

## Manual de usuario

### contrAA 800

Espectrómetro de alta resolución  
con fuente de radiación continua



---

Productor                   Analytik Jena GmbH  
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 al cliente       Analytik Jena GmbH  
Konrad-Zuse-Str. 1  
07745 Jena · Alemania  
Teléfono                   + 49 3641 / 77 74 07 (Línea de atención)  
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>

Derechos de autor y  
marcas comerciales     contrAA 800 es una marca registrada propiedad de Analytik Jena GmbH. Microsoft, Windows, Excel son marcas comerciales registradas de Microsoft Corp. En este manual se prescinde del uso de las marcas ® o TM.

Edición                    B (01/2021)

Realización de la  
documentación técnica   Analytik Jena GmbH

# Contenido

<b>1</b>	<b>Información básica .....</b>	<b>9</b>
1.1	Indicaciones sobre el manual de usuario.....	9
1.2	Uso previsto.....	10
<b>2</b>	<b>Indicaciones de seguridad .....</b>	<b>11</b>
2.1	Símbolos de seguridad en el contrAA 800 .....	11
2.2	Requisitos del personal .....	14
2.3	Indicaciones de seguridad para el transporte y puesta en marcha .....	14
2.4	Indicaciones de seguridad para el funcionamiento .....	15
2.4.1	Generalidades .....	15
2.4.2	Indicaciones de seguridad sobre las condiciones ambientales .....	15
2.4.3	Indicaciones de seguridad eléctricas.....	15
2.4.4	Indicaciones de seguridad por la tecnología de tubo de grafito y/o de llama.....	16
2.4.5	Indicaciones de seguridad referentes al ozono y a vapores tóxicos.....	17
2.4.6	Indicaciones de seguridad para instalaciones y recipientes de gas comprimido .....	17
2.4.7	Manejo de muestras y de materiales necesarios para el funcionamiento.....	18
2.4.8	Descontaminación tras contaminaciones biológicas.....	19
2.5	Instalaciones de seguridad / Comportamiento en caso de emergencia .....	19
2.6	Indicaciones de seguridad sobre mantenimiento y reparación .....	20
<b>3</b>	<b>Condiciones de colocación.....</b>	<b>21</b>
3.1	Condiciones ambientales .....	21
3.2	Alimentación eléctrica .....	21
3.3	Suministro de gas.....	23
3.3.1	Gases en la tecnología de tubo de grafito .....	23
3.3.2	Gases en la tecnología de llama .....	23
3.4	Campana extractora.....	24
3.5	Colocación del equipo y espacio necesario .....	25
<b>4</b>	<b>Funcionamiento y montaje .....</b>	<b>29</b>
4.1	Principio de medición físico de la HR-CS AAS .....	29
4.2	Lámpara de xenón de arco corto .....	33
4.3	Circuito de agua de refrigeración.....	33
4.4	Atomizador electrotérmico .....	34
4.4.1	Horno de tubo de grafito .....	35
4.4.2	Corrientes de gas en la camisa del horno.....	36
4.4.3	Variantes de tubo de grafito, piezas del horno y aplicaciones.....	38
4.4.4	Sensor de radiación.....	39
4.4.5	Cámara del horno .....	39
4.5	Accesorios para la tecnología de tubo de grafito .....	39
4.5.1	Automuestreador AS-GF.....	39
4.5.2	Automuestreadores de sólidos SSA 600 y SSA 6z.....	40
4.6	El sistema de llama .....	41
4.6.1	Sistema de gas automático.....	42
4.6.2	Sistema mechero-pulverizador.....	42
4.6.3	Mechero y tipo de llama .....	44
4.6.4	Sensores .....	45
4.7	Accesorios para la tecnología de llama .....	45
4.7.1	Automuestreador AS-F y AS-FD .....	45
4.7.2	Compresor de pistón PLANET L-S50-15 .....	47
4.7.3	Módulo de inyección SFS 6 .....	47
4.7.4	Raspador – limpiador automático de la cabeza del mechero .....	48
4.8	Accesorios adicionales: sistemas de hidruro .....	49
<b>5</b>	<b>Instalación y puesta en marcha.....</b>	<b>50</b>
5.1	Conexiones de suministro y control.....	50
5.2	Colocar el contrAA 800 .....	54

5.3	Instalar y arrancar ASpect CS.....	56
5.4	Tecnología de tubo de grafito.....	56
5.4.1	Conexiones en el compartimento de muestras.....	56
5.4.2	Configuración en el software para la tecnología de tubo de grafito.....	57
5.4.3	Colocación del tubo de grafito en el horno.....	59
5.4.4	Formación de tubo de grafito.....	61
5.4.5	Limpiar / calcinar el tubo de grafito.....	62
5.5	Instalar y ajustar el automuestreador AS-GF.....	62
5.5.1	Instalar el automuestreador.....	62
5.5.2	Ajustar el automuestreador.....	65
5.5.3	Equipar el plato de muestras.....	66
5.5.4	Desinstalar el automuestreador.....	67
5.6	Tecnología de llama.....	67
5.6.1	Conexiones en el compartimento de muestras.....	68
5.6.2	Configuración en el software para la tecnología de llama.....	69
5.6.3	Instalación para la alimentación manual de muestras.....	69
5.6.4	Instalación para un trabajo continuo con automuestreador.....	72
5.6.5	Instalar el módulo de inyección SFS 6.....	76
5.6.6	Cambiar el mechero.....	77
5.6.7	Raspador instalar.....	77
5.7	Puesta en marcha del contrAA 800 con accesorios.....	78
5.7.1	Secuencia de encendido.....	78
5.7.2	Secuencia de apagado.....	79
<b>6</b>	<b>Conservación y mantenimiento.....</b>	<b>80</b>
6.1	Tareas de mantenimiento.....	81
6.2	Equipo base.....	84
6.2.1	Cambiar fusibles.....	84
6.2.2	Limpiar el compartimento de muestras.....	85
6.2.3	Cambiar el emisor continuo (lámpara de xenón de arco corto).....	85
6.2.4	Protección contra sobrecalentamiento y una calefacción incontrolada del horno.....	91
6.2.5	Controlar el nivel del agua de refrigeración y cambiar el agua de refrigeración.....	92
6.2.6	Cambiar el filtro de aire.....	95
6.2.7	Comprobar la estanqueidad de las conexiones de gas.....	96
6.3	Alinear la unidad de atomización en el recorrido óptico.....	96
6.4	Horno de tubo de grafito.....	98
6.4.1	Limpiar las ventanas del horno.....	98
6.4.2	Limpiar las superficies de grafito.....	99
6.4.3	Limpiar y cambiar el tubo de grafito.....	100
6.4.4	Cambiar electrodos y camisa del horno.....	100
6.5	Sistema mechero-pulverizador.....	107
6.5.1	Desensamblar el sistema mechero-pulverizador.....	107
6.5.2	Limpiar el mechero.....	109
6.5.3	Limpiar el pulverizador.....	111
6.5.4	Limpiar la cámara de mezcla.....	112
6.5.5	Limpiar el sifón.....	112
6.5.6	Ensamblar el sistema mechero-pulverizador.....	112
6.5.7	Limpiar el sensor para detección del mechero.....	114
6.6	Automuestreador grafito AS-GF.....	115
6.6.1	Lavar manguera de dosificación.....	115
6.6.2	Inspección de la manguera de dosificación.....	117
6.6.3	Cambiar la jeringa de dosificación.....	119
6.6.4	Limpiar el automuestreador tras rebosamiento del recipiente.....	119
6.7	Automuestreador llama AS-F, AS-FD.....	120
6.7.1	Lavar los recorridos de las muestras.....	120
6.7.2	Lavar el recipiente de mezcla del AS-FD.....	120
6.7.3	Cambiar las cánulas con guía en el AS-FD.....	121
6.7.4	Cambiar la cánula en el AS-F.....	121
6.7.5	Cambiar la manguera de aspiración.....	122

6.7.6	Cambiar el juego de mangueras en el AS-FD .....	122
6.7.7	Limpiar el automuestreador tras rebosamiento del recipiente .....	123
6.8	Compresor de pistón PLANET L-S50-15 .....	123
<b>7</b>	<b>Eliminación de errores.....</b>	<b>125</b>
7.1	Eliminación de errores según notificaciones del software .....	125
7.2	Errores del equipo y problemas analíticos.....	127
<b>8</b>	<b>Transporte y almacenamiento .....</b>	<b>130</b>
8.1	Preparar el contrAA 800 para el transporte.....	130
8.2	Condiciones ambientales para transporte y almacenamiento.....	132
<b>9</b>	<b>Eliminación .....</b>	<b>133</b>
<b>10</b>	<b>Especificaciones.....</b>	<b>134</b>
10.1	Datos técnicos .....	134
10.1.1	Características del contrAA 800 .....	134
10.1.2	Requisitos mínimos del ordenador de control.....	137
10.1.3	Datos sobre la tecnología de horno de tubo de grafito.....	137
10.1.4	Características de la tecnología de llama .....	139
10.1.5	Datos sobre los accesorios de la tecnología de llama.....	140
10.2	Directivas y normas.....	142
<b>11</b>	<b>Abreviaturas/términos.....</b>	<b>143</b>
<b>12</b>	<b>Índice .....</b>	<b>145</b>

## Ilustraciones

Fig. 1	Advertencias y símbolos de aviso en el lado trasero del equipo.....	11
Fig. 2	Advertencias y símbolos de aviso en el lado delantero y en la pared lateral ..	13
Fig. 3	Medidas del contrAA 800 – vista en planta (con automuestreador AS-GF)..	26
Fig. 4	Medidas del contrAA 800 – vista lateral.....	26
Fig. 5	Medidas del contrAA 800 – vista en planta (con automuestreador AS-GF)..	27
Fig. 6	Puesto de trabajo del contrAA 800 con campana extractora.....	28
Fig. 7	Principio de medición de LS AAS y HR-CS AAS (con tecnología de llama) ....	29
Fig. 8	Compartimento de muestras del contrAA 800 D.....	30
Fig. 9	Compartimento de muestras del contrAA 800 F.....	31
Fig. 10	Recorrido óptico en el contrAA 800.....	32
Fig. 11	Lámpara de xenón de arco corto sin carcasa.....	33
Fig. 12	Horno de tubo de grafito en el compartimento de muestras .....	34
Fig. 13	Horno de tubo de grafito, abierto.....	36
Fig. 14	Corrientes de gas interna y externa en el horno de tubo de grafito.....	37
Fig. 15	Camisa del horno de grafito.....	37
Fig. 16	Variantes de tubo de grafito .....	38
Fig. 17	Camisa del horno, adaptador y aplicaciones .....	38
Fig. 18	Automuestreador AS-GF.....	40
Fig. 19	Automuestreadores de sólidos SSA 600 y SSA 6z.....	41
Fig. 20	Sistema mechero-pulverizador-cámara de mezcla .....	43
Fig. 21	Cámara de mezcla y pulverizador, desmontados .....	44
Fig. 22	Tipos de mechero .....	45
Fig. 23	Automuestreador AS-FD con módulo de fluidica.....	46
Fig. 24	Módulo de inyección SFS6 .....	47
Fig. 25	Raspador en cabeza de mechero de 50 mm.....	49
Fig. 26	contrAA 800 – vista lateral con asas de transporte .....	51
Fig. 27	Vista trasera del contrAA 800 D con conexiones y fusibles .....	51
Fig. 28	Regleta multienchufe de contrAA 800 D y G.....	52
Fig. 29	Vista trasera del contrAA 800 F con conexiones.....	52
Fig. 30	Regleta multienchufe del contrAA 800 F .....	53
Fig. 31	Elemento de protección para el transporte .....	55
Fig. 32	Depósito de agua de refrigeración en el compartimento de la lámpara ....	55
Fig. 33	Elementos del compartimento de muestras.....	56
Fig. 34	Conexiones en el horno de tubo de grafito .....	57
Fig. 35	Ventana MAIN SETTINGS de ASpect CS.....	58
Fig. 36	Ventana de diálogo Furnace / Control.....	59
Fig. 37	Horno de tubo de grafito abierto con tubo de grafito.....	60
Fig. 38	AS-GF instalado.....	63
Fig. 39	AS-GF con tornillos para la alineación del horno .....	64
Fig. 40	AS-GF ajustado.....	65
Fig. 41	Conexiones en las paredes del compartimento de muestras.....	68
Fig. 42	Conexiones en el sistema mechero-pulverizador.....	68
Fig. 43	Tecnología de llama, alimentación de muestras manual .....	70
Fig. 44	tecnología de llama, con automuestreadores AS-FD y SFS 6 .....	72
Fig. 45	Parte trasera del automuestreador AS-FD .....	74
Fig. 46	Dosificador en el módulo de fluidica del AS-FD .....	75
Fig. 47	SFS 6 para alimentación manual de muestras instalado .....	76
Fig. 48	Tornillos en la mordaza frontal .....	78
Fig. 49	Riel de montaje / tornillos moleteados en el raspador.....	78
Fig. 50	Protección facial .....	86
Fig. 51	Depósito de agua de refrigeración en el compartimento de la lámpara ....	92

---

Fig. 52	Tornillo de ajuste para la alineación de la unidad de atomización .....	97
Fig. 53	Marcas en las ventanas del horno.....	99
Fig. 54	Electrodos y camisa del horno de tubo de grafito.....	101
Fig. 55	Herramientas del horno .....	101
Fig. 56	Cámara de mezcla y pulverizador desensamblados para la limpieza .....	107
Fig. 57	Sistema mechero-pulverizador .....	108
Fig. 58	Extracción del pulverizador de la cámara de mezclas.....	108
Fig. 59	Juntas del quemador.....	110
Fig. 60	Mechero, desmontado.....	111
Fig. 61	Placa de regulación de altura colocada en la mordaza del quemador .....	111
Fig. 62	Piezas individuales del pulverizador .....	114
Fig. 63	Orificios del sensor para la detección del mechero.....	114
Fig. 64	Ventana AUTOSAMPLER, pestaña FUNCTION TESTS .....	116
Fig. 65	Ventana ADJUST SAMPLER.....	116
Fig. 66	Manguera de dosificación en el AS-GF .....	117
Fig. 67	Dosificador en el AS-GF y AS-FD .....	119
Fig. 68	Montaje del elemento de protección para el transporte.....	131



# 1 Información básica

## 1.1 Indicaciones sobre el manual de usuario

Contenido	<p>El manual de usuario describe los tres modelos siguientes de la serie contrAA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ contrAA 800 D – instrumento combinado para la tecnología de llama y tubo de grafito</li> <li>▪ contrAA 800 F para la tecnología de llama</li> <li>▪ contrAA 800 G para la tecnología de tubo de grafito</li> </ul> <p>En lo sucesivo, estos tres modelos se denominarán contrAA 800. Las diferencias se explicarán en el punto correspondiente. Las ilustraciones muestran el instrumento combinado contrAA 800 D si es que no se indica otra cosa.</p> <p>El contrAA 800 está previsto para el uso por personal cualificado bajo observancia de este manual de usuario.</p> <p>El manual de usuario informa sobre el montaje y funcionamiento del contrAA 800 y proporciona al personal operario 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.</p>
Normas	<p>Las <b>instrucciones de manejo</b> están numeradas cronológicamente y recopiladas en unidades.</p> <p>Las <b>advertencias</b> 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.</p> <p>Los elementos del programa de control y evaluación están representados de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los términos específicos del programa aparecen en versalita (p. ej., menú FILE).</li> <li>▪ Los botones se representan entre corchetes (p. ej., el botón [OK]).</li> <li>▪ Los puntos del menú están separados por flechas (p. ej., FILE ► OPEN)</li> </ul>
Símbolos y palabras clave utilizados	<p>En el presente manual se utilizan los siguientes símbolos y palabras clave para la indicación de peligros y/o indicaciones. Las advertencias de seguridad se encuentran siempre delante de una acción.</p>




---

### 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 contrAA 800 es un espectrómetro de absorción atómica con fuente continua de alta resolución para la tecnología de llama, de hidruro y de tubo de grafito. Se utiliza para la determinación secuencial de trazas de metales y no metales en muestras sólidas, líquidas y diluidas. En combinación con un automuestreador, el contrAA 800 se puede utilizar como autómata multielemento en la analítica de rutina.

El contrAA 800 solo se debe utilizar para las soluciones de medición descritas en este manual. ¡Cualquier otro uso diferente a estos se considerará como un uso inadecuado y no previsto! Los daños causados son únicamente responsabilidad de la entidad explotadora.

El contrAA 800 es apropiado para el trabajo con soluciones que contienen ácido fluorhídrico. Al hacerlo, tenga en cuenta las normas de seguridad locales para el manejo de ácido fluorhídrico. También para el trabajo con disolventes orgánicos deben tomarse precauciones especiales. Aparte de los puntos de vista de maquinaria y metódicos, debe tenerse en cuenta la protección antiquemaduras y de la salud para el correspondiente disolvente orgánico.

## 2 Indicaciones de seguridad

Para su propia seguridad, lea cuidadosamente este capítulo antes de la puesta en marcha del contrAA 800 y asegurar así un funcionamiento seguro y sin errores.

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.

Además de las indicaciones de seguridad de este manual y de las disposiciones de seguridad locales aplicables para el funcionamiento del equipo, 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.

### 2.1 Símbolos de seguridad en el contrAA 800

En el contrAA 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

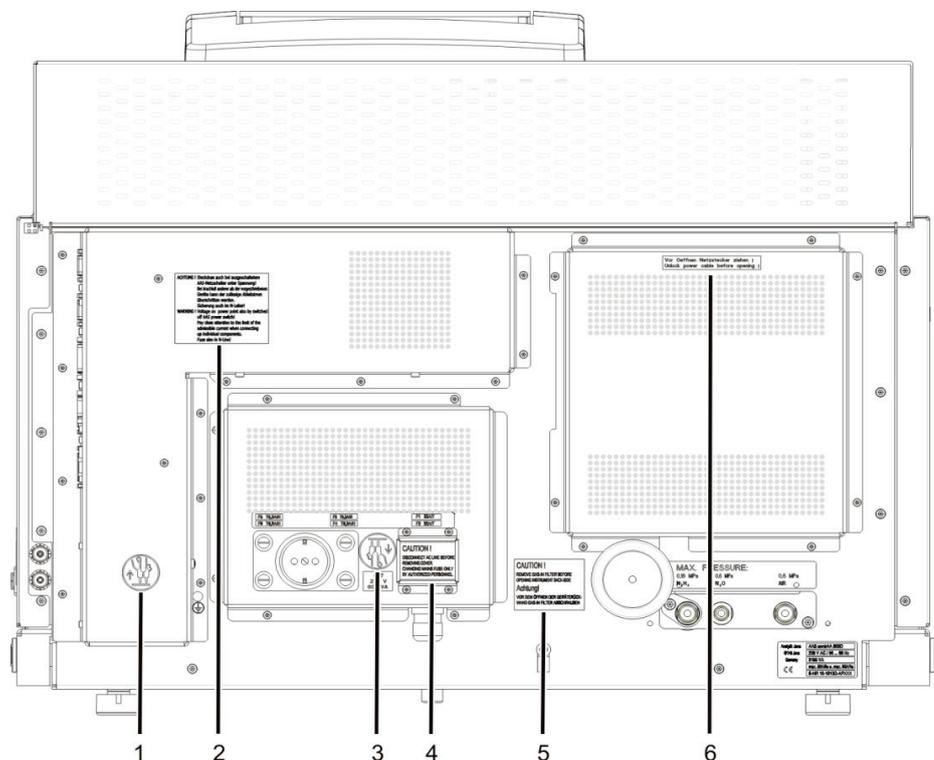


Fig. 1 Advertencias y símbolos de aviso en el lado trasero del equipo

Número	Advertencia / símbolo de aviso	Significado y ámbito de aplicación
1, 3		Antes de abrir la tapa del equipo, apague el equipo y extraiga el enchufe de la toma de corriente.
2	<p>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!</p> <p>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!</p>	Advertencia solo en contrAA 800 D + contrAA 800 G (para el significado, véase el texto de advertencia)
	<p>Atención: ¡Cuando el equipo está apagado, la tensión de red aún está activa!</p> <p>Warning! Unit carries line voltage even if device has been switched off!</p> <p>¡Antes de abrir el equipo extraer el enchufe de la alimentación eléctrica!</p> <p>Unlock power cable before opening!</p> <p>¡Únicamente conectar o desconectar los accesorios estando el equipo apagado!</p> <p>Switch off instrument before connecting or disconnecting accessories!</p>	Advertencia solo en contrAA 800 F (para el significado, véase el texto de advertencia)
4	<p>Caution! Disconnect AC line before removing cover.</p> <p>Changing mains fuse only by authorized personnel.</p>	Advertencia solo en contrAA 800 D + contrAA 800 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.
5	<p>Caution! Remove gas-in filter before opening instrument back-side.</p> <p>Atención: Antes de abrir la pared trasera del equipo, desmontar el filtro de entrada de gas.</p>	(para el significado, véase el texto de advertencia)
6	<p>¡Antes de abrir el equipo extraer el enchufe de la alimentación eléctrica!</p> <p>Unlock power cable before opening!</p>	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

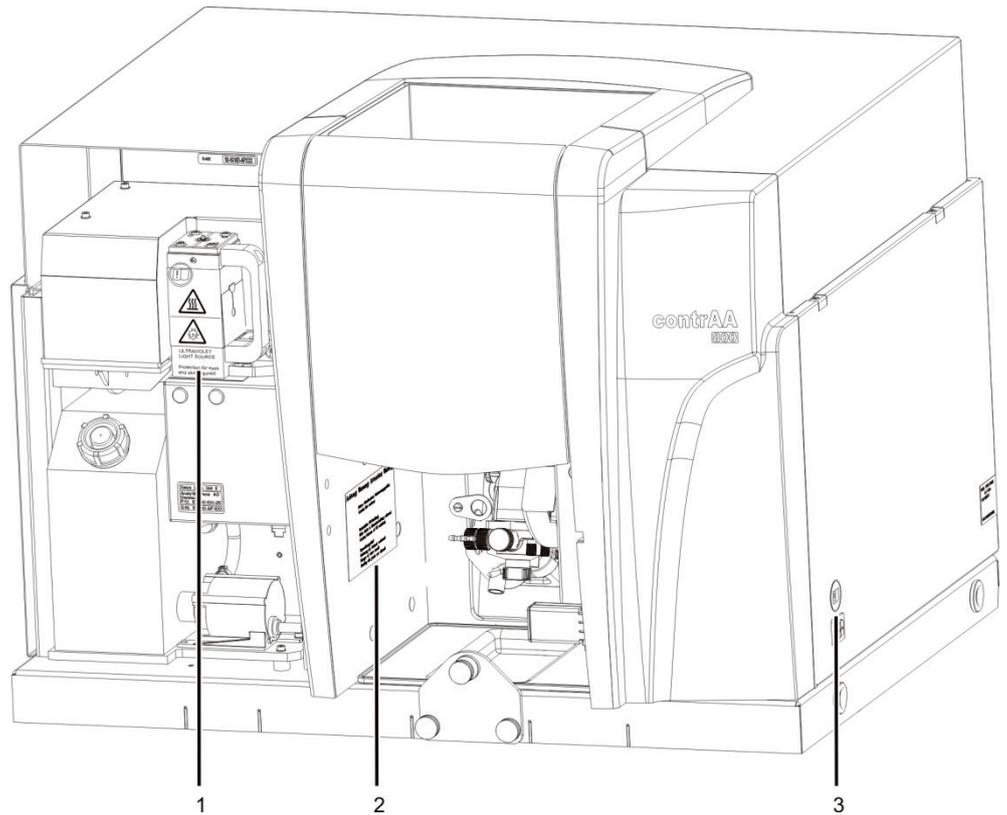


Fig. 2 Advertencias y símbolos de aviso en el lado delantero y en la pared lateral

Número	Advertencia / símbolo de aviso	Significado y ámbito de aplicación
1 (Compartimento de lámpara)		Antes de empezar con los trabajos, leer el manual de instrucciones.
		¡Superficies calientes! ¡Peligro de quemadura en la carcasa de la lámpara!
	 Ultraviolet light source Protection for eyes and skin required	¡Radiación UV peligrosa! No mire hacia la radiación de la lámpara sin gafas protectoras contra rayos UV. Proteja su piel contra la radiación ultravioleta.
2	Atención: Advertencia: Attention! Warning! ¡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!	(para el significado, véase el texto de advertencia)
	¡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 contrAA 800 D + G!

Número	Advertencia / símbolo de aviso	Significado y ámbito de aplicación
3		Antes de empezar con los trabajos, leer el manual de instrucciones.
– (en ajuste de altura)		¡Superficies calientes! ¡Peligro de quemadura en el horno de tubo de grafito y mechero caliente!
– (regleta de bornes)	¡Únicamente conectar o desconectar los accesorios estando el equipo apagado! Switch off instrument before connecting or disconnecting accessories!	(para el significado, véase el texto de advertencia)
– (pared lateral izquierda)		Antes de abrir la tapa del equipo, apague el equipo y extraiga el enchufe de la toma de corriente.

## 2.2 Requisitos del personal

El contrAA 800 sólo debe ser utilizado por personal técnico cualificado que haya sido instruido en el manejo del equipo. La instrucción en el manejo también comprende transmitir el contenido de este manual y de los manuales de los demás componentes del sistema (p. ej., automuestreador de sólidos).

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.

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

Observe las siguientes indicaciones:

- Básicamente, el emplazamiento del contrAA 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 contrAA 800 pesan entre 140 y 170 kg. Utilice un carretilla elevadora para el transporte.
- Para trasladar el equipo en el laboratorio, se requieren cuatro personas que sujeten el equipo por las cuatro asas de transporte atornilladas de forma sólida.

## 2.4 Indicaciones de seguridad para el funcionamiento

### 2.4.1 Generalidades

Observe las siguientes indicaciones:

- Antes de cada puesta en marcha, la entidad explotadora del contrAA 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 se deberá garantizar en todo momento el libre acceso a las conexiones en la parte trasera del equipo y al interruptor principal en el lado derecho del equipo.
- 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.
- Evite que líquidos se filtren al interior del equipo. Allí podrían ocasionar un cortocircuito.
- Especial atención al tratar con piezas de vidrio de sílice y de vidrio. Existe peligro de rotura y, por tanto, peligro de lesiones.

### 2.4.2 Indicaciones de seguridad sobre las condiciones ambientales

- El contrAA 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 contrAA 800! Los materiales inflamables deben mantenerse alejados del aparato.

### 2.4.3 Indicaciones de seguridad eléctricas

Los trabajos en los componentes eléctricos del contrAA 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 bajo tensión puede provocar la muerte, lesiones graves o un choque eléctrico doloroso.

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 contrAA 800 y sus componentes de sistema sólo se deben conectar a la red eléctrica en estado apagado.
- Antes de abrir el aparato es necesario apagarlo vía interruptor principal y desenchufar el enchufe de alimentación de red. 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.

#### 2.4.4 Indicaciones de seguridad por la tecnología de tubo de grafito y/o de llama

- La lámpara de xenón de arco corto y la llama irradian una luz muy intensa en el espectro de luz ultravioleta y visible. No mire directamente hacia la radiación de la lámpara de xenón de arco corto o hacia la llama sin utilizar gafas de protección UV. Proteja su piel contra la radiación ultravioleta.  
Nunca introduzca un espejo de mano en el recorrido óptico para observar, p. ej., el secado de muestras líquidas en el horno de tubo de grafito. Existe el peligro de reflexión de la radiación UV.

- Al utilizar la tecnología de llama, sólo dejar que la llama queme con la puerta del compartimento de muestras cerrada (cristal de seguridad) y siendo vigilada. Asegúrese de que el detector de llama funcione correctamente.

- Al utilizar la tecnología de hidruro, sólo trabajar con la puerta del compartimento de muestras cerrada.

- ¡Peligro de reflexión de la radiación UV!  
Debido a un reequipamiento o mantenimiento en el compartimento de muestras, la unidad de atomización se puede desajustar. Debido al desajuste de la unidad de atomización es posible que radiación UV salga del compartimento de muestras.

En el contrAA 800 D, la unidad de atomización es ajustada automáticamente antes de cada inicio de una medición. En caso de que la unidad de atomización se desajuste durante una medición, p. ej., a causa de un golpe, detenga la medición y comience de nuevo.

Controle en el contrAA 800 F la alineación de la unidad de atomización. Si fuera necesario, vuelva a alinear la unidad de atomización en el recorrido óptico con ayuda del tornillo de ajuste (→ apartado "Alinear la unidad de atomización en el recorrido óptico" pág.96).

En el contrAA 800 G no se tiene que intervenir mucho en el horno de tubo de grafito. El peligro de un desajuste se puede descartar.

- Durante el funcionamiento con la tecnología de llama y tubo de grafito se generan temperaturas muy elevadas. No toque piezas calientes como el mechero o la lámpara de xenón de arco corto durante o inmediatamente después de una medición. Tenga en cuenta las fases de enfriamiento.

- 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 contrAA 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.
- No lleve ningún tipo de joyas (metálicas) mientras trabaja en el contrAA 800 D y G, especialmente collares. De lo contrario, existe el peligro de que se produzca un cortocircuito con el tubo de grafito 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.

#### 2.4.5 Indicaciones de seguridad referentes al ozono y a vapores tóxicos

La radiación UV de la lámpara de xenón de arco corto y de la llama de gas hilarante del mechero produce concentraciones de ozono elevadas en interacción con el aire ambiente. Además, pueden salir productos secundarios nocivos de las muestras y durante la preparación de las muestras. Por ello, el contrAA 800 sólo debe ponerse en funcionamiento con un dispositivo de aspiración activo.

#### 2.4.6 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 licuado 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 alta presión y los reguladores de presión solo se pueden utilizar para los gases clasificados. Las conexiones, mangueras y atornilladuras deben comprobarse semanalmente por si presentaran zonas no herméticas o daños evidentes en el exterior. 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.

- 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 especial 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 mantenimiento y reparación es necesario cerrar el suministro de gas.
- Después de la reparación y el mantenimiento de los componentes del recipiente y/o instalación de gas comprimido es necesario comprobar el estado de funcionamiento del aparato antes de volver a ponerlo en marcha.
- ¡Se prohíbe realizar trabajos de instalación y montaje por cuenta propia!

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

Observe las siguientes indicaciones:

- La entidad explotadora se responsabiliza de la selección de las sustancias utilizadas en el proceso, al igual que de un manejo seguro de estas. Esto atañe, en especial, a sustancias radioactivas, infecciosas, venenosas, corrosivas, inflamables, explosivas o peligrosas de cualquier manera.
- Al manejar sustancias peligrosas, hay que respetar 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, gafas protectoras y guantes de goma) al trabajar con muestras, aceites y lubricantes. Asegurar ventilación suficiente.
- Durante el funcionamiento con la tecnología de llama y tubo de grafito se generan temperaturas muy elevadas. No coloque sustancias inflamables y explosivas cerca de piezas calientes como el mechero o la lámpara de xenón de arco corto.
- Los trabajos de limpieza con ácido fluorhídrico deben realizarse en un extractor. Al trabajar con ácido fluorhídrico, debe utilizar un delantal de goma, guantes y una máscara facial.
- 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 debe 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 purgado, residuos del filtro del compresor o líquidos residuales de la botella de residuos, se eliminen de forma respetable con el medio ambiente y conforme a la normativa local vigente.

Hay que tener especial cuidado con disolventes orgánicos. Antes del uso hay que controlar la ficha de datos de seguridad respecto a posibles peligros.

Disolventes orgánicos	Posibles peligros
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 está incompleta en el sentido de que para el funcionamiento del contrAA 800 también se pueden tener en cuenta otros disolventes. En caso de incertidumbre sobre el riesgo potencial se debe consultar al fabricante.

#### 2.4.8 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.

### 2.5 Instalaciones de seguridad / Comportamiento en caso de emergencia

Observe las siguientes indicaciones:

- Si no existe ningún peligro de lesión inminente, apague el contrAA 800 inmediatamente con el interruptor principal ubicado en la pared lateral derecha en situaciones de peligro o accidentes.
- Extraiga el enchufe del equipo de la toma de corriente.  
¡En caso del contrAA 800 F, extraiga la regleta multienchufe quíntuple (con las conexiones para AAS y accesorios) de la toma de corriente!
- Después de apagar el equipo, cierre el suministro de gas lo más rápido posible.

## 2.6 Indicaciones de seguridad sobre mantenimiento y reparación

Observe las siguientes indicaciones:

- Básicamente, el emplazamiento del contrAA 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.80y siguientes.
- ¡En la bombilla de cuarzo de la lámpara de xenón de arco corto existe una sobrepresión de 1,5-1,6 MPa que puede aumentar hasta 7 MPa durante el funcionamiento! La bombilla de cuarzo puede estallar durante el mantenimiento y la eliminación. Apague el contrAA 800 y desconéctelo de la alimentación eléctrica antes de realizar trabajos de mantenimiento. Maneje la bombilla de cuarzo únicamente junto con el embalaje de seguridad. Analytik Jena recomienda utilizar una protección facial durante el cambio de la bombilla.  
Inserte la nueva lámpara de xenón de arco corto según las prescripciones en la dirección y con la polaridad correctas. No deje que humedad entre en la carcasa de la lámpara. Utilice la lámpara después de haberla incorporado en el compartimento de lámpara.  
Elimine las bombillas usadas según las prescripciones específicas del país para lámparas de arco corto y bajo observancia del prospecto adjunto. ¡No tirar a la basura doméstica! En caso de preguntas respecto a la eliminación, diríjase al servicio de atención al cliente de Analytik Jena.
- La limpieza exterior del contrAA 800 solo se debe realizar con un paño un poco 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 los caminos de transporte de las muestras (sistema de mangueras) del contrAA 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, informe inmediatamente al servicio de atención al cliente.
- Limpie todos los componentes del equipo para eliminar cualquier contaminación química, radioactiva o biológicamente peligrosa antes de devolverlo a Analytik Jena. Rellene una declaración de descontaminación y firmela. El protocolo de descontaminación le será entregado por el servicio técnico cuando notifique la devolución. Fije la declaración de descontaminación firmada en la parte exterior del envío.
- 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 Condiciones de colocación

### 3.1 Condiciones ambientales

El contrAA 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 polvo, corrientes de aire, sacudidas, vibraciones y vapores corrosivos.
- No coloque el contrAA 800 cerca de fuentes electromagnéticas perturbadoras.
- Evite la radiación directa de la luz solar y la irradiación de radiadores en el contrAA 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 a parte.

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

Rango de temperaturas	+5 °C hasta +40 °C
Máx. humedad del aire	90% a 40 °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 contrAA 800.

### 3.2 Alimentación eléctrica



#### ADVERTENCIA

¡Tenga en cuenta la conexión de red!

¡Al realizar la instalación eléctrica, tenga 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.

contrAA 800 D + G

Los modelos contrAA 800 D y contrAA 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 85 A. Durante esta fase, la tensión en el contrAA 800 no debería descender por más de un 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 a la red eléctrica del edificio con fusibles retardados de 35 A y tiene que instalarse cerca del lugar de emplazamiento antes del envío del

contrAA 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.

El resto de los componentes (p. ej. ordenador, sistema de hidruro, etc.) se conectan a la misma fase que el equipo básico por medio de la regleta multienchufe de 5 tomas suministrada, la cual se conecta al enchufe en la parte trasera del contrAA 800 D y G. Utilice su propia configuración de impresora y ordenador. Si la conecta a la regleta de 5 enchufes tenga en cuenta el límite de la corriente de trabajo permitida. Para evitar fluctuaciones repentinas de tensión, no conecte el contrAA 800 a circuitos con otros consumidores de alta potencia.

Condiciones de encendido	Tensión	230 V ~ eventualmente una tensión diferente según el contrato de suministro
	Frecuencia	50/60 Hz eventualmente una frecuencia diferente según el contrato de suministro
	Consumo de potencia medio	2100 VA
	Corriente de entrada máxima	85 A/1 s o 52 A/8 s
	Fusible (de la red)	35 A, cortocircuito fusible, acción lenta, monofásico no utilice un dispositivo automático de seguridad
	Consumo de potencia del sistema de hidruro	650 VA durante el calentamiento de la cubeta 400 VA en funcionamiento

contrAA 800 F El contrAA 800 F 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.

Todos los demás componentes (p. ej., ordenador, sistema de hidruro, etc.) se conectan a la misma fase que el equipo básico por medio de la regleta multienchufe de 5 tomas suministrada. 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 contrAA 800 a circuitos con otros consumidores de alta potencia.

Condiciones de encendido	Tensión	100-240 V ~ eventualmente una tensión diferente según el contrato de suministro
	Frecuencia	50/60 Hz eventualmente una frecuencia diferente según el contrato de suministro
	Consumo de potencia medio	460 VA
	Fusible (de la red)	16 A, monofásico
	Consumo de potencia del sistema de hidruro	650 VA durante el calentamiento de la cubeta 400 VA en funcionamiento

### 3.3 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.

#### 3.3.1 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" (5 en Fig. 28 pág.52) en la parte trasera del equipo.

La presión de entrada hacia el espectrómetro tiene que ser de 6 a 7 bares (600-700 kPa).

La válvula de reducción de presión requerida para la botella de argón al igual que la manguera de presión de argón están incluidas 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
Argón 4,8 o mejor	6-7 bares
Componentes permitidos:	
Oxígeno ≤ 3 ppm	
Nitrógeno ≤ 10 ppm	
Hidrocarburos ≤ 0,5 ppm	
Humedad ≤ 5 ppm	
Gas adicional: Aire comprimido, sin aceite, sin grasa, sin partículas	6-7 bares

#### 3.3.2 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. 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
Aire comprimido, sin aceite, sin grasa, sin partículas	4-6 bares ( $\pm$ 400-600 kPa)
N <sub>2</sub> O, sin aceite, sin grasa, pureza 2,5	4-6 bares ( $\pm$ 400-600 kPa)
Acetileno Pureza 2,5 (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	0,8-1,6 bares ( $\pm$ 80-160 kPa)

### 3.4 Campana extractora



#### PRECAUCIÓN

¡Peligro de intoxicación por fugas de gases!

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

La campana extractora debe evacuar los residuos de la combustión de la llama que son dañinos para la salud, así como el ozono. El ozono se produce por la interacción entre el aire y la radiación UV de la lámpara de xenón de arco corto 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	termoresistente y anticorrosivo (se recomienda acero V2A)
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

### 3.5 Colocación del equipo y espacio necesario

El contrAA 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 × 700 mm, seleccione la altura según aspectos ergonómicos
- **Capacidad de carga de la mesa de trabajo:** mín. 200 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 contrAA 800. La botella de provisión para líquido de lavado del AS-F o el módulo de fluidica del AS-FD se sitúan junto al aparato AAS.

Los accesorios para la tecnología de tubo de grafito también se enganchan en el compartimento de muestras: el automuestreador AS-GF para muestras disueltas o el automuestreador para muestras sólidas SSA 6z / SSA 600.

Los accesorios para la tecnología de hidruro (p. ej., HS 60 modular) se colocan en una mesa adicional delante del contrAA 800.

Directamente al lado del equipo se encuentran en el suelo:

- 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>				
contrAA 800	780	625	775	D: 170, G: 170, F: 140
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 fluidica	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
<b>Bajo la mesa de trabajo</b>				
Compresor PLANET L-S50-15	∅ 400	490		27
Botella de residuos	∅ 200	400		

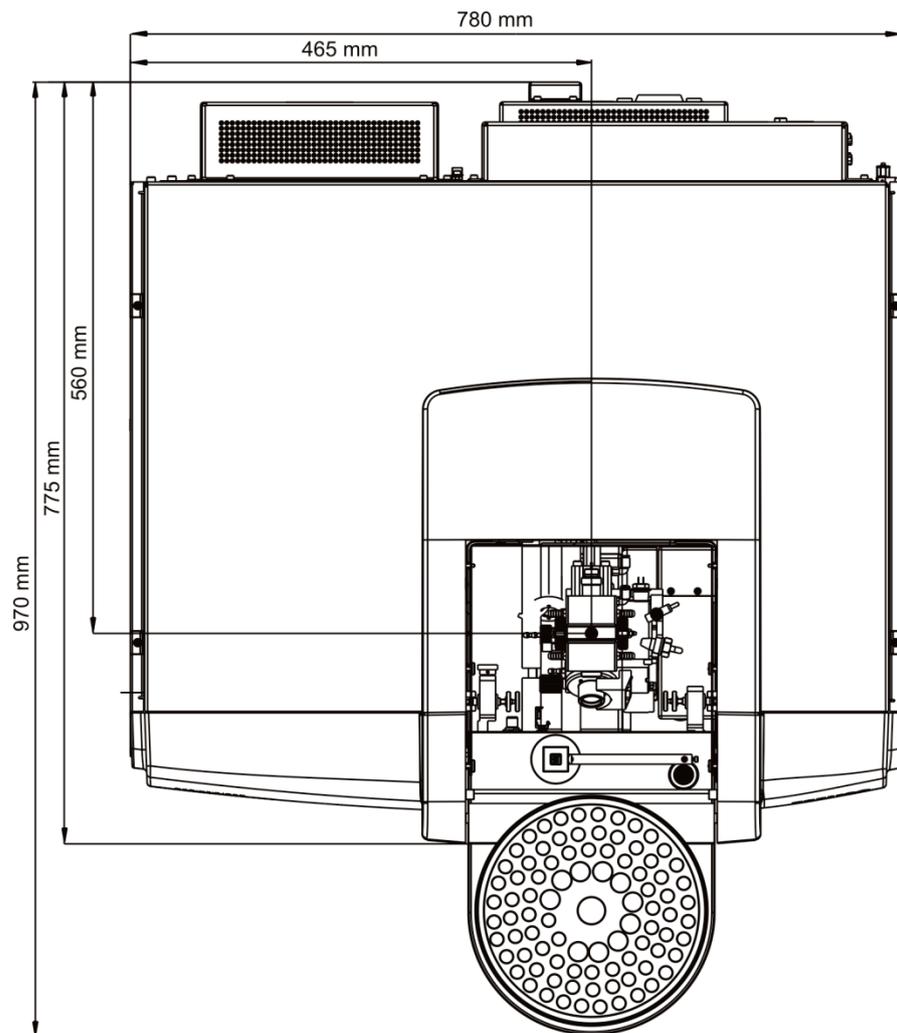


Fig. 3 Medidas del contrAA 800 – vista en planta (con automuestreador AS-GF)

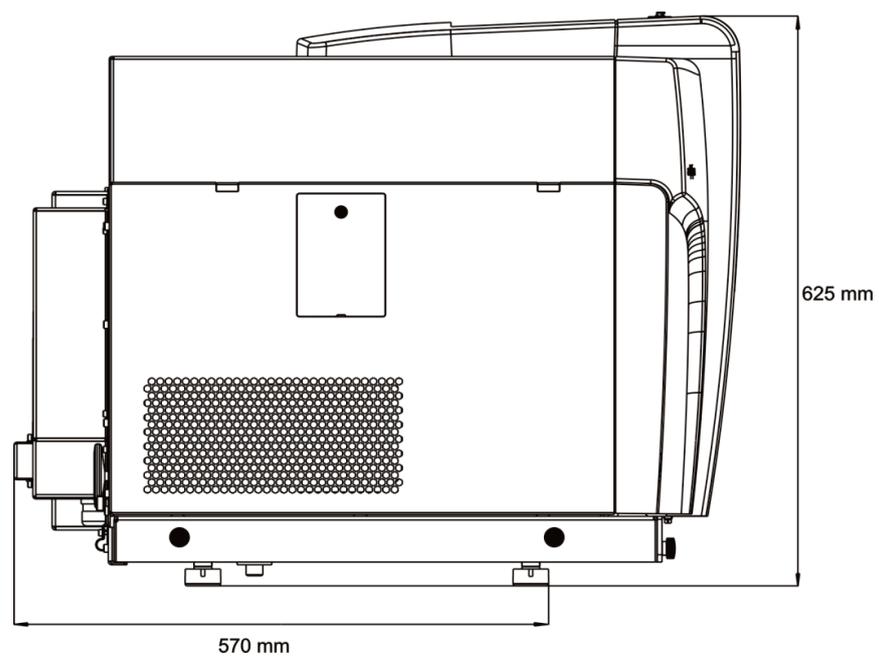


Fig. 4 Medidas del contrAA 800 – vista lateral

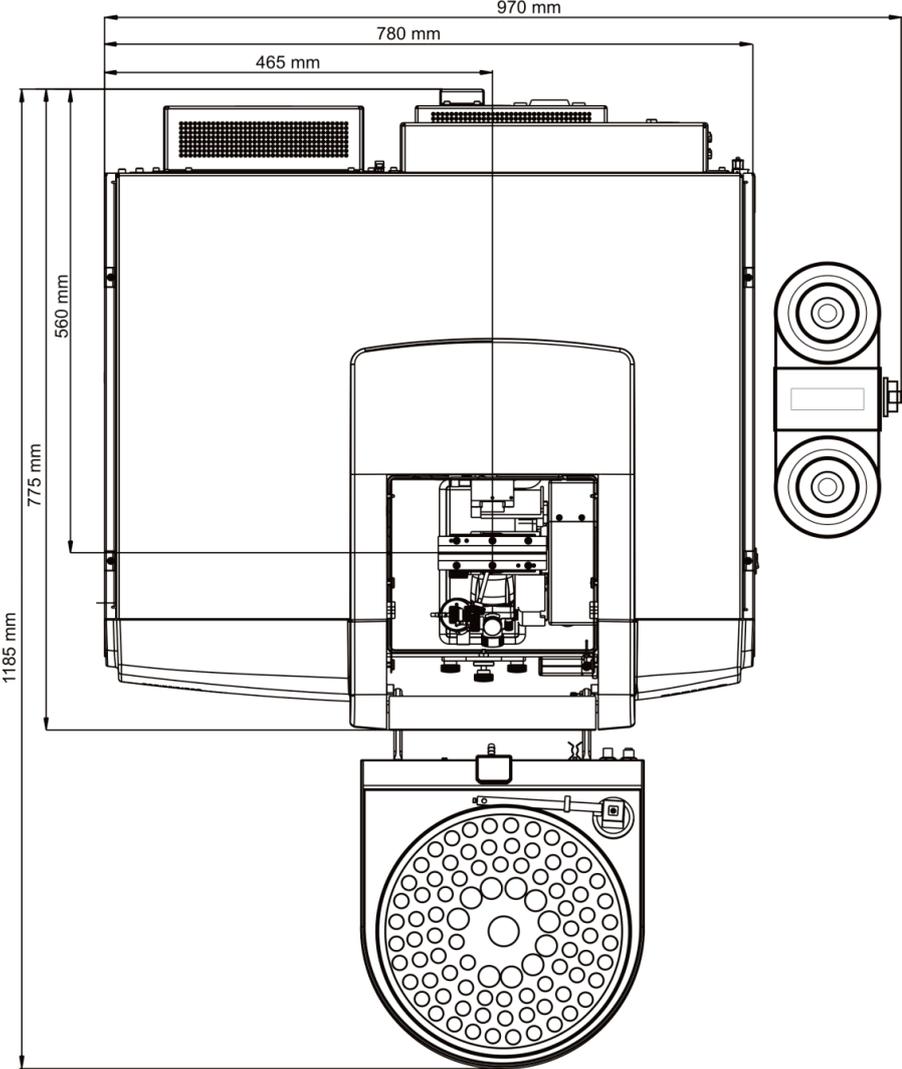


Fig. 5 Medidas del contrAA 800 – vista en planta (con automuestreador AS-GF)

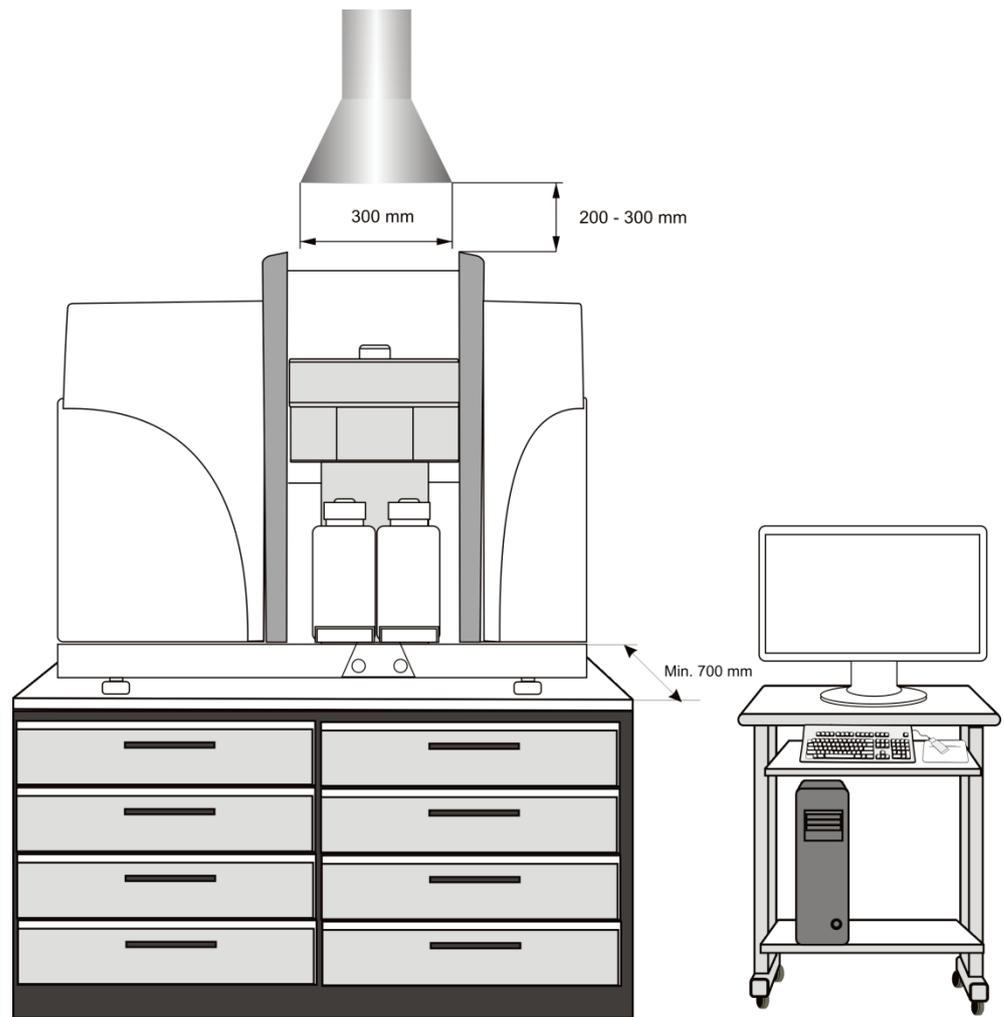


Fig. 6 Puesto de trabajo del contrAA 800 con campana extractora

## 4 Funcionamiento y montaje

### 4.1 Principio de medición físico de la HR-CS AAS

El principio de medición de la espectrometría de absorción atómica de alta resolución con fuente de radiación continua (High Resolution Continuum Source, HR-CS AAS) al igual que el de la EAA clásica de radiación lineal (LS AAS) es la absorción de una radiación primaria a través de átomos de analito en estado fundamental. En este proceso, la señal de absorbancia representa una medida de la concentración del elemento correspondiente en la muestra analizada.

Cada equipo EAA consta de las siguientes unidades básicas:

- Fuente de radiación
- Atomizador
- Monocromador
- Detector
- Unidad de evaluación (PC)

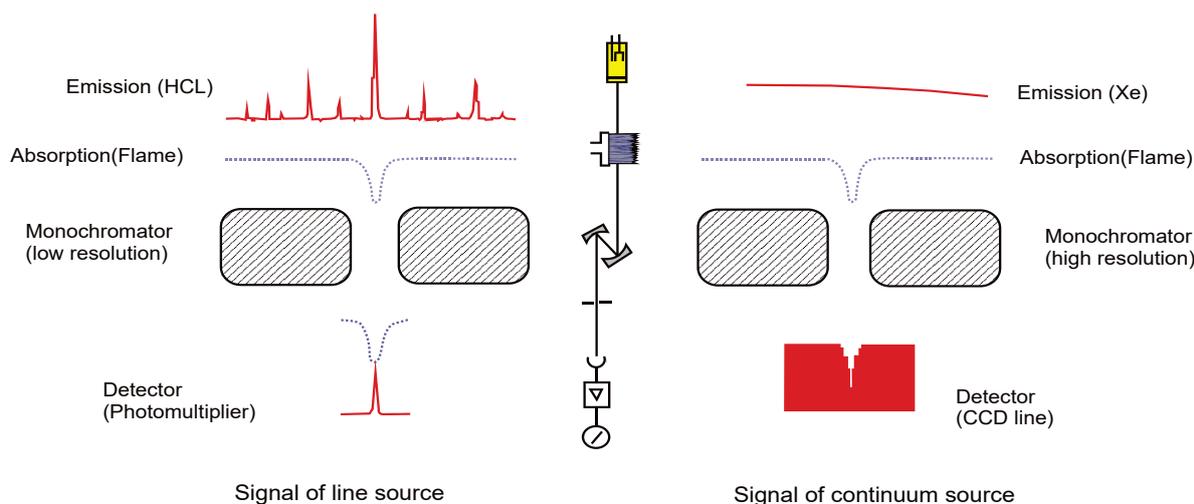


Fig. 7 Principio de medición de LS AAS y HR-CS AAS (con tecnología de llama)

#### Fuente de radiación

En la HR-CS AAS, la fuente de radiación elemental de la espectroscopia clásica LS AAS (lámpara de cátodo hueco, LCH) se sustituye por un único emisor continuo para todos los elementos y líneas, una lámpara de xenón de arco corto. Gracias a la geometría especial de los electrodos y a la característica presión interior de la lámpara de xenón de arco corto se forma una mancha focal caliente ("hot-spot") que garantiza una temperatura de radiación de aprox. 12.000 Kelvin y una emisión continua en todo el rango espectral (185 – 900 nm). De este modo se dispondrá en cada momento de suficiente energía radiante para todas las líneas de análisis de interés, tanto en las longitudes de onda de resonancia de los elementos de análisis como en todas las longitudes de onda secundarias. Unas limitaciones a causa de especificaciones de la LCH como ventana de salida del haz e intensidad de emisión no son aplicables. Además, se pueden utilizar líneas o bandas de absorción de moléculas de dos átomos (PO, CS, ...) analíticamente para la determinación de elementos.

Atomizador

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

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

El atomizador de tubo de grafito y el sistema de mechero-pulverizador (BZS) están montados en un compartimento de muestras en el equipo combinado contrAA 800 D. El cambio de la tecnología de atomización y de su orientación en el recorrido óptico es controlado por software. Gracias al brazo giratorio accionado por motor no se necesita efectuar ningún reequipamiento. Solamente se tienen que desmontar algunos accesorios antes del cambio.



Fig. 8 Compartimento de muestras del contrAA 800 D

El contrAA 800 F (llama) y el contrAA 800 G (grafito) disponen de un solo atomizador cada uno. La altura de la tecnología de atomización se puede orientar en el recorrido óptico mediante control por software. La profundidad está ajustada en fábrica y se puede reajustar manualmente mediante un tornillo de ajuste y/o adaptar a diferentes accesorios.



Fig. 9 Compartimento de muestras del contrAA 800 F

En el contrAA 800 D y F, la unidad de cubetas de los sistemas de hidruro se monta sobre la cámara de mezcla en lugar del mechero.

Alternativamente, la tecnología de hidruro se puede unir a la tecnología de tubo de grafito en el equipo combinado contrAA 800 D y en el contrAA 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.

Finalmente los modelos de la familia de equipos contrAA 800 con tecnología de tubo de grafito (contrAA 800 D y G) también son adecuados para el análisis directo de sustancias sólidas en combinación con los automuestreadores especiales de sustancias sólidas SSA 6z y/o SSA 600. Gracias a la determinación de elementos traza directamente en la muestra sólida, se elimina la digestión de muestras laboriosa y sujeta a contaminación como principal fuente de errores de la analítica de soluciones.

#### Monocromador

La selectividad de la analítica se lleva a cabo a través de un monocromador doble de alta resolución basado en un monocromador de prisma y uno de rendija Echelle (ópticas de alta resolución). De este modo se consigue una construcción muy compacta, así como una resolución espectral elevada, que corresponde a un ancho de banda espectral de < 2 pm por píxel a 200 nm. El monocromador utiliza un radiador de neón integrado para la estabilización de las longitudes de onda. El espectrómetro está calibrado para aire y para el lavado de la óptica de argón, que se puede activar opcionalmente, garantizando la elevada reproducibilidad al establecer una longitud de onda. Durante el funcionamiento, el prisma además es recalibrado automáticamente a la longitud de onda 253 nm con ayuda de una cubeta de mercurio giratoria. La calibración de prismas integrada contribuye a la gran estabilidad de longitudes de onda del espectrómetro.

El usuario puede efectuar un lavado de todo el sistema óptico del contrAA 800 con argón o aire, todo controlado por software. El lavado con argón aumenta la sensibilidad de la analítica en el rango UV con longitudes de onda  $\lambda < 200$  nm. La detección de líneas de elementos es perturbada aquí por las bandas moleculares anchas del oxígeno. El lavado con argón mejora especialmente la detección de los elementos arsénico y selenio. El lavado del espectrómetro con oxígeno se recomienda

para el trabajo en un entorno polvoriento como es el caso, p. ej., en una mina. La dispersión de la radiación en partículas sólidas se puede reducir claramente por medio de este lavado.

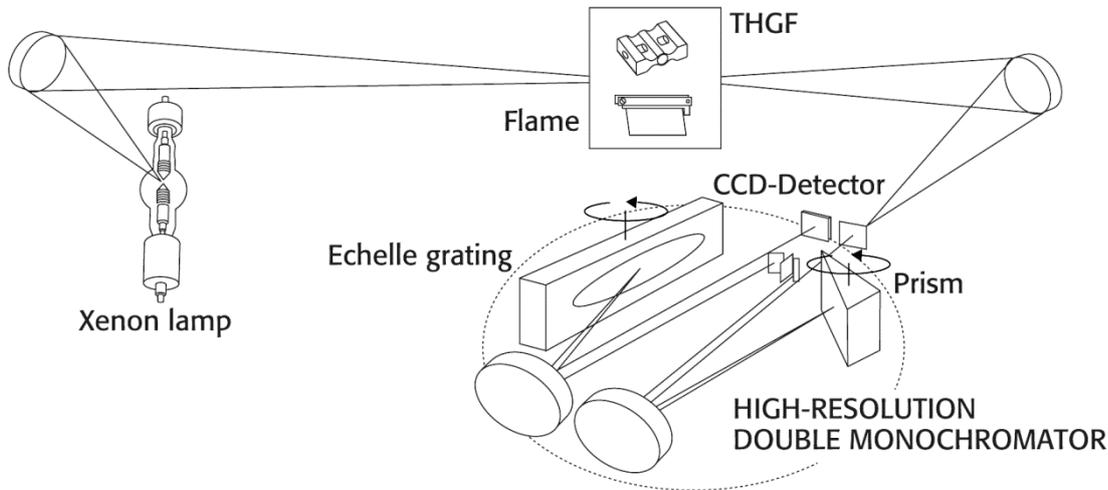


Fig. 10 Recorrido óptico en el contrAA 800

#### Detector

En la rendija de salida del monocromador se encuentra un detector semiconductor sensible a las radiaciones UV de bajo nivel de ruido (detector matricial CCD). Éste no sólo registra la intensidad de la línea de análisis, si no también el entorno espectral en un rango de píxeles preseleccionable. De esta manera se detecta un rango espectral, de modo simultáneo y de alta resolución, de hasta 1 nm en la proximidad de la línea de análisis.

#### Unidad de evaluación

La corrección de fondo se realiza o bien mediante la formación de polinomios sobre puntos de referencia seleccionados o bien mediante funciones de filtro optimizadas (IBC). El usuario puede seleccionar los puntos de referencia. La selección, sin embargo, se realiza automáticamente por medio del software (estándar). Un algoritmo especial determina los puntos de referencia dinámicamente para cada espectro y aproxima la línea base de la manera más exacta posible a la línea base real en el píxel de medición. Un método multivariante corrige incluso solapamientos de la longitud de onda de análisis con fondo de estructura fina. Con este fin, se preparan espectros de referencia para los componentes de la matriz, para poder realizar el ajuste "least squares" de formación de polinomios. El espectro es corregido luego con ayuda de líneas espectrales vecinas de los elementos perturbadores que se encuentran en el área de observación del detector (p. ej., corrección de las interferencias espectrales de Fe en la longitud de onda de análisis de Zn a 213 nm o de Se a 196 nm).

Los métodos de corrección de fondo disponibles limpian inmediatamente el espectro eliminando todos los efectos de banda ancha, así como la deriva de la lámpara. De este modo se crea un sistema simultáneo de doble haz en un solo recorrido óptico. Las señales de medición son claramente más estables que en la EAA clásica de radiación lineal (LS AAS). Con una sensibilidad comparable a la de la LS AAS, el contrAA 800 alcanza, además, una relación señal-ruido claramente mejorada y, por tanto, unos límites de detección y determinación más bajos. El detector matricial CCD con un nivel de ruido extremadamente bajo y la enorme intensidad de radiación de la lámpara de xenón de arco corto tienen un efecto especialmente ventajoso.

## 4.2 Lámpara de xenón de arco corto

El contrAA 800 dispone de una lámpara de xenón de arco corto como emisor continuo.

Gracias a la geometría especial de los electrodos y a los parámetros físico-técnicos se forma una mancha focal caliente ("hot-spot") que emite una intensidad de radiación muy elevada sobre todo el rango espectral relevante para la EAA de 185 – 900 nm.

Durante el análisis, se controla y reajusta automáticamente la posición de la mancha focal. Por ello no debe esperarse ninguna desestabilización por una deriva de la lámpara. Todas las derivas de la lámpara de xenón de arco corto son eliminadas simultáneamente mediante cálculo de los espectros con enlace de píxeles de corrección.

Al final de la vida útil, el usuario puede cambiar la bombilla de la lámpara de xenón de arco corto por cuenta propia (→ apartado "Conservación y mantenimiento" pág.80). En este caso no es necesario cambiar la unidad de lámpara completa inclusive carcasa.



Fig. 11 Lámpara de xenón de arco corto sin carcasa

## 4.3 Circuito de agua de refrigeración

En el espectrómetro está integrado un sistema de refrigeración prácticamente libre de mantenimiento para la disipación del calor de la lámpara de xenón de arco corto y del horno de tubo de grafito. El sistema funciona según el principio de un intercambiador de calor aire-agua y funciona con agua del grifo (con adición de anticongelantes y biocidas). La bomba arranca automáticamente en cuanto haya agua en el sistema. Una desaireación laboriosa no es necesaria.

La temperatura del circuito de agua de refrigeración se mide con ayuda de dos circuitos de seguridad. Estos evitan un sobrecalentamiento de componentes sensibles a la temperatura. El flujo del agua de refrigeración es supervisado para evitar un funcionamiento en seco de la bomba.

La bomba está acoplada directamente al depósito de agua de refrigeración. Toda la unidad (bomba y depósito) se puede desmontar fácilmente del compartimento de la lámpara para fines de mantenimiento.

## 4.4 Atomizador electrotérmico

El atomizador electrotérmico (EA) es una parte integral de los modelos contrAA 800 G y D 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 calentado transversalmente actúa como atomizador para la muestra líquida inyectada con el automuestreador AS-GF o para el soporte de muestras dotado de una pequeña cantidad de sustancia sólida introducido por el automuestreador de muestras sólidas. El tubo de grafito es calentado en el horno a la temperatura deseada por medio de una calefacción por resistencia eléctrica controlada por microprocesador.

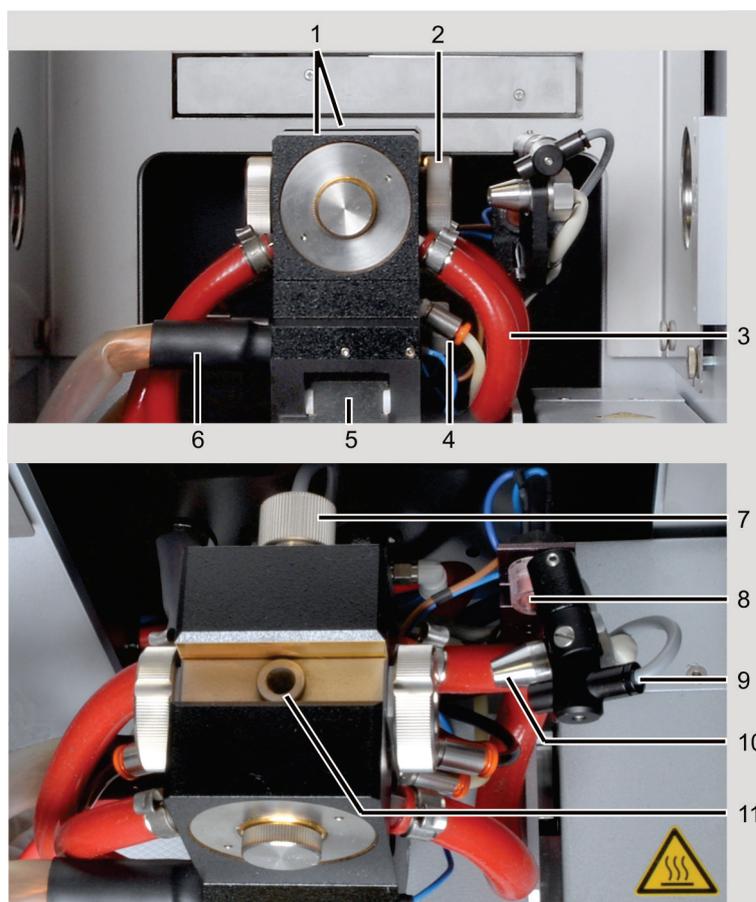


Fig. 12 Horno de tubo de grafito en el compartimento de muestras

- |  |  |
|--|--|
| 1 Mordazas del horno con electrodos                    | 6 Cable de corriente de alta intensidad                        |
| 2 Ventana del horno                                    | 7 Conexión del sensor de temperatura del agua de refrigeración |
| 3 Conexiones de agua de refrigeración: mangueras rojas | 8 Fusible en el horno de tubo de grafito                       |
| 4 Conexiones de gas: mangueras blancas y negras        | 9 Iluminación para la cámara del horno                         |
| 5 Ajuste de posición                                   | 10 Sensor de radiación   |
|  | 11 Orificio de dosificación con embudo de grafito              |

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 la corrección de fondo una alta selectividad y sensibilidad, de modo que es posible detectar elementos traza y ultratrazas incluso en muestras con una matriz complicada.

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 CS para cada problema de análisis.

#### 4.4.1 Horno de tubo de grafito

La altura del tubo de grafito se puede ajustar automáticamente para posicionarlo óptimamente en el recorrido óptico. En el equipo combinado contrAA 800 D, el tubo de grafito también se puede orientar en su profundidad respecto al recorrido óptico mediante control por software. En el contrAA 800 G, la profundidad del horno de tubo de grafito está ajustado en fábrica, pero se puede reajustar manualmente por medio de un tornillo de ajuste.

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.

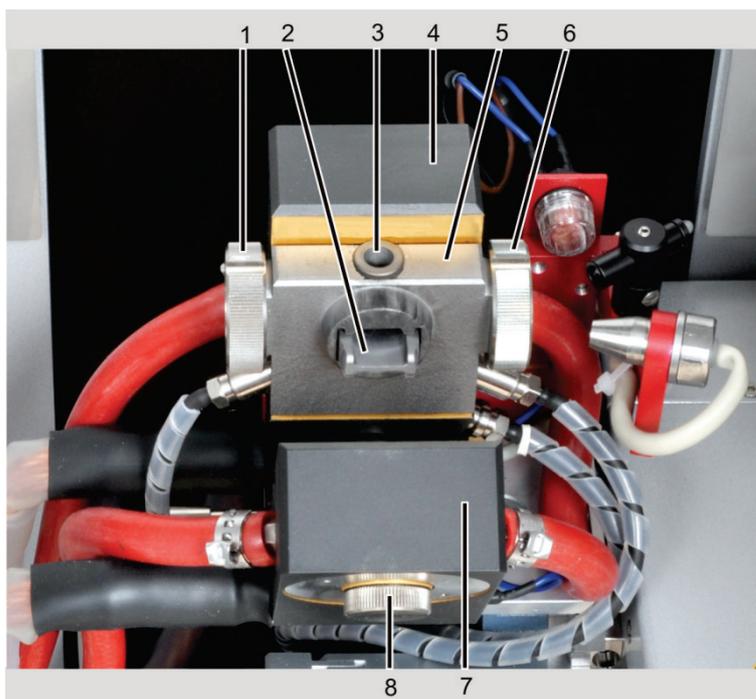


Fig. 13 Horno de tubo de grafito, abierto

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

#### 4.4.2 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 comprimido hay que evitar temperaturas de  $> 500\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 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.

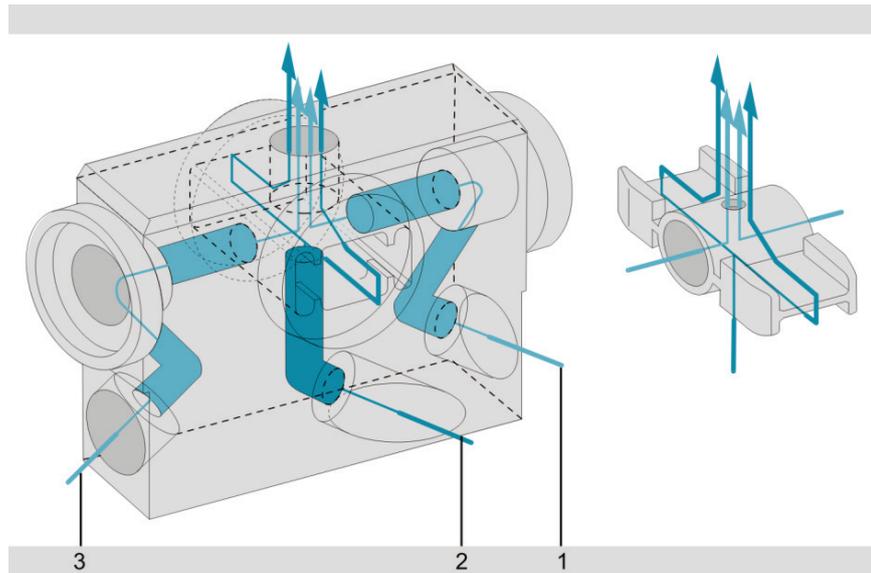


Fig. 14 Corrientes de gas interna y externa en el horno de tubo de grafito

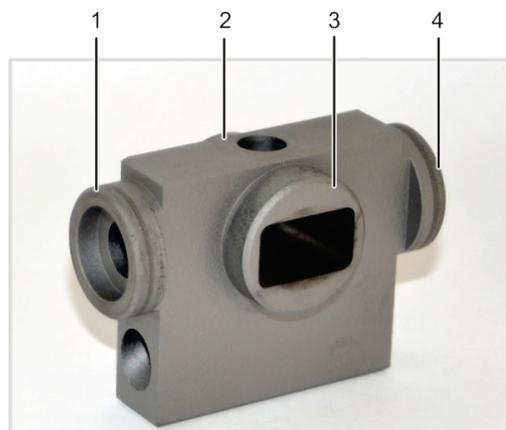
- 1, 3 Corriente de gas interna (gas de lavado)
- 2 Corriente de gas externa (gas protector)

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 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.

Al cambiar el tubo de pared por el tubo de plataforma o por el tubo para análisis de sólidos hay que tener en cuenta que estos tubos 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 a la posición óptima.



- 1, 4 Cilindros para las ventanas del horno
- 2, 3 Soporte Pieza cónica

Fig. 15 Camisa del horno de grafito

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

Tres variantes de tubo de grafito están disponibles:

- Tubo de grafito estándar (tubo de pared)
- Tubo de grafito para el análisis de sólidos
- Tubo de grafito con plataforma PIN
- Tubo de grafito omega (con plataforma)

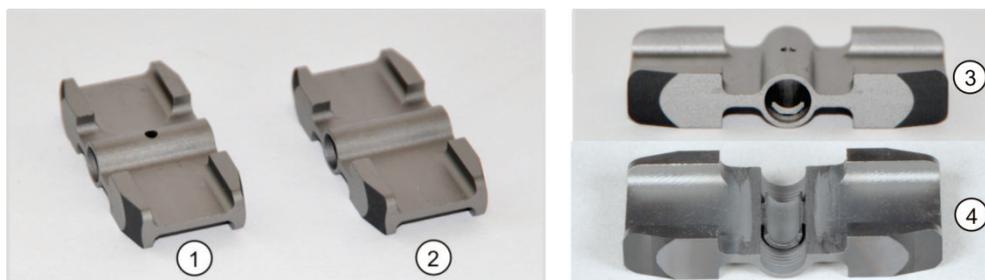


Fig. 16 Variantes de tubo de grafito

- |   |  |
|---|--|
| 1 Tubo de grafito, estándar                   | 3 Tubo de grafito con plataforma PIN           |
| 2 Tubo de grafito para el análisis de sólidos | 4 Tubo de grafito omega (sección longitudinal) |

Variante de tubo de grafito	Volumen total disponible
Tubo de grafito estándar	máx. 50 µL
Tubo de grafito con plataforma PIN	máx. 40 µL
Tubo de grafito omega	máx. 50 µL
Tubo de grafito estándar para el análisis de sólidos (sin orificio de dosificación)	máx. 3 mg

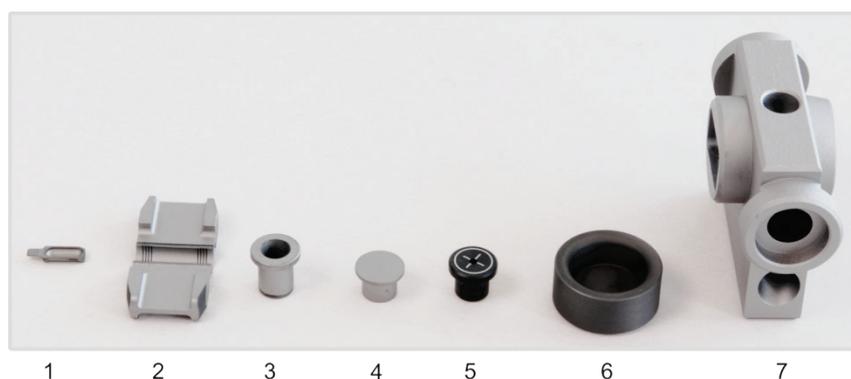


Fig. 17 Camisa del horno, adaptador y aplicaciones

N.º	Parte del horno/aplicación
1	Soporte de muestras sólidas
2	Pieza auxiliar de ajuste para sólidos interno y externo
3	Unidad de pipeteo
4	Adaptador de sólidos
5	Pieza auxiliar de ajuste para líquidos
6	Electrodo (2 por cada horno)
7	Cambiar

#### 4.4.4 Sensor de radiación

El sensor de radiación se encuentra a la derecha, junto al horno de tubo de grafito, y está alineado oblicuamente a la dirección del haz (10 en Fig. 12 pág.34). 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.

#### 4.4.5 Cámara del horno

El encendido de la cámara del horno se puede controlar por software. Las imágenes de la cámara del horno aparecen en la pantalla de ASpect CS 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. Para iluminar el tubo de grafito se ha instalado en el lateral del horno un dispositivo de iluminación (9 en Fig. 12) que se enciende al mismo tiempo que la cámara del horno.

### 4.5 Accesorios para la tecnología de tubo de grafito

#### 4.5.1 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 modificadores 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)



Fig. 18 Automuestreador AS-GF

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

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

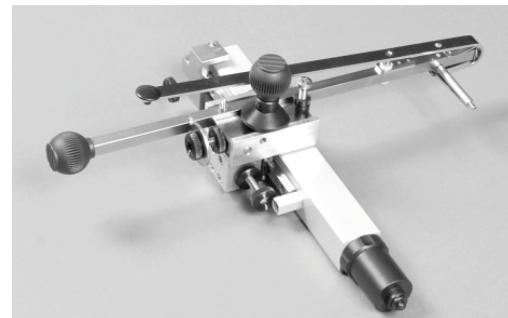
#### 4.5.2 Automuestreadores de sólidos SSA 600 y SSA 6z

Los automuestreadores de sólidos SSA 600 y SSA 6 son el requisito indispensable para el análisis de sólidos en la tecnología de tubo de grafito. Únicamente estos dispositivos introducen el soporte de muestras IC dotado de una muestra de sustancia sólida en el tubo de grafito de una forma reproducible.

El automuestreador de sólidos SSA 600 transporta las muestras de sólidos al interior del horno de tubo de grafito de manera completamente automática. La microbalanza integrada pesa las muestras y realiza las pesadas para la evaluación. El automuestreador de sólidos SSA 600 dispone de 84 posiciones de muestras al utilizar 2 platos de muestras. El modelo SSA 600L puede dosificar adicionalmente soluciones patrón al interior del contrAA 800 gracias a su unidad dosificadora de líquidos.

El SSA 6z ha sido concebido para el accionamiento manual y requiere una balanza externa. La masa de las muestras se tiene que introducir manualmente en la tabla de muestras.

Para una descripción completa del automuestreador de sólidos, consulte el manual de instrucciones del "Automuestreador de sólidos SSA 600" o del "Automuestreador de sólidos SSA 6z".



arriba: SSA 6z para alimentación manual de muestras

lado izquierdo: SSA 600 para alimentación automática de muestras  
aquí: Modelo SSA 600L con unidad dosificadora de líquidos

Fig. 19 Automuestreadores de sólidos SSA 600 y SSA 6z

## 4.6 El sistema de llama

La espectroscopia de absorción atómica de llama se utiliza para determinar elementos traza en el rango de concentración de  $\mu\text{g/L}$  a  $\text{mg/L}$  y de componentes principales. Requiere una llama con propiedades constantes. Además, la composición de la llama se tiene que adaptar al respectivo elemento.

La altura del sistema pulverizador-cámara de mezclas-mechero se puede ajustar automáticamente por 12 mm para poder orientar la zona de la llama con mayor absorción en dirección del haz. En el equipo combinado contrAA 800 D, el sistema pulverizador-cámara de mezclas-mechero también se puede orientar automáticamente en su profundidad respecto al recorrido óptico. En el contrAA 800 F, la profundidad del atomizador está ajustada en fábrica, pero se puede reajustar manualmente por medio de un tornillo de ajuste.

Un pulverizador neumático de rendija anular aspira la solución de muestra y la pulveriza en la cámara de mezcla. 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  $90^\circ$  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.

### 4.6.1 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 prendido 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. 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 CS.

### 4.6.2 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. Las gotitas más grandes son separadas por la gravedad y fluyen a través del sifón. El aerosol es evaporado en la llama. En este caso las gotitas tienen que ser muy pequeñas, ya que una 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 gotitas.

El sistema cámara de mezcla-pulverizador ha sido diseñado de tal manera que un aerosol muy fino se pueda formar de las muestras. 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.

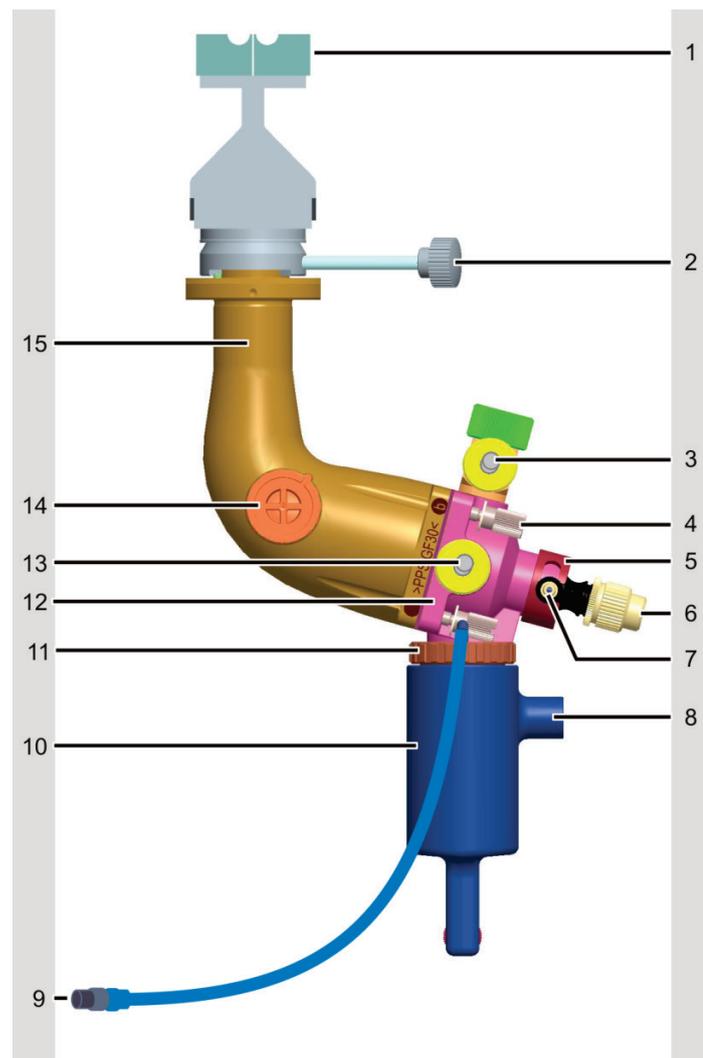


Fig. 20 Sistema mechero-pulverizador-cámara de mezcla

- |   |   |    |                                  |
|---|---|----|----------------------------------|
| 1 | Mechero   | 8  | Desagüe del sifón                |
| 2 | Tornillo de fijación del mechero                      | 9  | Conexión del sensor 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      |

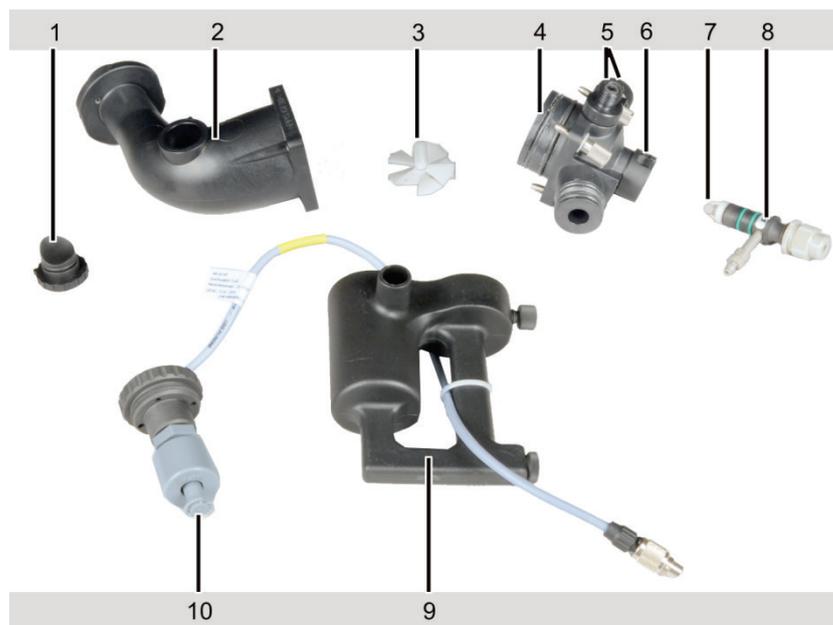


Fig. 21 Cámara de mezcla y pulverizador, desmontados

- |   |  |
|---|--|
| 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  |

### 4.6.3 Mechero y tipo de llama

El contrAA 800 F y D puede trabajar con los siguientes tipos de llama y mecheros correspondientes:

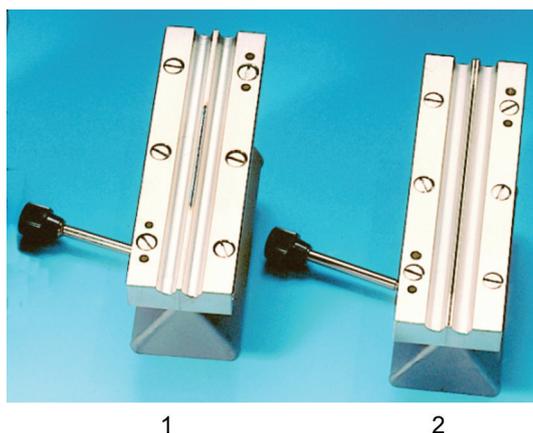
- Llama de aire-acetileno con mechero de una sola rendija de 50 mm (mechero universal) o mechero de una sola rendija de 100 mm para una sensibilidad superior.
- Llama de óxido nitroso-acetileno con mechero de una sola rendija de 50 mm.

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.

Los mecheros de titanio son inertes a la influencia 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 el mechero está alineado con el eje óptico. El tope de 90° se encarga de la posición transversal del mechero para la determinación menos sensible de componentes principales.



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

Fig. 22 Tipos de mechero

#### 4.6.4 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.
- Mediante dos acopladores de reflejo y una codificación se registra el tipo de mechero.
- Un sensor sensible a las radiaciones UV controla la llama.

Además de los sensores citados anteriormente, la cámara de mezcla está equipada con un tapón de seguridad que se sale en caso de que la llama retorne a la cámara de mezcla.

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

## 4.7 Accesorios para la tecnología de llama

### 4.7.1 Automuestreador AS-F y AS-FD

Tanto en la tecnología de llama como en la tecnología de hidruro se puede realizar la introducción de muestras de modo manual o automático. Un automuestreador permite el funcionamiento automatizado en el análisis multielemento. Con el software de control ASpect CS se pueden ajustar los parámetros para la alimentación de las muestras.

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

Los platos de muestras se deberían seleccionar según los siguientes aspectos:

- 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 contrAA 800. Los platos de muestras y el brazo del automuestreador funcionan con motores paso a paso. El plato de muestras se gira a la posición deseada. El brazo del automuestreador es orientable y se puede rebajar por 120 mm.

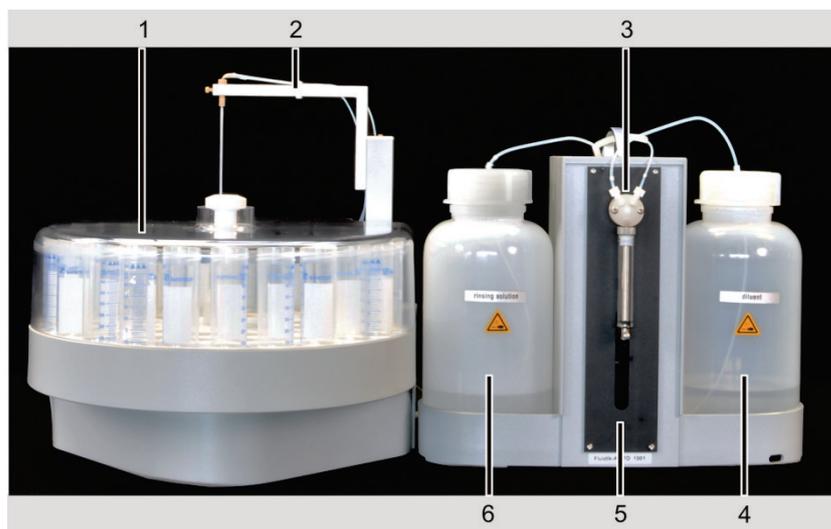


Fig. 23 Automuestreador AS-FD con módulo de fluidica

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

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 fluye durante el proceso de lavado a través del rebosadero hacia el recipiente de residuos situado debajo de la mesa.

El automuestreador AS-FD dispone de un módulo de fluidica separado con un dosificador (5000 µL). El módulo de fluidica está conectado eléctricamente al automuestreador y recibe tensión de servicio a través del contrAA 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.:  $V = 25 \text{ mL}$ ).

Ahora se deja que todo se mezcle completamente hasta que pase el tiempo de espera fijado. Una segunda 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 un contenido de elemento superior al 110 % de la solución patrón más alta de la calibración.
- Dilución de todas las muestras en condiciones de dilución seleccionables hasta la relación 1:500.

#### 4.7.2 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.

#### 4.7.3 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.

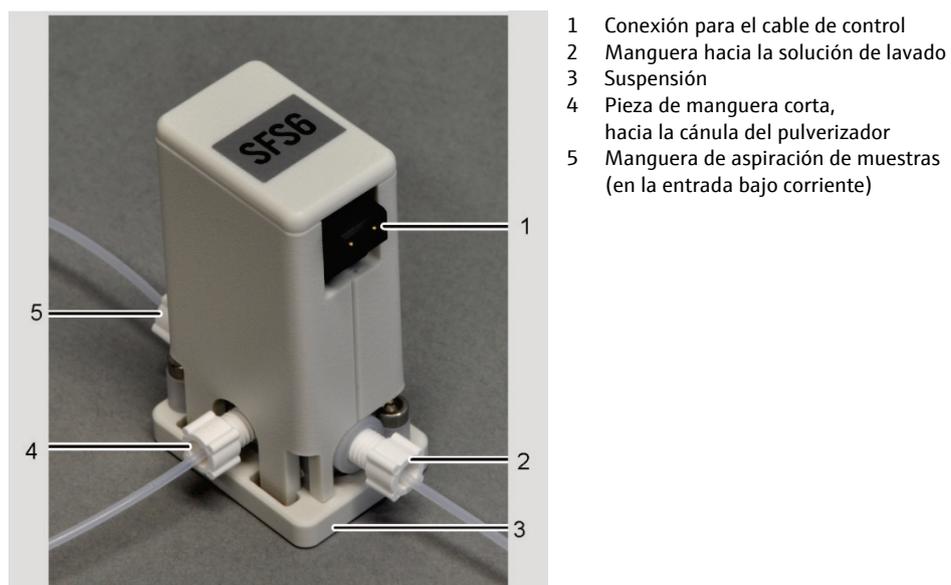


Fig. 24 Módulo de inyección SFS6

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. La manguera de aspiración para la solución portadora o de lavado está conectada a la entrada que no está bajo corriente.

Existen dos estados de conmutación:

- Posición inicial: el conducto hacia la muestra está bloqueado, el conducto para la solución portadora está abierto
- Posición activa: el conducto hacia la muestra está abierto, el conducto para la solución portadora está bloqueado

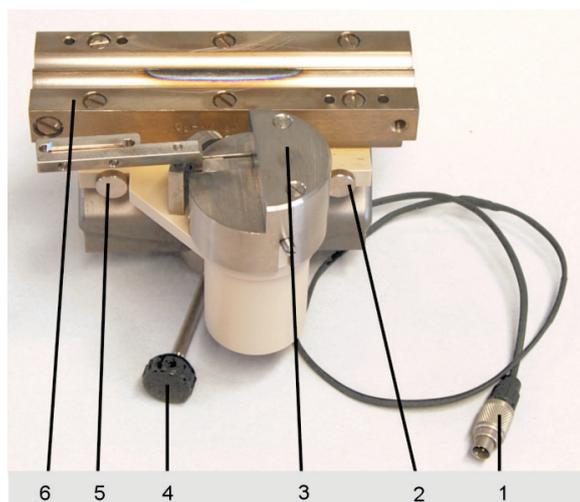
El módulo de inyección SFS 6 es controlado por el software ASpect CS.

#### 4.7.4 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 nitroso. Al utilizar la llama de óxido nitroso 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 ASpect CS y guardado como parámetro de método, el raspador garantiza un procedimiento de 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 nitroso gracias al uso del raspador. Con activación en la ventana LLAMA / 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. 25 Raspador en cabeza de mechero de 50 mm

## 4.8 Accesorios adicionales: sistemas de hidruro

La gama de los sistemas de hidruro abarca todo desde un sistema batch sencillo para usuarios con un volumen escaso de muestras hasta un equipo totalmente automatizado de funcionamiento continuo con inyección de 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 o sin módulo "Hg Plus"

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

## 5 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. 11. 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 CS.

---

El contrAA 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.21).

### 5.1 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 contrAA 800.

El interruptor principal se encuentra en el lado derecho del contrAA 800. En el lado derecho también se encuentra una regleta multienchufe fácilmente accesible con interfaces para ordenador y accesorios.

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

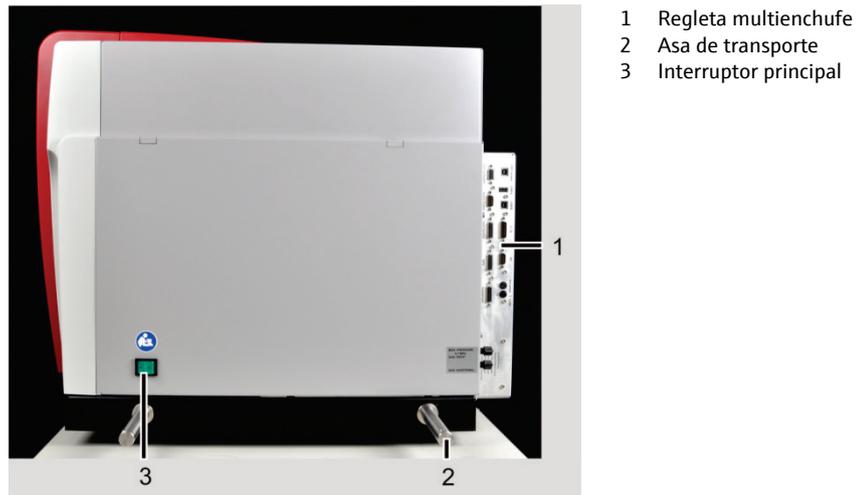


Fig. 26 contrAA 800 – vista lateral con asas de transporte

contrAA 800 D + G

En el contrAA 800 D y G, las conexiones para gas y corriente, así como los fusibles se encuentran en el lado trasero del equipo. Aquí también se encuentra la alimentación eléctrica para la regleta multienchufe suministrada para la conexión de los accesorios.

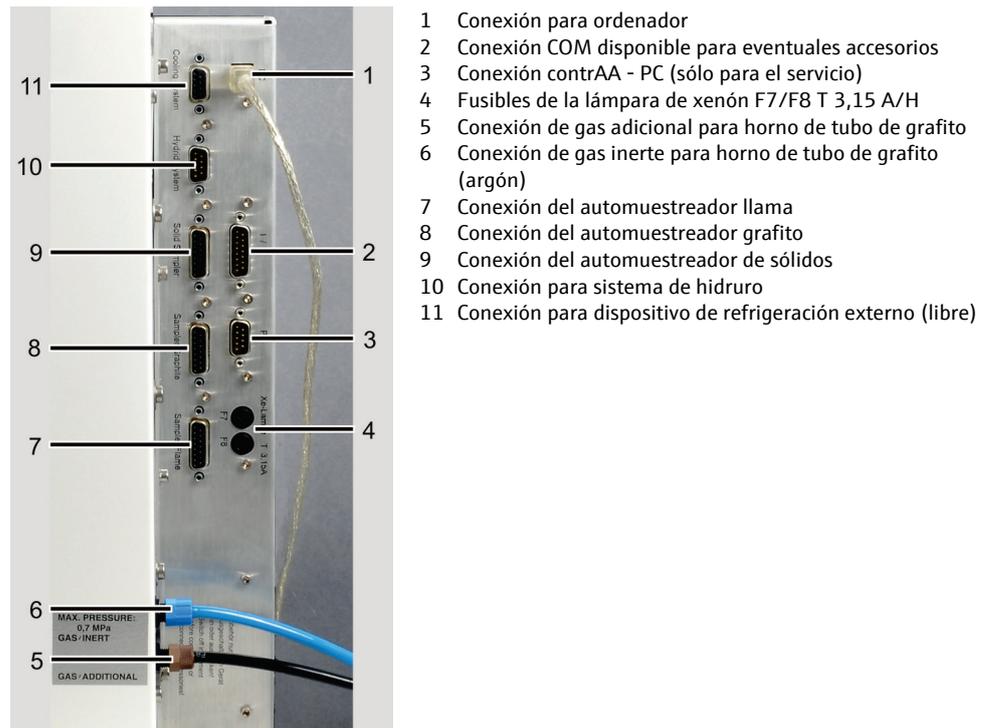
El contrAA 800 D dispone de conexiones para los siguientes gases: gas inerte (argón) y gas adicional (p. ej., aire comprimido) para la tecnología de tubo de grafito, gas de combustión (acetileno), óxido nitroso y aire comprimido para la tecnología de llama. El contrAA 800 G no dispone de conexiones para los gases de llama.



Fig. 27 Vista trasera del contrAA 800 D con conexiones y fusibles

- |   |   |    |  |
|---|---|----|--|
| 1 | Conexión de gas inerte (argón), gas adicional                             | 6  | Cable de alimentación para contrAA 800                         |
| 2 | Fusibles F5, F6   | 7  | Filtro de aire del compresor                                   |
| 3 | Alimentación eléctrica para accesorios (regleta multienchufe con 5 tomas) | 8  | Conexión de gas de combustión (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> ) |
| 4 | Fusibles F3, F4   | 9  | Conexión de óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)                   |
| 5 | Fusibles F1, F2   | 10 | Conexión de aire comprimido                                    |
|   |   | 11 | Placa de identificación  |

Las interfaces para ordenador, automuestreador y sistema de hidruro, así como los fusibles para la lámpara de xenón de arco corto están montadas en la regleta multienchufe en el lado derecho del equipo.



- 1 Conexión para ordenador
- 2 Conexión COM disponible para eventuales accesorios
- 3 Conexión contrAA - PC (sólo para el servicio)
- 4 Fusibles de la lámpara de xenón F7/F8 T 3,15 A/H
- 5 Conexión de gas adicional para horno de tubo de grafito
- 6 Conexión de gas inerte para horno de tubo de grafito (argón)
- 7 Conexión del automuestreador llama
- 8 Conexión del automuestreador grafito
- 9 Conexión del automuestreador de sólidos
- 10 Conexión para sistema de hidruo
- 11 Conexión para dispositivo de refrigeración externo (libre)

Fig. 28 Regleta multienchufe de contrAA 800 D y G

contrAA 800 F

En el contrAA 800 F con tecnología de llama, las conexiones para los gases se encuentran en el lado trasero del equipo: gas de combustión, óxido nítrico y aire comprimido para la llama, así como argón para el lavado del espectrómetro.

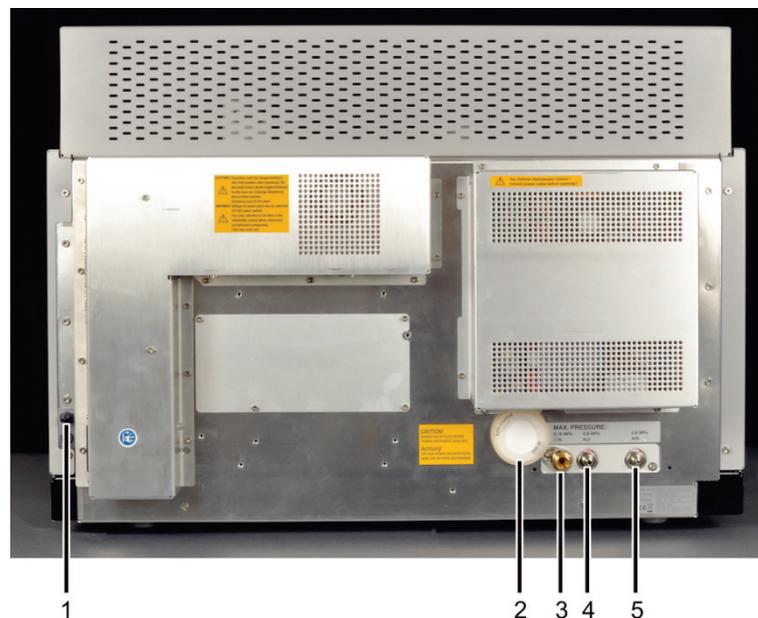
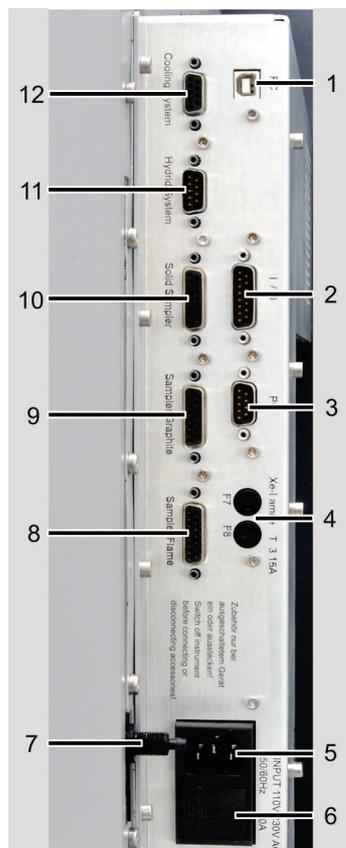


Fig. 29 Vista trasera del contrAA 800 F con conexiones

- 1 Conexión de gas inerte (argón)
- 2 Filtro de aire del compresor
- 3 Conexión de gas de combustión ( $C_2H_2$ )
- 4 Conexión de óxido nítrico ( $N_2O$ )
- 5 Conexión de aire comprimido

En el contrAA 800 F faltan el bloque de transformador con conexión a la red y fusibles en el lado trasero del equipo. La conexión a la red del equipo y todos los fusibles están instalados en la regleta multienchufe (→ Fig. 30). El contrAA 800 F no dispone de una conexión a la red para accesorios en el equipo de EAA. El equipo básico, el ordenador y

los accesorios (impresora, sistema de hidruro, etc.) se conectan todos juntos a la red eléctrica a través de la regleta multienchufe de 5 tomas suministrada.



- 1 Conexión para ordenador
- 2 Conexión COM disponible para eventuales accesorios
- 3 Conexión contrAA - PC (sólo para el servicio)
- 4 Fusibles de la lámpara de xenón F7/F8 T 3,15 A/H
- 5 Cable de alimentación para contrAA 800
- 6 Fusibles F1/F2 T 10 A/H (debajo de la placa cobertora)
- 7 Conexión de argón para el lavado del espectrómetro
- 8 Conexión del automuestreador llama
- 9 Conexión del automuestreador grafito (libre)
- 10 Conexión del automuestreador de sólidos (libre)
- 11 Conexión para sistema de hidruro
- 12 Conexión para dispositivo de refrigeración externo (libre)

Fig. 30 Regleta multienchufe del contrAA 800 F

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.

Datos en la placa de identificación	contrAA 800 D + G	contrAA 800 F
Fabricante (con dirección)	Analytik Jena GmbH, Konrad-Zuse-Str. 1, 07745 Jena (Alemania)	
Marcado CE		
Símbolo de eliminación de residuos según la Directiva RAEE (2012/19/UE)	Significado: ¡No tirar a la basura doméstica!	
Tipo de equipo y modelo	AAS contrAA 800D AAS contrAA 800G	AAS contrAA 800F
Tensión / frecuencia	230 V ~ 50 / 60 Hz	10-240 V ~ 50 / 60 Hz
Consumo de energía medio	2100 VA	460 VA
Máx. consumo de corriente	máx. 52A/8s o máx. 85A/1s	No procede
Número de serie	S-NR 10-1610Q- APXXX S-NR 10-1610G- AQXXX	S-NR 10-1610F-AQXXX

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

## 5.2 Colocar el contrAA 800

El contrAA 800 solo puede ser instalado y conectado por el servicio técnico de Analytik Jena o por personal autorizado por Analytik Jena. Después de trabajos de mantenimiento, el tubo de grafito y/o el sistema mechero-pulverizador, así como las conexiones en el compartimento de muestras tienen que ser instalados por el cliente. Las descripciones de estas instalaciones se detallan en los siguientes capítulos. También se describe la instalación de los automuestreadores AS-GF y AS-F/AS-FD. La instalación del automuestreador de sólidos se realiza según un manual de instrucciones separado.

### Herramientas

- 4 tapones, plástico (incluido en el alcance de suministro)
- Llave de boca 12 mm, 14 mm y 19 mm

### Pasos

1. Desatornille las cuatro asas de transporte y guárdelas.
2. Cierre los huecos con las tapas.
3. Instalar el suministro de gas en la parte trasera (→ sección "Conexiones de suministro y control" pág.50):
  - Conecte las mangueras para el gas inerte (argón) y para el gas adicional (en caso necesario) a la respectiva unión roscada y apriete a mano la tuerca de unión.
  - Si no se utiliza ningún gas adicional: Conecte la conexión del gas adicional vía pieza en T y manguera corta a la conexión del gas inerte.

#### Tecnología de llama:

- Apriete la conexión de gas de acetileno con la llave de boca de 19 mm.  
¡Rosca a izquierdas!
  - Apriete la conexión del aire comprimido a mano o con la llave de boca de 12 mm.
  - Apriete la conexión del óxido nítrico a mano o con la llave de boca de 14 mm.
4. Compruebe la hermeticidad de las conexiones de gas (→ sección "Comprobar la estanqueidad de las conexiones de gas", pág.96).
  5. En el contrAA 800 D: Retirar el seguro de transporte rojo del compartimento de muestras y guardarlo.

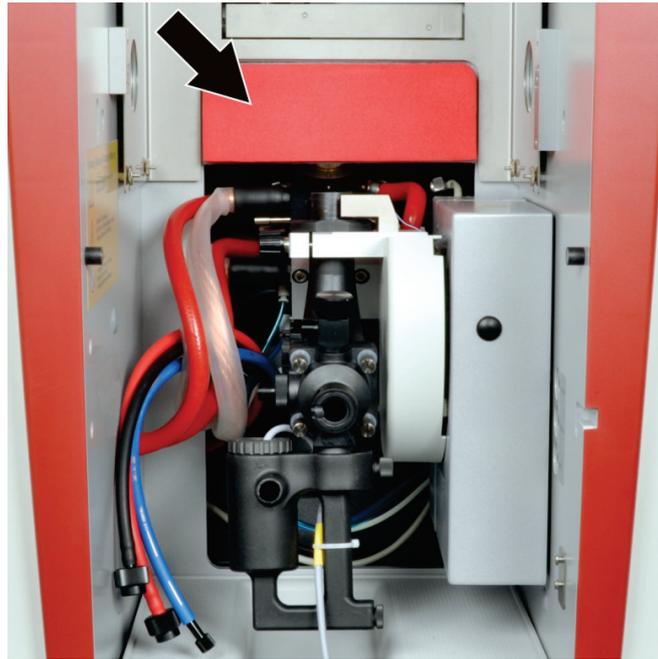


Fig. 31 Elemento de protección para el transporte

6. Llenar el depósito de agua de refrigeración en el compartimento de la lámpara con aprox. 4 litros de agua corriente hasta la marca "max".

Mezcle el agua del grifo dura (conductividad  $\sigma \geq 1$  mS/cm) con agua desionizada en una relación 50/50. Preste atención de que la cámara trasera del depósito de agua de refrigeración también se llene.

**Nota:** El circuito de agua de refrigeración ha sido llenado en fábrica con una cantidad suficiente de aditivo. Por ello, no es necesario añadir ningún aditivo al agua de refrigeración en la puesta en marcha inicial.



Fig. 32 Depósito de agua de refrigeración en el compartimento de la lámpara

7. Conecte el contrAA 800 a la red eléctrica (→ sección "Alimentación eléctrica" pág.21).

8. Conecte el ordenador y el contrAA 800 con el cable USB (1 en Fig. 28 pág.52 o Fig. 30 pág.53).

✓ Las conexiones de alimentación y control están instaladas.

### 5.3 Instalar y arrancar ASpect CS

La instalación y el arranque del programa de control y evaluación ASpect CS están descritos en el manual "ASpect CS", consúltese allí.

### 5.4 Tecnología de tubo de grafito



#### ADVERTENCIA

¡Peligro de reflexión de la radiación UV!

Durante los trabajos de instalación en el compartimento de muestras, el horno de tubo de grafito se puede desajustar. Debido al desajuste de la unidad de atomización es posible que radiación UV salga del compartimento de muestras.

En el contrAA 800 D, la unidad de atomización es ajustada automáticamente antes de cada inicio de una medición. En caso de que la unidad de atomización se desajuste durante una medición, p. ej., a causa de un golpe, detenga la medición y comience de nuevo.

En el contrAA 800 G se puede descartar el peligro de que se produzca un desajuste.

#### 5.4.1 Conexiones en el compartimento de muestras



- 1 Suspensión del AS-GF en el compartimento de muestras derecho
- 2 Horno de tubo de grafito con conexiones
- 3 Regulador de profundidad para AS-GF
- 4 Suspensión del AS-GF en el compartimento de muestras izquierdo

Fig. 33 Elementos del compartimento de muestras

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

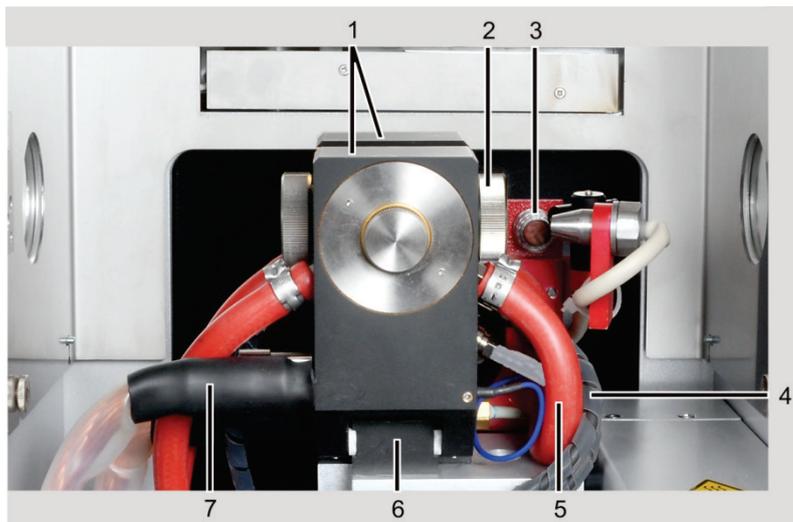


Fig. 34 Conexiones en el horno de tubo de grafito

- |   |   |
|---|---|
| 1 Mordazas del horno con electrodos             | 5 Conexiones del agua de refrigeración: mangueras rojas |
| 2 Ventana del horno                             | 6 Ajuste de posición                                    |
| 3 Fusible en el horno de tubo de grafito        | 7 Cable de corriente de alta intensidad                 |
| 4 Conexiones de gas: mangueras blancas y negras |   |

#### 5.4.2 Configuración en el software para la tecnología de tubo de grafito

En la ventana MAIN SETTINGS del software ASpect CS 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.

En el contrAA 800 D, durante la inicialización de la tecnología de tubo de grafito, el horno de tubo de grafito es desplazado a la respectiva posición controlado por el software y alineado en altura y profundidad en el recorrido óptico. En el contrAA 800 G, el horno es alineado automáticamente en la altura. La profundidad ha sido preajustada en fábrica.



#### TENGA EN CUENTA

¡Peligro de daños en el equipo contrAA 800 D!

Antes de cambiar la tecnología de atomización, retirar primero el mechero, la calefacción de cubeta y el automuestreador, ya que estos accesorios podrían resultar dañados durante los movimientos de giro.

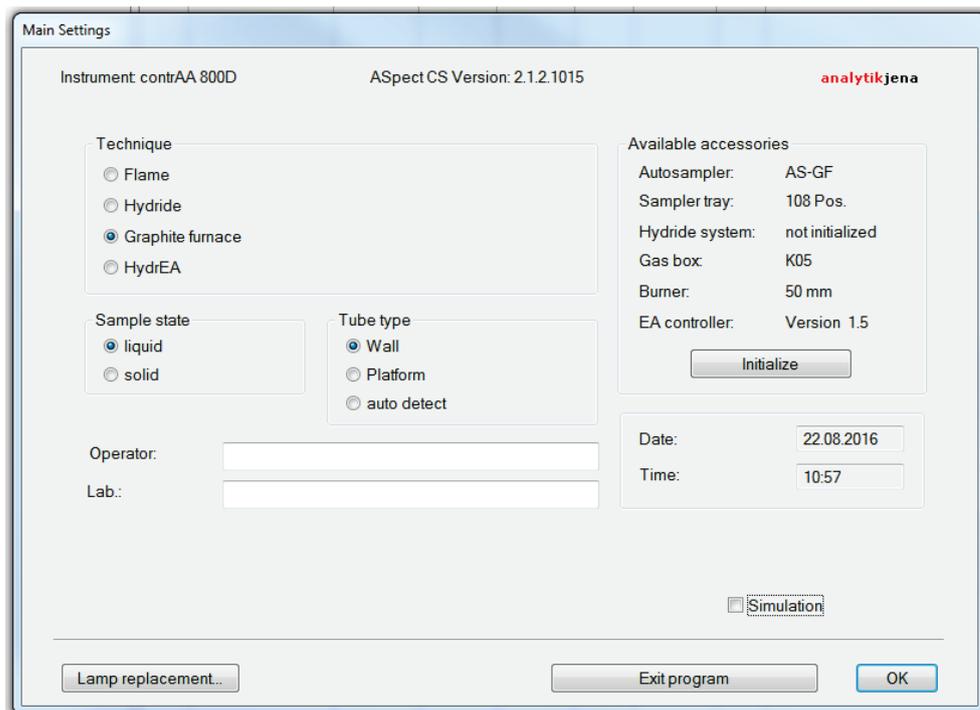


Fig. 35 Ventana MAIN SETTINGS de ASpect CS

En la tecnología de tubo de grafito se puede elegir entre las siguientes opciones:

Grupo	Opción	Descripción
TÉCNICA	GRAPHITE FURNACE	Utilizar un horno de grafito como tecnología de atomización
	HYDREA	Utilice los sistemas de hidruro HS 55 o HS 60 modular en combinación con el horno de tubo de grafito (contrAA 800 D+G)
SAMPLE STATE	LIQUID	Análisis de muestras líquidas (utilizar el AS-GF como automuestreador).
	SOLID	Análisis de muestras sólidas (utilizar SSA 600 o SSA 6z).
TUBE TYPE	Selección sólo con muestras líquidas.	
	WALL	Utilizar un tubo de grafito IC.
	PLATFORM	Utilizar un tubo de grafito IC con plataforma PIN o un tubo de grafito Omega.
	AUTO DETECT	Activar la detección automática del tipo de tubo.

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

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



#### TENGA EN CUENTA

Los tubos de grafito del contrAA 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 contrAA 800 puede resultar dañado.

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

Colocar el tubo de grafito

1. Abra la ventana del ASpect CS con  FURNACE. Pinche en la pestaña CONTROL.

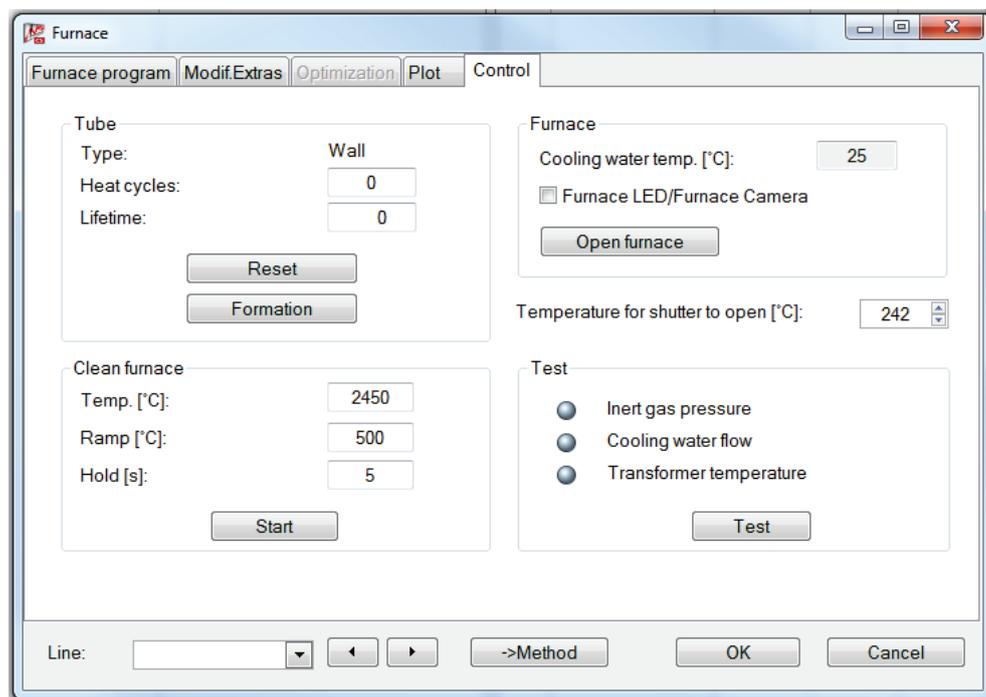


Fig. 36 Ventana de diálogo Furnace / Control

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.

En el tubo de grafito para el análisis de sólidos sin apertura de pipeteo cualquier lado puede estar en la parte de arriba.

4. Cierre el horno de tubo de grafito con el botón [CLOSE FURNACE].
5. Introduzca en el campo TUBO los parámetros HEAT CYCLES y LIFETIME del tubo de grafito incorporado.
  - ✓ El tubo de grafito está colocado en el horno.

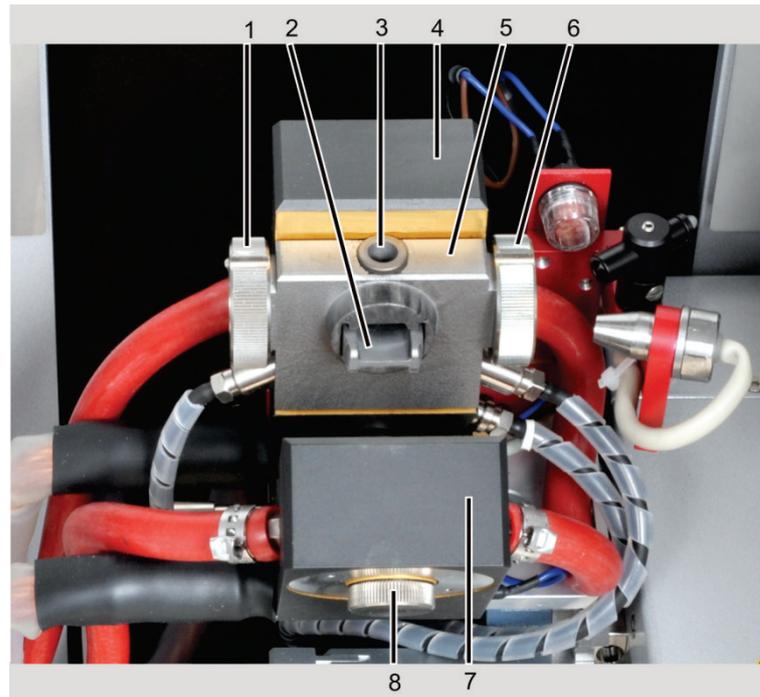


Fig. 37 Horno de tubo de grafito abierto con tubo de grafito

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

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. 35 pág.58).
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] .

### 5.4.4 Formación de tubo de grafito

Con la formación del tubo de grafito se

- oxígeno atmosférico expulsado del horno y la fuerza de apriete de la parte móvil del horno ajustada,
- la temperatura del tubo recalibrada,
- la capa pirolítica en el nuevo tubo de grafito acondicionada,
- el horno limpiado 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 nueve 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 los primeros cinco niveles, el horno y el tubo de grafito se limpian y acondicionan (ajuste de los contactos entre el tubo de grafito y los electrodos). Gracias a una técnica especial de sensor, la temperatura del tubo se mide en los cuatro niveles siguientes. La temperatura del horno corregida garantiza unos resultados de medición correctos.

El software ASpect CS muestra un mensaje en la pantalla en cuanto el factor de formación se encuentre fuera de los límites de tolerancia. Las siguientes tareas de mantenimiento se tienen que comprobar una tras otra:

- Repetir la formación
- Calcinar el tubo de grafito y limpiar las superficies de contacto de los electrodos (véase "Limpiar las superficies de grafito" pág. 99)
- Cambiar el tubo de grafito (véase "Limpiar y cambiar el tubo de grafito" pág.100)
- Cambiar los electrodos y la camisa del horno (véase "Cambiar electrodos y camisa del horno" pág.100)

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

Nuevo tubo de grafito	HEAT CYCLES	0
	LIFETIME	0
Tubo de grafito utilizado	HEAT CYCLES	Valor actual del tubo de grafito
	LIFETIME	Valor actual del tubo de grafito

3. Accione el botón [FORMATTING].

- ✓ El tubo de grafito se puede utilizar para mediciones.

### 5.4.5 Limpiar / calcinar el tubo de grafito

1. En ASpect CS 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. Iniciar el caldeo con el botón [START] en el campo CLEAN FURNACE. 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.

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

## 5.5 Instalar y ajustar el automuestreador AS-GF

### 5.5.1 Instalar el automuestreador



#### TENGA EN CUENTA

¡Apagar el contrAA 800 antes de la instalación y desinstalación del AS-GF!

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



#### TENGA EN CUENTA

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

En el contrAA 800 D se tiene que separar el mechero del sistema cámara de mezcla-pulverizador antes de que se pueda enganchar el automuestreador AS-GF en el compartimento de muestras.



Fig. 38 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. Apagar el contrAA 800.
2. Instalar la guía de mangueras (5 en Fig. 38) 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. 38) 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. 38) 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. Enganchar el AS-GF en los alojamientos del compartimento de muestras (1 y 7 en Fig. 38). Comprobar si el automuestreador está colgado horizontal y si es necesario enderezarlo con un regulador de profundidad en el compartimento de muestras (3 en Fig. 33 pág. 56).

6. 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. 39). 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.

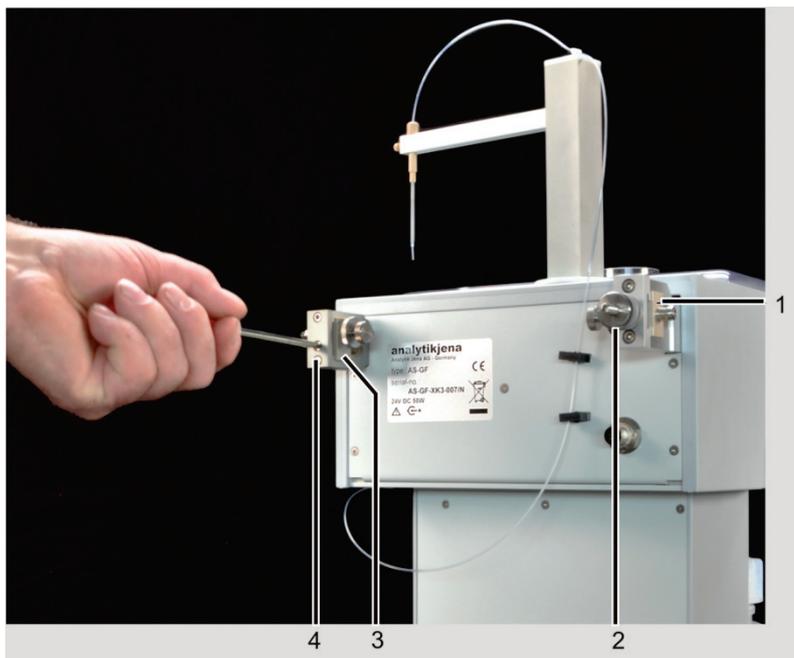


Fig. 39 AS-GF con tornillos para la alineación del horno

- |   |   |
|---|---|
| 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                          |

7. Conectar los cables en el conector (hembra) de la regleta del aparato AAS (conexión del transmisor de muestras de grafito, 8 en Fig. 28 pág. 52).
8. Colocar el plato de muestras sobre eje del AS-GF y encajarlo.
9. Colocar la cubierta de muestras de tal forma que se asiente sobre el riel de guía.
10. En caso necesario, montar la jeringa de dosificación en el dosificador (→ sección "Cambiar la jeringa de dosificación" pág. 119).
11. Encender el ordenador y el contrAA 800, esperar la inicialización del espectrómetro (aprox. 3 min.), iniciar el software ASpect CS e inicializar el sistema.
  - ✓ El automuestreador AS-GF está instalado en el compartimento de muestras.

Preparar el contrAA 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 g/L) manualmente al interior del tubo de grafito.

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

**Tenga en cuenta:** No realice el recubrimiento con la cánula de titanio.

2. Apagar el aparato contrAA 800 e instalar el sistema de hidruro (p. ej. HS 60 modular).
3. Para la tecnología HydrEA, aflojar la tuerca de apriete de la guía de mangueras y extraer la manguera de dosificación. Retirar la manguera de dosificación del soporte de manguera en el brazo del automuestreador.
4. Insertar la cánula de titanio en la guía de manguera y dejar que sobresalga por debajo unos 8 mm. Fijar la cánula de titanio con la tuerca de apriete.
5. Insertar 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.

### 5.5.2 Ajustar el automuestreador

El AS-GF ya está instalado en el compartimento de muestras según la sección "Instalar el automuestreador" pág.62. 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.

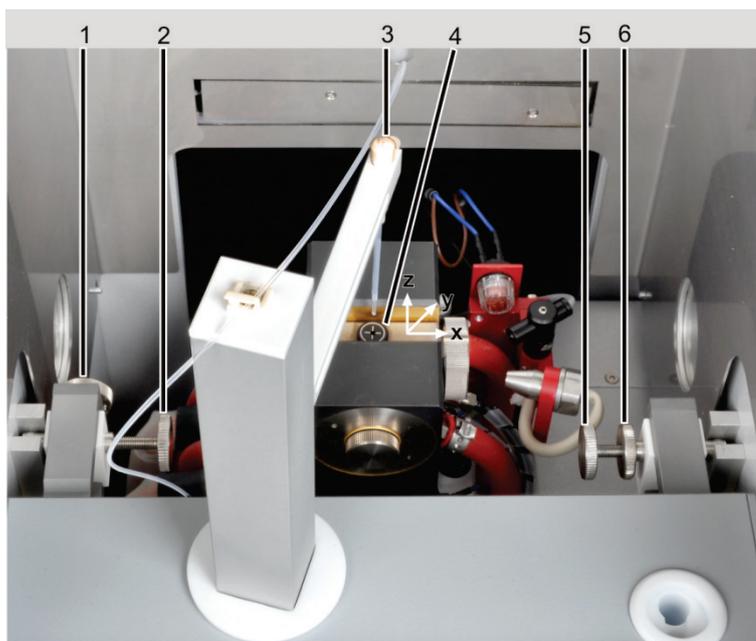


Fig. 40 AS-GF ajustado

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

1. Iniciar el software ASpect CS y abrir la ventana con el símbolo  AUTOSAMPLER, cambiar a la pestaña TECHN. PARAMETERS.
2. Inicie el ajuste con el botón [ALIGN SAMPLE 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 CS", sección "Parámetros técnicos del automuestreador".

### 5.5.3 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.

#### 5.5.4 Desinstalar el automuestreador

1. Apagar el contrAA 800 y accesorios observando el orden de apagado.
2. **En el acoplador HydrEA:**  
Saque la manguera para el gas de reacción de la cánula de titanio. Sacar la cánula de titanio de la guía de manguera; para ello aflojar la tuerca de apriete.
3. Desenchufar los cables del conector (hembra) de la pared lateral derecha del aparato AAS (conexión del transmisor de muestras de grafito)
4. Aflojar los tornillos de ajuste 2 y 3 y retirar el automuestreador AS-GF del compartimento de muestras.

## 5.6 Tecnología de llama



### ADVERTENCIA

¡Peligro de reflexión de la radiación UV!

Debido a un reequipamiento o mantenimiento en el compartimento de muestras, la unidad de atomización se puede desajustar. Debido al desajuste de la unidad de atomización es posible que radiación UV salga del compartimento de muestras.

En el contrAA 800 D, la unidad de atomización es ajustada automáticamente antes de cada inicio de una medición. En caso de que la unidad de atomización se desajuste durante una medición, p. ej., a causa de un golpe, detenga la medición y comience de nuevo.

Controle en el contrAA 800 F la alineación de la unidad de atomización. Si fuera necesario, vuelva a alinear la unidad de atomización en el recorrido óptico con ayuda del tornillo de ajuste (→ apartado "Alinear la unidad de atomización en el recorrido óptico" pág.96).

Al utilizar la tecnología de llama y de hidruro, sólo trabajar con la puerta del compartimento de muestras cerrada. La ventana de seguridad ofrece protección contra la radiación UV.

### 5.6.1 Conexiones en el compartimento de muestras

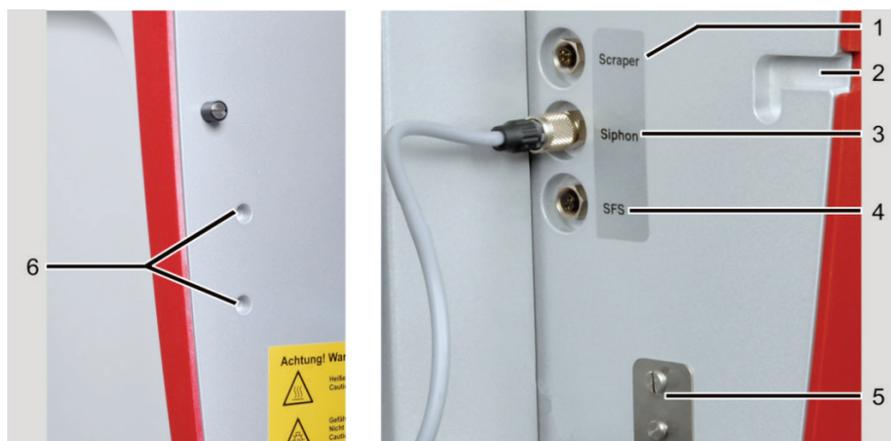


Fig. 41 Conexiones en las paredes del compartimento de muestras

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

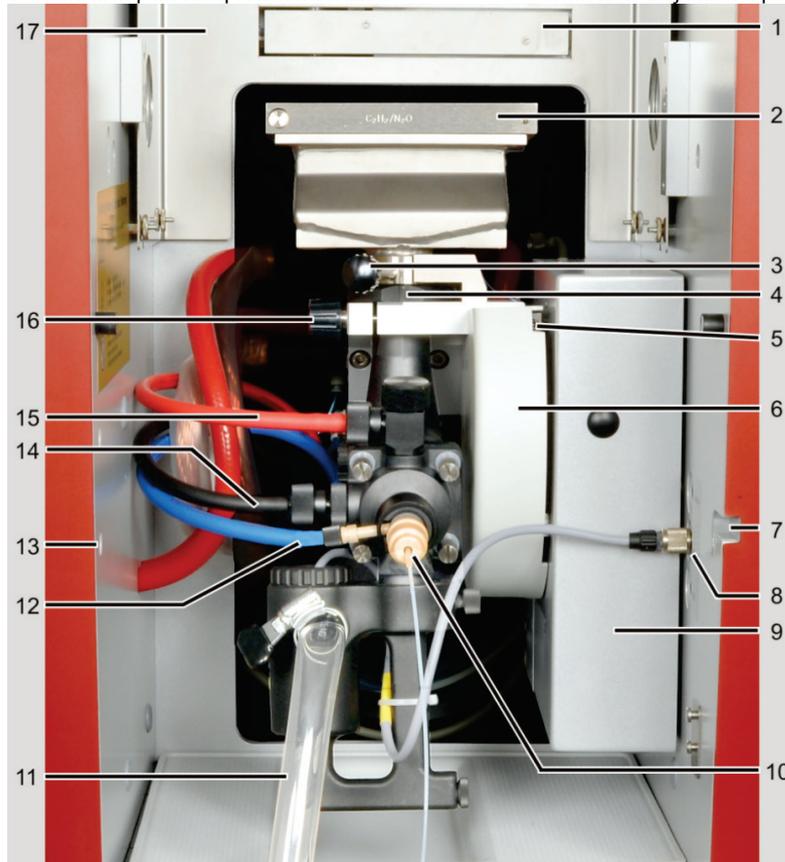


Fig. 42 Conexiones en el sistema mechero-pulverizador

- |   |  |    |   |
|---|--|----|---|
| 1 | Unidad de encendido automática   | 10 | Suministro de líquido de muestra                |
| 2 | Mechero  | 11 | Manguera de desagüe del sifón                   |
| 3 | Tornillo para fijación del mechero   | 12 | Conexión de oxidante (manguera azul)            |
| 4 | Marcas para alineamiento del mechero en el tubo de la cámara de mezcla y en el soporte | 13 | Enganche de AS-F/AS-FD, lado izquierdo          |
| 5 | Tornillo de tope de profundidad  | 14 | Conexión de oxidante adicional (manguera negra) |
| 6 | Ajuste de profundidad accionado por motor  | 15 | Conexión de gas de combustión (manguera roja)   |
| 7 | Enganche de AS-F/AS-FD, lado derecho   | 16 | Tornillo de fijación para estribo de sujeción   |
| 8 | Conectores hembra para el sensor del sifón, el módulo de inyección SFS6 y el raspador  | 17 | Chapa de protección térmica                     |
| 9 | Ajuste de altura   |    |   |

### 5.6.2 Configuración en el software para la tecnología de llama

En la ventana MAIN SETTINGS del software ASpect CS (Fig. 35 pág.58) puede ajustar en el campo TECHNIQUE la opción FLAME . Por medio de la inicialización, la interfaz de usuario del software es adaptada a los parámetros del método y del equipo.

En el contrAA 800 D, durante la inicialización de la tecnología de llama, el sistema de mechero-pulverizador es desplazado a la respectiva posición controlado por el software y alineado en altura y profundidad en el recorrido óptico. En el contrAA 800 F, la unidad de atomización es alineada automáticamente en la altura. La profundidad de la unidad de atomización es preajustada en fábrica.



#### TENGA EN CUENTA

¡Peligro de daños en el equipo contrAA 800 D!

Antes de cambiar la tecnología de atomización, debe retirar primero el mechero, la unidad de cubeta con cubeta de hidruro y el automuestreador, ya que estos accesorios podrían resultar dañados durante los movimientos de giro.

### 5.6.3 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 contrAA 800 antes de la instalación! Al colocar o extraer los contactos eléctricos enchufables se puede dañar el sensible sistema electrónico del contrAA 800.

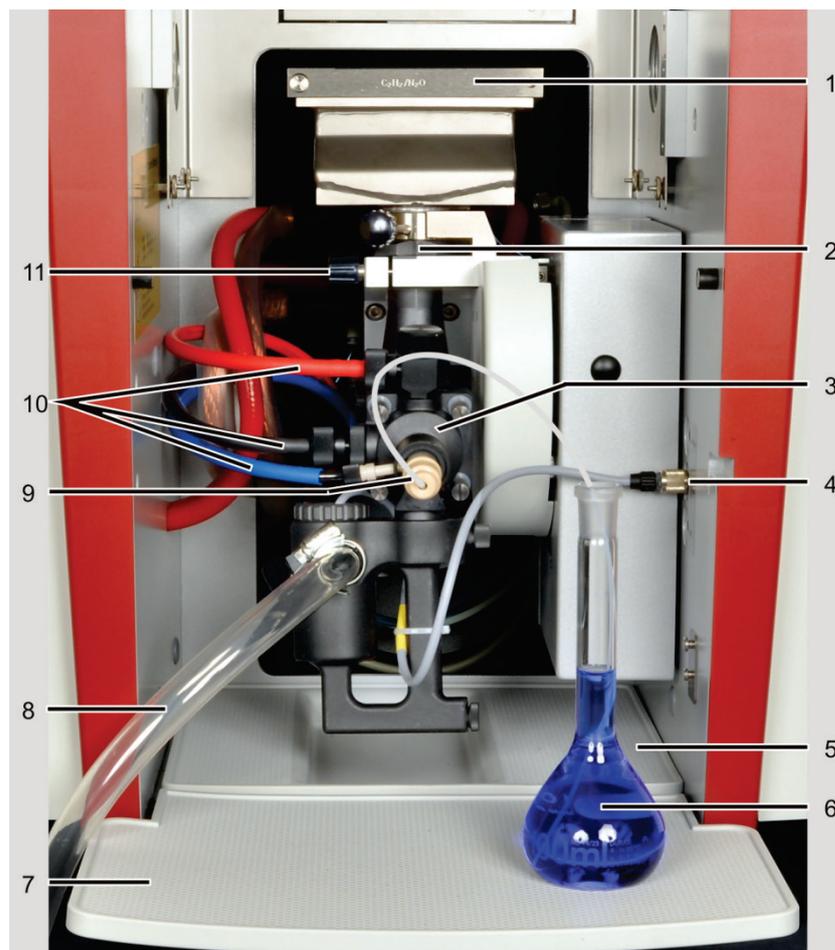


Fig. 43 Tecnología de llama, alimentación de muestras manual

- |  |   |
|--|---|
| 1 Mechero  | 6 Recipiente de muestras                                |
| 2 Marcas para alineamiento del mechero en el tubo de la cámara de mezcla y en el dispositivo de sujeción | 7 Bandeja de muestras                                   |
| 3 Sistema pulverizador-cámara de mezcla  | 8 Manguera de desagüe del sifón                         |
| 4 Línea de conexión del sensor del sifón   | 9 Manguera de aspiración de muestras en el pulverizador |
| 5 Cubeta de retención  | 10 Conexiones de gas                                    |
|  | 11 Dispositivo de sujeción en el ajuste de altura       |

1. Apagar el contrAA 800 y 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 en el tubo de la cámara de mezcla debe encontrarse encima del borde del dispositivo de sujeción (2 en Fig. 43).
3. Insertar el pulverizador en la cabeza de la cámara de mezcla y bloquear con el anillo.
4. Colocar la bandeja colectora debajo del sistema quemador-pulverizador.
5. Enganchar la bandeja de muestras en las guías delante del equipo y atornillar fijamente.
6. Insertar la manguera de desagüe de la boquilla del sifón en la boquilla o en la respectiva abertura de la tapa de la botella colectora. Asegurar la manguera con la abrazadera al sifón.

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

7. Rellenar con agua el sifón encima del tubo de la cámara de mezcla, hasta que el agua salga por la manguera de desagüe.  
**Nota:** En el contrAA 800 D, volver a llenar el sifón después del cambio de la tecnología de atomización. Una parte del agua se escurre a través de la manguera de desagüe cuando el atomizador de llama se encuentra en la posición inferior.
8. Conectar el suministro de gas (10 en Fig. 43):
  - 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
9. Coloque el quemador requerido (50 mm/100 mm) en el tubo de la cámara de mezclas, gírelo y fíjelo en la posición adecuada. Comprobar la posición correcta del mechero.
10. Insertar el conector del sensor del sifón en la conexión de la pared derecha del compartimento de muestras.
11. **Módulo de inyección SFS 6**  
Si se trabaja con el módulo de inyección SFS 6, instale el módulo de inyección SFS 6 (→sección "Instalar el módulo de inyección SFS 6" pág.76).
12. Coloque los recipientes de lavado y de muestras en la bandeja de muestras o en una mesa auxiliar.
13. Fije la manguera de aspiración en la cánula del pulverizador. Sumerja el otro extremo de la manguera en la muestra.
14. Cuelgue la pantalla de seguridad y desplácela delante del quemador.
15. Encender el contrAA 800 e iniciar el software de control ASpect CS.
  - ✓ El sistema mechero-pulverizador está instalado y preparado para la alimentación manual de muestras.

### 5.6.4 Instalación para un trabajo continuo con automuestreador

En el modo de trabajo continuo, las muestras se introducen por medio de los automuestreadores AS-F o AS-FD.

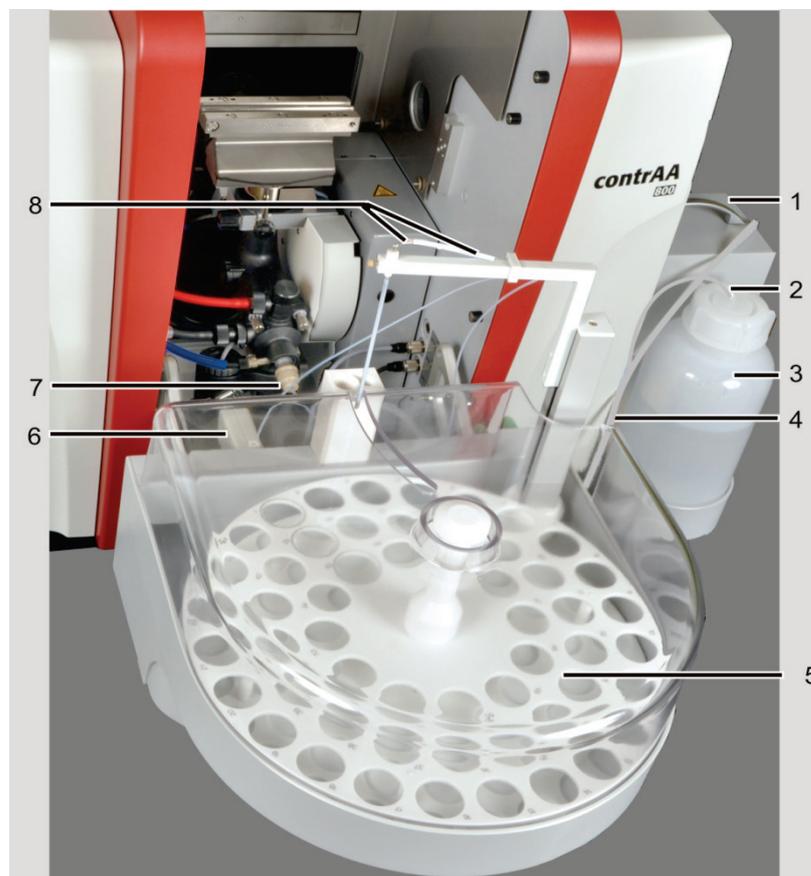


Fig. 44 tecnología de llama, con automuestreadores AS-FD y SFS 6

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



#### TENGA EN CUENTA

Apague el contrAA 800 antes de cualquier instalación.

Al colocar o extraer los contactos eléctricos enchufables se puede dañar el sensible sistema electrónico del contrAA 800.

Instalar el sistema mechero-pulverizador

1. Apagar el contrAA 800 y 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 tiene que sobresalir del borde del dispositivo de sujeción (4 en Fig. 42 pág.68).
3. Insertar el pulverizador en la cabeza de la cámara de mezcla y bloquear con el anillo.

4. Colocar la bandeja colectora debajo del sistema quemador-pulverizador en el compartimento de muestras.
5. Insertar la manguera de desagüe de la boquilla del sifón en la boquilla o en la respectiva abertura de la tapa de la botella colectora. Asegurar la manguera con la abrazadera al sifón.  
**Nota:** Coloque el tubo flexible de desagüe así que tenga una pendiente continua. Si fuera necesario, acorte la manguera. La manguera no debe sumergirse en el líquido de la botella colectora.
6. Rellenar con agua el sifón encima del tubo de la cámara de mezcla, hasta que el agua salga por la manguera de desagüe.
7. Insertar el conector del sensor del sifón en la conexión de la pared derecha del compartimento de muestras (3 en Fig. 41 pág.68).
8. Conectar el suministro de gas:
  - Conecte la manguera para gas de combustión (roja) arriba en la cabeza de la cámara de mezcla (15 en Fig. 42 pág.68)
  - Conecte la manguera para oxidante (azul) en el pulverizador (12 en Fig. 42 pág.68)
  - Conecte la manguera para oxidante adicional (negra) a un lado de la cámara de mezcla (14 en Fig. 42 pág.68)
9. Coloque el quemador requerido (50 mm/100 mm) en la boquilla, gírelo y fíjelo en la posición adecuada. Comprobar la posición correcta del mechero.
10. Cuelgue la pantalla de seguridad y desplácela delante del quemador.
  - ✓ El sistema mechero-pulverizador está instalado con todas las conexiones.

Instalar el módulo de inyección

Si se va a trabajar con el módulo de inyección SFS 6, instale el módulo de inyección SFS 6 (→ sección "Instalar el módulo de inyección", pág.76).

Instalar el automuestreador

1. Enganchar el automuestreador en los alojamientos correspondientes del compartimento de muestras (2,6 en Fig. 41 pág.68).  
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. 45 pág. 74).
2. Colocar el módulo de fluidica (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 fluidica y el aparato AAS en las conexiones de la parte trasera del automuestreador y bloquear (1 y 2 en Fig. 45 pág. 74). Para ello, descuelgue el automuestreador del lado derecho, de ser necesario.
4. Conectar el cable de control al enchufe "Sampler Flame" en la pared lateral derecha del contrAA 800 (7 en Fig. 28 pág.52 u 8 en Fig. 30 pág.53) y bloquear.
5. Conectar la manguera de desagüe a la boquilla de desagüe del automuestreador (parte trasera, 4 en Fig. 45 pág.74).  
Conecte la manguera de desagüe a la boquilla o 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. 45 pág.74).

**Nota:** En el AS-FD las mangueras para la conexión del automuestreador y el módulo de fluidica 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. Introducir la(s) cánula(s) con guía en el orificio en el brazo del automuestreador y ajustar con tornillo de bloqueo.

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

8. 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.
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. Conectar la manguera de aspiración de muestras en la cánula del pulverizador.
11. Colocar el plato de muestras sobre la carcasa del automuestreador, prestar atención de que encaje correctamente.

**Nota:** el control no pone en marcha al automuestreador o lo detiene automáticamente si no se ha colocado el plato de muestras.

12. 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. 45 Parte trasera del automuestreador AS-FD

Preparar el módulo de fluidica (sólo AS-FD)

1. En caso necesario, montar la jeringa de dosificación en el dosificador (→ sección "Cambiar la jeringa de dosificación" pág. 119).
2. Colocar las botellas de provisión para líquido de lavado (izquierda) y diluyente (derecha) en los soportes para botella del módulo de fluidica.

3. 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. 46 pág. 75).
4. Atornillar la manguera de dosificación para diluyente (revestida, marca "1") a la segunda conexión de la válvula (3 en Fig. 46).
5. Sumergir la manguera para líquido de lavado (marca "2") en la botella de provisión.
  - ✓ El sistema mechero-pulverizador está instalado y preparado para la alimentación continua de muestras con AS-F y/o AS-FD.

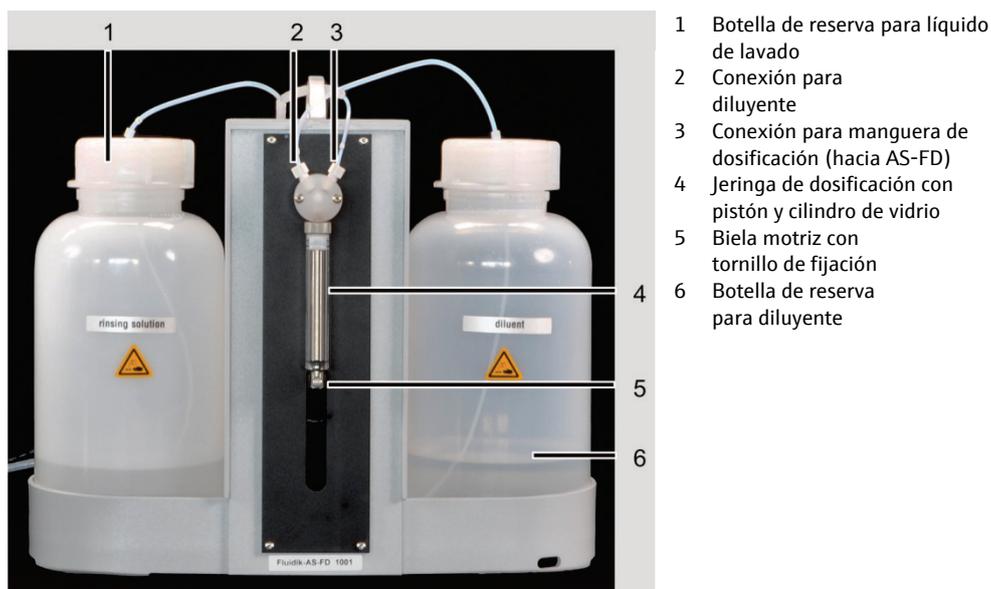


Fig. 46 Dosificador en el módulo de fluidica del AS-FD

Desinstalar el automuestreador

1. Apagar el contrAA 800 y accesorios observando el orden de apagado.

**Desinstalar el automuestreador**

2. Desconectar la manguera de aspiración de muestras de la cánula fina del brazo del automuestreador.
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. 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. Retirar el automuestreador del compartimento de muestras.

**Desinstalar el módulo de inyección**

8. Si se trabaja con el módulo de inyección, apagar el módulo de inyección SFS 6 (→sección "Desinstalar", pág.77).

### 5.6.5 Instalar el módulo de inyección SFS 6

Instalar el módulo de inyección

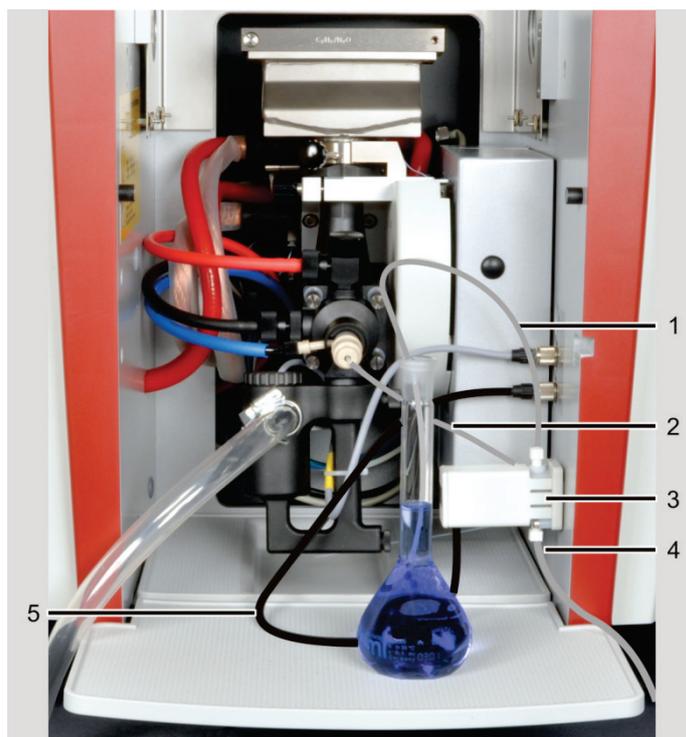


Fig. 47 SFS 6 para alimentación manual de muestras instalado

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

1. Enroskar las mangueras de aspiración en el módulo de inyección:
  - manguera de mediana longitud en la conexión superior – hacia la muestra (1 en Fig. 47)
  - manguera corta en la conexión lateral – hacia la cánula del pulverizador (2)
  - manguera larga en la conexión inferior – hacia la solución de lavado (4)
2. Funcionamiento manual: Enganchar el módulo de inyección en el dispositivo de suspensión en el compartimento de muestras. Funcionamiento con cargador de muestras: Enganchar el módulo de inyección en el soporte en la parte trasera del automuestreador (6 en Fig. 45 pág.74).
3. Enchufar el cable de control (5 en Fig. 47) en la conexión (hembra) de dos pines en la pared del compartimento de muestras.
4. Insertar la manguera corta (2) 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.

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.

### 5.6.6 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 la horquilla de quemador, 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.
  - ✓ El mechero nuevo está completamente instalado.

### 5.6.7 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 bastoncillo de limpieza 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 de combustión superen los 250 NL/h, tenga en cuenta que se pueden producir unos depósitos muy resistentes. En caso necesario, retírelos para garantizar el funcionamiento del raspador.

1. Desatornille los tornillos de la mordaza frontal del mechero (flechas en Fig. 48).
2. Desatornille la guía de fijación (1 en Fig. 49) con tornillos moleteados (3 en Fig. 49) 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. 49. 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.

Inserte el raspador en los pasadores de guía del riel de montaje (2 en Fig. 49) y fíjelo con los tornillos moleteados (3 en Fig. 49).

✓ El raspador está instalado.



Fig. 48 Tornillos en la mordaza frontal

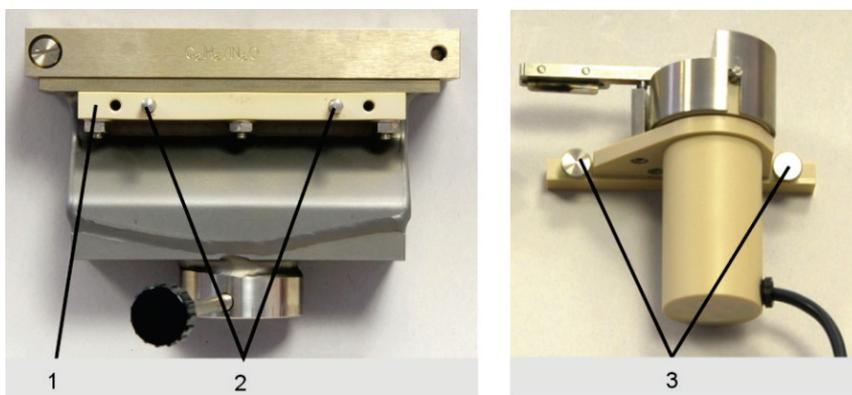


Fig. 49 Riel de montaje / tornillos moleteados en el raspador

- |   |  |
|---|--|
| <p>1 Riel de montaje para raspador, montada en el mechero</p> | <p>2 Pasadores de guía</p> <p>3 Tornillos moleteados</p> |
|---|--|

## 5.7 Puesta en marcha del contrAA 800 con accesorios

### 5.7.1 Secuencia de encendido



#### TENGA EN CUENTA

¡Peligro de daños en el equipo contrAA 800 D!

Antes de cambiar la tecnología de atomización, debe retirar primero el mechero, la unidad de cubeta con cubeta de hidruro y el automuestreador, ya que estos accesorios podrían resultar dañados durante los movimientos de giro.

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 CS.
3. Encienda el contrAA 800: presione el interruptor ON/OFF verde en la pared lateral derecha. Espere hasta que el espectrómetro termine completamente la inicialización automática (aprox. 3 min.).

4. Inicie el programa ASpect CS: haga doble clic con el puntero en el símbolo de ASpect CS.
5. En el software ASpect CS, en la ventana MAIN SETTINGS realizar los ajustes de la tecnología de atomización e inicializar el sistema.
6. Conecte la impresora y el compresor cuando los necesite.
  - ✓ El sistema EAA está encendido ahora y usted puede empezar a trabajar (preparación de análisis y mediciones).

## 5.7.2 Secuencia de apagado



### TENGA EN CUENTA

¡Peligro de daños en la lámpara!

Después de apagar la lámpara de xenón de arco corto, el circuito de refrigeración de la lámpara debería funcionar todavía 30 s antes de apagar el equipo EAA.

1. Apague el programa de control ASpect CS en el ordenador: Haga clic en el menú FILE ► EXIT.
2. Antes de cerrar el programa, decida si los datos o la información que no hayan sido guardados deberían guardarse.
3. Si la lámpara de xenón de arco corto aún está encendida o fue apagada hace menos de 30 s:
  - se le preguntará si la lámpara de xenón de arco corto se debe apagar. Si se apaga la lámpara, el programa ASpect CS finalizará después de un tiempo de retardo de 30 s.
4. Apague el ordenador.
5. Desconecte los dispositivos mediante el interruptor principal correspondiente (en el orden siguiente):
  - Compresor
  - Accesorios de EAA (p. ej., sistema de hidruro)
  - contrAA 800
  - Impresora
  - Ordenador
  - ✓ El sistema EAA está apagado ahora.

## 6 Conservación y mantenimiento



### ADVERTENCIA

Descarga eléctrica.

Apague el contrAA 800 y desenchúfelo de la red eléctrica antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento. Solo extrayendo el enchufe de la toma de corriente se cortará la corriente del contrAA® 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!

La lámpara de xenón de arco corto y la llama irradian una luz muy intensa en el espectro de luz ultravioleta y visible. No mire directamente hacia la radiación de la lámpara de xenón de arco corto o hacia la llama sin utilizar gafas de protección UV. Proteja su piel contra la radiación ultravioleta.



### ADVERTENCIA

¡Peligro de reflexión de la radiación UV!

Debido a un reequipamiento o mantenimiento en el compartimento de muestras, la unidad de atomización se puede desajustar. Debido al desajuste de la unidad de atomización es posible que radiación UV salga del compartimento de muestras.

En el contrAA 800 D, la unidad de atomización es ajustada automáticamente antes de cada inicio de una medición. En caso de que la unidad de atomización se desajuste durante una medición, p. ej., a causa de un golpe, detenga la medición y comience de nuevo.

Controle en el contrAA 800 F la alineación de la unidad de atomización. Si fuera necesario, vuelva a alinear la unidad de atomización en el recorrido óptico con ayuda del tornillo de ajuste (→ apartado "Alinear la unidad de atomización en el recorrido óptico" pág.96).

En el contrAA 800 G se puede descartar el peligro de que se produzca un desajuste.



### ADVERTENCIA

Peligro de explosión.

La bombilla de la lámpara de xenón de arco corto está bajo presión (1,5-1,6 MPa de presión en estado frío) y puede reventar. Maneje la bombilla de la lámpara únicamente junto con el embalaje de seguridad. Siempre guarde las bombillas nuevas y usadas en el respectivo embalaje de seguridad. Analytik Jena recomienda utilizar una protección facial durante el cambio de la bombilla.

Inserte la nueva lámpara de xenón de arco corto según las prescripciones en la dirección y con la polaridad correctas. No deje que humedad entre en la carcasa de la lámpara. Utilice la lámpara después de haberla incorporado en el compartimento de lámpara.

Elimine las bombillas usadas según las prescripciones específicas del país para lámparas de arco corto y bajo observancia del prospecto adjunto. ¡No tirar a la basura doméstica! En caso de preguntas respecto a la eliminación, diríjase al servicio de atención al cliente deAnalytik Jena.



**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 instrucciones de seguridad del apartado "Indicaciones de seguridad" pág. 11. 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 CS.



**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.

**6.1 Tareas de mantenimiento**

Objeto de mantenimiento	Tarea	Razón, plazos
<b>Equipo base</b>		
Fusibles	Cambiar fusibles	Cuando sea necesario
Limpiar el	Limpeza	Con regularidad
	Retirar el líquido de la cubeta de retención	Cuando hayan residuos en la cubeta
	Limpiar la ventana de entrada y salida del haz en el compartimento de muestras	Cuando hay suciedad visible y/o cuando hay pérdidas de energía y tras una solicitud correspondiente por parte del software ASpect CS
Emisor continuo	Cambiar la bombilla	En caso de necesidad
Refrigeración de circuito cerrado para lámpara de xenón de arco corto y horno de tubo de grafito	Comprobar el nivel del agua de refrigeración en el depósito	Mensualmente
	Echar agua de refrigeración	En caso de necesidad
	Cambiar el agua de refrigeración, limpiar el depósito	Anualmente
Ventiladores (pared trasera del equipo)	Inspeccionar las rejillas de ventilación respecto a suciedad, limpiarlas, dado el caso	Mensualmente

Objeto de mantenimiento	Tarea	Razón, plazos
Filtro de aire (pared trasera del equipo)	Inspección visual respecto a existencia de suciedad Cambiar	Regularmente, en un entorno polvoriento (p. ej., una mina) diariamente En caso de necesidad, a más tardar después de 12 meses
Conexiones de gas	Comprobar la estanqueidad	Semanalmente, así como siempre 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	contrAA 800 D: ajuste automático de altura y profundidad contrAA 800 G: ajuste automático de altura, ajuste de profundidad posible mediante un tornillo de ajuste contrAA 800 F: ajuste automático de altura, ajustar la profundidad tras trabajos de instalación y mantenimiento vía tornillo de ajuste
<b>Horno de tubo de grafito</b>		
Limpiar las	Limpiar con un paño libre de hilachas impregnado en alcohol Limpiar con un agente tensioactivo suave.	Diariamente hasta semanalmente, depende de la matriz de muestras 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	Limpiar mediante calcinación a través del programa de control Cambiar	Diariamente En caso de una fuerte calcinación, una fuerte disminución de la sensibilidad y valores RSD% muy altos Cuando un mensaje de error indica que el factor de formación está fuera de la tolerancia
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 Inspeccionar respecto a desgaste,	Diariamente hasta semanalmente, al trabajar con modificadores de matriz ( $MgNO_3$ ), directamente después de la aplicación

Objeto de mantenimiento	Tarea	Razón, plazos
	sustituirlos en caso necesario	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
<b>Objeto de mantenimiento</b>		
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>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

## 6.2 Equipo base

### 6.2.1 Cambiar fusibles



#### ADVERTENCIA

¡Peligro de descarga eléctrica!

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

Los fusibles de entrada de red (F1, F2) del contrAA 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.

contrAA 800 D + G

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

Fusibles  
lado trasero

Para fusibles, véase 2, 4 en Fig. 27 pág.51

Número de fusible	Tipo	Circuito protegido
F3	T 6.3 A/H	Enchufe
F4	T 6.3 A/H	Enchufe
F5	T 6.3 A/H	Espectrómetro
F6	T 6.3 A/H	Espectrómetro

Fusibles  
regleta multienchufe

Para fusibles, véase 2, 4 en Fig. 28 pág.52

Número de fusible	Tipo	Circuito protegido
F7	T 3,15 A	Lámpara de xenón de arco corto
F8	T 3,15 A	Lámpara de xenón de arco corto

Fusible del horno

Para fusible del horno, véase 2, 8 en Fig. 12 pág.34

Tipo	Circuito protegido
TR5-T 100 mA	Horno de tubo de grafito

contrAA 800 F

Los fusibles del contrAA 800 F se encuentran en la regleta multienchufe (véase 4, 6 en Fig. 30 pág.53).

Número de fusible	Tipo	Circuito protegido
F1	T 10 A/H	Entrada de red
F2	T 10 A/H	Entrada de red
F3	T 3.15 A/H	Lámpara de xenón de arco corto
F4	T 3.15 A/H	Lámpara de xenón de arco corto

## 6.2.2 Limpiar el compartimento de muestras

- Limpie con regularidad el compartimento de muestras con un paño libre de hilachas humedecido en alcohol.
- Si en la cubeta de retención se encuentran restos de líquido, p. ej., del desagüe del sifón, extraiga la cubeta cuidadosamente, vacíela y lávela bajo agua corriente.
- Si se detectan pérdidas de energía, inspeccione las ventanas de entrada y salida del haz y límpielas en caso necesario.

En el contrAA 800 D y F se tiene que retirar la chapa de protección térmica (17 en Fig. 42 pág. 68).

Jale la ventana hacia arriba con un movimiento giratorio (cierre de bayoneta) y extráigala del compartimento de muestras.

Limpie la ventana con un paño libre de hilachas humedecido en alcohol (pañó para gafas) sin dejar estrías y vuelva a insertarla.

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

## 6.2.3 Cambiar el emisor continuo (lámpara de xenón de arco corto)



### ADVERTENCIA

¡Peligro de descarga eléctrica!

¡Tras una solicitud correspondiente por parte del software ASpect CS, apague el contrAA 800 con el interruptor principal y desconéctelo de la red eléctrica antes de realizar el cambio de lámpara!



### ADVERTENCIA

Peligro de explosión.

La bombilla de la lámpara está bajo presión (1,5-1,6 MPa de presión en estado frío) y puede reventar. Maneje la bombilla de la lámpara únicamente junto con el embalaje de seguridad. Siempre guarde las bombillas nuevas y usadas en el respectivo embalaje de seguridad.

Analytik Jena recomienda utilizar una protección facial durante el cambio de la bombilla (véase abajo).

Inserte la nueva lámpara de xenón de arco corto según las prescripciones en la dirección y con la polaridad correctas. No deje que humedad entre en la carcasa de la lámpara. Utilice la lámpara después de haberla incorporado en el compartimento de lámpara.

Elimine la bombilla usada según las prescripciones específicas del país para lámparas de arco corto y bajo observancia del prospecto adjunto. ¡No tirar a la basura doméstica! En caso de preguntas respecto a la eliminación, diríjase al servicio de atención al cliente deAnalytik Jena.



### PRECAUCIÓN

¡Peligro de quemaduras en superficies calientes! Durante el funcionamiento, la carcasa de la lámpara puede alcanzar temperaturas de hasta 60 °C. Deje que la carcasa se enfríe durante unos minutos.



## TENGA EN CUENTA

¡Evite que la ventana de la lámpara se ensucie!

Mientras cambie la lámpara, no toque la ventana (vidrio de sílice) de la lámpara. Las huellas dactilares se graban en el vidrio y merman las propiedades de la lámpara.

Analytik Jena ofrece una protección facial como accesorio opcional. Se recomienda utilizar esta protección facial durante el cambio de la lámpara.



Fig. 50 Protección facial

El software ASpect CS guía al cliente paso a paso durante el cambio del emisor continuo.

1. Iniciar el software ASpect CS. Inicie el asistente en la ventana MAIN SETTINGS mediante un clic en [LAMP REPLACEMENT].
2. Introduzca el número del nuevo emisor continuo en el asistente.
3. Apague el contrAA 800 y los accesorios cuando se le pida. Desconecte el dispositivo de la red y déjelo enfriar.
4. Abra la puerta del compartimento de la lámpara (parte frontal izquierda, al lado del compartimento de muestras).



5. Coloque un paño debajo de los acoplamientos para el agua de refrigeración.

Separe los acoplamientos rápidos para el agua de refrigeración en el lado inferior de la carcasa de la lámpara.

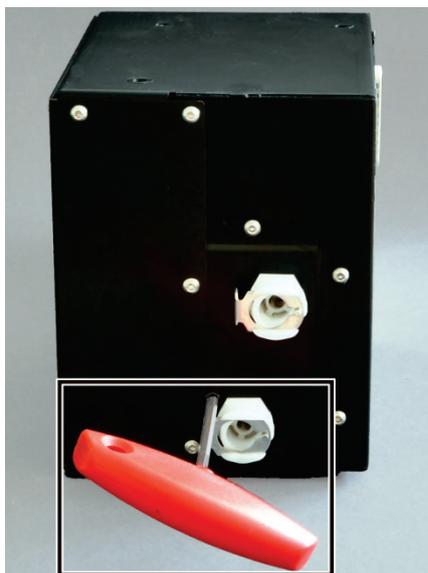
Para separar los acoplamientos, presione el cierre (de metal) correspondiente hasta que se desbloquee y saque la pieza de acoplamiento hacia abajo.

**Nota:** Las piezas de acoplamiento contienen válvulas que se cierran automáticamente al separarlas. A pesar de ello, sí logran salir unas cuantas gotas de agua.



6. Desatornille completamente con la llave de hexágono interior de 5 mm (incluida) el tornillo de fijación horizontal de la cabina de la lámpara,

Cuando se separan los acoplamientos, la carcasa de la lámpara es presionada hacia delante sobre los dos pernos de guía cortando la conexión eléctrica enchufable (no visible).

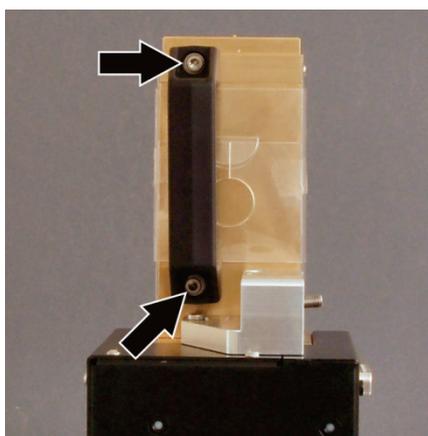


7. Coja la carcasa de la lámpara del asa con una mano y con la otra mano por la parte inferior y sáquela de los pernos de guía hacia delante.

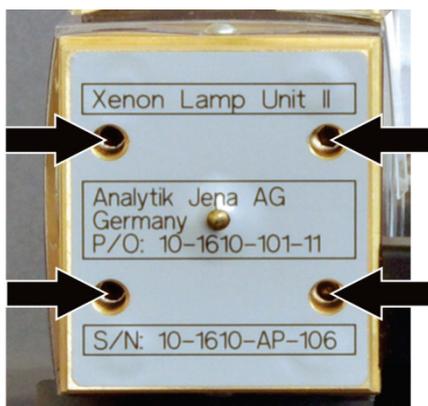
**Nota:** Sujete la carcasa de la lámpara fuertemente, ya que es muy pesada.

¡No toque la ventana de la lámpara!

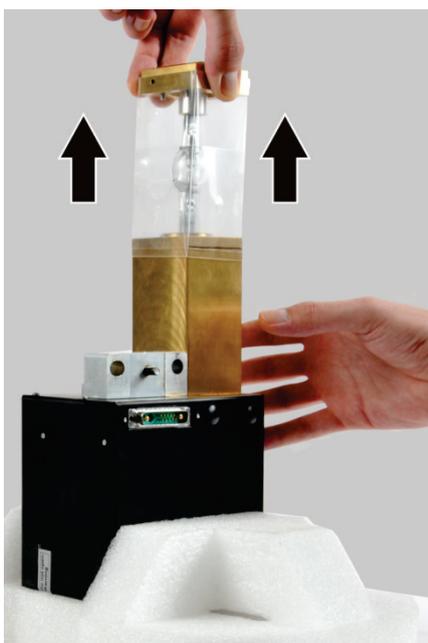
8. Coloque la carcasa de la lámpara desmontada aparte.
9. Con la llave de hexágono interior de 3 mm (incluida) afloje el tornillo de fijación para el cátodo de la lámpara en la parte inferior de la carcasa de la lámpara. No desenrosque el tornillo por completo.



10. Coloque la carcasa de la lámpara en posición vertical. ¡Asegúrese de que esté en una posición segura!
11. Desenrosque el asidero de la lámpara con la llave de hexágono interior de 3 mm.



12. Afloje los cuatro tornillos en la parte superior de la carcasa de la lámpara con la llave de hexágono interior de 3 mm.



13. Extraiga la placa con la bombilla y el embalaje de seguridad de la carcasa hacia arriba. Al hacerlo, desplace el embalaje de seguridad hacia abajo, de tal manera que la bombilla permanezca siempre cubierta por completo.

**⚠ ADVERTENCIA**

La bombilla está bajo presión y puede reventar. Maneje la bombilla únicamente con el embalaje de seguridad.



14. Cierre el embalaje de seguridad.

Para ello, saque la tapa del embalaje de seguridad de la solapa y pliéguela. Enganche la tapa en la grieta entre lámpara y tubuladura de latón.



15. Retire las nuevas bombillas del embalaje de transporte.

**Nota:** El embalaje de transporte se puede utilizar para el transporte seguro de la bombilla vieja.

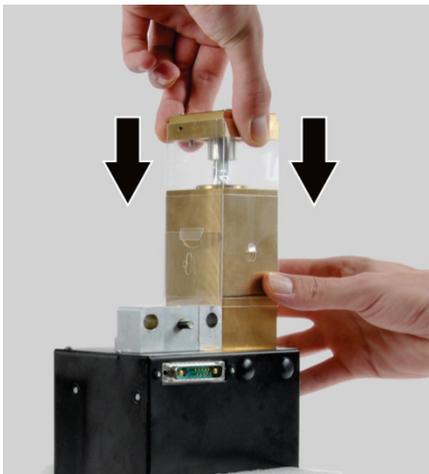


16. Separe la pieza de gomaespuma del cátodo de la lámpara. Abra el embalaje de seguridad de la nueva bombilla.

Para ello, saque la tapa de la grieta entre lámpara y tubuladura de latón y pliéguela.

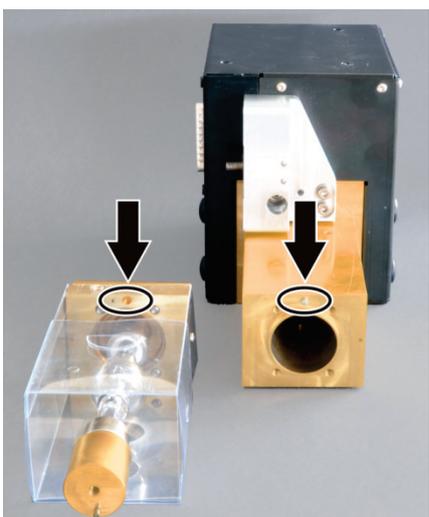
**⚠ ADVERTENCIA**

La bombilla está bajo presión y puede reventar. ¡No retire el embalaje de seguridad!

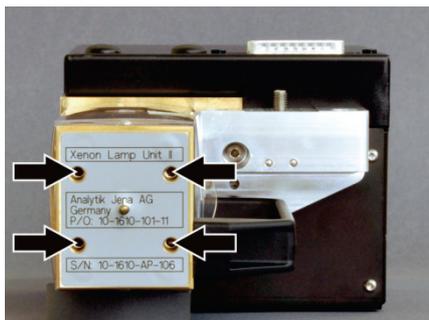


17. Introduzca la placa de fijación con la bombilla preajustada desde arriba en la carcasa de la lámpara.

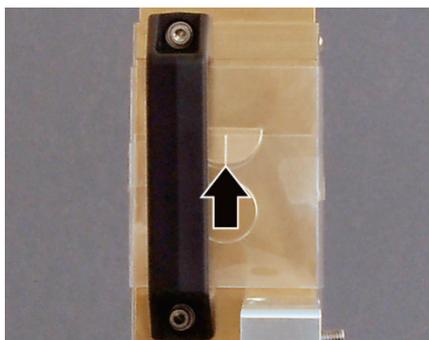
Deslice el embalaje de seguridad sobre la carcasa de la lámpara.



Oriento la placa de fijación de tal manera que el orificio oblongo en el lado inferior coincida con la espiga de posicionamiento de la carcasa.

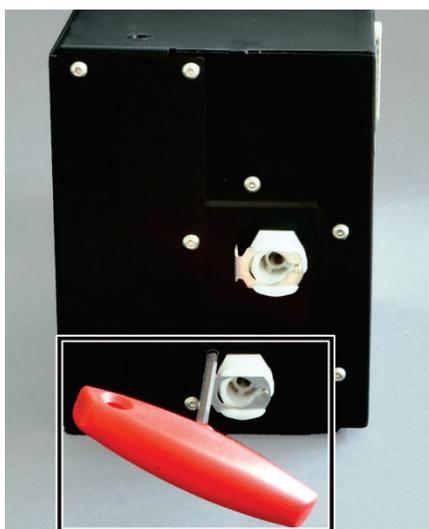


18. Atornille fijamente la placa de fijación a la carcasa de la lámpara con la llave de hexágono interior de 3 mm.

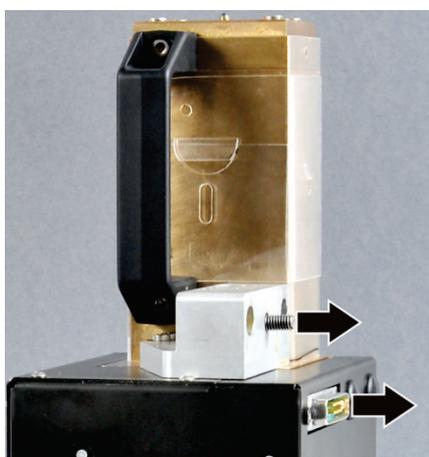


19. Desplace la tapa del embalaje de seguridad bajo la solapa.

20. Enrosque de nuevo el asidero de la lámpara a la carcasa de la lámpara.



21. Coloque la carcasa de la lámpara aparte. Asegure el cátodo de la lámpara a la parte inferior de la carcasa de la lámpara con la llave de hexágono interior de 3 mm.



22. Vuelva a montar la carcasa de la lámpara en el compartimento de la lámpara:

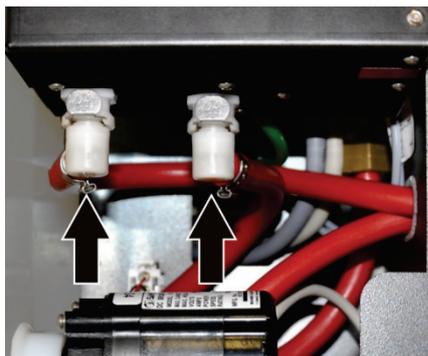
Coloque la carcasa de la lámpara en los pernos de guía y ciérrela hacia atrás.

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

23. Atornille fijamente el tornillo de fijación de la carcasa de la lámpara con la llave de hexágono interior de 5 mm,

Al hacerlo, la carcasa de la lámpara es empujada hacia atrás sobre los dos pernos de guía y presionada dentro de la conexión eléctrica multipolar enchufable.

**Nota:** ¡La carcasa de la lámpara se debe poder atornillar sin notar ninguna resistencia! No aplique fuerza.



24. Conecte la manguera de agua de refrigeración a la parte inferior de la carcasa de la lámpara.

Introduzca los acoplamientos de conexión de las mangueras en la pieza opuesta correspondiente de la carcasa de la lámpara (manguera izquierda - entrada izquierda; manguera derecha - entrada derecha) y apriételes hasta el tope.

**Nota:** Al presionarlos hacia dentro, debe oírse un clic; el cierre del acoplamiento rápido salta hacia fuera.

25. Encienda el contrAA 800 y espere a que termine la inicialización del dispositivo.

26. Compruebe si la lámpara está encendida, si la bomba de circulación trabaja y si el agua de refrigeración retorna al depósito de agua de refrigeración.

**Nota:** Si durante el funcionamiento de la bomba de circulación no retorna ninguna agua de refrigeración, quiere decir que uno (o ambos) de los acoplamientos enchufables no está bien conectado. En este caso debe apagar el equipo, volver a separar los acoplamientos y enchufarlos correctamente.

27. Controle el nivel de llenado en el depósito de agua de refrigeración. Rellene el depósito de agua de refrigeración, si es necesario (→ sección "Controlar el nivel del agua de refrigeración y cambiar el agua de refrigeración", pág.91).

El nivel de llenado disminuirá un poco después del montaje de la lámpara, ya que el sistema se llena con agua de refrigeración. El aire reprimido se libera después de varios segundos a través del depósito de agua de refrigeración.

Coloque la tapa sobre el depósito de agua de refrigeración y enrósquela a mano.

28. Limpie las gotas de agua que se han escapado del sistema y cierre la puerta del compartimento de la lámpara.

- ✓ La nueva bombilla de lámpara está lista para funcionar.

## 6.2.4 Protección contra sobrecalentamiento y una calefacción incontrolada del horno

La temperatura del circuito de agua de refrigeración se mide con ayuda de dos circuitos de seguridad:

Protección de la lámpara de xenón contra sobrecalentamiento

El primer circuito de seguridad apaga la lámpara de xenón de arco corto automáticamente a partir de una temperatura del agua de refrigeración de  $\geq 60$  °C. Cuando la temperatura de refrigeración desciende por debajo del límite, la lámpara de xenón se enciende nuevamente al volver a conectar e inicializar el contrAA 800.

Protección contra una calefacción incontrolada del horno

Un segundo circuito de seguridad protege el contrAA 800 D y G 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 el lado trasero de la parte fija del horno (7 en Fig. 12 pág.34). Este circuito de seguridad desconecta la alimentación de red del equipo vía hardware si la temperatura de refrigeración es  $\geq 95$  °C. Así se evitan daños en el equipo por un calentamiento continuo del horno. En cuanto la temperatura del agua de refrigeración haya caído por debajo del valor límite, el contrAA 800 se volverá a encender automáticamente.

## 6.2.5 Controlar el nivel del agua de refrigeración y cambiar el agua de refrigeración

Compruebe mensualmente el nivel del agua de refrigeración. El depósito del líquido de refrigeración para refrigerar el horno de tubo de grafito y la lámpara de xenón de arco corto se encuentra en el compartimento de la lámpara.



- 1 Puerta del compartimento de la lámpara
- 2 Depósito de agua de refrigeración
- 3 Bomba
- 4 Lámpara de xenón de arco corto

Fig. 51 Depósito de agua de refrigeración en el compartimento de la lámpara

Echar  
agua de refrigeración

1. Abra la puerta del compartimento de la lámpara (parte frontal izquierda, al lado del compartimento de muestras).
2. Llene el depósito de agua de refrigeración con aprox. 4 litros de agua corriente hasta la marca "max".

Mezcle el agua del grifo dura (conductividad  $\sigma \geq 1$  mS/cm) con agua desionizada en una relación 50/50.

Preste atención de que la cámara trasera del depósito de agua de refrigeración también se llene.

3. Enrosque la tapa bien, manualmente.
4. Cierre la puerta del compartimento de la lámpara.

Cambiar el agua de refrigeración

El agua de refrigeración se tiene que cambiar una vez al año. Al mismo tiempo se tiene que limpiar el depósito de agua de refrigeración para evitar que el espectrómetro se ensucie. Para ello se puede desmontar fácilmente el módulo con depósito de agua de refrigeración y bomba del compartimento de la lámpara.



### TENGA EN CUENTA

¡Peligro de daños en el equipo!

Añada al agua de refrigeración el aditivo especial de Analytik Jena. ¡Los daños en el contrAA 800 que resulten por no haber añadido el aditivo al agua de refrigeración quedan excluidos de la garantía!

1. Apague el contrAA 800 y accesorios observando el orden de apagado. Desconecte el contrAA 800 de la red déjelo enfriar durante algunos minutos.
2. Abra la puerta del compartimento de la lámpara (parte frontal izquierda, al lado del compartimento de muestras).



#### Desmontar el emisor continuo:

3. Coloque un paño debajo de los acoplamientos para el agua de refrigeración.

Separe los acoplamientos rápidos para el agua de refrigeración en el lado inferior de la carcasa de la lámpara.

Para separar los acoplamientos, presione el cierre (de metal) correspondiente hasta que se desbloquee y saque la pieza de acoplamiento hacia abajo.

**Nota:** Las piezas de acoplamiento contienen válvulas que se cierran automáticamente al separarlas. A pesar de ello, sí logran salir unas cuantas gotas de agua.



4. Desatornille completamente con la llave de hexágono interior de 5 mm (incluida) el tornillo de fijación horizontal de la cabina de la lámpara,

Cuando se separan los acoplamientos, la carcasa de la lámpara es presionada hacia delante sobre los dos pernos de guía cortando la conexión eléctrica enchufable (no visible).

5. Coja la carcasa de la lámpara del asa con una mano y con la otra mano por la parte inferior y sáquela de los pernos de guía hacia delante.

**Nota:** Sujete la carcasa de la lámpara fuertemente, ya que es muy pesada.

¡No toque la ventana de la lámpara!

6. Coloque la carcasa de la lámpara desmontada en un lugar seguro.



**Desmontar y limpiar el módulo con depósito de agua de refrigeración:**

7. Suelte la conexión de manguera en la parte trasera del depósito de agua de refrigeración mediante el cierre clic.
8. Suelte el conector de la bomba de la pared trasera.



9. Afloje los tornillos que aseguran el módulo (véase flecha).
10. Retire el módulo del compartimento de la lámpara.
11. Vacíe el depósito de agua de refrigeración. Limpie con agua caliente y detergente. Lave con agua corriente.



**Volver a montar el módulo con depósito de agua de refrigeración:**

12. Introduzca el módulo en el compartimento de la lámpara.
13. Atornille los 3 tornillos que aseguran el módulo.
14. Ajuste el conector de la bomba.
15. Conecte la conexión de manguera en la parte trasera del depósito de agua de refrigeración.

Para ello, introducir el acoplamiento enchufable de la manguera en la contrapieza en el depósito de agua de refrigeración y presionarlo hacia dentro hasta el tope.

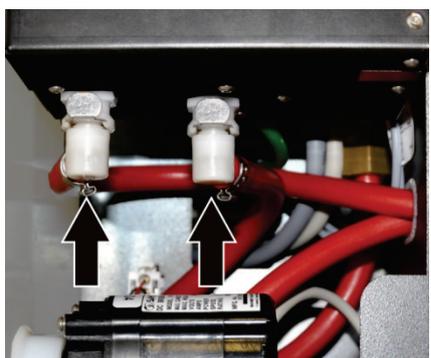
**Nota:** Al presionarlo hacia dentro, debe oírse un clic; el cierre en la pieza de acoplamiento salta hacia fuera.



**Volver a montar el emisor continuo:**

16. Introduzca el emisor continuo en el compartimento de la lámpara.
17. Atornille fijamente el tornillo de fijación de la carcasa de la lámpara con la llave de hexágono interior de 5 mm,  
Al hacerlo, la carcasa de la lámpara es empujada hacia atrás sobre los dos pernos de guía y presionada dentro de la conexión eléctrica multipolar enchufable.

**Nota:** ¡La carcasa de la lámpara se debe poder atornillar sin notar ninguna resistencia! No aplique fuerza.



18. Conecte la manguera de agua de refrigeración a la parte inferior de la carcasa de la lámpara.

Introduzca los acoplamientos de conexión de las mangueras en la pieza opuesta correspondiente de la carcasa de la lámpara (manguera izquierda - entrada izquierda; manguera derecha - entrada derecha) y apriételes hasta el tope.

**Nota:** Al encajarlos se debe oír un clic.

**Rellenar el depósito de agua de refrigeración:**

19. Disuelva 100 mL del aditivo para el agua de refrigeración de Analytik Jena en 4 L de agua corriente. Mezcle el agua del grifo dura ( $\geq 1$  mS/cm) con agua desionizada en una relación 50/50.
20. Llene el depósito de agua de refrigeración con la solución preparada hasta la marca "max". Preste atención a que ambas cámaras del depósito de refrigeración estén llenas.
21. Coloque la tapa sobre el depósito de agua de refrigeración y enrósquela a mano.

✓ El contrAA 800 se puede volver a utilizar.

**6.2.6 Cambiar el filtro de aire**

A través del filtro de aire (7 en Fig. 27 pág.51 y/o 2 en Fig. 29 pág.52) y el compresor integrado se aspira aire al interior del equipo por la pared trasera del equipo para el lavado del espectrómetro. El filtro de aire sirve de filtro de polvo. Se tiene que inspeccionar regularmente respecto a la existencia de suciedad. En un entorno muy polvoriento (p. ej., en una mina), la inspección se tiene que realizar diariamente. El filtro de aire se tiene que cambiar cuando sea necesario, pero a más tardar después de 12 meses.



- Desenrosque el filtro de aire de la rosca en la pared trasera del equipo girándolo en sentido antihorario. Coloque un nuevo filtro de aire.

### 6.2.7 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 contrAA 800 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.

## 6.3 Alinear la unidad de atomización en el recorrido óptico



### ADVERTENCIA

¡Peligro de reflexión de la radiación UV!

Debido a un desajuste de la unidad de atomización es posible que radiación UV salga del compartimento de muestras. Alinee la unidad de atomización cuidadosamente en el recorrido óptico.

Debido al reequipamiento y a trabajos de mantenimiento en el compartimento de muestras es posible que se produzca un desajuste de la unidad de atomización respecto a la profundidad del compartimento de muestras. Si la unidad de atomización está desajustada, el haz ya no cae óptimamente sobre la muestra atomizada y el sistema óptico postconectado. La calidad de la determinación analítica sale

perjudicada. En caso de un desajuste extremo, la radiación UV puede ser reflejada en la unidad de atomización. Esto podría provocar una salida de radiación UV peligrosa del compartimento de muestras.

Alineación en el  
contrAA 800 D

En el contrAA 800 D, la unidad de atomización es alineada automáticamente en la profundidad del compartimento de muestras durante la inicialización.

- El software de control ASpect CS comprueba automáticamente la posición de la unidad de atomización y la corrige antes del inicio de la medición en caso necesario.
- Si la unidad de atomización se desajustó considerablemente debido a una intervención manual, el software de control ASpect CS realizará automáticamente una nueva inicialización del sistema. Para ello se tendrán que desmontar algunos accesorios como, p. ej., el automuestreador. Unos mensajes correspondientes aparecerán en el software.
- En caso de que la unidad de atomización se desajuste durante una medición, p. ej., a causa de un golpe, detenga la medición manualmente y comience de nuevo.

Alineación en el  
contrAA 800 F + G

En el contrAA 800 F y G, la unidad de atomización se puede alinear en la profundidad del compartimento de muestras por medio de un tornillo de ajuste.



Fig. 52 Tornillo de ajuste para la alineación de la unidad de atomización

- En el contrAA 800 F, la alineación se tiene que realizar siempre después de un reequipamiento o trabajos de mantenimiento en el sistema mechero-pulverizador y/o en la unidad de cubeta. En este caso se tiene que adaptar la profundidad del compartimento de muestras óptimamente a la posición de los respectivos accesorios (diferentes mecheros, unidad de cubeta).
- En el contrAA 800 G se puede utilizar el ajuste de fábrica para todas las tareas de medición. Durante el reequipamiento y el mantenimiento sólo se realizan pocas intervenciones en el horno de tubo de grafito. El peligro de un desajuste se puede descartar en este modelo.

Ajuste de profundidad en el contrAA 800 F

1. En el software ASpect CS 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. Si no se alcanza la sensibilidad deseada, modifique el ajuste del tornillo de ajuste con un destornillador hasta que la extinción alcance un máximo en la línea de elemento seleccionada.

**Nota:** La altura de la unidad de atomización es ajustada automáticamente en los tres modelos de este equipo tras selección de la tecnología de atomización en la ventana MAIN SETTINGS.

## 6.4 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.

### 6.4.1 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 gafas) 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 ( $\sigma < 1 \mu S/cm$ ).
5. Secar con aire comprimido o argón.
6. Vuelva a colocar las ventanas del horno.  
Las misma marcas tienen que apuntar hacia arriba (→ Fig. 53).

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

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

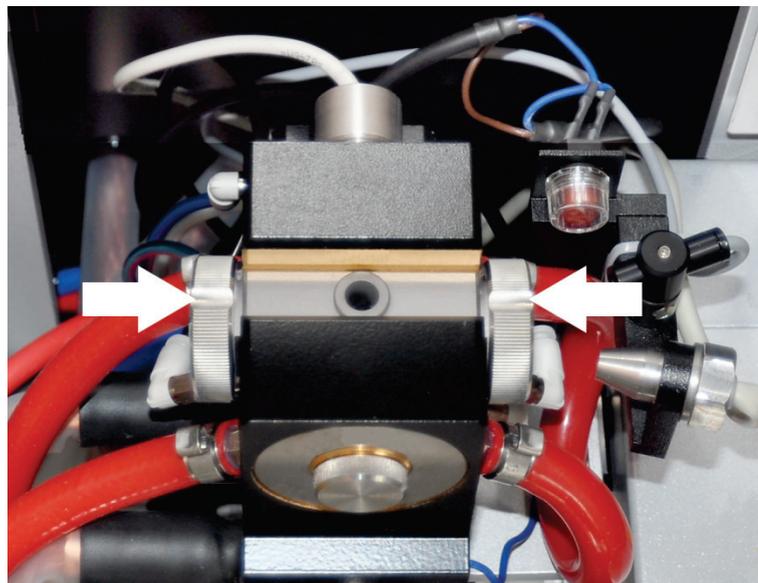


Fig. 53 Marcas en las ventanas del horno

#### 6.4.2 Limpiar las superficies de grafito

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

1. Encienda el contrAA 800 e inicie el software ASpect CS (hay que presionar la parte móvil del horno para abrirla o cerrarla).
2. En el ASpect CS Abra con  la ventana FURNACE. Cambie a la pestaña CONTROL.

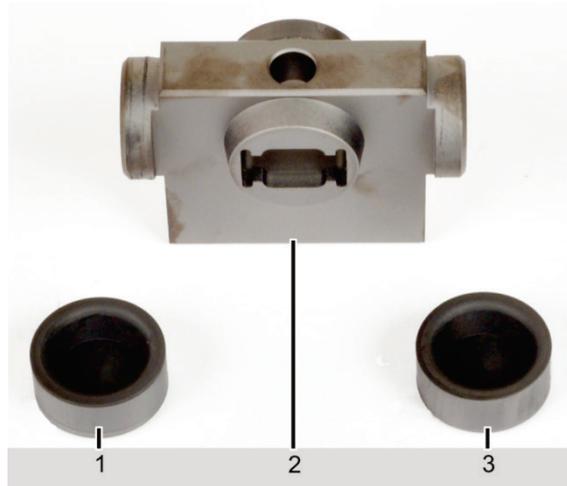
3. Abra el horno con el botón [OPEN FURNACE].
4. Retire el inserto de pipeteo de la camisa del horno y límpielo en una solución 0,1-1 molar de HNO<sub>3</sub>.  
Seguidamente, lave con agua desmineralizada o ligeramente acidificada.
5. Limpie las superficies de contacto de los electrodos en la parte 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.

### 6.4.3 Limpiar y cambiar el tubo de grafito

Limpiar el tubo de grafito	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpiar el tubo de grafito diariamente por medio de calcinación.</li> </ul> <p>Para los pasos correspondientes, véase el capítulo "Limpiar / calcinar el tubo de grafito" pág.62.</p>
Limpiar tubo de grafito recubierto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpie el tubo de grafito recubierto utilizado en la tecnología HydrEA diariamente por medio de calcinación.</li> </ul> <p>Para los pasos correspondientes, véase el capítulo "Limpiar / calcinar el tubo de grafito" pág.62.</p>
Evaporar la capa de iridio	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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.</li> </ul> <p>Para los pasos correspondientes, véase el capítulo "Limpiar / calcinar el tubo de grafito" pág.62.</p>
Cambiar el tubo de grafito	<p>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.</p> <p>Si el factor de formación se encuentra fuera de los límites de tolerancia, ya no se lleva a cabo una corrección automática de temperatura; el tubo de grafito sólo se puede utilizar de manera restringida. Debería cambiarlo. En tal caso el software ASpect CS mostrará un mensaje correspondiente en la pantalla.</p> <p>Para los pasos correspondientes, véase el capítulo "Colocación del tubo de grafito en el horno" pág.59.</p>

### 6.4.4 Cambiar electrodos y camisa del horno

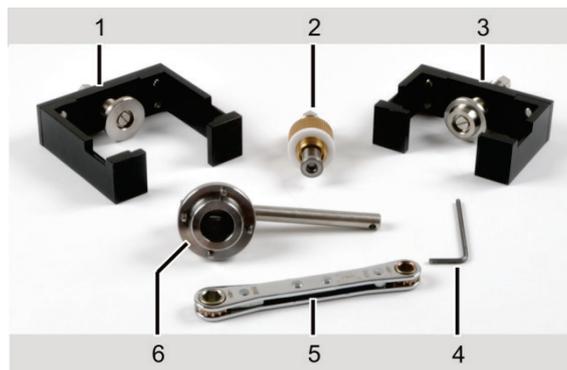
Los electrodos y la camisa del horno se tienen que cambiar cuando se obtengan continuamente resultados analíticos deficientes que tampoco se dejen corregir limpiando y cambiando el tubo de grafito.



- 1, 3 Electrodos
- 2 Camisa del horno

Fig. 54 Electrodos 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. 55 Herramientas del horno

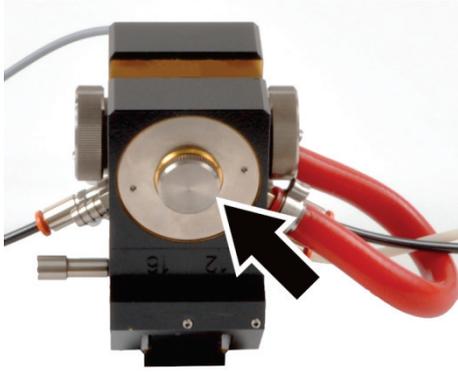


## TENGA EN CUENTA

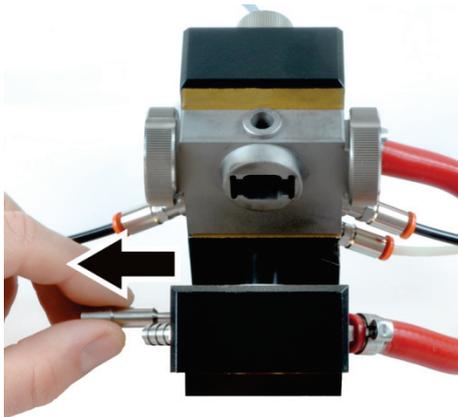
Para una mejor visibilidad de cada uno de los pasos, la siguiente serie de fotos muestra un horno de tubo de grafito desmontado. Para el mantenimiento, sin embargo, no es necesario desmontar el horno de tubo de grafito del compartimento de muestras del contrAA 800.

1. Encienda el contrAA 800 e inicie el software ASpect CS (hay que presionar la parte móvil del horno para abrirla o cerrarla).
2. En ASpect CS, inicialice la tecnología de tubo de grafito y con  abra la ventana FURNACE / CONTROL.
3. Abra el horno con el botón [OPEN FURNACE].

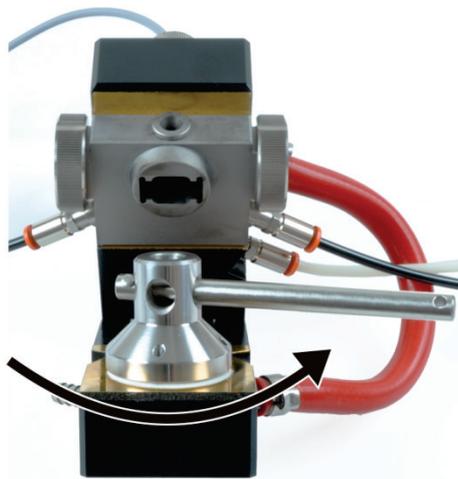
Extraiga el tubo de grafito con la pinza del horno de tubo de grafito abierto. Cuando extraiga el tubo de grafito con la mano debe usar guantes.



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

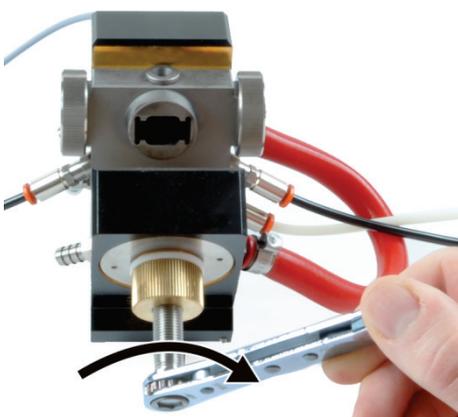


5. Retire la espiga de bloqueo de la parte móvil del horno; baje la parte móvil del horno completamente hacia abajo.



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

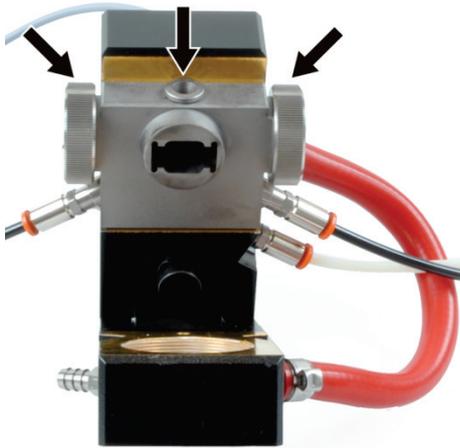
**¡Peligro de ruptura del anillo aislante! ¡No ladee la llave de pipa!**



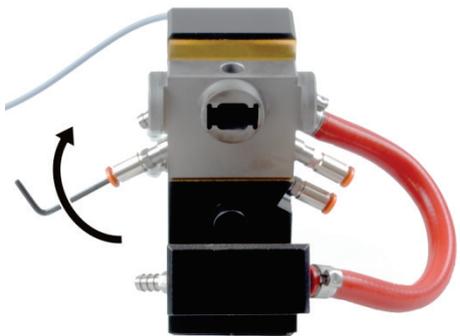
7. Enrosque el dispositivo extractor con el husillo girado hacia atrás hasta el tope en la parte móvil del horno.

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

Retire el dispositivo extractor de la pieza del horno.

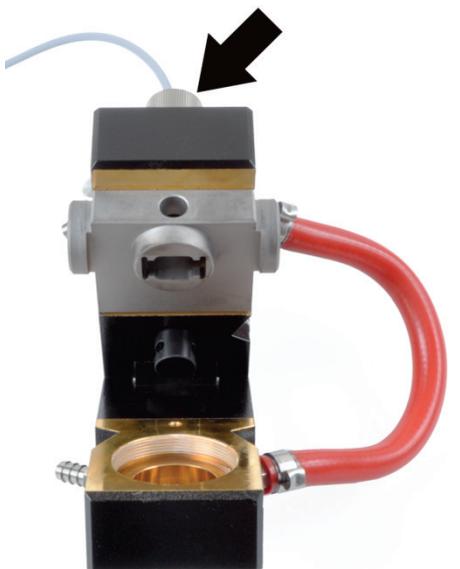


8. Separe la ventana del horno de la camisa del horno. Retire el inserto de pipeteo.



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

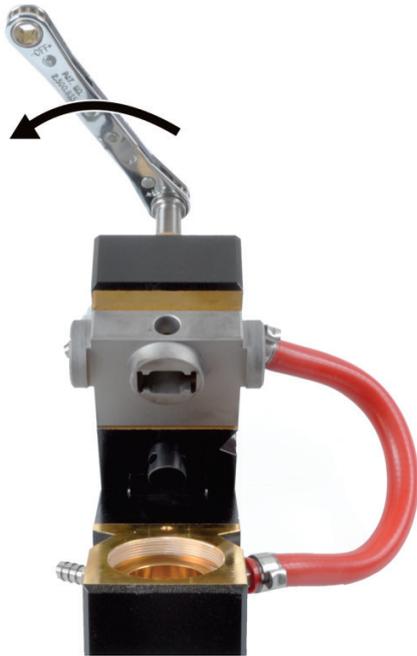
Desenrosque cuidadosamente las tres boquillas de gas con ayuda de la llave hexagonal. Para ello, introduzca la llave hexagonal en las boquillas de gas y gírela en sentido antihorario.



10. 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.

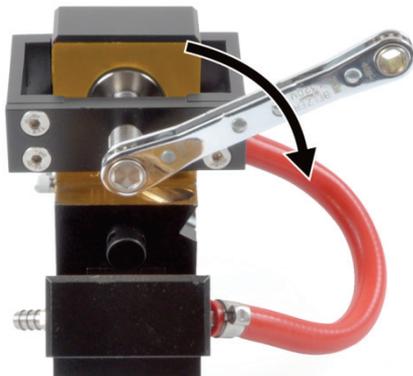
11. Desenrosque el casquillo del sensor con los dedos.



12. 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.

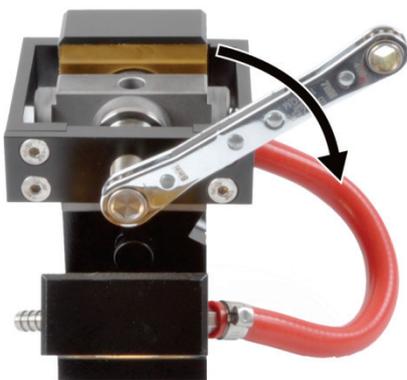


13. Coloque un nuevo electrodo en posición paralela a la parte fija del horno y fijelo con el dispositivo de entrada (pinza pequeña).

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

**¡Peligro de rotura del electrodo!**

Al colocar e introducir el electrodo, tenga en cuenta el paralelismo del electrodo respecto a la pieza del horno. Si el electrodo se ladeó, retírelo y colóquelo nuevamente.

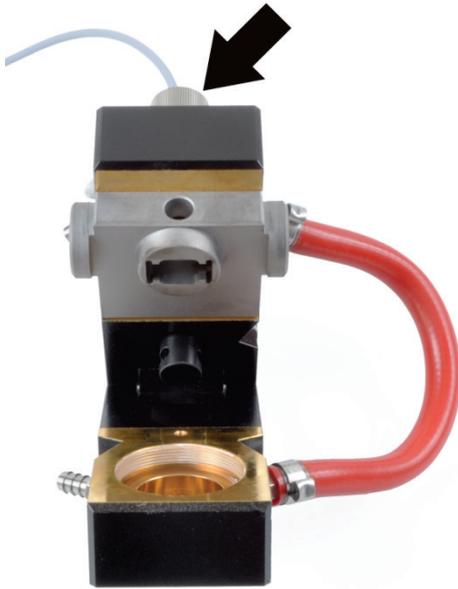


15. Coloque la camisa del horno con el alojamiento cilíndrico paralelo al bloque y fijela con el dispositivo de entrada (pinza grande).

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

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

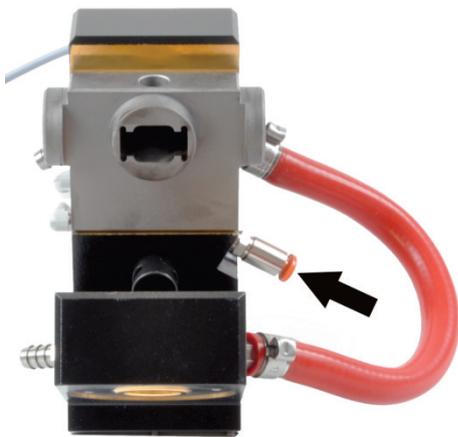
Observe constantemente que la camisa y la pieza fija del horno estén paralelos mientras esté introduciendo la camisa. En caso de que la camisa del horno quede ladeada, sáquela y vuelva a colocarla.



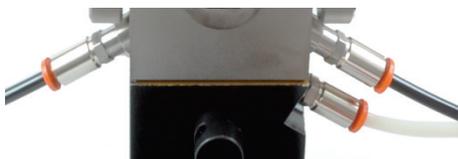
- 17. Atornille el casquillo del sensor de temperatura de agua de refrigeración con los dedos en la parte fija del horno.
- 18. Introduzca el sensor en su casquillo y atorníllelo fijamente con la tuerca de unión.



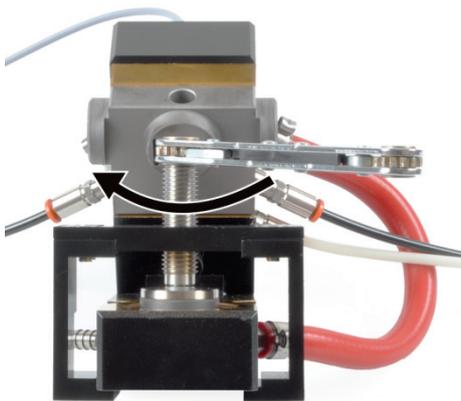
- 19. Compruebe los anillos de junta de las tres boquillas de gas y cámbielos si están dañados.



- 20. 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.



- 21. 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.



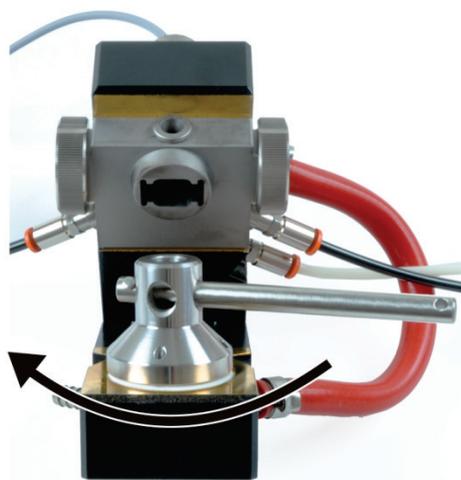
22. Coloque un nuevo electrodo en posición paralela a la parte móvil del horno y fíjelo con el dispositivo de entrada (pinza pequeña).

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.



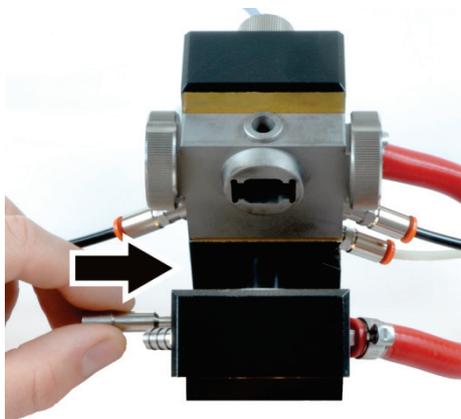
23. Inserte la ventanas del horno en la camisa del horno. Introduzca el inserto de pipeteo.

**Nota:** Las marcas iguales en las ventanas del horno tienen que señalar hacia arriba (véase Fig. 53 pág.99).

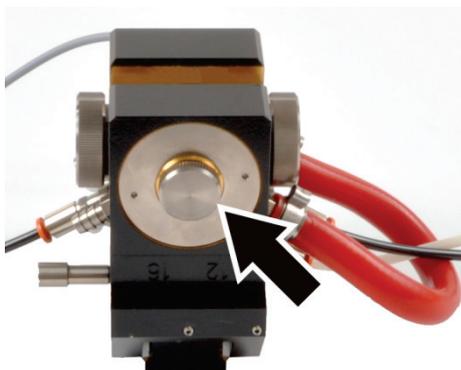
24. Enrosque el anillo de aislamiento con la mano y ajústelo ligeramente hasta el tope con la llave de pipa.

**¡Peligro de ruptura del anillo aislante!**

¡No ladee la llave de pipa!



25. 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.



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

27. 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.59) y forme el tubo.

## 6.5 Sistema mechero-pulverizador

El sistema mechero-pulverizador se tiene que limpiar en intervalos regulares. Un ensuciamiento se puede reconocer por las siguientes características:

- Contracciones en el borde de la llama del mechero. Mediante el lavado con ácido diluido 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 las tiras de limpieza.



### PRECAUCIÓN

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

Las siguientes tareas de mantenimiento se tienen que efectuar en el sistema mechero-pulverizador (SMP):

- Desensamblar el SMP
- Limpiar el mechero
- Limpiar el pulverizador
- Limpiar el sifón
- Limpiar la cámara de mezcla
- Ensamblar el SMP
- Optimizar la sensibilidad del SMP

### 6.5.1 Desensamblar el sistema mechero-pulverizador

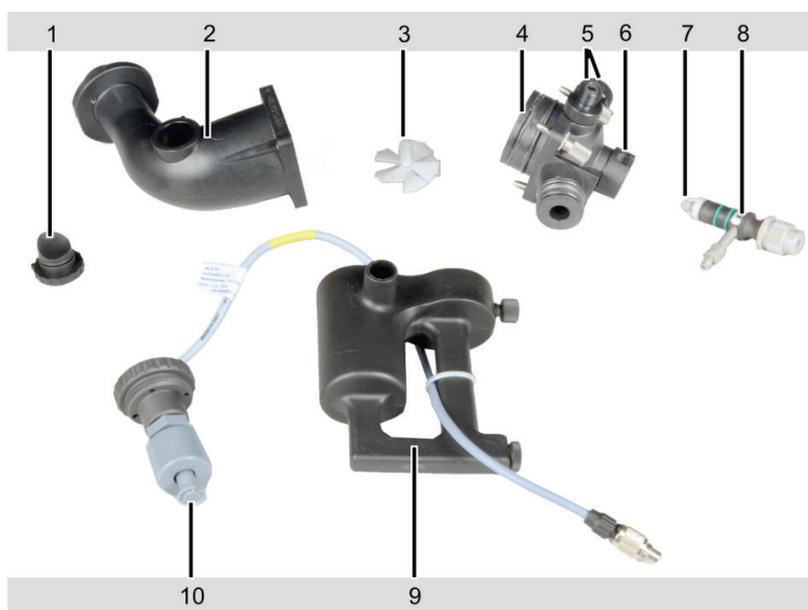


Fig. 56 Cámara de mezcla y pulverizador desensamblados para la limpieza

- |   |  |
|---|--|
| 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 Sifón  |
| 5 Conexiones para oxidante adicional y gas de combustión (muestran hacia atrás) | 10 Sensor del sifón  |

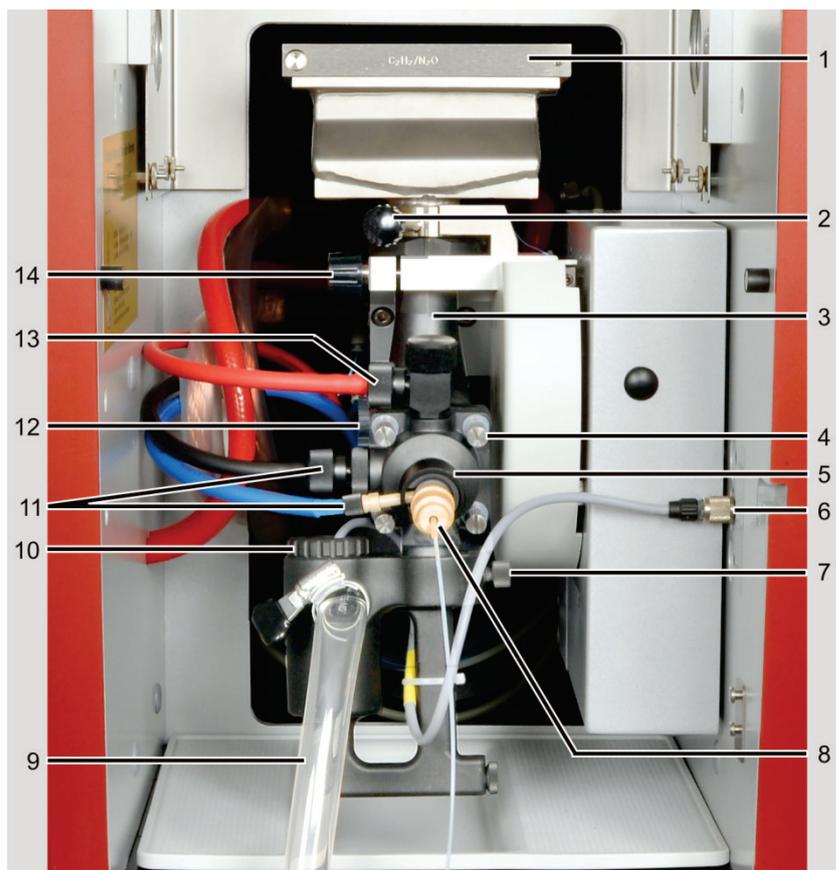


Fig. 57 Sistema mechero-pulverizador

- |  |   |
|--|---|
| 1 Mechero  | 8 Pulverizador  |
| 2 Tornillo de bloqueo en el mechero                    | 9 Manguera de desagüe del sifón   |
| 3 Tubo de la cámara de mezcla                          | 10 Sensor del sifón   |
| 4 Uniones roscadas de la cámara de mezcla (4 unidades) | 11 Uniones roscadas para mangueras en la cabeza de la cámara de mezcla y pulverizador |
| 5 Anillo de bloqueo para el pulverizador               | 12 Tapón de seguridad   |
| 6 Conexión del sensor del sifón                        | 13 Unión roscada para manguera en la cabeza de la cámara de mezcla                    |
| 7 Tornillo de fijación del sifón                       | 14 Tornillo moleteado en el estribo de sujeción                                       |

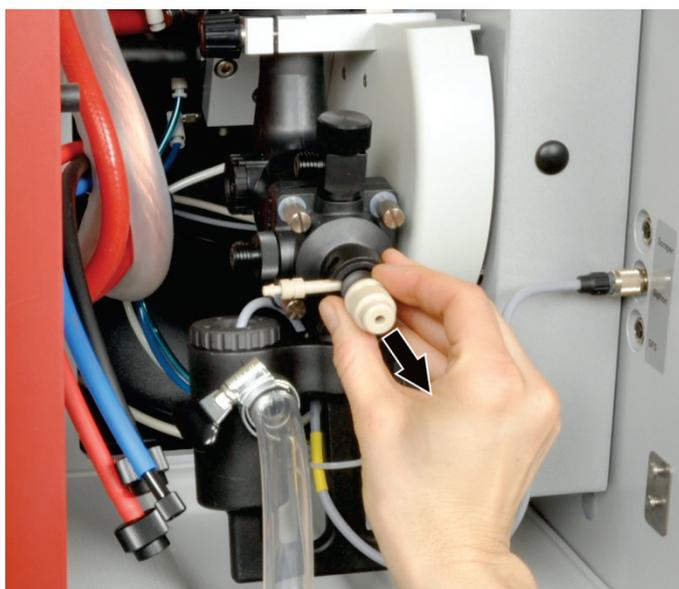


Fig. 58 Extracción del pulverizador de la cámara de mezclas

1. Afloje el tornillo de bloqueo (2 en Fig. 57, pág.108) 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 (11, 13 en Fig. 57) y retire la manguera de aspiración de muestras del pulverizador.
3. Gire el anillo de bloqueo del pulverizador (5 en Fig. 57) para que se abra el cierre. Extraiga el pulverizador de la cámara de mezcla sujetándolo de la ranura (Fig. 58).  
**¡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 (6 en Fig. 57).
5. Retire la manguera de desagüe de la boquilla de desagüe del sifón (9 en Fig. 57). Para ello, suelte la abrazadera de la manguera.
6. Afloje el tornillo de tope del sifón (7 en Fig. 57) 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 (10 en Fig. 56).
8. Sujete el sistema, desatornille el tornillo moleteado en el estribo de sujeción del tubo de la cámara de mezcla (14 en Fig. 57), mueva el estribo de sujeción hacia atrás y extraiga el sistema.
9. Retire el tapón de seguridad (1 en Fig. 56) de la cámara de mezcla.
10. Afloje las cuatro uniones roscadas de la cámara de mezcla (4 en Fig. 57) y desarme la cámara de mezcla en sus piezas (cabezal y tubo de cámara).
11. Saque la aleta mezcladora (3 en Fig. 56) del tubo de la cámara.
12. Desenrosque las conexiones de gas para gas de combustión y oxidante adicional (5 en Fig. 56) de la cabeza de la cámara de mezcla.

### 6.5.2 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 los tornillos de las mordazas del mechero (2 en Fig. 59) en el cuerpo del mechero y extraiga las mordazas.
2. Afloje las uniones roscadas de las mordazas del mechero (1, 3 en Fig. 59).
3. Elimine las incrustaciones utilizando un bastoncillo (tira de papel).

4. Limpie las mordazas del mechero en  $\text{HNO}_3$  0,1 molar y aclárelas después con agua destilada.
5. Atornille las mordazas del quemador, tenga en cuenta los cierres de colores de las placas de regulación de altura en la prolongación de la ranura del quemador y en la superficie frontal.

**Nota:** ¡Las plaquitas distanciadoras no se deben retirar y no deben sobresalir del lado superior de las mordazas del mechero (flechas en Fig. 61)! Si se utiliza un raspador, éste se quedaría enganchado.

6. Enrosque las mordazas en el cuerpo del mechero. Los pasadores de posición (4 en Fig. 59) en las mordazas del mechero se encargan de una colocación correcta.



### TENGA EN CUENTA

¡Peligro de destrucción del raspador!

Cuando las plaquitas distanciadoras sobresalen del lado superior de las mordazas del mechero, el raspador puede quedarse enganchado y arder.

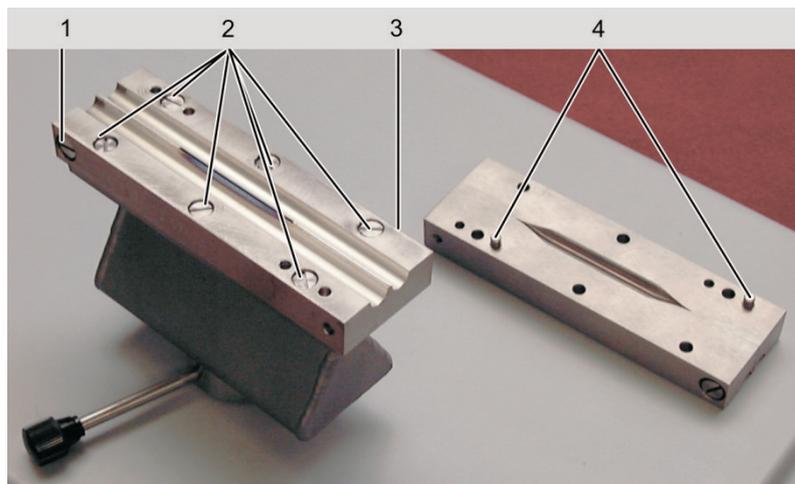


Fig. 59 Juntas del quemador

- 1, 3 Uniones roscadas de las mordazas del mechero
- 2 Uniones roscadas de las mordazas del mechero con cuerpo del mechero
- 4 Pasadores de posición en la parte inferior de las mordazas del mechero

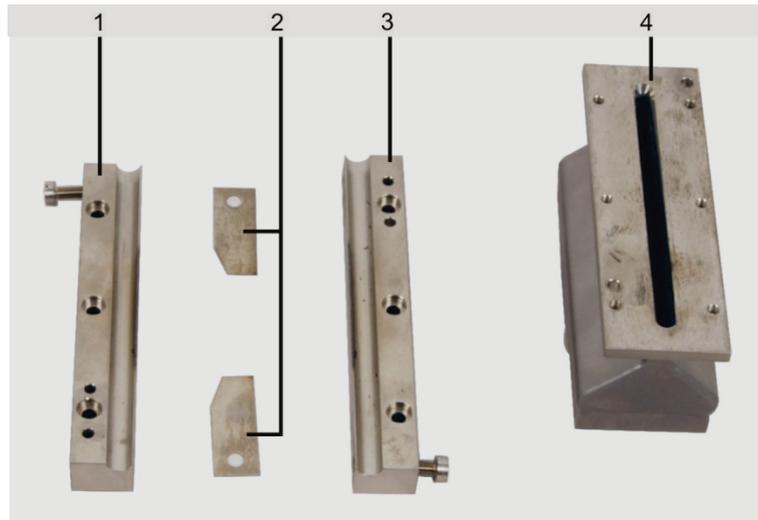


Fig. 60 Mechero, desmontado

- |                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| 1 Mordaza del mechero      | 3 Mordaza del mechero |
| 2 Plaquitas distanciadoras | 4 Cuerpo del mechero  |



Fig. 61 Placa de regulación de altura colocada en la mordaza del quemador

### 6.5.3 Limpiar el pulverizador

1. Deposite el pulverizador durante varios minutos en un baño de ultrasonido con ácido nítrico de aprox. el 1% o disolvente orgánico (isopropanol).
2. Girar ligeramente la bola de impacto (7 en Fig. 56, pág. 107) 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.

### 6.5.4 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 ácido rebajado, después hay que aclararla bien con agua destilada.

### 6.5.5 Limpiar el sifón

1. Limpie con 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.

### 6.5.6 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. 56 pág.107) 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. 56). Comprobar la posición correcta de los anillos obturadores.
4. Enrosque el sensor del sifón (10 en Fig. 56, pág. 107) en el sifón. Introduzca el sifón en el cabezal de la cámara de manera que la boquilla de desagüe esté dirigida hacia abajo. Fije el sifón con el tornillo de tope (7 en Fig. 57).
5. Coloque el tapón de seguridad (1 en Fig. 56) en el tubo de la cámara.

6. Enrosque las conexiones para gas de combustión y oxidante adicional (5 en Fig. 56) en el cabezal de la cámara de mezcla con anillos obturadores.
7. Introduzca el pulverizador (8 en Fig. 56) en el cabezal de la cámara y fíjelo con el anillo de bloqueo (6 in Fig. 56).  
**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 (14 en Fig. 57). 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 (6 en Fig. 57) 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 (9 en Fig. 57). Fije con la abrazadera de manguera. 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. 57).
13. Enrosque la manguera para gas de combustión (roja) en la boquilla arriba en la cabeza de la cámara de mezcla (13 en Fig. 57).
14. Enrosque la manguera para oxidante (azul) en la boquilla del pulverizador (11 en Fig. 57).
15. Enrosque la manguera para oxidante adicional (negra) en la boquilla a un lado de la cámara de mezcla (11 en Fig. 57).
16. Cuelgue la pantalla de seguridad y desplácela delante del quemador.

Control de sensibilidad /  
ajuste

1. En el software ASpect CS 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. 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. Si no se alcanza la sensibilidad deseada, ajuste el pulverizador de manera que la extinción alcance un máximo en la línea de elemento seleccionada.
  - Suelte la contratuerca (2 en Fig. 62).

- Ajuste la profundidad de la cánula con ayuda de la tuerca de ajuste (3 en Fig. 62).

Al finalizar el proceso de ajuste, fije el ajuste con la contratuerca (2 en Fig. 62).

- ✓ El sistema mechero-pulverizador está limpio e instalado.

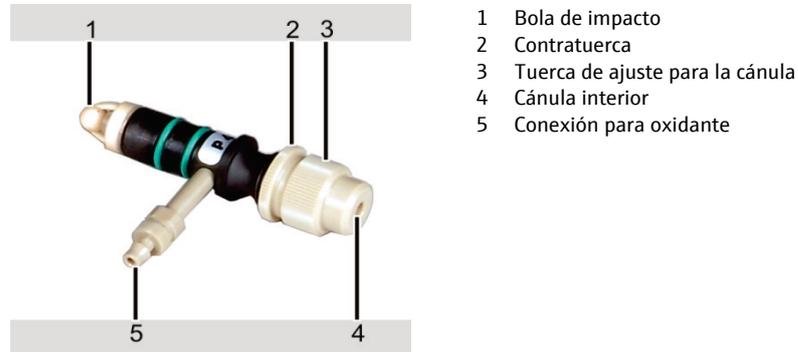


Fig. 62 Piezas individuales del pulverizador

### 6.5.7 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)
  - 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 (14 en Fig. 57), mueva el estribo de sujeción hacia atrás, extraiga el sistema y colóquelo en un lugar seguro.
  2. Limpiar el orificio del sensor cuidadosamente con un cepillo pequeño (p. ej., cepillo de dientes) con alcohol, p. ej. isopropanol.
  3. Deje secar el orificio del sensor.

Vuelva a montar el sistema mechero-pulverizador en la unidad de ajuste de altura.

- ✓ El sensor está limpio y el sistema mechero-pulverizador está instalado.

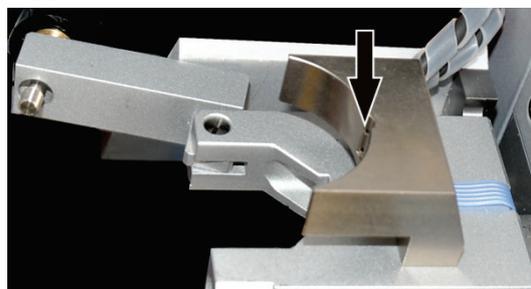


Fig. 63 Orificios del sensor para la detección del mechero

## 6.6 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

### 6.6.1 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. Encender el contrAA 800 e iniciar el software ASpect CS / tecnología de tubo de grafito.
2. En ASpect CS, abrir con  la ventana AUTOSAMPLER.
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. Introduzca la profundidad de inmersión en la lista desplegable (aprox. 40 mm) del campo ALIGNMENT WASH POSITION.
- 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.

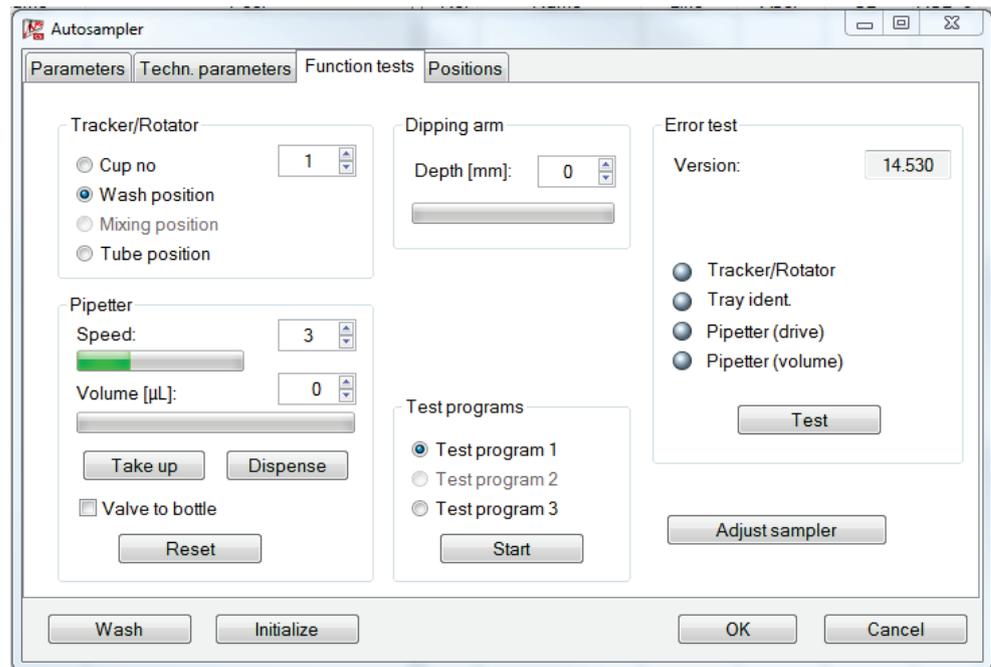


Fig. 64 Ventana AUTOSAMPLER, pestaña FUNCTION TESTS

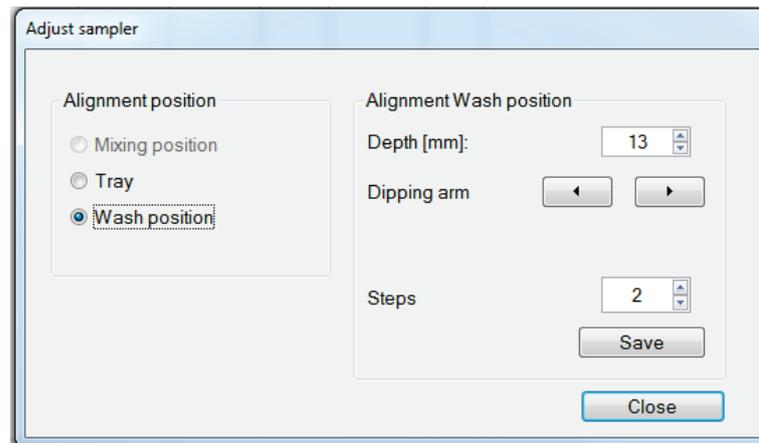
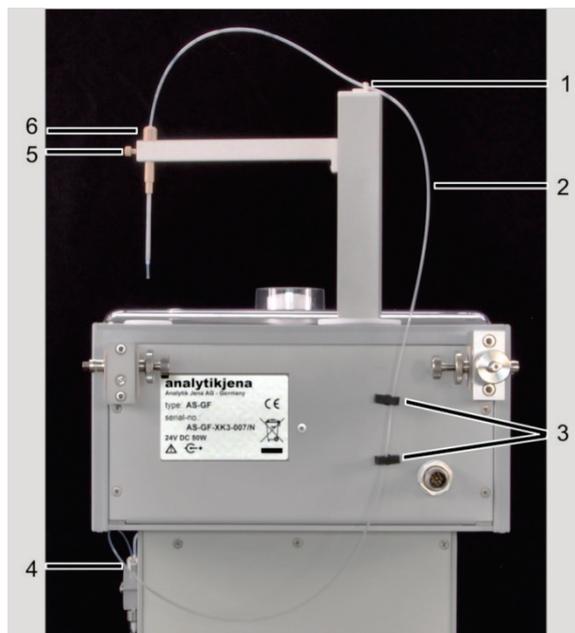


Fig. 65 Ventana ADJUST SAMPLER

### 6.6.2 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



- 1 Soporte para manguera
- 2 Manguera de dosificación
- 3 Soporte para manguera
- 4 Tapón roscado en el dosificador
- 5 Tornillo de bloqueo en la guía de mangueras
- 6 Tuerca de fijación en la guía de mangueras

Fig. 66 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. Encender el contrAA 800 e iniciar el software ASpect CS.
3. En ASpect CS, abrir con  la ventana AUTOSAMPLER. Cambiar a la pestaña FUNCTION TESTS (Fig. 64 pág. 116).
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. 66) y sacar la manguera de dosificación tirando hacia arriba.
2. Cortar aprox. 70 mm de la manguera de dosificación con una cuchilla de afeitar 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.65).
  - ✓ Después de haber eliminado las mangueras contaminadas y/o dañadas, el automuestreador está otra vez listo para funcionar.

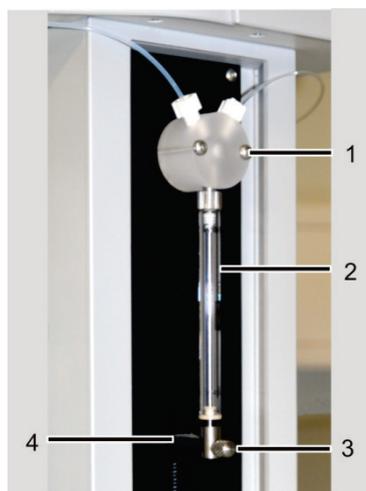
Cambiar la manguera de dosificación

1. Aflojar la tuerca de la guía de mangueras (6 en Fig. 66) 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. 66).
2. Aflojar el tapón roscado en la válvula en T del dosificador (4 en Fig. 66).
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.65).
  - ✓ El automuestreador, dotado de una nueva manguera de dosificación, está listo para funcionar.

### 6.6.3 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. Encender el contrAA 800 e iniciar el software ASpect CS. Seleccionar la técnica en la ventana MAIN SETTINGS : 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.



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

Fig. 67 Dosificador en el AS-GF y AS-FD

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. 67).
6. Desenroscar la jeringa de dosificación (2 en Fig. 67) 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.

### 6.6.4 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.

## 6.7 Automuestreador llama AS-F, 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 los recorridos 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.119)
- Limpiar la carcasa después de que el recipiente de lavado o de mezcla se haya desbordado.

### 6.7.1 Lavar los recorridos de las muestras

1. En el software ASpect CS / tecnología de llama abrir con  la ventana FLAME / CONTROL y encender la llama mediante el botón.
2. Abrir con  la ventana AUTOSAMPLER.
3. En la pestaña PARAMETERS ajuste aprox. 60 s en el campo WASH TIME.
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.

### 6.7.2 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 medir la primera solución patrón / la primera muestra, el recipiente de mezcla es lavado automáticamente. Puede ser práctico realizar más lavados durante el funcionamiento.

Lavar el recipiente de mezcla antes/después de la medición

1. En ASpect CS / tecnología de llama, abrir con  la ventana AUTOSAMPLER.
2. En la pestaña PARÁMETROS, introduzca un volumen de 25 mL en el grupo WASH MIX CUP.

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.

Lavar el sistema antes de una puesta fuera de servicio

Si se han añadido sales al diluyente (agua desmineralizada o agua desmineralizada 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 se pueden producir incrustaciones y obstrucciones.

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 / después de la medición". Repetir el proceso de lavado varias veces.

### 6.7.3 Cambiar las cánulas con guía en el AS-FD

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

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



#### TENGA EN CUENTA

¡Peligro de ruptura! Ajuste la altura de las cánulas de tal forma que acaben 1-2 mm por encima del recipiente 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.
  - ✓ El automuestreador AS-FD, dotado de nuevas cánulas, está listo para funcionar.

### 6.7.4 Cambiar la cánula en el AS-F

Es necesario cambiar la cánula para la toma de la muestra cuando presente signos claros de contaminación (se reconoce en las elevadas desviaciones estándar en los valores de medición) o algún deterioro mecánico. La cánula se puede cambiar con o sin la guía.

1. Extraer la manguera de aspiración de muestras de la cánula.
2. Aflojar el tornillo de bloqueo en el brazo del automuestreador y sacar la cánula (con guía).
3. Introducir la cánula nueva (con guía) y fijarla con el tornillo de bloqueo.



## TENGA EN CUENTA

¡Peligro de ruptura! Ajustar la altura de la cánula de tal forma que acabe 1-2 mm por encima del recipiente de lavado.

4. Conectar la manguera de aspiración a la cánula nueva.
  - ✓ El automuestreador AS-F, dotado de una cánula nueva, está listo para funcionar.

### 6.7.5 Cambiar la manguera de aspiración

Si la manguera de aspiración está contaminada, hay que cambiarla.

1. Retirar la manguera de aspiración de la cánula más fina en el brazo del automuestreador y luego de la cánula del pulverizador.
2. Cortar una nueva manguera con el tamaño adecuado y conectarla a las dos cánulas en el brazo del automuestreador y el pulverizador.

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

1. Extraer la manguera de dosificación para diluyente (8 en Fig. 44, pág. 72) de la cánula más gruesa en el brazo del automuestreador e introducir por la guía de mangueras.
2. Aflojar la manguera para líquido de lavado del tornillo en la parte trasera del automuestreador (5 en Fig. 45 pág. 74).
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. 46, pág. 75).
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 fijamente el otro extremo de la manguera para líquido de lavado en 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.
  - ✓ El automuestreador AS-FD, dotado de un juego de mangueras nuevo, está listo para funcionar.

### 6.7.7 Limpiar el automuestreador tras rebosamiento 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 del dispositivo.
3. **Recipiente de lavado:** 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.

**Recipiente de mezcla (sólo en el AS-FD):**

Abra con  la ventana "Automuestreador". Cambie a la pestaña "Prueba de funcionamiento". En el campo "Bombas", active la casilla de control "Bomba recipiente de mezcla" para iniciar la bomba. Deje funcionar la bomba hasta que se haya bombeado todo el líquido.

Desactive la casilla de control "Bomba recipiente de mezcla" para detener la bomba.

- ✓ El proceso de medición se puede reanudar sin ningún problema.

## 6.8 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: ¡Peligro de salpicaduras!**

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 carcasa.
- 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.

## 7 Eliminación de errores

### 7.1 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 contrAA 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
3762	Wavelength correction incorrect!
3765	No correction peak found!
3766	Correction range exceeded!
3782	No neon peaks found!
3783	Too many neon peaks found!
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Corrección de neón o prisma errónea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apagar y encender el equipo</li> <li>En caso de repetición, determinar en la ventana SPECTROMETER / PARAMETERS cuál corrección está defectuosa</li> <li>Informar al servicio técnico / crear un archivo de diagnóstico y enviarlo al servicio técnico</li> </ul>
3811	No wavelength offsets stored in instrument!
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay datos de fábrica sobre archivo de líneas en la memoria del equipo</li> <li>Memoria flash del equipo está defectuosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultar archivo de líneas al servicio técnico</li> <li>Notificar al servicio técnico</li> </ul>
1008	Invalid Parameter [100] or download system has been started!
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>Parámetros de equipo inválidos</li> <li>Sistema básico cargado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reiniciar el equipo y el software</li> <li>En caso de repetición, informar al servicio técnico</li> </ul>

Código de error	Mensaje de error
2113	Cooling water flow too low!
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obstrucción parcial de los canales del agua de refrigeración en el horno de tubo de grafito y la lámpara de xenón</li> <li>▪ El flujo del agua de refrigeración es muy reducido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Notificar al servicio técnico</li> <li>▪ Comprobar el nivel del agua de refrigeración en el depósito</li> <li>▪ Echar agua de refrigeración</li> </ul>
3850	Status: drive error!
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Error de comunicación - equipo</li> <li>▪ Motor paso a paso defectuoso para rejilla, prisma, shutter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reiniciar el ordenador y luego el equipo EAA</li> <li>▪ Informar al servicio técnico / crear un archivo de diagnóstico y enviarlo al servicio técnico</li> </ul>
4011	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>
4233	Cooling system sensor error (Status)
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El depósito de agua de refrigeración no está suficientemente lleno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobar el nivel del agua de refrigeración en el depósito, echar agua de refrigeración.</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>
4301	Firmware update communications error!
4302	Checksum no válido de aplicación de firmware
4303	Bloque de firmware no válido
4304	Invalid firmware block sequence!
4305	Write-error firmware update!
<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 la actualización del firmware, evitar movimientos del ratón durante la actualización</li> <li>▪ Notificar al servicio técnico</li> </ul>

## 7.2 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 no plausibles (problemas analíticos) o porque se reconocen 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	
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>La unidad de atomización no está alineada suficientemente bien en el recorrido óptico o no está alineada del todo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajustar la profundidad del contrAA 800 F 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 automuestreo</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>Comprobar el paso a través del pulverizador y limpiarlo</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 nítrico</li> <li>Añadidura de „releasing agents“ como cloruro de lantano que liga, p. ej., el fosfato perturbador</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>

**Valor de medición demasiado alto**

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>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               <ol style="list-style-type: none"> <li>Optimizar la preparación de muestras</li> <li>Añadir sustancias tensioactivas a las soluciones de calibración</li> </ol> </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>

**mala precisión**

Causa	Solución
<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>Limpiar 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>Comprobar el paso a través del pulverizador y limpiarlo</li> <li>Filtrar las soluciones de muestra</li> </ul>

- 
- |  |  |
|--|--|
| ▪ Corriente de gas en pulverizador no óptima (tecnología de llama) | ▪ Optimizar corriente de gas en pulverizador |
|--|--|
- 

**Deriva****Causa****Solución**

- 
- |   |   |
|---|---|
| ▪ Oxígeno del aire aún en el tubo de grafito al inicio de la medición | ▪ Formar el tubo de grafito antes del inicio de la medición |
|---|---|
-

## 8 Transporte y almacenamiento

### 8.1 Preparar el contrAA 800 para el transporte

#### Herramientas

- 4 asas de transporte (incluidas en el alcance de suministro)
- Llave de boca 12 mm, 14 mm y 19 mm



#### PRECAUCIÓN

¡Peligro de lesión!

Los diferentes modelos de la familia de equipos contrAA 800 pesan entre 140 kg y 170 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 contrAA 800 para el transporte, tenga en cuenta las fases de calentamiento.



#### 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 contrAA 800 únicamente dentro del embalaje original. Coloque en el contrAA 800 D 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.



#### TENGA EN CUENTA

¡Posible daño en el equipo por congelación del agua de refrigeración!

Durante el transporte, la temperatura ambiental puede descender por debajo del punto de congelación. Antes del transporte se tiene que añadir un aditivo al agua de refrigeración, ya que las tuberías de agua de refrigeración, el horno de tubo de grafito y el intercambiador de calor permanecen llenos durante transporte. El depósito de agua de refrigeración se tiene que vaciar completamente.

#### Pasos

1. Añadir 2 mL de aditivo al agua de refrigeración. Deje funcionar el circuito de agua de refrigeración durante unos 5 minutos antes de apagar el contrAA 800 para que el agente anticongelante se distribuya.
2. Desinstale todos los componentes y accesorios (→ sección "Instalación y puesta en marcha", pág. 50). Retirar el automuestreador del compartimento de muestras.
3. **contrAA 800 D:**
  - Apagar el contrAA 800 con el interruptor principal (derecha). Volver a encenderlo después de aprox. 2 minutos.
  - Seleccionar la tecnología FLAME en la ventana MAIN SETTINGS del software ASpect CS. Inicializar el sistema mediante clic sobre el botón [INITIALIZE]. Con ello, el sistema mechero-pulverizador es alineado en el compartimento de

muestras; el horno de tubo de grafito se desplaza a la posición de estacionamiento.

- Finalizar el programa de aplicación ASpect CS. Apagar el ordenador y el contrAA 800 bajo observación del orden de apagado (→ apartado "Secuencia de apagado" pág.79).
- 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.

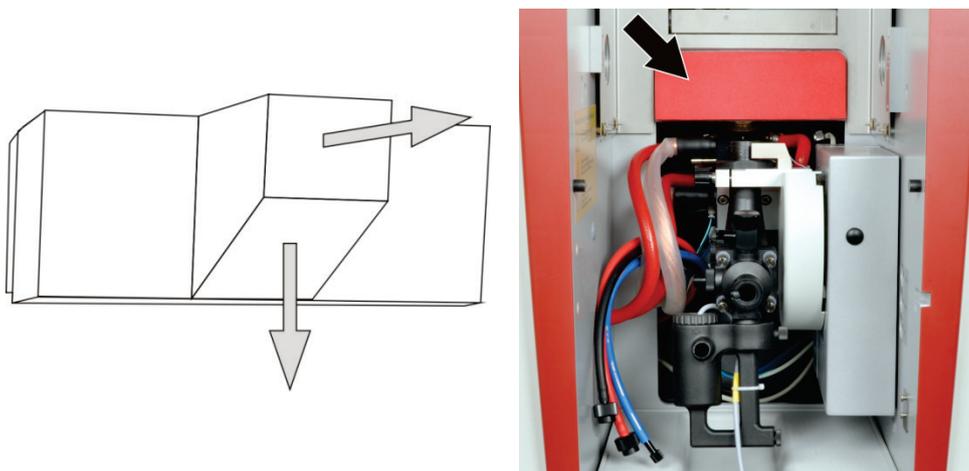
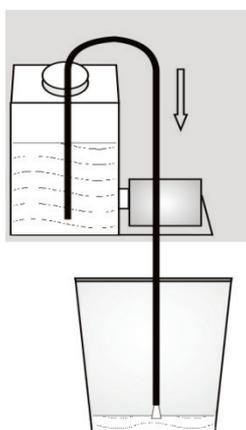


Fig. 68 Montaje del elemento de protección para el transporte

4. **contrAA 800 G y F:** Finalizar el programa de aplicación ASpect CS. Apagar el ordenador y el contrAA 800 bajo observación del orden de apagado (→ apartado "Secuencia de apagado" pág.79).



5. Vacíe el depósito de agua de refrigeración:

- Abra la puerta del compartimento de la lámpara (parte frontal izquierda, al lado del compartimento de muestras).
- Desenrosque la tapa del depósito de agua de refrigeración. Purgue el agua con ayuda de una manguera (principio de sifón) de las dos cámaras del depósito. Tenga a la mano un recipiente colector adecuado ( $V \geq 5 \text{ L}$ ).

6. **Tecnología de llama:** Asegúrese de que la manguera de desagüe del sifón ha sido retirada del compartimento de muestras. Retire la puerta del compartimento de muestras.

7. Vacíe la botella de residuos; elimine los residuos.

8. Cierre el suministro de gas antes de las conexiones del equipo.

9. Desconecte las conexiones de gas de la parte trasera del contrAA 800:

- Suelte las conexiones de gas para gas inerte (argón) y para gas adicional, dado el caso, a mano.
- Suelte la conexión de gas de acetileno con la llave de boca de 19 mm. ¡Rosca a izquierdas!

- Suelte la conexión del aire comprimido a mano o con la llave de boca de 12 mm.
  - Suelte la conexión del óxido nitroso a mano o con la llave de boca de 14 mm.
10. Desconecte las conexiones eléctricas.
11. Retire las cuatro tapas de los orificios para las barras de transporte, que están a ambos lados del equipo, y guárdelas.
12. Enrosque las cuatro asas de transporte (incluidas en el suministro) en los orificios hasta el tope.
- ✓ El contrAA 800 está preparado para el transporte.

## 8.2 Condiciones ambientales para transporte y almacenamiento



### TENGA EN CUENTA

¡Posible daño en el equipo por congelación del agua de refrigeración!

Durante el transporte, la temperatura ambiental puede descender por debajo del punto de congelación. Antes del transporte se tiene que añadir un agente anticongelante al agua de refrigeración, ya que las tuberías de agua de refrigeración, el horno de tubo de grafito y el intercambiador de calor permanecen llenos durante transporte. El depósito de agua de refrigeración se tiene que vaciar completamente.

Tenga en cuenta las instrucciones de seguridad del apartado "Indicaciones de seguridad" pág. 11. Transporte el contrAA 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 contrAA 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.

## 9 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 contrAA 800 y sus componentes electrónicos deben ser eliminados como chatarra electrónica según las disposiciones vigentes.

Elimine la lámpara de xenón de arco corto según las normativas específicas del país para lámparas de arco corto y bajo observación del prospecto adjunto o diríjase al servicio de atención al cliente de Analytik Jena.

## 10 Especificaciones

### 10.1 Datos técnicos

#### 10.1.1 Características del contrAA 800

Sistema óptico	Óptica de reflexión con recubrimiento protector y sistema óptico con aislamiento a prueba de luz.
Monocromador	Monocromador doble con rejilla escalonada, con una distancia focal de $F=380$ mm y un intersticio variable; premonocromador con prisma de cuarzo. Selección de longitudes de onda vía emisor de neón adicional reflejado en espejos, calibrado para aire y argón, calibración de prismas vía cubeta de mercurio integrada a longitud de onda $\lambda = 253$ nm
Rango de longitudes de onda	185-900 nm
Ancho de banda espectral	2 pm con 200 nm
Rejilla	Rejilla Echelle
Banco óptico	Sistema óptico de diseño modular sobre una placa de fundición compacta como base para estabilidad y robustez
Fotómetro con aislamiento	Protección contra humedad, gases de escape e influencias ambientales químicas
Lavado del sistema óptico	Lavado opcional del sistema óptico con argón o aire para mejorar la analítica en el rango UV con $\lambda < 200$ nm y para el funcionamiento en un entorno polvoriento
Detector	CCD con iluminación trasera, FFT bidimensional con una alta eficiencia cuántica y sensibilidad UV elevada
Lámpara	Lámpara de xenón de arco corto con mancha focal UV en el modo hot-spot; seguimiento automático de la mancha focal; corrección simultánea de la deriva, fácilmente sustituible
Corriente de la lámpara	9-16 A / 8 A (en modo stand-by)
Tipo de funcionamiento	CC, supervisión de la duración de la combustión y de los impulsos de encendido
Alimentación eléctrica	Fuente de alimentación integrada en el espectrómetro
Display	
Absorbancia	de 0 a 3,99
Concentración	Rango de valores: 5 cifras (0,001 a 99999), unidad libremente definible
Energía	de 0 a 65.000 cuentas efectivas
Emisión	Posible en el funcionamiento con llama, energía normalizada 0 % a 100 %

Evaluación de señales

El software de control ASpect CS dispone de amplias posibilidades de representación y almacenamiento para señales de medición, así como de un registro conforme con las normas GLP

Resolución temporal con resolución espectral	Promedio, valor máximo, valor integral de la absorción. Espectros de un ancho de 20 píxeles hasta un máx. de 200 píxeles
--	---

Alimentación eléctrica contrAA 800 D + G

Tensión de suministro Frecuencia	230 V ~ 50 / 60 Hz
Protección de la red eléctrica (fusibles) del lado de la instalación en el edificio	Fusible 35 A de acción retardada ¡Ningún fusible automático!
Consumo de energía medio típico	Equipo base: 2100 VA Equipo base con ordenador, monitor y automuestreador: 2800 VA
Consumo de corriente máximo	52 A/8 s y 85 A/1 s
Enchufe de salida	como enchufe de entrada (230 V ~, 50 / 60 Hz) para conectar los accesorios: ordenador, sistema de hidruro, eventualmente: monitor, impresora, compresor
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

Al conectar otros componentes al enchufe de salida, además de los accesorios mencionados, existe el peligro de sobrepasar el valor límite permitido para la corriente de fuga.

Fusibles del equipo

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
F4	T 6.3 A/H	Enchufe para accesorios
F5	T 6.3 A/H	Espectrómetro
F6	T 6.3 A/H	Espectrómetro
F7	T 3.15 A/H	Lámpara de xenón de arco corto
F8	T 3.15 A/H	Lámpara de xenón de arco corto

Fusible del horno

Tipo	Circuito protegido
TR5-T 100 mA	Horno de tubo de grafito

Fusible de entrada de red

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.

**Fusibles gL-G (10×38 mm<sup>2</sup>) según 60947-3.**

Número de fusible	Tipo	Circuito protegido
F1	32 A/T	Entrada de red
F2	32 A/T	Entrada de red

Alimentación eléctrica contrAA 800 F	Tensión de suministro	100-240 V ~ 50 / 60 Hz
	Frecuencia	
	Protección de la red eléctrica (fusibles) del lado de la instalación en el edificio	16 A
	Consumo de energía medio	Equipo base: 460 VA Equipo base con ordenador, monitor y automuestreador: 650 VA
	Categoría de sobre-tensión	II según DIN EN 61010-1
	Índice de contaminación	2 según DIN EN 61010-1
	Clase de protección	I
	Tipo de protección	IP 20

El contrAA 800 F y los accesorios (ordenador, sistema de hidruro, eventualmente: monitor, impresora, compresor) se enchufan en la regleta multienchufe de 5 tomas suministrada y, a través de ésta, se conectan a la alimentación eléctrica.

## Fusibles del equipo

Fusibles tipo G (5x20 mm<sup>2</sup>) según IEC 60127

Número de fusible	Tipo	Circuito protegido
F1	T 10 A/H	Entrada de red
F2	T 10 A/H	Entrada de red
F3	T 3.15 A/H	Lámpara de xenón de arco corto
F4	T 3.15 A/H	Lámpara de xenón de arco corto

## 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
Máx. humedad del aire	90 % a +40 °C
Temperatura de transporte (desecante)	-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 contrAA 800.

Dimensiones y pesos

Los modelos de la familia de equipos contrAA 800 tienen las mismas dimensiones, pero diferentes pesos.

Peso	contrAA 800 D 170 kg contrAA 800 G 170 kg contrAA 800 F 140 kg
Dimensiones: (An x Al x Pr)	780 mm x 625 mm x 775 mm
Transporte del equipo	Sólo posible con las asas de transporte atornilladas fijamente

### 10.1.2 Requisitos mínimos del ordenador de control

Ordenador	Resolución gráfica 1024x768 píxeles o superior Ratón / rueda de desplazamiento 2 puertos USB
Sistema operativo	Ordenador (PC) con Windows 7, 8.1 o 10 (32 bits o 64 bits)

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

Horno de tubo de grafito

Tipo de muestra	disuelta, sólida
Tipo de tubo	tubo IC (atomización de pared) tubo IC omega tubo IC con plataforma 1 PIN tubo IC sólido Todos los tipos de tubo están revestidos mediante proceso pirolítico
Volumen de muestra	máx. 50 µL (tubo IC, tubo IC omega) máx. 40 µL (tubo IC con plataforma 1 PIN) máx. 3 mg (tubo IC sólido)
Ajuste de la temperatura	Temperatura ajustable entre la temperatura ambiente y 3.000 °C en pasos de 1 °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): rampas lineales de 1 °C/s a 3.000 °C/s y rampas no lineales máximas (Full Power FP/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	refrigeración integrada, sin sedimentos de 20 a 40 °C Funcionamiento posible con agua de grifo (con $\sigma < 1$ mS/cm) con aditivo para el agua de refrigeración
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 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
Refrigeración	Sistema de refrigeración libre de mantenimiento integrado en el espectrómetro para la evacuación de calor de la lámpara de xenón y del horno de grafito según el principio de intercambiador de calor aire/agua.
Circuitos de seguridad	Supervisión del circuito de agua de refrigeración con ayuda de dos circuitos de seguridad
	Supervisión de Temperatura de lámpara de xenón de arco corto y horno de tubo de grafito Desconexión con $T \geq 60 \text{ }^\circ\text{C}$ (lámpara de xenón de arco corto) y/o con $T \geq 95 \text{ }^\circ\text{C}$ (horno de tubo de grafito)
Ajuste del horno	Ajuste controlado por software del horno de tubo de grafito en el recorrido óptico
	Altura 4 a 16 mm, automatizado
	Profundidad $0 \pm 3$ mm, automatizado para contrAA 800 D ajuste manual para contrAA 800 G
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 $\mu\text{L}$
	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 SSA 6z / SSA 600	Automuestreador de sólidos para la alimentación automática de muestras con microbalanza integrada (SSA 600) y/o automuestreador de sólidos para alimentación manual de muestras (SSA 6z)
	SSA 600 Automuestreador de sólidos para funcionamiento automático con microbalanza integrada, opcionalmente con unidad de dosificación para soluciones patrón líquidas
	SSA 6z Automuestreador de sólidos para funcionamiento manual

### 10.1.4 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		
	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 óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	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	3 niveles: 75 / 150 / 225 NL/h		
N <sub>2</sub> O	3 niveles: 60 / 120 / 180 NL/h		
Oxidante total	Aire	400 a 825 NL/h	
	N <sub>2</sub> O	320 a 660 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	Sifón con supervisión integrada del nivel de llenado correcto (80 mm columna de agua)		
	Principio de funcionamiento	Flotador, resistente a la corrosión	
Ajustes del mechero	Ajuste controlado por software del mechero en el recorrido óptico		
	Altura	4 a 16 mm, automatizado	
	Profundidad	0±3 mm, automatizado para contrAA 800 D ajuste manual para contrAA 800 F	
	Giro	0° a 90°, manual	
Circuitos de seguridad	Supervisión del sistema mechero-pulverizador		
	Supervisión de	Mechero y tipo de mechero Presión del gas de combustión Presión de entrada del oxidante (aire y N <sub>2</sub> O) Nivel de llenado del sifón Llama Nivel de llenado de la botella de residuos	

### 10.1.5 Datos sobre los accesorios de la tecnología de llama

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 fluídica	5 mL
	Alimentación eléctrica	a través del equipo base EAA
	Botella de lavado	2 L
	Botella para solución diluyente	2 L
	Peso (total)	10,0 kg
Automuestreador	6,5 kg	
Módulo de fluídica	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	
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 × altura)	Ø 400 mm, 490 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
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 HydrEA, tecnología de vapor frío de mercurio y tecnología de hidruro

---

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

## 10.2 Directivas y normas

Clase y tipo de protección	<p>El contrAA 800 pertenece a la clase de protección I.</p> <p>La carcasa pertenece a la clase de protección IP 20.</p>
Seguridad del equipo	<p>El contrAA 800 cumple con las normas de seguridad</p> <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	<p>El contrAA 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 Directiva de</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ DIN EN 61326</li></ul>
Compatibilidad ambiental	<p>El contrAA 700 ha superado las pruebas de compatibilidad ambiental y cumple con los requisitos de</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ DIN ISO 9022-3:2000</li><li>▪ DIN ISO 9022-32-03-0</li><li>▪ DIN ISO 9022-2:2003/01</li></ul>
Directivas comunitarias	<p>El contrAA 800 se ha construido y comprobado conforme a normas que cumplen los requisitos de las directivas comunitarias 2014/35/UE y 2014/30/UE.</p>
Directivas aplicables para China	<p>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.</p> <p>Al salir del taller, 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.</p>

## 11 Abreviaturas/términos

EA	Atomizador electrotérmico
BZS	Sistema mechero-pulverizador
TZP	Programa de tiempo-temperatura / programa del horno
Funcionamiento EA	Funcionamiento con atomizador electrotérmico
Línea de análisis	Una línea espectral fijada a través de una normativa de análisis
Analito	El elemento a analizar
Atomizar	Producción de vapor atómico de la muestra
Calcinar	Calentar el tubo de grafito a una temperatura a la que todos los residuos de muestras se evaporan en el horno (es decir, limpieza del horno)
AZ	Compensación a cero (Autocero) en el análisis
Límite de determinación	La masa más pequeña (concentración) del elemento a analizar, que todavía se puede determinar con un grado de precisión fijo. Véase también: límite de demostración.
Solución de referencia	Solución que puede contener el analito de concentración conocida y, dependiendo de los requisitos, sustancias químicas que se utilizan para la creación de la solución de muestras, además de otros componentes de la matriz incluidos en la solución de muestras, que pueden influir en la medición.
Solución de ensayo en blanco	Solución que contiene sustancias químicas utilizadas en la creación de la solución de muestras pero no una matriz de muestras.
Masa característica	Masa del elemento a analizar, que resulta en una absorbancia de $A = 0,0044$ (corresponde al 1 % del grado de absorción; análogo: "concentración característica").
Formación	Calentamiento del tubo de grafito pasando por varias temperaturas de consigna predefinidas hasta alcanzar la temperatura máxima. Así se miden por un lado las temperaturas reales y se calcula un factor de corrección, proveniente de la comparación entre las temperaturas de consigna y las reales para el control del tubo de grafito, por otro lado se "ajusta" un nuevo tubo de grafito.
ID/Wt	Identity and Weight (identidad y peso). Datos de identidad, peso/masa de una muestra
Tampón de ionización	Aditivo para aumentar la concentración de electrones libres en la muestra con el fin de reducir el grado de ionización del analito.
Emisor continuo	Emisor cuya emisión se distribuye continuamente en un área de longitud de onda muy amplia. En el contrAA 800 se utiliza una lámpara de xenón de arco corto como fuente de excitación.
Solución en vacío	Solución que contiene las sustancias químicas utilizadas para la creación de una solución de muestras y los componentes influyentes en la medición con una concentración igual o parecida a la de la muestra a analizar, pero no sin analito.
Métodos	Un método contiene todos los datos necesarios para el análisis de muestras en un elemento determinado, es decir, los ajustes del espectrómetro, del atomizador, de la calibración, de las muestras, del transmisor de muestras y QC, y en ocasiones también los de las tarjetas QC y de las ventanas de resultados (siempre que estos parámetros se recojan en el método). Los métodos se pueden guardar y volver a cargar. Si se cambia de un método a otro, se cambian/adaptan todos los ajustes a la nueva tarea de análisis.

Solución de medición	Cada solución que se somete directamente a un análisis.
Programa de medición	Una serie de métodos que requieren condiciones de análisis compatibles (es decir, la misma tecnología de análisis, el mismo transmisor de muestras, etc.) y que se clasifican con un orden determinado. Se utiliza un programa de medición para analizar una serie de muestras en distintos elementos "simultáneamente" y de forma (semi)automática. ("Simultáneamente" significa que primero se analizan todas las muestras respecto a un elemento, y después todas las muestras respecto al siguiente elemento.)  Un programa de medición puede estar también compuesto de un solo método.
Modificador	Aditivo para la modificación de la composición química y física de las muestras.
Límite de detección	La masa (concentración) del elemento a analizar, que se puede detectar con una seguridad estadística predeterminada. Véase también: límite de determinación.
Solución de nivel cero	Solución que sirve para ajustar el punto cero. Puede ser tanto el disolvente, la solución de ensayo en blanco o la solución en vacío.
Precisión	Dimensión de la desviación estadística de los valores de medición de un valor medio (desviación estándar, desviación estándar relativa)
Solución de muestra	Solución que se ha originado después de haber tratado la muestra a analizar conforme a las instrucciones de análisis. Esa es la solución de muestras, siempre y cuando no se requieran más intervenciones.
Pirólisis	Máxima eliminación de sustancias concomitantes de la muestra a través del calentamiento en el horno de tubo de grafito, sin evaporar partes del analito.
QC	Quality Control (Control de calidad) Se refiere a muestras y procesos para la supervisión de la calidad del análisis durante un largo periodo de tiempo.
Precisión en serie	Precisión en varias mediciones y varios días (p. ej. determinaciones de factor 20 en medicina: 20 días con 20 mediciones al día)
Serie estadística	Para calcular la exactitud estadística de un análisis, la muestra individual se analiza repetidas veces y de forma consecutiva respecto al elemento actual.
Solución patrón	Solución de composición apropiada (disolvente, tipo de ácido, contenido de ácido, etc.) que contiene el analito en una concentración mayor y más conocida. La solución patrón sirve para crear soluciones de referencia.
Solución madre	Véase solución patrón.
Compensación de fondo	La determinación del valor de medición sin el fondo. La compensación de fondo se efectúa en el contrAA 800 simultáneamente.
Medición de fondo	La medición del fondo espectral en el entorno o bajo la línea de análisis.

## 12 Índice

### A

- Acetileno
  - indicaciones de seguridad 18
- Agua de refrigeración
  - cambiar 93
  - circuito 33
  - limpiar el depósito 93
  - llenar 55
  - preparar el transporte 131
  - reactivar el contrAA 800 tras una desconexión de seguridad 91
  - rellenar 92
  - vaciar el depósito 131
- Alimentación eléctrica 21, 22
- Almacenamiento 130
- Analítica
  - problemas 127
- AS-F, AS-FD
  - cambiar jeringa de dosificación 119
  - cambiar la cánula 121
  - datos técnicos 140
  - desinstalar 75
  - función 45
  - instalar 73
  - mantenimiento 120
- AS-GF
  - ajustar 65
  - cambiar jeringa de dosificación 119
  - desinstalar 67
  - función 39
  - instalar 63
  - mantenimiento 115
- Automuestreador de sólidos 40
- Automuestreador grafito *Véase* AS-GF
- Automuestreador llama *Véase* AS-F, AS-FD

### C

- Cámara de mezcla
  - limpiar 112
- Cámara del horno 39
- Camisa del horno
  - cambiar 100
- Campana extractora 24
- Cánula
  - cambiar 121
- Clase de protección 142
- Colocación del equipo 25
- Compartimento de muestras
  - limpiar 85

- Compatibilidad ambiental 142
- Compatibilidad electromagnética 142
- Compresor de pistón
  - datos técnicos 140
  - función 47
  - mantenimiento 123
- Condiciones ambientales 136
- Conexión de red
  - instalar 51
- contrAA 800 D/F/G 30

### D

- Datos técnicos 134
  - AS-GF 138
  - automuestreador AS-F, AS-FD 140
  - automuestreador AS-GF 138
  - compresor de pistón 140
  - módulo de inyección SFS 6 140
  - ordenador 137
  - sistema óptico 134
  - suministro eléctrico 135, 136
  - tecnología de llama 139
  - tecnología de tubo de grafito 137
- Desconexión de seguridad 91
- Detección del mechero
  - limpiar 114
- Detector 32
- Directivas 142
- Disolventes
  - indicaciones de seguridad 19

### E

- EAA
  - principio físico 29
- Electrodo de grafito
  - cambiar 100
- Eliminación 133
- Eliminación de errores 125
- Emergencia
  - comportamiento 19
- Emisor continuo
  - cambiar 85
  - eliminar 85
  - función 33
- Equipos de gas líquido 17
- Errores del equipo 125
- Espacio necesario 25

**F**

- Filtro de aire
  - cambiar 95
- Fuente de radiación 29
- Función
  - automuestreador AS-F y AS-FD 45
  - automuestreador AS-GF 39
  - cámara del horno 39
  - compresor de pistón 47
  - detector 32
  - emisor continuo 33
  - fuelle de radiación 29
  - módulo de inyección SFS 6 47
  - raspador 48
  - sensor de radiación 39
  - sistema mechero-pulverizador 42
  - sistema óptico 31
  - tecnología de llama 41
  - tecnología de tubo de grafito 34
  - unidad de evaluación 32
- Fusible
  - cambiar 84
  - datos técnicos 135, 136

**H**

- Horno de tubo de grafito
  - alinear 96
  - cambiar camisa del horno 100
  - cambiar electrodo 100
  - conexión para gas, agua de refrigeración 57
  - corrientes de gas en el horno 36
  - función 35
  - limpiar la superficie 99
  - limpiar las ventanas del horno 99
  - mantenimiento 98
- Humedad del aire 136
- HydrEA
  - limpiar tubo de grafito 62
  - preparar el contrAA 800 64
  - sistema de hidruro 49

**I**

- Indicaciones de seguridad
  - alimentación de gas 17
  - campana extractora 17
  - funcionamiento 15
  - mantenimiento y reparación 20
  - protección contra explosiones 15
  - sistema eléctrico 15
  - sustancias peligrosas 18
  - tecnología de tubo de grafito/de llama 16

- transporte 14
- Instalación
  - ASpect CS 56
  - automuestreador AS-F, AS-FD 73
  - automuestreador AS-GF 63
  - conexión de red 51
  - interfaces 50
  - módulo de inyección SFS 6 76
  - raspador 77
  - suministro de gas 54
  - tecnología de llama 67
  - tecnología de tubo de grafito 56

Interface 50

**J**

- Jeringa de dosificación
  - cambiar 119

**L**

- Lámpara *Véase* el emisor continuo
- Lámpara de xenón de arco corto *Véase* el emisor continuo
- Limpiador de cabeza de mechero *Véase* raspador
- Lugar de emplazamiento 21

**M**

- Mantenimiento
  - alinear la unidad de atomización 96
  - automuestreador AS-F, AS-FD 120
  - automuestreador AS-GF 115
  - cambiar emisor continuo 85
  - cambiar filtro de aire 95
  - cambiar fusible 84
  - circuito de agua de refrigeración 91, 92
  - compresor de pistón 123
  - comprobar la conexión de gas 96
  - limpiar compartimento de muestras 85
  - tecnología de llama 107
  - tecnología de tubo de grafito 98
  - vista general 81
- Mechero
  - cambiar 77
  - limpiar 109
  - limpiar detección del mechero 114
- Medidas de descontaminación 19
- Mensaje de error
  - ASpect CS 125
- Módulo de fluidica
  - instalar 74
- Módulo de inyección *Véase* SFS 6
- Monocromador 31

**N**

Normas del manual 9  
 Número de serie 53

**O**

Ordenador 137  
 Ozono 17

**P**

Personal 14  
 Placa de identificación 53  
 Planet L-S50-15 *Véase* compresor de pistón  
 Problema  
     analítico 127  
 Protección para el transporte  
     instalar 130  
     retirar 54  
 Pulverizador  
     ajustar 113  
     limpiar 111

**Q**

Quemador  
     instalar 71, 73  
     tipos 44  
     tipos de llama 44

**R**

Radiación UV  
     evitar la salida 96  
 Raspador  
     función 48  
     instalación 77  
 Recipientes de gas comprimido 17  
 Recorrido óptico  
     alinear el atomizador 96  
 Reparación 20

**S**

Secuencia de apagado 79  
 Secuencia de encendido 78  
 Seguridad del equipo 142  
 Sensor de radiación 39  
 SFS 6  
     datos técnicos 140  
     desinstalar 77  
     función 47  
     instalar 76  
 Sifón  
     instalar 70, 73

limpiar 112  
 Símbolo  
     equipo 11  
 Sistema de gas automático 42  
 Sistema de hidruro 49  
 Sistema mechero-pulverizador  
     alinear 96  
     desarmar 109  
     ensamblar 112  
     función 42  
     instalar 70  
     limpiar 107  
 Sistema óptico  
     datos técnicos 134  
     función 31  
 Software 56  
 SSA 600, SSA 6z 40  
 Suministro de aire comprimido *Véase*  
     compresor de pistón  
 Suministro de gas  
     comprobar la estanqueidad 96  
     desinstalar 131  
     instalar 54, 71, 73  
     tecnología de llama 23  
     tecnología de tubo de grafito 23  
 Suministro eléctrico  
     datos técnicos 135, 136

**T**

Tecnología de atomización  
     alinear 96  
 Tecnología de llama  
     ajustar en ASpect CS 69  
     conexiones en el compartimento de  
         muestras 68  
     datos técnicos 139  
     función 41  
     instalar 67  
     mantenimiento 107  
 Tecnología de tubo de grafito  
     ajustar en ASpect CS 57  
     conexiones en el compartimento de  
         muestras 57  
     datos técnicos 137  
     función 34  
     instalación 56  
     mantenimiento 98  
 Temperatura de funcionamiento 21  
 Tipo de protección 142  
 Tipos de llama 44  
 Transporte 130  
 Tubo de grafito  
     colocar en el horno 59

extraer del horno 60  
formar 61  
limpiar 62  
mantenimiento 100  
modelos 38

**U**

Unidad de evaluación 32  
Uso 10

**V**

Ventanas del horno  
limpiar 99