antes de tiempo.

Coloque el tubo de grafito

1. En ASpect LS, con  abra la ventana FURNACE. Pinche en la pestaña CONTROL.

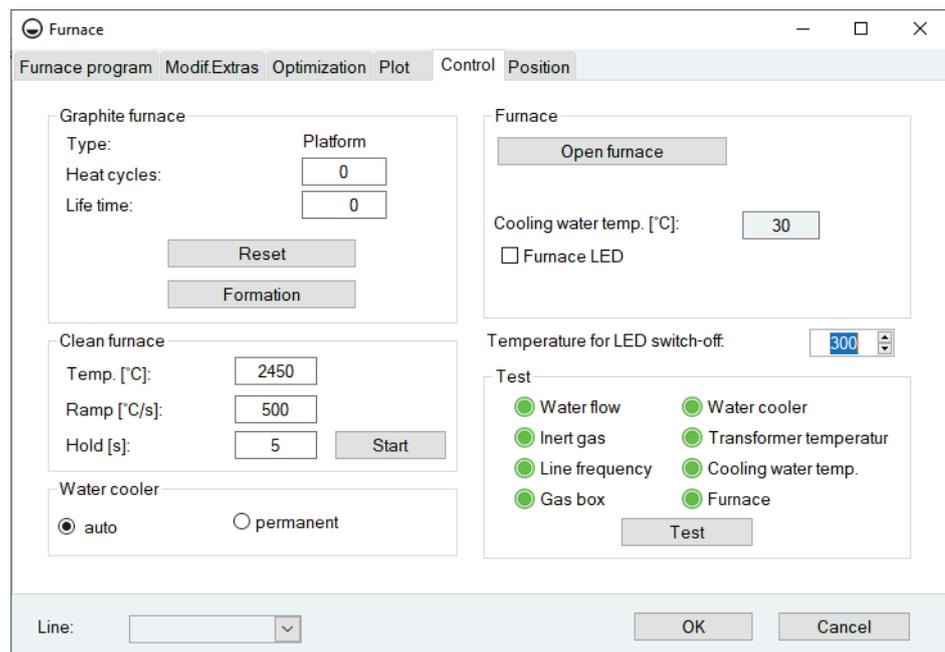


Fig. 42 Ventana de diálogo Furnace / Control

2. Abra el horno de tubo de grafito mediante el botón [OPEN FURNACE].
3. Introduzca el tubo de grafito con una pinza en el horno de tubo de grafito, de tal modo que esté colocado sobre los apoyos del revestimiento del horno y la abertura de pipeteo señale hacia arriba. Cuando introduzca el tubo de grafito con la mano debe usar guantes.
4. Cierre el horno de tubo de grafito con el botón [CLOSE FURNACE].
5. En el área GRAPHITE FURNACE introduzca los parámetros HEAT CYCLES y LIFE TIME para el tubo de grafito colocado.
  - ✓ El tubo de grafito está colocado en el horno.

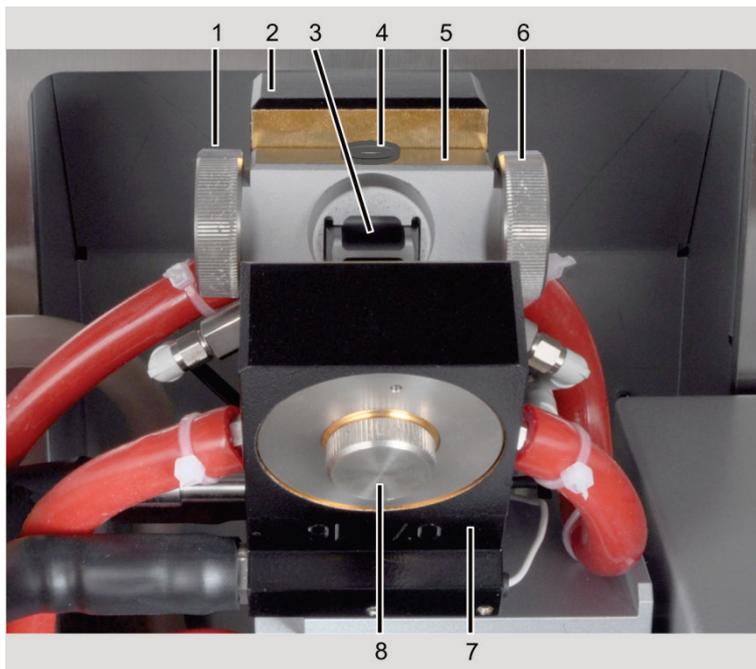


Fig. 43 Horno de tubo de grafito abierto con tubo de grafito

- |  |  |
|--|--|
| 1 Ventana del horno                              | 6 Ventana del horno  |
| 2 Pieza fija del horno                           | 7 Pieza móvil del horno, abierta   |
| 3 Tubo de grafito, introducido                   | 8 Tapón de la abertura de inserción del dispositivo extractor (cambio de electrodos) |
| 4 Orificio de dosificación con embudo de grafito |  |
| 5 Camisa del horno                               |  |

Retirar el tubo



### PRECAUCIÓN

¡Peligro de quemadura!

Deje enfriar el horno de tubo de grafito antes de extraer el tubo.



### TENGA EN CUENTA

No toque el tubo de grafito directamente con las manos.

Las huellas dactilares quedan grabadas en el sistema destruyendo así la capa de pirolización del tubo antes de tiempo.

1. Abra el horno de tubo de grafito con el botón [OPEN FURNACE] en la ventana FURNACE / CONTROL (Fig. 42 pág.65).
2. Saque el tubo de grafito con unas pinzas, si lo hace manualmente, utilice guantes.
3. Coloque un nuevo tubo de grafito y cierre el horno de tubo de grafito mediante el botón [CLOSE FURNACE] .

#### 4.8.4 Formar el horno de tubo de grafito

Con la formación del horno de tubo de grafito

- se expulsa oxígeno del aire del horno
- se adapta la función de calibración del sensor de radiación al tubo de grafito actual
- se acondiciona la capa pirolítica en el nuevo tubo de grafito
- se limpia el horno después de las pausas

Se recomienda formar el horno después de los siguientes pasos:

- después de poner en marcha el espectrómetro
- después de colocar un nuevo tubo de grafito
- después de cerrar el horno anteriormente abierto
- periódicamente cada 50-100 mediciones

El programa de formación en curso contiene niveles de temperatura programados con valores fijos.

La formación se pone en marcha en la ventana FURNACE / CONTROL. Durante el proceso de formación se muestran en la ventana FORMAT TUBE el nivel actual de la temperatura, el tiempo y la velocidad de calentamiento. En el primer nivel, el horno y el tubo de grafito se limpian y acondicionan (ajuste de los contactos entre el tubo de grafito y los electrodos).

1. En ASpect LS con  abra la ventana FURNACE / CONTROL.
2. En el campo GRAPHITE TUBE introduzca los datos específicos sobre el tubo de grafito actual:

Nuevo tubo de grafito	Ciclos de calentamiento	0
	Vida útil	0
Tubo de grafito utilizado	Ciclos de calentamiento	Valor actual del tubo de grafito
	Vida útil	Valor actual del tubo de grafito

3. Accione el botón [FORMATION].
  - ✓ El tubo de grafito se puede utilizar para mediciones.

#### 4.8.5 Caldear el tubo de grafito

1. En ASpect LS, con  abra la ventana FURNACE / CONTROL.
2. Ajuste los siguientes parámetros en el campo CLEAN FURNACE:

TEMP. [°C]	Temperatura final a alcanzar durante la calcinación. La temperatura final debería ser aprox. 50 °C más alta que la temperatura de atomización anterior.
RAMP [°C/s]	Velocidad de calentamiento
HOLD [s]	Ajustar tiempo de detención

3. Inicie el caldeo con el botón [START]. Repetir el caldeo varias veces con temperatura elevada, si es necesario.

Tecnología HydrEA

El siguiente programa de temperatura debe utilizarse para la calcinación del tubo de grafito recubierto de oro y/o iridio (véase también el manual de instrucciones del sistema de hidruro). Para evaporar la capa de metal se tiene que seleccionar una temperatura final más alta.

ELEMENTO	Calcinar		Evaporar	
	Au	Ir	Au	Ir
TEMP. [°C]	1000	2200	$1800 \leq T \leq 2600$	$\leq 2600$
RAMP [°C/s]	500		500	
HOLD [s]	10		10	

No aumente el tiempo de detención, ya que si no se expondría el horno a una carga excesiva.

La calcinación o la evaporación se puede repetir varias veces.

## 4.9 Instalar y ajustar el automuestreador AS-GF

### 4.9.1 Instalar el automuestreador



#### TENGA EN CUENTA

¡Apague el novAA 800 antes de la instalación y desinstalación del AS-GF!

Al colocar o extraer los contactos eléctricos es posible dañar el sistema electrónico del novAA 800.

Elegir un lugar seguro para completar el AS-GF. El equipo se puede volcar con facilidad.

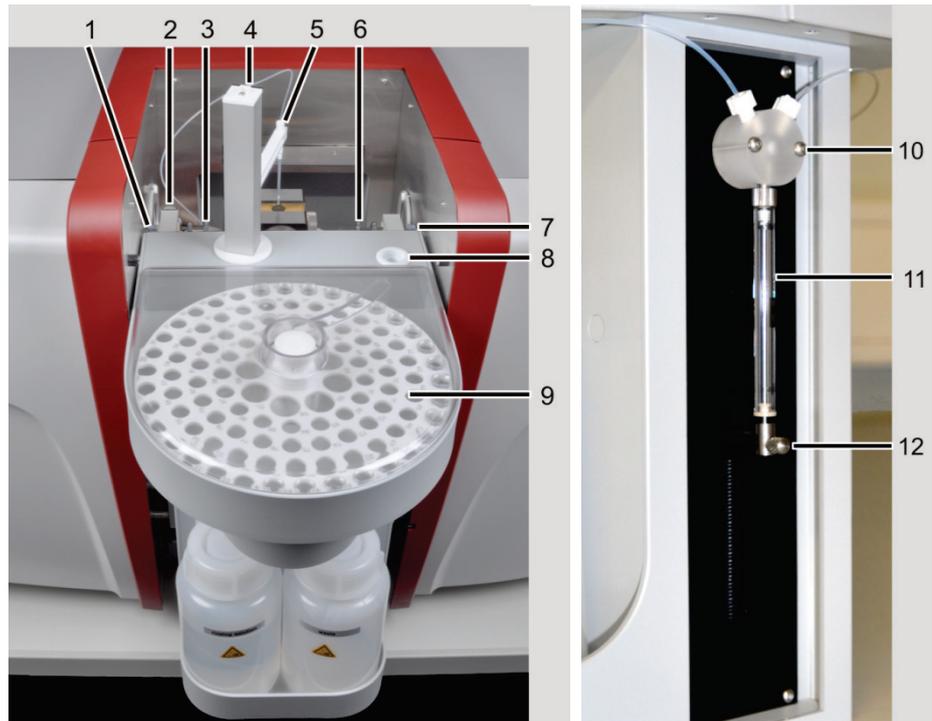


Fig. 44 AS-GF instalado

- |   |   |
|---|---|
| 1 Alojamiento izquierdo en el compartimento de muestras | 7 Alojamiento derecho en el compartimento de muestras |
| 2 Tornillo de ajuste 1 (para coordenada Y)              | 8 Posición de lavado                                  |
| 3 Tornillo de ajuste 2 (para coordenada X)              | 9 Plato de muestras con cubierta                      |
| 4 Soporte para manguera                                 | 10 Válvula en T del dosificador                       |
| 5 Conducción de mangueras con tuerca de fijación        | 11 Jeringa de dosificación                            |
| 6 Tornillo de ajuste 3 (para coordenada X)              | 12 Tornillo de fijación para el vástago de pistón     |

1. Desconecte el novAA 800.
2. Instalar la guía de mangueras (5 en Fig. 44) en el brazo del automuestreador AS-GF y fijar con el tornillo de bloqueo.

**Nota:** El brazo del automuestreador se puede mover manualmente cuando está apagado.

3. Enroscar la manguera de dosificación con la mano en el orificio derecho de la válvula en T (10 en Fig. 44) del dosificador. Pasar la manguera de dosificación por el soporte para manguera de la parte trasera del automuestreador y por el brazo del automuestreador. Introducir la manguera de dosificación en la guía de mangueras (5 en Fig. 44) hasta que la terminación de la manguera sobresalga por abajo unos 8 mm, fijar la manguera con una tuerca.
4. Conectar los cables en el conector (hembra) de la parte trasera del AS-GF y atornillar.
5. Enganche el tope de profundidad (4 en Fig. 39 pág.62) en las suspensiones en la pared del compartimento de muestras (5 en Fig. 39).

**Nota:** Se utilizan las suspensiones para el cargador de muestras Llama AS-F/AS-FD.

6. Desatornille ambas espigas de plástico de la pared de muestras a la altura de las suspensiones para el AS-GF y consérvelas.

**Nota:** En la tecnología de llama, el cristal de seguridad se suspende de las espigas de plástico. Las espigas impiden la suspensión del AS-GF.

7. Enganchar el AS-GF en los alojamientos del compartimento de muestras (1 y 7 en Fig. 44). Compruebe si el automuestreador está colgado horizontal y si es necesario enderezarlo con un regulador de profundidad.
8. Si es necesario, alinear el AS-GF con el horno (ajuste aproximado): girar el brazo del automuestreador manualmente sobre el orificio de dosificación en el tubo de grafito. Si la manguera de dosificación no coincide con el orificio, desplazar la suspensión del automuestreador hacia delante/hacia detrás (dirección Y). Para ello, retirar el automuestreador del compartimento de muestras. Desplazar la suspensión izquierda y derecha con ayuda del tornillo de ajuste 1 y el tornillo de regulación (2, 4 en Fig. 45). Utilizar un destornillador para el ajuste del tornillo de ajuste. Volver a colgar el automuestreador y comprobar el ajuste aproximado. Repetir el procedimiento, si es necesario.

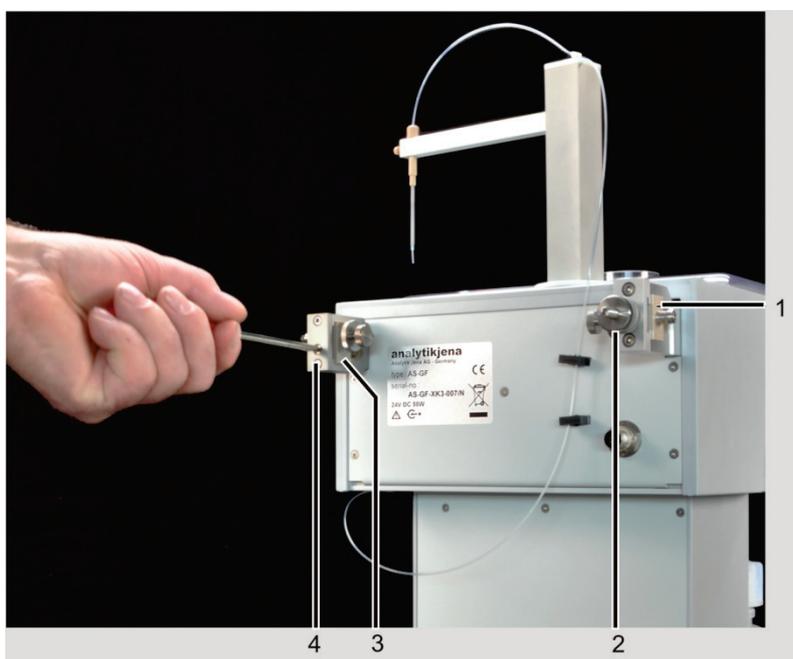


Fig. 45 AS-GF con tornillos para la alineación del horno

- |   |   |
|---|---|
| 1 Taco de corredera con enganche a la izquierda | 3 Taco de corredera con enganche a la derecha |
| 2 Tornillo de ajuste 1                          | 4 Tornillo de ajuste                          |

9. Conectar los cables en el conector (hembra) de la regleta del aparato AAS (conexión del transmisor de muestras de grafito, 1 en Fig. 25 pág. 49).
10. Colocar el plato de muestras sobre eje del AS-GF y encajarlo.
11. Colocar la cubierta de muestras de tal forma que se asiente sobre el riel de guía.
12. En caso necesario, montar la jeringa de dosificación en el dosificador (→ sección "Cambiar la jeringa de dosificación" pág. 112).
13. Encender el ordenador y el novAA 800, esperar la inicialización del espectrómetro, iniciar el software ASpect LS e inicializar el sistema.
  - ✓ El automuestreador AS-GF está instalado en el compartimento de muestras.

Preparar el novAA 800 para la tecnología HydrEA

Antes de la instalación de la tecnología HydrEA, el tubo de grafito se tiene que recubrir con iridio u oro (véase manual del sistema de hidruro). Para ello, utilice el automuestreador AS-GF con la manguera de dosificación montada para el modo de grafito. Alternativamente se puede pipetear la solución patrón de iridio u oro ( $c = 1 \text{ g/L}$ ) manualmente al interior del tubo de grafito.

1. Recubra el tubo de grafito con iridio u oro a través del automuestreador.

**i** **Tenga en cuenta**

No realice el recubrimiento con la cánula de titanio.

2. Apague el novAA 800 e instale el sistema de hidruro (p. ej. HS 60 modular).
3. Para la tecnología HydrEA, afloje la tuerca de apriete de la guía de mangueras y extriga la manguera de dosificación. Retire la manguera de dosificación del soporte de manguera en el brazo del automuestreador.
4. Inserte la cánula de titanio en la guía de manguera y deje que sobresalga por debajo unos 8 mm. Fije la cánula de titanio con la tuerca de apriete.
5. Inserte la manguera para gas de reacción (del sistema de hidruro) en la cánula de titanio.

Como automuestreadores para el suministro continuo de muestras hacia el sistema de hidruro HS 60 modular sirven el AS-F y el AS-FD.

#### 4.9.2 Ajustar el automuestreador

El AS-GF ya está instalado en el compartimento de muestras según la sección "Instalar el automuestreador" pág.68. El ajuste de precisión del AS-GF respecto al horno se lleva a cabo con ayuda del software. El automuestreador es alineado de tal manera que la manguera de dosificación pueda depositar las muestras óptimamente en el tubo de grafito sin que toque, p. ej., el inserto de dosificación. La profundidad de inyección de la muestra también es ajustada.

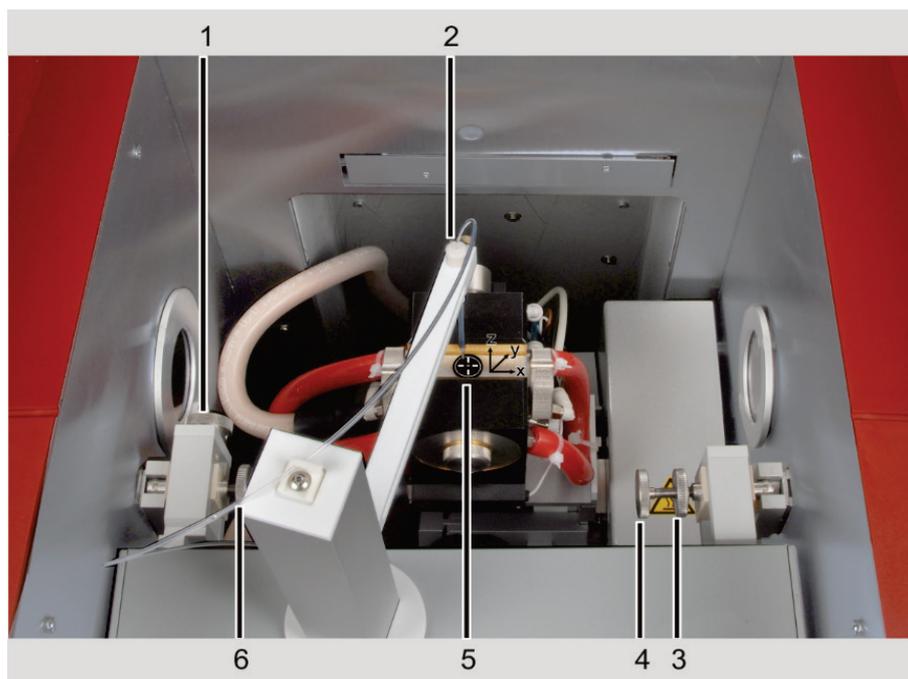


Fig. 46 AS-GF ajustado

- |   |   |
|---|---|
| 1 Tornillo de ajuste 1 con contratuerca | 4 Tornillo de ajuste 3                  |
| 2 Tuerca de fijación                    | 5 Ayuda de ajuste con retícula          |
| 3 Contratuerca del tornillo de ajuste 3 | 6 Tornillo de ajuste 2 con contratuerca |

1. Inicie el software ASpect LS y abra la ventana con el símbolo  AUTOSAMPLER, cambie a la pestaña TECHN. PARAMETERS.
2. Inicie el ajuste con el botón [ALIGN SAMPLER TO FURNACE].
3. Seguir las indicaciones de las ventanas de diálogo del software.

Alinear el AS-GF con el horno:

- Saque la manguera de dosificación aprox. 8 mm de la respectiva guía del brazo del automuestreador y fijela con la tuerca de fijación.
  - Sustituya el inserto de pipeteo (embudo de dosificación) en el horno de tubo de grafito por la ayuda de ajuste con retícula.
  - Baje el brazo del automuestreador a la altura de la ayuda de ajuste mediante los botones [UP]/[DOWN].
  - Oriente la dirección x (paralelo al eje óptico) con los botones [LEFT]/[RIGHT] hacia la retícula. Realice el ajuste fino en dirección x con los tornillos de ajuste 2 y 3.
  - Ajuste la dirección y (profundidad del compartimento de muestras) con el tornillo de ajuste 1 en el automuestreador.
  - Apriete los tornillos y asegúrelos en esa posición con las contratuercas.
  - Ajustar la dirección z con ayuda del software:  
Baje el brazo del automuestreador hasta el borde superior de la ayuda de ajuste, de modo que la manguera de dosificación entre apenas en el orificio de dosificación.
  - Haga clic en el botón [NEXT] para guardar en el software los ajustes en dirección x y dirección z.
- ✓ El brazo del automuestreador retorna a la posición inicial.

- Retire la ayuda de ajuste y vuelva a colocar el embudo de dosificación.

Ajustar la profundidad de inyección de la muestra en el tubo de grafito:

- Afloje la tuerca de fijación, coloque la manguera de dosificación sobre el fondo del tubo, eventualmente compruebe la posición con la cámara del horno, fije la manguera con la tuerca de fijación.
- Ajuste el brazo del automuestreador con ayuda del software a la profundidad de inyección óptima encima del fondo del tubo (aprox. -0,8 mm para un volumen de pipeteo de 20 µL).
- Finalice el ajuste con [FINISH].
- ✓ El automuestreador AS-GF está ajustado y listo para la realización de mediciones.

Para otros ajustes del automuestreador, consulte el manual de instrucciones "ASpect LS", sección "Parámetros técnicos del automuestreador".

### 4.9.3 Equipar el plato de muestras

1. Equipar las posiciones del AS-GF de la siguiente manera:

Posiciones 1-100	Recipientes de muestras de 1,5 mL
Posiciones 101 – 108	Recipientes especiales de 5 mL

2. Colocar la cubierta de muestras con precisión.
3. Pasos siguientes: Llenar la botella de lavado con solución de lavado (p. ej. 1% HNO<sub>3</sub>). En caso necesario, vaciar la botella de residuos y eliminar los restos de manera reglamentaria.

**Nota:** El montaje del plato de muestras tiene que coincidir con el ajuste del software en el método o en la identificación de las muestras.

### 4.9.4 Desinstalar el automuestreador

1. Apague el novAA 800 y los accesorios observando el orden de apagado.
2. En el acoplador HydrEA:  
Saque la manguera para el gas de reacción de la cánula de titanio. Saque la cánula de titanio de la guía de manguera; para ello afloje la tuerca de apriete.
3. Desenchufe los cables del conector (hembra) de la pared lateral derecha del aparato AAS (conexión del transmisor de muestras de grafito)
4. Afloje los tornillos de ajuste 2 y 3 y retire el automuestreador AS-GF del compartimento de muestras.
5. Para ello, retire el tope de profundidad del compartimento de muestras.
6. Vuelva a atornillar las espigas de plástico.

## 4.10 Tecnología de llama instalar

### 4.10.1 Conexiones en el compartimento de muestras para la tecnología de llama

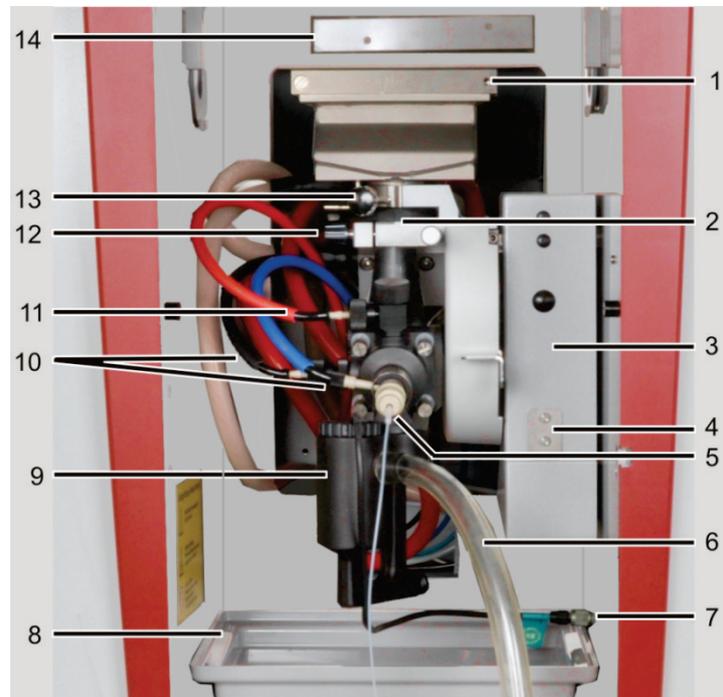


Fig. 47 Conexiones en el sistema mechero-pulverizador (SMP)

- |   |   |
|---|---|
| 1 Mechero   | 8 Cubeta de retención   |
| 2 Marcas para alinear el tubo de la cámara de mezcla con el dispositivo de sujeción     | 9 Sifón   |
| 3 Ajuste de altura  | 10 Conexión de oxidante (manguera azul), oxidante adicional, (manguera negra) |
| 4 Suspensión para el SFS 6  | 11 Conexión de gas de combustión (manguera roja)                              |
| 5 Suministro de líquido de muestra  | 12 Tornillo de fijación para estribo de sujeción                              |
| 6 Manguera de desagüe del sifón   | 13 Clavija roscada para fijar el mechero                                      |
| 7 Conectores hembra para el sensor del sifón, el módulo de inyección SFS6 y el raspador | 14 Unidad de encendido automática   |

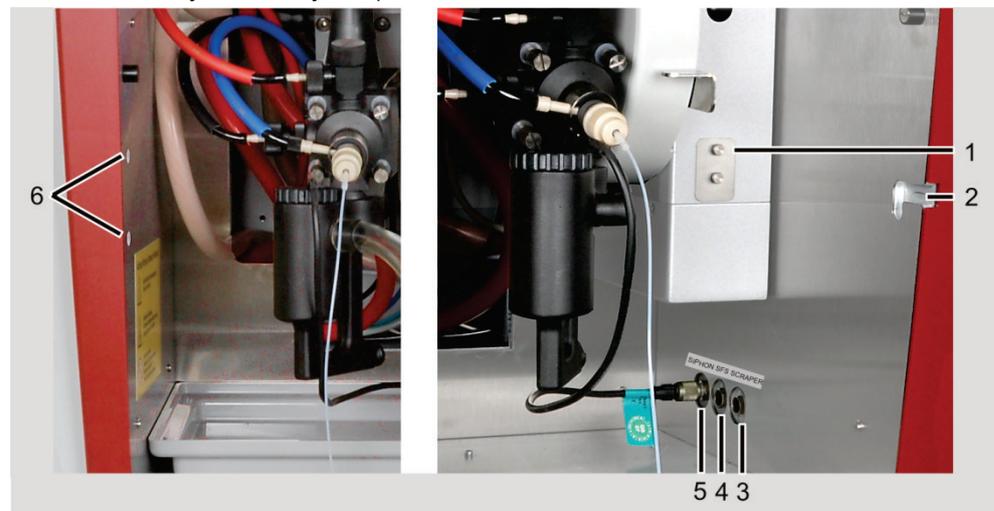


Fig. 48 Conexiones en las paredes del compartimento de muestras

- |  |   |
|--|---|
| 1 Enganche para el módulo de inyección SFS 6 | 4 Conexión para el módulo de inyección SFS 6  |
| 2 Enganche para el automuestreador, derecha  | 5 Conexión para la supervisión del sifón      |
| 3 Conexión para raspador                     | 6 Enganche para el automuestreador, izquierda |

### 4.10.2 Configuración predeterminada en el software para la tecnología de llama

En la ventana QUICKSTART del software ASpect LS, en el grupo TECHNIQUE ajuste la opción FLAME.

Por medio de la inicialización, la interfaz de usuario del software es adaptada a los parámetros del método y del equipo.

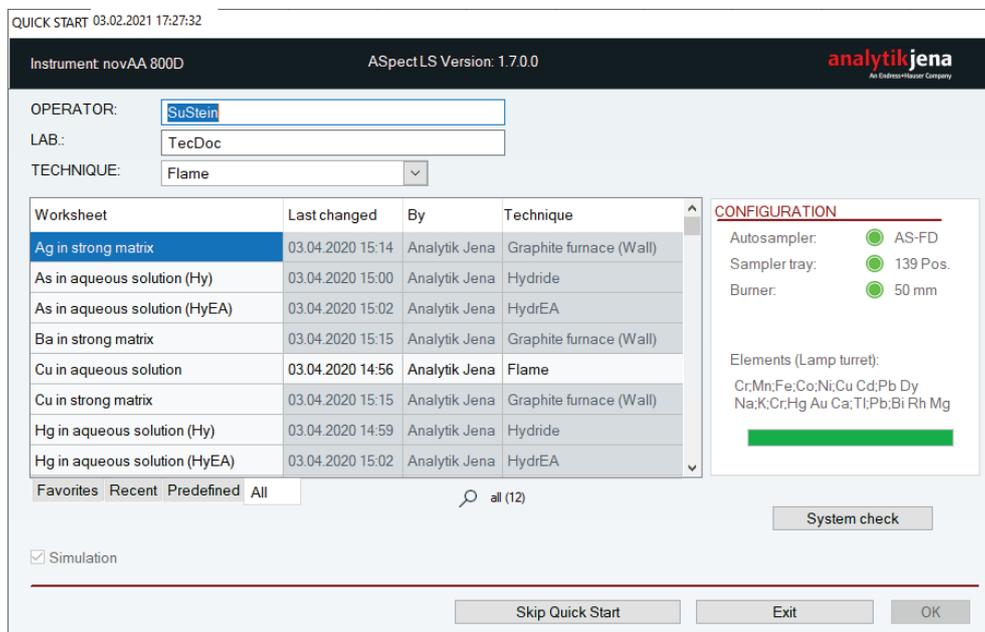


Fig. 49 Ventana QUICKSTART del programa ASpect LS

### 4.10.3 Instalación para la alimentación manual de muestras

Durante la alimentación manual de muestras, la muestra es introducida directamente en el sistema mechero-pulverizador. Es posible utilizar el módulo de inyección SFS 6.



#### TENGA EN CUENTA

¡Apague el novAA 800 antes de la instalación! Al colocar o extraer los contactos eléctricos enchufables se puede dañar el sensible sistema electrónico del novAA 800.

1. Apague el novAA 800 y los accesorios observando el orden de apagado.
2. Comprobar el sistema pulverizador-cámara de mezcla en el dispositivo de sujeción del ajuste de altura. El plato del tubo de la cámara de mezcla debe estar colocado. La marca blanca en el tubo de la cámara de mezcla debe encontrarse encima del borde del dispositivo de sujeción (2 en Fig. 50).

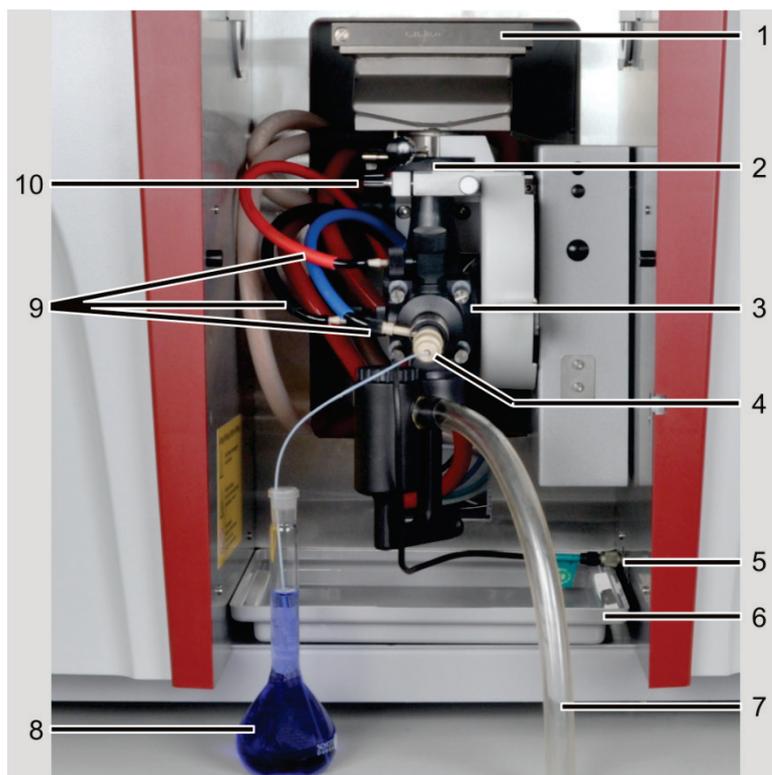


Fig. 50 Tecnología de llamas, introducción de muestras manual

- |  |  |
|--|--|
| 1 Mechero  | 5 Línea de conexión del sensor del sifón   |
| 2 Marcas para alineamiento del mechero en el tubo de la cámara de mezcla y en el dispositivo de sujeción | 6 Cubeta de retención  |
| 3 Sistema pulverizador-cámara de mezcla  | 7 Manguera de desagüe del sifón  |
| 4 Manguera de aspiración de muestras en el pulverizador  | 8 Recipiente de muestras   |
|  | 9 Conexión para oxidante (azul), oxidante adicional (negra) y gas de combustión (roja) |
|  | 10 Dispositivo de sujeción en el ajuste de altura                                      |

1. Conecte la manguera de desagüe a la boquilla del sifón y en el orificio correspondiente de la tapa de la botella de residuos.

**Nota:** Coloque el tubo flexible de desagüe así que tenga una pendiente continua. Si fuera necesario, acorte la manguera. La manguera no puede llegar a sumergirse en el líquido.

2. Rellene con agua el sifón encima del tubo de la cámara de mezcla, hasta que el agua salga por la manguera de desagüe.
3. Inserte el conector del sensor del sifón en la conexión de la pared derecha del compartimento de muestras (5 en Fig. 48 pág.74).
4. Desplace la cubeta colectora debajo del sistema mechero-pulverizador en el compartimento de muestras.
5. Conectar el suministro de gas:
  - Manguera para gas de combustión (roja) arriba en la cabeza de la cámara de mezcla
  - Manguera para oxidante (azul) a un lado del pulverizador
  - Manguera para oxidante adicional (negra) a un lado de la cámara de mezcla

Apretar solo con la mano los tornillos moleteados en las conexiones de gas.

6. Insertar el pulverizador en la cabeza de la cámara de mezcla y bloquear con el anillo.

7. Fije la manguera de aspiración en la cánula del pulverizador.

8. Coloque el quemador requerido (50 mm/100 mm) en el tubo de la cámara de mezclas, gírelo hasta el tope y apriete ligeramente el tornillo de fijación. Comprobar la posición correcta del mechero.

Para alinear el mechero existen marcas en el tubo de la cámara de mezcla y en el dispositivo de sujeción.

9. **Módulo de inyección SFS 6**

Si se trabaja con el módulo de inyección SFS 6, instale el módulo de inyección SFS 6 (→sección "Instalar" pág.81).

10. Coloque los recipientes de lavado y de muestras delante del equipo o en una mesa auxiliar.

11. Cuelgue la pantalla de seguridad y desplácela delante del quemador.

12. Encienda el novAA 800 e inicie el programa ASpect LS.

- ✓ El sistema mechero-pulverizador está instalado y preparado para la alimentación manual de muestras.

Pasos para  
la desinstalación

1. Apague el novAA 800 observando el orden de apagado.

2. Si se trabaja con el módulo de inyección SFS 6, apague el módulo de inyección SFS 6 (→Sección "Instalar" p.81).

3. Retire los recipientes de muestras y de lavado.

### 4.10.4 Instalación para un trabajo continuo

Con un modo de trabajo continuo, las muestras se introducen por medio del automuestreador AS-F o AS-FD.

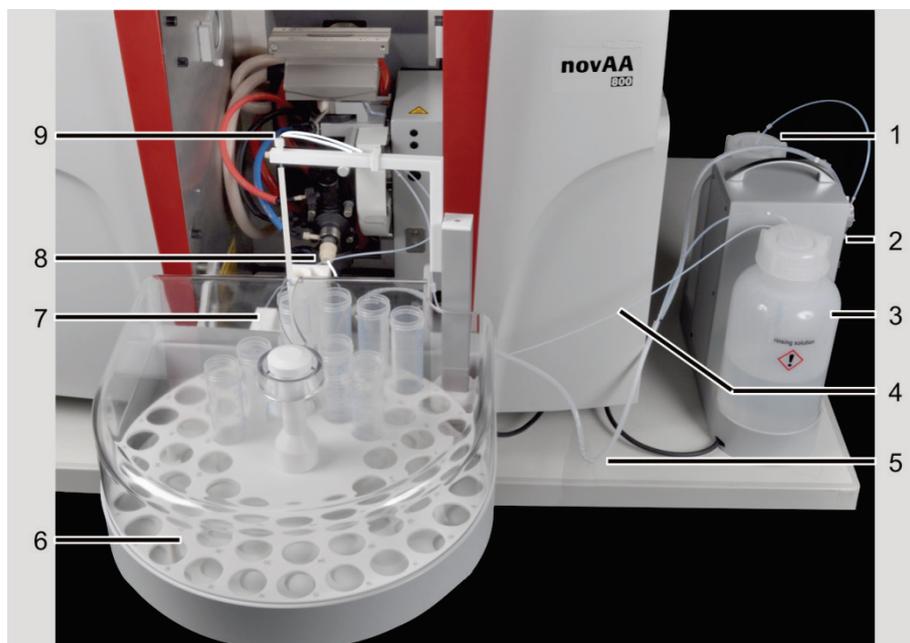


Fig. 51 Funcionamiento continuo con llama, con AS-FD y SFS 6

- |   |  |
|---|--|
| 1 Botella de reserva para diluyente                                       | 6 Automuestreador con plato de muestras  |
| 2 Módulo de fluidica con dosificador                                      | 7 Módulo de inyección SFS 6 (si existe)  |
| 3 Botella de reserva para líquido de lavado                               | 8 Manguera de aspiración de muestras   |
| 4 Manguera para líquido de lavado para SFS 6                              | 9 Manguera para diluyente (cánula gruesa) y manguera de aspiración de muestras (cánula fina) |
| 5 Mangueras revestidas para líquido de lavado y diluyente (para el AS-FD) |  |

Instalar el sistema mechero-pulverizador

1. Apague el novAA 800 y los accesorios observando el orden de apagado.
2. Comprobar el sistema pulverizador-cámara de mezcla en el dispositivo de sujeción del ajuste de altura. El plato del tubo de la cámara de mezcla debe estar colocado. La cámara de mezcla tiene que estar alineada con el ajuste de altura y la marca blanca tiene que sobresalir del borde del dispositivo de sujeción (2 en Fig. 50 pág.76).

3. Conecte la manguera de desagüe a la boquilla del sifón y en el orificio correspondiente de la tapa de la botella de residuos.

**Nota:** Coloque el tubo flexible de desagüe así que tenga una pendiente continua. Si fuera necesario, acorte la manguera. La manguera no puede llegar a sumergirse en el líquido.

4. Rellene con agua el sifón encima del tubo de la cámara de mezcla, hasta que el agua salga por la manguera de desagüe.
5. Inserte el conector del sensor del sifón en la conexión de la pared derecha del compartimento de muestras (5 en Fig. 48 pág.74).
6. Desplace la cubeta colectora debajo del sistema mechero-pulverizador en el compartimento de muestras.
7. Conectar el suministro de gas:

- Manguera para gas de combustión (roja) arriba en la cabeza de la cámara de mezcla
- Manguera para oxidante (azul) a un lado del pulverizador
- Manguera para oxidante adicional (negra) a un lado de la cámara de mezcla

Apretar solo con la mano los tornillos moleteados en las conexiones de gas.

8. Insertar el pulverizador en la cabeza de la cámara de mezcla y bloquear con el anillo.
9. Coloque el quemador requerido (50 mm/100 mm) en el tubo de la cámara de mezclas, gírelo hasta el tope y apriete ligeramente el tornillo de fijación. Comprobar la posición correcta del mechero.

Para alinear el mechero existen marcas en el tubo de la cámara de mezcla y en el dispositivo de sujeción.

Instalar el módulo de inyección

Si se va a trabajar con el módulo de inyección SFS 6, instale el módulo de inyección SFS 6 (véase sección "Instalar ", pág.81).

Instalar el automuestreador

1. Enganchar el automuestreador en los alojamientos correspondientes del compartimento de muestras (2,6 en Fig. 48pág.74). Ajuste el tornillo de ajuste en el enganche del lado derecho de tal forma que el automuestreador no pueda salir del orificio de alojamiento (3 en Fig. 52 pág. 80).
2. Colocar el módulo de fluídica (para AS-FD) o botella de provisión para líquido de lavado (para AS-F) junto al aparato AAS.
3. Conectar el cable de control para la conexión del automuestreador con el módulo de fluídica y el aparato AAS en las conexiones de la parte trasera del automuestreador y bloquear (1 y 2 en Fig. 52 pág. 80). Para ello, descuelgue el automuestreador del lado derecho, de ser necesario.
4. Conecte el cable de control al enchufe "Sampler Flame" en la pared lateral derecha del novAA 800 (2 en Fig. 25, pág.49) y bloquee.
5. Conecte la manguera de desagüe a la boquilla de desagüe del automuestreador (parte trasera, 4 en Fig. 52 pág.80). Conecte la manguera de desagüe en el orificio correspondiente de la tapa de la botella colectora.

**Nota:** Coloque el tubo flexible de desagüe así que tenga una pendiente continua. Si fuera necesario, acorte la manguera. El tubo flexible no debe tener contacto con el líquido.

6. Atornillar la manguera para líquido de lavado en la parte trasera del automuestreador (5 en Fig. 52 pág.80).

**Nota:** En el AS-FD las mangueras para la conexión del automuestreador y el módulo de fluídica están conectadas entre ellas y numeradas mediante un revestimiento. Las mangueras están fijadas a la parte trasera del automuestreador con la brida de fijación. Marca "2" en la manguera de lavado.

7. En el AS-FD, pasar la manguera de dosificación para diluyente (marca "1") a través de la guía de mangueras en el brazo del automuestreador y conectar a la cánula más gruesa del brazo del automuestreador.

**Nota:** El brazo del automuestreador se puede mover manualmente cuando está apagado.

8. Conectar la manguera de aspiración de muestras en la cánula del pulverizador.
9. Conectar la manguera de aspiración de muestras a la cánula fina del brazo del automuestreador a través de la guía de mangueras del brazo del automuestreador.
10. Colocar el plato de muestras sobre la carcasa del automuestreador, prestar atención de que encaje correctamente.
11. Colocar la cubierta de muestras de tal forma que se asiente sobre el riel de guía.



- 1 Conexión módulo de fluidica
- 2 Conexión EAA
- 3 Enganche con tornillo de ajuste
- 4 Boquilla para manguera de desagüe
- 5 Tornillo para manguera de lavado
- 6 Enganche para el módulo de inyección SFS 6

Fig. 52 Parte trasera del automuestreador AS-FD

Preparar el módulo de fluidica (AS-FD)



- 1 Botella de reserva para líquido de lavado
- 2 Conexión para diluyente
- 3 Conexión para manguera de dosificación (hacia AS-FD)
- 4 Jeringa de dosificación, compuesta por pistón y cilindro de cristal
- 5 Biela motriz con tornillo de fijación
- 6 Botella de reserva para diluyente

Fig. 53 Dosificador en el módulo de fluidica del AS-FD

12. En caso necesario, montar la jeringa de dosificación en el dosificador (→ sección "Cambiar la jeringa de dosificación" pág. 112).
13. Colocar las botellas de provisión para líquido de lavado (izquierda) y diluyente (derecha) en los soportes para botella del módulo de fluidica.

14. Sumergir la manguera corta (marca "3" en la manguera) en la botella de provisión para diluyente. Atornillar la segunda terminación de la manguera a la válvula (2 en Fig. 53).
15. Atornillar la manguera de dosificación para diluyente (revestida, marca "1") a la segunda conexión de la válvula (3 en Fig. 53).
16. Sumergir la manguera para líquido de lavado (marca "2") en la botella de provisión.

Desinstalar el  
automuestreador

1. Apague el novAA 800 observando el orden de apagado.
2. Desconecte la manguera de aspiración de muestras de la cánula fina del brazo del automuestreador y sáquela de la guía de manguera.
3. Desconectar la manguera para líquido de lavado de la parte trasera del automuestreador.
4. En el AS-FD, desconectar la manguera de dosificación para diluyente de la cánula gruesa y sacarla de la guía de manguera. Sacar las dos mangueras revestidas de la brida de fijación situada en la parte trasera del automuestreador.
5. Extraer la manguera de desagüe de la boquilla del automuestreador (parte trasera).
6. Desconectar los dos cables de control de la parte trasera del automuestreador.
7. Extraer el automuestreador del compartimento de muestras.

Desinstalar el  
módulo de inyección

Si se trabaja con el módulo de inyección, apagar el módulo de inyección SFS 6 (→sección "Desinstalar el", pág.82).

#### 4.10.5 Instalar el módulo de inyección SFS 6

1. Enroscar las mangueras de aspiración en el módulo de inyección:
  - manguera de mediana longitud en la conexión superior – hacia la muestra (1 en Fig. 54)
  - manguera corta en la conexión lateral – hacia la cánula del pulverizador (3)
  - manguera larga en la conexión inferior – hacia la solución de lavado (4)
2. Funcionamiento manual: Enganche el módulo de inyección en el dispositivo de suspensión en la regulación de altura.  
Funcionamiento con cargador de muestras: Enganche el módulo de inyección en el soporte del automuestreador (6 en Fig. 52 pág.80).
3. Enchufe el cable de control (5 en Fig. 54) en el conector hembra central en la pared derecha del compartimento de muestras.
4. Insertar la manguera corta (3) en la cánula del pulverizador.
5. Sumergir la manguera larga (4) en la botella de provisión con solución de lavado.
6. Sumergir la manguera de mediana longitud (1) en el recipiente de muestras y/o conectarla a la cánula de aspiración del automuestreador.
  - ✓ El módulo de inyección SFS 6 está listo para realizar mediciones.

Instalar el módulo de inyección SFS 6

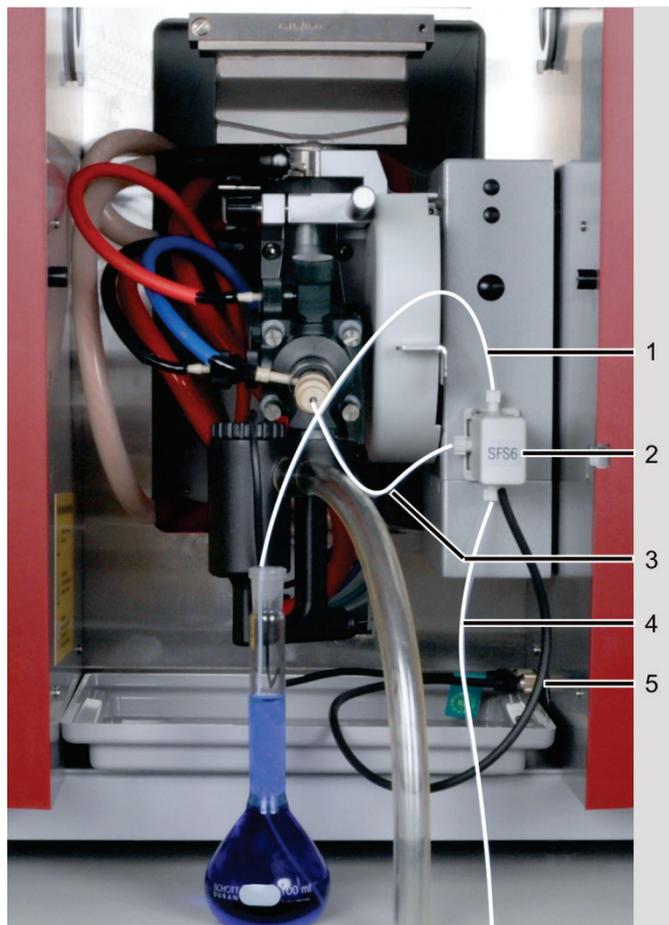


Fig. 54 SFS 6 para alimentación manual de muestras instalado

- |  |   |
|--|---|
| 1 Manguera hacia la muestra / hacia el automuestreador | 4 Manguera hacia la solución de lavado        |
| 2 Módulo de inyección SFS 6                            | 5 Cable de conexión hacia el control de SFS 6 |
| 3 Manguera hacia el pulverizador                       |   |

Desinstalar el módulo de inyección

1. Retirar las mangueras de absorción de la botella para líquido de lavado (con funcionamiento manual) o de la cánula de absorción del automuestreador. Dejar que el sistema se vacíe completamente.
2. Desconectar la manguera corta de la cánula del pulverizador.
3. Desconectar el cable de control del SFS 6 del AAS, retirar el módulo de inyección.

#### 4.10.6 Cambiar el mechero



##### PRECAUCIÓN

¡Peligro de quemadura!

Para desmontar el mechero caliente, utilice una horquilla de mechero (accesorio opcional). Si no, espere a que se enfríe el mechero.

1. Deslice la pantalla de seguridad hacia arriba.
2. Afloje el tornillo de sujeción del mechero y desmonte el mechero. Si dispone de una horquilla de mechero, utilícela.
3. Coloque el nuevo quemador sobre el tubo de la cámara de mezcla, gírelo a la posición de 0° y bloquéelo con el tornillo de fijación. Comprobar la posición correcta del mechero.

Para alinear el mechero existen marcas en el tubo de la cámara de mezcla y en el dispositivo de sujeción.

- ✓ El mechero nuevo está completamente instalado.

#### 4.10.7 Raspador instalar

Al trabajar con la llama de óxido nitroso se recomienda utilizar un raspador, porque éste limpia automáticamente la cabeza del mechero eliminando los depósitos de carbono durante el funcionamiento con la llama de óxido nitroso. De manera alternativa, es posible retirar manualmente con el raspador los depósitos de carbono de la rendija del mechero. Si lo solicita, el raspador se puede suministrar ex fábrica estando ya instalado en el mechero de 50 mm. Pero también se puede reequipar posteriormente en un mechero de 50 mm.



##### TENGA EN CUENTA

En caso de que los flujos de gas combustible superen los 250 NL/h, tener en cuenta los depósitos fijos. En caso necesario, retírelos para garantizar el funcionamiento del raspador.

1. Desenrosque los tornillos de la mordaza delantera del quemador (flechas en Fig. 55) (en el lado de la mordaza delantera del quemador también se encuentra el tornillo para la fijación del quemador en el tubo de la cámara de mezcla).
2. Desatornille la guía de fijación (1 en Fig. 56) con tornillos moleteados (3 en Fig. 56) del raspador.  
Los tornillos moleteados son imperdibles y permanecen en su soporte en el raspador.
3. Monte el riel de montaje en el cuerpo del mechero, como se muestra en Fig. 56. Utilice para ello los tres tornillos largos de titanio y las tuercas suministrados. Pase los tornillos desde arriba a través de la mordaza delantera y atornille la guía de fijación con las tuercas.
4. Inserte el raspador en los pasadores de guía del riel de montaje (2 en Fig. 56) y fíjelo con los tornillos moleteados (3 en Fig. 56).

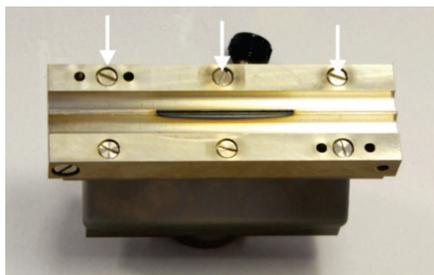


Fig. 55 Tornillos en la mordaza delantera del mechero

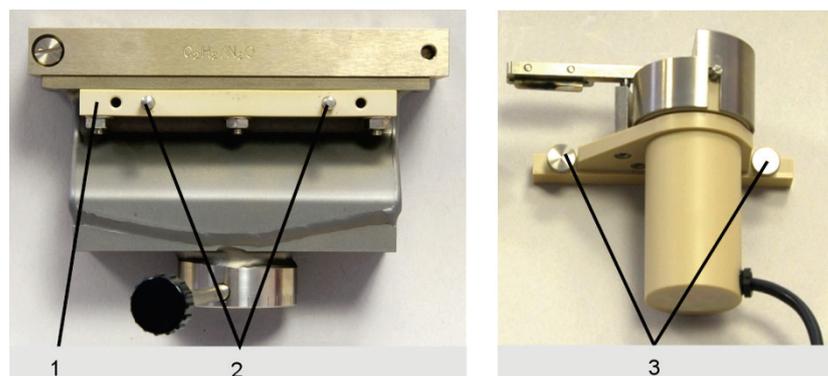


Fig. 56 Riel de montaje / tornillos moleteados en el raspador

- |   |                                   |   |                      |
|---|-----------------------------------|---|----------------------|
| 1 | Guía de fijación para el raspador | 3 | Tornillos moleteados |
| 2 | Pasadores de guía                 |   |                      |

## 4.11 Puesta en marcha del novAA 800 con accesorios

### 4.11.1 Secuencia de encendido

1. Conectar campana extractora.
2. Encienda el ordenador y espere a que se inicie el sistema operativo: en la pantalla aparecen los símbolos de las aplicaciones, debajo de ellos aparece el símbolo del programa ASpect LS.
3. Encienda el novAA 800: presione el interruptor ON/OFF verde en la pared lateral derecha. Espere hasta que el espectrómetro termine completamente la inicialización automática.
4. Inicie el ASpect LS: haga doble clic con el puntero en el símbolo de ASpect LS.
5. Conecte la impresora y el compresor cuando los necesite.
  - ✓ El sistema EEA ya está encendido; ahora puede empezar a trabajar (preparación de análisis y mediciones).



#### TENGA EN CUENTA

El grupo refrigerador móvil KM5 es controlado por el novAA 800 y por eso no se enciende/apaga manualmente.

### 4.11.2 Secuencia de apagado

1. Apague el programa de control ASpect LS en el ordenador: Haga clic en el comando FILE ► EXIT del menú.
  2. Antes de cerrar el programa, decida si los datos o la información que no hayan sido guardados deberían guardarse.
  3. Apague el ordenador.
  4. Desconecte los dispositivos mediante el interruptor principal correspondiente (en el orden siguiente):
    - Compresor
    - Accesorios de EAA (p. ej., sistema de hidruro)
    - novAA 800
    - Impresora
    - Ordenador
- ✓ El sistema EAA está apagado ahora.

## 5 Conservación y mantenimiento



### ADVERTENCIA

Descarga eléctrica.

Apague el novAA 800 y desenchúfelo de la red eléctrica antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento. Solo al desconectar el enchufe se cortará la corriente del novAA 800 de forma segura. Después de desconectar el interruptor central, tanto en algunas áreas del espectrómetro como en los enchufes de corriente sigue habiendo tensión.

Única excepción son aquellos trabajos de mantenimiento que requieren explícitamente el funcionamiento del equipo EAA y del software de control como, p. ej., la calcinación del tubo de grafito.



### ADVERTENCIA

¡Peligro de daños en los ojos y en la piel a causa de la radiación UV!

Las lámparas HKL, D<sub>2</sub>-HKL, el tubo de grafito caliente (T > 1000 °C) y la llama del quemador emiten radiación en el rango UV. No mire directamente hacia la radiación de la lámpara, hacia el tubo de grafito o hacia la llama sin utilizar gafas de protección UV. Proteja su piel contra la radiación.

Antes de abrir la puerta del compartimento de lámparas, apague las lámparas a través del software de control y evaluación ASpect LS: En la ventana SPECTROMETER / CONTROL, en el área OPTICAL PARAMETERS, ajuste la corriente de la lámpara en [mA] en cero. En la lista desplegable BACKGROUND CORRECTION, seleccione la opción NO BACKGROUND. Haga clic en [SET]. No acepte el mensaje de error.

Introduzca un espejo de mano en el recorrido óptico solo desde la izquierda del horno de tubo de grafito para observar el depósito de muestras o el secado de muestras líquidas. Si se observa desde la derecha del horno, existe el peligro de reflexión de la radiación UV.



### ADVERTENCIA

La entidad explotadora es responsable de que el equipo sea descontaminado adecuadamente antes de un mantenimiento o una reparación. Esto es el caso cuando el equipo ha sido contaminado por fuera y por dentro con sustancias peligrosas.



### PRECAUCIÓN

El usuario no debe efectuar ningún trabajo de conservación y mantenimiento en el equipo ni en los componentes que no esté mencionado en este capítulo.

Tenga en cuenta las indicaciones del apartado "Indicaciones de seguridad" pág. 9. El cumplimiento de las indicaciones de seguridad es condición indispensable para un funcionamiento sin dificultad alguna. Siga siempre las advertencias e indicaciones que están colocadas en el equipo o que muestre el programa de control y evaluación ASpect LS.

Para garantizar un funcionamiento perfecto y seguro, el servicio técnico de Analytik Jena debería comprobar el novAA 800 una vez al año.



## PRECAUCIÓN

¡Peligro de quemaduras en superficies calientes! Aténgase a las fases de enfriamiento antes de realizar algún trabajo de mantenimiento en el horno de tubo de grafito y en el sistema mechero-pulverizador.

## 5.1 Tareas de mantenimiento

Objeto de mantenimiento	Tarea	Razón, plazos
<b>Equipo base</b>		
Fusible	Cambiar fusible	Cuando sea necesario
Limpiar el	Limpieza	Con regularidad
	Retirar el líquido de la cubeta de retención	Cuando hayan residuos en la cubeta
	Limpieza de la ventana de entrada y salida del haz en el compartimento de muestras	cuando se observe suciedad, como impurezas, residuos de incineración, o si hay pérdidas de energía.
Ventiladores (pared trasera del equipo)	Inspeccionar las rejillas de ventilación respecto a suciedad, limpiarlas, dado el caso	Mensualmente
Conexiones de gas	Comprobar la estanqueidad	cuando se conecten nuevamente las conexiones o cuando se detecte una clara caída de presión en el manómetro del suministro de gas externo
Unidad de atomización	Alinearla en el recorrido óptico	novAA 800 G + F: ajuste automático de altura, profundidad configurada de fábrica novAA 800 D: ajuste automático de altura; es posible el ajuste manual de profundidad del atomizador de llama mediante un tornillo de ajuste
<b>Horno de tubo de grafito</b>		
Limpiar las	Limpieza con un paño libre de hilachas impregnado en alcohol	Diariamente hasta semanalmente, depende de la matriz de muestras
	Limpieza con un agente tensioactivo suave.	En caso de suciedad resistente
Superficies de grafito	Frotar las superficies de contacto del electrodo en la parte móvil del horno con un paño libre de hilachas impregnado en alcohol o limpiarlas con una torunda de algodón	Diariamente
Revisar el	Limpieza mediante calcinación a través del programa de control	Diariamente
	Cambiar	En caso de una fuerte calcinación, una fuerte disminución de la sensibilidad y valores RSD% muy altos

Objeto de mantenimiento	Tarea	Razón, plazos
Tubo de grafito recubierto de oro y/o iridio	Evaporar la capa de metal	Después de aprox. 500 atomizaciones o para un nuevo recubrimiento (perturbaciones provocan resultados de medición erróneos)
Electrodos y camisa del horno	Limpiar las superficies de contacto de los electrodos con un bastoncillo de algodón, una gasa sin hilachas impregnada en alcohol o papel secante Inspeccionar respecto a desgaste, sustituirlos en caso necesario	Diariamente hasta semanalmente, al trabajar con modificadores de matriz ( $MgNO_3$ ), directamente después de la aplicación Mensualmente, cuando sea necesario
Unidad de pipeteo	Limpiar y lavar	puede ser necesario a diario, depende del tipo de muestras
<b>Sistema mechero-pulverizador</b>		
Sistema mechero-pulverizador	Desensamblar y limpiar, optimizar la sensibilidad en caso necesario	En función del material analizado; muestras biológicas o muestras con alto grado de salinidad requieren una limpieza más frecuente.
Sensor para detección del mechero	Limpiar con alcohol	En caso de suciedad visible y/o cuando el mechero montado no es detectado por el software
Módulo de inyección SFS 6	Inspeccionar mangueras respecto a depósitos, dobleces y fisuras, cambiarlas en caso necesario	Controles regulares, cambiar mangueras en caso necesario
<b>Automuestreadores AS-GF, AS-F y AS-FD</b>		
Manguera de dosificación/cánulas	Inspeccionar respecto a depósitos, dobleces y fisuras, cambiarlas en caso necesario	Controles regulares, ya que los depósitos pueden falsear los resultados de medición.
Recipiente de lavado, recipiente de mezcla	Limpieza Controlar el recipiente de lavado respecto a la ausencia de burbujas	Con regularidad Con regularidad, especialmente después de un llenado
Jeringa de dosificación en el dosificador	Cambiar	En caso necesario (en el caso de fugas)
<b>Grupo refrigerador KM 5</b>		
Tanque de agua	Controlar el nivel y el estado de limpieza del líquido refrigerante Rellenar el tanque y ventilar Limpiar el tanque	Trimestralmente En caso de necesidad En caso de necesidad
<b>Objeto de mantenimiento</b>	<b>Tarea</b>	<b>Razón, plazos</b>
<b>Compresor de pistón PLANET L-S50-15</b>		
Recipiente de presión, separador de líquido en el manorreductor del filtro	Purgar el agua condensada	Semanalmente
Filtro de aspiración	Controlar Limpiar, cambiar en caso necesario	Mensualmente Semestralmente
Aceite	Controlar el nivel de aceite Cambiar el aceite	Semanalmente Anualmente

## 5.2 Realizar mantenimiento al equipo base

### 5.2.1 Cambiar fusibles



#### ADVERTENCIA

¡Peligro de descarga eléctrica!

Antes de cambiar los fusibles, siempre apague el novAA 800 con el interruptor principal y desconéctelo de la red eléctrica.

Los fusibles de entrada de red (F1, F2) del novAA 800 D y G sólo pueden ser cambiados por el servicio de atención al cliente de Analytik Jena o por personal autorizado por Analytik Jena.

novAA 800 D + G

Los fusibles del novAA 800 D y G se encuentran en la parte trasera del equipo y en el compartimento de muestras. Están etiquetados.

Fusibles  
lado trasero

Para fusibles, véase Fig. 27 pág.50

Número de fusible	Tipo	Circuito protegido
F3	T 6.3 A/H	enchufe para accesorios externos
F4	T 6.3 A/H	enchufe para accesorios externos
F5	T 2.5 A/H	transformador primario, NTL
F6	T 2.5 A/H	transformador primario, NTL
F7	T 0,08 A	D <sub>2</sub> -HKL
F8	T 0,25 A	HKL
F9	T 3,15 A	filamento

Fusible del horno

Para fusible del horno, véase 2, 7 en Fig. 40 pág.63

Tipo	Circuito protegido
TR5-T 100 mA	Línea de medición horno de grafito

novAA 800 F

Los fusibles del novAA 800 F se encuentran en la parte trasera del aparato (Fig. 27 pág.50).

Número de fusible	Tipo	Circuito protegido
F1	T 6.3 A/H	enchufe para accesorios externos
F2	T 6.3 A/H	enchufe para accesorios externos
F3	T 2.5 A/H	transformador primario, SNT
F4	T 2.5 A/H	transformador primario, SNT
F5	T 0,08 A	D <sub>2</sub> -HKL
F6	T 0,25 A	HKL
F8	T 3,15 A	filamento

## 5.2.2 Limpiar el compartimento de muestras

1. Limpie con regularidad el compartimento de muestras con un paño libre de hilachas humedecido en alcohol.
2. Si en la cubeta de retención se encuentran restos de líquido por debajo del sistema cámara de mezcla-pulverizador, p. ej., del desagüe del sifón, extraiga la cubeta cuidadosamente, vacíela y lávela bajo agua corriente.
3. Si se detectan pérdidas de energía, limpie las ventanas de entrada y salida del haz del compartimento de muestras:
  - Jale la ventana hacia arriba con un movimiento giratorio (cierre de bayoneta) y extraígalas del compartimento de muestras.

### Tenga en cuenta

No limpie las ventanas con baño por ultrasonido. La transmisión de rayos UV de las ventanas se podría reducir.

- Limpie las ventanas con un paño libre de hilachas humedecido en alcohol (paño para componentes ópticos) sin dejar estrías.
- Vuelva a colocar las ventanas con un movimiento giratorio en el compartimento de muestras.

**Nota:** Después de la limpieza de las ventanas con alcohol, demora aprox. 1 h hasta que la transmisión de UV se haya restablecido completamente.

## 5.2.3 Comprobar la estanqueidad de las conexiones de gas

La estanqueidad de las conexiones de gas (en el lado trasero del equipo) se tiene que comprobar:

- Semanalmente como revisión de seguridad
- Si se ha abierto una conexión de gas en la nueva puesta en marcha

Para comprobar la estanqueidad, cierre la llave de la instalación de suministro de gas y observe la indicación de presión en el manómetro postconectado. Si la presión cae notablemente, localice y elimine la fuga de gas del siguiente modo:

1. Cubra las conexiones con un líquido muy espumoso (p. ej., solución jabonosa). Si se forman burbujitas de jabón en las conexiones de gas durante la puesta en marcha del suministro de gas, apague el novAA y cierre la alimentación de gas.
2. Desenrosque las conexiones de gas no estancas y compruebe su correcta colocación. Cambie los anillos obturadores desgastados. Corte los extremos de la manguera desgastados.
3. Enrosque fijamente las conexiones de gas con la mano o con una llave de boca adecuada y compruebe que encajen correctamente.
4. Vuelva a comprobar la estanqueidad de las conexiones de gas.

## 5.3 Horno de tubo de grafito

Después de largos periodos de funcionamiento, se depositan residuos de muestras, modificadores y partículas de carbono sublimadas del tubo de grafito en las superficies de contacto de los electrodos, en la camisa del horno y en el inserto de pipeteo. Estos depósitos pueden provocar divergencias en la temperatura efectiva del tubo y contaminar las muestras de análisis.

También daños en el horno, anillo de cerámica, tubo de grafito o electrodos pueden provocar unos resultados de análisis deficientes.



### PRECAUCIÓN

Peligro de quemaduras por la alta temperatura del horno

Deje enfriar el horno de tubo de grafito antes de realizar tareas de mantenimiento y reparación.

### 5.3.1 Limpiar las ventanas del horno



#### TENGA EN CUENTA

No toque los vidrios de cuarzo de las ventanas del horno con los dedos. Las huellas dactilares quedan grabadas.

No limpie las ventanas del horno con un baño por ultrasonido. La transmisión de rayos UV de las ventanas se podría reducir.

Peligro de fragilidad para las gomas obturadoras. ¡Al limpiar las ventanas del horno con un paño humedecido en alcohol, asegurarse de que las juntas de goma no tengan contacto con el alcohol!

Las ventanas del horno se tienen que limpiar semanalmente con un paño libre de hilachas humedecido en alcohol (pañó para componentes ópticos) sin dejar estrías.

**Nota:** Después de la limpieza de las ventanas del horno con alcohol, demora aprox. 1 h hasta que la transmisión de UV se haya restablecido completamente.

Para la limpieza de suciedad resistente debe utilizarse un agente tensioactivo suave. Preparar la solución de limpieza: Utilice una mezcla de agua desmineralizada y 1 Vol% de solución de limpieza.

1. Saque las ventanas del horno con la mano realizando un movimiento giratorio. ¡No tocar las ventanas!
2. Llene un vaso de cristal con una solución de limpieza hasta que las ventanas del horno estén completamente sumergidas en la solución.
3. Deje que actúe la solución durante aprox. 30 min a una temperatura entre 25 y 30 °C.
4. Retire las ventanas de horno del baño limpiador (p. ej., con unas pinzas de plástico, no toque las superficies ópticas) y lave con agua desmineralizada ( $\sigma < 1 \mu\text{S}/\text{cm}$ ).
5. Secar con aire comprimido o argón.
6. Vuelva a colocar las ventanas del horno.  
Las misma marcas tienen que apuntar hacia arriba (→ Fig. 57 pág .92).

Si las ventanas del horno están demasiado sueltas o los anillos obturadores de las ventanas son frágiles o quebradizos, se tienen que cambiar los anillos obturadores.

- ✓ Las ventanas del horno están limpias y colocadas en su sitio.

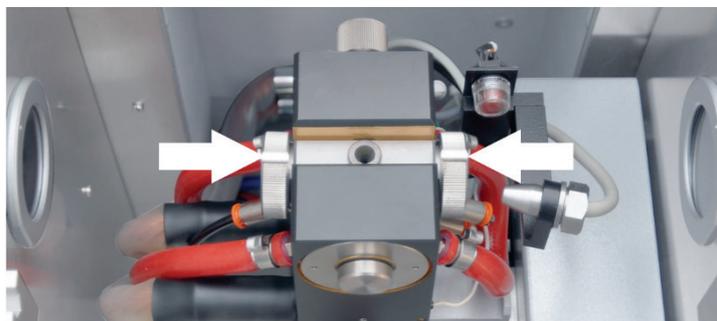


Fig. 57 Marcas en las ventanas del horno

### 5.3.2 Limpiar las superficies de grafito

Las superficies de grafito se tienen que limpiar diariamente después del uso del equipo.

1. Encienda el novAA 800 e inicie el software ASpect LS (hay que presionar la parte móvil del horno para abrirla o cerrarla).
2. En ASpect LS, con  abra la ventana FURNACE. Cambie a la pestaña CONTROL.
3. Abra el horno con el botón [OPEN FURNACE].
4. Retire el inserto de pipeteo de la camisa del horno y límpielo con  $\text{HNO}_3$  diluido ( $c = 0,1-1 \text{ mol/L}$ ).  
Seguidamente, lave con agua desmineralizada o ligeramente acidificada.
5. Limpie las superficies de contacto de los electrodos en la parte móvil del horno con una torunda de algodón, un paño libre de hilachas impregnado en alcohol o papel secante.
6. Limpie las superficies interiores de la camisa del horno con hisopos.
7. Cierre el horno de tubo de grafito mediante [CLOSE FURNACE].
  - ✓ El horno de tubo de grafito está nuevamente listo para funcionar.

### 5.3.3 Limpiar y cambiar el tubo de grafito

- Limpiar el tubo de grafito
- Limpiar el tubo de grafito diariamente por medio de calcinación.
- Para los pasos correspondientes, véase el capítulo "Caldear el tubo de grafito" pág.67.
- Limpiar tubo de grafito recubierto
- Limpie el tubo de grafito recubierto utilizado en la tecnología HydrEA diariamente por medio de calcinación.
- Para los pasos correspondientes, véase el capítulo "Caldear el tubo de grafito" pág.67.
- Evaporar la capa de iridio
- Evapore la capa de iridio y/o de oro del tubo de grafito tras aprox. 500 atomizaciones o antes de recubrir el tubo con una capa nueva.
- Para los pasos correspondientes, véase el capítulo "Caldear el tubo de grafito" pág.67.
- Cambiar el tubo de grafito
- El tubo de grafito se debe cambiar cuando muestre claros signos de quemado y/o ya no satisfaga los requisitos analíticos. En tal caso la capa de pirólisis está desgastada.
- Para los pasos correspondientes, véase el capítulo "Colocación del tubo de grafito en el horno" pág.65.

### 5.3.4 Cambiar electrodos y camisa del horno

Los electrodos y la camisa del horno se tienen que cambiar cuando se obtengan continuamente resultados analíticos deficientes que tampoco se dejen corregir limpiando y cambiando el tubo de grafito.

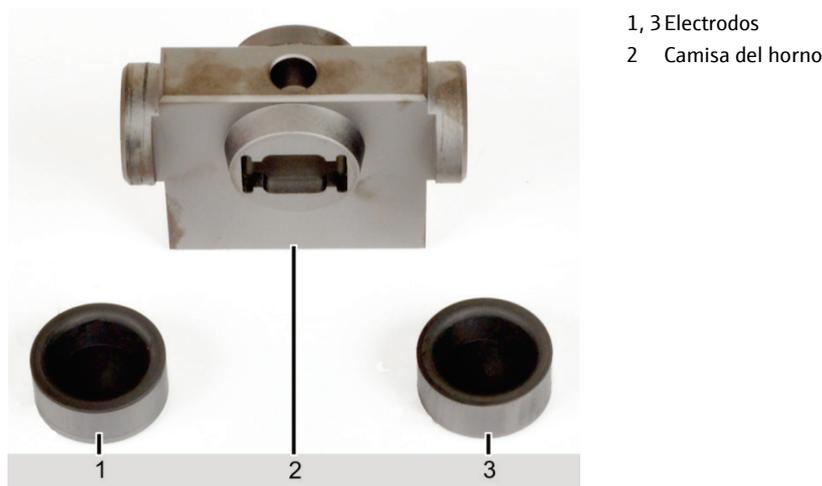
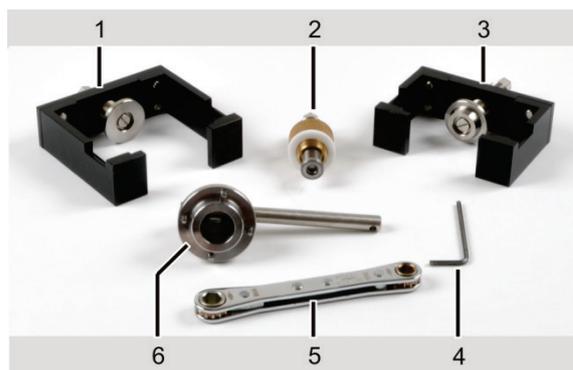


Fig. 58 Electrodo y camisa del horno de tubo de grafito

Usted puede dejar que estos trabajos sean realizados por el servicio de atención al cliente dentro del marco del mantenimiento regular del equipo. Para realizar el mantenimiento por cuenta propia, usted requiere las herramientas de horno que se pueden obtener opcionalmente.



- 1 Dispositivo de entrada para la camisa del horno
- 2 Dispositivo extractor
- 3 Dispositivo de entrada para electrodos
- 4 Llave de hexagonal
- 5 Llave de carraca
- 6 Llave de pipa

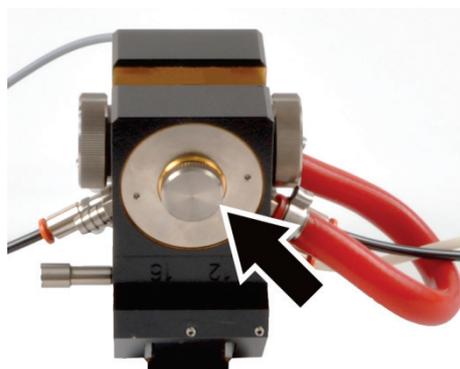
Fig. 59 Herramientas del horno



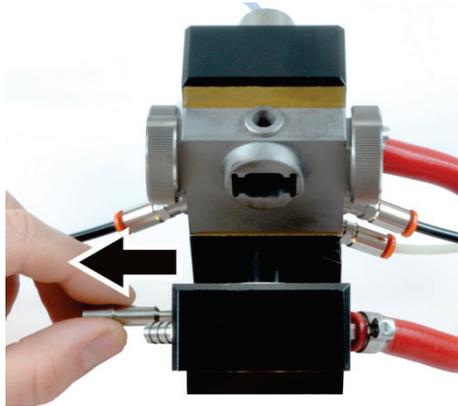
### TENGA EN CUENTA

Para una mejor visibilidad de cada uno de los pasos, la siguiente serie de fotos muestra un horno de tubo de grafito desmontado. Para el mantenimiento, sin embargo, no es necesario desmontar el horno de tubo de grafito del compartimento de muestras del novAA 800.

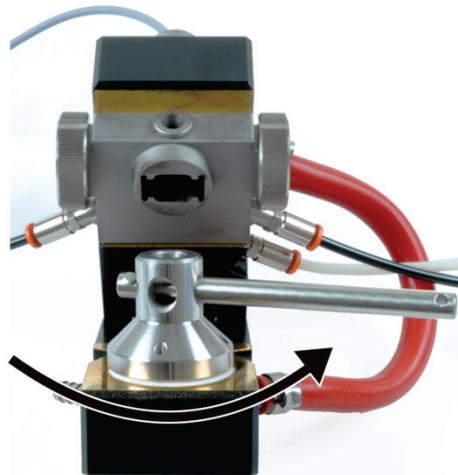
1. Encienda el novAA 800 e inicie el software ASpect LS (hay que presionar la parte móvil del horno para abrirla o cerrarla).
2. En ASpect LS, inicialice la tecnología de tubo de grafito y con  abra la ventana FURNACE / CONTROL.
3. Abra el horno con el botón [OPEN FURNACE].
4. Extraiga el tubo de grafito con una pinza del horno de tubo de grafito abierto. Cuando extraiga el tubo de grafito con la mano debe usar guantes.



5. Desenrosque el tornillo de cierre de la parte móvil del horno.

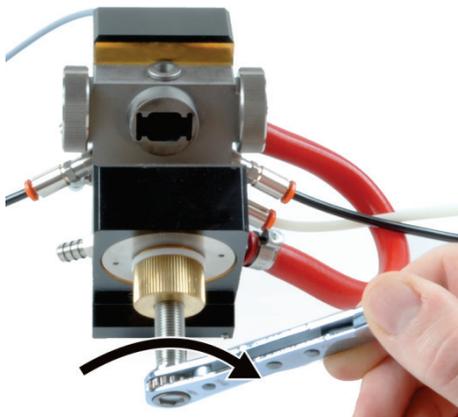


6. Retire la espiga de bloqueo de la parte móvil del horno; incline la parte móvil del horno hacia abajo.



7. Afloje con cuidado el anillo aislante con la llave de pipa y desenrosquelo por completo a mano.

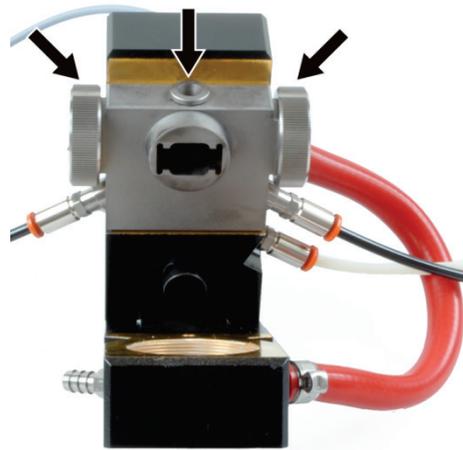
**¡Peligro de ruptura del anillo aislante!**  
**¡No ladee la llave de pipa!**



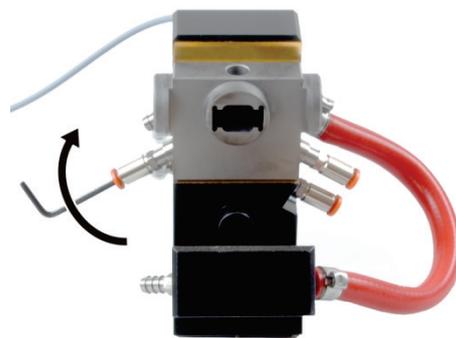
8. Enrosque el dispositivo extractor con el husillo girado hacia atrás hasta el tope en la parte móvil del horno.

Presione el electrodo completamente hacia fuera con ayuda de la llave de carraca.

Retire el dispositivo extractor de la pieza del horno.



9. Separe la ventana del horno de la camisa del horno. Retire el inserto de pipeteo.



10. Desconecte las tres mangueras de gas. Para ello, presione el anillo en el cierre rápido y retire la manguera.

Desenrosque cuidadosamente las tres boquillas de gas con ayuda de la llave hexagonal. Para ello, introduzca la llave hexagonal en las boquillas de gas y gírela en sentido antihorario.



11. Afloje la tuerca de unión en el sensor de temperatura de agua de refrigeración.

Extraiga el sensor de su casquillo en la parte trasera de la pieza de horno fija.

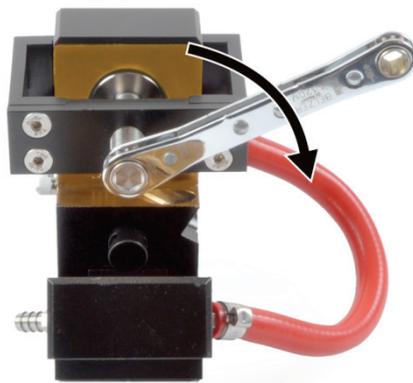
12. Desenrosque el casquillo del sensor con los dedos.



13. Enrosque el dispositivo extractor con el husillo girado hacia atrás hasta el tope en la parte fija del horno.

Presione la camisa del horno y el electrodo completamente hacia fuera con ayuda de la llave de carraca.

Afloje el dispositivo extractor y desenrosquelo completamente.

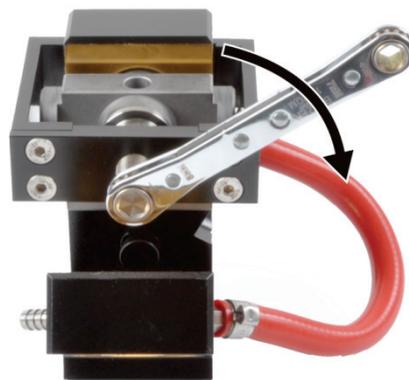


14. Coloque un nuevo electrodo en posición paralela a la parte fija del horno y fijelo con el dispositivo de entrada (pinza pequeña).

15. Con la llave de carraca, enrosque el electrodo hasta el tope. Afloje y retire la herramienta de entrada.

**¡Peligro de rotura del electrodo!**

Al aplicar e introducir el electrodo, tenga en cuenta el paralelismo del electrodo respecto a la pieza del horno. En caso de que la camisa del horno quede ladeada, saque el electrodo y vuelva a colocarlo.



16. Coloque la camisa del horno con el alojamiento cilíndrico paralelo al bloque y fijela con el dispositivo de entrada (pinza grande).

17. Introduzca el revestimiento hasta el tope. Afloje y retire la herramienta de entrada.

**¡Peligro de ruptura de la camisa del horno!**

Observe constantemente que la camisa y la pieza fija del horno estén paralelos mientras esté introduciendo la camisa. En caso de que la camisa del horno quede ladeada, sáquela y vuelva a colocarla.

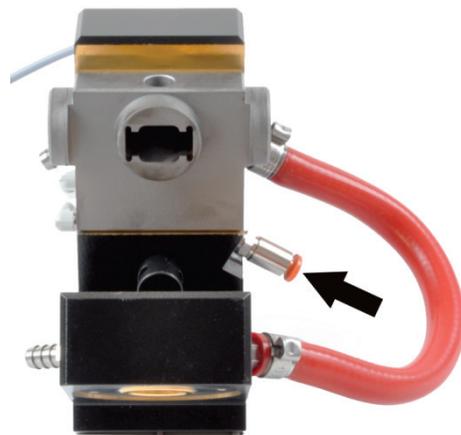


18. Atornille el casquillo del sensor de temperatura de agua de refrigeración con los dedos en la parte fija del horno.

19. Introduzca el sensor en su casquillo y atornillelo fijamente con la tuerca de unión.

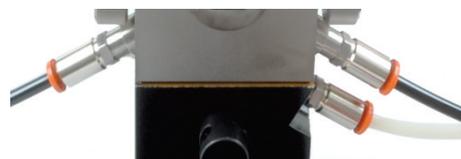


20. Compruebe los anillos de junta de las tres boquillas de gas y cámbielos si están dañados.



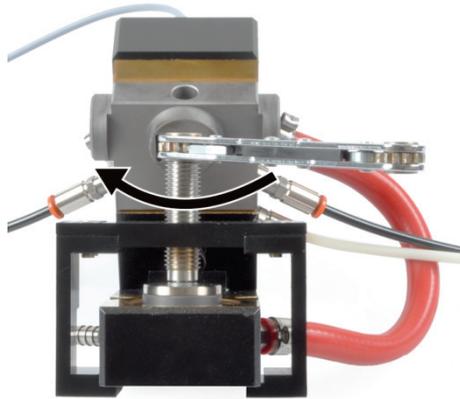
21. Enrosque con la mano la boquilla para la corriente de gas externa de manera oblicua desde abajo en la parte fija del horno.

Coloque la manguera de gas blanca en la boquilla de gas.



22. Enrosque las otras dos boquillas (para la corriente de gas interna) a ambos lados de la camisa del horno.

Coloque las dos mangueras de gas negras en las boquillas de gas.

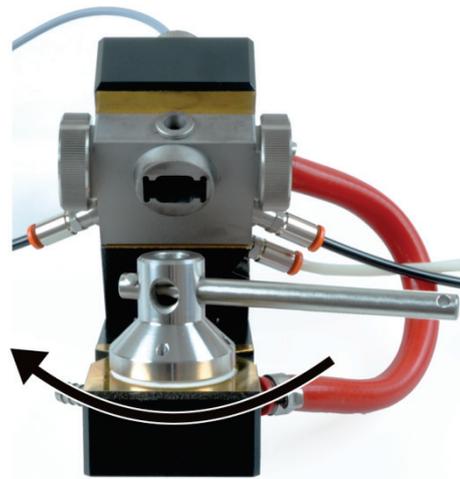


23. Coloque un nuevo electrodo en posición paralela a la parte móvil del horno y fíjelo con el dispositivo de entrada (pinza pequeña).

Introduzca el electrodo con ayuda de la llave de carraca en la mordaza hasta el tope.

**¡Peligro de rotura del electrodo!**  
No ladee el electrodo.

Aspire o sople el polvo de grafito producido.

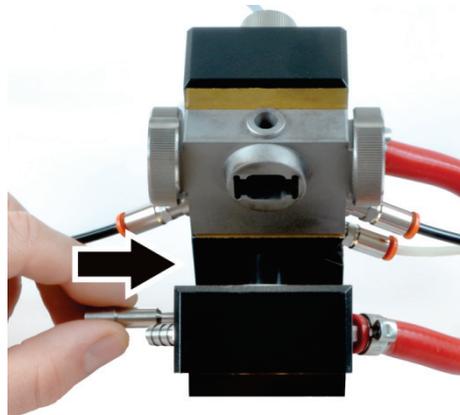


24. Inserte las ventanas del horno en la camisa del horno. Introduzca el inserto de pipeteo.

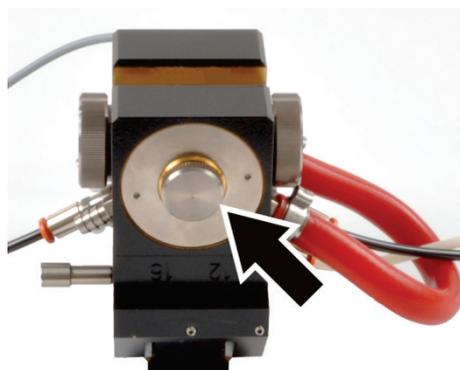
**Nota:** Las marcas iguales en las ventanas del horno tienen que señalar hacia arriba (véase Fig. 57 pág.92).

25. Enrosque el anillo de aislamiento con la mano y ajústelo ligeramente hasta el tope con la llave de pipa.

**¡Peligro de ruptura del anillo aislante!**  
¡No ladee la llave de pipa!



26. Introduzca la espiga de bloqueo en la mordaza del horno y la biela (flecha) hasta el tope. Para ello, la biela tiene que estar en posición delantera.



27. Enrosque el tornillo de cierre en la parte móvil del horno.

28. Cierre el horno con el botón [CLOSE FURNACE].

- ✓ Los electrodos y la camisa del horno están instalados en el horno de tubo de grafito.

Antes de la nueva puesta en funcionamiento del horno, coloque el tubo de grafito en el horno (→ apartado "Colocación del tubo de grafito en el horno" pág.65) y forme el horno y el tubo.

## 5.4 Sistema mechero-pulverizador

El sistema mechero-pulverizador se tiene que limpiar en intervalos regulares; esto se puede reconocer por las siguientes características:

- Interrupciones en el borde de la llama del mechero. Mediante el lavado con ácido rebajado en el programa activo y purga del mechero no se conseguirá ninguna mejora.
- No se alcanza la sensibilidad indicada en el libro de métodos para un elemento individual a pesar de haber cambiado la composición del gas.
- Las incrustaciones que se forman en la rendija del mechero como consecuencia del análisis de soluciones de alta salinidad, ya no se dejan eliminar con el bastoncillo de limpieza.



### PRECAUCIÓN

¡Peligro de quemadura! Deje enfriar el mechero antes de realizar tareas de mantenimiento y reparación.

Tareas de mantenimiento que se tienen que efectuar en el sistema mechero-pulverizador:

1. Desensamblar el sistema mechero-pulverizador.
2. Limpiar el mechero.
3. Limpiar el pulverizador.
4. Limpiar el sifón.
5. Limpiar la cámara de mezcla.
6. Ensamblar el sistema mechero-pulverizador
7. Optimizar la sensibilidad del sistema mechero-pulverizador.

### 5.4.1 Desmontar el sistema mechero-pulverizador

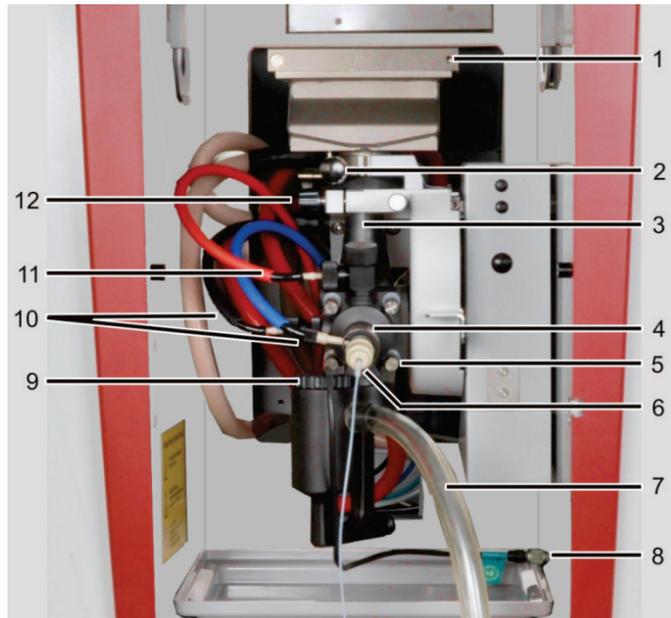


Fig. 60 Desmontar y desarmar el sistema mechero-pulverizador

- |   |   |
|---|---|
| 1 Mechero                                 | 8 Conexión del sensor del sifón   |
| 2 Tornillo de bloqueo en el mechero       | 9 Sensor del sifón  |
| 3 Tubo de la cámara de mezcla             | 10 Uniones roscadas para mangueras en la cabeza de la cámara de mezcla y pulverizador |
| 4 Anillo de bloqueo para el pulverizador  | 11 Unión roscada para manguera en la cabeza de la cámara de mezcla                    |
| 4 Uniones roscadas de la cámara de mezcla | 12 Tornillo moleteado en el estribo de sujeción                                       |
| 6 Pulverizador                            |   |
| 7 Manguera de desagüe en el sifón         |   |

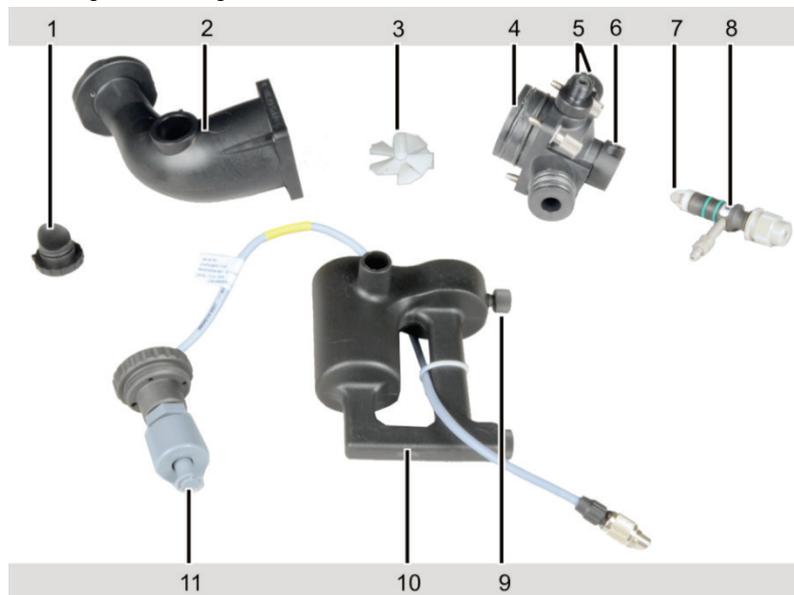


Fig. 61 Cámara de mezcla y pulverizador desmontados para la limpieza

- |   |  |
|---|--|
| 1 Tapón de seguridad  | 6 Conexión de pulverizador con anillo de bloqueo                               |
| 2 Tubo de la cámara de mezcla   | 7 Bola de impacto  |
| 3 Aleta mezcladora  | 8 Pulverizador con conexión para oxidante y conexión para manguera de muestras |
| 4 Cámara de mezcla con conexiones para gases, pulverizador y sifón              | 9 Tornillo de tope   |
| 5 Conexiones para oxidante adicional y gas de combustión (muestran hacia atrás) | 10 Sifón   |
|   | 11 Sensor del sifón  |

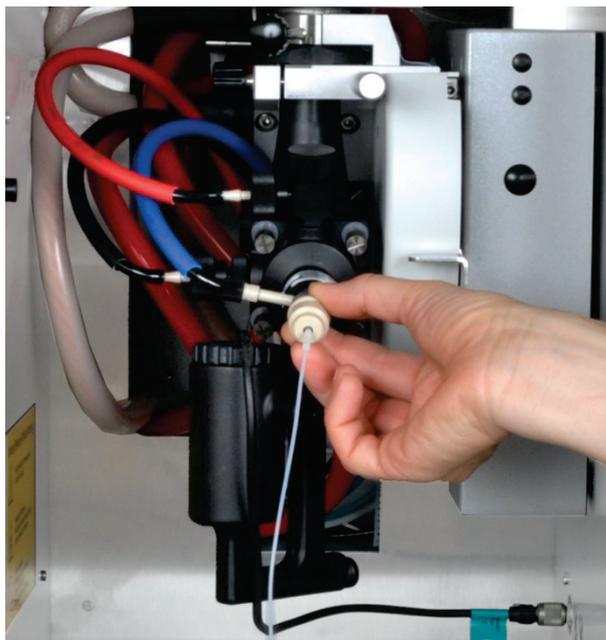


Fig. 62 Extracción del pulverizador de la cámara de mezcla

1. Afloje el tornillo de bloqueo (2 en Fig. 60, pág.101) en el mechero y retire el mechero de la base.
2. Desenrosque las uniones roscadas de mangueras de la cabeza de la cámara de mezcla y del pulverizador (10, 11 en Fig. 60) y retire la manguera de aspiración de muestras del pulverizador.
3. Gire el anillo de bloqueo del pulverizador (4 en Fig. 60) para que se abra el cierre. Extraiga el pulverizador de la cámara de mezcla sujetándolo de la ranura (Fig. 62).  
**¡Peligro de rotura de la boquilla!**  
La boquilla para la conexión de gas puede romperse si se tira de ella.
4. Desenrosque y retire el cable del sensor del sifón de la conexión en la pared del compartimento de muestras (8 en Fig. 60).
5. Retire la manguera de desagüe de la boquilla de desagüe del sifón (7 en Fig. 60).
6. Afloje el tornillo de tope del sifón y extraiga el sifón hacia abajo. Vacíe el sifón.  
**⚠ ATENCIÓN**  
La solución del sifón contiene ácido. Use gafas y ropa de protección.
7. Desenrosque la pieza del sensor del sifón, saque el sensor del sifón (11 en Fig. 61).
8. Sujete el sistema, desatornille el tornillo moleteado en el estribo de sujeción del tubo de la cámara de mezcla (12 en Fig. 60), mueva el estribo de sujeción hacia atrás y extraiga el sistema.
9. Retire el tapón de seguridad (1 en Fig. 61) de la cámara de mezcla.
10. Afloje las cuatro uniones roscadas de la cámara de mezcla (5 en Fig. 60) y desarme la cámara de mezcla en sus piezas (cabezal y tubo de cámara).
11. Saque la aleta mezcladora (3 en Fig. 61) del tubo de la cámara.
12. Desenrosque las conexiones de gas para gas de combustión y oxidante adicional (5 en Fig. 61) de la cabeza de la cámara de mezcla.

### 5.4.2 Limpiar el mechero

1. Limpie el mechero con agua corriente.
2. Limpie el quemador con mordazas hacia abajo en un baño por ultrasonido durante 5 – 10 min con HNO<sub>3</sub> diluido (c = 0,1 mol/L). Si no se tiene a mano un baño de ultrasonido: Colocar el mechero durante la noche en HNO<sub>3</sub> diluido.

**Nota:** ¡No utilizar ácido clorhídrico o ácido fluorhídrico! Estos ácidos atacan la superficie del mechero.

3. Enjuagar el mechero con agua destilada y dejar secar.

Eliminación de incrustaciones

La siguiente limpieza solamente se tiene que realizar si algunas incrustaciones muy resistentes no se dejan eliminar.

1. Afloje las uniones roscadas (2 en Fig. 63) de las mordazas del mechero en el cuerpo del mechero y extraiga las mordazas.
2. Elimine las incrustaciones utilizando un limpiador de mechero (tira de papel).
3. Limpie las mordazas del mechero en HNO<sub>3</sub> diluido (c = 0,1 mol/L) y aclárelas después con agua destilada.
4. Enrosque las mordazas en el cuerpo del mechero. Los pasadores de posición (3 en Fig. 63) en las mordazas del mechero se encargan de una colocación correcta.

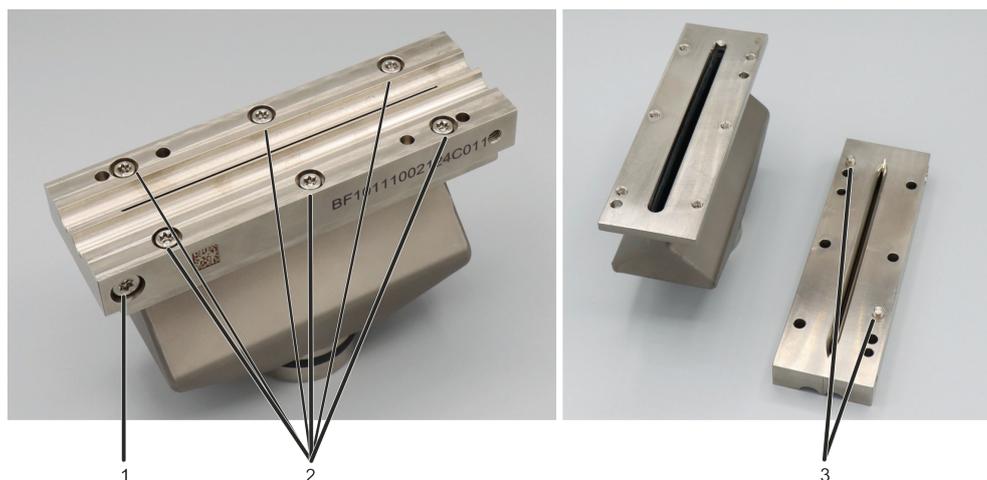


Fig. 63 Uniones roscadas del mechero

- 1 Uniones roscadas de las mordazas del mechero (No aflojar los tornillos)
- 2 Uniones roscadas de las mordazas del mechero con cuerpo del mechero
- 3 Pasadores de posición en la parte inferior de las mordazas del mechero

### 5.4.3 Limpiar el pulverizador

1. Deposite el pulverizador durante varios minutos en un baño de ultrasonido con HNO<sub>3</sub> al 1% o disolvente orgánico (isopropanol).
2. Girar ligeramente la bola de impacto (7 en Fig. 61, pág. 101) y sacarla del pulverizador. En caso de que la bola de impacto quede inmovilizada, volver a depositar el pulverizador durante varios minutos en el baño de ultrasonido.
3. Introduzca el alambre de limpieza en la cánula del pulverizador y límpiela.
4. Coloque la bola de impacto en el pulverizador y gírela ligeramente para que encaje.

#### 5.4.4 Limpiar la cámara de mezcla

Limpiar la cámara de mezcla, compuesta por tubo de cámara y cabeza de cámara, de la siguiente manera:

1. Retire los anillos obturadores del cabezal de la cámara.
2. Limpie con ácido mineral rebajado ( $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) o, dependiendo de las sustancias analizadas, con la solución orgánica de limpieza correspondiente.
3. Si se limpia la cámara de mezclas con un ácido mineral rebajado, después hay que aclararla bien con agua destilada.

#### 5.4.5 Limpiar el sifón

1. Limpie con ácido nítrico, ácido mineral rebajado o, dependiendo de las sustancias analizadas, con la solución orgánica de limpieza correspondiente. Limpie los canales y el contenedor del flotador con un cepillo redondo.
2. Si se limpia el sifón con un ácido mineral rebajado, hay que aclararlo luego a fondo con agua destilada.

#### 5.4.6 Ensamblar el sistema mechero-pulverizador



##### ADVERTENCIA

¡Peligro de explosión en caso de conexiones de gas no estancas!

Tenga en cuenta las conexiones correctas al conectar las mangueras de alimentación. Inserte las juntas anulares y compruebe la estanqueidad. Apriete todas las uniones roscadas solo a mano.



##### PRECAUCIÓN

¡Nunca utilizar la llama de acetileno-óxido nítrico para el ajuste del sistema mechero-pulverizador! Si se modifica el caudal de gas, la llama puede penetrar en la cámara de mezcla con un fuerte estallido.

1. Compruebe todos los anillos de junta del cabezal de la cámara, conexiones y pulverizador; cambie los anillos de junta desgastados, preste atención de que estén montados correctamente.
2. Sujete la aleta mezcladora por el mango (3 en Fig. 61 pág.101) y colóquela en el tubo de la cámara de mezcla. Fíjela ejerciendo una ligera presión.
3. Conecte las piezas de la cámara de mezcla (tubo y cabezal), alinee los lados y atorníllelas (2,4 en Fig. 61). Comprobar la posición correcta de los anillos obturadores.
4. Enrosque el sensor del sifón (11 en Fig. 61) en el sifón. Inserte el sifón en el cabezal de la cámara, de tal manera que el contenedor del flotador señale hacia adelante de manera oblicua (ver posición en Fig. 60 pág.101). Fije el sifón con el tornillo de tope (9 en Fig. 61).
5. Inserte el tapón de seguridad (1 en Fig. 61) en el tubo de la cámara.

6. Enrosque las conexiones para gas de combustión y oxidante adicional (5 en Fig. 61) en el cabezal de la cámara de mezcla con anillos obturadores.
7. Introduzca el pulverizador (8 en Fig. 61) en el cabezal de la cámara y fíjelo con el anillo de bloqueo (6 in Fig. 61).  
**Nota:** Si el pulverizador no se deja introducir con facilidad en el cabezal de la cámara, engrase ligeramente los anillos obturadores con la grasa suministrada (grasa Apiezon).
8. Fije el sistema pulverizador-cámara de mezcla en la unidad de ajuste de altura en el compartimento de muestras con ayuda del estribo de sujeción (12 en Fig. 60). La marca tiene que quedar por encima del borde del dispositivo de sujeción. El plato del tubo de la cámara de mezcla debe estar colocado de manera uniforme en el dispositivo de sujeción. Atornille el tornillo moleteado en el estribo de sujeción.
9. Inserte el cable del sensor del sifón (8 en Fig. 60) en la conexión en la pared lateral del compartimento de muestras (prestar atención a la lengüeta) y atorníllelo.
10. Inserte la manguera de desagüe en la boquilla de desagüe del sifón (7 en Fig. 60). Introduzca la manguera de desagüe en la botella de residuos con pendiente continua.
11. Rellene el sifón con agua por encima del tubo de la cámara de mezcla, hasta que el agua salga por la manguera de desagüe.
12. Coloque el mechero en el tubo de la cámara de mezcla y gírelo a la posición de 0°. Fíjelo con el tornillo de bloqueo (2 en Fig. 60).  
Para alinear el mechero existen marcas en el tubo de la cámara de mezcla y en el dispositivo de sujeción.
13. Conectar el suministro de gas:
  - Enrosque la manguera para gas de combustión (roja) en la boquilla arriba en la cabeza de la cámara de mezcla (11 en Fig. 60).
  - Enrosque la manguera para oxidante (azul) en la boquilla del pulverizador (10 en Fig. 60).
  - Enrosque la manguera para oxidante adicional (negra) en la boquilla a un lado de la cámara de mezcla (10 en Fig. 60).

Apriete solo con la mano los tornillos moleteados en las conexiones de gas.
14. Cuelgue la pantalla de seguridad y desplácela delante del quemador.

Control de sensibilidad /  
ajuste

1. En el software ASpect LS inicie la tecnología de llama y por medio del botón  active la ventana FLAME / CONTROL.
2. En el campo SETTINGS ajuste la relación gas C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> – oxidante (aire).

 **PRECAUCIÓN**

Nunca realizar el ajuste con C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> - N<sub>2</sub>O. Si se modifica el caudal de gas, la llama puede penetrar en la cámara de mezcla.

3. Alinee el mechero en altura y paralelismo con el eje óptico.
4. Encienda la llama por medio del botón [IGNITE FLAME].
5. Cambie a la ventana MANUAL OPTIMIZATION.
6. Elija una línea de elemento, p. ej. Cu324, y haga clic en [SET].

7. Deje que se aspire una solución de prueba a través del pulverizador (p. ej., Cu / 2 mg/L) e inicie la visualización continua de los valores de medición con [START]. Evalúe la señal.
8. Si la sensibilidad es muy baja, ajuste el pulverizador de manera que la extinción alcance un máximo en la línea de elemento seleccionada.
  - Suelte la contratuerca (2 en Fig. 64).
  - Ajuste la profundidad de la cánula con ayuda de la tuerca de ajuste (3 en Fig. 64).
9. Al finalizar el proceso de ajuste, fije el ajuste con la contratuerca (2 en Fig. 64).
  - ✓ El sistema mechero-pulverizador está limpio e instalado.

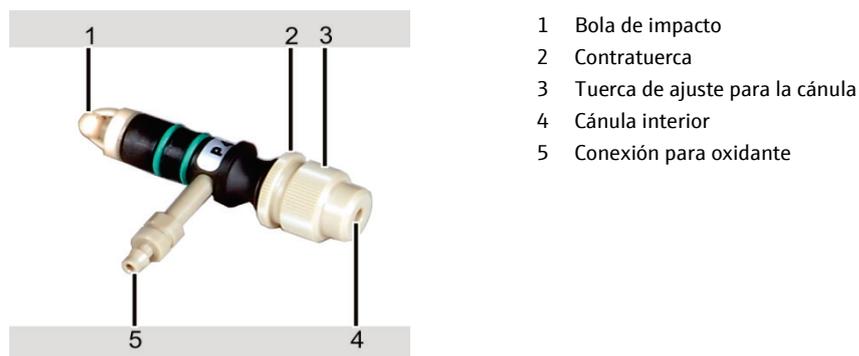


Fig. 64 Piezas individuales del pulverizador

#### 5.4.7 Alinear el atomizador en el recorrido óptico

En el novAA 800 D existe la posibilidad de ajustar el sistema mechero-pulverizador en la profundidad del compartimento de muestras mediante un tornillo de ajuste. Al hacer el ajuste, el tope del soporte inclinable es ajustado de nuevo.

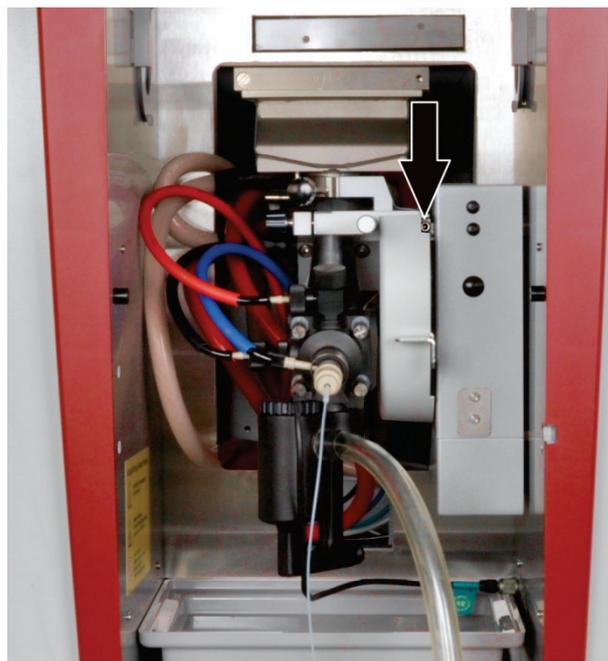


Fig. 65 Tornillo de ajuste para la alineación del atomizador

1. En el software ASpect LS inicie la tecnología de llama y por medio del botón  active la ventana FLAME / CONTROL.
2. En el campo SETTINGS ajuste la relación gas  $C_2H_2$  – oxidante (aire o  $N_2O$ ).
3. Encienda la llama por medio del botón [IGNITE FLAME].
4. Cambie a la ventana MANUAL OPTIMIZATION.
5. Elija una línea de elemento, p. ej. Cu324, y haga clic en [SET].
6. Deje que se aspire una solución de prueba a través del pulverizador (p. ej., Cu / 2 mg/L) e inicie la visualización continua de los valores de medición con [START]. Evalúe la señal.
7. Modifique el ajuste del tornillo de ajuste con una llave de hexágono interior (m 3,0), hasta que la extinción alcance un máximo en la línea de elemento seleccionada.

En los modelos novAA 800 G + F se puede utilizar el ajuste de fábrica para todas las tareas de medición.

Además, el software de control y evaluación ASpect LS ajusta automáticamente la altura del atomizador en todos los modelos de la familia novAA 800 después de la selección de la tecnología de atomización en la ventana QUICKSTART.

#### 5.4.8 Limpiar el sensor para detección del mechero

Por medio de un sensor se supervisa si el mechero está colocado en el cuello de la cámara de mezcla antes de encender la llama. Los orificios del sensor se tienen que limpiar cuando

- se hayan formado depósitos en los orificios (p. ej., incrustaciones de sales), o
  - el programa emite un mensaje de error, a pesar de que el mechero está montado en el tubo de la cámara de mezcla.
1. Sujete el sistema mechero-pulverizador, desatornille el tornillo moleteado en el estribo de sujeción del tubo de la cámara de mezcla (12 en Fig. 60), mueva el estribo de sujeción hacia atrás, extraiga el sistema y colóquelo en un lugar seguro.
  2. Limpie los orificios del sensor cuidadosamente con un cepillo pequeño (cepillo de dientes) con alcohol, p. ej. isopropanol.
  3. Deje secar el orificio del sensor.
  4. Vuelva a montar el sistema mechero-pulverizador en la unidad de ajuste de altura.

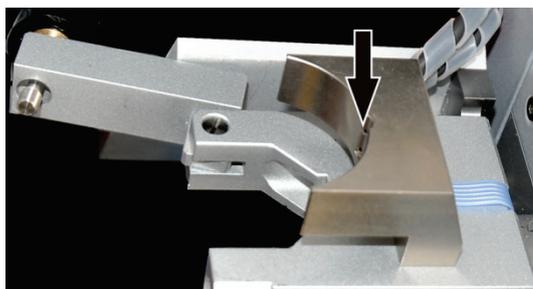


Fig. 66 Orificios del sensor para la detección del mechero

## 5.5 Automuestreador grafito AS-GF

Las siguientes tareas de mantenimiento se tienen que realizar en el AS-GF:

- Eliminar diariamente la suciedad en el plato de muestras y en la carcasa con un paño seco
- Limpiar, acortar, cambiar la manguera de dosificación
- Cambiar la jeringa de dosificación
- Limpiar la carcasa después de que el recipiente de lavado se haya rebosado

### 5.5.1 Lavar manguera de dosificación

La manguera de dosificación se debe lavar antes y después de los trabajos. Para ello, se toma solución de lavado de la botella de reserva con ayuda del software y se bombea a la manguera de dosificación vía jeringa de dosificación para que llegue hasta el recipiente de lavado.

1. Encienda el novAA 800 e inicie el software ASpect LS / la tecnología de tubo de grafito.
2. Abra en ASpect LS la ventana AUTOSAMPLER por medio del botón .
3. Iniciar el proceso de lavado con el botón [WASH].
4. En el proceso de lavado, sumergir la manguera de dosificación hasta poco antes de la guía de manguera en el recipiente de lavado para que sea lavada adecuadamente.

En caso de que durante el lavado la manguera de dosificación no se sumerja suficientemente en el recipiente de lavado, se tendrá que alinear el automuestreador nuevamente en la posición de lavado.

- Active el botón [ADJUST SAMPLER] en las pestaña FUNCTION TESTS.
- Active la opción WASH POSITION en el campo ALIGNMENT POSITION de la ventana ADJUST SAMPLER. En ALIGNMENT WASH POSITION, introducir la profundidad de inmersión en la lista desplegable (aprox. 40 mm).
- Corrija la orientación del brazo giratorio con las teclas de flecha.
- Guarde los ajustes mediante los botones correspondientes y cierre la ventana del programa.

**Nota:** Cuando vuelva a abrir la ventana ADJUST SAMPLER, en DEPTH no aparecerá el valor almacenado sino el valor 13 MM.

5. Repetir el proceso de lavado si es necesario

**Nota:** La ejecución del proceso de lavado se puede seleccionar y activar en el método, de modo éste se llevará a cabo automáticamente antes y después de la medición.

Si un método está activado, se ejecutará el número de ciclos de lavado ajustado en este método al accionar el botón [WASH] en la ventana AUTOSAMPLER.

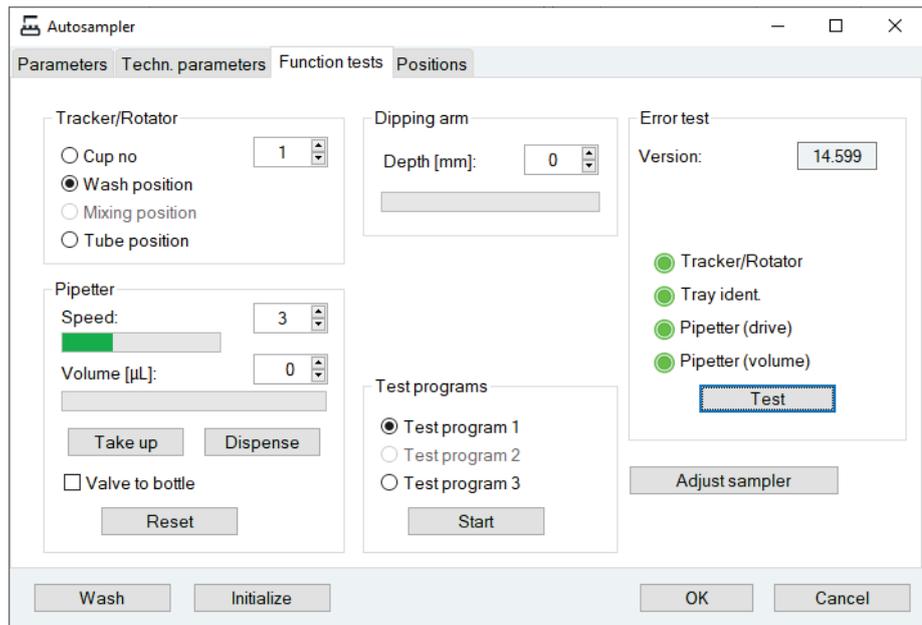


Fig. 67 Ventana AUTOSAMPLER, pestaña FUNCTION TESTS

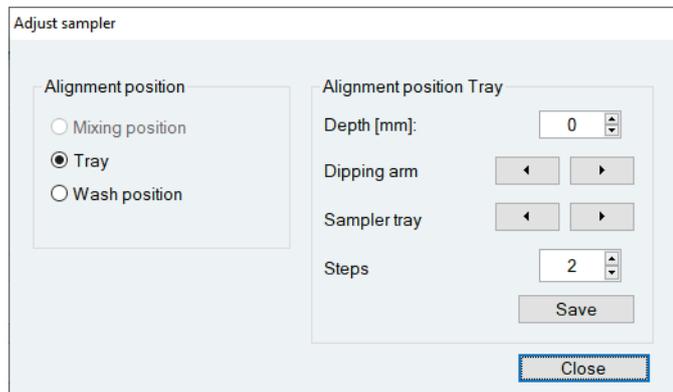


Fig. 68 VentanaADJUST SAMPLER

### 5.5.2 Inspección de la manguera de dosificación

Una manguera de dosificación dañada, doblada o sucia puede causar resultados de medición erróneos. Tareas de mantenimiento:

- Limpiar la manguera de dosificación
- Acortar la manguera de dosificación
- Cambiar la manguera de dosificación

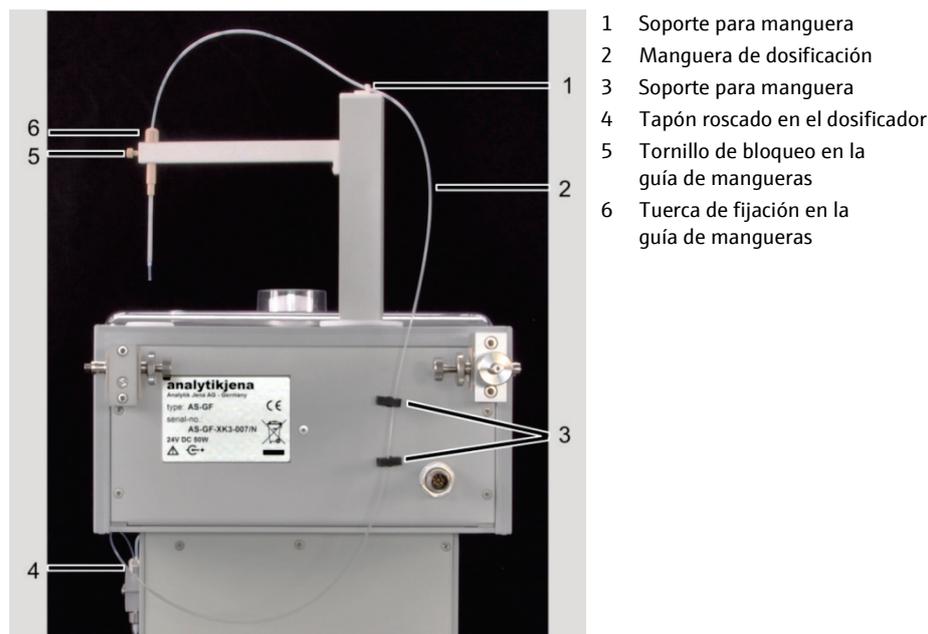


Fig. 69 Manguera de dosificación en el AS-GF

Limpiar la manguera de dosificación

La limpieza de la manguera de dosificación es necesaria dependiendo del material de las muestras, cuando:

- El límite de fase entre muestra, líquido de lavado y burbuja de aire entre ambos es impreciso y la burbuja está segmentada.
- La muestra se contamina por arrastre, porque el interior de la manguera está contaminado.

Como solución de limpieza se recomienda utilizar de un 8 a un 13% de solución de hipoclorito de sodio (NaOCl). Repita el proceso de limpieza varias veces en caso necesario.

1. Rellenar un recipiente especial de 5 mL con la solución de hipoclorito de sodio y equiparlo en la posición 101 del plato de muestras.
2. Encienda el novAA 800 e inicie el software ASpect LS.
3. Abra en ASpect LS la ventana AUTOSAMPLER por medio del botón . Cambiar a la pestaña FUNCTION TESTS (Fig. 67 pág. 109).
4. En el campo TRACKER/ROTATOR introducir "101" y activar la opción CUP NO.. El brazo del cargador de muestras se mueve entonces hasta la posición "101".
5. Bajar el brazo del automuestreador en el recipiente especial (aprox. 50 mm) con ayuda de las teclas de flecha en la lista desplegable DEPTH que se encuentra en el área DIPPING ARM.

**Nota:** El automuestreador solo desciende al presionar las teclas de flecha. Por eso, después de introducir los valores directamente en la lista desplegable, hay que volver a accionar las teclas de flecha.

6. Ajuste el volumen de absorción (aprox. 100-200  $\mu\text{L}$ ) con las teclas de flecha en la lista desplegable VOLUME [ $\mu\text{L}$ ] en el área PIPETTER. El volumen se puede ajustar en pasos de 50  $\mu\text{L}$ .
7. Pulsar el botón [TAKE UP]. El automuestreador llena la manguera de dosificación con el líquido de limpieza.

8. Dejar actuar al líquido durante aprox. 20 min.
9. En TRACKER/ROTATOR, activar la opción WASH POSITION.
10. El brazo del automuestreador se mueve hacia el recipiente de lavado.
11. Bajar el brazo del automuestreador en el recipiente de lavado (aprox. 40 mm) con ayuda de las teclas de flecha en la lista desplegable DEPTH que se encuentra en el área DIPPING ARM. Al introducir los valores directamente en la casilla desplegable, hay que volver a presionar las teclas de flecha.
12. Vaciar la manguera de dosificación en el recipiente de lavado con el botón [DISPENSE].
13. Iniciar los 5 ciclos de lavado. (Presionar 5 veces el botón [WASH]).
  - ✓ La manguera de dosificación está limpia.

#### Acortar la manguera de dosificación

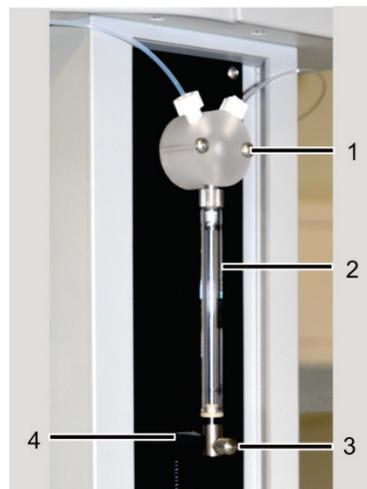
1. Aflojar la tuerca de sujeción de la guía de mangueras (6 en Fig. 69) y sacar la manguera de dosificación tirando hacia arriba.
2. Cortar aprox. 70 mm de la manguera de dosificación con una cuchilla de afeitado o un escalpelo en un ángulo inclinado de 10° a 15°.
3. Introducir la manguera de dosificación en la conducción de mangueras hasta que dicha manguera sobresalga aprox. 8 mm por debajo de la conducción.
4. Bloquear la manguera de dosificación con una tuerca.
5. Volver a ajustar la profundidad de inyección de la muestra (→ sección "Ajustar el automuestreador", pág.71).
  - ✓ Después de haber eliminado las mangueras contaminadas y/o dañadas, el automuestreador está otra vez listo para funcionar.

#### Cambiar la manguera de dosificación

1. Aflojar la tuerca de la guía de mangueras (6 en Fig. 69) y tirar de la manguera. Sacar la manguera del soporte para manguera situado en el brazo del automuestreador y en la parte trasera del automuestreador (1, 3 en Fig. 69).
2. Aflojar el tapón roscado en la válvula en T del dosificador (4 en Fig. 69).
3. Atornillar una manguera de dosificación nueva en la válvula y pasarla por el soporte para manguera.
4. Introducir la manguera de dosificación en la conducción de mangueras hasta que sobresalga 8 mm por debajo de la conducción, fijarla con una tuerca.
5. Volver a ajustar la profundidad de inyección de la muestra (→ sección "Ajustar el automuestreador", pág.71).
  - ✓ El automuestreador, dotado de una nueva manguera de dosificación, está listo para funcionar.

### 5.5.3 Cambiar la jeringa de dosificación

Las siguientes versiones son válidas para los automuestreadores AS-GF (tecnología de tubo de grafito) y AS-FD (tecnología de llama). Los dosificadores se diferencian únicamente en el tamaño de la jeringa de dosificación (500 o 5000  $\mu\text{L}$ ).



- 1 Válvula en T
- 2 Jeringa de dosificación, compuesta por pistón y cilindro de cristal
- 3 Tornillo de fijación
- 4 Biela motriz

Fig. 70 Dosificador en el AS-GF y AS-FD

1. Encienda el novAA 800 e inicie el software ASpect LS. En la ventana CONFIGURACIÓN PREDETERMINADA, seleccione la tecnología: GRAPHITE FURNACE (AS-GF) o FLAME (AS-FD).
2. Abrir con  la ventana AUTOSAMPLER. Cambiar a la pestaña FUNCTION TESTS.
3. Ajustar el volumen de absorción con las flechas en la casilla desplegable VOLUME [ $\mu\text{L}$ ] en el sector de PIPETTER (AS-GF: 500  $\mu\text{L}$ ; AS-FD: 5000  $\mu\text{L}$ ). Aumentar la velocidad a 6-7.
4. Pulsar el botón [TAKE UP].  
El pistón de la jeringa de dosificación se desplaza hacia abajo.
5. Desenroscar el tornillo de fijación (3 en Fig. 70).
6. Desenroscar la jeringa de dosificación (2 en Fig. 70) de la válvula y retirarla.
7. Atornillar la nueva jeringa de dosificación en la válvula.
8. Empujar el pistón cuidadosamente hacia abajo hasta que el ojal en el extremo del pistón coincida con el agujero de la biela motriz.

Atornille el pistón a la biela motriz a mano con el tornillo de fijación.



#### Tenga en cuenta

¡Peligro de daños de material en caso de aplicar demasiada fuerza! No apretar el tornillo demasiado fuerte.

9. Haga clic en la ventana AUTOSAMPLER en el botón [INITIALIZE].  
El pistón del dosificador se mueve hacia atrás, a la posición de salida.
  - ✓ El automuestreador, dotado de una nueva jeringa de dosificación, está listo para funcionar.

### 5.5.4 Limpiar el automuestreador tras rebosamiento del recipiente

Cuando rebosa un recipiente de lavado en el curso del análisis, hay que detener el proceso inmediatamente y limpiar el equipo.

1. Detener inmediatamente el curso del análisis.
2. Recoger el líquido con celulosa o con un paño. Secar la superficie del dispositivo.
3. Crear un desagüe independiente, es decir, eliminar el pliegue en la manguera de desagüe o evitar que la manguera de desagüe se sumerja en el líquido de la botella de residuos.
  - ✓ El análisis se puede reanudar sin ningún problema.

## 5.6 Automuestreador AS-F y AS-FD

Si fuera necesario, eliminar diariamente la suciedad en el plato de muestras y en la carcasa con un paño seco. Además a demanda:

- Lavar el recorrido de las muestras
- Lavar el recipiente de mezcla
- Cambiar la(s) cánula(s) en el brazo del automuestreador
- Cambiar las mangueras de aspiración y de dosificación
- Cambiar la jeringa de dosificación (→ apartado "Cambiar la jeringa de dosificación" pág.112)
- Limpieza después de que el recipiente de lavado o el de mezclas se haya desbordado

### 5.6.1 Lavar el recorrido de las muestras

1. En el software ASpect LS abrir con  la ventana FLAME y encender la llama.
2. Abrir con  la ventana AUTOSAMPLER.
3. En la pestaña PARÁMETROS, ajuste en el campo de entradas WASH TIME el valor aprox. 60 s.
4. Iniciar el proceso de lavado con el botón [WASH].

La cánula del automuestreador se sumerge en el recipiente de lavado. El líquido de lavado es aspirado por el sistema.

### 5.6.2 Lavar el recipiente de mezcla del AS-FD

Es necesario lavar el recipiente de mezcla antes y después del trabajo para evitar adhesiones e incrustaciones.

Antes de colocar el primer estándar/la primera muestra, el recipiente de mezcla se lava automáticamente. Puede ser práctico realizar más lavados durante el funcionamiento.

Lavar el recipiente de mezcla antes y después de la medición

1. Abra en ASpect LS la ventana AUTOSAMPLER por medio del botón .
2. En la pestaña PARÁMETROS, en el grupo WASH MIX CUP, introduzca un volumen de 25 mL.
3. Iniciar el proceso de lavado con el botón [INICIO].
4. Repetir el proceso de lavado si es necesario.

De la botella de reserva se toman 25 mL de líquido de lavado y se introducen en el recipiente de mezcla. A continuación el líquido es bombeado automáticamente fuera del recipiente.

Lave el sistema antes de una puesta fuera de servicio prolongada

Si se han añadido sales al diluyente (agua bidestilada o agua bidestilada y acidulada), hay que limpiar el dosificador y la válvula con metanol o etanol antes de una puesta fuera de servicio prolongada. Si no, aquí también pueden aparecer incrustaciones que den lugar a atascos.

1. Rellenar la botella de provisión para diluyente con metanol o etanol.
2. Llevar a cabo el proceso de lavado como se ha descrito en el apartado "Lavado del sistema antes y después de la medición". Repetir el proceso de lavado varias veces.

### 5.6.3 Cambiar las cánulas con guía en el brazo del automuestreador del AS-FD

Es necesario cambiar las cánulas con guía cuando presenten muestras claras de contaminación o algún deterioro mecánico (se reconoce en las elevadas desviaciones del estándar en los valores de medición).

1. Extraer las mangueras de las cánulas.
2. Aflojar el tornillo de fijación en el brazo del automuestreador.
3. Sacar la guía junto con las cánulas por arriba.
4. Introducir la guía con las cánulas nuevas en el brazo del automuestreador y fijarlas con el tornillo de fijación.

**Atención: ¡Peligro de ruptura!**

Ajustar la altura de las cánulas de tal forma que acaben 1-2 mm por encima del bloque con los recipientes de mezcla y lavado.

5. Conectar la manguera de aspiración de muestras a la cánula fina. Conectar la manguera de dosificación para diluyente a la cánula gruesa.

### 5.6.4 Cambiar la cánula en el brazo del automuestreador AS-F

Es necesario cambiar la cánula de aspiración de las muestras (cánula fina) cuando presente muestras claras de contaminación o algún deterioro mecánico (se reconoce en las elevadas desviaciones del estándar en los valores de medición).

1. Extraer la manguera de aspiración de muestras de la cánula.
2. Afloje el tornillo de fijación en el brazo del automuestreador y saque la guía con la cánula.
3. Introduzca la nueva guía con cánula y fijela con la tuerca de sujeción.

**Atención: ¡Peligro de ruptura!**

Ajustar la altura de la cánula de tal forma que acabe 12 mm por encima del bloque con los recipientes de mezcla y lavado.

4. Conectar la manguera de aspiración a la cánula nueva.

### 5.6.5 Cambiar la manguera de aspiración

Cuando la manguera de aspiración esté contaminada hay que cambiarla.

1. Retire la manguera de aspiración de la cánula en el brazo del automuestreador y luego de la cánula del pulverizador.
2. La manguera de aspiración está dotada de un adaptador de silicona en cada extremo. Conecte el adaptador más largo en la cánula y el más corto en el pulverizador.

**Atención:**

No confunda ambas conexiones. De lo contrario, el sistema puede dejar de ser hermético.

### 5.6.6 Cambiar el juego de mangueras en el AS-FD

1. Extraer la manguera de dosificación para diluyente de la cánula más gruesa en el brazo del automuestreador e introducir por la guía de mangueras (6 en Fig. 52 pág. 80).
2. Aflojar la manguera para líquido de lavado en la parte trasera del automuestreador (5 en Fig. 52 pág. 80).
3. Sacar las mangueras revestidas de la brida de fijación situada en la parte trasera del automuestreador.
4. Sacar la manguera para líquido de lavado de la botella de provisión.
5. Desenroscar la manguera de dosificación de la válvula inversora (3 en Fig. 53, pág.80).
6. Atornillar el nuevo set de mangueras con la manguera de dosificación (marca "1") a la válvula inversora y fijar las mangueras revestidas con la brida de fijación en la parte trasera del automuestreador.
7. Introducir la manguera con la marca "2" en la botella de provisión para líquido de lavado.
8. Atornillar la manguera para líquido de lavado de la parte trasera del automuestreador.
9. Pasar la segunda terminación de la manguera de dosificación por la guía de mangueras en la cánula más gruesa del brazo del automuestreador.

### 5.6.7 Limpieza después de un desbordamiento del recipiente

Cuando el recipiente de lavado o de mezcla (en el AS-FD) rebosa en el curso del análisis, hay que detener el proceso inmediatamente y limpiar el equipo.

1. Detener el proceso inmediatamente.
2. Recoger el líquido con celulosa o con un paño. Secar la superficie.
3. Abrir con  la ventana AUTOSAMPLER. Cambiar a la pestaña FUNCTION TESTS. En el área PUMPS, active la casilla de control MIX CUP PUMP para iniciar la bomba. Deje funcionar la bomba hasta que se haya bombeado todo el líquido. Si es necesario, active y desactive la bomba varias veces.

## 5.7 Grupo refrigerador KM 5

(Técnica utilizada: tecnología de tubo de grafito)

**Nota:** Tenga en cuenta las indicaciones de mantenimiento y conservación contenidas en las instrucciones de uso separadas del grupo refrigerador.

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| Tareas de mantenimiento | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Controle trimestralmente el nivel y el estado de limpieza del líquido refrigerante.</li><li>■ Si se producen burbujas de aire en el circuito de refrigeración (reconocible por los ruidos), compruebe el nivel de agua.</li></ul>  |
| Vaciado offline         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Tenga preparado un recipiente colector de 5 litros.</li><li>2. Cuando el novAA 800 esté apagado, coloque la manguera de retorno del KM 5 (la conexión está marcada en el KM 5) en el recipiente colector.</li><li>3. Encienda el KM 5.<ul style="list-style-type: none"><li>✓ El circuito de refrigeración se vacía.</li></ul></li></ol>  |
| Llenado y desaireación  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Abra la cubierta del KM 5 y quite la tapa del orificio de entrada.</li><li>2. Llénelo con 5 L de agua descalcificada mediante un embudo de llenado (hasta aprox. 5 cm por debajo de la cubierta).</li><li>3. Conecte la manguera de retorno en el recipiente del refrigerante del KM 5.</li><li>4. Encienda el KM 5. Deje funcionar la bomba del circuito de refrigeración hasta que el agua de retorno no contenga aire. Si es necesario, encienda y apague varias veces el KM 5.</li><li>5. Apague el KM 5. Conecte la manguera de retorno nuevamente a la unidad KM 5. Cierre el orificio de entrada y la cubierta del KM 5.</li></ol> |

## 5.8 Compresor de pistón PLANET L-S50-15

(Técnica utilizada: tecnología de llama)

**Nota:** Tenga en cuenta las indicaciones de mantenimiento y conservación contenidas en las instrucciones de uso separadas del compresor.

- Recipiente de presión y separador de líquido en el manorreductor del filtro:

Purgue el agua condensada aceitosa del recipiente de presión (caldera) semanalmente abriendo el grifo de desagüe.

**⚠ Precaución: ¡Riesgo de salpicadura!**

La caldera está bajo presión. Para evitar salpicaduras, acople la manguera al grifo, abra el grifo lentamente y deje que el líquido fluya cuidadosamente a una botella de residuos.

Purgue el agua condensada aceitosa del manorreductor del filtro semanalmente presionando la espiga en el fondo del separador de líquido.

- Filtro de aspiración:

Controlar el filtro mensualmente, limpiarlo y/o cambiarlo semestralmente.

- Aceite:

¡Sólo utilizar aceite especial SE-32! Elimine el aceite viejo según las normativas.

Controle el nivel de aceite semanalmente en la mirilla. Eche aceite en caso de necesidad. Cambie el aceite cada 12 meses.

- Para ello, retire la tapa estriada tras soltar los 4 tornillos.
- Incline el recipiente de tal modo que el aceite pueda salir completamente. Al hacerlo, sujete el bloque motor con una mano para que no caiga hacia fuera.
- Elimine la suciedad que se encuentre en la caracasa.
- Compruebe la junta tórica en la tapa estriada, sustitúyala en caso necesario; limpiar las superficies de la junta.
- Eche aprox. 0,6 L de aceite (SE-32).
- Vuelva a montar la tapa estriada. Compruebe la estanqueidad de la tapa estriada durante el funcionamiento.

## 6 Eliminación de errores

### 6.1 Eliminación de errores según notificaciones del software

En el siguiente capítulo se describe una serie de posibles errores que el usuario puede solucionar, en parte, por sí mismo. Si estos problemas surgen con frecuencia, siempre informe al servicio de atención al cliente de Analytik Jena.

Una vez que el novAA 800 esté encendido, se realiza una supervisión del sistema. Después del inicio, se muestran en una ventana los errores que hayan surgido.

El usuario debe confirmar los mensajes de error haciendo clic en el botón [OK].



#### TENGA EN CUENTA

¡Peligro de daños en el equipo!

En caso de que no se puedan solventar los siguientes fallos con las indicaciones correspondientes para la eliminación de fallos, es necesario informar al servicio de atención al cliente de Analytik Jena. Esto también vale en el caso de que algunos fallos se produzcan repetidas veces.

Código de error	Mensaje de error
4111	Flame does not ignite – fuel/oxidant pressure may be too low or flame sensor detects light; Eliminate problem and retry!
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Error en el suministro de gas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar el suministro de gas (aire, gas de combustión)</li> </ul>
4231	No argon pressure (status)
4234	No aux. gas pressure (status)
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El suministro de gas delante de la conexión del equipo está cerrado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar el suministro de gas, abrir el suministro de gas delante de la conexión del equipo</li> </ul>
4232	Toroidal transformer temperature error (status)!
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Transformador sobrecalentado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dejar que el equipo se enfríe durante mín. 1 h, reducir la carga térmica en el programa de temperatura-tiempo si fuera necesario</li> </ul>
4233	Cooling system sensor error (status)
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El depósito de refrigerante no está suficientemente lleno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar el nivel del agua grupo refrigerador, echar agua de refrigeración.</li> </ul>

Código de error	Mensaje de error
<b>4301</b>	<b>Firmware update communications error</b>
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Error en la actualización del firmware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Repetir actualización de firmware</li> <li>▪ Notificar al servicio técnico</li> </ul>
<b>5003</b>	<b>Line source signal or emission signal too small</b>
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ HKL muy débil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compruebe el estado de ajuste de la HKL y del atomizador</li> <li>▪ Aumente el ancho del intersticio y la corriente de la lámpara</li> <li>▪ Seleccione una línea de HKL con mayor intensidad de energía</li> </ul>
<b>5005</b>	<b>Energy drift or energy fluctuations too big</b>
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fluctuación muy fuerte de la energía de lámpara HKL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deje que la lámpara HKL se inicie; después de un tiempo de espera de 5-15 min., vuelva a ejecutar manualmente una comparación de energía y una búsqueda de picos</li> <li>▪ Compruebe el estado de ajuste de la HKL y del atomizador</li> <li>▪ Aumente el ancho del intersticio y la corriente de la lámpara</li> <li>▪ Seleccione una línea de HKL con mayor intensidad de energía</li> <li>▪ Compruebe el grado de envejecimiento de la lámpara HKL (ennegrecimiento); cambie la lámpara, si es necesario</li> </ul>
<b>5006</b>	<b>Background radiator signal too low</b>
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La energía de HKL D<sub>2</sub> es insuficiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumente el ancho del intersticio o seleccione una línea de análisis de lámpara HKL con una longitud de onda más corta</li> <li>▪ Controle el estado de ajuste y el grado de envejecimiento (ennegrecimiento) de la lámpara de cátodo hueco de deuterio D<sub>2</sub>-HKL</li> <li>▪ Compruebe el estado de ajuste del atomizador</li> <li>▪ Si es necesario, desista de la compensación de fondo</li> </ul>

Código de error	Mensaje de error
5008	Energy drift or energy fluctuations in the background radiator too big
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fluctuación muy fuerte de la energía de lámpara de cátodo hueco D<sub>2</sub>-HKL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumente el ancho del intersticio o seleccione una línea de análisis con una longitud de onda más corta</li> <li>▪ Controle el estado de ajuste y el grado de envejecimiento (ennegrecimiento) de la lámpara de cátodo hueco de deuterio D<sub>2</sub>-HKL</li> <li>▪ Compruebe el estado de ajuste del atomizador</li> </ul>
5009	Too much energy during the zero balance (AZ phase)
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desviación muy fuerte del nivel de energía de lámpara HKL</li> <li>▪ Momento inadecuado para la fase AZ en el proceso de medición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deje que la lámpara HKL se inicie; después de un tiempo de espera de 5-15 min., vuelva a ejecutar manualmente una comparación de energía y una búsqueda de picos</li> </ul>
5010	Too little energy during the zero balance (AZ phase)
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desviación muy fuerte del nivel de energía de lámpara HKL</li> <li>▪ Fallo en la fase AZ (ventanas empañadas, señal ABS inespecífica)</li> <li>▪ El ajuste del atomizador con respecto al recorrido óptico no es óptimo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deje que la lámpara HKL se inicie; después de un tiempo de espera de 5-15 min., vuelva a ejecutar manualmente una comparación de energía y una búsqueda de picos</li> <li>▪ Limpiar ventana</li> <li>▪ Compruebe el estado de ajuste del atomizador</li> </ul>
5012	Baseline drift during the AZ phase (total absorption)
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desviación muy fuerte del nivel de energía de lámpara HKL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deje que la lámpara HKL se inicie; después de un tiempo de espera de 5-15 min., vuelva a ejecutar manualmente una comparación de energía y una búsqueda de picos</li> </ul>
5215	Cooling water flow too low!
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El flujo del agua de refrigeración es muy reducido</li> <li>▪ Obstrucción parcial de los canales de agua de refrigeración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobar el nivel del agua de refrigeración en el grupo refrigerador</li> <li>▪ Echar agua de refrigeración</li> <li>▪ Si hay obstrucción, comuníquese con el servicio técnico</li> </ul>

## 6.2 Errores del equipo y problemas analíticos

Pueden aparecer otros problemas no registrados por la supervisión del sistema. El inicio de la medición es posible. Tales errores se reconocen principalmente por resultados de medición extraños (problemas analíticos). A menudo se reconocen también claramente desde el punto de vista técnico. Si las siguientes propuestas de solución no son exitosas, debe ponerse en contacto con el servicio de atención al cliente.

Sin señal o sensibilidad muy baja	
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La unidad de atomización no está alineada suficientemente bien en el recorrido óptico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compruebe la configuración de altura</li> <li>▪ En el novAA 800 D, corrija el ajuste de profundidad del sistema mechero-pulverizador mediante el tornillo de ajuste</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fuga u obstrucción en el sistema de alimentación de muestras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controlar la cánula y la manguera de dosificación respecto a depósitos, dobleces y fisuras, limpiarlas y sustituirlas, dado el caso</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La muestra no es inyectada correctamente en el tubo de grafito (tecnología de tubo de grafito)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verificar el pipeteo, ajustar el automuestreado</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El pulverizador está obstruido (tecnología de llama)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compruebe el paso a través del pulverizador y límpielo</li> <li>▪ Filtrar las soluciones de muestra en caso necesario</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El ajuste del gas del pulverizador es demasiado reducido (tecnología de llama)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Optimizar el flujo del pulverizador (aire / N<sub>2</sub>O)</li> </ul>
Valor de medición demasiado bajo	
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calibración defectuosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisar soluciones de calibración</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las sustancias difícilmente solubles conducen a resultados de baja calidad</li> <li>▪ Las sustancias difícilmente solubles no están completamente digeridas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Optimizar la preparación de muestras</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formación de compuestos difícilmente solubles en la llama (óxidos, carburos, fosfatos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento de la temperatura de la llama, p. ej., mediante cambio a una llama de acetileno-óxido nitroso</li> <li>▪ Añadidura de "releasing agents" como cloruro de lantano que enlaza, p. ej., fosfatos perturbadores</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las sustancias volátiles escapan durante la preparación de muestras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Optimizar la preparación de muestras</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación / contaminación por arrastre en la solución cero cal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solucionar la causa de contaminación por arrastre/contaminación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La solución de muestra es viscosa / es más densa / tiene otra tensión superficial que la solución de calibración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Adaptación de matriz (añadir matriz a soluciones de calibración o diluir)</li> <li>2. Adición de solución patrón</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los analitos se evaporan demasiado temprano / demasiado tarde (tecnología de tubo de grafito)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la adición de solución patrón</li> <li>Optimizar el programa del horno (p. ej., reducir la temperatura de pirólisis)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El analito es un metal alcalino (o una línea de átomo fácil de excitar)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efecto alcalino, añadidura de tampones de ionización que son ionizados en lugar de los analitos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La posición pico está ligeramente desajustada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar una corrección de longitud de onda</li> </ul>
<b>Valor de medición demasiado alto</b>	
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Calibración defectuosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar soluciones de calibración</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación / contaminación por arrastre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buscar las causas y eliminarlas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fase de calentamiento del equipo no respetada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dejar que la llama queme más tiempo antes de realizar una calibración</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Al sacudirla, la muestra produce espuma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustancias tensioactivas en las soluciones de medición</li> <li>1. Optimizar la preparación de muestras</li> <li>2. Añadir sustancias tensioactivas a las soluciones de calibración</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Superposición de líneas con elemento de la matriz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de modificadores de matriz en la tecnología de tubo de grafito, optimización del programa del horno (pretratamiento térmico)</li> <li>Optimización de la temperatura de la llama</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La solución de muestra es viscosa / es más densa / tiene otra tensión superficial que la solución de calibración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Adaptación de matriz (añadir matriz a soluciones de calibración o diluir)</li> <li>2. Adición de solución patrón</li> </ul>
<b>Mala precisión</b>	
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispersión en componentes sólidos de la matriz (hollín, óxidos, partículas de sal) y gases (vapor de diluyentes)</li> </ul>	<p>Tecnología de tubo de grafito:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Optimizar el programa del horno (fase de secado, pretratamiento térmico)</li> <li>Utilizar modificadores de matriz</li> </ul> <p>Tecnología de llama:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de hollín: Aumento de la temperatura de la llama (más aire), utilización de llama de acetileno-óxido nitroso</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación / contaminación por arrastre en el tubo de grafito (tecnología de tubo de grafito)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpia el tubo de grafito mediante calcinación</li> <li>Optimizar el programa del horno (fase de limpieza)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo de lavado entre las muestras demasiado corto (tecnología de llama)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prolongar el tiempo de lavado</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluctuaciones en la temperatura del mechero (tecnología de llama)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar el módulo de inyección SFS 6</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación / contaminación por arrastre en el pulverizador (tecnología de llama)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el paso a través del pulverizador y límpielo</li> <li>Filtrar las soluciones de muestra en caso necesario</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Corriente de gas en pulverizador no óptima (tecnología de llama)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimizar corriente de gas en pulverizador</li> </ul>
<b>Deriva</b>	
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Oxígeno del aire aún en el tubo de grafito al inicio de la medición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formar el horno de tubo de grafito antes del inicio de la medición</li> </ul>

## 7 Transporte y almacenamiento

### 7.1 Preparación del novAA 800 para el transporte

Herramientas

- 4 asas de transporte (incluidas en el alcance de suministro)
- Llave de boca de 17 mm



#### PRECAUCIÓN

¡Peligro de lesión!

Los diferentes modelos de la familia de equipos novAA 800 pesan entre 95 kg y 130 kg. Transportar el equipo con la ayuda de 4 personas y las asas de transporte montadas fijamente.



#### PRECAUCIÓN

¡Peligro de quemaduras en superficies calientes! Al preparar el novAA 800 para el transporte, tenga en cuenta las fases de enfriamiento.



#### TENGA EN CUENTA

Un material de embalaje no adecuado y la falta de elementos de protección para el transporte pueden causar daños en el equipo.

Transporte el novAA 800 únicamente dentro del embalaje original. Coloque en el novAA 800 D y G el elemento de protección para el transporte en el compartimento de muestras para asegurar el horno de tubo de grafito en la posición de estacionamiento. Adicionalmente, asegure el monocromador con el elemento de protección para transporte.

1. Cierre el software de control y evaluación ASpect LS. Apague el ordenador y el novAA 800 bajo observación del orden de apagado (→ apartado "Secuencia de apagado" pág.85).
2. Desinstale todos los componentes y accesorios (→ sección "Instalación y puesta en marcha", pág. 38). Retire el automuestreador del compartimento de muestras.
3. **Tecnología de llama:** Retire la manguera de desagüe del sifón y el cristal de seguridad.
4. Vacíe la botella de residuos; elimine los residuos.
5. Cierre el suministro de gas antes de las conexiones del equipo.
6. Desconecte las conexiones de gas en la parte trasera del novAA 800:
  - Suelte las conexiones de gas para gas inerte (argón) y para gas adicional, dado el caso, a mano.
  - Suelte las mangueras para aire comprimido y óxido nitroso con la mano.
  - Para la conexión de gas de acetileno utilice una llave plana de 17 mm. ¡Rosca a izquierdas!
7. Desconecte las conexiones eléctricas.

8. **Tecnología de tubo de grafito:** Suelte las conexiones rápidas de las mangueras de refrigerante en el novAA 800. Vacíe el grupo refrigerador móvil (→ sección "Grupo refrigerador KM 5" pág. 116)
9. Instale los elementos de protección para el transporte en el monocromador (→sección "Retirada de los elementos de protección requeridos para el transporte" pág. 51):
  - Retire la cubierta del equipo.
  - Atornille el elemento de protección para el transporte rojo en la palanca de rejilla.
  - Vuelva a fijar la cubierta del equipo.
10. **novAA 800 D + G:** Incline el horno de tubo de grafito hacia atrás con el mecanismo basculante. Colocar el elemento de protección para el transporte en el orificio atrás en el compartimento de muestras de tal forma que la cuña asegure el horno de tubo de grafito en la posición de estacionamiento.

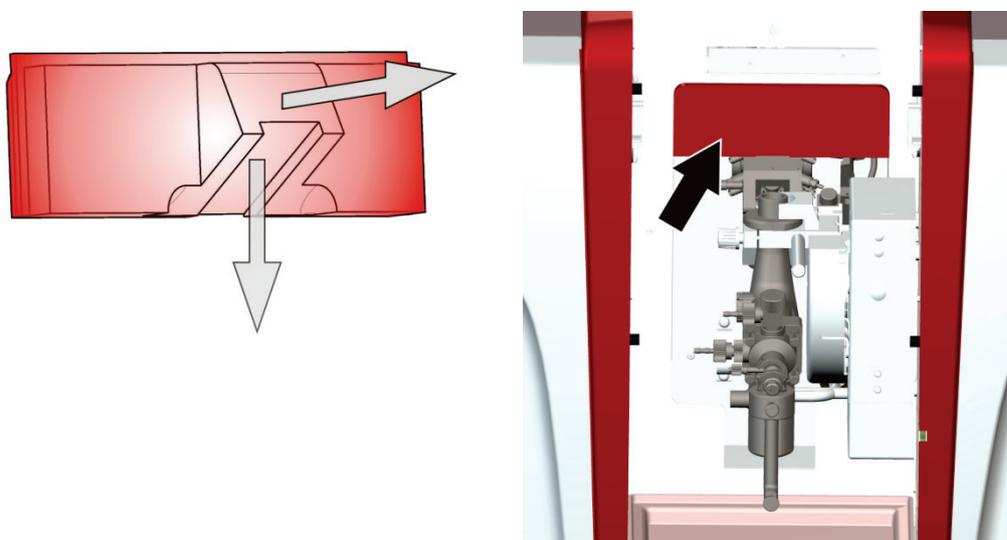


Fig. 71 Colocación del elemento de protección para el transporte

11. Retire las cuatro tapas (se incluyen en el suministro) de los orificios para las barras de transporte, que están a ambos lados del equipo, y guárdelas.
12. Enrosque las cuatro asas de transporte en los orificios hasta el tope.
  - ✓ El novaAA 800 está preparado para el transporte.

## 7.2 Condiciones ambientales para transporte y almacenamiento

Tenga en cuenta las instrucciones de seguridad del apartado "Indicaciones de seguridad para el transporte y emplazamiento" pág. 11. Transporte el novAA 800 y sus componentes con cuidado para evitar daños por choques, agitaciones o vibraciones. El transporte del aparato debe llevarse a cabo de tal manera que se eviten las grandes oscilaciones de temperatura y, con ello, la formación de agua de condensación.

Las condiciones climáticas durante el transporte y almacenamiento deben cumplir lo siguiente:

---

Rango de temperaturas	
Transporte	-40 °C hasta +70 °C
Almacenamiento	+5 °C hasta +40 °C
Máx. humedad del aire	90 % a 40 °C

---

Si el novAA 800 y los equipos complementarios no son emplazados y montados inmediatamente después del suministro o no son requeridos durante un periodo de tiempo prolongado, se tienen que almacenar dejándolos dentro del embalaje original. Es necesario incluir un agente secante apropiado en el embalaje para evitar daños por humedad.

## 8 Eliminación

En la espectrometría de absorción atómica generalmente sólo se producen residuos líquidos. Estos contienen, además de iones de metal y de metal pesado, sobre todo diversos ácidos minerales que se utilizan durante la preparación de las muestras.

Para eliminar estos residuos sin peligro, hay que neutralizar las soluciones producidas con una solución básica, por ejemplo, con una solución de hidróxido de sodio diluida. Los desechos neutralizados deben eliminarse adecuadamente de acuerdo a las regulaciones legales.

Al fin de su vida útil, el novAA 800 y sus componentes electrónicos debe ser eliminado como chatarra electrónica según las disposiciones vigentes.

Elimine las lámparas de cátodo hueco de acuerdo a las regulaciones locales o póngase en contacto con el servicio técnico de Analytik Jena.

## 9 Especificaciones

### 9.1 Datos técnicos

#### 9.1.1 Datos acerca del novAA 800

Tecnologías	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tecnología de tubo de grafito con funcionamiento de un solo haz con corrección de fondo de deuterio</li> <li>▪ Tecnología de llama: con funcionamiento de un haz o de doble haz con corrección de fondo de deuterio</li> <li>▪ Tecnología de hidruro o de Hg de vapor frío con funcionamiento de un haz y corrección de fondo de deuterio</li> <li>▪ Tecnología HydrEA: con funcionamiento de un haz con corrección de fondo de deuterio</li> </ul>	
Corrección de fondo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Corrección de fondo de deuterio con lámpara D<sub>2</sub>-HKL con corriente constante</li> </ul>	
Fotómetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disposición de doble haz con prisma angular y espejo de sector rotatorio para el acoplamiento del recorrido óptico de referencia</li> <li>▪ Alto rendimiento lumínico y alta estabilidad de línea de base</li> <li>▪ Óptica de espejo con revestimiento antirreflector de cuarzo</li> <li>▪ Receptor híbrido de Si S 12749</li> <li>▪ Lavado del sistema óptico: Lavado opcional del sistema óptico con aire comprimido limpio para el funcionamiento en entornos con mucho polvo (en conexión con el Air Purge Kit APK).</li> </ul>	
Monocromador	Instalación	Disposición Czerny-Turner modificada con rejilla holográfica lisa, ajuste automático de la longitud de onda y el ancho de rendija
	Rango de longitudes de onda	185 a 900 nm
	Ancho del intersticio	0,2 nm, 0,3 nm, 0,5 nm, 0,8 nm, 1,2 nm
Cambiador de lámparas HKL	Cambiador de 8 lámparas controlado por ordenador para un funcionamiento totalmente automatizado con una unidad de lectura-escritura para el uso de lámparas codificadas.	
Lámparas de cátodo hueco (HKL), codificadas	Es posible el uso de lámparas sin codificar. Tipo de lámpara: lámparas de descarga luminiscente para 68 elementos con radiación lineal en el rango UV/VIS	
	Corriente de la lámpara	2 a 20 mA
	Tipo de funcionamiento	Frecuencia eléctrica      50 Hz
	Alimentación eléctrica	2 fuentes de alimentación, de corriente estabilizada - para lámpara activa - para el precalentamiento

Lámpara catódica hueca de deuterio D <sub>2</sub> -HKL	Tipo de lámpara: lámpara de descarga luminiscente con radiación continua en el rango UV		
	Corriente de la lámpara	30 mA	
	Tipo de funcionamiento	Frecuencia eléctrica	50 Hz
Funcionamiento analíticos en la absorción	Absorción total		
	Absorción específica y no específica		
Tipos de lectura	Absorbancia	-0,01 hasta 3,00	
	Concentración	Rango de valores: 5 cifras (0,0001 a 99999), unidad libremente definible	
	Emisión	de 0 a 1; posible con la técnica de llama	
	Energía	0 hasta 2 000 000 Counts	
	Intensidad normalizada	del 0 al 100 %.	
Procesamiento de los valores medidos	Frecuencia de medición (secuencia de valor individual)	Funcionamiento de un haz	50 Hz
		Funcionamiento de doble haz	25 Hz
	Evaluación de señales, tipo de integración	Valor medio valor medio repetido valor máximo: Valor máximo de la absorbancia valor integral: absorbancia integrada en el tiempo	
	Tiempo de integración	0,1 a 600 s	
	Equilibrio a cero (tiempo de medición autocero)	0,1 a 600 s	
	Retardo	0 a 600 s	
	Tiempo de medición de energía	0,3 s	
	Suavizado	de tres niveles: apagado ► débil ► fuerte	
	Tipos de indicación del valor de medición	Absorbancia, emisión, concentración	
	Número de dígitos	3, 4 ó 5	
	Unidades de la concentración	mg/L, µg/mL, ng/mL, µg/L, ng/L o definidas por el usuario	
	Indicador de resultados	valores alfanuméricos representación de barras de valores integrados (gráfico de barras) transcurso temporal de un pico individual gráfico de pico superpuesto vista general de los transcurros de pico	
	Ventanas especiales	programa temperatura-tiempo (programa del horno) optimización del programa del horno informe Hg/hidruro valores de concentración en la curva de referencia recorridos de pico con límites de integración variables	

	Ventana QC (Quality Check, comprobación de calidad)	Blanco QC – Tarjeta de registro del ensayo en blanco Muestras de control QC – Tarjeta de registro del valor medio – Tarjeta de registro de recuperación Determinación doble QC de la muestra/matriz – Tarjeta de registro de diferencias (tarjeta de registro de tendencias) – Tarjeta de registro de rango (tarjeta de registro de rango) – Tarjeta de registro de precisión (tarjeta SD) Adición QC de la muestra – Tarjeta de registro de la tasa de recuperación porcentual
	Métodos estadísticos	Estadística sigma – Formación de valor medio con desviación estándar (SD), desviación estándar relativa (RSD) Estadística de medianas – Valor de mediana con rango (R) y rango relativo (R %)
	Intervalo de confianza	a elegir: absoluto, relativo o desconectable Rango de confianza seleccionable: 68,3 % (1 $\sigma$ ) 90 % (1,6 $\sigma$ ) 95,4 % (2 $\sigma$ ) 99 % (2,6 $\sigma$ ) 99,7 % (3 $\sigma$ ) 99,9 % (3,6 $\sigma$ )
Calibración	Métodos de calibración	Calibración estándar (recalibración) Método de bracketing Adición estándar Calibración por adición
	Adaptación de la curva de referencia	lineal, funciones de peso variables no lineal, funciones de peso variables
	Número de estándares	1 a 30
	Número de concentraciones por adición	1 a 30
	Recalibración	Recalibración de dos puntos con indicación del factor de recalibración
Alimentación eléctrica novAA 800 D + G	Tensión de alimentación	230 V ~
	Frecuencia	50 / 60 Hz
	Protección de la red eléctrica lado de la instalación en el edificio	35 A, cortacircuitos fusible, retardado, monofásico
	Consumo de potencia	2600 VA (equipo base 1400 VA, enchufe de salida 1200 VA)

Corriente de entrada máxima	28 A/8 s y 40 A/1 s
Enchufe de salida	como tensión de entrada para conectar los accesorios: ordenador, monitor, impresora, sistema de hidruro, grupo refrigerador
Categoría de sobretensión	II según DIN EN 61010-1
Índice de contaminación	2 según DIN EN 61010-1
Clase de protección	I
Tipo de protección	IP 20

## Fusibles del equipo

Los fusibles de entrada de red solo deben ser cambiados por el servicio de atención al cliente de Analytik Jena o por personal autorizado por Analytik Jena.

Cartuchos fusibles gL-G (10×38 mm<sup>2</sup>) conformes a 60947-3.

Número de fusible	Tipo	Circuito protegido
F1	25 A/T	Entrada de red
F2	25 A/T	Entrada de red

Fusibles tipo G (5 ×20 mm<sup>2</sup>) según IEC 60127

Número de fusible	Tipo	Circuito protegido
F3	T 6.3 A/H	enchufe para accesorios externos
F4	T 6.3 A/H	enchufe para accesorios externos
F5	T 2.5 A/H	transformador primario, NTL
F6	T 2.5 A/H	transformador primario, NTL
F7	T 0,08 A	D <sub>2</sub> -HKL
F8	T 0,25 A	HKL
F9	T 3,15 A	filamento

Fusible del horno

Número de fusible	Tipo	Circuito protegido
F1 interno	TR5-T 100 mA	Línea de medición horno de grafito

Alimentación eléctrica  
novAA 800 F

Tensión de alimentación	230 V ~
Frecuencia	50 / 60 Hz
Protección de la red eléctrica lado de la instalación en el edificio	16 A, monofásico
Consumo de potencia	1350 VA (equipo base 150 VA, enchufe de salida 1200 VA)
Enchufe de salida	como tensión de entrada para conectar los accesorios: ordenador, monitor, impresora, sistema de hidruro
Categoría de sobretensión	II según DIN EN 61010-1
Índice de contaminación	2 según DIN EN 61010-1

	Clase de protección	I
	Tipo de protección	IP 20
Fusibles del equipo	Fusibles tipo G (5 ×20 mm <sup>2</sup> ) según IEC 60127.	
	<b>Número de fusible</b>	<b>Tipo</b> <b>Circuito protegido</b>
	F1	T 6.3 A/H                      enchufe para accesorios externos
	F2	T 6.3 A/H                      enchufe para accesorios externos
	F3	T 2.5 A/H                      transformador primario, SNT
	F4	T 2.5 A/H                      transformador primario, SNT
	F5	T 0,08 A                      D <sub>2</sub> -HKL
	F6	T 0,25 A                      HKL
	F8	T 3,15 A                      filamento
Condiciones ambientales	según DIN ISO 90022-2:2003 / 01	
	Protección contra la corrosión	El equipo es resistente a la corrosión provocada por las muestras a analizar
	Temperatura de trabajo	+5 °C hasta +40 °C
	Humedad durante el funcionamiento	máx. 90 % a +40 °C
	Temperatura de transporte (deseccante)	-40 °C hasta +70 °C
	Presión atmosférica	0,7 bares hasta 1,06 bares
	Máx. altura recomendada	2000 m
	Las exigencias en cuanto a condiciones ambientales son idénticas para el funcionamiento y almacenamiento del novAA 800.	
Dimensiones y pesos	Los modelos de la familia de equipos novAA 800 tienen las mismas dimensiones, pero diferentes pesos.	
	Peso	novAA 800 D 130 kg novAA 800 G 125 kg novAA 800 F 95 kg
	Dimensiones (An x Al x Pr):	820 mm x 600 mm x 770 mm
	Transporte del equipo	solo es posible con las barras de transporte correspondientes bien atornilladas

### 9.1.2 Requerimientos mínimos para el software ASpect LS

Ordenador	Resolución gráfica 1280x1024 píxeles o superior Ratón / rueda de desplazamiento 2 puertos USB 2.0
Sistema operativo	Ordenador (PC) con Windows 7, 8.1 o 10 (32 bits o 64 bits)

### 9.1.3 Datos sobre la tecnología de horno de tubo de grafito

Horno de tubo de grafito	Tipo de muestra	Diluida
	Tipo de tubo	Tubo IC (atomización de pared) Tubo de grafito con plataforma PIN Todos los tipos de tubo están revestidos mediante proceso pirolítico.
	Volumen de muestra	máx. 40 µL (Tubo de grafito con plataforma PIN) máx. 50 µL (Tubo IC)
	Ajuste de la temperatura	La temperatura se puede ajustar entre la temperatura ambiente y 3000 °C, en pasos de 0,5 °C
	Programación de tiempo-temperatura (programa del horno)	programación de un máx. de 20 pasos dentro de los límites fijados, de 0 a 999 s/paso en intervalos de 1 s Aumento de temperatura (rampa): 1 °C/s hasta 1200 °C/s lineal y No Power (NP) control de gas inerte y gas adicional introducción de pasos de enriquecimiento e inyección ajuste del punto de partida para auto-cero e integración
	Agua de refrigeración	mín. 2,5 L/min, sin sedimentos de 20 a 40 °C
	Gas inerte	argón 4.8 y superior Componentes permitidos: Oxígeno ≤ 3 ppm Nitrógeno ≤ 10 ppm Hidrocarburos ≤ 0,5 ppm Humedad ≤ 5 ppm Consumo: máx. 2 L/min (depende del programa de tiempo-temperatura) Presión de entrada: 600 bis 700 kPa  Gas adicional: Aire comprimido, sin aceite, sin grasa, sin partículas Presión de entrada: 600 bis 700 kPa
	Circuitos de seguridad para la protección en caso de	sobrecalentamiento del transformador de la calefacción del horno ruptura del tubo de grafito sobrecalentamiento del horno de tubo de grafito (desconexión a $T \geq 100$ °C) funcionamiento con el horno de tubo de grafito abierto funcionamiento con un flujo de agua de refrigeración demasiado bajo funcionamiento con una presión de entrada del gas inerte demasiado baja
Ajuste del horno	Ajuste de altura controlado por software del horno de tubo de grafito en el recorrido óptico	
	Altura	4 a 18 mm, automatizado
	Profundidad	configuración predeterminada de fábrica

### 9.1.4 Características de la tecnología de llama

Tipos de llama	Llama de acetileno-aire (estándar), llama de acetileno-óxido nitroso para elementos difícilmente atomizables como boro, aluminio, silicio
----------------	---

	llama de propano-aire si se solicita		
	Acetileno/aire	Mechero de una sola rendija de 50 mm, codificado (estándar) Mechero de una sola rendija de 100 mm, codificado (opcional)	
	Acetileno/óxido nitroso	Mechero de una sola rendija de 50 mm, codificado	
Oxidante	Aire comprimido y N <sub>2</sub> O (óxido nitroso)	Presión de entrada:	400 bis 600 kPa
	Flujo del pulverizador		
	Aire	400 a 600 NL/h	
	N <sub>2</sub> O	320 a 480 NL/h	
Oxidante adicional (aire o N <sub>2</sub> O)	Aire		
	N <sub>2</sub> O	3 niveles: 75 / 150 / 225 NL/h	
		3 niveles: 60 / 120 / 180 NL/h	
Gas de combustión	Acetileno	Presión de entrada:	80 a 160 kPa
		Consumo:	40 a 315 NL/h
Pulverizador	Generación del aerosol de la muestra		
	Principio de funcionamiento	Pulverizador neumático de rendija tórica	
	Material	Cánula de platino/rodio, tobera PEEK	
	Pulverizador	Caudal de 4 a 6 mL/min	
Sifón	Supervisión integrada del nivel de llenado correcto (80 mm columna de agua)		
	Principio de funcionamiento	Flotador, resistente a la corrosión	
Ajustes del mechero	Altura	4 a 18 mm, automatizado	
	Profundidad	configuración predeterminada de fábrica el ajuste manual es posible en el novAA 800 D	
	Giro	0 a 90°, manual	
Circuitos de seguridad	Supervisión de	Mechero y tipo de mechero	
		Presión del gas de combustión Presión de entrada del oxidante (aire y N <sub>2</sub> O) Flujo del oxidante a través del pulverizador Nivel de llenado del sifón Llama	

### 9.1.5 Datos de accesorios

Automuestreador AS-GF	Automuestreador para la introducción de muestras líquidas, completamente controlado por ordenador		
	Plato de muestras	108 posiciones	
	Recipientes de muestras	100 unidades, 1,5 mL	

Recipientes especiales	8 unidades, 5 mL
Volumen de pipeta	de 1 a 50 µL
Volumen de aclarado	0,5 mL, número de ciclos de aclarado ajustable
Métodos de programación	Estándar Modificador Dilución Adición Enriquecimiento automático
Peso	7,2 kg

## Automuestreador AS-F

Automuestreador sin función de dilución, completamente controlado por ordenador

Plato de muestras 139/15	
Recipientes de muestras	129 unidades, 15 mL
Recipientes especiales	10 unidades, 50 mL
Plato de muestras 54/ 50	
Recipientes de muestras	54 unidades de 50 mL
Alimentación eléctrica	a través del equipo base EAA
Botella de lavado	2 L
Peso	6,5 kg

## Automuestreador AS-FD

Automuestreador con función de dilución, completamente controlado por ordenador

Plato de muestras 139/15	
Recipientes de muestras	129 unidades, 15 mL
Recipientes especiales	10 unidades, 50 mL
Plato de muestras 54/ 50	
Recipientes de muestras	54 unidades de 50 mL
Dosificador en módulo de fluidica	5 mL
Alimentación eléctrica	a través del equipo base EAA
Botella de lavado	2 L
Botella para diluyente	2 L
Peso (total)	10,0 kg
Automuestreador	6,5 kg
Módulo de fluidica	3,5 kg

## Módulo de inyección

Modelo: SFS 6 (Segmented Flow Star), controlado por ordenador

Garantía de condiciones estables para el mechero gracias a un lavado continuo y a temperaturas constantes

Volumen de muestras para la determinación individual	300 µL (volumen mínimo)
Alimentación eléctrica	a través del equipo base EAA

## Grupo refrigerador móvil

Modelo: KM 5, refrigerador por aire con termostato; sin CFC

Capacidad del depósito	5 L
Temperatura teórica	35 °C
Caudal	máx. 3 L/min

Compresor de pistón	Modelo: PLANET L-S50-15 Standard, Suministro de aire comprimido en la tecnología de llama	
	Capacidad del depósito	15 L
	Dimensiones (diámetro x altura)	400 mm x 480 mm
	Alimentación eléctrica	230 V, 50 Hz o 230 V, 60 Hz
	Peso	27 kg
	máx. presión de funcionamiento	800 kPa

Raspador	Limpiador automático de cabeza de mechero para llama de óxido nitroso, controlado por ordenador	
	Alimentación eléctrica	a través del equipo base EAA

Air Purge Kit APK	Lavado del espectrómetro con aire limpio	
	Dimensiones (An x Al x Pr):	245 mm x 265 mm x 260 mm
	Alimentación eléctrica	100 – 240 V 50/60 Hz
	Consumo de potencia	máx. 15 VA
	Fusible	2 x T1,6 AH
	Peso	3,2 kg

Para más información, véanse las instrucciones de uso del Air Purge Kit APK.

Sistemas de hidruro	Generación química de hidruro en el modo inyección de flujo y modo batch; equipos de construcción modular para la adaptación fácil a requisitos modificados	
	Modelos	HS 60 modular, HS 55 modular, HS 50
	Tecnologías	Tecnología de hidruro, tecnología de vapor frío de mercurio y tecnología HydrEA

Para más información, véanse las instrucciones de uso de los sistemas de hidruro.

## 9.2 Directivas y normas

Clase y tipo de protección	El novAA 800 tiene la clase de protección I. La carcasa tiene el tipo de protección IP 20.
Seguridad del equipo	El novAA 800 cumple con las normas de seguridad <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DIN EN 61010-1 (VDE 0411T.1; IEC 61010-1)</li> <li>▪ DIN EN 61010-2-061 (IEC 61010-2-061)</li> </ul>
Compatibilidad electromagnética	El novAA 800 ha superado las pruebas de supresión de parásitos, inmunidad a las interferencias y emisiones perturbadoras conforme a la clase A de la norma DIN EN 55011 y cumple con los requerimientos según la norma <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DIN EN 61326</li> </ul>
Compatibilidad ambiental	El novAA 800 ha superado las pruebas de compatibilidad ambiental y cumple con los requisitos de las normas <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DIN ISO 9022-3:2000</li> <li>▪ DIN ISO 9022-2:2003/01</li> </ul>
Directivas aplicables para China	El equipo contiene sustancias reglamentadas (según la Directiva "Management Methods for the Restriction of the Use of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Products"). 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.
Directivas de la UE	El novAA 800 se ha construido y comprobado conforme a normas que cumplen los requisitos de las directivas europeas 2014/35/UE, 2014/30/UE y 2011/65/UE.  Al salir de la fábrica, el estado del equipo es técnicamente seguro e inmejorable. Para conservar este estado y asegurar un funcionamiento sin peligro, el usuario tiene que tener en cuenta las indicaciones de seguridad y de trabajo contenidas en el manual. Para los accesorios y los componentes del sistema suministrados por otros fabricantes, los manuales de instrucciones correspondientes son determinantes.

## 10 Índice

### A

- Acetileno
  - Indicaciones de seguridad 15
- Air Purge Kit 37
- Ajustar
  - Atomizador 106
  - lámpara de cátodo hueco 58
- Ajustar la tecnología de llama
  - en ASpect LS 75
- Ajuste de la tecnología de tubo de grafito
  - en ASpect LS 63
- Ajustes del mechero 133
- Alimentación eléctrica 40, 41
  - Datos técnicos 129, 130
  - Instalación 48
- Almacenamiento 124
- Analítica
  - Problemas 121
- AS-F, AS-FD
  - Cambiar la cánula 114
  - Cambiar la jeringa de dosificación 112
  - compresor de pistón 113
  - Datos técnicos 134
  - Desinstalación 81
  - Instalación 79
- AS-GF
  - desinstalación 73
  - AS-GF 71
  - Cambiar la jeringa de dosificación 112
  - compresor de pistón 108
  - Datos técnicos 133
  - Función 27
  - Instalación 69
- ASpect LS
  - Instalación 53
- Atomizador
  - Ajuste 106
- Automuestreador grafito Véase AS-GF

### C

- Cámara del horno 27
- Cambiador de lámparas
  - Función 21
- Cambiar
  - cánula 93
  - lámpara de cátodo hueco 53
- Cambiar la
  - cánula 112, 114
- Cambio del
  - atomizador 60

- Campana extractora 43
- Circuitos de seguridad 133
- Clase de protección 136
- Colocación del equipo 43
- Compatibilidad ambiental 136
- Compatibilidad electromagnética 136
- Compresor de pistón
  - compresor de pistón 117
  - Datos técnicos 135
  - Función 35
- Condiciones ambientales 131
- Conexión de agua
  - Instalación 52
- Configurar
  - el cambiador de lámparas en Aspect LS 57

### D

- Datos técnicos
  - Alimentación eléctrica 129, 130
  - Automuestreador AS-F y AS-FD 134
  - Automuestreador AS-GF 133
  - Compresor de pistón 135
  - Grupo refrigerador 134
  - Módulo de inyección SFS 6 134
  - Sistema óptico 127
  - Tecnología de llama 132
  - Tecnología de tubo de grafito 132
- Desconexión de seguridad 24
- Directivas 136

### E

- Electrodo Véase electrodo de grafito
- Eliminación 126
- Eliminación de errores 118
- Emergencia
  - Comportamiento 17
- Equipar
  - cambiador de lámparas 53
- Equipos de gas líquido 15
- Errores del equipo 118
- Espacio necesario 43
- Esquema óptico 20
- Extraer el
  - tubo de grafito del horno 66

### F

- Formar el
  - tubo de grafito 67
- Función
  - Automuestreador AS-GF 27
  - Cámara del horno 27
  - Cambiador de lámparas 21

Compresor de pistón 35  
 Módulo de inyección SFS 6 35  
 Raspador 36  
 Sensor de radiación 27  
 Sistema mechero-pulverizador 30  
 Tecnología de llama 29  
 Tecnología de tubo de grafito 22  
 Fusible  
   cánula 89  
   Datos técnicos 130, 131  
**G**  
 Gas de combustión 133  
 Grupo refrigerador  
   Datos técnicos 134  
   Instalación 52  
   realizar mantenimiento 116  
**H**  
 Haz de referencia 20  
 Horno Véase el horno de tubo de grafito  
 Horno de tubo de grafito Véase el horno de tubo de grafito  
   Cambiar electrodo 93  
   Cambiar la camisa del horno 93  
   compresor de pistón 91  
   Conexión para gas, agua de refrigeración 63  
   Corrientes de gas en el horno 25  
   Función 24  
   Limpiar las ventanas del horno 91  
   Limpiar superficies 92  
 Humedad del aire 131  
 HydrEA  
   Limpiar el tubo de grafito 68  
   Preparar el novAA 800 71  
   Sistema de hidruro 37  
**I**  
 Indicaciones de seguridad  
   Dispositivo de aspiración 14  
   Funcionamiento 12  
   Mantenimiento y reparación 17  
   Protección contra explosiones 12  
   Sistema eléctrico 13  
   Suministro de gas 15  
   Sustancias peligrosas 15  
   Tecnología de tubo de grafito / de llama 13  
   Transporte 11  
 Instalación  
   Alimentación eléctrica 48  
   Automuestreador AS-F y AS-FD 79  
   Automuestreador AS-GF 69  
   Grupo refrigerador 52

Interfaces 48  
 Módulo de inyección SFS 6 81  
 Raspador 83  
 Instalar los  
   elementos de protección para el transporte 125  
 Interface 48  
 Intervalo de confianza 129

**L**

Lavado con aire del espectrómetro 37  
 Limpiador de la cabeza del mechero Véase raspador  
 Limpiar  
   detección del mechero 107  
 Limpiar el  
   detección del mechero 90  
   tubo de grafito 67  
 Limpiar la  
   detección del mechero 104  
 Limpiar las  
   detección del mechero 91  
 Lugar de emplazamiento 39

**M**

Mantenimiento  
   Automuestreador AS-F y AS-FD 113  
   Automuestreador AS-GF 108  
   Cambiar fusible 89  
   Compresor de pistón 117  
   Comprobar la conexión de gas 90  
   Grupo refrigerador 116  
   Limpiar el compartimento de muestras 90  
   Tecnología de llama 100  
   Tecnología de tubo de grafito 91  
   Visión general 87  
 Mechero  
   cánula 83  
   detección del mechero 103  
   Instalación 77, 79  
   Limpiar detección del mechero 107  
 Medidas de descontaminación 16  
 Mensaje de error  
   ASpect LS 118  
 Modo de doble haz 20  
 Modo de un haz 20  
 Módulo de fluídica  
   Instalación 80  
 Módulo de inyección Véase SFS 6

**N**

Normas del manual 6  
 novAA 800 D/F/G 18  
 Número de serie 50

**O**

Oxidans 133  
Ozono 14

**P**

Personal 11  
Placa de identificación 50  
Planet L-S50-15 Véase compresor de pistón  
Problema  
    analítico 121  
Pulverizador 133  
Pulverizador  
    AS-GF 105  
    detección del mechero 103

**R**

Raspador  
    Función 36  
    Instalación 83  
Recipientes de gas comprimido 15  
Reparación 17  
Retirar el  
    elemento de protección para transporte  
        51  
Revisar el  
    compresor de pistón 93  
    en el horno 65  
    Modelos 26

**S**

Secuencia de apagado 85  
Secuencia de encendido 84  
Seguridad del equipo 136  
Sensor de radiación 27  
Sensor de temperatura 24  
SFS 6  
    Datos técnicos 134  
    Desinstalación 82  
    Función 35  
    Instalación 81  
Sifón  
    detección del mechero 104  
    Instalación 76, 78  
Símbolos  
    Equipo 9

Manual de usuario 7

Sistema de gas automático 29  
Sistema de hidruro 37, Véase sistema de hidruro  
Sistema mechero-pulverizador  
    Desarmar 102  
    detección del mechero 100  
    Ensamblaje 104  
    Función 30  
    Instalación 75, 78  
Sistema óptico  
    Datos técnicos 127  
Software Véase ASpect LS  
Suministro de aire comprimido Véase compresor de pistón  
Suministro de gas  
    Comprobar la estanqueidad 90  
    Desinstalación 124  
    Instalación 76, 78  
    Tecnología de llama 42  
    Tecnología de tubo de grafito 41  
Supervisión del sifón 133

**T**

Tecnología de atomización 18  
Tecnología de llama  
    compresor de pistón 100  
    Datos técnicos 132  
    Función 29  
Tecnología de tubo de grafito  
    compresor de pistón 91  
    Conexiones en el compartimento de muestras 63  
    Datos técnicos 132  
    Función 22  
Temperatura  
    Funcionamiento 39  
Temperatura de funcionamiento 39  
Tipo de protección 136  
Tipos de llama 132  
Transporte 124

**U**

Uso 8