

Espectrómetro AA Agilent 55B

Guía del usuario



Avisos

Número de referencia del manual

G8430-95000

15.ª edición, junio de 2022

Copyright

© Agilent Technologies, Inc. 1997, 2000, 2002, 2009, 2010, 2012 y 2013, 2016, 2017, 2019, 2021, 2022.

No se permite la reproducción de parte alguna de este manual bajo cualquier forma ni por cualquier medio (incluyendo su almacenamiento y recuperación electrónicos y la traducción a idiomas extranjeros) sin el consentimiento previo por escrito de Agilent Technologies, Inc. según lo estipulado por las leyes de derechos de autor estadounidenses e internacionales.

Agilent Technologies Australia [M] Pty Ltd

679 Springvale Road

Mulgrave, Victoria 3170, Australia

www.agilent.com

Fabricante del instrumento

Fabricado por Agilent Technologies

Bayan Lepas Free Industrial Zone,

Penang, PG, 11900, MY

Impreso en Malasia

Garantía

El material contenido en este documento se proporciona "tal como es" y está sujeto a modificaciones, sin previo aviso, en ediciones futuras. Además, hasta el máximo permitido por la ley aplicable, Agilent rechaza cualquier garantía, expresa o implícita, en relación con este manual y con cualquier información contenida en el mismo, incluyendo, pero no limitado a, las garantías implícitas de comercialización y adecuación a un fin determinado. En ningún caso Agilent será responsable de los errores o de los daños incidentales o consecuentes relacionados con el suministro, utilización o uso de este documento o de cualquier información contenida en el mismo. En el caso de que Agilent y el usuario tengan un acuerdo escrito separado con condiciones de garantía que cubran el material de este documento y que estén en conflicto con estas condiciones, prevalecerán las condiciones de garantía del acuerdo separado.

Licencias sobre la tecnología

El hardware y/o software descritos en este documento se suministran bajo una licencia y pueden utilizarse o copiarse únicamente de acuerdo con las condiciones de tal licencia.

Leyenda sobre derechos restringidos

Derechos restringidos del Gobierno de los Estados Unidos. Los derechos sobre el software y los datos técnicos otorgados al gobierno federal incluyen sólo los derechos que habitualmente se otorgan a los clientes usuarios finales. Agilent proporciona esta licencia comercial habitual en software y datos técnicos de conformidad con la FAR 12.211 (Datos técnicos) y 12.212 (Software informático) y, para el Departamento de Defensa, DFARS 252.227-7015 (Datos técnicos - Artículos comerciales) y DFARS 227.7202-3 (Derechos sobre software informático comercial o documentación de software informático).

Avisos de seguridad

PRECAUCIÓN

Un aviso de **PRECAUCIÓN** indica un peligro. Llama la atención sobre un procedimiento de operación, una práctica o similar que, si no se realizan correctamente o no se ponen en práctica, pueden provocar daños en el producto o pérdida de datos importantes. No avance más allá de un aviso de **PRECAUCIÓN** hasta que se entiendan y se cumplan completamente las condiciones indicadas.

ADVERTENCIA

Un aviso de **ADVERTENCIA** indica un peligro. Llama la atención sobre un procedimiento de operación, una práctica o similar que, si no se realizan correctamente o no se ponen en práctica, pueden provocar daños personales o la muerte. No avance más allá de un aviso de **ADVERTENCIA** hasta que se entiendan y se cumplan completamente las condiciones indicadas.

Contenido

1	Peligros y prácticas seguras	13
	Documentación	14
	Convenciones	14
	Otros mensajes	14
	Verificación del estado seguro del instrumento	14
	Peligros eléctricos	15
	Calor, vapores y humos	16
	Almacenamiento y manipulación de la bombona de gas comprimido	17
	Tubos y conexiones para gas	18
	Radiación ultravioleta	18
	Símbolos de advertencia	19
	Funcionamiento con llama	21
	Disolventes inflamables	21
	Gases comprimidos y bombonas para el funcionamiento con llama	23
	Acetileno	23
	Óxido nitroso	24
	Quemadores	25
	Nebulizador	26
	Trampa de líquidos	26
	Peligros relacionados con el calor	27
	Ácido perclórico	28
	Retroexpansiones	29
	Qué hacer en caso de retroexpansión	32

Peligros y prácticas seguras

Reanudación de las operaciones tras una retroexpansión	32
2 Introducción	35
Requisitos de preparación de las instalaciones	35
Especificaciones	36
Especificaciones ambientales	36
3 Descripción general	39
Lista de verificación de instalación	39
Descripción general del instrumento	40
Alimentación	41
Tubos de gas	41
Impresora	41
Accesorios	42
Mover el instrumento	42
Compartimento de lámparas	42
Lámparas de cátodo hueco	43
Lámpara de deuterio (D ₂)	43
Compartimento de la muestra	43
Conjunto de bloque del nebulizador	44
Quemador	48
Panel frontal del compartimento de la muestra	49
Protector de llama	50
Chimenea	51
4 Interfaz	53
Descripción general del panel frontal	53

Pantalla de visualización	54
Teclado	57
Desplazamiento por la interfaz	61
Cambio de una página a otra	61
Selección de menús	61
Movimiento de un campo a otro	62
Visualizar páginas	63
Página Load Method (Cargar método)	63
Página Instrument Parameters (Parámetros del instrumento)	63
Página Measurement Parameters (Parámetros de medición)	65
Página Options (Opciones)	65
Página Optimization (Optimización)	68
Página Calibration Parameters (Parámetros de calibración)	68
Página Results (Resultados)	69
5 Funcionamiento	71
Lista de comprobación anterior al análisis	71
Arranque del sistema	73
Desarrollo de métodos	73
Seleccione el idioma de la interfaz	73
Cargar un método	74
Guardar o eliminar métodos	75
Configurar los parámetros del instrumento	76
Configurar los parámetros de medición	76
Definir los patrones de calibración	77
Optimización	78

Peligros y prácticas seguras

Alinear las lámparas	78
Alinear el quemador	80
Encender la llama	82
Optimizar la señal de la llama	85
Configuración del nebulizador	86
Ajuste de alto vacío	87
Ajuste de bajo vacío	88
Configurar la tasa de absorción cero: disolventes orgánicos	88
Configurar la tasa de absorción para disolventes orgánicos	89
Tipos de llama	89
Comprobaciones de rendimiento	90
Calibrar el método	91
Medir manualmente los patrones	91
Medir patrones con SIPS 10	92
Mostrar el gráfico de calibración	92
Calcular de nuevo la pendiente de calibración	92
Medición de la muestra	93
Medir las muestras manualmente	93
Medir muestras con SIPS	94
Resultados	94
Imprimir los resultados	94
Salida a un sistema LIMS	95
Apagar el sistema	96
6 Mantenimiento	97
Programación del mantenimiento: general	97

Programación del mantenimiento: nebulizador/cámara del nebulización	98
Limpieza	99
Aspectos generales	99
Ventanas	99
Filtros	99
Nebulizador	99
Extraer el bloque del nebulizador	100
Desmontar el nebulizador	101
Limpiar un nebulizador obstruido	103
Volver a montar el nebulizador	104
Bola de impacto	107
Cámara de nebulización	114
Desmontar la cámara de nebulización	115
Para limpiar la cámara de nebulización:	115
Para montar el conjunto de la cámara de nebulización	116
Montar la cámara de nebulización y el bloque del nebulizador:	117
Acoplar el tubo de drenaje/flotador/trampa de líquidos al bloque del nebulizador	117
Instalación del conjunto de nebulizador/cámara de nebulización	120
Quemadores	122
Limpiar el quemador	125
Suministros de gas	129
Lámparas	129
Para instalar una lámpara de cátodo hueco:	129
Extracción de las lámparas de cátodo hueco	130

Peligros y prácticas seguras

Lámpara de D ₂	131
Fusibles	133
7 Piezas de repuesto	135
Listas de muestras	135
Otra	138
Cubiertas/puertas	138
Fusibles	138
Varios	139
8 Resolución de problemas/errores	141
Problemas habituales	141
Mensajes de error	144
0804 LIMS port error (Error del puerto LIMS)	145
2851 SIPS comms error (Error de comunicaciones SIPS)	145
3800 EEPROM storage error (Error de almacenamiento EEPROM)	145
5004 Signals not increasing (Las señales no aumentan)	145
5005 Slope test failure (Error en la prueba de pendiente)	146
5006 Calibration fit failure (Problema de ajuste de la calibración)	146
5008 Reslope signal out of range (Señal de nuevo cálculo de pendiente fuera de rango)	146
6000 Check HC lamp selection (Comprobar selección de lámpara HC)	146
9159 EEPROM checksum zero w/ (Puesta a cero de la suma de comprobación de la longitud de onda)	146
9160 EEPROM checksum mono correction (Corrección de la suma de comprobación del monocromador)	147

9307 RBC/Mains frequency below 48Hz (Frecuencia de RBC/corriente por debajo de 48 Hz).	147
9308 RBC/Mains frequency (Frecuencia de RBC/corriente)	147
9309 RBC/Mains frequency above 62Hz (Frecuencia de RBC/corriente por encima de 62 Hz)	148
9310 Optical RBC frequency (Frecuencia de la óptica del RBC)	148
9311 Instrument fault +12V PSU (Problema del instrumento +12V PSU)	148
9312 Instrument fault -12V PSU (Problema del instrumento -12V PSU)	148
9313 Instrument fault 5V PSU (Problema del instrumento 5 V PSU)	148
9316 Wavelength out of range (Longitud de onda fuera de rango)	149
9317 No peak: low HC lamp energy (Ausencia de pico: baja energía de lámpara HC)	149
9318 No peak: high HC lamp energy (Ausencia de pico: alta energía de lámpara HC)	149
9319 No peak: low BC lamp energy (Ausencia de pico: baja energía de lámpara BC)	150
9320 No peak: high BC lamp energy (Ausencia de pico: alta energía de lámpara BC)	150
9321 No peak: low HC lamp energy (Ausencia de pico: baja energía de lámpara HC)	150
9322 No peak: high HC lamp energy (Ausencia de pico: alta energía de lámpara HC)	151
9323 Low emission: no peak (Baja emisión: ningún pico)	151
9324 high emission: no peak (Alta emisión: ningún pico)	151
9329 No peak detected (Ningún pico detectado)	152
9330 No peak detected (Ningún pico detectado)	152

Peligros y prácticas seguras

9337 Instrument fault 310V PSU (Problema del instrumento 310 V PSU)	153
9339 Mono resetting. Please wait (Restablecimiento del monocromador. Espere)	153
9415 Instrument fault: lamp code (Problema del instrumento: código de lámpara)	153
9422 Instrument fault: lamp current (Problema del instrumento: corriente de lámpara)	154
9514 Instrument signal saturation (Saturación de la señal del instrumento)	154
9517 Low HC lamp energy (Baja energía de lámpara HC)	154
9518 High HC lamp energy (Alta energía de lámpara HC)	155
9524 Low BC lamp energy (Baja energía de lámpara BC)	155
9525 High BC lamp energy (Alta energía de lámpara BC)	155
9527 Instrument fault: EHT failed (Problema del instrumento: falla de EHT)	156
9528 Background lamp failed (Error en lámpara de fondo)	156
9529 Background lamp interlock (Protector de la lámpara de fondo)	156
9530 Instrument fault: signal diagnostics (Problema del instrumento: diagnóstico de la señal)	156
9531 No lamp current detected (No se detecta corriente en la lámpara)	156
9602 Instrument fault: mono datum (Problema del instrumento: dato del monocromador)	157
9911 No burner fitted (Ningún quemador acoplado)	157
9912 N ₂ O burner not fitted (Quemador de N ₂ O no instalado)	157
9914 No gas control unit (No hay unidad de control del gas)	157
9915 Flame shield open (Protector de llama abierto)	157

9916 Fault: gas pressure sensor (Avería: sensor de presión del gas)	157
9917 No oxidant gas pressure (No hay presión de gas oxidante)	158
9920 Fault: flame detected (Avería: llama detectada)	158
9921 Flame out detected (Apagado de llama detectado)	158
9922 Flame shutdown: Gas type (Apagado de la llama: tipo de gas)	158
9923 Flame ignition timeout (Ignición de la llama: tiempo de espera agotado)	159
9934 Flame shutdown: host offline (Apagado de la llama: host OFF-LINE)	159
9937 Flame pressure relief bung (Tapón de alivio de presión de llama)	159
9938 Liquid trap not ready (La trampa de líquidos no está lista)	159
9xxx GPIB fault (Avería en GPIB)	159
9xxx Instrument error (Error del instrumento)	159
9xxx SpectrAA error (Error del SpectrAA)	160

Peligros y prácticas seguras

Esta página se dejó en blanco intencionalmente.

1

Peligros y prácticas seguras

Documentación	14
Verificación del estado seguro del instrumento	14
Peligros eléctricos	15
Calor, vapores y humos	16
Almacenamiento y manipulación de la bombona de gas comprimido	17
Tubos y conexiones para gas	18
Radiación ultravioleta	18
Símbolos de advertencia	19
Funcionamiento con llama	21
Retroexpansiones	29

Su instrumento AA Agilent 55B y los accesorios de este se han diseñado meticulosamente para que, si se usan de forma correcta, disponga de un sistema analítico preciso, rápido, flexible y seguro.

Si el equipo se utiliza de un modo distinto al especificado por el fabricante, la protección que ofrece el equipo puede verse afectada.

El funcionamiento de un espectrómetro de absorción atómica puede implicar el uso de gases comprimidos, llamas y materiales peligrosos tales como fluidos corrosivos y líquidos inflamables. El uso no calificado, inadecuado o negligente de este instrumento puede provocar peligros de explosión, de incendio o de otro tipo, que pueden ser causa de muerte o de heridas graves en el personal o producir daños serios en el equipo y la propiedad.

Con el instrumento y con los manuales de uso, así como en los manuales de los accesorios de Agilent, también se proporciona información sobre las prácticas de seguridad. Antes de usar el instrumento o los accesorios, lea atentamente dichas prácticas de seguridad.

Siga en todo momento las prácticas de seguridad de interés.

Documentación

Este manual abarca la configuración y el funcionamiento del sistema de AA Agilent básico solamente. Las instrucciones de funcionamiento del Sistema de bomba de introducción de muestras (SIPS) y otros accesorios de AA se proporcionan en los manuales que acompañan a dichos accesorios.

NOTA

Si controla el instrumento con una computadora externa y el software SpectrAA, consulte la documentación y la ayuda que se proporcionan con dicho software.

Convenciones

En este manual se utilizan las siguientes convenciones:

Las comillas sencillas (' ') indican opciones de menú y nombres de campos (p. ej., seleccione la opción 'Cookbook' [Preconfigurado]).

El texto en **negrita** indica las teclas del teclado del instrumento de AA de Agilent (p. ej., pulse la tecla **Read** [Lectura]).

El texto EN MAYÚSCULAS indica lo que debe escribir con el teclado (conectado a una PC externa).

Otros mensajes

Otros mensajes aparecen en el manual donde corresponda y detallan avisos, información específica del tema o sugerencias útiles.

NOTA

El mensaje "Nota" proporciona orientación o información.

Verificación del estado seguro del instrumento

Las siguientes precauciones generales deben aplicarse durante todas las fases del funcionamiento, el mantenimiento y el servicio de este instrumento.

Después de los procedimientos de mantenimiento o servicio, verifique que el instrumento se devuelva a un estado seguro para el usuario. Esto exigirá realizar pruebas de rendimiento para verificar que los sistemas de seguridad del

instrumento funcionen correctamente. Verifique el estado general del instrumento durante su funcionamiento por si hubiera desgaste o signos de corrosión que pudieran afectar su uso o su seguridad.

Si no se cumplen estas normas o los avisos específicos que aparecen en diversas partes de este manual, se invalidarán los estándares de seguridad de diseño, fabricación y utilización prevista de este instrumento. Agilent Technologies no se responsabiliza del incumplimiento de estos requisitos por parte del usuario.

Peligros eléctricos

El instrumento y los accesorios contienen circuitos, dispositivos y componentes eléctricos que funcionan con voltajes peligrosos. El contacto con estos elementos puede causar la muerte, lesiones graves o una descarga eléctrica dolorosa.

Solo el personal capacitado y certificado por Agilent pueden abrir los paneles o tapas fijados con cierres que precisen el uso de una herramienta para su retirada. Consulte los manuales o las etiquetas del producto suministradas con la PC, el monitor, la impresora/plotter, el sistema de refrigeración de agua y la bomba de vacío para determinar a qué piezas puede acceder el usuario.

La aplicación de una tensión de alimentación equivocada, una conexión del instrumento a una salida incorrectamente cableada o la falta de una conexión a tierra adecuada pueden provocar un riesgo de incendio o una descarga eléctrica potencialmente grave y podría dañar gravemente el instrumento. El resto de los equipos auxiliares conectados también podría sufrir daños graves.

Utilice siempre un enchufe trifásico con una conexión a tierra con la potencia adecuada para la carga. La instalación debe respetar los reglamentos de seguridad locales, regionales y nacionales.

No conecte el instrumento a la fuente de alimentación eléctrica hasta que compruebe que la tensión de funcionamiento está ajustada correctamente para la fuente de alimentación eléctrica en la toma de corriente específica del laboratorio a la que se va a conectar el equipo.

Calor, vapores y humos

El calor, los vapores y los humos generados pueden ser peligrosos, tóxicos o dañinos para el personal.

El calor, los vapores y los humos deberán extraerse del instrumento por medio de un sistema de escape.

- El instrumento deberá conducir los gases hacia una disposición autónoma de campana colectora, conductos y ventilador de escape.
- El sistema debe conducir los gases hacia el exterior, nunca hacia el interior del edificio.
- Disponga la salida del sistema de modo que el escape no pueda volver a acceder al edificio a través de ninguna puerta, ventana, entrada de aire acondicionado u otro ventilador.
- Monte el sistema siguiendo los códigos y las normativas correspondiente en cuanto a ventilación.

El sistema de escape debe poder proporcionar una velocidad de ventilación de escape de al menos 6 metros cúbicos por minuto (200 scfm).

- Sitúe el ventilador de escape al menos a 3 metros (10 pies) de la llama y lo más próximo posible a la salida.
- El motor deberá montarse alejado de los gases calientes; no deberán usarse piezas plásticas, pues se fundirían.
- Disponga un amortiguador de contracorriente en el extremo de salida del sistema.
- Equipe la fuente de alimentación del ventilador de escape con una luz piloto situada inmediatamente adyacente al instrumento que indique si el ventilador de escape está encendido o apagado.
- Ponga SIEMPRE en marcha el ventilador de escape ANTES de encender la llama.

Utilice tubos ignífugos que cumplan las normativas locales de prevención de incendios.

- Disponga los tubos alejados de las alarmas antiincendios, de los cabezales de los rociadores y de otros dispositivos sensibles al calor.
- No realice uniones por soldadura en los tubos, pues el escape caliente del conducto podría fundir la unión.

Compruebe periódicamente el sistema de escape realizando un test de humo para asegurarse de que funciona correctamente.

Durante el uso del espectrómetro de absorción atómica, tenga SIEMPRE la chimenea correctamente dispuesta para garantizar la debida ventilación.

Almacenamiento y manipulación de la bombona de gas comprimido

Todos los gases comprimidos (aparte del aire) pueden resultar peligrosos si fugan a la atmósfera.

ADVERTENCIA

Peligro de explosión, peligro de incendio, gas nocivo



Incluso pequeñas fugas en los sistemas de suministro de gas pueden representar un peligro.

Una fuga puede crear un riesgo de explosión o de incendio o bien originar una atmósfera con déficit de oxígeno.

Tales peligros pueden ser causa de muerte, lesiones graves o asfixia, provocar efectos anestésicos y dañar seriamente el equipo y la propiedad.

Requisitos de las bombonas:

- Se deben almacenar y manejar siguiendo estrictamente los códigos y normativas locales de seguridad.
- Se deben utilizar y almacenar solo en posición vertical.
- Se deben asegurar a una estructura fija o a un soporte diseñado específicamente para bombonas.
- Se deben almacenar en una zona correctamente ventilada para evitar cualquier acumulación tóxica o explosiva.
- Solo se deben mover utilizando un carrito con el diseño adecuado.
- Nunca se deben colocar las bombonas de gas cerca de una fuente de ignición o en una posición expuesta al calor directo.
- Mantenga las bombonas en un lugar fresco. Esta norma es aplicable a todas las bombonas de gas comprimido. Las bombonas disponen de una válvula de seguridad que libera su contenido si la temperatura supera los 52 °C (125 °F).
- Asegúrese de que todas las bombonas estén debidamente etiquetadas de modo que no quede duda sobre su contenido. Si la etiqueta de la bombona es ilegible, no utilice la bombona y devuélvala a su proveedor.
- Asegúrese en todo momento de que tiene la bombona adecuada antes de conectarla al instrumento.
- Utilice solo reguladores y conectores de tubos aprobados.

Peligros y prácticas seguras

- Nunca intente recargar las bombonas.

Para las conexiones de las bombonas, los conectores de rosca de la izquierda se utilizan para el combustible y los de la derecha, para los gases auxiliares.

Una vez finalizado el programa analítico, o al final de la jornada laboral, asegúrese siempre de que el suministro de gas esté apagado en la bombona.

Si se suministra aire desde un compresor, es necesario extraer toda la humedad del aire antes de suministrarlo al módulo de control de gas. La humedad puede afectar los tubos y componentes internos del sistema de control de gas y crear una situación potencialmente peligrosa.

Tubos y conexiones para gas

Utilice solo reguladores y conectores aprobados. En caso de duda, consulte con su proveedor de gas local o con su representante local de Agilent.

Asegúrese de que todos los conectores de gas y conductos estén correctamente montados.

Disponga los tubos de gas de modo que no se dañen, se pisen o se puedan caer cosas encima de ellos.

No utilice en ningún caso tubos deshilachados o dañados. Las mangueras deshilachadas o dañadas deben reemplazarse inmediatamente. Esto debe hacerlo un representante de Agilent capacitado.

Realice pruebas de fuga en todas las juntas y sellos cada día antes de usar el instrumento. Compruebe si hay fugas con un cepillo y agua jabonosa o con una solución de detección de fugas. NUNCA utilice una llama desnuda para comprobar si hay fugas.

Radiación ultravioleta

Las llamas, las lámparas de cátodo hueco y las lámparas de deuterio emiten radiación ultravioleta peligrosa. Esta radiación puede provocar graves daños en los ojos y en la piel de las personas.

- Lleve siempre puestas gafas de seguridad conformes con una norma aprobada y certificadas o garantizadas de otro modo para proteger sus ojos de la radiación UV.

- Nunca mire directamente hacia la luz emitida por una lámpara de cátodo hueco.
- Al utilizar una llama, use siempre el espectrómetro con el protector de llama cerrado y el panel frontal y la chimenea del compartimento de la muestra colocados.

Símbolos de advertencia

A continuación se incluye una lista de los símbolos que aparecen junto a los mensajes de aviso en este manual y en el espectrómetro. Al lado de cada símbolo se describe el peligro al cual hace referencia. El comienzo del texto de la advertencia viene indicado por un ícono de advertencia:

ADVERTENCIA

Las advertencias se marcan con un símbolo triangular. Los significados de los símbolos que pueden aparecer junto a las advertencias en la documentación o en el mismo instrumento son los siguientes:



Líquido corrosivo



Descarga eléctrica



Peligro para los ojos



Peligro de explosión



Peligro de incendio



*Material muy pesado
(peligro para los pies)*



*Material muy pesado
(peligro para las manos)*



Superficie caliente



Piezas móviles



Gas nocivo



Objeto cortante



Peligro por toxicidad

Peligros y prácticas seguras

Lea atentamente todas las advertencias y avisos y sígalos en todo momento.

El siguiente símbolo puede aparecer en las etiquetas de advertencia adheridas al instrumento. Cuando vea este símbolo, consulte el manual de funcionamiento o de mantenimiento pertinente para saber cuál es el procedimiento correcto que debe seguirse en relación con esa etiqueta de advertencia.



En el instrumento aparecen los siguientes símbolos

Tabla 1. Símbolos del instrumento

I	Alimentación de red encendida
0	Alimentación de red apagada
	Fusible
	Corriente alterna monofásica
	Llama apagada
	Llama encendida
	Indica que la lámpara está presente.
	Corriente de fuga alta; verifique la correcta conexión a tierra

Funcionamiento con llama

Disolventes inflamables

El uso no calificado, inadecuado o negligente de disolventes inflamables en el espectrómetro de absorción atómica o en sus proximidades puede provocar peligros de explosión y riesgos de incendios. Estos pueden provocar la muerte o lesiones o quemaduras personales graves.

Recuerde en todo momento que la combinación de una llama y disolventes inflamables puede suponer un riesgo grave. Deberán seguirse estrictamente todas las prácticas de seguridad relevantes que rigen el uso de disolventes inflamables.

Para reducir la posibilidad de incendio o explosión:

- Al seleccionar inicialmente un disolvente orgánico, elija uno que tenga el punto de llama más alto y sea conforme con sus requisitos analíticos.
- Nunca utilice un disolvente con gravedad específica inferior a 0.75.
- Nunca deje contenedores sin tapar o disolventes inflamables cerca del quemador. A la hora de aspirar dichos disolventes, utilice siempre un contenedor tapado e introduzca el tubo capilar a través de un orificio de 2 mm de diámetro en la tapa. Utilice siempre el menor volumen de disolvente según sus requisitos analíticos.
- Utilice siempre tubos resistentes a disolventes, como goma de nitrilo, para el sistema de drenaje y el venteo de vapor. Dirija el tubo de drenaje a un recipiente de recogida de residuos de cuello ancho adecuado (como se describe en el párrafo siguiente).

El tubo de laboratorio de plástico convencional que se incluye con el instrumento no es adecuado para el drenaje de disolventes orgánicos o para el venteo de vapores orgánicos.

Si se utilizan soluciones orgánicas o tóxicas en la cámara de nebulización, el tubo de venteo debe conectarse al venteo de vapor en la trampa de líquidos y dirigirse a un sistema de escape activo. No dirija el tubo de vapor al recipiente de recogida de residuos.

Si no utiliza líquidos tóxicos o peligrosos en la cámara de nebulización, deje sin tapar el venteo de vapor.

- Utilice recipientes de recogida de residuos pequeños de cuello ancho y vacíelos con frecuencia; no acumule volúmenes grandes de disolventes inflamables.

Peligros y prácticas seguras

No utilice recipientes de recogida de residuos de vidrio, sino de material que no estalle en caso de retroexpansión. Consulte “Retroexpansiones” en la página 29 para obtener más información. Los recipientes de metal se corroen y resulta difícil determinar el nivel de líquido que contienen.

Asegúrese de que el recipiente de recogida de residuos esté por debajo del instrumento y situado en una posición abierta y bien ventilada donde pueda verlo. Nunca sitúe el recipiente en un espacio confinado. Una vez finalizado el programa analítico, o al final de la jornada laboral, vacíe siempre el recipiente de recogida de residuos.

- Una vez finalizado el programa analítico, o al final de la jornada laboral, vacíe siempre y limpie la trampa de líquidos.
- No mezcle residuos de ácido nítrico o perclórico con residuos de disolventes orgánicos.
- Mantenga limpias la ranura del quemador, la cámara de nebulización y la trampa de líquidos.
- Utilice siempre el encendedor interno para prender la llama, pues su funcionamiento indica que se han satisfecho todas las protecciones de seguridad. No intente evitar estas protecciones de seguridad.

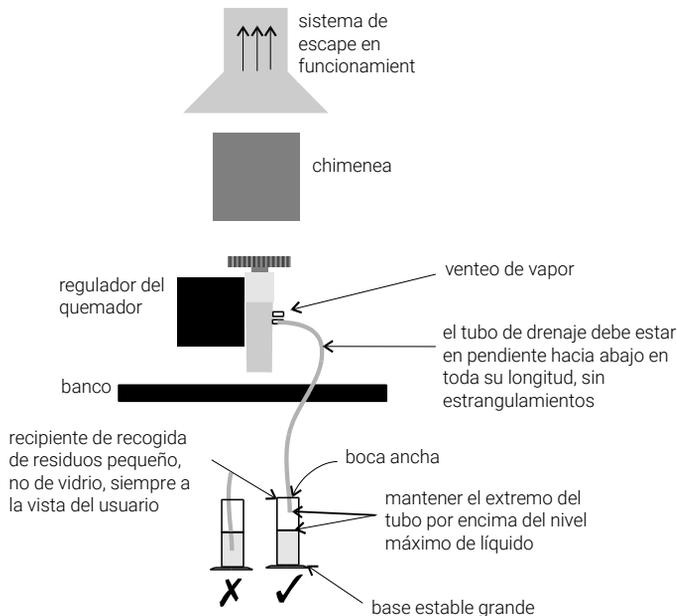


Figura 1. Cómo deben disponerse el drenaje y el venteo

Gases comprimidos y bombonas para el funcionamiento con llama

PRECAUCIÓN Este espectrómetro debe usarse solamente con aire, óxido nitroso y acetileno para el funcionamiento con llama.

ADVERTENCIA Peligro de explosión



No utilice nunca oxígeno o aire enriquecido en oxígeno como oxidante, pues se produciría una explosión.

NUNCA use ningún gas distinto del acetileno como gas combustible.

ADVERTENCIA Peligro de explosión, peligro de incendio



El uso no calificado, inadecuado o negligente del acetileno puede provocar peligros de explosión y riesgos de incendios, que pueden ser causa de muerte, de lesiones personales graves o de quemaduras.

Acetileno

El uso no calificado, inadecuado o negligente del acetileno puede provocar peligros de explosión y riesgos de incendios, que pueden ser causa de muerte, de lesiones personales graves o de quemaduras.

Siga las normativas locales sobre el uso de acetileno.

Utilice el acetileno a presiones inferiores a 105 kPa (15 psig). A presiones por encima de este nivel, el acetileno puede explotar de forma espontánea.

Su instrumento de AA de Agilent se ha diseñado para su uso a presiones de entrada de combustible de entre 65 y 100 kPa (9.5-14.5 psig). Consulte la sección "Especificaciones" o la parte posterior del instrumento para conocer el rango exacto y la presión recomendada.

No utilice ningún tubo ni conector que reaccione químicamente con el acetileno. Nunca haga pasar acetileno por tubos de cobre, tubos de latón o conectores que contengan más de un 65 % de cobre, pues se podría producir una explosión. Nunca ponga acetileno en contacto directo con cobre, plata, mercurio líquido, cloro gaseoso o lubricante, pues podría producirse una explosión.

Peligros y prácticas seguras

Utilice únicamente acetileno empaquetado en acetona. Algunos proveedores de gas ofrecen acetileno empaquetado en materiales distintos de acetona. Aunque estas alternativas pueden superar algunas de las desventajas de la acetona, también pueden introducir el problema, más grave, de la corrosión en el módulo de control de gas, y no deberán usarse con espectrómetros de absorción atómica de Agilent.

La acetona del espectrómetro puede dañar los sellos, las juntas tóricas y las mangueras, reducir el rendimiento analítico y precipitar retroexpansiones. Podría arrastrarse acetona de la bombona al espectrómetro si se produce alguna de las siguientes condiciones:

- La presión de la bombona de acetileno cae por debajo de 700 kPa (100 psig).
- El consumo es superior a 1/7 del contenido de la bombona por hora.

Minimice la cantidad de acetona arrastrada con el acetileno; para ello:

- Cambie las bombonas cuando la presión de su contenido caiga por debajo de 700 kPa (100 psi)
- Asegúrese de que la tasa de extracción del acetileno de cada bombona no sea excesiva.
- Si se observan altas tasas de consumo, conecte dos o más bombonas en paralelo a un colector. De este modo se reduce la tasa de extracción del acetileno de cada bombona.

Para reducir la posibilidad de incendio o explosión:

- Compruebe las tuberías de suministro periódicamente para ver si tienen fugas con un cepillo y agua jabonosa o con una solución de detección de fugas (nunca use una llama desnuda para ver si hay fugas)
- Mantenga la salida de la válvula libre de polvo y residuos. Antes de montar los reguladores y conectores, asegúrese de que no haya partículas de suciedad en la salida de la válvula de la bombona. Dado que las normativas sobre la preparación y manipulación de bombonas de gas varía de un país a otro, consulte las normativas locales para asegurar la conformidad antes de conectar el instrumento.

Utilice acetileno con "calidad para instrumentos" con una pureza de al menos el 99,5 %.

Cierre el gas combustible en la bombona cuando haya finalizado el análisis con llama.

Óxido nítrico

La descompresión de N_2O gaseoso a alta presión en el regulador puede provocar un excesivo enfriamiento y una posible congelación del regulador. Para evitar el

mal funcionamiento del regulador y la posible retroexpansión, es necesario calentar el gas con un calentador en línea o de envoltura.

Quemadores

El uso inadecuado o negligente de los quemadores puede provocar peligro de explosión y de incendio, que pueden ser causa de muerte o de lesiones graves en el personal o producir daños en el equipo y la propiedad.

ADVERTENCIA Superficie caliente



El quemador permanecerá caliente durante algún tiempo después de que se apague la llama. Lleve en todo momento guantes protectores para manipular los quemadores calientes.

Los quemadores están identificados claramente con la combinación de combustible/oxidante para la que se han diseñado. Acople siempre el quemador correcto. No intente nunca usar un quemador de aire y acetileno para óxido nítrico y acetileno, pues podría producirse una retroexpansión.

Si la anchura de la ranura del quemador supera los 0.47 mm (0.0185 pulg.) para un quemador de acetileno y óxido nítrico o bien los 0.54 mm (0.021 pulg.) para un quemador de aire y acetileno, el quemador no se puede reformar y deberá ser sustituido por uno nuevo.

Para garantizar el funcionamiento seguro de los quemadores:

- Utilice únicamente acetileno como gas combustible.
- Utilice únicamente aire u óxido nítrico como oxidante. No intente nunca usar oxígeno o aire enriquecido en oxígeno, pues se provocará una retroexpansión.
- Se incorporan protecciones en el quemador para minimizar la posibilidad de usar un quemador erróneo. Nunca interfiera ni trate de saltarse una protección acoplada a este instrumento.
- Para minimizar la tasa de obstrucción del quemador, es necesario limpiar y pulir la ranura del quemador tal y como se describe en la sección Quemadores del capítulo Mantenimiento, página 122.
- Nunca permita que se bloqueen los quemadores. La obstrucción progresiva del quemador puede incrementar la presión estática en la trampa de líquidos hasta el punto en el que se rompa el sello de líquidos. Esto puede provocar una retroexpansión y crear un peligro de explosión o de incendio.
- Nunca deje que se acumule carbón en la ranura, pues las partículas incandescentes podrían separarse y caer por la ranura, provocando la retroexpansión.

Peligros y prácticas seguras

- Siempre apague la llama antes de tratar de limpiar la ranura del quemador. Nunca limpie la ranura de un quemador con una llama activa.
- Nunca deje una llama sin supervisión.
- Nunca desmonte ni modifique un quemador. *Nunca* utilice un quemador dañado.

Nebulizador

El montaje y acoplamiento incorrectos de los nebulizadores en un espectrómetro de absorción atómica pueden provocar peligros de explosión y de incendios, que pueden causar lesiones graves en el personal y producir daños en el equipo y la propiedad.

Asegúrese de que el nebulizador esté correctamente montado y acoplado a la cámara de nebulización antes de encender la llama. Los nebulizadores deben estar correctamente ajustados antes de encender la llama.

Nunca quite un nebulizador con la llama encendida y tampoco utilice un dispositivo mecánico (como un alambre) para limpiar el capilar de un nebulizador con la llama activa. Apague SIEMPRE la llama antes de quitar el nebulizador de su bloque.

Compruebe periódicamente si hay fugas en las conexiones. Elimine todas las fugas antes de encender la llama.

Trampa de líquidos

ADVERTENCIA

Peligro de explosión, peligro de incendio, gas nocivo



El uso inadecuado de la trampa de líquidos puede crear peligro de explosión, riesgo de incendios y peligro de vapores tóxicos, que pueden provocar la muerte o lesiones personales graves.

Nunca utilice una solución o un disolvente con gravedad específica inferior a 0.75; de lo contrario, podría romperse el sello de líquidos. Esto puede crear una retroexpansión y un peligro de explosión o de incendio.

La protección de la trampa de líquidos se incorpora para minimizar la posibilidad de tratar de usar el instrumento con una trampa vacía. Nunca interfiera con esta protección. Nunca trate de saltarse esta protección.

Llene siempre la trampa de líquidos con el mismo disolvente que se usa para las muestras.

La trampa se ha diseñado para proporcionar un sello de líquidos en todas las condiciones normales con soluciones de gravedad específica superior a 0.75.

Es necesario conectar un tubo de drenaje a la salida del drenaje (la boquilla inferior) en la trampa de líquidos y conducirlo a un recipiente de recogida de residuos adecuado. El extremo libre del tubo debe permanecer por encima del líquido en el recipiente de recogida de residuos. No utilice recipientes de recogida de residuos de vidrio, sino de material que no estalle en caso de retroexpansión.

Es necesario conectar un tubo de venteo al venteo de vapor (la boquilla superior) en la trampa de líquidos al analizar líquidos orgánicos o tóxicos. El tubo debe conducirse hacia fuera del compartimento de la muestra, paralelo al tubo de drenaje, y DEBE estar en pendiente hacia abajo para permitir que el drenaje del líquido desborde y evitar el bloqueo del tubo. NO dirija el tubo de vapor al recipiente de recogida de residuos. En caso necesario, debe usarse un sistema de escape activo para retirar los vapores tóxicos. Si no se analizan soluciones de naturaleza tóxica, la salida del vapor debe dejarse sin tapar.

Peligros relacionados con el calor

Una llama abierta, los quemadores y otras superficies calientes pueden suponer peligros relacionados con el calor que pueden provocar quemaduras graves.

Al utilizar un sistema de llama, use siempre el espectrómetro con el protector de llama cerrado, la chimenea colocada y el panel frontal del compartimento de la muestra colocado.

Chimenea

Antes de tocar la chimenea del instrumento, apague la llama y espere un tiempo a que se enfríe la chimenea.

Quemador y compartimento de la llama

Mantenga las manos fuera del compartimento de la muestra mientras la llama esté prendida.

ADVERTENCIA

Superficie caliente



El quemador y el compartimento de la llama alcanzan temperaturas muy elevadas durante el funcionamiento del instrumento y permanecen calientes durante algún tiempo después de apagar el instrumento.

Espere un tiempo a que se enfríe el sistema antes de tratar de acceder a los componentes del quemador y del compartimento de la muestra.

Lleve siempre puestos guantes protectores al quitar un quemador del instrumento.

Ácido perclórico

ADVERTENCIA

Peligro de explosión, peligro de incendio



La aspiración de ácido perclórico y de percloratos en una llama de óxido nítrico y acetileno puede crear un peligro de explosión, lo que puede provocar lesiones graves o mortales, incluida la deficiencia auditiva temporal o permanente.

No utilice ácido perclórico a menos que resulte absolutamente imprescindible para la preparación de muestras. Si es necesario usar ácido perclórico, se puede reducir el riesgo de explosión si se toman estas medidas:

- Utilice una llama de aire y acetileno en lugar de una de óxido nítrico y acetileno.
- Reduzca la concentración de ácido perclórico y metal en todas las soluciones analíticas hasta el nivel más bajo que sea posible. La concentración de ácido perclórico debe reducirse en la etapa de digestión y seguir reduciéndose prolongando la etapa de generación de vapores.
- aspire todas las soluciones durante el período más corto que sea posible.
- aspire siempre agua destilada entre muestras. Minimice la aspiración de aire.
- Utilice conjuntos de cámara de nebulización/trampa de líquidos y drenaje independientes para los análisis de ácido perclórico y disolventes orgánicos con el fin de evitar que el ácido perclórico se mezcle con residuos de disolventes orgánicos.

NOTA

Cuando se llevan a cabo extracciones en disolvente de soluciones de ácido perclórico, parte del ácido podría disolverse en el disolvente orgánico, que se aspirará a continuación. Además, si la solución orgánica se aspira mientras flota sobre la superficie del ácido, no permita que el tubo capilar caiga por debajo de la capa orgánica y aspire ácido perclórico acuoso.

Al usar ácido perclórico, lleve puestos protectores de oídos aprobados y gafas de seguridad aprobadas y asegúrese de que todas las cubiertas de seguridad de los instrumentos están bien colocadas.

Retroexpansiones

Una retroexpansión es una explosión de la mezcla gaseosa en la cámara de nebulización, que puede producirse por diversas razones.

Los espectrómetros AA de Agilent cuentan con diversas funciones de seguridad para evitar retroexpansiones; estas son muy raras si se realiza un mantenimiento adecuado de los instrumentos.

En el raro caso de que se produzca una retroexpansión, las funciones de seguridad del instrumento de AA de Agilent están diseñadas para aliviar la presión de forma segura y minimizar el daño. Además de leer la lista siguiente, consulte la sección Mantenimiento de esta guía del usuario (página 97).

El análisis realizado durante largos años ha demostrado que, en la mayor parte de los casos, las retroexpansiones están asociadas con uno o varios de los puntos siguientes. Si experimenta una retroexpansión, consulte esta lista para ver si alguno de los puntos es de relevancia y tome medidas para solucionar la situación.

- 1** Mantenga el quemador limpio. No debe permitirse que se acumulen depósitos dentro o sobre la ranura del quemador, pues podrían bloquearlo parcialmente. Las obstrucciones pueden hacer que se acumule la presión en la cámara de nebulización y rompa el sello que proporciona la trampa de líquidos. O bien, las partículas incandescentes podrían caer por la ranura hacia el interior de la cámara de nebulización y prender la mezcla de gas combustible del interior.

Peligros y prácticas seguras

Tenga particular cuidado con los depósitos de tamaño muy reducido que aparecen en los extremos de la ranura del quemador, pues interrumpen el flujo laminar de gas y permiten que la llama vuelva a la cámara de nebulización en "Llama apagada" cuando se reduce el flujo de gas.

No se recomienda el uso de un objeto duro para cepillar las partículas de carbón incandescentes durante el funcionamiento con llama, debido al mayor riesgo de introducir una de las partículas por la ranura.

A la hora de usar un disolvente orgánico, debe emplearse una tasa de absorción reducida con el fin de restringir la cantidad de combustible líquido que se alimenta a la llama. (Consulte la página 89 de la sección Operaciones de este manual para obtener más información)

- 2** La anchura de la ranura del quemador no debe superar las especificaciones de diseño máximas:
 - Mark 7 0.46 mm (0.0181 pulg.) en el caso de un quemador de N₂O/acetileno
 - Mark 7 0.54 mm (0.021 pulg.) en el caso de un quemador de aire/acetileno

Incluso un pequeño incremento de la anchura puede aumentar enormemente la posibilidad de que se produzca retroexpansión.

La ranura del quemador debe limpiarse periódicamente siguiendo las instrucciones incluidas en el capítulo "Mantenimiento" de este manual.

- 3** Asegúrese de que la cámara de nebulización y la trampa de líquidos se mantienen limpias.

Si se analizan soluciones sucias (por ejemplo, aceites de motor), asegúrese de que la cámara de nebulización, la trampa de líquidos, el flotador y el tubo de drenaje se limpian y lavan periódicamente con un disolvente adecuado de modo que no se acumulen lodos en las piezas.

- 4** Asegúrese de que se usan las juntas tóricas correctas en el quemador, en el bloque del nebulizador y en el nebulizador, y de que permanecen sin daños.

Si se deterioran las juntas tóricas de la cámara de nebulización, se pueden producir fugas de gas, que podrían prenderse con la llama y a su vez prender fuego a la cámara de nebulización.

Si se deterioran las juntas tóricas del nebulizador, se pueden producir fugas de oxidante, que pueden reducir el flujo total de gas a través de la ranura del quemador y, de este modo, aumentar la posibilidad de que se produzca una retroexpansión. Las juntas tóricas que estén deformadas o agrietadas deberán cambiarse de inmediato.

Compruebe que las juntas tóricas están correctamente asentadas en las protuberancias del regulador de llama, la cámara de nebulización y el quemador antes de volver a montarlas. (Consulte las secciones Mantenimiento y Resolución de problemas en las páginas 97 y 141.)

- 5** Es necesario llenar la trampa de líquidos con la misma solución que la matriz usada para los patrones y las muestras.
- 6** El tubo de drenaje debe conectarse a la boquilla inferior de la trampa de líquidos. El tubo debe estar en pendiente hacia abajo hasta el recipiente de drenaje de modo que el líquido residual fluya sin problemas.

No debe permitirse que el extremo del tubo de drenaje esté por debajo del nivel del líquido en el vaso. (Y a la inversa, no debe permitirse que el nivel de líquido suba como para que llegue al extremo del tubo.)

Si se usan líquidos orgánicos o tóxicos en la cámara de nebulización, debe acoplarse un tubo de venteo a la boquilla de venteo superior de la trampa de líquidos. Debe estar en pendiente hacia abajo (en paralelo al tubo de drenaje) para impedir que se bloquee en caso de drenaje de líquido, con el venteo hacia un sistema de escape activo.

Es necesario seguir todos puntos anteriores, pues un ascenso repentino del líquido residual podría afectar la presión en la cámara de nebulización y provocar una retroexpansión.

- 7** Dado que el N_2O se almacena bajo presión en la bombona como líquido, cuando se expande a través del regulador, podría enfriar el regulador tanto como para que se forme hielo en el exterior e impida que funcione correctamente.

Para evitar la congelación, utilice un calentador en el regulador de N_2O en la bombona de suministro. Contacte con el proveedor del regulador para solicitar un calentador adecuado.

- 8** Dado que el acetileno libre es inestable a presiones elevadas, debe almacenarse en la bombona disuelto en acetona.

Si el gas se extrae demasiado deprisa, o si la presión de la bombona es inferior a 700 kPa, es posible que salga acetona en cantidad suficiente como para que afecte el rendimiento analítico, dañe los sellos, juntas tóricas y mangueras o incluso produzca una retroexpansión. Siga las recomendaciones sobre el uso del acetileno.

Peligros y prácticas seguras

- 9 En la medida de lo posible, no lleve a cabo digestiones con ácido perclórico. Como se sabe que este ácido forma sales inestables, los usuarios que utilicen este ácido deberán asegurarse de que se permita que la mínima cantidad alcance el espectrómetro y de que se laven a fondo el quemador, la cámara de nebulización y la trampa de líquidos después de cada análisis para garantizar que no se acumulen sales inestables. Si no se hace esto, se pueden producir retroexpansiones impredecibles.
- 10 La aspiración de soluciones (en especial las alcalinas o amoniacales) que contengan concentraciones elevadas de Ag y Cu, pueden producir la formación de acetiluros, que pueden descomponerse espontáneamente y provocar retroexpansiones.

Qué hacer en caso de retroexpansión

- Apague el suministro de gas en el regulador.
- Apague la alimentación del instrumento.
- Asegúrese de que la zona general alrededor del instrumento sea segura limpiando los posibles vertidos en la zona de introducción de muestras o en el instrumento
- Los quemadores involucrados en una retroexpansión no deben reutilizarse.
- Póngase en contacto con el representante local del servicio técnico de Agilent y comuníquelo el incidente antes de comenzar a usar el instrumento.

Reanudación de las operaciones tras una retroexpansión

Aquel quemador que haya sufrido una retroexpansión deberá considerarse dañado y destruido. Una vez producida una retroexpansión, no existe garantía de que la ranura del quemador no se haya distorsionado o no haya aumentado de tamaño hasta el punto de quedar fuera de las especificaciones de fabricación.

- Inspeccione los componentes de introducción de la muestra, incluida la cámara de nebulización y el nebulizador. Límpielas o sustitúyalas si es necesario.
 - Verifique el estado del nuevo quemador y de la junta tórica para ver si tienen daños.
 - Verifique las juntas tóricas dentro de la cámara de nebulización, en especial el tapón de alivio de presión para ver si tienen daños.
 - Verifique si el nebulizador presenta daños.
 - Compruebe las ventanas ópticas a ambos lados de la zona de la llama para ver si tienen daños.

Lea la correspondiente sección Seguridad de este manual o la sección anterior para obtener información detallada sobre cómo evitar retroexpansiones.

Para aquellas aplicaciones que creen importantes depósitos de partículas en el quemador, se recomienda llevar a cabo en el quemador unas tareas de limpieza y mantenimiento adicionales. Contacte con Agilent para solicitar ayuda si su aplicación precisa unos procedimientos de limpieza adicionales.

NOTA

Para aquellas aplicaciones que creen importantes depósitos de partículas en el quemador, se recomienda llevar a cabo en el quemador unas tareas de limpieza y mantenimiento adicionales.

Si necesita ayuda para la prevención de retroexpansiones o con los procedimientos de limpieza adicionales, póngase en contacto con su representante local de Agilent.

Peligros y prácticas seguras

Esta página se dejó en blanco intencionalmente.

2

Introducción

Requisitos de preparación de las instalaciones	35
Especificaciones	36

El espectrómetro de absorción atómica de llama Agilent 55B (doble haz) combina una configuración de usuario mínima y un elevado número de muestras analizadas con una incomparable facilidad de uso. El instrumento se controla a través de un teclado y una pantalla incorporados, y puede actualizarse adquiriendo un PC y el software Agilent SpectrAA (para obtener más información, contacte con su oficina de ventas Agilent).

Entre las características del sistema de AA Agilent 55B se encuentran:

- Monocromador, anchura de rendija y selección de gas automáticos.
- Dos posiciones de la lámpara de cátodo hueco fijas con selección automática de lámpara.
- Cámara de nebulización/nebulizador Mark 7 universal con quemador Mark 7.
- Corrección del ruido de fondo de la lámpara de deuterio y tubo fotomultiplicador de amplio rango.

Requisitos de preparación de las instalaciones

Antes de recibir su instrumento, se le habrá proporcionado una guía de preparación de instalaciones para sistemas de absorción atómica de Agilent, que describe los requisitos ambientales y operativos del sistema de AA de Agilent.

Para que se pueda instalar el sistema de AA de Agilent, deberá preparar su laboratorio de acuerdo con estas instrucciones. Conserve la Guía de preparación de instalaciones como referencia futura. Si pierde la copia, puede solicitar otra en su oficina de ventas Agilent.

Especificaciones

El instrumento de AA de Agilent se ha diseñado exclusivamente para su uso en interiores. Consulte la Guía de preparación de las instalaciones del espectrómetro AA de Agilent para conocer las especificaciones.

Especificaciones ambientales

Para un rendimiento analítico óptimo, se recomienda que la temperatura ambiente del laboratorio esté entre 20 y 25 °C (68-77 °F) y que se mantenga constante dentro de un margen de ± 2 °C ($\pm 3,6$ °F) durante toda la jornada laboral.

Otras conexiones

Parte trasera

IEEE 488

RS-232C macho de 9 vías, de tipo rango D

Accesorio hembra de 9 vías, de tipo rango D

Lámparas UltrAA n.º 1 y 2

Burndy circular de 6 vías, opcional

ADVERTENCIA



Peligro de descarga eléctrica

Para mantener la seguridad, en esta conexión solo deben usarse accesorios UltrAA.

Parte delantera (compartimento de lámparas)

Lámpara de deuterio: conexión Molex de 3 vías, detrás del panel de la lámpara.



Figura 2. Panel de cubierta de la lámpara de deuterio

ADVERTENCIA Peligro de descarga eléctrica



Para mantener la seguridad, en esta conexión solo debe usarse el conjunto de la lámpara de deuterio.

Lámparas de cátodo hueco

2 posiciones de lámpara, selección automática.

ADVERTENCIA Peligro de descarga eléctrica



Para mantener la seguridad, en esta conexión solo deben usarse lámparas de cátodo hueco.

Fusibles

T2,5 A H250 V, 5 x 20 mm (100-120 y 220-240 V CA)

La información sobre fusibles en la parte posterior del instrumento es la más actualizada.

NOTA

Por motivos de seguridad, el usuario no puede acceder a ningún otro fusible o interruptor diferencial interno, que solo deberá ser reemplazado por personal capacitado y certificado por Agilent.

Introducción

Suministros de gas

Cumpla los requisitos de suministro de gas que aparecen en la parte posterior del instrumento, pues son las especificaciones más actualizadas.

Tabla 2. Requisitos de suministro de gas

	C₂H₂ (acetileno)	Aire	N₂O (óxido nitroso)	Purga de aire
	Calidad para instrumento, pureza >99,0 %	Limpio, seco, libre de aceite	Calidad para instrumento, pureza >99,5 %	Debe estar limpio y seco. Debe usarse filtro de aire.
Rango permitido	65-100 kPa (9,5-14,5 psi)	245-455 kPa (35-65 psi)	245-455 kPa (35-65 psi)	245-455 kPa (35-65 psi)
Recomendado	75 kPa (11 psi)	350 kPa (50 psi)	350 kPa (50 psi)	
Velocidad de flujo normal (l/min)	0-10	13.5-20	11-16	10

Otras conexiones para gas

Compartimento de la muestra: Conector a presión de aire/N₂O para quemador
Conector a presión de C₂H₂ para quemador

3 Descripción general

Lista de verificación de instalación	39
Descripción general del instrumento	40

Las instrucciones para los componentes del sistema que puede instalar el usuario se proporcionan a continuación.

Antes de configurar el sistema, asegúrese de que se satisfacen todos los requisitos que se detallan en la Guía de preparación de instalaciones para sistemas de AA.

Lista de verificación de instalación

Antes de utilizar el equipo, realice las siguientes tareas:

- Conecte los componentes del sistema
- Conecte el equipo a la fuente de alimentación y verifique la configuración de los dos selectores de tensión (consulte Alimentación, página 41)
- Instale los componentes de hardware
 - Lámparas
 - Nebulizador
 - Cámara de nebulización
 - Quemador
 - Panel frontal del compartimento de la muestra
 - Protector de llama
 - Chimenea
- Disponga de un recipiente de recogida de residuos adecuado

Descripción general

Descripción general del instrumento

Utilice la siguiente imagen etiquetada como guía a la hora de instalar los distintos componentes del sistema de AA de Agilent.



Figura 3. Espectrómetro de absorción atómica de llama Agilent 55B AA; vista frontal



Figura 4. Espectrómetro de absorción atómica de llama Agilent 55B AA; vista posterior

El instrumento de AA de Agilent se entrega con un kit correspondiente al país, que incluye un conjunto de conectores de tubos de gas y un cable eléctrico compatible con los requisitos eléctricos locales.

NOTA

El kit correspondiente al país debe solicitarse con el instrumento de AA de Agilent.

Alimentación

Los requisitos de alimentación se detallan en la sección “Fuentes de alimentación eléctrica” de la Guía de preparación de las instalaciones de AA de Agilent. Asegúrese de que cumple estos requisitos eléctricos antes de conectar el sistema de AA Agilent 55B.

Antes de conectar el instrumento a la fuente de alimentación, compruebe que:

- el espectrómetro está apagado.
- el interruptor selector de tensión del panel trasero del instrumento está ajustado a la tensión de la fuente de alimentación correcta.
 - consulte la tabla en el panel posterior.
 - El técnico ajustará el selector de tensión cuando instale el instrumento por primera vez.

Conecte el cable de alimentación a la parte posterior del instrumento y el extremo libre del cable de alimentación a la fuente de alimentación eléctrica.

Tubos de gas

Tres tubos de goma están conectados permanentemente al instrumento. Cada tubo tiene dos metros de largo y está codificado con colores para aire (negro), óxido nítrico (azul) y acetileno (rojo). Cada tubo lleva conectores hembra compatibles con los reguladores convencionales de EE. UU.

NOTA

Para conocer detalles sobre la conexión de los tubos de gas, consulte la Guía de preparación de las instalaciones de AA de Agilent.

Impresora

Si utiliza una impresora, debe conectarse al instrumento mediante un cable RS-232 en el puerto RS-232C de 9 clavijas situado en la esquina superior izquierda de la parte posterior del instrumento; consulte Figura 4., página 40. Si la impresora no va conectada en serie, deberá usar un convertidor de serie a paralelo.

Descripción general

Accesorios

Los accesorios, como el sistema SIPS o la computadora y el monitor, podrían precisar instrucciones de conexión diferentes. Consulte los manuales correspondientes para obtener más información.

No oriente el equipo de modo que resulte difícil usar el dispositivo de desconexión.

Mover el instrumento

ADVERTENCIA



Material muy pesado

El instrumento pesa más de 50 kg (110 lb). No intente levantar el instrumento usted solo. Para levantar o llevar el instrumento a su sitio son necesarias siempre dos o más personas.

Compartimento de lámparas



Figura 5. Compartimento de lámparas

El compartimento de lámparas contiene alojamientos para dos lámparas de cátodo hueco.

El módulo de la lámpara de D_2 se encuentra dentro del compartimento de lámparas, en el lado inferior izquierdo, y está protegido para evitar la exposición accidental a radiación UV peligrosa. Cuando se retira el panel de la lámpara de deuterio, se quita la alimentación de la lámpara.

Lámparas de cátodo hueco

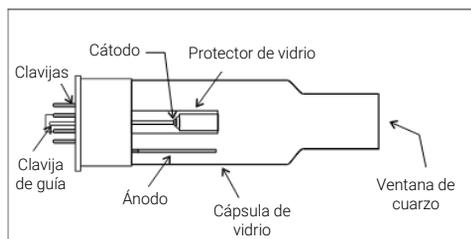


Figura 7. Lámpara de cátodo hueco

Puede usar los tipos de lámparas siguientes:

- De un solo elemento
- De múltiples elementos

Encontrará instrucciones sobre cómo Instalar y extraer las lámparas de cátodo hueco en la sección Mantenimiento, página 129.

Lámpara de deuterio (D₂)

Deberá reemplazar la lámpara de D₂ aproximadamente cada 1000 horas de uso. Para obtener instrucciones sobre cómo cambiar una Lámpara de D₂, consulte el capítulo Mantenimiento en la página 131.

Compartimento de la muestra



Figura 6. Compartimento de la muestra

Descripción general

Los principales componentes del compartimento de la muestra son:

- Conjunto de bloque del nebulizador
- Nebulizador
- Cámara de nebulización
- Quemador
- Panel frontal del compartimento de la muestra
- Protector de llama



Figura 7. Compartimento de la muestra del que se han retirado el panel frontal y el protector de llama

Conjunto de bloque del nebulizador

El bloque del nebulizador conecta los siguientes componentes:

- Nebulizador
- Bola de impacto
- Trampa de líquidos
- Tubo de drenaje
- Cámara de nebulización

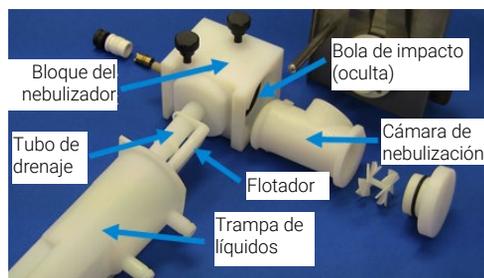


Figura 8. Conjunto de bloque del nebulizador (para productos con números de serie 0110xxxx y posteriores)

Nebulizador

El nebulizador utiliza un tubo capilar, venturi y bola de impacto para convertir la solución de muestra en un aerosol.

NOTA

Cuando reciba el instrumento, el nebulizador estará montado e instalado en el compartimento de la muestra. Para obtener instrucciones sobre cómo retirar, desmontar y volver a montar el nebulizador, consulte “Conjunto de bloque del nebulizador” en la página 99.

Asegúrese de que el nebulizador esté correctamente montado en el bloque del nebulizador con el capilar metálico sobresaliendo por el manguito de bloqueo (consulte “Volver a montar el nebulizador”, página 104.

- Acople la cámara de nebulización al bloque del nebulizador e instale el conjunto completo en el compartimento de la muestra (como se describe en “Para montar el conjunto de la cámara de nebulización” en la página 116.)

Bola de impacto

La bola de impacto se encuentra dentro del bloque del nebulizador y se alinea de modo que la bola esté centrada directamente delante de la salida del tubo capilar. Las gotículas grandes procedentes del capilar chocan con la bola de impacto y forman un fino aerosol con la solución de muestra.

Encontrará instrucciones sobre la sustitución de la Bola de impacto en la sección Mantenimiento, consulte la página 107.

Trampa de líquidos

La trampa de líquidos permite el drenaje del exceso de solución desde el conjunto del nebulizador. La trampa se ha diseñado para proporcionar un sello de gases bajo todos los flujos de gas normales cuando se usan soluciones de gravedad específica superior a 0,75.

Descripción general

Conecte un tubo de longitud adecuada al drenaje de salida inferior y a un recipiente de recogida de residuos adecuado. El extremo libre del tubo debe permanecer en todo momento por encima del líquido en el recipiente de recogida de residuos. Utilice recipientes fabricados con un material inerte que no se corroa ni estalle en caso de retroexpansión. No emplee recipientes de recogida de residuos fabricados con vidrio o metal.

Si utiliza líquidos orgánicos o tóxicos en la cámara de nebulización, un tubo de una cierta longitud debe conectarse al venteo de vapor (boquilla superior) para ventear los vapores tóxicos hacia un sistema de escape activo. El tubo debe ir paralelo al tubo de drenaje, y debe estar en pendiente hacia abajo para impedir que se bloquee en caso de que el líquido desborde y drene desde el venteo de vapor.

PRECAUCIÓN No dirija el tubo de venteo de vapor al recipiente de recogida de residuos.

Si no utiliza soluciones peligrosas en la cámara de nebulización, deje sin tapar el venteo de vapor.

Tubo de drenaje

El tubo de drenaje es un tubo de plástico que se enrosca en la parte inferior del bloque del nebulizador para drenar la solución de desecho hacia la trampa de líquidos. Deberá inspeccionarse periódicamente para asegurarse de que está limpio y libre de obstrucciones.

Flotador

En los productos con número de serie 0110xxxx y posteriores, el flotador está confinado en el tubo de drenaje. Cuando están presentes el flotador y el tubo, y la trampa está llena hasta el nivel de líquido correcto (página 72), un imán que se encuentra en el flotador acciona un interbloqueo que permite que se encienda el quemador.

Para obtener instrucciones sobre cómo configurar el nebulizador para que se ajuste a sus requisitos analíticos, consulte Configuración del nebulizador, página 86.

Cámara de nebulización

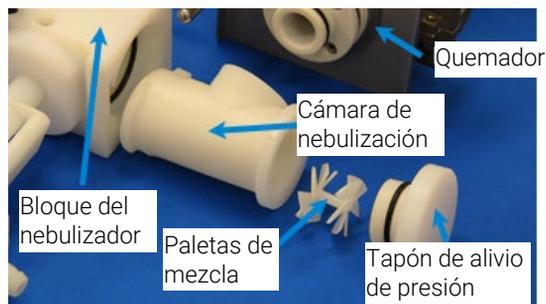


Figura 9. Componentes del nebulizador o de la cámara de nebulización

La cámara de nebulización se une a la parte posterior del bloque del nebulizador mediante un montaje de bayoneta (“girar y bloquear”) y se conecta al quemador. Los gases combustibles y la solución de la muestra se mezclan en la cámara de nebulización antes de pasar por la ranura del quemador para su consumo en la llama.

La cámara de nebulización contiene los siguientes componentes:

- paletas de mezcla
- tapón de alivio de presión (también denominado tapón de la cámara de nebulización).

Paletas de mezcla

Las paletas de mezcla se conectan a la entrada de la cámara de nebulización. Sirven para retirar las gotículas de aerosol de mayor tamaño, que pueden provocar ruido fotométrico y obstrucción del quemador.

La parte delantera de las paletas de mezcla tiene una protuberancia en el centro de las hojas.



Figura 10. Parte delantera de las paletas de mezcla, mostrando la protuberancia

Descripción general

Tres de las hojas en la parte posterior de las paletas de mezcla presentan pequeñas orejetas de retención en los bordes. Estas orejetas mantienen las paletas en su posición dentro de la cámara de nebulización.

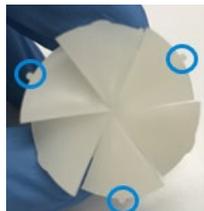


Figura 11. Parte posterior de las paletas de mezcla

Al instalar las paletas de mezcla, el extremo frontal de la paleta se inserta en la parte delantera de la cámara de nebulización, en el extremo opuesto al nebulizador.

Tapón de alivio de presión

En la parte posterior de la cámara de nebulización se encuentra un tapón de alivio de presión. En caso de que se produzca una retroexpansión, este tapón se expulsa para evitar el exceso de presión. Por seguridad, el tapón saldrá dirigido en sentido opuesto al usuario.

El sistema del quemador/cámara de nebulización incorpora una protección diseñada para dos funciones:

- Evite la ignición si el tapón de alivio de presión no está correctamente colocado.
- Apague la llama si se expulsa el tapón debido a una retroexpansión.

Encontrará instrucciones para montar la cámara de nebulización en la sección Mantenimiento en la página 116.

Quemador

Están disponibles dos tipos de quemadores para su uso con el sistema de AA de Agilent: uno de aire y acetileno y uno de óxido nitroso y acetileno.

Ambos quemadores incluyen una llave de protección diseñada para impedir el encendido si no hay un quemador instalado, o bien si está instalado un quemador que no es adecuado para el tipo de llama seleccionado. Una manilla le permite girar el quemador de modo que quede alineado con la ruta óptica. El quemador también se puede ajustar vertical y horizontalmente girando las manillas de ajuste que se encuentran en la cara frontal del regulador del quemador.

Los quemadores se identifican mediante sus etiquetas y las dimensiones de la ranura del quemador:

- Quemador de aire y acetileno: ranura de 10 cm de longitud.
- Quemador de óxido nitroso y acetileno: ranura de 6 cm de longitud.
- Encontrará instrucciones sobre cómo limpiar e instalar los quemadores en la sección Mantenimiento, consulte la página 99.

PRECAUCIÓN

Con este sistema solo deben usarse quemadores Mark VI A o Mark 7. No deben instalarse las versiones anteriores.

ADVERTENCIA

Peligro de explosión, peligro de incendio, superficie caliente.



El uso inadecuado o negligente de los quemadores puede provocar peligro de explosión y de incendio, que pueden ser causa de muerte o de lesiones graves en el personal o producir daños en el equipo y la propiedad. A la hora de manipular quemadores, recuerde que es posible que estén muy calientes.



Lleve en todo momento guantes protectores para manipular los quemadores calientes.



Acople siempre el quemador correcto.

No intente nunca usar un quemador de aire y acetileno con una llama de óxido nitroso y acetileno, pues podría producirse una retroexpansión.

Nunca interfiera ni trate de saltarse las protecciones de los quemadores.

Nunca intente desmontar ni modificar un quemador.

Panel frontal del compartimento de la muestra

El panel frontal del compartimento de la muestra se ha diseñado para reducir los peligros de calor y radiación. Coloque siempre este panel antes de usar el instrumento.

Para acoplar el panel frontal del compartimento de la muestra:

- 1 Coloque el panel en el compartimento de la muestra, orientado como se muestra en la Figura 12., a continuación.
- 2 Alinee el panel de forma que los dos pequeños orificios de la cubierta queden sobre las dos orejetas situadas en la parte superior del regulador del quemador.

Descripción general



Figura 12. Baje el panel frontal del compartimento de la muestra sobre las dos orejetas situadas en la parte superior del regulador del quemador.

- 3 Apoye el panel sobre el regulador del quemador.

Protector de llama

El protector de llama gira sobre la parte delantera del compartimento de la muestra y se ha diseñado para reducir los peligros de calor y radiación de la llama. Un sistema de seguridad impide encender la llama salvo que el protector de llama esté cerrado. Coloque siempre el protector de llama antes de usar el instrumento y déjelo cerrado salvo que tenga que acceder al quemador.

ADVERTENCIA



Peligro para los ojos

Algunas llamas emiten niveles peligrosos de radiación UV, que puede producir cataratas y cáncer de piel. Mantenga siempre el protector de llama, el panel frontal del compartimento de la muestra y la chimenea colocados cuando la llama esté activa.

Para acoplar el protector de llama:

- 1 Enganche el protector de llama sobre la barra situada en la parte superior del compartimento de la muestra.
- 2 Baje el protector de llama hasta que descansa sobre las protuberancias de acero inoxidable situadas a cada lado del compartimento de la muestra.

Para retirar el protector de llama, levántelo y desengánchelo de la parte delantera del compartimento de la muestra.

NOTA

Se escuchará un claro chasquido desde los microinterruptores del instrumento cuando el protector de llama encaje correctamente en su sitio.

ADVERTENCIA**Superficie caliente**

La chimenea y el protector de llama pueden calentarse mucho durante su uso y provocar graves quemaduras si se tocan. Lleve en todo momento guantes protectores para manipular una chimenea caliente.

Chimenea

La chimenea está colocada encima del compartimento de la muestra, y se ha diseñado para proteger al usuario del calor y de la radiación UV que emite la llama. Se trata de una estructura de doble pared, con el fin de reducir la temperatura superficial de la pared exterior. También garantiza la eficacia del sistema de escape a la hora de extraer vapores y humos.

NOTA

La chimenea debe situarse a aproximadamente 100 mm (4 pulg.) de la campana de extracción del sistema de escape. Esta distancia deberá aumentarse cuando se emplee una llama de óxido nítrico, debido a la mayor altura de la llama.

Para acoplar la chimenea:

- 1 Sostenga la chimenea sobre el compartimento de la muestra, con la información de advertencia dirigida hacia la parte frontal del instrumento.
- 2 Baje la chimenea sobre el compartimento de la muestra.

Descripción general

Esta página se dejó en blanco intencionalmente.

4

Interfaz

Descripción general del panel frontal	53
Desplazamiento por la interfaz	61
Visualizar páginas	63

En este capítulo se proporciona una descripción general de la interfaz de usuario del sistema de AA Agilent 55B. Lea detenidamente este capítulo mientras explora la interfaz.



Figura 13. Interfaz del panel frontal

Descripción general del panel frontal

El panel frontal del sistema de AA Agilent 55B consta de lo siguiente:

- Pantalla de cristal líquido (LCD)
- Teclado
- Altavoz, para proporcionar indicaciones o advertencias sonoras
- Memoria para el almacenamiento de hasta 30 métodos personalizados

Interfaz

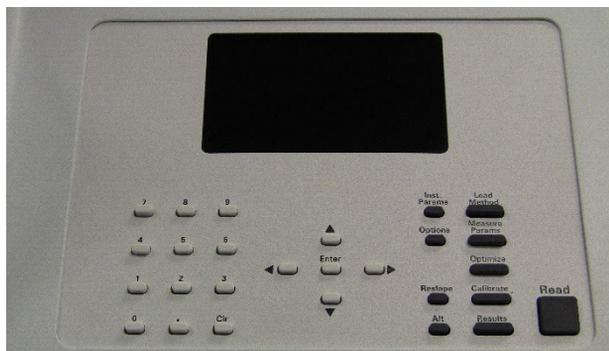


Figura 14. Panel frontal del sistema de AA Agilent 55B

Pantalla de visualización



Figura 15. Pantalla de visualización

La pantalla está dividida en cuatro áreas: área de estado, barra de señal, área de páginas y línea de mensajes; a continuación se detallan.

Área de estado

El área de estado muestra los detalles del método y los resultados de la solución. Entre los detalles del método se incluyen la configuración relacionada con el método cargado actualmente, como el número de método y elemento. Los resultados de la solución incluyen:

- el valor medio en absorbancia (Abs) o transmitancia (T) si el método no está calibrado o
- la concentración si se ha calibrado y
- la precisión (en %DER o %Pr, según el modo de medición).

Los detalles del método se muestran en letra normal. Los resultados se muestran en letra grande.

Barra de señal

La barra de señal:

- aparece en la parte superior de la pantalla cuando se requiere,
- abarca toda la anchura de la pantalla, y
- muestra gráficamente los valores de la señal, en función del tipo de lectura que realiza el instrumento.

Si está optimizando:

- una lámpara de cátodo hueco o una lámpara de D_2 , la barra de señal mostrará la emisión de la lámpara.
- la señal de llama, la barra de la señal mostrará la emisión o absorción o atómica.

La barra de señal solamente está activa si se seleccionan las páginas Optimize (Optimizar), Calibrate (Calibrar) o Results (Resultados). El resto del tiempo, la barra está en blanco.

Área de páginas

El área de páginas muestra el nombre de la página actual e información específica de la página, como campos de entrada, texto o gráficos. Consulte Visualizar páginas en la página 63 para obtener información sobre las diferentes páginas del sistema.

Línea de mensajes

La línea de mensajes muestra mensajes de información, advertencia y error. Esta información puede ser el rango permisible del parámetro actual o un mensaje de advertencia o de error. Consulte Resolución de problemas en la página 141 para obtener una descripción detallada de los posibles mensajes de error, así como las posibles soluciones para dichos errores.

La línea de mensajes también informa sobre el estado de calibración del método. En la línea de mensajes:

- "Cal" indica que el método se ha calibrado.
- El texto "Rslp" indica que se ha calculado de nuevo la pendiente de la calibración.
- La ausencia de texto (" ") indica que el método no se ha calibrado.

Aparecen íconos en la línea de mensajes, que le proporcionarán información sobre el estado del instrumento. Algunos de estos íconos están animados, para indicar que el instrumento se encuentra activo.

Interfaz

Tabla 3. Íconos del instrumento y sus significados

Ícono	Significado
	Instrumento ocupado; espere
	Monocromador en rotación
	Instrumento calculando picos
	Rendija modificándose
	Lámparas de D ₂ calentándose
	Instrumento buscando orden cero
	Ningún quemador acoplado
	Quemador de aire/acetileno y secuencia de ignición
	Quemador de N ₂ O/acetileno (mostrando rendija más pequeña) y secuencia de ignición

Los íconos de estado del tipo de gas y de la presión del oxidante son los siguientes:

Tabla 4. Íconos del tipo de gas y de la presión del oxidante y su significado

Ícono	Significado
	Aire y acetileno, presión de oxidante presente
	Aire y acetileno, sin presión de oxidante
	Solo aire, presión de oxidante presente
	Solo aire, sin presión de oxidante
	Óxido nítrico y acetileno, presión de oxidante presente
	Óxido nítrico y acetileno, sin presión de oxidante

NOTA

Los íconos del tipo de gas que aparecen en la Tabla 3 solo se muestran durante la secuencia de inicio.

Teclado

Las teclas del teclado se dividen en cinco grupos:

- Teclas de páginas
- Teclas numéricas
- Teclas de cursor
- Tecla Alt
- Teclas varias

Teclas de páginas



Figura 16. Teclas de páginas

Existen siete teclas de páginas, cada una de las cuales le llevará a una página específica del sistema. Estas teclas son:

- Load Method (Cargar método),
- Instrument Parameters (Parámetros del instrumento),
- Options (Opciones),
- Optimization (Optimización),
- Measurement Parameters (Parámetros de medición),
- Calibrate (Calibrar) y
- Results (Resultados).

Para obtener una descripción de la función de cada página, consulte “Visualizar páginas” en la página 63.

La tecla **Calibrate** (Calibrar) también se usa, de forma conjunta con la tecla **Alt**, para ver el gráfico de calibración. Se accede a otras páginas de diagnóstico a través de combinaciones de teclas. Para obtener más información, consulte Tecla Alt en la página 58.

Interfaz

Teclas numéricas



Figura 17. Teclas numéricas

Se usa el teclado numérico (0-9 y punto decimal) para introducir valores en los campos. También se incluye en este grupo el botón Borrar ('Clr') para borrar los valores introducidos.

Teclas de cursor



Figura 18. Teclas de cursor

Existen cuatro teclas de cursor: 'Arriba', 'Abajo', 'Izquierda' y 'Derecha'. Se usan para desplazarse por la pantalla. La tecla 'Enter' (Entrar) se usa para actualizar la configuración del parámetro con el nuevo valor.

NOTA

Si el cursor sale de un campo sin que se pulse 'Enter' (Entrar), el contenido del campo volverá a su valor anterior.

'Enter' (Entrar) también se utiliza en la página 'Optimization' (Optimización) para realizar un comando Rescale (Reescalar).

Tecla Alt



Figura 19. Tecla Alt

'Alt' se usa junto con otras teclas para modificar el significado de estas. Si se pulsa 'Alt' sola, no sucederá nada.

La tabla siguiente muestra los accesos directos disponibles con el teclado.

Tabla 5. Accesos directos de teclado disponibles

Secuencia de teclas	Acción	Disponibles
ALT+Calibrate (Calibrar)	Mostrar gráfico de calibración	En cualquier sitio
ALT+Results (Resultados)	Mostrar el registro de errores	En cualquier sitio
ALT+Arriba	Aumentar el contraste de la pantalla LCD	En cualquier sitio
ALT+Abajo	Reducir el contraste de la pantalla LCD	En cualquier sitio
ALT+Clr (Borrar)	Apagado de la llama (para N ₂ O)	En cualquier sitio
ALT+Enter (Entrar)	Imprimir el método (si en serie==IMPRESORA)	En cualquier sitio
ALT+.	Guardar la información del sistema en EEPROM	En cualquier sitio
ALT+50	Página general de diagnóstico	En cualquier sitio
ALT+51	Diagnóstico de datos de EEPROM	En cualquier sitio
ALT+52	Página de diagnóstico del motor	En cualquier sitio
ALT+53	Prueba de bucle de RS232	En cualquier sitio
ALT+54	Página de presión del brazo del SIPS	En cualquier sitio
ALT+59	Diagnóstico del teclado	En cualquier sitio
ALT+Calibrate (Calibrar)	Salir de diagnóstico del teclado	Página de diagnóstico del teclado
ALT+Results (Resultados)	Salir de diagnóstico del teclado	Página de diagnóstico del teclado
ALT+Izquierda	Texto de desplazamiento de menú	Cualquier menú
ALT+Derecha	Texto de desplazamiento de menú	Cualquier menú
ALT+Read (Lectura)	Puesta a cero del instrumento	Página Optimization (Optimización), Results (Resultados) o Calibrate (Calibrar)
Read (Lectura)	Leer el patrón siguiente	Página Calibrate (Calibrar)
Reslope (Nuevo cálculo de pendiente)	Realizar un nuevo cálculo de la pendiente	Página Calibrate (Calibrar)

Interfaz

Secuencia de teclas	Acción	Disponibles
ALT+Reslope (Nuevo cálculo de pendiente)	Soltar el patrón del nuevo cálculo de la pendiente	Página Calibrate (Calibrar)
Read (Lectura)	Tomar siguiente lectura	Página Results (Resultados)
Reslope (Nuevo cálculo de pendiente)	Realizar un nuevo cálculo de la pendiente	Página Results (Resultados)
ALT+Reslope (Nuevo cálculo de pendiente)	Soltar el patrón del nuevo cálculo de la pendiente	Página Results (Resultados)
Derecha	Página cebar bomba SIPS	Página Results (Resultados)
Arriba	Incrementar siguiente muestra	Página Results (Resultados)
Abajo	Reducir siguiente muestra	Página Results (Resultados)
Clr (Borrar)	Borrar ventana de resultado, iniciar nueva página si en serie=IMPRESORA	Página Results (Resultados)

Teclas varias



Figura 20. Teclas varias

La tecla 'Read' (Lectura) se usa para iniciar un análisis (consulte 'Calibrar el método' en la página 91 y 'Medición de la muestra' en la página 93).

La tecla **Reslope** (Nuevo cálculo de pendiente) se usa para seleccionar el patrón del nuevo cálculo de pendiente, así como para realizar una operación de nuevo cálculo de pendiente (consulte 'Calcular de nuevo la pendiente de calibración' en la página 92).

Desplazamiento por la interfaz

Cambio de una página a otra

Pulse la tecla 'Page' (Página) correspondiente. Los cambios realizados en una página dada solo se descargan y ejecutan cuando se selecciona otra página.

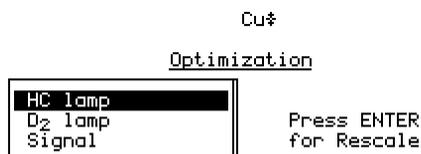
La única excepción es al cambiar entre las páginas Load Method (Cargar método) e Instrument Parameters (Parámetros del instrumento), en ambos sentidos. Los parámetros no se descargarán en este momento, por lo que podrá cargar un método y editar los parámetros del instrumento al mismo tiempo. Abra otra página para que los cambios en las páginas Load Method (Cargar método) e Instrument Parameters (Parámetros del instrumento) entren en vigor.

Selección de menús

Los menús de comandos son menús de un solo nivel que aparecen en la parte izquierda de la pantalla. Utilice las teclas 'Arriba' y 'Abajo' para desplazarse de un elemento a otro y, en caso necesario, pulse 'Enter' (Entrar) para seleccionar la opción que desee.

En el siguiente ejemplo, para reescalar la señal:

- 1 Pulse dos veces la tecla **Abajo**.
- 2 Pulse **Enter** (Entrar).



Ca1

Figura 21. Ejemplo de un menú de Comando

Un menú Parameter (Parámetro) cuenta con un cuadro de lista de la izquierda que contiene elementos que acceden a otros submenús. Pulse la tecla de 'flecha Derecha' en la opción de menú requerida para acceder al submenú disponible.

Interfaz

En el ejemplo siguiente, para cambiar el Instrument mode (Modo de instrumento) a Emission (Emisión):

- 1 Pulse la **flecha Derecha**.
- 2 Pulse **Abajo**.
- 3 Salga de la página Instrument Parameters (Parámetros del instrumento) para que se incorporen los cambios.

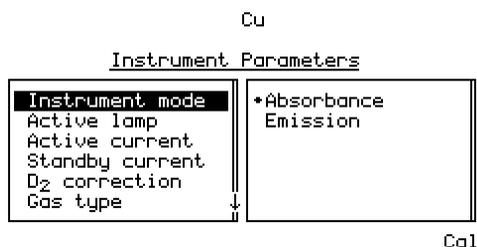


Figura 22. Ejemplo de un menú de Parámetro

NOTA

Una flecha que aparece en el marco que rodea un menú indica que hay opciones adicionales disponibles. Utilice las teclas de **flecha Arriba/Abajo** para desplazarse por la lista o de **flecha Izquierda/Derecha** para pasar de un menú al siguiente.

Movimiento de un campo a otro

El cursor muestra cuál es el campo seleccionado. Si el cursor se encuentra en un campo de entrada, se resaltará todo el campo. Para moverse de un campo de entrada a otro, utilice las teclas de 'flecha Arriba/Abajo'.

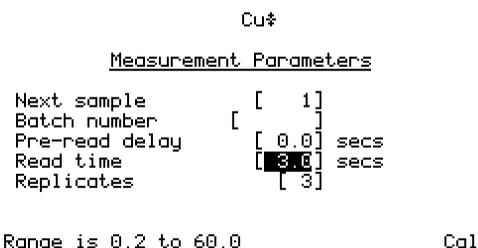


Figura 23. La página Measurement Parameters (Parámetros de medida), con el campo 'Read time' (Tiempo de lectura) resaltado

Según se introducen los datos (con el teclado numérico), aparecerá en el extremo del campo. Si se pulsa 'Clr', se eliminará todo el valor del campo. Si se pulsa 'Enter'

(Entrar), el cursor irá al siguiente campo (siempre que el valor sea válido). Si el valor introducido no es válido, el cursor permanecerá en el campo de entrada y no se aceptará el valor.

Visualizar páginas

El sistema consta de siete páginas, a cada una de las cuales se accede pulsando su tecla correspondiente. Las páginas son las siguientes:

Página Load Method (Cargar método)

La página Load Method (Cargar método) se usa para cargar un método de usuario o un método preconfigurado. Debe seguir las indicaciones que aparecen en esta página para cargar el tipo de método que desea. Para obtener más información, consulte Desarrollo de métodos, página 73.

Página Instrument Parameters (Parámetros del instrumento)

La página Instrument Parameters (Parámetros del instrumento) se usa para ajustar los parámetros del instrumento y para guardar y eliminar métodos.

NOTA

El elemento solo se puede seleccionar cargando un método adecuado (de usuario o preconfigurado).

La página incluye los siguientes campos específicos del instrumento:

Instrument Mode (Modo de instrumento)

Define el modo que desea usar, 'Absorbance' (Absorbancia) o 'Emission' (Emisión) (el valor predeterminado es Absorbance [Absorbancia]).

Active Lamp (Lámpara activa)

Define qué posición de lámpara se va a usar (el valor predeterminado es la posición 1).

Active Current (Corriente activa)

Define la corriente de la lámpara activa (el valor predeterminado es la corriente recomendada para la lámpara del elemento seleccionado).

Interfaz

Standby current (Corriente en espera)

Define la corriente para la lámpara en espera (el valor predeterminado es 0,0).

D₂ correction (Corrección de D₂)

Define si se va a utilizar o no la corrección de D₂ (el valor predeterminado es 'No').

Gas type (Tipo de gas)

Define el tipo de llama que se va a usar para el análisis (el valor predeterminado es el tipo de gas recomendado para el elemento seleccionado).

Wavelength (Longitud de onda)

Define la longitud de onda que se va a usar para el elemento actual (el valor predeterminado es la primera longitud de onda que aparece).

NOTA

Las longitudes de onda que aparecen son específicas del elemento y del modo de instrumento.

Other λ (Otra λ)

Define la longitud de onda que se debe usar si se selecciona 'Other' (Otra) en el campo Wavelength (Longitud de onda). El rango es 180.0-900.0 nm.

Slit (Rendija)

Define el ancho de banda espectral (SBW) para la longitud de onda actual (el valor predeterminado es la anchura de rendija recomendada para la longitud de onda actual).

Save method (Guardar método)

Guarda en la memoria el método actual y la calibración efectuada.

NOTA

Las condiciones que se usan en la página Measurement Parameters (Parámetros de medición) y Options (Opciones) también deben guardarse con esta función.

Delete Method (Eliminar método)

Elimina un método de la memoria.

Página Measurement Parameters (Parámetros de medición)

Esta página se usa para ajustar los parámetros de medición que se van a usar.

NOTA

El Measurement mode (Modo de medición) se encuentra en la Página Options (Opciones) (consulte la página 65). Este parámetro debe ajustarse antes de configurar los restantes parámetros de medida.

Batch no. & Next sample (N.º de lote y siguiente muestra)

Identifica la siguiente muestra que se va a medir. No tiene ningún efecto sobre la lectura.

Pre-read delay (Retraso en prelectura)

Define el tiempo permitido para que la muestra llegue al paso de luz y para que se establezca la señal.

Read time (Tiempo de lectura)

Define el tiempo durante el cual se mide la señal.

Replicates (Réplicas)

Define el número de lecturas en cada solución. Esta opción solo está disponible en el modo Integration (Integración).

Precision (Precisión)

Define el % de precisión para el modo de medida PROMT (Tiempo de medida optimizado para precisión). No está disponible si está activado el SIPS.

Página Options (Opciones)

Además de utilizarse para seleccionar el Measurement mode (Modo de medición), esta página se usa para activar opciones tales como uso del SIPS y salida serie, así como para seleccionar el idioma de la interfaz.

Measurement mode (Modo de medición)

Determina cómo se va a medir la señal. Están disponibles los siguientes modos:

Integration (Integración)

La señal se promedia a lo largo del 'Read time' (Tiempo de lectura) seleccionado para el número de réplicas configurado.

Interfaz

PROMT (Tiempo de medida optimizado para precisión)

La señal se promedia hasta que se consigue la precisión (%DER) deseada o hasta el final del 'Read time' (Tiempo de lectura).

NOTA

Quando se va a utilizar SIPS en un PROMT, ajuste este valor en el 0.3 %.

Integrate Repeat (Integración de repeticiones)

Las réplicas se leen de forma continua sin necesidad de pulsar la tecla 'Read' (Lectura). Si se pulsa la tecla 'Read' (Lectura), se tomará la réplica más reciente como el resultado de la solución (muestra o patrón).

Este modo NO debe usarse si se utiliza el accesorio SIPS.

SIPS

Muestra el submenú siguiente:

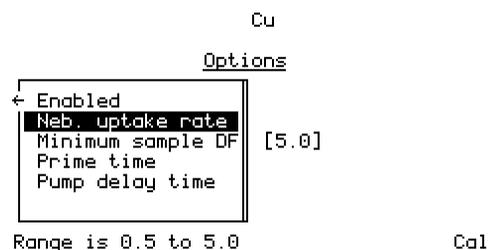


Figura 24. El submenú de opciones del SIPS

Enabled (Activado)

Activa el uso del SIPS (el valor predeterminado es 'No').

Neb. uptake rate (Tasa de absorción del neb.)

Controla la velocidad máxima de la bomba. Aunque se expresa en ml/min, la velocidad de flujo real puede ser inferior a este valor, en función del estado del tubo, de la viscosidad de la solución, etc. Asegurarse de que la tasa de absorción del nebulizador supere el número introducido garantizará el correcto funcionamiento de la bomba (tenga cuidado con posteriores obstrucciones del nebulizador, que podrían invalidar esta condición).

Minimum sample DF (FD mínimo de muestra)

Define el factor de dilución mínimo de muestra que debe usarse. Su aplicación principal se realiza cuando se sospecha que la mayoría de las muestras está fuera

de rango. Esto evitará cambios innecesarios del factor de dilución, acelerando así el número de muestras analizadas.

Prime time (Tiempo de cebado)

Define el retardo prelectura del SIPS, que es el tiempo necesario para bombear soluciones introducidas con SIPS a través de los tubos para bomba desde el recipiente de la solución hasta la pieza en T.

Pump delay time (Tiempo de retardo de la bomba)

Define el tiempo que requiere la absorbancia de la muestra para alcanzar el equilibrio después de un cambio en la velocidad de la bomba y para que se estabilice la señal. Puede obtener más información sobre cómo utilizar el SIPS en la sección Funcionamiento; consulte la página 71.

Serial port (Puerto serie)

Muestra el submenú siguiente:

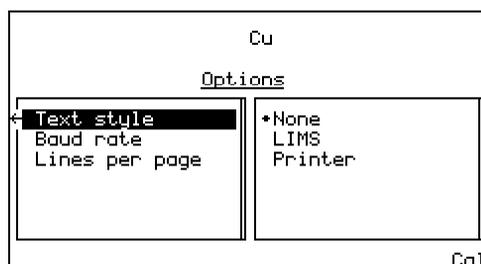


Figura 25. El submenú de opciones de Serial port (Puerto serie)

Text style (Estilo de texto)

Permite la salida en LIMS o en impresora (el valor predeterminado es None [Ninguno]). Todas las salidas precisan que el valor 'Baud rate' (Velocidad en baudios) esté correctamente configurado. La salida 'LIMS' tiene campos delimitados por comas. La salida 'Printer' (Impresora) tiene campos delimitados por espacios.

Consulte Imprimir los resultados en la página 94, para obtener más información sobre las opciones de salida.

Baud rate (Velocidad en baudios)

Especifique la velocidad en baudios que debe usarse para el puerto serie. El valor predeterminado es 9600.

Interfaz

Lines per page (Líneas por página)

Se usa si se selecciona 'Printer' (Impresora) como estilo de texto (el valor predeterminado es de 66 líneas por página). Cada página tiene un encabezado. Para separar las páginas se utilizan saltos de página.

Language (Idioma)

Seleccione el idioma de la interfaz (el valor predeterminado es inglés). Consulte 'Seleccione el idioma de la interfaz' en la página 73, para obtener instrucciones sobre el modo de cambiar el idioma de la interfaz.

Página Optimization (Optimización)

La página Optimization (Optimización) se usa para configurar:

- las lámparas de cátodo hueco
- la lámpara de D₂ y
- la señal.

En el Absorbance mode (Modo de absorbancia) existen hasta tres opciones en la página:

- HC lamp (Lámpara HC) (posición predeterminada 1)
- D₂ lamp (Lámpara de D₂) y
- Signal (Señal).

En el Emission mode (Modo de emisión), solo está disponible 'Signal' (Señal); pues, durante la optimización de la emisión el sistema usa la muestra con el patrón más alto para efectuar el procedimiento de detección de la señal/sensibilidad máxima de la longitud de onda (es decir, no se usan lámparas).

La barra de señal que aparece en la parte superior de la página facilita la optimización de las lámparas, de la posición del quemador y de la posición de la bola de impacto para obtener la señal más intensa.

Consulte 'Optimización' en la página 78 para obtener instrucciones sobre la optimización del sistema.

Página Calibration Parameters (Parámetros de calibración)

Utilice esta página para definir los patrones usados en la calibración, para medir los patrones y para seleccionar el nuevo cálculo de la pendiente.

Standard conc. 0 (Conc. patrón 0)

Este campo se ajusta en cero y no se puede editar, pero permite medir el blanco.

Standards 1...5 (Patrones 1...5)

Define las concentraciones de los patrones de calibración que se van a usar. El valor debe ser mayor que cero y tener cuatro cifras significativas, con hasta 3 decimales. Los patrones no pueden tener el mismo valor y deben introducirse en orden creciente. Si se introduce el valor cero se eliminan los patrones actual y siguiente.

El patrón del nuevo cálculo de pendiente se configura seleccionando el patrón deseado y pulsando la tecla **Reslope** (Nuevo cálculo de pendiente). El patrón seleccionado se marcará con un asterisco para indicar que se trata del patrón del nuevo cálculo de pendiente. Consulte 'Calcular de nuevo la pendiente de calibración' en la página 92 para obtener más información.

NOTA

Si está activado el SIPS, el cursor estará limitado al último campo de entrada, que es la concentración del patrón a granel. Los patrones 1-4 se calculan a partir del patrón a granel diluido. El patrón del nuevo cálculo de pendiente se fija en 3.

Página Results (Resultados)

La página Results (Resultados) muestra los resultados de la solución en formato de tabla y presenta información como nombre de muestra, concentración, %DER o precisión, lectura media de la solución, factor de dilución y el último valor de la réplica.

Cu

Sample	Conc	Results		DF	Reps
		%Pr	Mean		

Cal

Figura 26. La página Results (Resultados)

Interfaz

Tabla 6. Interpretación de la página Results (Resultados)

Columna	Entrada	Comentario
Sample (Muestra)	'nnn' para una muestra 'Std-n' para un patrón y 'Reslope' para el patrón del nuevo cálculo de pendiente	
Conc (Conc.)	Los valores de concentración de las soluciones medidas El texto UNDER (POR DEBAJO) u OVER (POR ENCIMA) si la solución está por debajo o por encima del rango; o bien UNCAL (SIN CAL.); si el método no está calibrado	
%Pr	<ul style="list-style-type: none"> • %DER en el modo Integration (Integración) • %Pr en el modo PROMT y • Permanece en blanco en el modo Integrate Repeat (Integración de repeticiones) (con el encabezado %Pr). 	
Mean (Media)	La media de las lecturas acumuladas para cada solución.	
DF (dilution factor) (FD, factor de dilución)	La dilución de la solución El rango disponible es 1.000... 200.0.	Solo incluye valores si el SIPS está activado
Reps (last replicate value) (Reps., valor de la última réplica)	El valor de cada réplica según se calcula	Se usa para el modo Integration (Integración) Cada valor se utiliza para calcular el resultado promedio, pero en la pantalla solo aparece el último valor.

El contenido de la ventana Results (Resultados) se borra si:

- Se carga un método nuevo,
- Se cambia el Measurement (Modo de medición) o
- Se cambia el Instrument mode (Modo de instrumento)

5 Funcionamiento

Lista de comprobación anterior al análisis	71
Desarrollo de métodos	73
Optimización	78
Configuración del nebulizador	86
Calibrar el método	91
Medición de la muestra	93
Resultados	94
Apagar el sistema	96

En este capítulo se proporcionan instrucciones para usar el instrumento de AA Agilent 55B, incluidos:

- cómo desarrollar métodos;
- optimizar el sistema;
- realizar mediciones e
- imprimir los resultados.

Se supone que tiene instalado correctamente el hardware adecuado y que está familiarizado con la interfaz.

Lista de comprobación anterior al análisis

Para preparar el instrumento para el análisis:

- 1 Compruebe que todo el hardware requerido (incluidos el SIPS y la impresora en caso necesario) esté correctamente instalado.
- 2 Encienda el instrumento y los accesorios periféricos.

Funcionamiento

- 3 Asegúrese de que el sistema de escape está en funcionamiento probando el sistema de extracción con papel desechable de laboratorio.
- 4 Compruebe los suministros de gas para asegurarse de que tiene suficiente gas para realizar el análisis. Asegúrese de que no se aspira acetona al interior del instrumento comprobando que la presión de la bombona de acetileno sea superior a 700 kPa (unas 100 psi) y de que la tasa de extracción del acetileno de cada bombona no sea superior a 1/7 del contenido de la bombona por hora.
- 5 Ajuste la presión de suministro de los gases a los siguientes valores:

Tabla 7. Presiones de suministro de gas: consulte el panel trasero del instrumento

Gas	Recomendado		Permisible	
	kPa	PSI	kPa	PSI
Acetileno	75	11	65-100	9.5-14.5
Aire	350	50	245-455	35-65
Óxido nitroso	350	50	245-455	35-65

- 6 Inspeccione los tubos de gas para comprobar si presentan daños. Las mangueras que muestren signos de daño o deterioro deben reemplazarse de inmediato. Esto debe hacerlo un representante de Agilent capacitado.
 - Active los suministros de gas del instrumento y compruebe si los tubos y conexiones presentan fugas. Si aparecen fugas, apague de inmediato los suministros de gas y solucione el problema.
- 7 Llene la trampa de líquidos con el disolvente que se vaya a utilizar, hasta que el flotador comience a subir.
 - Si la trampa de líquidos no está llena hasta el nivel correcto o si no se ha colocado el tubo de drenaje, una protección en el flotador impide que se encienda el quemador. La protección también apaga la llama si el nivel de líquido cae por debajo del mínimo necesario durante el funcionamiento.
- 8 Desarrolle o cargue un método; consulte 'Desarrollo de métodos' en la página 73.
- 9 Optimice el sistema; consulte 'Optimización' en la página 78.
- 10 Ajuste la tasa de absorción del nebulizador; consulte 'Configuración del nebulizador' en la página 86.
- 11 Calibre el sistema; consulte 'Calibrar el método' en la página 91.
- 12 Continúe con el análisis.

Arranque del sistema



Figura 27. Interruptor principal

El interruptor principal se muestra arriba. Póngalo en la posición 'I' para arrancar el sistema. Deberá encenderse la luz indicadora verde situada a la derecha del interruptor.

Al arrancar el instrumento, aparecerá la pantalla de arranque en el área de visualización mientras el instrumento realiza sus pruebas de inicialización. Una vez finalizada la configuración de la inicialización, se mostrará la página Load Method (Cargar método).

Para obtener instrucciones sobre cómo arrancar los accesorios, consulte los manuales suministrados con ellos.

Desarrollo de métodos

Los métodos almacenan los parámetros que deben usarse para el análisis, como instrumento, medición y calibración. Es necesario tener un método cargado para poder analizar muestras. Existen dos tipos de métodos: métodos de "usuario" (en los que el usuario define la configuración) y métodos "preconfigurados".

Seleccione el idioma de la interfaz

Si ya se muestra el idioma deseado, omita este paso.

Funcionamiento

Para cambiar el idioma de la interfaz:

- 1 Pulse la tecla **Options** (Opciones). Si la página Options (Opciones) muestra el submenú SIPS, pulse la tecla de **flecha Izquierda** para volver al menú principal.
- 2 Mueva el cursor a 'Language' (Idioma) y pulse la tecla de **flecha Derecha**.
- 3 Mueva el cursor al idioma que desee y pulse **Enter** (Entrar).

NOTA

También están disponibles revestimientos de teclado para los idiomas admitidos.

Cargar un método

Es posible:

- cargar un método "preconfigurado";
- personalizar su propio método de "usuario" o
- cargar un método de "usuario" existente.

Para cargar un método preconfigurado:

- 1 Pulse el botón **Load Method** (Cargar método).
- 2 Seleccione 'Cookbook' (Preconfigurado).
- 3 Seleccione el grupo de elementos adecuado.
- 4 Seleccione el elemento que desee en la lista.
- 5 Pulse **Enter** (Entrar).

Se cargarán los parámetros del método preconfigurado:

- Element (Elemento)
- Method Number (Número de método)
- Instrument Mode (Modo de instrumento)
- Active lamp current (Corriente de lámpara activa)
- Gas type (Tipo de gas)
- Wavelength (Longitud de onda) y
- Slit width (Anchura de rendija)

Además, se eliminarán todos los valores anteriores de concentración del patrón.

Introduzca los valores de concentración antes de iniciar el análisis.

Para cargar o modificar un método de usuario existente:

- 1 Pulse el botón **Load Method** (Cargar método).
- 2 Seleccione los métodos de 'User' (Usuario) y pulse **Enter** (Entrar).
- 3 Seleccione el método que desea utilizar.
- 4 Modifique el método como precise.

Para personalizar un método:

- 1 Cargue el método preconfigurado o el método de usuario para el elemento deseado y modifique la configuración de los parámetros según sea necesario. Las secciones siguientes incluyen instrucciones sobre la configuración de los distintos parámetros.
- 2 Guarde el método en la página Instrument Parameters (Parámetros del instrumento).

Guardar o eliminar métodos

Los métodos se guardan en la página Instrument Parameters (Parámetros del instrumento). Existen 30 posiciones disponibles para los métodos personalizados. Las posiciones ocupadas se muestran en la página Load Method (Cargar método). Se puede guardar un método en cualquier posición, aunque ya esté ocupada por un método existente. El nuevo método sobrescribirá al existente (sin solicitud de confirmación).

Para guardar un método:

- 1 Pulse el botón **Instrument Parameters** (Parámetros del instrumento).
- 2 Resalte la opción 'Save Method' (Guardar método) y pulse **Enter** (Entrar).
- 3 Seleccione una posición vacía y pulse **Enter** (Entrar).

El método se guardará en la posición seleccionada, y en la lista se mostrarán el número de la posición y el elemento del método.

Para eliminar un método:

- 1 Pulse el botón **Instrument Parameters** (Parámetros del instrumento).
- 2 Resalte la opción 'Delete Method' (Eliminar método) y pulse **Enter** (Entrar).
- 3 En la lista, resalte el método que desea eliminar y pulse **Enter** (Entrar). El método se eliminará, dejando una posición vacía en la lista.

Funcionamiento

Configurar los parámetros del instrumento

Para configurar los parámetros del instrumento:

Seleccione la página Instrument Parameters (Parámetros del instrumento) y especifique:

- 'Instrument mode' (Modo de instrumento): Absorbance (Absorbancia) o Emission (Emisión)
- 'Active lamp' (Lámpara activa): posición 1 o 2 (la posición 1 es la predeterminada)
- 'Active current' (Corriente activa) para la lámpara activa
- 'Standby current' (Corriente en espera) para la lámpara en espera
- 'D₂ correction' (Corrección de D₂): 'On' (Activada) u 'Off' (Desactivada)
- 'Gas type' (Tipo de gas)
- 'Wavelength' (Longitud de onda)
- Ancho de banda espectral: la anchura de 'Slit' (Rendija).

Configurar los parámetros de medición

Todos los parámetros de medición se configuran en la página Measurement Parameters (Parámetros de medición), con la excepción del Measurement mode (Modo de medición) y el uso de SIPS, que se ajustan en la página Options (Opciones).

Para configurar los parámetros de medida:

- 1 Seleccione la página Options (Opciones) y especifique:
 - El 'Measurement mode' (Modo de medición).
 - Si 'SIPS' está activado o no. Si elige activar el SIPS, deberá configurar sus parámetros.
- 2 Seleccione la página Measurement Parameters (Parámetros de medición) y especifique:
 - 'Next sample' (Siguiete muestra) que se va a medir
 - 'Batch no' (N.º de lote)
 - 'Read time' (Tiempo de lectura)
 - Número de 'Replicates' (Réplicas) (solo en modo Integration [Integración])
 - 'Precision' (Precisión) (solo en modo PROMT)
 - 'Pre-read delay' (Retraso en prelectura)

Definir los patrones de calibración

Los patrones de calibración se introducen en la página 'Calibration Parameters' (Parámetros de calibración). Se pueden definir hasta cinco patrones. Los patrones de calibración deben ser únicos y deben introducirse en orden creciente.

Cal Zero (Cal. del cero) no se puede editar, y se incluye exclusivamente para la medición del blanco. El valor del campo siempre es cero.

NOTA

Si SIPS está activado, el único campo editable en la página Calibration Parameters (Parámetros de calibración) es Conc5, que representa la concentración del patrón a granel. Los valores de Conc1 a 4 se calculan a partir del patrón a granel, y el patrón del nuevo cálculo de pendiente se ajusta en 3. Para obtener más información acerca de Calcular de nuevo la pendiente de calibración, consulte la página 92.

Para introducir información de calibración:

- 1 Pulse el botón **Calibrate** (Calibrar).
Aparece la página Calibration Parameters (Parámetros de calibración).
- 2 Resalte el campo 'Conc1' e introduzca la concentración del patrón
El número de decimales introducido ajustará el número de decimales usado para los restantes valores de patrón. Aunque cambie el número de decimales, todas las concentraciones seguirán siendo válidas (no las que están por encima del rango o las idénticas).
- 3 Introduzca las concentraciones de los demás patrones. Los valores deberán ser únicos y ascendentes.
- 4 Configure el patrón del nuevo cálculo de pendiente que se debe usar moviendo el cursor al patrón correspondiente y pulsando la tecla **Reslope** (Nuevo cálculo de pendiente). Un asterisco indica el patrón del nuevo cálculo de pendiente.

Optimización

En esta sección se describe cómo optimizar los distintos componentes del sistema de AA Agilent 55B, incluida la lámpara, el quemador y la señal de llama.

Alinear las lámparas

Lámparas de cátodo hueco

Instale la lámpara en la posición designada en el método. El número de la posición de la lámpara se encuentra en la página Instrument Parameters (Parámetros del instrumento). Si está desarrollando un método nuevo, instale la lámpara y anote la posición. Asegúrese de que esta posición está definida en el método para dicho elemento.

Alinee una lámpara de cátodo hueco si:

- acaba de instalar la lámpara;
- necesita la mejor relación señal-ruido posible;
- utiliza una lámpara de un fabricante distinto de Agilent;
- utiliza una posición usada previamente para una lámpara de un fabricante distinto de Agilent.

NOTA

En el Emission mode (Modo de emisión) no se usan lámparas. Los modelos que utilizan este modo no precisan la alineación de la lámpara. La optimización de la señal se lleva a cabo a la hora de aspirar el patrón a granel/superior para efectuar el procedimiento de detección de la señal/sensibilidad máxima de la longitud de onda.

Para alinear una lámpara de cátodo hueco:

- 1 Cargue un método.
- 2 Compruebe que la lámpara necesaria está instalada en la posición correcta. Esto se define en la página Instrument Parameters (Parámetros del instrumento).
- 3 Encienda la lámpara y espere aproximadamente 15 minutos a que se caliente. Si la lámpara no se enciende, revise el método y configure 'Active lamp' (Lámpara activa) y 'Active current' (Corriente activa) en la página Instrument Parameters (Parámetros del instrumento).

El número de la lámpara activa se encuentra en el portalámparas, mientras que la corriente activa aparece impresa en la propia lámpara.

- 4 Pulse el botón **Optimize** (Optimizar) y asegúrese de que no haya nada en el paso de luz. La opción 'HC lamp' (Lámpara HC) se selecciona automáticamente al entrar en la página.
- 5 Maximice la señal:

Observe en pantalla la barra de señal de la lámpara mientras gira lentamente una de las manillas de ajuste de la lámpara.



Figura 28. Manillas de ajuste de la lámpara

Si la señal disminuye, gire la manilla en la otra dirección.



Figura 29. Barra de señal de la lámpara

- 6 Si la señal de la lámpara HC es demasiado baja o alta:
 - compruebe si tiene la lámpara correcta para el método actual.
 - Si está instalada la lámpara correcta, pulse **Enter** (Entrar) para reescalar. De este modo, la señal volverá a estar dentro del rango para que se muestre.
- 7 Repita el paso anterior con la otra manilla de ajuste.

Lámpara de D₂

Solo es necesario alinear la lámpara de D₂ cuando se instala una nueva.

Para alinear una lámpara de D₂:

- 1 En la página 'Optimize' (Optimizar), seleccione la opción 'D₂ lamp' (Lámpara de D₂).
- 2 Maximice la señal.

Funcionamiento

- a Observe en la pantalla la barra de señal de la lámpara mientras gira lentamente una de las manillas de ajuste de la lámpara de D₂ (situadas delante del compartimento de lámparas de D₂).



Figura 30. Manillas de ajuste de la lámpara de D₂

- b Si la señal disminuye, gire la manilla en la otra dirección.
- c Si la señal de la lámpara de D₂ es demasiado baja:
 - Compruebe que la Lámpara de D₂ esté instalada correctamente. (consulte la página 131).
 - Si el problema persiste, pulse **Enter** (Entrar) para reescalar. De este modo, la señal volverá a estar dentro del rango para que se muestre.
 - También se puede reescalar una señal que se vuelva demasiado grande.
- 3 Repita el paso anterior con la segunda manilla de ajuste de la lámpara de D₂.

Alinear el quemador

- 1 Espere aproximadamente 10-15 minutos a que se caliente la lámpara de cátodo hueco y asegúrese de que no haya nada en el paso de luz.
- 2 Gire el quemador apretando las puntas del asa de rotación, hasta que la ranura quede en paralelo con el paso de luz.



Figura 31. Apriete las puntas del asa de rotación para girar el quemador

- 3 Localice el paso de luz utilizando una tarjeta de limpieza y alineación del quemador suministrada por Agilent.

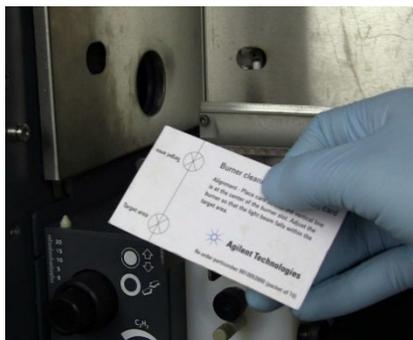


Figura 32. Tarjetas de limpieza y alineación del quemador de Agilent

NOTA

Se pueden solicitar a Agilent más tiras de limpieza y alineación del quemador.

- 4 Sitúe la tarjeta de alineación a mitad de camino a lo largo de la ranura del quemador. Disponga la tarjeta con la línea vertical perpendicular a la ranura.

Funcionamiento

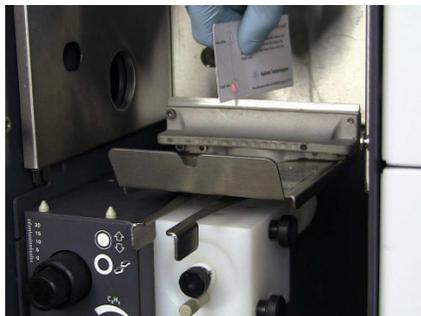


Figura 33. Tarjeta con la línea vertical perpendicular a la ranura

- 5 Gire las manillas de ajuste del quemador (Figura 34. a continuación) para colocar el quemador horizontal y verticalmente con el haz de luz en el área de destino.



Figura 34. Manillas de ajuste del quemador (izquierda).

Giro de la manilla (derecha).

- 6 Compruebe que la ranura esté paralela y centrada en el paso de luz colocando la tarjeta en cada extremo de la ranura del quemador.

El paso de luz debería caer en el área de destino por toda la longitud de la ranura. Reajuste en caso necesario.

Ahora puede encender la llama y optimizar la señal.

Encender la llama

Antes de encender la llama, deberá asegurarse de lo siguiente:

- El área de trabajo está totalmente libre de materiales peligrosos, incluidos líquidos corrosivos y disolventes inflamables.

- La trampa de líquidos está llena de un disolvente especial.
 - Llenar la trampa de líquidos con el disolvente que se vaya a utilizar, hasta que el flotador comience a subir.
 - Si la trampa de líquidos no está llena hasta el nivel correcto o si no se ha colocado el tubo de drenaje, una protección en el flotador impide que se encienda el quemador. La protección también apaga la llama si el nivel de líquido cae por debajo del mínimo necesario durante el funcionamiento.
- El tubo de drenaje está situado con pendiente hacia abajo y no presenta estrangulamientos ni dobleces pronunciados, de modo que el líquido residual pueda drenar libremente hacia el interior del recipiente. El extremo del tubo debe estar en todo momento por encima del nivel esperado de líquido en el recipiente.
- En función del disolvente utilizado, asegúrese de que el tubo de ventilación esté conectado y sin estrangulamientos o dobleces. El extremo del tubo debe colocarse con pendiente hacia abajo y no presenta estrangulamientos ni dobleces pronunciados, de modo que el líquido residual pueda drenar libremente hacia un recipiente de desbordamiento independiente. El extremo del tubo debe estar por encima del nivel esperado de líquido en el recipiente.
- Se ha colocado el quemador correcto.
- Se han acoplado el protector de llama, el panel frontal del compartimento de la muestra y la chimenea.
- Se ha lubricado con agua destilada la junta tórica del tapón de alivio de presión y se ha instalado correctamente el tapón.
- Se ha revisado el sistema de escape y los suministros de gas son suficientes para el análisis. Consulte la página 38.

Para encender la llama:

- 1 Mantenga pulsado el botón 'Flame on' (Encender llama) hasta que se encienda la llama.

Funcionamiento



Figura 35. Botón de encendido de la llama

Si la secuencia de encendido agota el tiempo de espera antes de que se encienda la llama, suelte el botón, espere unos cinco segundos y vuelva a iniciar la secuencia.

PRECAUCIÓN

Si aparece un error, asegúrese de que se hayan aplicado todas las protecciones de seguridad antes de continuar. No intente evitar las protecciones de seguridad.

ADVERTENCIA

Peligro de explosión



El uso de una llama con un sistema de seguridad incompleto puede provocar una violenta explosión que puede causar la muerte, lesiones, pérdida auditiva o daños en la propiedad.

Para evitar un uso no seguro, se impide el encendido de la llama a menos que se satisfagan todas las protecciones de seguridad. Si no funciona el encendedor, y se satisfacen todas las protecciones de seguridad, llame a un técnico capacitado y certificado por Agilent para que busque y repare la avería.

Nunca use un encendedor externo para encender la llama, pues se omitirá la autocomprobación inherente del sistema de seguridad.

- 2 Compruebe la configuración del regulador de gases y reajuste en caso necesario.
- 3 Una vez estabilizada la llama, optimice las condiciones.
- 4 aspire 50 ml de la solución. Si no es una solución, aspire 50 ml del disolvente adecuado.

Optimizar la señal de la llama

Para optimizar la señal de la llama:

- 1 Pulse la tecla **Optimize** (Optimizar) y seleccione la opción 'Signal' (Señal).
- 2 Aspire el blanco y pulse las teclas **Alt** y **Read** (Lectura) juntas para poner a cero el instrumento.
- 3 Aspire una solución patrón que proporcione una absorbancia de al menos 0.2. Si está en el modo de emisión, aspire el patrón a granel o el de máxima concentración.

Observe la barra de señal y ajuste la altura del quemador utilizando la manilla exterior en el regulador del quemador para obtener la máxima absorbancia.

Asegúrese de mantener el quemador por debajo del paso de luz.

Altere entre aspirar el blanco y el patrón superior, tomando nota del valor de absorbancia neto. Cuando este valor deje de aumentar, la altura del quemador será la correcta.

La altura del quemador controla la sensibilidad e influye también en las interferencias de atomización.

- 4 Mueva con cuidado el quemador horizontalmente girando la manilla de ajuste interna en el regulador del quemador. Observe la barra de señal para obtener la máxima absorbancia. En general, una vez optimizada para la máxima sensibilidad, esta posición se puede usar para todos los análisis.
- 5 Ajuste la posición de la bola de impacto girando gradualmente su tornillo de ajuste, primero en el sentido de las agujas del reloj y después en el sentido opuesto hasta encontrar la máxima absorbancia.



Figura 36. Tornillo de ajuste de la bola de impacto

Funcionamiento

CONSEJO

Puede encontrar la posición óptima de la bola para la mayor parte de las aplicaciones aspirando una solución de cobre de 5 mg/l.

El sistema estará optimizado ahora. Ahora puede tomar lecturas, medir los patrones de calibración o realizar un nuevo cálculo de la pendiente, como se describe en las secciones siguientes.

Configuración del nebulizador

En esta sección se supone que ha ensamblado correctamente el nebulizador e instalado el conjunto de nebulizador/cámara de nebulización en el compartimento de la muestra.

El nebulizador es totalmente ajustable, lo que permite cambiar la posición del capilar interno para variar la tasa de absorción desde 0 hasta 8 ml/min, compensando el efecto de combustible de los disolventes orgánicos.

La configuración del manguito determina la proximidad de la bola de impacto con respecto a la salida del capilar. Esto permite una configuración óptima del nebulizador en función de las características de las muestras.



Figura 37. Ubicación del manguito. El anillo de bloqueo se encuentra entre el manguito y el bloque del nebulizador

Ajuste de alto vacío

Para muestras con niveles relativamente bajos de sólidos disueltos, se consigue el máximo rendimiento con el nebulizador en modo de alto vacío. Aquí el ajuste del capilar proporciona la máxima caída de la presión (vacío) en la punta del capilar. Esta configuración utiliza tubos capilares de plástico de diámetro estrecho (d.i. de 0.38 mm).

Un nebulizador configurado de este modo mostrará una variación mínima en la tasa de absorción con variación en el nivel de líquido en los tubos de muestra. Sin embargo, el nebulizador podría ser más propenso a sufrir obstrucciones por las sales depositadas procedentes de la muestra.

Para configurar el nebulizador en modo de alto vacío:

- 1** Tome una longitud de tubo capilar de plástico de diámetro estrecho (0.38 mm d.i.) incluido con el nebulizador.
- 2** Acople el extremo acampanado de este tubo en el capilar del nebulizador; si intenta ajustar el otro extremo, se dañará el tubo.
- 3** Configure el instrumento para medir la absorbancia con un elemento fácilmente atomizado (como el cobre) en una llama de aire y acetileno.
Dado que la tasa de absorción será baja, la sensibilidad inicial será menor de lo normal.
- 4** Ajuste el instrumento en modo de lectura continua.
- 5** Ponga a cero el instrumento pulsando las teclas **Alt** y **Read** (Lectura) al mismo tiempo.
- 6** Afloje el anillo de bloqueo y gire el anillo y el manguito totalmente en el sentido de las agujas del reloj.
- 7** Observe la absorbancia mientras nebuliza una solución patrón adecuada.
- 8** Gire lenta y cuidadosamente el manguito en el sentido opuesto al de las agujas del reloj hasta que la absorbancia alcance el máximo.
- 9** Sujete el manguito de modo que no pueda girar; luego, gire el anillo de bloqueo hasta que quede ajustado con firmeza contra el cuerpo de la cámara de nebulización, bloqueando el manguito en su sitio.

El nebulizador ahora estará listo para su uso. Si acaba de instalar el nebulizador, debe llevar a cabo las Comprobaciones de rendimiento; consulte la página 90.

Ajuste de bajo vacío

En el modo de bajo vacío (la configuración de sólidos altos), la posición del capilar se ajusta próxima al extremo de la garganta del venturi. El mayor espacio alrededor de la punta del capilar reduce la obstrucción provocada por soluciones con alto contenido en sólidos. Cuando se usa esta configuración, la caída de presión (vacío) en la punta del capilar es relativamente baja. En consecuencia, deberá usar un tubo capilar de muestreo de plástico de diámetro ancho (0.64 mm d.i.) para conseguir las tasas de absorción necesarias para la máxima sensibilidad.

Como la tasa de absorción será sensible al cabezal hidrostático del líquido en el contenedor de muestra, deberá tenerse cuidado para minimizar las variaciones en los niveles de líquido en los contenedores de muestra y de patrón.

Para configurar el nebulizador en modo de bajo vacío:

- 1 Acople el tubo de diámetro ancho (0.64 mm d.i.) en el capilar.
- 2 Afloje el anillo de bloqueo y gire el manguito (y el anillo) totalmente en el sentido de las agujas del reloj.

El nebulizador ahora estará listo para su uso.

NOTA

En esta configuración, la tasa de absorción será sensible al cabezal hidrostático del líquido en el contenedor de muestra, por lo que deberá tenerse cuidado para minimizar las variaciones en los niveles de líquido en los contenedores de muestra y de patrón.

Configurar la tasa de absorción cero: disolventes orgánicos

Antes de ajustar el nebulizador para su uso con disolventes orgánicos, configure la tasa de absorción cero utilizando agua destilada como disolvente:

- 1 Acople el tubo de diámetro ancho (0.64 mm d.i.) en el capilar.
- 2 Gire el anillo de bloqueo en el sentido opuesto al de las agujas del reloj hasta que se encuentre contra el manguito.
- 3 Gire el manguito en el sentido de las agujas del reloj en toda su extensión.
- 4 Aspirando agua destilada, gire el manguito en el sentido opuesto al de las agujas del reloj hasta que aparezcan burbujas en el extremo del tubo capilar.
- 5 Gire el manguito en el sentido de las agujas del reloj hasta que dejen de aparecer burbujas.

Este será el punto de absorción cero (no se aspira nada de solución a través del nebulizador).

Configurar la tasa de absorción para disolventes orgánicos

El efecto de combustible de los disolventes orgánicos requiere un ajuste cuidadoso de la tasa de absorción del nebulizador para todos los análisis que utilicen soluciones orgánicas.

Configure la tasa de absorción como sigue, utilizando una llama de aire y acetileno y el disolvente seleccionado:

- 1 Encienda la llama y ajuste el flujo de acetileno para dar una llama muy fina.
- 2 Ajuste el nebulizador para la tasa de absorción cero como se ha descrito en la sección anterior.
- 3 Gire lentamente el manguito en el sentido de las agujas del reloj hasta que la llama comience a enriquecerse en combustible. Podría aparecer amarillenta.
- 4 Apriete el anillo de bloqueo contra el bloque del nebulizador para evitar que se mueva el manguito durante el funcionamiento normal.
- 5 Mida y registre la tasa de absorción.

Debe ser de entre 3 y 6,5 ml/min.

El nebulizador ahora estará listo para su uso. Si acaba de instalar el nebulizador, debe llevar a cabo las comprobaciones de rendimiento que se describen en la siguiente sección.

Tipos de llama

El aspecto de la llama cambia en función de la mezcla de combustible/oxidante. A continuación, se muestran las llamas más habituales:

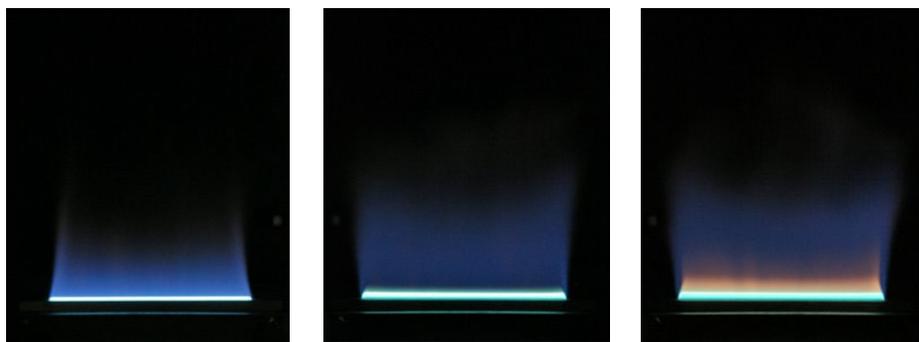


Figura 38. Llamas de aire/acetileno. De izquierda a derecha: fina, estequiométrica, enriquecida

Funcionamiento

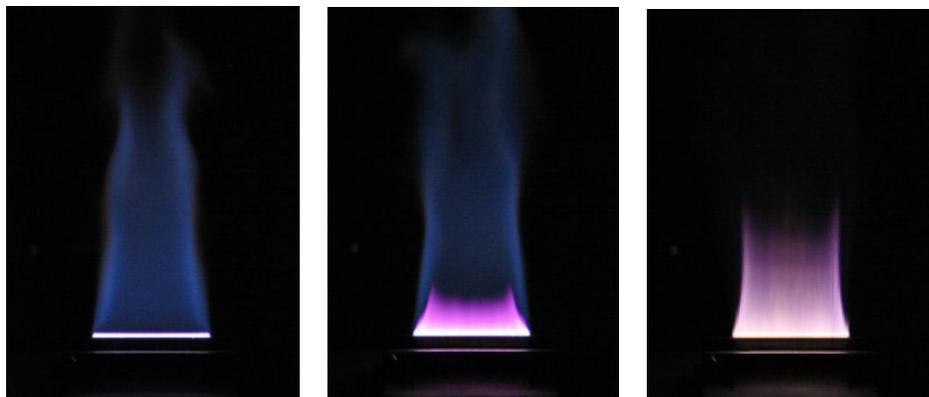


Figura 39. Llamas de óxido nitroso/acetileno. De izquierda a derecha: fina, estequiométrica, enriquecida

Comprobaciones de rendimiento

Compruebe el rendimiento del nebulizador:

- En el momento de la instalación.
- Semanalmente.
- Cuando utilice un nuevo tipo de solución.
- Después de desmontar y volver a montar el nebulizador.

Para comprobar el rendimiento del nebulizador:

Asegúrese de que el nebulizador está correctamente instalado y configurado. Configure el nebulizador en modo de alto vacío según 'Ajuste de alto vacío' en la página 87 o bien, si utiliza disolventes orgánicos, ajuste el nebulizador a la máxima tasa de absorción (manguito girado totalmente en el sentido de las agujas del reloj).

- 1** Prepare una solución acuosa de cobre con una concentración de 5 mg/l.
- 2** Configure el instrumento para medir la absorbancia del cobre en una llama de aire y acetileno.
- 3** Con el sistema totalmente optimizado tal y como se describe en 'Optimización' en la página 78, aspire agua destilada desde una bombona graduada de 10 ml durante un periodo de tiempo cuidadosamente cronometrado y calcule la tasa de absorción. Esta debe ser de entre 3 y 6.5 ml/min para un ajuste High Vacuum (Alto vacío).
- 4** Ponga a cero el instrumento (pulse las teclas **Alt** y **Read** [Lectura] al mismo tiempo).

- 5 Aspire una solución de cobre de 5 mg/ml y anote la lectura de absorbancia.

Agilent garantiza una absorbancia de 0.75 o superior con el sistema de atomización de llama Mark 7 en condiciones totalmente optimizadas.

Calibrar el método

Todas las calibraciones usan el algoritmo New Rational, que proporciona la línea cuadrática de mínimos cuadrados de mejor ajuste en el dominio Abs/Conc frente a Abs:

$$A/C = a + b*A + c*A^2$$

(siendo A = Absorbancia; C = concentración; a,b,c son los coeficientes de la curva).

Los patrones de calibración se miden en la página Calibration Parameters (Parámetros de calibración). Puede medir los patrones manualmente o usar SIPS para preparar y presentar los patrones automáticamente desde un patrón a granel.

NOTA

Si se vuelve a medir Cal. del cero, se ajustarán las señales de todos los patrones.

Si recibe un mensaje de error debido a un error de calibración, anote el número de error y vea en Resolución de problemas (consulte la página 141) una descripción del problema.

Medir manualmente los patrones

Para medir manualmente los patrones de calibración:

- 1 Defina los patrones que desea usar para la calibración.
- 2 Seleccione el Cal Blank (Blanco de calibración) resaltando el campo 'Conc0'; aspire el blanco y pulse la tecla **Read** (Lectura).
- 3 Seleccione 'Conc1', aspire el primer patrón y pulse la tecla **Read** (Lectura).
- 4 Repita el paso 3 para los demás patrones.

Funcionamiento

Medir patrones con SIPS 10

Se puede realizar la calibración automática a partir de un solo patrón con SIPS 10.

Para calibrar un método con SIPS 10:

- 1 Configure SIPS 10 como se describe en el manual de SIPS.
- 2 Desarrolle o modifique un método.
- 3 Habilite SIPS en la página Options (Opciones).
- 4 En el submenú SIPS, configure los parámetros requeridos.
- 5 Pulse el botón **Calibrate** (Calibrar) para mostrar la página 'Calibration Parameters' (Parámetros de calibración).
- 6 Introduzca la concentración del patrón a granel en el campo Conc5. (Si el SIPS está activado, el cursor estará limitado al campo de entrada Conc5.) Los cuatro primeros patrones se calcularán automáticamente, con el patrón del nuevo cálculo de pendiente fijado en Conc3.
- 7 Asegúrese de que el tubo de diluyente esté conectado al frasco de Mariotte.
- 8 Asegúrese de que los tubos para bomba estén colocados en el patrón a granel y pulse **Read** (Lectura). Los patrones 0-5 se leen en orden. SIPS se detiene cuando finaliza la calibración.

Mostrar el gráfico de calibración

Para ver el gráfico de calibración, debe estar en la página 'Calibration Parameters' (Parámetros de calibración), debe estar definido y medido al menos un patrón y la calibración debe ser válida (es decir, el ajuste debe ser bueno).

El gráfico de calibración se visualiza pulsando la tecla **Calibrate** (Calibrar) + **Alt**. Use las teclas de 'flecha' para mover las cruces del gráfico. Los números mostrados indican la señal y concentración actuales en la posición de las cruces.

Calcular de nuevo la pendiente de calibración

Los nuevos cálculos de la pendiente suponen una forma rápida de ajustar la pendiente de la calibración actual.

El patrón especificado (indicado en la página Calibration Parameters (Parámetros de calibración) mediante un asterisco) se vuelve a medir, se calcula la concentración para el patrón de nuevo cálculo de la pendiente (C_r) y se compara esta con la concentración anterior conocida para dicho patrón (C_s).

Todos los posteriores resultados de la muestra se multiplican por el factor de corrección del nuevo cálculo de la pendiente, C_s/C_r .

Para realizar un nuevo cálculo de la pendiente:

- 1 En la página Calibration Parameters (Parámetros de calibración), mueva el cursor al patrón que desea usar como patrón del nuevo cálculo de la pendiente.
- 2 Pulse la tecla **Reslope** (Nuevo cálculo de la pendiente) para marcar la concentración que debe usarse para el patrón del nuevo cálculo de la pendiente.

NOTA

Si utiliza SIPS, el patrón de nuevo cálculo de la pendiente será de forma predeterminada Conc3.

-
- 3 aspire el patrón seleccionado (si utiliza SIPS, el patrón se preparará automáticamente).
 - 4 En la página Results (Resultados), pulse la tecla **Reslope** (Nuevo cálculo de pendiente).

El sistema hará lo siguiente:

- Medirá el patrón seleccionado en el método.
- Marcará esta medición como patrón de nuevo cálculo de la pendiente y
- Actualizará la calibración existente.

NOTA

Cal. del cero no se mide cuando se realiza un nuevo cálculo de la pendiente.

Medición de la muestra

Las mediciones de la muestra aparecen en la página Results (Resultados). Puede medir las muestras manualmente o bien usar SIPS para facilitar la dilución en línea de las muestras que están por encima del rango.

Medir las muestras manualmente

Para medir las muestras manualmente:

- 1 Ajuste Configurar los parámetros de medición
- 2 como se describe en la página 76.

Funcionamiento

- 2 Pulse la tecla **Results** (Resultados).
- 3 Aspire la muestra adecuada (la resaltada en la página 'Results' [Resultados]) y pulse la tecla **Read** (Lectura).
- 4 Repita el paso anterior para las demás muestras.

Medir muestras con SIPS

Puede usar SIPS 10 para realizar la dilución automática de las muestras que están por encima del rango.

Si la muestra está por encima del rango, SIPS diluirá automáticamente la muestra que se está analizando y continuará la medición. El factor de dilución usado se proporciona en la página Results (Resultados), y se indica la concentración final con la dilución corregida.

Para medir las muestras con SIPS 10:

- 1 Configure SIPS 10 como se describe en el manual de SIPS.
Active SIPS en Página Options (Opciones) y configure los parámetros como se requiera; consulte la página 65.
- 2 Ajuste los demás Instrument Parameters (Parámetros del instrumento) como se describe en la página 63.
- 3 Pulse la tecla **Results** (Resultados).
- 4 Asegúrese de que el tubo de diluyente esté conectado al vaso Mariott.
- 5 Disponga los tubos para bomba en la muestra adecuada y pulse la tecla **Read** (Lectura).

Resultados

Los resultados de la solución se muestran en Página Results (Resultados); consulte la página 69.

Imprimir los resultados

Los resultados de la solución se pueden imprimir en una impresora externa, utilizando el cable RS-232 de 9 clavijas para conectar el instrumento a la PC o a la impresora.



Figura 40. Conector RS-232 de 9 clavijas ubicado en la parte posterior del instrumento

Si la impresora no es en serie, use un convertidor de serie a paralelo.

Para imprimir los resultados:

- 1 Vaya a la página **Options** (Opciones) > **Printer** > **Text** (Impresora > Texto).
- 2 Ajuste los valores 'Baud rate' (Velocidad en baudios) y 'Lines per page' (Líneas por página) según sea necesario.
- 3 Compruebe que el instrumento está conectado a la impresora.
- 4 Pulse la tecla **Read** (Lectura) para medir la solución actual.
Según se va midiendo cada solución, el resultado se va enviando a la impresora.

Salida a un sistema LIMS

Los resultados se pueden enviar a un sistema de gestión de información de laboratorio (LIMS) con la salida RS-232 situada en la parte posterior del instrumento.

Para enviar a un sistema LIMS:

- 1 Conecte un cable RS-232 desde la parte posterior del instrumento a la entrada RS-232 del LIMS; por ejemplo, el conector COM1 situado en la parte posterior de una PC.
- 2 Configure la velocidad en baudios de la conexión según el valor del sistema que controla. Esto se hace en el submenú Serial Port (Puerto serie) del menú Options (Opciones).

Cada vez que se pulse la tecla READ (Lectura), se enviarán datos con el siguiente diseño:

Id. del patrón de calibración, concentración, absorbancia de fondo, absorbancia media, absorbancias de las réplicas.

Número de lote, número de muestra, concentración, absorbancia de fondo, absorbancia media, absorbancias de las réplicas.

Apagar el sistema

Antes de apagar el sistema al final del día laboral, debe aspirar disolvente puro durante 10 minutos.

Para apagar el sistema:

- 1** Apague todos los accesorios como se indique en sus respectivos manuales.
- 2** Apague el instrumento.
- 3** Apague todos los suministros de gas en los reguladores y bombonas de gas.
- 4** Vacíe el recipiente de recogida de residuos.
- 5** Apague el ventilador de escape.
- 6** Retire y limpie los instrumentos que haya de acuerdo con las instrucciones que aparecen en el capítulo Mantenimiento; consulte la página 99.

6 Mantenimiento

Programación del mantenimiento: general	97
Programación del mantenimiento: nebulizador/cámara de nebulización	98
Limpieza	99
Nebulizador	99
Cámara de nebulización	114
Montar la cámara de nebulización y el bloque del nebulizador:	117
Instalación del conjunto de nebulizador/cámara de nebulización	120
Quemadores	122
Suministros de gas	129
Lámparas	129
Fusibles	133

En este capítulo se describe cómo realizar el mantenimiento del sistema de AA Agilent 55B.

En el libro de registros del instrumento debe mantener registrar todas las tareas de mantenimiento efectuadas.

PRECAUCIÓN Antes de retirar cualquier pieza, debe apagar el instrumento.

Programación del mantenimiento: general

Diario

- Verifique que el sistema de escape tenga una extracción positiva.
- Verifique los suministros de gas.
- Verifique todos los tubos y las conexiones para ver si presentan daños, fugas o desgaste.
- Limpie el instrumento.

Mantenimiento

- Limpie el quemador.
- Vacíe los recipientes de recogida de drenaje/residuos.
- Cámara de nebulización y trampa de líquidos: detalladas a continuación.

Semanalmente

- Verifique si la junta tórica está deteriorada.
- Limpie la lámpara y las ventanas del compartimento de muestras.
- Verifique el filtro de aire, la cámara de nebulización y la trampa de líquidos.

Una vez al año

- Solicite a personal capacitado y certificado por Agilent que realice el mantenimiento preventivo.

Programación del mantenimiento: nebulizador/cámara de nebulización

Diario

- Limpie el conjunto de nebulizador/cámara de nebulización a fondo al final de cada día laborable aspirando al menos 50 ml del disolvente adecuado a través del sistema.
- Compruebe todas las conexiones para ver si hay fugas con un cepillo y agua jabonosa o con una solución de detección de fugas. Nunca utilice una llama desnuda para comprobar si hay fugas. Elimine todas las fugas antes de encender la llama.
- Compruebe si el nebulizador presenta fugas. Si se detectan fugas, vuelva a colocar las juntas tóricas internas.

Mensual

- Retire y compruebe el nebulizador, vuelva a instalarlo (como se describe en la siguiente sección) y mida la tasa de absorción para verificar las comprobaciones de rendimiento del nebulizador; consulte la página 90.

Limpieza

Aspectos generales

Limpiar las superficies del instrumento:

- 1 Cuando termine, apague el instrumento y deje que se enfríe.
- 2 Retire los instrumentos presentes en el compartimento de la muestra (consulte las instrucciones que corresponda, en su caso).
- 3 Con un paño mojado en agua, limpie el compartimento de la muestra, la cubierta del instrumento, el protector de llama y la chimenea.

PRECAUCIÓN NO utilice un limpiador abrasivo.

En caso necesario, utilice un detergente suave para limpiar la cubierta.

Ventanas

Limpiar las ventanas:

- 1 Limpie la ventana del compartimento de muestras y las ventanas del compartimento de lámparas con un chorro suave de aire filtrado o gas inerte, o bien con un cepillo similar a los usados para limpiar las lentes de las cámaras.
- 2 Si las ventanas están sucias, límpielas con papel desechable para óptica sostenido en pinzas de plástico y humedecido en solución al 50 % de etanol/agua.

Filtros

Si utiliza un compresor de aire para suministrar el aire, verifique los filtros en la línea de suministro de aire y límpielos en caso necesario.

Nebulizador

En esta sección se describe el modo de retirar, desmontar, limpiar y volver a montar el nebulizador.

Mantenimiento

Extraer el bloque del nebulizador

Para extraer el nebulizador:

- 1 Apague la llama.
- 2 Espere a que se enfríe el quemador.
- 3 Retire el quemador.
- 4 Retire la longitud del tubo capilar del nebulizador.
- 5 Vierta aproximadamente 500 ml de agua a través de la parte superior de la cámara de nebulización para eliminar residuos tóxicos o corrosivos de la trampa de líquidos y del tubo de drenaje de la cámara de nebulización.

ADVERTENCIA



Peligro por toxicidad y corrosividad del líquido.

El contacto con sustancias corrosivas o tóxicas puede provocar la muerte, lesiones personales graves o quemaduras.

Lleve siempre el equipo de seguridad adecuado y deseche los líquidos residuales siguiendo las normativas locales.

- 6 Separe el tubo de la salida de drenaje de la trampa de líquidos. Si está acoplado, separe el tubo de la salida de vapor de la trampa de líquidos.
- 7 Quite los dos tornillos retenedores moleteados que hay en el lateral del bloque del nebulizador.
- 8 Tire del conjunto completo de nebulizador/cámara de nebulización lateralmente hasta que esté separado de la montura y retire el conjunto del compartimento de la muestra.
- 9 Retire la trampa de líquidos:
 - Sujete el conjunto de nebulizador/cámara de nebulización con firmeza con una mano.
 - Gire la trampa de líquidos en sentido opuesto al de las agujas del reloj para desbloquear la montura de bayoneta.
- 10 Sostenga el conjunto de nebulizador/cámara de nebulización boca abajo y desenrosque el tubo de drenaje de plástico de la parte inferior del bloque del nebulizador.

- 11 Separe el bloque del nebulizador y la cámara de nebulización.
 - Sujete el bloque del nebulizador con firmeza con una mano y gire la cámara de nebulización en sentido opuesto al de las agujas del reloj para desbloquear la montura de bayoneta.
- 12 Desmonte el nebulizador como se describe en la sección siguiente.

Desmontar el nebulizador

El nebulizador está formado por distintos componentes.

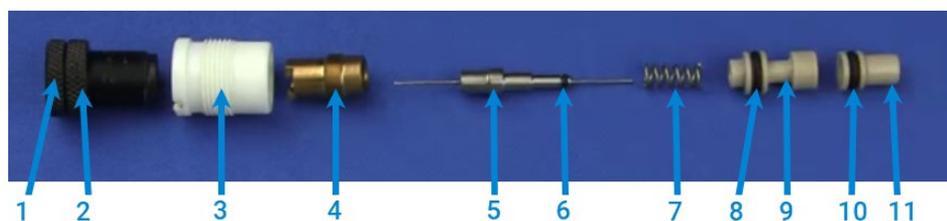


Figura 41. Componentes del nebulizador:

- | | |
|---|---|
| 1. Manguito | 7. Resorte |
| 2. Anillo de bloqueo | 8. Junta tórica, 3/16 d.i. x 5/16 d.e. x 1/16 pulg. |
| 3. Soporte de cojinete de Ertalyte (pieza blanca de plástico) | 9. Guía de capilares |
| 4. Guía para cojinete de abrazadera | 10. Junta tórica 3/16 d.i. x 5/16 d.e. x 1/16 |
| 5. Conjunto de capilar | 11. Venturi |
| 6. Junta tórica, 1/32 d.i. x 3/32 d.e. x 1/32 pulg. | |

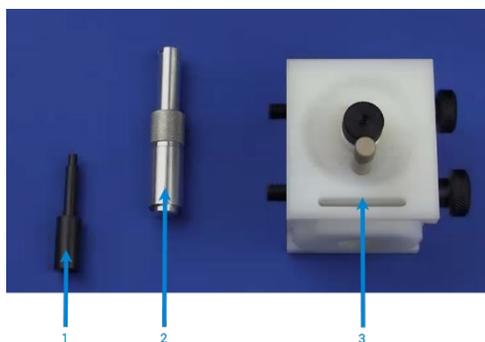


Figura 42. Bloque del nebulizador y herramientas especializadas

1. Herramienta de extracción de venturi
2. Herramienta para nebulizador
3. Bloque del nebulizador: cara frontal

Mantenimiento

Para desmontar el nebulizador:

- 1 Sostenga el bloque del nebulizador con la cara frontal hacia arriba.
- 2 Desenrosque el manguito en el sentido opuesto al de las agujas del reloj y retire el manguito y el anillo de bloqueo.

Utilice el extremo grande de la herramienta para nebulizador para desenroscar la pieza blanca de plástico del cuerpo del nebulizador.

NOTA

Si la pieza blanca de plástico tiene dañada la rosca. Retire la pieza antigua como se ha descrito anteriormente e inserte una pieza blanca de plástico nueva.

- 3 Utilice el extremo estrecho de la herramienta para nebulizador para desenroscar la guía para cojinete de abrazadera de la pieza blanca de plástico.
- 4 Retire el conjunto de capilar y el resorte.
- 5 Gire el bloque del nebulizador hacia la cara posterior.
En este punto es donde se accede al venturi.

NOTA

Antes de retirar el venturi, es necesario retirar la bola de impacto o separarla del venturi. Para ello, afloje el tornillo de sujeción que fija la bola de impacto al bloque e ajuste y mueva la bola de impacto hacia un lado (consulte la página 108).

- 6 Inserte el extremo pequeño de la herramienta de extracción de venturi en el interior del venturi.



Figura 43. Inserte la herramienta de extracción en el venturi

- 7 Empuje hacia abajo sobre la herramienta de extracción y se retirarán tanto el venturi como la guía de capilares.

- 8 Inspeccione cuidadosamente todos los componentes para comprobar si hay desgaste y corrosión. Sustituya todos los elementos defectuosos. A continuación, se proporcionan instrucciones para la limpieza de un nebulizador obstruido.

Limpiar un nebulizador obstruido

Verifique el cuerpo del nebulizador, el capilar y el venturi para ver si presentan corrosión. Los problemas en el nebulizador pueden minimizarse si se aspiran de 50 a 500 ml de agua destilada al finalizar cada jornada laboral.

- 1 Apague la llama y el instrumento.
- 2 Retire el tubo capilar de plástico del nebulizador.
- 3 Retire el nebulizador, desmóntelo y compruebe sus componentes.
- 4 Coloque los componentes del nebulizador en un limpiador ultrasónico que contenga solución detergente líquida al 0.5 % durante entre 5 y 10 minutos.
- 5 Si el baño de ultrasonidos no despeja la obstrucción, pase un alambre para la limpieza del nebulizador sin rebabas (se suministra con el nebulizador) cuidadosamente a través del capilar y repita el procedimiento de limpieza ultrasónica.
- 6 Lave los componentes del nebulizador en agua destilada y deje que se sequen.
- 7 Compruebe si hay obstrucciones en la unión entre el tubo capilar de plástico y el conjunto de capilar. Si la obstrucción fuera evidente, corte la sección obstruida del capilar de plástico o coloque una pieza nueva. Asegúrese de que el tubo capilar de plástico se ajusta herméticamente al capilar del nebulizador.

Recorte solamente la cantidad necesaria del tubo de plástico para quitar la obstrucción.

NOTA

Después de recortar la sección obstruida, es posible que haya que 'acampanar' el extremo del capilar para poder acoplarlo al nebulizador. Esto se puede hacer con una aguja caliente.

Mantenimiento

Volver a montar el nebulizador

ADVERTENCIA Peligro de incendio, peligro de explosión.



El montaje y/o acoplamiento incorrectos del nebulizador pueden provocar peligros de explosión y de incendio, que pueden causar lesiones graves en el personal y producir daños en el equipo y en la propiedad.

NOTA

Si va a colocar un nuevo conjunto de capilar, también debe colocar una nueva guía de capilares y un nuevo resorte.

Cuando coloque un nuevo venturi, sustituya todas las juntas tóricas. Siempre debe sustituir las juntas tóricas como un conjunto. Si utiliza disolventes orgánicos, asegúrese de acoplar el kit de juntas tóricas específica para disolventes orgánicos.

Para volver a montar los componentes del nebulizador:

- 1 Sostenga el bloque del nebulizador con el extremo delantero hacia arriba.
- 2 Coloque el venturi en el cuerpo del nebulizador, por el extremo fino.



Figura 44. Introduzca el venturi en el bloque del nebulizador

- 3 Coloque la guía de capilares en el cuerpo del nebulizador, con el extremo de la junta tórica hacia arriba.



Figura 45. Introduzca la guía de capilares en el bloque del nebulizador

- 4 Coloque el extremo grande de la herramienta de extracción de venturi sobre la guía de capilares.
- 5 Empuje hacia abajo sobre la guía de capilares y el venturi.
El venturi debe sobresalir por el extremo opuesto del bloque del nebulizador.



Figura 46. Extensión del venturi a la parte posterior del bloque del nebulizador

- 6 Inserte en el resorte el extremo del conjunto de capilar que tiene la junta tórica.

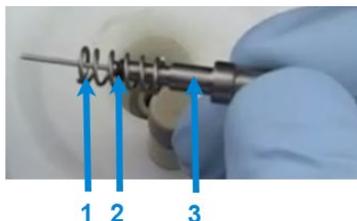


Figura 47. Introduzca el resorte sobre el conjunto de capilar

1. Resorte
2. Junta tórica
3. Conjunto de capilar

- 7 Inserte el conjunto de capilar y el resorte en el interior de la guía de capilares.



Figura 48. Inserción del conjunto de capilar y resorte en la guía de capilares.

- 8 Enrosque la pieza blanca de plástico en el bloque del nebulizador utilizando el extremo grande de la herramienta para nebulizador.

Mantenimiento

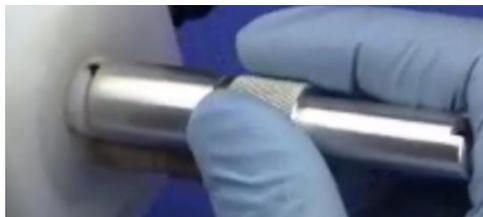


Figura 49. Enrosque la pieza blanca de plástico en el bloque del nebulizador

NOTA

No introduzca la pieza blanca de plástico a la fuerza. Es posible que haya que enrosca primero en sentido opuesto al de las agujas del reloj para localizar la rosca de entrada.

- 9 Coloque la guía para cojinete de abrazadera, introduciendo el extremo de la rosca primero, en el cuerpo del nebulizador.



Figura 50. Introduzca la guía para cojinete de abrazadera en el bloque del nebulizador.

- 10 Enrosque la guía para cojinete de abrazadera en la pieza blanca de plástico utilizando el extremo pequeño de la herramienta para nebulizador. No apriete en exceso.



Figura 51. Compruebe el funcionamiento del resorte

- 11 Enrosque el manguito y el anillo de bloqueo sobre el capilar.

12 Enrosque el manguito sobre el cuerpo del nebulizador.

Encontrará instrucciones sobre cómo ajustar el nebulizador en 'Configuración del nebulizador', en la página 86.

Bola de impacto

NOTA

Las bolas de impacto de vidrio son muy usadas y son adecuadas para la mayoría de los disolventes. Está disponible una bola de impacto de PTFE para su uso con ácido fluorhídrico. Las instrucciones son válidas para ambos tipos de bolas de impacto.

El extremo esférico de la bola de impacto se coloca sobre la garganta del venturi del nebulizador. La bola de impacto ayuda a separar las gotículas más grandes del aerosol de la muestra. Su posición y ajuste tienen un efecto significativo sobre el rendimiento en relación con la sensibilidad y el ruido del instrumento.

En esta sección se describe cómo extraer y sustituir la bola de impacto.

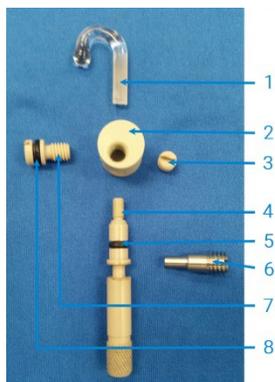


Figura 52. Componentes de la bola de impacto

- | | |
|--|---------------------------|
| 1: Bola de impacto | 5: Junta tórica |
| 2: Bloque de ajuste de la bola de impacto | 6: Tornillo de retención |
| 3: Tornillo de bloqueo de la bola de impacto | 7: Tornillo de sujeción |
| 4: Tornillo de ajuste de la bola de impacto | 8: Junta tórica 3/16 d.i. |

Compruebe la bola de impacto para ver si presenta erosión u otros daños. Si la bola está dañada o rota, coloque una nueva.

Mantenimiento

Extraer la bola de impacto

- 1 Retire el bloque del nebulizador del compartimento de la muestra.
- 2 Aísle el bloque del nebulizador retirando dicho bloque, la trampa de líquidos, el tubo de drenaje y la cámara de nebulización; consulte la página 100.
- 3 Afloje aproximadamente dos vueltas el tornillo de bloqueo de la bola de impacto.

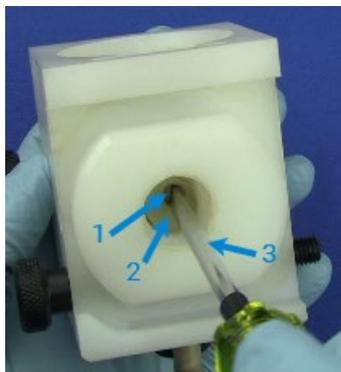


Figura 53. Afloje el tornillo de bloqueo de la bola de impacto; en la parte inferior del bloque del nebulizador

1. Tornillo de bloqueo de la bola de impacto
2. Bloque de ajuste de la bola de impacto
3. Destornillador plano

- 4 Con un ligero movimiento de torsión, retire la bola de impacto del bloque del nebulizador.

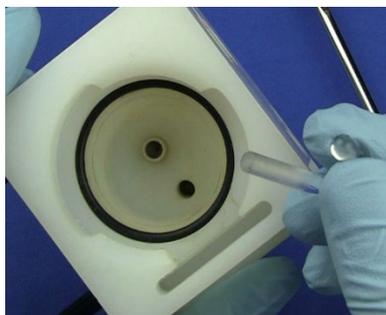


Figura 54. Bola de impacto de vidrio retirada de la parte posterior del bloque del nebulizador

NOTA

Solo debe realizar el resto de este procedimiento si la bola se rompe y queda atrapada en el bloque de ajuste.

- 5 Afloje el tornillo de retención 3-4 vueltas.

El tornillo de retención retiene el tornillo de ajuste de la bola de impacto en el bloque del nebulizador.

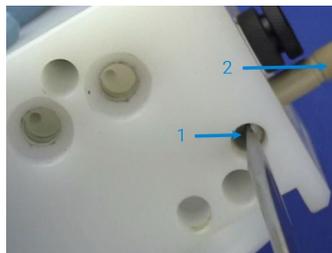


Figura 55. Afloje el tornillo de retención; en el lado de entrada de gas del bloque del nebulizador

1. Tornillo de retención

2. Tornillo de ajuste de la bola de impacto

- 6 Desenrosque el tornillo de ajuste de la bola de impacto y retírelo del bloque del nebulizador. Es posible que haya que ejercer cierta fuerza para pasar de la junta tórica.



Figura 56. Retire el tornillo de ajuste de la bola de impacto; en la parte frontal del nebulizador

- 7 Afloje el tornillo de sujeción para retirar el bloque de ajuste de la bola de impacto.



Figura 57. Afloje el tornillo de sujeción; en el lateral del nebulizador.

- 8 Retire el bloque de ajuste de la bola de impacto del bloque del nebulizador (debe caer hacia fuera una vez se haya aflojado lo suficiente el tornillo de sujeción).

ADVERTENCIA



Peligro para los ojos

Este procedimiento podría causar el desprendimiento de pequeños fragmentos de vidrio. Para protegerse los ojos de los fragmentos de vidrio que puedan desprenderse, siempre se deben llevar gafas de seguridad al realizar este procedimiento.

- 9 Empuje con cuidado la parte rota de la bola de impacto hacia fuera del bloque de ajuste de la bola de impacto.

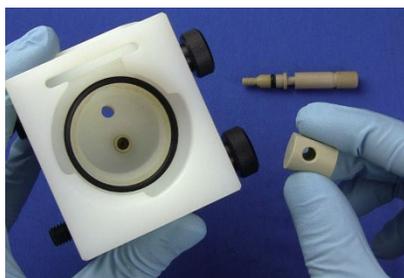


Figura 58. Bloque de ajuste de la bola de impacto retirado del bloque del nebulizador

Sustituir la bola de impacto

- 1 Inserte el bloque de ajuste de la bola de impacto en la parte inferior del bloque del nebulizador.

Asegúrese de que el orificio del bloque de ajuste de la bola de impacto está alineado con la apertura del bloque del nebulizador. Esto permite el montaje del tornillo de ajuste de la bola de impacto.

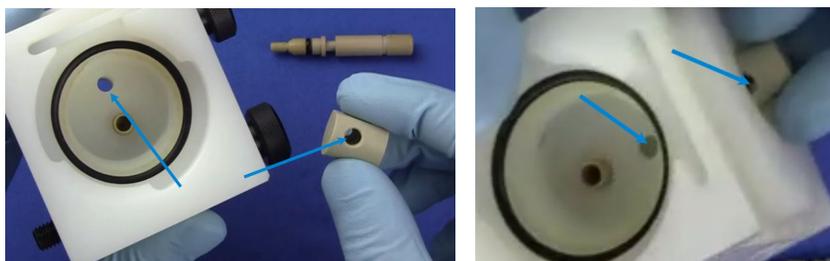


Figura 59. Alinee los orificios para permitir el montaje con el tornillo de ajuste de la bola de impacto

- 2 Vuelva a colocar el tornillo de ajuste de la bola de impacto empujando con suavidad más allá de la junta tórica.



Figura 60. Introduzca el tornillo de ajuste de la bola de impacto

- 3 Gire el tornillo de ajuste de la bola de impacto hasta que quede fijado al bloque de ajuste de la bola de impacto.
- 4 Apriete el tornillo de retención en el sentido de las agujas del reloj tanto como sea posible. No apriete en exceso.



Figura 61. Apriete el tornillo de retención; en el lado de entrada de gas del nebulizador

- 5 Afloje el tornillo de retención una vuelta.
Esto permitirá el libre movimiento del tornillo de ajuste de la bola de impacto.
- 6 Apriete el tornillo de sujeción en el sentido de las agujas del reloj hasta que toque ligeramente el bloque de ajuste de la bola de impacto. No apriete en exceso.



Figura 62. Apriete el tornillo de sujeción; en el lateral del nebulizador

- 7 Afloje el tornillo de sujeción un octavo de vuelta.
Esto restringirá el movimiento horizontal del bloque de ajuste de la bola de impacto.

Mantenimiento



Figura 63. Tornillo de sujeción tocando el bloque de ajuste de la bola de impacto

Asegúrese de que el bloque de ajuste de la bola de impacto se pueda mover con libertad; es decir, que se mueva sin forzar el tornillo de ajuste de la bola de impacto.



Figura 64. Rango de movimiento del bloque de ajuste de la bola de impacto

- 8** Gire el tornillo de ajuste de la bola de impacto en el sentido de las agujas del reloj tanto como sea posible. (Imagen de la derecha en la Figura 64. más arriba).

Desde esta posición, el bloque de ajuste de la bola de impacto solo puede ajustarse al alejarlo del venturi.

Antes de instalar una bola de impacto nueva o de sustituir el nebulizador:

- Inspeccione siempre la bola de impacto para comprobar si presenta picaduras, grietas o roturas.
La eficiencia de la bola de impacto puede reducirse en caso de grietas superficiales, picaduras y acumulación de materiales sólidos. La reducción en la eficiencia de la bola puede producir lecturas de absorbancia más bajas y señales con más ruido.
 - Asegúrese de que el tornillo de ajuste de la bola de impacto funciona correctamente.
- 9** En caso necesario, retire la bola de impacto antigua como se describe en la sección anterior.

NOTA

El bloque de ajuste de la bola de impacto deberá colocarse lo más alejado posible del borde más próximo al tornillo ajustador de la bola de impacto. Consulte la imagen de la derecha en la Figura 64. más arriba.

Esto evitará que se rompa la bola de impacto tras su instalación.

- 10 Introduzca cuidadosamente la parte posterior de la bola de impacto en el interior del bloque de ajuste de la bola de impacto a través del orificio del bloque del nebulizador.

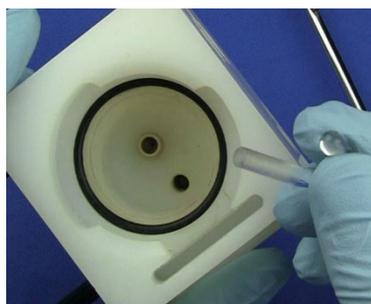


Figura 65. Introduzca la parte posterior de la bola de impacto en el interior del bloque del nebulizador.

- 11 Empuje la bola de impacto tanto como sea posible, de modo que la bola quede en la garganta del venturi.
- 12 Centre la bola de impacto en la garganta del venturi de modo que quede una pequeña separación uniforme de aproximadamente 0.5 mm entre la bola de impacto y la garganta del venturi.



Figura 66. Separación uniforme de aproximadamente 0.5 mm entre la bola de impacto y la garganta del venturi

- 13 Apriete con cuidado el tornillo de bloqueo de la bola de impacto.
Compruebe que la bola de impacto no gire realizando una suave presión.

Mantenimiento

- 14 Gire el tornillo de ajuste de la bola de impacto en sentido contrario al de las agujas del reloj hasta que el bloque quede a mitad de camino en el orificio del bloque del nebulizador.



Figura 67. Bloque de ajuste de la bola de impacto centrado

- 15 Vuelva a montar los componentes del nebulizador y de la cámara de nebulización e instale el conjunto completo en el compartimento de la muestra; consulte el capítulo 3 en la página 44.

La ubicación de la bola de impacto es próxima a la posición de máxima sensibilidad para elementos de atomizado sencillo.

Para confirmarlo, aspire un patrón de cobre de 5 ppm y supervise la absorbancia. Gire gradualmente el tornillo de ajuste de la bola de impacto, primero en el sentido de las agujas del reloj y después a la inversa, hasta conseguir la máxima señal.

Para mejorar la relación señal-ruido, reduzca el ajuste de sensibilidad. Para ello, gire el ajustador de la bola de impacto en el sentido de las agujas del reloj hasta que la señal sea de aproximadamente el 40 % de la señal máxima.

Cámara de nebulización

La cámara de nebulización debe limpiarse tal y como se describe en la Tabla 8.

Tabla 8. Programa de limpieza de la cámara de nebulización

Material del ensayo	Frecuencia	Método de limpieza
Orgánico o peligroso	Después de cada análisis	Desmonte y limpie.
Soluciones inorgánicas, no peligrosas o acuosas	Al final de cada jornada	Aspire una solución de detergente al 0.1 % durante 10 minutos
Soluciones inorgánicas, no peligrosas o acuosas	Cada 1-4 semanas, en función del uso	Desmonte y limpie

Al final de cada jornada laboral, aspirando al menos 50 ml del disolvente adecuado a través del sistema.

Desmontar la cámara de nebulización

NOTA

Utilice una grasa de alto vacío para lubricar moderadamente las juntas tóricas, y limpie de inmediato el exceso de lubricante con un paño limpio.

No utilice lubricante de hidrocarburos ni de silicona.

Agilent ofrece kits de repuesto de juntas tóricas (consulte el capítulo Piezas de repuesto para conocer la información sobre pedidos).

Para desmontar de la cámara de nebulización:

- 1 Retire el conjunto de bloque del nebulizador/cámara de nebulización del compartimento de la muestra.
- 2 Separe la cámara de nebulización del bloque del nebulizador; consulte la página 100.
- 3 Gire el tapón de alivio de presión situado en la parte posterior de la cámara de nebulización y tire de él. Inspeccione la junta tórica y cámbiela si está deformada o agrietada.
- 4 Introduzca un objeto romo inerte a través de la parte frontal de la cámara de nebulización.
- 5 Empuje la protuberancia de las paletas de mezcla para retirarlas.

Para limpiar la cámara de nebulización:

- 1 Retire el conjunto de nebulizador/cámara de nebulización del compartimento de la muestra. Desmonte la cámara de nebulización y la trampa de líquidos.
- 2 Lave los componentes de la cámara de nebulización con un disolvente adecuado y, a continuación, lávelos a fondo con detergente de laboratorio y agua tibia.
- 3 Limpie el interior de la cámara de nebulización con un cepillo para botellas.
- 4 En caso necesario, limpie las paletas de mezcla en un baño de ultrasonidos.
- 5 Lave todas las piezas a fondo con agua destilada y séquelas bien.
- 6 Inspeccione todas las juntas tóricas y cambie las que estén deformadas o agrietadas. La sustitución resulta más sencilla si las juntas tóricas están lubricadas con agua destilada.
- 7 Vuelva a montar la cámara de nebulización siguiendo las instrucciones que se indican a continuación.

Mantenimiento

Para montar el conjunto de la cámara de nebulización

NOTA

Si se toca o contamina de otro modo cualquier pieza de las paletas de mezcla, se reducirá el rendimiento de la cámara de nebulización. Para conocer las instrucciones de limpieza, consulte 'Para limpiar la cámara de nebulización' en la página 115.

- 1 Coloque la parte delantera (extremo con la protuberancia) de las paletas de mezcla en la abertura situada en la parte posterior (extremo del tapón) de la cámara de nebulización, con cuidado de no contaminarlas.
- 2 Alinee las paletas de mezcla de modo que los bordes de un par de hojas estén en vertical cuando se instalen.

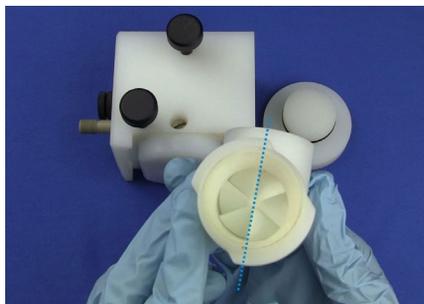


Figura 68. Paletas de mezcla con la apertura en la parte inferior de la cámara de nebulización

NOTA

Podría condensarse líquido en las superficies horizontales y producir "picos" aleatorios en el %DER. La alineación vertical de las hojas garantiza que las demás hojas de las paletas no estén horizontales, con lo que se minimiza el ruido resultante.

- 3 Deslice las paletas hacia el interior de la cámara de nebulización hasta que la paleta posterior esté a punto de entrar en la cámara de nebulización.
- 4 Compruebe que las paletas continúan colocadas con los bordes de las hojas en vertical y, a continuación, empuje con cuidado la paleta posterior hacia el interior de la cámara de nebulización con un objeto romo, inerte y limpio (como un agitador de plástico) hasta que la paleta delantera esté contra el tope situado en la parte delantera de la cámara de nebulización.
- 5 Lubrique la junta tórica del tapón de alivio de presión con agua destilada.
- 6 Inserte el tapón de alivio de presión en la parte posterior de la cámara de nebulización.

Con un suave movimiento de torsión, introduzca con firmeza el tapón de alivio de presión en la cámara de nebulización, tanto como sea posible.

Montar la cámara de nebulización y el bloque del nebulizador:

Compruebe que las piezas de la cámara de nebulización y del bloque del nebulizador estén correctamente instaladas y alineadas. Los requisitos se han descrito en las dos secciones anteriores.

- 1 Coloque la junta tórica en el hueco situado en la parte frontal del bloque del nebulizador, como se muestra a continuación.

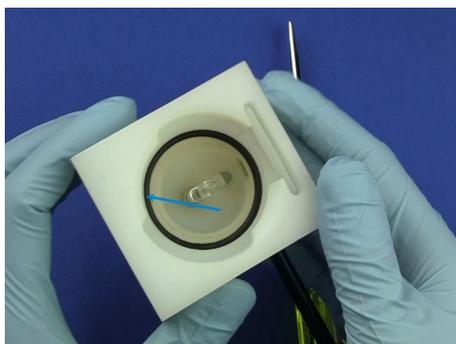


Figura 69. Junta tórica en el hueco del bloque del nebulizador

- 2 Sujetando el bloque del nebulizador con una mano, inserte el extremo delantero (montura de bayoneta) de la cámara de nebulización en el extremo posterior del bloque del nebulizador. Gire la cámara de nebulización $\frac{1}{4}$ de vuelta en el sentido de las agujas del reloj para bloquear la montura de bayoneta.

Acoplar el tubo de drenaje/flotador/trampa de líquidos al bloque del nebulizador

Esto es de aplicación para los productos con números de serie 0110xxxx y posteriores.

- 1 Sostenga el conjunto de bloque de nebulizador/cámara de nebulización boca abajo de modo que el flotador caiga hacia la mano y enrosque el nuevo tubo de drenaje en el bloque del nebulizador; consulte la Figura 72. en la página 119.

ADVERTENCIA Peligro de explosión.



De no instalar el tubo de drenaje, se producirán explosiones violentas y sonoras tanto en la trampa de líquidos como en el recipiente de drenaje cuando prenda la llama. La explosión podría ser suficientemente intensa como para provocar la muerte, lesiones personales o daños en el instrumento o en el laboratorio.



Figura 70. Enrosque el tubo de drenaje en el bloque del nebulizador

- 2 Baje el tubo de drenaje hacia la trampa, asegurándose de que el flotador caiga en el espacio situado entre las dos costillas situadas enfrente de las dos boquillas de venteo; consulte la Figura 71. a continuación.



Figura 71. Baje el tubo de drenaje y el flotador hacia la trampa

- 3 Empuje la trampa hacia su posición y gírela 1/4 de vuelta en sentido de las agujas del reloj para bloquearla en su posición; consulte la Figura 74, a continuación.



Figura 72. Bloquee la trampa en su posición

ADVERTENCIA

Peligro de explosión



Si no se llena la trampa de líquidos, se producirán explosiones violentas y sonoras tanto en la trampa de líquidos como en el recipiente de drenaje cuando prenda la llama. La explosión podría ser suficientemente intensa como para provocar la muerte, lesiones personales o daños en el instrumento o en el laboratorio.

NUNCA intente encender una llama si la trampa de líquidos no está llena con disolvente, de modo que el flotador acabe de comenzar a subir.



Figura 73. Conjunto completo de nebulizador/cámara de nebulización

Mantenimiento

El conjunto completo de nebulizador/cámara de nebulización (consulte la Figura 73 arriba) está listo para su instalación en el compartimento de la muestra del instrumento.

Instalación del conjunto de nebulizador/cámara de nebulización

PRECAUCIÓN Verifique siempre el conjunto antes de instalar la cámara de nebulización en el compartimento de la muestra. Compruebe especialmente la correcta posición de las paletas de mezcla.

Para instalar el conjunto de nebulizador/cámara de nebulización:

- 1 Coloque el conjunto de nebulizador/cámara de nebulización en su posición en el compartimento de la muestra de modo que las boquillas de salida de combustible y oxidante del ajustador del quemador (consulte la Figura 74. a continuación) se acoplen a los puertos de combustible y oxidante en el lateral del bloque del nebulizador.



Figura 74. Boquillas de salida de combustible y oxidante

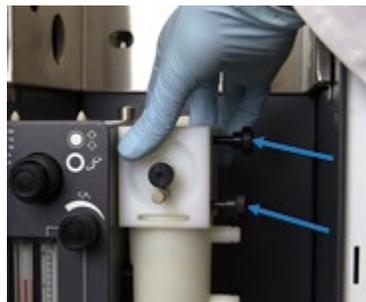


Figura 75. Tornillos de retención

- 2 Empuje con firmeza el conjunto lateralmente. Apriete los tornillos de retención moleteados de forma alternada (una vuelta de cada uno a la vez) de modo que el conjunto suba uniformemente hasta su posición (consulte la Figura 75. arriba). Apriete ambos tornillos a mano con firmeza.

- 3 Disponga un recipiente de recogida de residuos con cuello ancho adecuado en un lugar conveniente sobre el suelo.
 - El recipiente de recogida de residuos debe estar fabricado con un material que no sea de vidrio y que no estalle en caso de retroexpansión o fuego.
 - Disponga el recipiente de recogida de residuos en una zona abierta y bien ventilada donde pueda verlo.
 - Nunca sitúe el recipiente de recogida de residuos en un espacio confinado.
 - Utilice recipientes estables pequeños y vacíelos con frecuencia.

ADVERTENCIA

Peligro de incendio.



No acumule grandes volúmenes de líquido inflamable.

Deseche los líquidos inflamables conforme a las normativas locales.

- 4 Acople un tubo de 9 mm de d.i. de la longitud adecuada a la salida inferior de la trampa de líquidos.
- 5 Dirija el extremo libre de este tubo hacia el recipiente de recogida de residuos.
 - Asegúrese de que el tubo esté relativamente recto y sin estrangulamientos, dobleces pronunciados o pendientes hacia arriba, de modo que el líquido residual pueda drenar libremente hacia el recipiente de recogida de residuos.
 - El extremo libre del tubo debe permanecer por encima del líquido en el recipiente.

ADVERTENCIA

Peligro de incendio, peligro de explosión.



Si no se conecta correctamente el tubo de drenaje, se podría producir una retroexpansión o una explosión en el recipiente de recogida de residuos.



Asegúrese de que el tubo esté configurado como se describe en el paso anterior.

Utilice recipientes fabricados con un material que no estalle en caso de retroexpansión.

No utilice recipientes de vidrio.

Mantenimiento

- 6 Si utiliza materiales que produzcan vapores peligrosos o inflamables, acople un tubo de 9 mm de d.i. y de la longitud adecuada a la salida superior de la trampa de líquidos.
- 7 Dirija el extremo libre del tubo hacia fuera del compartimento de la muestra, paralelo al tubo de drenaje.
 - El tubo debe estar en pendiente hacia abajo en toda su longitud para evitar que se bloquee en caso de drenaje de líquido desde el venteo de vapor.
 - Dirija el tubo hacia un sistema de escape activo.
 - No dirija el tubo de vapor al recipiente de recogida de residuos.

ADVERTENCIA

Peligro de incendio, peligro de explosión.



Si no se conecta correctamente el tubo de venteo de vapor, se podría producir una retroexpansión o una explosión. Asegúrese de que el tubo esté configurado como se describe en el paso anterior.

Quemadores

Los quemadores deben limpiarse después de cada día de uso, en particular si las soluciones analizadas presentaban un elevado contenido en sólidos o si se ha usado una llama rica en óxido nitroso y acetileno.

Si no se limpian periódicamente, podrían acumularse depósitos duros difíciles de retirar. El uso de disolventes orgánicos con una llama de óxido nitroso y acetileno aumenta la posibilidad de acumulación de carbonilla.

Inspeccione la junta tórica del quemador y sustitúyala de inmediato si está deteriorada o desgastada.

CONSEJO

No es posible determinar a simple vista si el interior del quemador está limpio. Ni siquiera en una lente de aumento de baja potencia se pueden detectar niveles de contaminación bajos. Lo mejor es usar un microscopio binocular que permita mirar dentro de la ranura del quemador.

ADVERTENCIA Peligro de explosión.

El quemador se monta y sella correctamente durante la fabricación, y se realizan pruebas de presión. Para impedir fugas de gases y retroexpansiones, NUNCA se debe desmontar, modificar o tratar de modo incorrecto.

Utilice SIEMPRE el procedimiento correcto para limpiar la ranura del quemador, dado que el uso de un quemador con una ranura sobredimensionada podría provocar una retroexpansión.

Si no se siguen los procedimientos correctos, se podría provocar la muerte, lesiones o daños en la propiedad.

Para instalar un quemador:

- 1 Compruebe la junta tórica del quemador. Debe ser flexible y estar libre de cortes o grietas, para garantizar que el quemador forme un sello hermético a los gases con la cámara de nebulización. Si la junta tórica está deteriorada o desgastada, sustitúyala de inmediato.
- 2 Disponga el quemador en el compartimento de la muestra, con la ranura a lo largo del paso de luz y la placa con la advertencia situada hacia la parte delantera del instrumento.



Figura 76. Clavija de alineación y junta tórica del cuello del quemador

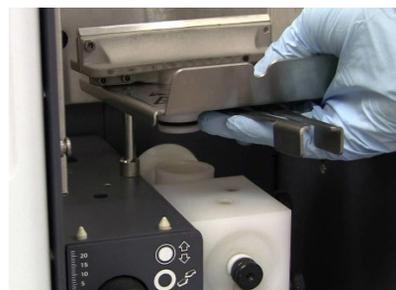


Figura 77. Baje el quemador hasta su posición

- 3 Coloque la clavija de alineación (consulte la Figura 76. más arriba) encima de la guía en el regulador del quemador.

Mantenimiento

- 4 Baje el quemador de modo que la llave de protección introduzca la guía en el regulador del quemador y el cuello del quemador se inserte en la parte superior de la cámara de nebulización. Consulte la Figura 77 más arriba.
- 5 Con un ligero movimiento de torsión, empuje el quemador hacia abajo tanto como sea posible.
 - No toque la ranura del quemador.
- 6 Asegúrese de que el cuello y la junta tórica estén totalmente insertados en la cámara de nebulización.
- 7 Disponga el quemador en el compartimento de la muestra, con la ranura del quemador alineada a lo largo del paso de luz (Figura 78. a continuación) y la placa con la advertencia situada hacia la parte delantera del instrumento.
- 8 Apriete las puntas del asa de rotación para mover el asa a la izquierda o a la derecha y girar el quemador (consulte la Figura 79. a continuación).

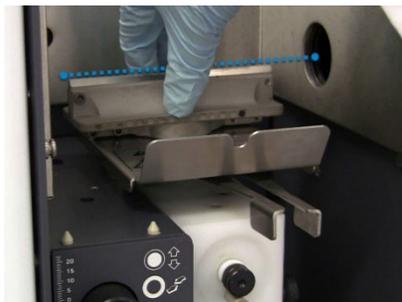


Figura 78. Empuje el quemador hacia abajo, evite tocar la ranura del quemador y alinee la ranura a lo largo del paso de luz.



Figura 79. Apriete el asa de rotación para girar el quemador

Después de la instalación, Alinear el quemador; consulte la página 80.

ADVERTENCIA

Peligro de incendio, peligro de explosión.



Las fugas de mezclas de gas podrían explotar o arder y provocar lesiones y daños.



No deteriore la junta tórica al colocar el quemador.

Limpiar el quemador

ADVERTENCIA Superficie caliente, peligro químico.



El quemador y el compartimento de la llama alcanzarán temperaturas extremadamente altas durante el funcionamiento del instrumento. Deje que el quemador y el compartimento de la llama se enfríen durante al menos veinticinco minutos antes de retirar el quemador.

El ácido nítrico y el ácido clorhídrico son muy corrosivos y pueden provocar quemaduras graves en contacto con la piel. La preparación de soluciones ácidas de remojo y el propio remojo deben efectuarse debajo de una campana extractora. Es esencial utilizar ropa protectora adecuada en todo momento al manipular ácidos. Si el ácido entra en contacto con la piel, lávese con grandes cantidades de agua y busque de inmediato atención médica.

Para limpiar el quemador:

- 1 Apague la llama.
- 2 Deje que las superficies que rodean el compartimento de la llama se enfríen.
- 3 Retire del instrumento el protector de llama y el panel frontal del compartimento de la muestra.
- 4 Para retirar el quemador, gire con suavidad el dispositivo quemador mientras lo levanta para retirarlo de la cámara de nebulización.
- 5 Utilizando una tarjeta de limpieza y alineación del quemador de Agilent, desprenda el exceso de carbón acumulado en la ranura del quemador.

NOTA

Al sumergir el quemador en ácido nítrico y usar el baño de ultrasonidos se eliminan de forma eficaz los depósitos químicos blandos existentes dentro de la ranura. La eliminación de los depósitos de carbono duros precisa un esfuerzo físico mayor.

- 6 Prepare un baño de solución de ácido nítrico al 5 % v/v en un contenedor diseñado para sostener un quemador invertido.
- 7 Sumerja en ácido solo la parte ranurada del quemador.

Mantenimiento

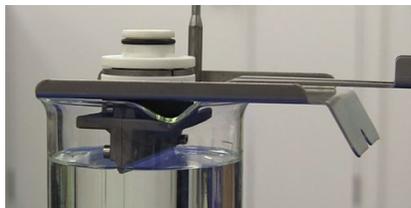


Figura 80. Ranura del quemador sumergida en ácido

- 8 Deje que repose durante la noche para reblandecer los depósitos.
- 9 Aclare con agua destilada y coloque el quemador invertido en un baño de ultrasonidos con detergente de laboratorio diluido, durante unos 10 minutos.
- 10 Lave con agua destilada y deje secar.

CONSEJO

Para acelerar el secado, seque el quemador con un papel o una toalla sin pelusa y, a continuación, utilice aire comprimido sin aceite o gas inerte.

NOTA

En los pasos siguientes, asegúrese de que la tarjeta no se desgarre ni se desintegre. Esto podría obstruir la ranura del quemador, produciendo una atomización irregular en la llama, lo que afectaría a la sensibilidad. Utilice varias tarjetas de limpieza en caso necesario.

PRECAUCIÓN

Nunca deslice la tarjeta lateralmente dentro de la ranura del quemador.

- 11 Inserte una tarjeta de limpieza y alineación del quemador de Agilent en la ranura del quemador.
- 12 Utilice un cuentagotas para añadir una pequeña cantidad de líquido limpiador de metales en cada lado de la tarjeta de limpieza del quemador, justo encima de la ranura del quemador.



Figura 81. Aplique limpiador de metales en la tarjeta de limpieza del quemador

- 13** Deslice la tarjeta hacia dentro y hacia fuera de la ranura (perpendicular a la parte superior) para retirar los depósitos que puedan estar presentes.
 - a** Asegúrese de que también se limpian los extremos de la ranura.



Figura 82. Deslice la tarjeta de limpieza del quemador hacia dentro y hacia fuera de la ranura

NOTA

Si los depósitos están muy endurecidos, su eliminación puede costar cierto esfuerzo, y podrían precisarse varias tarjetas.

PRECAUCIÓN

En ninguna circunstancia debe usarse una tira o herramienta metálica en la ranura del quemador, pues arañaría la superficie y provocaría la rápida acumulación de carbono u otros sólidos.

- 14** Coloque líquido de limpieza de metales en la tarjeta y pule las superficies **exteriores** a lo largo de la parte superior de la ranura del quemador.

Mantenimiento



Figura 83. Pula la superficie EXTERIOR de la ranura del quemador

- 15 Aclare el quemador con agua destilada.
- 16 Lave y aclare el quemador con una solución diluida al 10 % v/v de un detergente alcalino para eliminar las trazas que pueda haber del líquido limpiador de metales.
- 17 Seque el quemador. Utilice aire comprimido para acelerar el proceso de secado.

NOTA

La parte superior de la ranura del quemador deberá estar limpia y brillante, lo que indica que se han eliminado todos los depósitos.

- 18 En caso necesario, repita algunos o todos los pasos anteriores hasta que la ranura del quemador esté limpia.

NOTA

Para aplicaciones con contenidos de depósitos elevados, se recomiendan procedimientos adicionales de limpieza del quemador. Póngase en contacto con el representante del servicio de atención al cliente de Agilent para pedirle recomendaciones.

Tabla 9. Anchura máxima permisible de la ranura del quemador

	N ₂ O	Aire
Mark VIA	0.47 mm (0.0185 pulg.)	
Mark 7	0.46 mm (0.0181 pulg.)	0.54 mm (0.021 pulg.)

Los quemadores no se pueden reacondicionar y deberán sustituirse cuando se superen las anchuras de ranura máximas.

Suministros de gas

Cambie las bombonas de gas de acuerdo con las instrucciones suministradas por el fabricante. Consulte también el capítulo Peligros y prácticas seguras al principio de este manual; consulte la página 17.

A la hora de cambiar alguna bombona de gas, inspeccione todos los tubos de gas. Las mangueras que muestren signos de daño o deterioro deben reemplazarse de inmediato. Esto debe hacerlo un representante de Agilent capacitado.

Pruebe todas las conexiones para ver si presentan fugas utilizando una solución comercial de prueba de fugas, un detergente suave o un detector electrónico de fugas.

A la hora de cambiar las bombonas de gas:

- 1 Compruebe todos los conductos y tubos de suministro de gas para ver si presentan fugas.
- 2 Pruebe el funcionamiento de todos los reguladores.
- 3 Asegúrese de que las válvulas de apagado funcionan correctamente.

Lámparas

PRECAUCIÓN Extreme las precauciones a la hora de manipular las lámparas. Sujete en todo momento la lámpara por la base. No toque la ventana de cuarzo situada en el extremo de la lámpara. Si toca el cristal se reducirá la eficiencia de la lámpara.

Para instalar una lámpara de cátodo hueco:

- 1 Abra la puerta del compartimento de lámparas.
- 2 Asegúrese de que la posición de lámpara esté apagada.

Esto se controla desde la página Instrument Parameters (Parámetros del instrumento) de la pantalla LCD. Para apagar la lámpara, ajuste el campo 'Active current' (Corriente activa) en cero (para obtener más información, consulte 'Página Instrument Parameters (Parámetros del instrumento)', en la página 63).

Mantenimiento

- 3 Sujete la lámpara por la base y alinee dicha base de modo que la cresta sobre la clavija de guía (consulte la Figura 84. a continuación) coincida con la muesca del conector (consulte la Figura 85 a continuación).

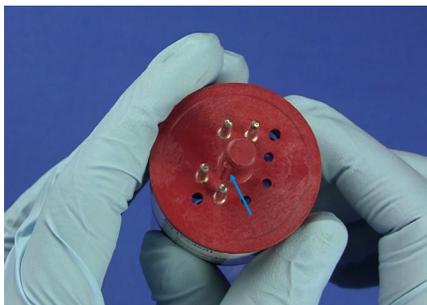


Figura 84. Cresta sobre la clavija de guía de la base de la lámpara



Figura 85. Conector de la lámpara, con la muesca señalada

- 4 Mantenga pulsado el botón blanco situado en la parte inferior del conector (consulte la Figura 86. en la página 131).
- 5 Suelte lentamente el botón cuando la lámpara quede totalmente insertada.

PRECAUCIÓN Sujete la lámpara por la base. No toque la ventana de cuarzo situada en el extremo de la lámpara.

Extracción de las lámparas de cátodo hueco

Para extraer una lámpara de cátodo hueco:

- 1 Abra la puerta del compartimento de lámparas.
- 2 Asegúrese de que la lámpara esté apagada.

Esto se controla desde la página Instrument Parameters (Parámetros del instrumento) de la pantalla LCD. Ajuste el campo 'Active current' (Corriente activa) en cero (para obtener más información, consulte 'Página Instrument Parameters (Parámetros del instrumento)', en la página 63).

ADVERTENCIA Superficie caliente.



La lámpara se calentará mucho durante su uso y provocará graves quemaduras si se toca. Espere a que la lámpara se enfríe.

Lleve en todo momento guantes protectores para manipular una lámpara caliente.

- 3 Sujete la lámpara por la base.
- 4 Mantenga pulsado el botón blanco situado en la parte inferior del conector para liberar la lámpara.



Figura 86. Montura de la lámpara de cátodo hueco

- 5 Retire con cuidado la lámpara del conector y suelte el botón blanco.

Lámpara de D₂

Es necesario cambiar la lámpara de D₂ cada 1000 horas de uso aproximadamente. Si tiene que cambiar las lámparas de D₂ con más frecuencia, solicite asesoramiento a personal capacitado y certificado por Agilent.

ADVERTENCIA Superficie caliente.



La lámpara de D₂ y su cubierta se calientan mucho durante su funcionamiento.

Para evitar quemaduras en la piel, permita que el conjunto se enfríe antes de retirarlo.

PRECAUCIÓN

No sujete las superficies ópticas de la lámpara de D_2 ni de la lámpara de cátodo hueco con las manos desnudas.

Para cambiar una lámpara de D_2 :

- 1 Apague el instrumento y desenchúfelo de la fuente de alimentación.
- 2 Espere a que la lámpara de D_2 y su carcasa se enfríen.
- 3 Retire la lámpara de cátodo hueco de la posición 1 si está colocada.
- 4 Afloje el tornillo de mariposa situado en la parte superior del compartimento de lámparas de D_2 .
- 5 Levante el conjunto de lámpara para retirarlo de su compartimento utilizando los dos tornillos de alineación de lámparas.
- 6 Desconecte el enchufe blanco situado en el extremo del cable de la lámpara de D_2 y retire el conjunto de lámpara de D_2 del instrumento.
- 7 Afloje el tornillo Philips (estrella) situado en el conjunto de portalámparas (1 en la Figura 87.) y deslícelo hacia fuera de la lámpara.
- 8 Deslice una lámpara de D_2 nueva a través de la abrazadera hasta que la muesca de la placa de refuerzo (2) quede alineada con la abertura de la lámpara (3) que se muestra en la Figura 87..

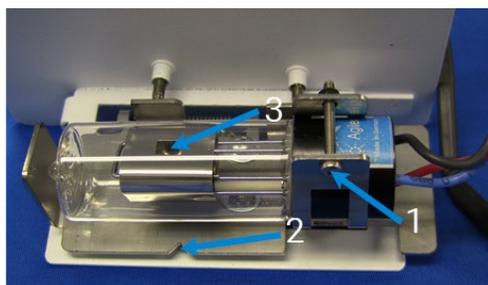


Figura 87. Alineación de la lámpara de D_2 (vista superior)

- 9 Gire la lámpara de modo que el lado con la abertura (4) esté paralelo al borde superior del soporte (5); consulte la Figura 88. a continuación.

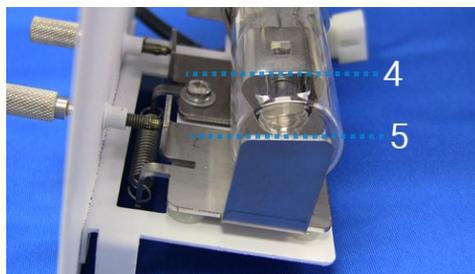


Figura 88. Alineación de la lámpara de D2 (vista desde el extremo)

- 10** Apriete el tornillo Philips (estrella) para asegurar la lámpara en el portalámparas.
- 11** Vuelva a conectar el enchufe de la lámpara de D₂.
- 12** Vuelva a colocar el conjunto de lámpara en el compartimento de lámparas.
- 13** Vuelva a colocar el tornillo de mariposa en la parte superior del compartimento de lámparas de D₂.

NOTA

Después de la instalación, es necesario alinear la nueva lámpara de D₂. Consulte Optimización para obtener instrucciones sobre cómo se alinean las lámparas en la página 78.

Fusibles

El espectrómetro contiene dos fusibles (a los que puede acceder el usuario) situados en la parte posterior del instrumento. Para sustituir un fusible, es necesario desconectar el instrumento de la fuente de alimentación y cambiar el fusible fundido por uno del tipo y valor nominal indicados en la sección Especificaciones, página 36.

Los fusibles tienen un código marcado en la tapa (p. ej., T 2,5 A H 250 V). Esto hace referencia a la característica del fusible ('T'= retardo de tiempo, 'F'= de acción rápida), el valor nominal de corriente (en amperios), la capacidad de rotura ('H'= intensa, 'L'= baja) y el valor nominal de tensión (en voltios). Este código debe coincidir con el código que aparece junto a los soportes de los fusibles.

ADVERTENCIA Peligro de descarga eléctrica, peligro de incendio, superficie caliente.



Para evitar que los sistemas de seguridad dejen de actuar o que se fundan los fusibles, asegúrese SIEMPRE de que el código de la tapa del fusible coincida con la información que encontrará impresa junto a los soportes de los fusibles.

Para verificar un fusible:

- 1 Desconecte el instrumento de la fuente de alimentación.
- 2 Retire el soporte de los fusibles, situado a la derecha de la conexión de entrada de corriente, como se muestra en la Figura 89. a continuación.
- 3 Coloque la punta de un destornillador plano en la ranura (1).

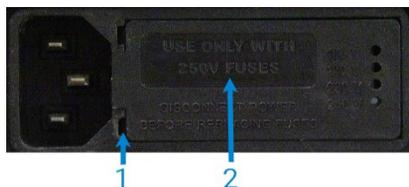


Figura 89. Cubierta de los fusibles

1. Ranura para la retirada

2. Soporte de los fusibles

- 4 Con suavidad, haga palanca en el soporte de los fusibles (2) para quitarlo del instrumento.
- 5 Verifique que los fusibles sean del tipo correcto y no estén dañados. Sustitúyalos si es necesario.
- 6 Cambie el soporte de los fusibles del instrumento y vuelva a conectar el instrumento a la fuente de alimentación.

NOTA

Si un fusible se funde reiteradamente, podría indicar la existencia de otros problemas con el instrumento. Póngase en contacto con su oficina de ventas Agilent y solicite una visita de mantenimiento.

7

Piezas de repuesto

Listas de muestras	135
Otra	138
Cubiertas/puertas	138
Fusibles	138
Varios	139

Este capítulo contiene información sobre las piezas de repuesto del sistema de AA Agilent 55B. A menos que se especifique lo contrario, solo deberán usarse piezas suministradas por Agilent. Consulte la página web de Agilent para obtener la referencia y la información de pedidos en www.agilent.com.

Listas de muestras

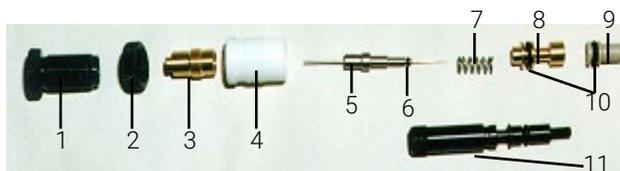


Figura 90. Componentes del nebulizador

- 1 Manguito, ajustador del capilar
- 2 Anillo de bloqueo
- 3 Guía para cojinete de abrazadera
- 4 Soporte de cojinete de Ertalyte
- 5 Conjunto de capilar
- 6 Junta tórica 1/32 pulg. d.i. x 3/32 pulg. d.e. x 1/32 pulg. nitrilo
- 7 Resorte
- 8 Guía de capilares
- 9 Venturi
- 10 Junta tórica 3/16 pulg. d.i. x 5/16 pulg. d.e. x 1/16 pulg. nitrilo
Junta tórica 3/16 pulg. d.i. x 5/16 pulg. d.e. x 1/16 pulg. para uso con disolventes orgánicos
- 11 Tornillo ajustador de la bola de impacto

Piezas de repuesto

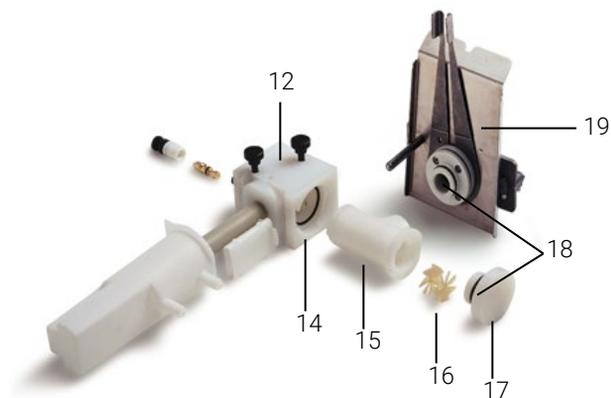


Figura 91. Conjunto de cámara de nebulización/nebulizador con quemador Mark 7. (Se muestran el tubo de drenaje, el flotador y la trampa de líquidos antiguos. En la imagen que aparece a continuación se muestran el tubo de drenaje, el flotador y la trampa de líquidos nuevos.)

- 12 Kit de bloque del nebulizador Mark 7
- 13 Kit, sistema de trampa de líquidos, integrada (formada por flotador, trampa de líquidos y tubo de drenaje)
- 14 Junta tórica, nitrilo
Junta tórica, para uso con disolventes orgánicos
- 15 Cámara de nebulización, moldeado fluorado
- 16 Paletas de mezcla
- 17 Tapón de alivio de presión
- 18 Junta tórica, tapón de alivio de presión, nitrilo
Junta tórica, tapón de alivio de presión, para uso con disolventes orgánicos
- 19 Quemador de aire y acetileno, Mark 7
Quemador de N_2O y acetileno, Mark 7

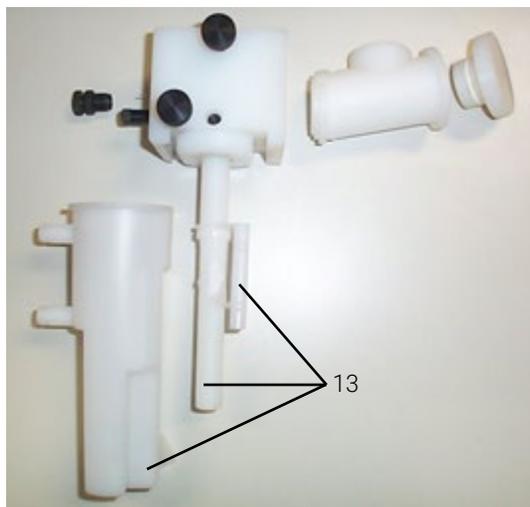


Figura 92. Conjunto de cámara de nebulización/nebulizador con el tubo de drenaje, el flotador y la trampa de líquidos nuevos

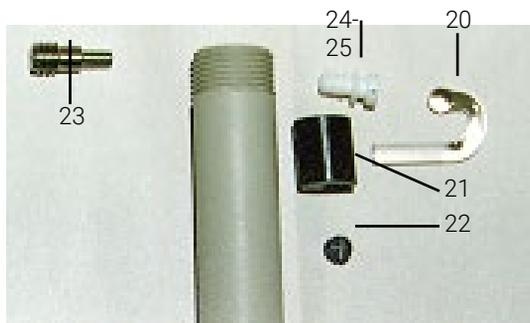


Figura 93. Diversos componentes del bloque del nebulizador

- 20 Bola de impacto de vidrio o PTFE (paquete de 5)
- 21 Regulador de abrazadera de bola
- 22 Tornillo de bloqueo de la bola de impacto (PEEK)
- 23 Tornillo de retención (acero inoxidable)
- 24 Tapón gris, PEEK
- 25 Junta tórica 3/16 pulg. d.i.

Piezas de repuesto

Otra

Conjunto completo de cámara de nebulización universal Mark 7. Incluye bloque del nebulizador y cámara de nebulización, tapón de cámara de nebulización y trampa de líquidos.

Kit de junta tórica, acuoso

Kit de junta tórica, para uso con disolventes orgánicos

Tubo capilar, estándar

Tubo capilar, alto vacío

Herramienta para nebulizador, extracción de capilar

Herramienta para nebulizador, extracción de venturi

Tiras de limpieza y alineamiento del quemador (paquete de 100)

Alambre para la limpieza del nebulizador

Cubiertas/puertas

Protector de llama

Panel frontal del compartimento de la muestra (inferior)

Solo ventana de protector de llama

Fusibles

T2,5 A H 250 V

Piezas de repuesto

Esta página se dejó en blanco intencionalmente.

8

Resolución de problemas/errores

Problemas habituales

141

Mensajes de error

144

Problemas habituales

En el siguiente esquema de resolución de problemas se proporcionan soluciones a los problemas más habituales que pueden aparecer durante la realización de análisis de AA de rutina.

Tenga en cuenta que la lista no es exhaustiva.

Tabla 10. Problemas más habituales

Problema	Comprobación
1 Presión de oxidante baja	a) Compruebe la presión de suministro de gas.
2 Problema con el quemador	a) Compruebe si el tipo de quemador es correcto para el tipo de llama seleccionado y si está instalado correctamente.
3 Problema con la trampa de líquidos	a) Compruebe si la trampa de líquidos está llena y si el flotador se puede mover con libertad. b) Compruebe el funcionamiento del protector de la trampa de líquidos en el regulador del quemador.
4 Problema con el tapón de la cámara de nebulización	a) Compruebe que el tapón de alivio de presión esté instalado correctamente en la cámara de nebulización. b) Compruebe el funcionamiento del protector del tapón de alivio de presión.
5 Falta de control en el flujo de gas	a) Realice la comprobación de 1a). b) Compruebe si hay obstrucciones en las líneas de suministro de gas.

Resolución de problemas/errores

6	Flujo de oxidante alto	<ul style="list-style-type: none">a) Compruebe las juntas tóricas en el bloque del nebulizador.b) Compruebe que el nebulizador esté correctamente montado y ajustado.c) Compruebe si hay fugas.
7	Se detecta llama cuando no la hay	<ul style="list-style-type: none">a) Demasiada luz en el compartimento de la muestra. Asegúrese de que la chimenea y los protectores de llama estén colocados. Apague las luces próximas.b) Problema con el sensor de llama.
8	Llama del encendedor demasiado pequeña	<ul style="list-style-type: none">a) Presión de acetileno baja; compruebe el suministro.b) Compruebe si el solenoide del encendedor funciona correctamente.c) Compruebe si hay obstrucciones o carbón en el capilar del encendedor.
9	El encendedor no prende	<ul style="list-style-type: none">a) Compruebe si hay una chispa para encender la lengua de fuego. Si no es así, póngase en contacto con personal capacitado y certificado por Agilent.b) Compruebe el funcionamiento del botón de encendido.c) Realice la comprobación del problema 8.
10	La llama no prende	<ul style="list-style-type: none">a) Es posible que el flujo de oxidante sea demasiado alto - consulte el problema 5. Podría no aparecer un mensaje de error.b) Realice la comprobación de los problemas 1, 2, 3, 8.c) Compruebe el funcionamiento del botón de encendido.d) Si aparece el mensaje de error "flame sensed" (llama detectada), realice la comprobación del problema 7.e) Compruebe la protección del protector de llama.
11	Escaso rendimiento de luz	<ul style="list-style-type: none">a) Compruebe el alineamiento de la lámpara.b) Limpie las ventanas de las lámparas.
12	Altas lecturas de ganancia	<ul style="list-style-type: none">a) Compruebe el suministro del tubo fotomultiplicador.b) Cambie la lámpara HC.c) Realice la comprobación del problema 11.

<p>13 Baja sensibilidad con la llama</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Compruebe la tasa de absorción del nebulizador. b) Compruebe que el capilar para nebulizador no esté bloqueado. c) Compruebe la alineación de la bola de impacto. d) Compruebe si existe interferencia química. e) Compruebe si la proporción entre combustible y oxidante es correcta. f) Compruebe que el quemador esté limpio y libre de depósitos. g) Compruebe que las soluciones no hayan caducado. h) Compruebe la selección y calibración de las longitudes de onda.
<p>14 Señales inestables con llama</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Compruebe el alineamiento del quemador. b) Compruebe que el protector de llama y el panel frontal estén instalados en el compartimento de la muestra. c) Compruebe la pureza de los suministros de gas. Ausencia de humedad o aceite en el suministro de aire. d) Compruebe que el nebulizador, el quemador, la cámara de nebulización y las paletas estén limpios. e) Compruebe que las paletas de mezcla estén instaladas. Si no cambia la estabilidad de la señal, significa que el problema se produce antes de la cámara de nebulización. f) Compruebe que el nebulizador esté correctamente configurado y que se use el capilar de plástico correcto (columna de diámetro ancho o estrecho). g) Compruebe el ajuste de la bola de impacto. h) Compruebe que la presión de la botella de acetileno sea >700 kPa y que no se permita que la acetona entre en el instrumento.
<p>15 Al usar SIPS, los patrones altos aplanan las curvas de calibración en exceso</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Compruebe que la tasa de absorción del nebulizador sea más rápida que la máxima velocidad de la bomba del SIPS.

Resolución de problemas/errores

16 No aparece ningún pico	<ul style="list-style-type: none">a) Realice la comprobación del problema 11.b) Compruebe que se haya seleccionado la longitud de onda correcta.c) Para la emisión de llama, compruebe que haya suficiente concentración de solución y que se haya usado el patrón alto para optimizar.d) Compruebe que se haya utilizado la lámpara de cátodo hueco correcta.
17 Baja energía de la lámpara de D ₂	<ul style="list-style-type: none">a) Realice la comprobación del problema 11.b) Reduzca la corriente de la lámpara de cátodo hueco.c) Aumente la anchura de rendija.d) Cambiar la lámpara de D₂.
18 Alta energía de la lámpara de D ₂	<ul style="list-style-type: none">a) Compruebe la energía de la lámpara de cátodo hueco.b) Reduzca la anchura de rendija.
19 La señal no aumenta y se curva en exceso	<ul style="list-style-type: none">a) Compruebe las soluciones patrón (en particular el patrón alto).b) Seleccione una longitud de onda diferente.c) Reduzca la corriente de la lámpara.d) Reduzca la anchura de rendija.e) Opere dentro del rango de trabajo (Abs. entre 0,1 y 0,8).

Mensajes de error

En esta sección se muestran todos los mensajes de error; se incluyen algunas de las posibles razones para que aparezcan.

Los mensajes de error aparecen en la línea inferior de la pantalla y permanecen allí durante cinco segundos. Constan de un código de gravedad de una sola letra, seguido por un número de cuatro dígitos y un mensaje breve.

Por ejemplo:

W1234 Check HC lamp selection (Comprobar selección de lámpara HC).

Los códigos de gravedad se indican a continuación.

Tabla 11. Códigos de gravedad

Código	Significado	Explicación
I	Información	Este tipo de mensaje solo proporciona información, como indicar al usuario que lleve a cabo alguna acción.
W	Advertencia	Proporciona información sobre una dificultad o posible dificultad del sistema, de la que debe ser consciente el usuario.
E	Error	Mensaje relacionado con un problema que hará finalizar la operación actual. El sistema continuará en funcionamiento, pero la operación habrá fallado.

0804 LIMS port error (Error del puerto LIMS)

Se ha identificado un error o problema de comunicación con el sistema de gestión de información de laboratorio (LIMS) a través del puerto RS-232C.

2851 SIPS comms error (Error de comunicaciones SIPS)

Se ha producido un problema de comunicación con la unidad de la bomba de introducción de muestras del SIPS. Compruebe que todos los cables de esta unidad estén conectados correctamente.

3800 EEPROM storage error (Error de almacenamiento EEPROM)

Se ha identificado un problema con el dispositivo de almacenamiento de métodos del usuario. No se han almacenado los parámetros del método, o bien se han recuperado con un error y, en consecuencia, se han pasado por alto.

5004 Signals not increasing (Las señales no aumentan)

La calibración ha fallado. Las lecturas de las señales de las soluciones del patrón de calibración no aumentan en el orden esperado. El instrumento no puede realizar la calibración con esta secuencia de patrones.

Acciones propuestas:

Sitúe el cursor en el último patrón medido y pulse Enter (Entrar) para borrar el campo y quitar la concentración no válida de la calibración. Si se ha medido más de un patrón, la calibración debería ser válida ahora, lo que se indica con el símbolo **Cal** en la parte inferior derecha de la pantalla.

Resolución de problemas/errores

También puede volver a medir el patrón anterior (asegurándose de usar el patrón correcto) volviendo a colocar el cursor en el campo adecuado y pulsando **Read** (Lectura).

5005 Slope test failure (Error en la prueba de pendiente)

La calibración ha fallado. La pendiente de la curva de calibración cambia demasiado entre dos lecturas sucesivas de la señal del patrón.

5006 Calibration fit failure (Problema de ajuste de la calibración)

La calibración ha fallado. La curva de calibración no se ha podido ajustar a los patrones medidos. La calibración correcta se indica con el símbolo **Cal** en la parte inferior derecha de la pantalla.

5008 Reslope signal out of range (Señal de nuevo cálculo de pendiente fuera de rango)

La calibración del nuevo cálculo de pendiente ha fallado. La lectura de la señal del patrón del nuevo cálculo de pendiente difiere en más del 25 % del valor original.

6000 Check HC lamp selection (Comprobar selección de lámpara HC)

Este mensaje solo se da a título informativo. Se trata de una indicación para que el usuario se asegure de que la palanca de selección de lámpara esté en la posición correcta tanto para el elemento del método seleccionado como para la corriente de la lámpara.

9159 EEPROM checksum zero w/ (Puesta a cero de la suma de comprobación de la longitud de onda)

El instrumento requiere varios minutos para arrancar, pero no tiene ningún efecto sobre el funcionamiento. Si el error continúa, podría ser necesaria una visita de mantenimiento.

9160 EEPROM checksum mono correction (Corrección de la suma de comprobación del monocromador)

Es posible que la longitud de onda del monocromador no sea exacta. Debido a ello, es posible que el instrumento no consiga encontrar la línea de resonancia de una lámpara de cátodo hueco determinada, lo que provoca errores del tipo **No Peak Detected** (No se detectan picos). Si el error continúa, podría ser necesaria una visita de mantenimiento.

9307 RBC/Mains frequency below 48Hz (Frecuencia de RBC/corriente por debajo de 48 Hz).

El instrumento ha detectado un problema del suministro eléctrico: frecuencia de corriente baja.

Posibles causas:

- Falla de la fuente de alimentación.
- Falla del combinador del haz rotatorio (RBC) solo en instrumentos de haz doble.
- Falla del suministro eléctrico al instrumento.

Si el error continúa, podría ser necesaria una visita de mantenimiento.

9308 RBC/Mains frequency (Frecuencia de RBC/corriente)

El instrumento ha detectado un problema del suministro eléctrico: frecuencia de corriente fuera de rango.

Posibles causas:

- Falla de la fuente de alimentación.
- Falla del combinador del haz rotatorio (RBC) solo en instrumentos de haz doble.
- Falla del suministro eléctrico al instrumento.

Si el error continúa, podría ser necesaria una visita de mantenimiento.

9309 RBC/Mains frequency above 62Hz (Frecuencia de RBC/corriente por encima de 62 Hz)

El instrumento ha detectado un problema del suministro eléctrico: frecuencia de corriente alta.

Posibles causas:

- Falla de la fuente de alimentación.
- Falla del combinador del haz rotatorio (RBC) solo en instrumentos de haz doble.
- Falla del suministro eléctrico al instrumento.

Si el error continúa, podría ser necesaria una visita de mantenimiento.

9310 Optical RBC frequency (Frecuencia de la óptica del RBC)

Problema del instrumento. El instrumento ha detectado un problema con el RBC. Puede ser necesaria una visita de mantenimiento.

El sensor óptico o el circuito asociado podrían estar defectuosos.

9311 Instrument fault +12V PSU (Problema del instrumento +12V PSU)

Problema del instrumento. El instrumento ha detectado un problema con el suministro de tensión de +12 voltios. Puede ser necesaria una visita de mantenimiento.

9312 Instrument fault -12V PSU (Problema del instrumento -12V PSU)

Problema del instrumento. El instrumento ha detectado un problema con el suministro de tensión de -12 voltios. Puede ser necesaria una visita de mantenimiento.

9313 Instrument fault 5V PSU (Problema del instrumento 5 V PSU)

Problema del instrumento. El instrumento ha detectado un problema con el suministro de tensión de 5 voltios. Puede ser necesaria una visita de mantenimiento.

9316 Wavelength out of range (Longitud de onda fuera de rango)

El instrumento indica que el método actual ha especificado una longitud de onda fuera de rango para el tubo fotomultiplicador.

Posibles causas:

- Se ha especificado una longitud de onda adecuada para un tubo fotomultiplicador de amplio rango, pero el instrumento tiene actualmente uno de corto rango. Utilice una longitud de onda válida.

Tubos fotomultiplicadores disponibles actualmente:

- Amplio rango: hasta 900 nm.

9317 No peak: low HC lamp energy (Ausencia de pico: baja energía de lámpara HC)

Baja energía en la lámpara de cátodo hueco.

Se ha aumentado al máximo la ganancia del instrumento, pero la señal de la lámpara de cátodo hueco era demasiado baja.

Posibles causas:

- Lámpara de cátodo hueco mal alineada.
- El paso de luz está obstruido en el compartimento de la muestra.
- Lámpara de cátodo hueco defectuosa.
- Tubo fotomultiplicador o circuitos relacionados defectuosos.

9318 No peak: high HC lamp energy (Ausencia de pico: alta energía de lámpara HC)

Alta energía en la lámpara de cátodo hueco.

Se ha disminuido al mínimo la ganancia del instrumento, pero la señal de la lámpara de cátodo hueco era demasiado alta.

Posibles causas:

- Lámpara de cátodo hueco mal alineada.
- Lámpara de cátodo hueco defectuosa.
- Tubo fotomultiplicador o circuitos relacionados defectuosos.

9319 No peak: low BC lamp energy (Ausencia de pico: baja energía de lámpara BC)

Baja energía de la lámpara con corrector de fondo (D_2).

Posibles causas:

- Lámpara de D_2 mal alineada.
- El paso de luz está obstruido.
- Lámpara de D_2 o circuitos defectuosos.

9320 No peak: high BC lamp energy (Ausencia de pico: alta energía de lámpara BC)

Alta energía de la lámpara con corrector de fondo (D_2).

Posibles causas:

- Lámpara de D_2 mal alineada.
- Lámpara de D_2 defectuosa.
- Tubo fotomultiplicador o circuitos relacionados defectuosos.

9321 No peak: low HC lamp energy (Ausencia de pico: baja energía de lámpara HC)

Baja energía en la lámpara de cátodo hueco. No se encuentra la longitud de onda de referencia del monocromador.

Se ha aumentado al máximo la ganancia del instrumento, pero la señal de la lámpara de cátodo hueco era demasiado baja.

Posibles causas:

- Lámpara de cátodo hueco mal alineada.
- El paso de luz está obstruido.
- Lámpara de cátodo hueco defectuosa.

Acción propuesta:

Compruebe si el paso de luz está obstruido en el compartimento de la muestra. Salga de la página/ventana Optimize (Optimizar) y vuelva a entrar. De este modo, el instrumento volverá a intentar el cálculo del pico.

9322 No peak: high HC lamp energy (Ausencia de pico: alta energía de lámpara HC)

Alta energía en la lámpara de cátodo hueco. No se encuentra la longitud de onda de referencia del monocromador. Se ha disminuido al mínimo la ganancia del instrumento, pero la señal de la lámpara de cátodo hueco era demasiado alta.

Posibles causas:

- Lámpara de cátodo hueco mal alineada.
- Lámpara de cátodo hueco defectuosa.
- Circuito MAT defectuoso.

9323 Low emission: no peak (Baja emisión: ningún pico)

El instrumento no ha conseguido detectar picos en la longitud de onda seleccionada. Energía de emisión baja en la longitud de onda seleccionada. Se ha aumentado al máximo la ganancia del instrumento, pero la señal era demasiado baja.

Posibles causas:

- Llama no encendida o incorrectamente alineada.
- Selección incorrecta de la longitud de onda.
- La solución patrón que se está aspirando actualmente presenta una concentración baja.
- No se ha efectuado la *configuración de la emisión*.
- Tubo fotomultiplicador o circuitos relacionados defectuosos.

9324 high emission: no peak (Alta emisión: ningún pico)

El instrumento no ha conseguido detectar picos en la longitud de onda de emisión seleccionada. Se ha disminuido al mínimo la ganancia del instrumento, pero la señal era demasiado alta.

Posibles causas:

- No se ha efectuado la *configuración de la emisión*.
- Selección incorrecta de la longitud de onda.
- Tubo fotomultiplicador o circuito relacionado defectuosos.
- La solución patrón que se está aspirando actualmente presenta una concentración alta.

9329 No peak detected (Ningún pico detectado)

El instrumento no ha conseguido detectar picos en la longitud de onda seleccionada. Se ha aumentado al máximo la ganancia del instrumento, pero la señal de la lámpara de cátodo hueco era demasiado baja. Aparecerán lecturas incorrectas o con ruido si el instrumento no se optimiza de nuevo.

Posibles causas:

- Lámpara de cátodo hueco errónea para este elemento.
- Lámpara de cátodo hueco mal alineada o paso de luz bloqueado.
- Lámpara de cátodo hueco defectuosa.
- La corriente de la lámpara se ha configurado en cero o en un valor bajo.
- La posición de lámpara en el método no es correcta.

Acción propuesta:

Compruebe si el paso de luz está obstruido en el compartimento de la muestra. Salga de la página/ventana Optimize (Optimizar) y vuelva a entrar. De este modo, el instrumento volverá a intentar el cálculo del pico.

9330 No peak detected (Ningún pico detectado)

El instrumento no ha conseguido detectar picos en la longitud de onda seleccionada. Es posible que haya otro pico cerca de esta longitud de onda. Aparecerán lecturas incorrectas o con ruido si el instrumento no se optimiza de nuevo.

Posibles causas:

- Lámpara de cátodo hueco incorrecta.
- Selección incorrecta de la longitud de onda o del método.
- Selección incorrecta de la anchura de rendija (SBW).
- La posición de lámpara en el método no es correcta.

Error en la corrección de la longitud de onda. El error **9621 Instrument Fault: Wl correction** (Error de instrumento: corrección de la longitud de onda) se produjo antes de este error.

Acción propuesta:

Compruebe si el paso de luz está obstruido en el compartimento de la muestra. Corrija las causas indicadas anteriormente, en su caso. Salga de la página/ventana Optimize (Optimizar) y vuelva a entrar. De este modo, el instrumento volverá a intentar el cálculo del pico.

9337 Instrument fault 310V PSU (Problema del instrumento 310 V PSU)

Problema del instrumento. El instrumento ha detectado un problema con el suministro de tensión de 310 voltios en la tarjeta de control. Puede ser necesaria una visita de mantenimiento.

9339 Mono resetting. Please wait (Restablecimiento del monocromador. Espere)

Este mensaje solo se da a título informativo. Puede producirse cuando se acaba de encender el instrumento. Si aparece este mensaje, el instrumento dedicará varios minutos a buscar su referencia de longitud de onda. Después de la espera, el instrumento funcionará correctamente. Si el mensaje continúa apareciendo y el retraso del arranque es un problema, se precisará una visita de mantenimiento.

9415 Instrument fault: lamp code (Problema del instrumento: código de lámpara)

El instrumento no pudo reconocer el código de lámpara para una de las lámparas de cátodo hueco instaladas.

Posibles causas:

- Una de las lámparas de cátodo hueco instaladas está defectuosa.
- Una avería electrónica en el circuito de reconocimiento de la lámpara del instrumento.

9422 Instrument fault: lamp current (Problema del instrumento: corriente de lámpara)

El instrumento no pudo detectar ninguna corriente de lámpara para la lámpara de cátodo hueco seleccionada.

Posibles causas:

- No se ha instalado ninguna lámpara de cátodo hueco en la posición de lámpara seleccionada.
- Lámpara de cátodo hueco defectuosa.
- Circuitos de alimentación de la lámpara defectuosos.

9514 Instrument signal saturation (Saturación de la señal del instrumento)

La señal del instrumento ha alcanzado la saturación en uno o varios valores de la señal. O bien la señal bajó por debajo de -0,3 Abs o subió demasiado (por encima del 130 %) en un método de emisión de llama.

Acción propuesta:

Vuelva a optimizar el instrumento (o, para un método de emisión de llama, repita la *configuración de la emisión*).

9517 Low HC lamp energy (Baja energía de lámpara HC)

Baja energía en la lámpara de cátodo hueco.

Se ha aumentado al máximo la ganancia del instrumento, pero la señal de la lámpara de cátodo hueco era demasiado baja.

Posibles causas:

- Lámpara de cátodo hueco mal alineada.
- El paso de luz está obstruido.
- Lámpara de cátodo hueco defectuosa.
- La posición de lámpara en el método no es correcta.

9518 High HC lamp energy (Alta energía de lámpara HC)

Alta energía en la lámpara de cátodo hueco.

Se ha disminuido al mínimo la ganancia del instrumento, pero la señal de la lámpara de cátodo hueco era demasiado alta.

Posibles causas:

- Lámpara de cátodo hueco mal alineada.
- Lámpara de cátodo hueco defectuosa.
- Tubo fotomultiplicador o circuitos defectuosos.
- La lámpara estaba en una posición errónea cuando se optimizó el instrumento.

9524 Low BC lamp energy (Baja energía de lámpara BC)

Baja energía de la lámpara con corrector de fondo (D_2).

Posibles causas:

- Lámpara de D_2 mal alineada.
- La longitud de onda seleccionada es inadecuada para la corrección del ruido de fondo de D_2 .
- El paso de luz está obstruido en el compartimento de la muestra.
- Lámpara de D_2 defectuosa.

9525 High BC lamp energy (Alta energía de lámpara BC)

Alta energía de la lámpara con corrector de fondo (D_2).

Posibles causas:

- Lámpara de D_2 mal alineada.
- La energía de la lámpara de cátodo hueco es demasiado baja.
- Lámpara de D_2 defectuosa.
- Circuito MAT defectuoso.

9527 Instrument fault: EHT failed (Problema del instrumento: falla de MAT)

Problema del instrumento. El instrumento ha detectado un problema con el suministro de MAT. Reinicie el instrumento. Si el problema continúa, podría ser necesaria una visita de mantenimiento.

9528 Background lamp failed (Error en lámpara de fondo)

Problema del instrumento. El instrumento ha detectado un problema con la lámpara con corrección del ruido de fondo (D_2). No se ha detectado corriente en la lámpara y posiblemente la lámpara de D_2 esté defectuosa. Cambie la lámpara de D_2 como se describe en el capítulo 6. Si el problema continúa, podría ser necesaria una visita de mantenimiento.

9529 Background lamp interlock (Protector de la lámpara de fondo)

Problema del instrumento. El instrumento ha detectado un problema con la lámpara con corrección del ruido de fondo (D_2). El interruptor de la protección de seguridad sugiere que la lámpara de D_2 no está instalada de forma segura en el instrumento. La lámpara no se encenderá en esta posición. Retire y vuelva a instalar el soporte de la lámpara de D_2 como se describe en el capítulo 6. Si el problema continúa, podría ser necesaria una visita de mantenimiento.

9530 Instrument fault: signal diagnostics (Problema del instrumento: diagnóstico de la señal)

Problema del instrumento. El instrumento ha detectado un problema con la electrónica de la señal en la tarjeta de control. Reinicie el instrumento. Si el problema continúa, será necesaria una visita de mantenimiento.

9531 No lamp current detected (No se detecta corriente en la lámpara)

El instrumento no pudo detectar ninguna corriente de lámpara para la lámpara de cátodo hueco seleccionada y ha interrumpido la búsqueda de picos. Corrija el problema y optimice el instrumento.

Posibles causas:

- No hay ninguna lámpara de cátodo hueco en la posición de lámpara seleccionada.
- Lámpara de cátodo hueco defectuosa.

9602 Instrument fault: mono datum (Problema del instrumento: dato del monocromador)

Problema del instrumento. El instrumento ha detectado un problema con el monocromador. Reinicie el instrumento. Si el problema continúa, será necesaria una visita de mantenimiento.

9911 No burner fitted (Ningún quemador acoplado)

Se ha intentado prender la llama sin que hubiera ningún quemador instalado en el compartimento de la muestra.

9912 N₂O burner not fitted (Quemador de N₂O no instalado)

Se ha acoplado un quemador erróneo. Cambie a un quemador de N₂O y acetileno.

Posibles causas:

Se ha acoplado un quemador erróneo. El quemador acoplado es de aire y acetileno, pero se ha solicitado una llama de N₂O y acetileno.

Falla en el circuito de detección del quemador.

9914 No gas control unit (No hay unidad de control del gas)

No hay ninguna unidad de control de llama acoplada a este instrumento. Se ha intentado cargar un método de llama.

9915 Flame shield open (Protector de llama abierto)

Se ha detectado que el protector de llama está abierto o se ha quitado cuando la caja de gas trató de prender la llama.

9916 Fault: gas pressure sensor (Avería: sensor de presión del gas)

Se detecta presión del oxidante en el depósito cuando se pulsa el botón Ignite (Encender), pero el control del gas está apagado. Se trata de una avería de la electrónica de la tarjeta de control o bien del sensor de presión.

9917 No oxidant gas pressure (No hay presión de gas oxidante)

La presión de oxidante en el depósito no ha alcanzado la presión operativa requerida durante la secuencia de encendido o ha caído inesperadamente mientras había una llama. También se puede presentar este error si se utiliza el modo Solo aire.

Posibles causas:

- Bombonas de aire o de gas N₂O vacías o cerradas.
- Sensor de presión defectuoso.
- Regulación del suministro de gas averiada.

9920 Fault: flame detected (Avería: llama detectada)

Cuando se pulsó el botón Ignite (Encendido), el sensor de llama detectó una llama presente antes de la secuencia de encendido. Por motivos de seguridad, este error impide que se encienda la llama. Posibles causas:

- Excesiva luz en el compartimento de la muestra.
- Sensor de llama defectuoso.
- El conmutador de servicio de modificación manual de llama se encuentra en la posición Flame Sense (Detección de llama).

9921 Flame out detected (Apagado de llama detectado)

Después de la ignición de la llama, el sensor había detectado la llama, pero ahora ya no la detecta. Se trata de algo inesperado, pues no se ha indicado ningún comando de apagado de llama. Posibles causas:

- Es posible que el flujo de gas acetileno sea demasiado bajo como para mantener una llama.
- Es posible que el flujo de oxidante sea demasiado alto como para mantener una llama.
- Es posible que el detector esté defectuoso.

9922 Flame shutdown: Gas type (Apagado de la llama: tipo de gas)

Se trata de un error interno del sistema. Si había una llama presente, este error hará que se apague la llama por motivos de seguridad.

9923 Flame ignition timeout (Ignición de la llama: tiempo de espera agotado)

La llama no se ha encendido en el plazo de 7 segundos durante una secuencia de encendido. Espere al menos 4 segundos a que se dispersen los gases y vuelva a intentarlo. Posibles causas:

- La bombona de gas acetileno está vacía o cerrada.
- El flujo de combustible es demasiado bajo (solo en la caja de gas MANUAL).
- El encendedor ha fallado.

9934 Flame shutdown: host offline (Apagado de la llama: host OFF-LINE)

Se ha apagado la llama debido a una avería interna o a un corte eléctrico.

9937 Flame pressure relief bung (Tapón de alivio de presión de llama)

Se ha detectado que no está colocado el tapón de alivio de presión mientras se intenta encender una llama o bien mientras está activa una llama. El tapón de alivio de presión se encuentra en la parte posterior del ensamblaje del nebulizador, en el compartimento de la muestra.

9938 Liquid trap not ready (La trampa de líquidos no está lista)

La trampa de líquidos conectada a la parte inferior del ensamblaje del nebulizador no tiene líquido suficiente. Posibles causas:

- Líquido insuficiente en la trampa.
- El flotador de la trampa de líquidos se ha atascado o se ha insertado mal.
- Sensor defectuoso.

9xxx GPIB fault (Avería en GPIB)

Se trata de una avería interna del instrumento. Si está acoplada una unidad SIPS, compruebe que el cable esté instalado correctamente. Reinicie el instrumento. Si el error continúa, póngase en contacto con un técnico de soporte de Agilent.

9xxx Instrument error (Error del instrumento)

Se trata de un error interno del instrumento y no debería aparecer.

Anote el número de error (p. ej., 9903). Reinicie el instrumento. Si el error continúa, póngase en contacto con personal capacitado y certificado por Agilent.

Resolución de problemas/errores

9xxx SpectrAA error (Error del SpectrAA)

Se trata de un error interno del instrumento y no debería aparecer.

Anote el número de error (p. ej., 9903). Reinicie el instrumento. Si el error continúa, póngase en contacto con personal capacitado y certificado por Agilent.

En este Manual

El manual describe lo siguiente:

- Introducción
- Requisitos de las instalaciones y especificaciones
- Instalación de software y hardware
- Uso del hardware y del software
- Procedimientos de mantenimiento
- Limpieza del instrumento
- Piezas de repuesto
- Resolución de problemas

www.agilent.com

© Agilent Technologies, Inc. 1997, 2000, 2002, 2009-2010, 2012-2013, 2016-2017, 2019, 2021, 2022

15.ª edición, junio de 2022



G8430-95000
DE48287921

