

# **Agilent Intuvo 9000 Cromatógrafo de gases**

## **Mantenimiento del GC**

# Avisos

© Agilent Technologies, Inc. 2017

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.

## Número de referencia del manual

G9000-90004

## Edición

Segunda edición, junio de 2017  
Primera edición, septiembre de 2016

Impreso en EE. UU.

Agilent Technologies, Inc.  
2850 Centerville Road  
Wilmington, DE 19808-1610 EE. UU.

安捷伦科技（上海）有限公司  
上海市浦东新区外高桥保税区  
英伦路 412 号  
联系电话：（800）820 3278

## Garantía

**El material contenido en este documento se proporciona “tal cual”, y está sujeto a modificaciones, sin previo aviso, en ediciones futuras. Además, en la medida que permita 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, uso o desempeño de este documento o de cualquier información contenida en el mismo. En el caso de que Agilent y el usuario tengan un acuerdo escrito independiente 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 independiente.**

## Avisos de seguridad

### PRECAUCIÓN

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

# Índice

## 1 Acerca del mantenimiento del GC

Información general de mantenimiento	8
Herramientas y materiales necesarios para el mantenimiento	9
Preparación para el mantenimiento	11
Control de los datos de estado	12
Información sobre seguridad	13
Consumibles y piezas para el mantenimiento general del GC	14

## 2 Mantenimiento de las columnas y los componentes de bus

Consumibles y piezas de recambio	18
Manejo de las columnas y los componentes del bus	21
Sustitución de una Intuvo 9000 GC junta de níquel o poliimida	22
Sustitución de una columna	24
Sustitución de una columna en un cromatógrafo de gases de columna doble	29
Sustitución de la precolumna Intuvo	33
Sustitución del chip de infusión Intuvo	40
Sustituya un chip de infusión por separado	42
Sustitución de un chip de detección Intuvo	45
Sustituir una cola de detector (detectores D1)	53
Sustituir una cola de detector (detectores D2)	62
Sustitución de una cola ensamblada de MS	71
Sustitución de un chip de flujo Intuvo D2 (Bus jumper)	72
Sustitución del filtro de la línea de purga de split	77

## 3 Mantenimiento del inyector split/splitless

Piezas y consumibles para el inyector split/splitless	80
Vista detallada de las piezas del inyector split/splitless	82
Cambio del septum del inyector split/splitless	83
Limpieza del asiento del septum del conjunto del inyector split/splitless	85
Cambio del liner y la arandela del inyector split/splitless	87
Limpieza térmica de los contaminantes en el inyector split/splitless	91

## **4 Mantenimiento del MMI**

- Piezas y consumibles para el MMI 94
- Vista detallada de las piezas del MMI 96
- Para cambiar el septum en el MMI 97
- Limpiar el asiento del septum del conjunto del inyector multimodo del MMI 99
- Cambio del liner y de la arandela del MMI 101
- Limpiar térmicamente los contaminantes del MMI 105

## **5 Mantenimiento del FID**

- Piezas y consumibles para el FID 108
- Vista detallada de las piezas del FID 109
- Para sustituir el conjunto del colector del FID 111
- Para sustituir un chorro del FID 114
- Para realizar el mantenimiento del conjunto del colector FID 117
- Para comprobar la corriente de descarga del FID 125
- Para comprobar la línea base del FID 126
- Para instalar la chimenea de purga opcional del FID 127
- Para limpiar térmicamente el FID 128

## **6 Mantenimiento del TCD**

- Consumibles y piezas para el TCD 130
- Para limpiar térmicamente los contaminantes del TCD 131

## **7 Mantenimiento del FPD<sup>+</sup>**

- Consumibles y piezas para el FPD<sup>+</sup> 134
- Vista detallada de las piezas del FPD<sup>+</sup> 135
- Cambio del filtro de longitud de onda del FPD<sup>+</sup> 136
- Retirar la cubierta del FPD<sup>+</sup> 139
- Sustituir el encendedor del FPD<sup>+</sup> 141
- Instalar la tapa del FPD<sup>+</sup> 144
- Limpieza de la soldadura del FPD<sup>+</sup> 145

## **8 Mantenimiento del ECD**

Información de seguridad importante sobre el ECD 148

Consumibles y Piezas para el ECD 151

Vista detallada de las piezas del ECD 152

Para limpiar térmicamente el ECD 153

## **9 Mantenimiento del NPD**

Consumibles y piezas para el NPD 156

Vista detallada de las piezas del NPD 157

Para sustituir el conjunto de la perla del NPD 158

Mantenimiento del colector del NPD, los aislantes de cerámica y el chorro 163

Para comprobar la corriente de descarga del NPD 170

Limpieza térmica del NPD 171

## **10 Conexiones Swagelok**

Realizar conexiones Swagelok 174

Uso de una unión Swagelok en T 178





# 1 Acerca del mantenimiento del GC

Información general de mantenimiento	8
Herramientas y materiales necesarios para el mantenimiento	9
Preparación para el mantenimiento	11
Control de los datos de estado	12
Información sobre seguridad	13
Consumibles y piezas para el mantenimiento general del GC	14

Esta sección ofrece una descripción general de los procedimientos de mantenimiento que se incluyen en este documento. También presenta una lista de las herramientas e información de seguridad necesarias para el mantenimiento rutinario.



## Información general de mantenimiento

En este manual se explican con detalle las tareas rutinarias que son necesarias para el mantenimiento del cromatógrafo de gases (GC) 9000. Los procedimientos presuponen un conocimiento básico del uso de las herramientas y del funcionamiento del GC. Por ejemplo, se espera que los lectores sepan cómo:

- Encender y apagar dispositivos de forma segura
- Cargar métodos
- Cambiar las temperaturas, flujos y presiones de los componentes
- Hacer conexiones neumáticas típicas utilizando Swagelok y otras conexiones estándar
- Poner los contadores de servicio del GC a cero
- Use la pantalla táctil Intuvo GC.

### Dónde encontrar un procedimiento

En este manual se incluyen capítulos sobre el mantenimiento de los siguientes componentes del GC:

- Columnas y componentes de bus Intuvo
- Inyector split/splitless
- Inyector multimodo
- FID
- TCD
- ECD
- NPD
- FPD<sup>+</sup>

Cada capítulo incluye:

- Una lista de las piezas y consumibles de uso habitual para el componente
- Una vista detallada de las piezas del componente
- Procedimientos detallados de las tareas de mantenimiento periódicas asociadas con el componente

## Herramientas y materiales necesarios para el mantenimiento

La **Tabla 1** ofrece una lista de las herramientas necesarios para la mayoría de los procedimientos de mantenimiento del GC. Las herramientas específicas que se requieren para realizar un procedimiento de mantenimiento se enumeran en el paso 1 de dicho procedimiento.

**Tabla 1** Herramientas y materiales para el mantenimiento del GC

<b>Herramientas comunes</b>
Llave angular, tuerca de septum (19251-00100)
Llave fija, abierta, 1/4 pulgadas y 5/16 pulgadas (8710-0510)*
Llave fija, abierta, 9/16 pulgadas y 7/16 pulgadas (8710-0803)
Llave, inyector capilar (G3452-20512)*
Destornillador de cabeza plana
Destornillador, tuerca, 1/4 pulgadas (8710-1561)*
Llave Torx T-20 (8710-1807) o destornillador
Llave Torx T-10 (8710-2140) o destornillador
Llave hexagonal de 3 mm (8710-2411)
Medidores de flujo o medidores de burbujas electrónicos con capacidad para tomar medidas calibradas en intervalos de flujo de 1, 10 y 100mL/min.
Detector de fugas electrónico
Torno de banco (para fijar las conexiones Swagelok)
Cuchilla o cuchillo afilado
Pinzas (8710-0007) o pinzas de punta de aguja fina (8710-0004)
Alicates de punta de aguja
Muñequera ESD (para instalar componentes nuevos)
Guantes resistentes al calor (para manipular las piezas calientes)
Bastoncillo de algodón de madera (para retirar los filtros FID)
<b>Herramientas y materiales para los procedimientos de limpieza</b>
Cepillos de limpieza: el kit de limpieza del FID (9301-0985) contiene cepillos apropiados para limpiar los detectores e inyectores.
Cepillos de limpieza: (8710-1346) para limpiar el conector de purga de split del inyector split/splitless, el FID y los colectores
Filamento limpiador de chorro (0,010 pulgadas)
Paño limpio y sin pelusa (para proteger las piezas del detector sensibles a la contaminación)
Baño de limpieza por ultrasonido pequeño con detergente acuoso (para limpiar el detector y las piezas del inyector)

## 1 Acerca del mantenimiento del GC

**Tabla 1** Herramientas y materiales para el mantenimiento del GC (continuación)

---

Guantes de nailon limpios y sin pelusa (grandes: 8650-0030, pequeños: 8650-0029) (para manipular las piezas sensibles a la contaminación)

---

Lana de acero, grado 0 ó 00 (para limpiar las superficies de asiento del septum del inyector)

---

\* Incluido en los kit de envío del GC

## Preparación para el mantenimiento

Antes de llevar a cabo los procedimientos de mantenimiento hay que preparar el GC. La preparación puede comportar Este proceso puede incluir:

- Establecer temperaturas bajas para evitar quemaduras y otras lesiones.
- Establecer flujos reducidos para evitar riesgos de seguridad y prevenir daños en el instrumento.
- Apagar el cromatógrafo y desenchufarlo.
- Purga del detector selectivo de masas (MSD)
- Otros ajustes para evitar daños al instrumento (electrónica, columnas, etc.) o a los instrumentos conectados (MSD).

Para poner el cromatógrafo en stand-by, estado generalizado idóneo para casi todas las operaciones de mantenimiento, use la pantalla táctil **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Empezar el mantenimiento**. Siga las indicaciones. Para salir del modo de mantenimiento y recuperar los ajustes previos del GC toque en **Finalizado**. (Si ha apagado el GC o ha cambiado otros parámetros, vuelva a la pantalla **Modo de mantenimiento** ).

Para las operaciones accesibles desde la pantalla táctil, el cromatógrafo Intuvo 9000 dispone de configuraciones de preparación para el mantenimiento. El cromatógrafo establecerá condiciones seguras de trabajo, y le guiará a través de los pasos necesarios para sustituir la pieza seleccionada.

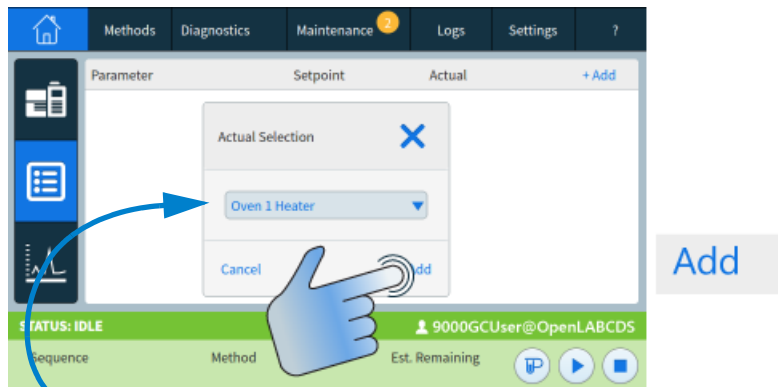
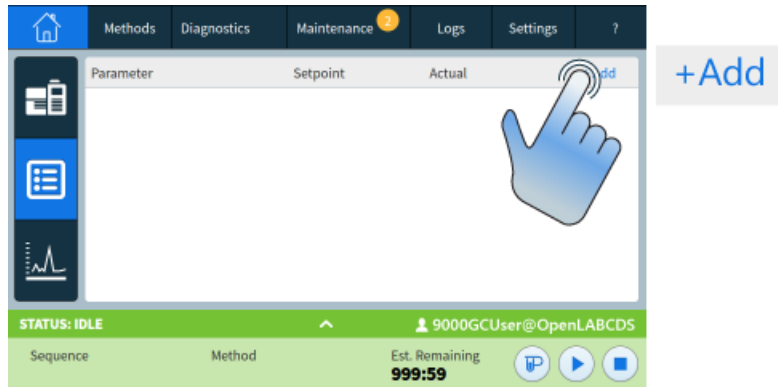
### **ADVERTENCIA**

**Si decide realizar el mantenimiento sin recurrir a las herramientas incorporadas en el GC, antes de nada enfríe todas las zonas calientes del instrumento, incluidos los calentadores auxiliares u otros dispositivos calentados que podría tocar durante el mantenimiento. Después apague el GC y desconecte el cable de alimentación. Si está utilizando refrigeración criogénica, también tendrá que apagar el suministro de criogenia y eliminar toda presión residual.**

---

## Control de los datos de estado

El GC puede mostrar señales y otros datos que pueden ser muy útiles durante el mantenimiento como, por ejemplo, las temperaturas o flujos actuales. Añada un elemento a la lista de estado del GC como se indica a continuación:



Seleccione el elemento deseado en la lista desplegable y toque en Añadir.

## Información sobre seguridad

Antes de realizar una tarea de mantenimiento, es importante que lea la información reglamentaria y de seguridad del *Manual de seguridad* del GC Intuvo 9000.

## Consumibles y piezas para el mantenimiento general del GC

**Tabla 2** Lista de los consumibles para el mantenimiento general del GC.

**Tabla 2** Consumibles y piezas para el mantenimiento general del GC

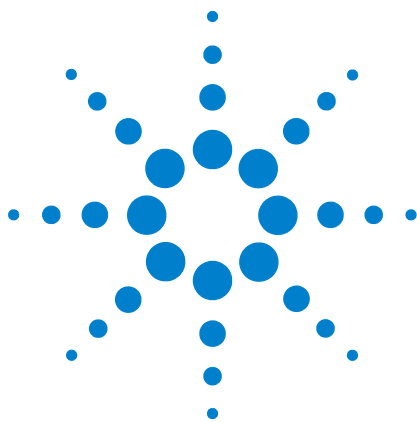
Descripción	Referencia
<b>Adaptadores y herrajes</b>	
Kit de adaptadores, latón, 1/8 pulgadas, 20/paq	5080-8750
Tapón, latón, 1/8 pulgadas, 6/paq	5180-4124
Unión en T, latón, 1/8 pulgadas, 2/paq	5180-4160
Unión, latón, 1/8 pulgadas, 2/paq	5180-4127
Unión, estrella, latón, 1/8 pulgadas	0100-0161
Kit de instalación de suministro de gas con purificadores de gas GC	19199N
Kit de instalación para GC sin purificadores de gas	19199M
Cinta PTFE	0460-1266
Tubería de cobre, 1/8 pulgadas, 12 pies	5021-7107
Tubería de cobre, 1/8 pulgadas, 50 pies	5180-4196
<b>Reguladores de gas</b>	
Regulador, 2 etapas, cuerpo de latón, diafragmas de acero inoxidable, máximo 125 psi, CGA350, hidrógeno, argón/metano, con adaptador de 1/8 pulgadas. Para tuberías de 1/4 pulgadas, compre un adaptador de 1/4 pulgadas.	5183-4642
Regulador, 2 etapas, cuerpo de latón, diafragmas de acero inoxidable, máximo 125psi, CGA346, aire, con adaptador de 1/8 pulgadas. Para tuberías de 1/4 pulgadas, compre un adaptador de 1/4 pulgadas.	5183-4641
Regulador, 2 etapas, cuerpo de latón, diafragmas de acero inox., máx. 125psi, CGA590, aire industrial, con adaptador de 1/8 pulgadas. Para tuberías de 1/4 pulgadas, compre un adaptador de 1/4 pulgadas.	5183-4645
Regulador, 2 etapas, cuerpo de latón, diafragmas de acero inoxidable, máximo 125psi, CGA580, helio, argón, nitrógeno, con adaptador de 1/8 pulgadas. Para tuberías de 1/4 pulgadas, compre un adaptador de 1/4 pulgadas.	5183-4644
Regulador, 2 etapas, cuerpo de latón, diafragmas de acero inoxidable, máximo 125psi, CGA540, oxígeno, con adaptador de 1/8 pulgadas. Para tuberías de 1/4 pulgadas, compre un adaptador de 1/4 pulgadas.	5183-4643
<b>Filtros de limpieza de gas</b>	
Unidad de conexión de limpieza de gas, 1 posición, 1/4 pulgadas	CP7980
Unidad de conexión de limpieza de gas, 1 posición, 1/8 pulgadas	CP7988
Unidad de conexión de limpieza de gas, 2 posición, 1/4 pulgadas	CP738406
Unidad de conexión de limpieza de gas, 2 posición, 1/8 pulgadas	CP738407
Unidad de conexión, limpieza de gas, 4 filtros, 1/4 pulgadas, 1/paq	CP7989
Unidad de conexión de limpieza de gas, 4 posiciones, adaptadores de 1/8 pulgadas	CP736520

**Tabla 2** Consumibles y piezas para el mantenimiento general del GC (continuación)

<b>Descripción</b>	<b>Referencia</b>
Unidad de conexión de limpieza de gas de flujo elevado, 2 posiciones, con adaptadores de 1/4 pulgadas, para aplicaciones de flujo elevado como ICP-MS o ICP-OES	CP17984
Unidad de conexión de flujo elevado de 1/8 pulgadas	CP17985
Filtro de limpieza de gas GC-MS, 1/paq	CP17973
<b>Kits de filtro de limpieza de gas</b>	
Kits de filtro de limpieza de gas Intuvo	CP17995

Para otros elementos generales y filtros consulte el sitio web y el software Parts Finder de Agilent. Para obtener más información sobre la elección de los filtros adecuados para la línea de gas, consulte la *Guía de preparación de las instalaciones del GC, GC/MS y ALS* y visite el sitio web de Agilent.

## **1 Acerca del mantenimiento del GC**



## 2 Mantenimiento de las columnas y los componentes de bus

Consumibles y piezas de recambio	18
Manejo de las columnas y los componentes del bus	21
Sustitución de una Intuvo 9000 GC junta de níquel o poliimida	22
Sustitución de una columna	24
Sustitución de una columna en un cromatógrafo de gases de columna doble	29
Sustitución de la precolumna Intuvo	33
Sustitución del chip de infusión Intuvo	40
Sustituya un chip de infusión por separado	42
Sustitución de un chip de detección Intuvo	45
Sustituir una cola de detector (detectores D1)	53
Sustituir una cola de detector (detectores D2)	62
Sustitución de una cola ensamblada de MS	71
Sustitución de un chip de flujo Intuvo D2 (Bus jumper)	72
Sustitución del filtro de la línea de purga de split	77

Este capítulo describe cómo extraer e instalar columnas Intuvo, chips, juntas y colas de detector.



## Consumibles y piezas de recambio

Tabla 3 a continuación, véase la lista de las piezas de recambio Intuvo 9000 para chips de precolumna (o «guard»), puentes, chips de infusión, y piezas relacionadas.

**Tabla 3** Piezas de recambio Intuvo 9000

Descripción	Referencia
<b>Chips de precolumna y de puente</b>	
Chip de precolumna Intuvo split/splitless (2 uds.)	G4587-60565
Chip de puente Intuvo split/splitless (2 uds.)	G4587-60575
Chip de precolumna Intuvo de inyección multimodo (2 uds.)	G4587-60665
Chip de puente Intuvo de inyección multimodo (2 uds.)	G4587-60675
<b>Juntas</b>	
Juntas Intuvo, poliimida, para temperaturas <= 350 °C (5 uds.)	5190-9072
Juntas Intuvo, níquel, para temperaturas < 450 °C (2 uds.)	5190-9073
Juntas Intuvo, poliimida, clavijas (5 uds.)	5190-9074
<b>Colas de detector</b>	
Cola Intuvo ensamblada de espectrómetro de masas (MS)	G4590-60009
Cola Intuvo estampada de espectrómetro de masas (MS) con fuente de alta eficacia (HES, High Efficiency Source)	G4590-60109
Cola Intuvo FID-TDC (Flame Ionization Detector - Thermal Conductivity Detector)	G4583-60331
Cola Intuvo ECD (Electron Capture Detector)	G4583-60333
Cola Intuvo NPD (Nitrogen-Phosphorous Detector)	G4583-60334
Cola Intuvo FPD (Flame Photometric Detector)	G4583-60335
Cola Intuvo ECD (Electron Capture Detector)	G4583-60336
<b>Herramientas y hardware</b>	
Kit Intuvo de destornilladores de torque (incluye extensiones y destornilladores preestablecidos, a continuación)	5190-9571

**Tabla 3** Piezas de recambio Intuvo 9000 (continuación)

Descripción	Referencia
Extensión de destornillador de torque	G4581-20522
Destornillador de torque, preestablecido, ajustable	8710-2790
Tornillo de ajuste de cola de detector	G4583-20005
Tornillo de ajuste Intuvo	G4581-60260
Tornillo de ajuste de precolumna	G4581-20006
Tornillo de sujeción S/SL (tornillo de tapón)	G4582-20085
Tornillo de sujeción MMI (tornillo de tapón)	G4586-20027

Para los números de referencia de los componentes de las columnas, visite la web de Agilent para ver información actualizada (<http://www.agilent.com>) o consulte el catálogo de Agilent de consumibles y suministros.

La **Tabla 4** que aparece a continuación muestra una lista de las referencias de las piezas de recambio para chips de infusión. Si va a cambiar de tipo de chip adquiera el kit de accesorios.

**Tabla 4** Chips de infusión Intuvo

Descripción	Números de referencia de recambios	Referencia del kit de accesorios
Chip de infusión Intuvo	G4581-60031	—
Chip de infusión por separado Intuvo	G4588-60601	G7326A

La **Tabla 5** que se muestra a continuación muestra una lista de las referencias de las piezas de recambio para chips de detector. En caso de cambiar el tipo de chip (por ejemplo, para añadir capacidad de flujo retroactivo) necesita adquirir un kit de accesorios.

**Tabla 5** Chips de infusión Intuvo

Descripción	Números de referencia de recambios	Referencia del kit de accesorios
Chip D1 Intuvo	G4581-60032	—
Chip de flujo Intuvo D2 (Bus jumper)	G4583-60621	—
Chip D2-MS Intuvo	G4581-60033	Póngase en contacto con Agilent
Chip de toma retroactiva de columna a D1 Intuvo	G4588-60701	G7322A

## 2 Mantenimiento de las columnas y los componentes de bus

**Tabla 5** Chips de infusión Intuvo (continuación)

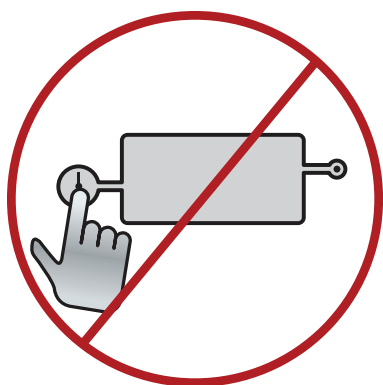
<b>Descripción</b>	<b>Números de referencia de recambios</b>	<b>Referencia del kit de accesorios</b>
Chip de toma retroactiva de columna a D2 Intuvo	G4588-60721	G7323A
Chip de toma retroactiva postcolumna D1 Intuvo	G4588-60302	G7324A
Chip de toma retroactiva de post-columna D2 Intuvo	G4588-60322	G7325A
Chip de separación D1/D2 Intuvo, 1:1	G4588-60402	G7328A
Chip de separación D1/MS Intuvo, 1:1	G4588-60502	G7329A

## Manejo de las columnas y los componentes del bus

El sistema Intuvo 9000 GC no usa férrulas tradicionales y tuercas para la mayor parte de las columnas y los tapones de flujo. En una conexión tradicional de un cromatógrafo de gases, el tapón se obtiene deformando una férrula blanda situada en la periferia de una columna o tubo, con un segundo tapón entre la férrula y el conector. En su lugar, las conexiones rápidas click and run Intuvo 9000 GC usan un sistema de taponamiento basado en el contacto entre superficies planas. Comparado con los tapones tradicionales con férrulas, estas conexiones no tienen riesgo de fugas y son fáciles de hacer.

Cuando realice estos taponamientos siga estas sencillas directrices:

- 1 No toque las superficies de tapón rápido (click and run) con las manos o con guantes sucios. La grasa de la piel y la suciedad pueden contaminar las superficies.



- 2 Use únicamente destornilladores de torque Intuvo 9000 GC para apretar los tornillos de sujeción.
- 3 Evite raspar o deformar las superficies de los tapones click and run.
- 4 Si necesita limpiar una superficie de tapón, use aire comprimido limpio.
- 5 Coloque una junta nueva cada vez que instale una columna o una chip Intuvo.

## Sustitución de una Intuvo 9000 GC junta de níquel o poliimida

Use juntas Intuvo cuando sustituya una columna, chips de detector y chips de infusión. La junta se coloca entre el chip de infusión o el chip de detector Intuvo 9000 GC y la columna de cromatografía u otro componente. La sustitución de las juntas se realiza como parte de otro procedimiento, por ejemplo, sustitución de una columna.

Use juntas de poliimida para aplicaciones a temperaturas  $\leq 350$  °C. Para aplicaciones a temperaturas más elevadas utilice juntas de níquel.

### ADVERTENCIA

**Puede que el inyector, el detector, los componentes del bus y la columna estén tan calientes que produzcan quemaduras. Deje enfriar estas áreas a una temperatura de manejo segura y luego continúe.**

- 1 Al realizar esta operación, se presupone que ya se ha extraído la columna u otros elementos que se apoyan en la junta. Si no es así, extraígalos ahora. Consulte los enlaces que se muestran a continuación para preparar el GC para su mantenimiento y para extraer la columna o el chip de flujo.
  - [“Sustitución de una columna”](#) en la página 24
  - [“Sustitución de una columna en un cromatógrafo de gases de columna doble”](#) en la página 29
  - [“Sustituir una cola de detector \(detectores D1\)”](#) en la página 53
  - [“Sustitución de un chip de flujo Intuvo D2 \(Bus jumper\)”](#) en la página 72
  - [“Sustitución de una cola ensamblada de MS”](#) en la página 71
- 2 Utilice unas pinzas para retirar la junta del conector click and run.
- 3 Si fuera necesario, instale chips de infusión o de detector. Todos los chips deben de instalarse antes de instalar la nueva junta.
- 4 Extraiga la junta nueva de su envoltorio cuidadosamente. Inspeccione la junta para asegurarse de que no está deformada. Los dos lóbulos circulares son las superficies de taponamiento.

- 5 Introduzca los lóbulos circulares de la junta en el conector click and run cuidadosamente. (Nótese que la junta es de doble faz).
- 6 Localice el orificio de la junta, alinéelo sobre el pin del conector del bus, y presione el cuerpo de la junta contra el bus para que el pin pase a través del orificio de alineado.
- 7 Compruebe que los lóbulos circulares de la junta quedan planos contra el conector click and run.

La junta está lista para su uso. Prosiga con la tarea de mantenimiento que estaba realizando.

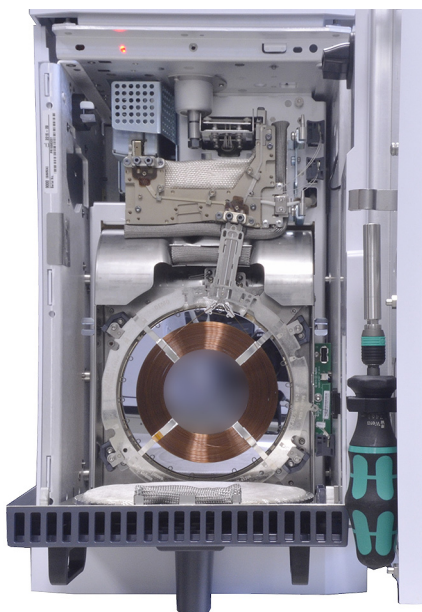
## Sustitución de una columna

### ADVERTENCIA

Puede que el inyector, el detector, los componentes del bus y la columna estén tan calientes que produzcan quemaduras. Deje enfriar estas áreas a una temperatura de manejo segura y luego continúe.

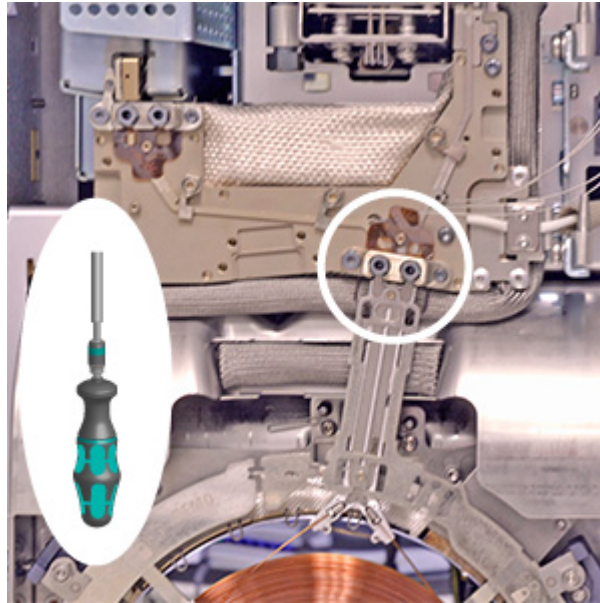
---

- 1 Abra el asistente de mantenimiento del cromatógrafo:  
**Mantenimiento > Columnas > Realizar el mantenimiento > Instalar una columna > Comenzar el mantenimiento.** El asistente le guiará a través de la operación de sustitución. Estos pasos están repetidos a continuación:
- 2 Abra el horno de columna.

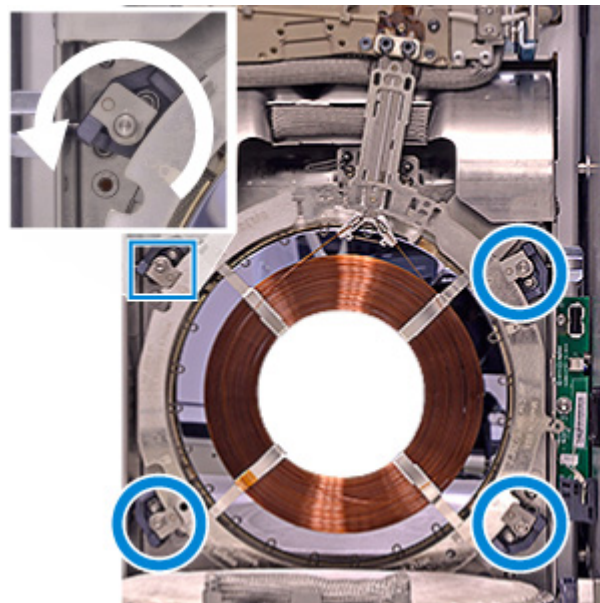


- a Abra la puerta frontal del cromatógrafo.
- b Extraiga la puerta del bus.
- c Descienda la puerta del horno.

- 3 Extraiga los dos tornillos de sujeción y consérvelos para su uso posterior.



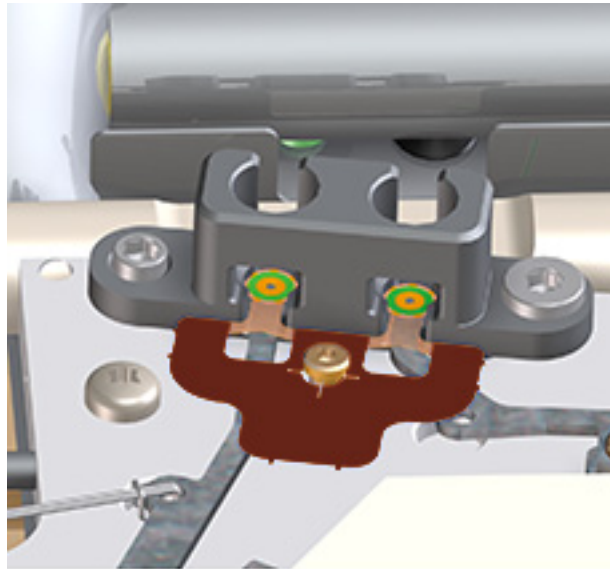
- 4 Abra las abrazaderas de la columna y extraiga la columna.



- a Use el destornillador de torque para abrir las cuatro abrazaderas de la columna.
- b Desconecte la clavija Smart ID de la columna.
- c Extraiga la columna.

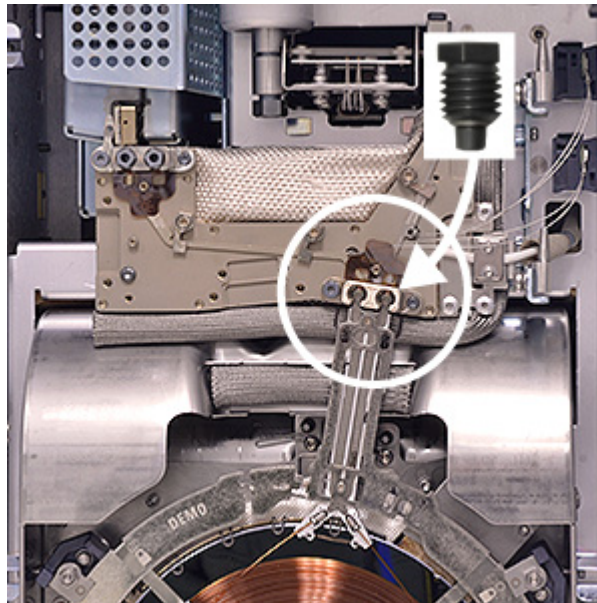
## 2 Mantenimiento de las columnas y los componentes de bus

### 5 Sustituya la junta.



- a Retire la junta usada con unas pinzas.
- b Instale una junta nueva.

### 6 Coloque la columna.

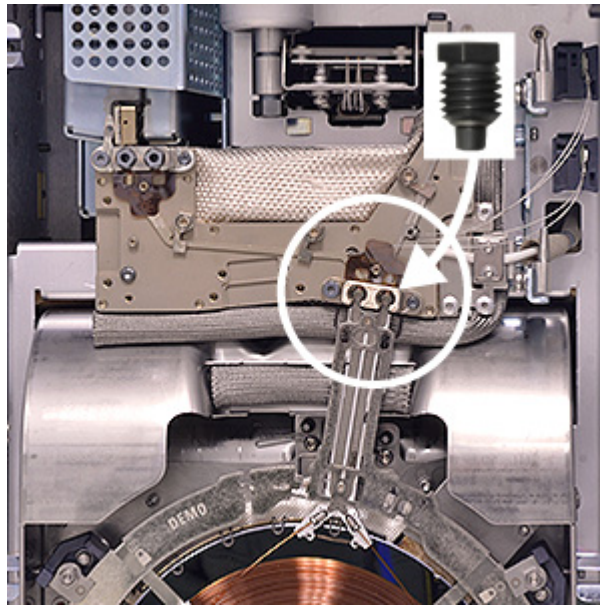


- a Sitúe la columna en las abrazaderas del fondo.

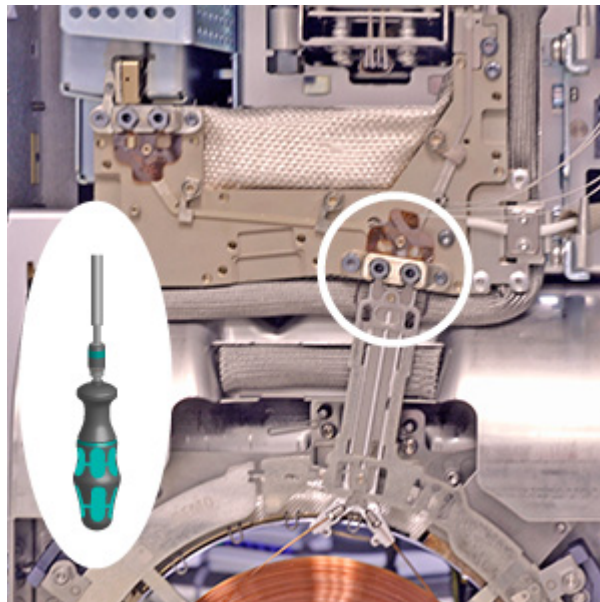
#### **PRECAUCIÓN**

Sujete el ensamblaje de la columna únicamente por el anillo exterior - no presione la columna ni tire de ella.

- b Incline la columna hacia arriba de manera que los conectores click and run se encajen en el conector de bus.
- c Sitúe los tornillos de sujeción sin apretarlos.



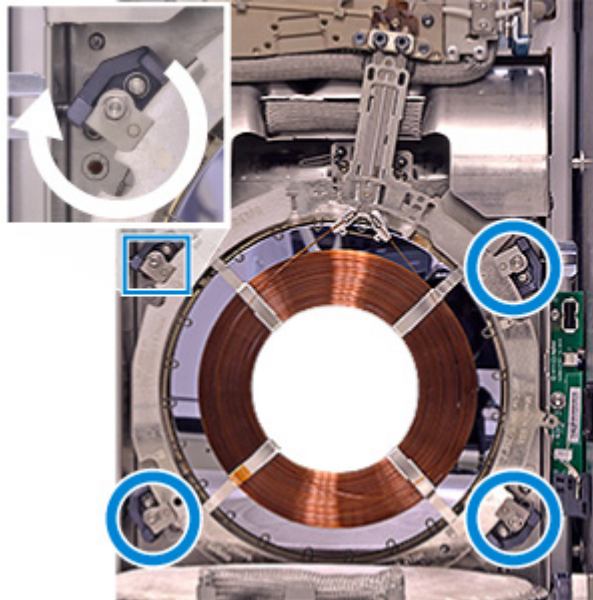
7 Compruebe la colocación de la columna y apriete los tornillos de sujeción.



- a Los conectores click and run deberían quedar planos contra la junta.
- b Apriete los tornillos de sujeción hasta que oiga un «clic».

## 2 Mantenimiento de las columnas y los componentes de bus

- 8 Sujete la columna.
  - a Cierre las abrazaderas.



- b Extraiga la clavija Smart ID Intuvo de la columna de su ranura situada en el anillo de soporte de la columna e introdúzcala en la conexión USB inferior en el lateral derecho del horno.
    - c Instale la puerta del bus.

Conserve las columnas usadas según las recomendaciones del fabricante.

## Sustitución de una columna en un cromatógrafo de gases de columna doble

La sustitución de las columnas en un cromatógrafo de gases de columna doble es similar a la sustitución de una columna en un cromatógrafo de gases de una única columna, pero requiere cambios en el hardware. Además, las dos columnas deben estar instaladas siempre para utilizar el cromatógrafo.

- El hecho de que haya una segunda columna requiere una configuración del bus particular así como conectores adicionales.
- El anillo de soporte de la columna para la primera columna interior debe ser modificado para que la segunda columna se pueda sujetar por encima de la primera.
- El cromatógrafo de gases utiliza abrazaderas distintas para cada columna.

Si su aplicación requiere el uso de dos columnas, contacte con Agilent para que su equipo sea modificado de forma que pueda aceptar una segunda columna.

Para sustituir dos columnas, prepare los siguientes materiales:

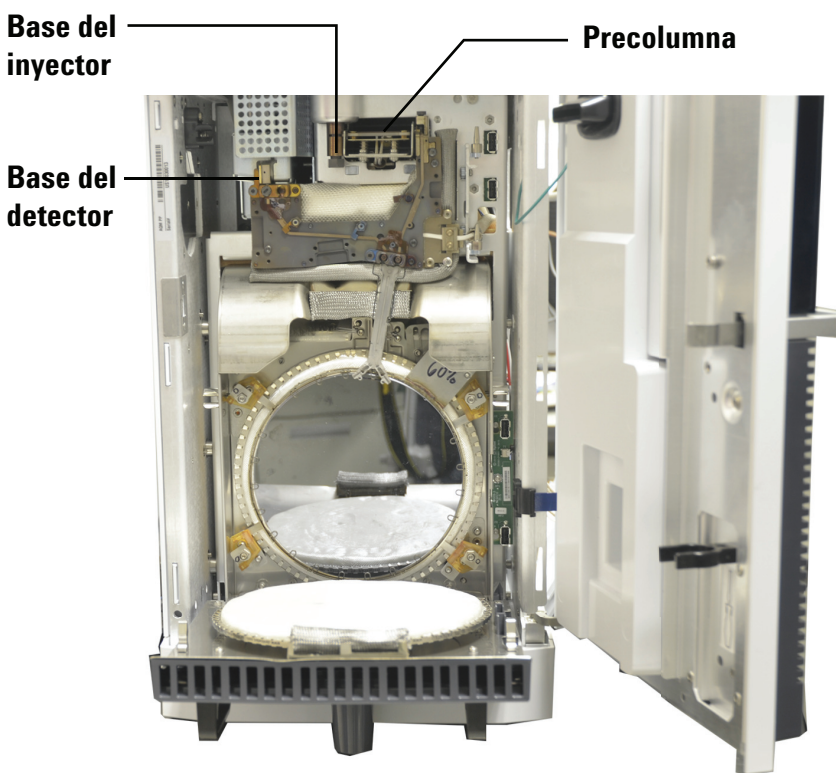
- Columnas
- Juntas nuevas

### **ADVERTENCIA**

**Puede que el inyector, el detector, los componentes del bus y la columna estén tan calientes que puedan producir quemaduras. Deje enfriar estas áreas a una temperatura de manejo segura y luego continúe.**

- 1 Abra el asistente de mantenimiento del cromatógrafo: **Mantenimiento > Columnas > Realizar el mantenimiento > Instalar una columna > Comenzar el mantenimiento**. El asistente le guiará a través de la operación de sustitución. Estos pasos están repetidos a continuación:
- 2 Abra la puerta frontal del cromatógrafo.
- 3 Abra la puerta del bus. Retírela si lo desea.

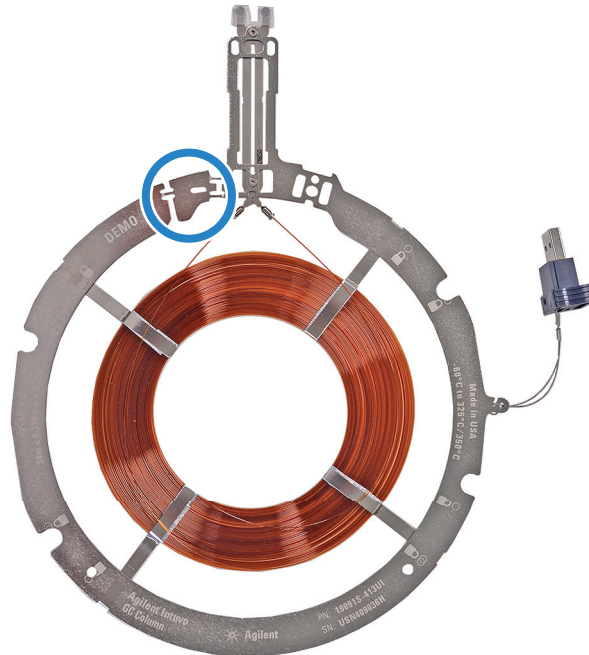
4 Abra la puerta del horno.



**Figura 1** Dentro del cromatógrafo, después de abrir la puerta de bus y el compartimento de la columna

- 5 Si hubiera columnas instaladas, extraígalas. Consulte la sección [“Sustitución de una columna”](#).
- 6 En caso de que hubiera tornillos de sujeción, retírelos de las conexiones click and run del bus de la columna.
- 7 Use el destornillador de torque Intuvo 9000 GC para abrir las cuatro abrazaderas de la columna. (Gírelas para «Abrir»).
- 8 Instale una junta nueva para cada columna. Consulte la sección [“Sustitución de una Intuvo 9000 GC junta de níquel o poliimida”](#).

- 9 Si hubiera un bloqueo en el marco de de la primera columna (interior), retírelo retorciéndolo hacia atrás y hacia delante hasta que se suelte.



- 10 Extraiga la clavija Smart ID Intuvo de la primera columna de su ranura situada en el anillo de soporte de la columna e introdúzcala en la conexión USB **inferior** en el lateral derecho del horno.

**PRECAUCIÓN**

Sujete el conjunto de la columna únicamente por el anillo exterior - no presione la columna ni tire de la columna en sí.

- 11 Introduzca el fondo del anillo de soporte de la columna en las abrazaderas del fondo, después incline la columna cuidadosamente hacia arriba y encaje los conectores click and run en el conector de la columna en el lado derecho del bus.
- 12 Compruebe que sus dos conectores click and run se apoyan completamente en el bus.
- 13 Coloque los tornillos de fijación de la columna sin apretarlos demasiado, solo con los dedos.
- 14 Extraiga la Smart ID Key Intuvo de la segunda columna de su ranura situada en el anillo de soporte de la columna e introdúzcala en la conexión USB **superior** en el lado derecho del horno.

### PRECAUCIÓN

Sujete el conjunto de la columna únicamente por el anillo exterior - no presione la columna ni tire de la columna en sí.

---

- 15 Introduzca el fondo del anillo de soporte de la columna en las abrazaderas del fondo, después incline la columna cuidadosamente hacia arriba y encaje los conectores click and run en el conector de la columna en el lado izquierdo del bus.
- 16 Compruebe que los conectores click and run están completamente apoyados en el bus.
- 17 Coloque los tornillos de fijación de la columna sin apretarlos demasiado, solo con los dedos.
- 18 Use el destornillador de torque para cerrar las cuatro abrazaderas de la columna.

### PRECAUCIÓN

Cuando instale la columna, utilice exclusivamente el destornillador de torque suministrado para apretar las sujeciones.

---

- 19 Apriete el tornillo de sujeción de cada columna con un destornillador de torque hasta que oiga un «clic».
- 20 Cierre la puerta del horno.
- 21 Sustituya, y luego cierre, la puerta de bus.
- 22 Cierre la puerta frontal del cromatógrafo.
- 23 Si realizó esta operación con ayuda de la herramienta de mantenimiento del aparato, el cromatógrafo realizará comprobaciones en los momentos adecuados, y reinicializará automáticamente los contadores de mantenimiento.
- 24 Si no usó el asistente de mantenimiento del cromatógrafo, utilice la pantalla táctil del equipo para realizar las comprobaciones necesarias y para reinicializar los contadores de mantenimiento.

## Sustitución de la precolumna Intuvo

La precolumna Intuvo es una pieza consumible de uso único. Para asegurar un taponamiento correcto, ésta se deforma parcialmente durante su instalación, e manera que no puede ser reutilizada. La precolumna Intuvo no se puede ser limpiar ni acondicionar. Agilent recomienda sustituir la junta tórica y el liner después de sustituir la precolumna.

Para sustituir una precolumna, siga las instrucciones:

1 Prepare los siguientes materiales:

- Precolumna Intuvo
- Llave fija de 7/16 pulgadas
- Guantes sin pelusa

### **ADVERTENCIA**

**Puede que el inyector, el detector, el bus y el horno estén tan calientes que puedan producir quemaduras. Deje enfriar estas áreas a una temperatura de manejo segura y luego continúe. Si fuera necesario, utilice guantes resistentes al calor.**

---

2 Abra el asistente de mantenimiento del cromatógrafo: **Mantenimiento > Inyectores > Preparación para el mantenimiento > Sustitución de la precolumna > Empezar el mantenimiento.** El asistente le guiará a través de la operación de sustitución. Estos pasos están repetidos a continuación:

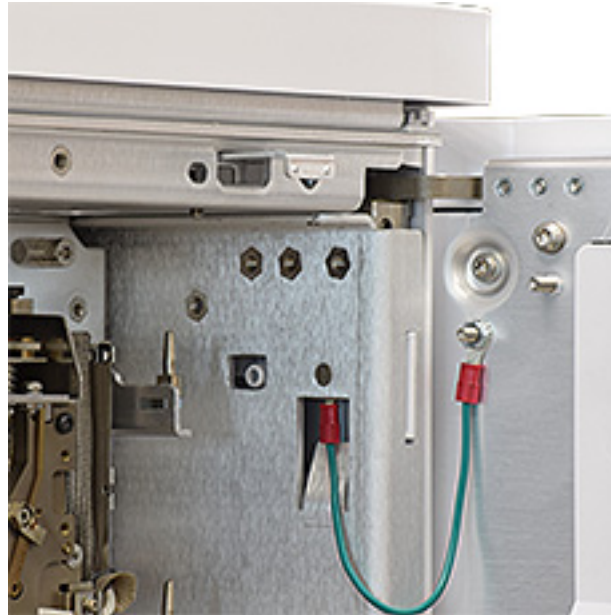
## 2 Mantenimiento de las columnas y los componentes de bus

- 3 Si hubiera un inyector para el muestreador automático de líquidos (ALS, Automatic Liquid Sample) retírelo y consérvelo.



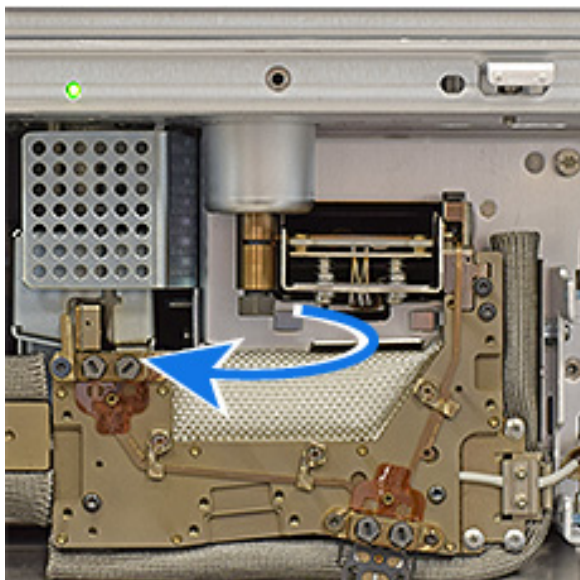
- 4 Si está instalado, el módulo de interfaz de línea de transferencia G3969A Intuvo 9000 cubrirá el orificio de acceso al tornillo de sujeción de la precolumna. Aleje el accesorio del orificio de acceso.
  - a Deslice hacia delante la pestaña de bloqueo del módulo de fijación del inyector.
  - b Levante el módulo de entrada y desplace la línea de transferencia, cuidadosamente, donde no le moleste.
- 5 Quite la cubierta del inyector.
- 6 Abra la puerta frontal del cromatógrafo.
- 7 Extraiga la puerta del bus.

- 8 Deslice la cubierta de la precolumna para exponer el tornillo de sujeción de la misma.

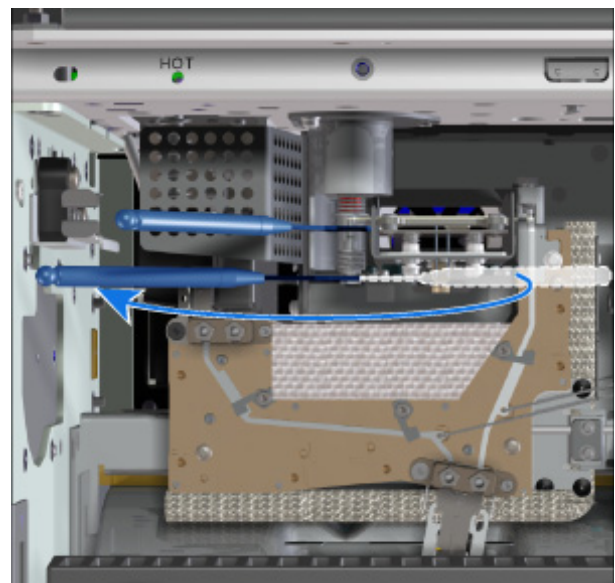


- 9 Inyector split/splitless: Use una llave abierta de 7/16 pulgadas para aflojar el tornillo de tapón en la base del inyector.

Inyector multimodo: Use una llave de 5/16 pulgadas en la base del inyector y una llave de 1/4 pulgadas para aflojar el tornillo de tapón en la base del inyector.

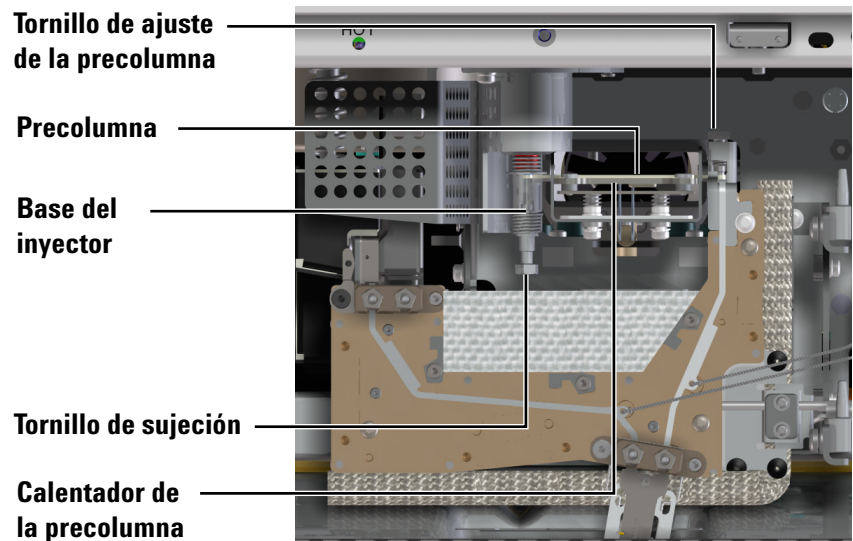


**Inyector split/splitless**

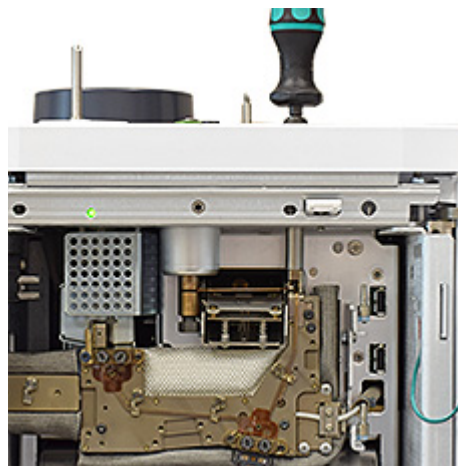


**Inyector multimodo**

10 Con los destornilladores de torque Intuvo, afloje el tornillo de sujeción de la precolumna. Consulte [Figura 2](#) y [Figura 3](#).



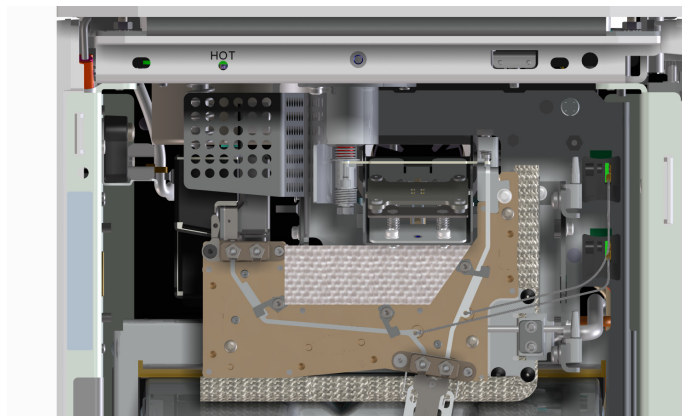
**Figura 2** Emplazamiento y orientación de la precolumna (se muestra un inyector split/splitless)



**Figura 3** Cómo aflojar el tornillo de fijación de la precolumna (se muestra un inyector split/splitless)

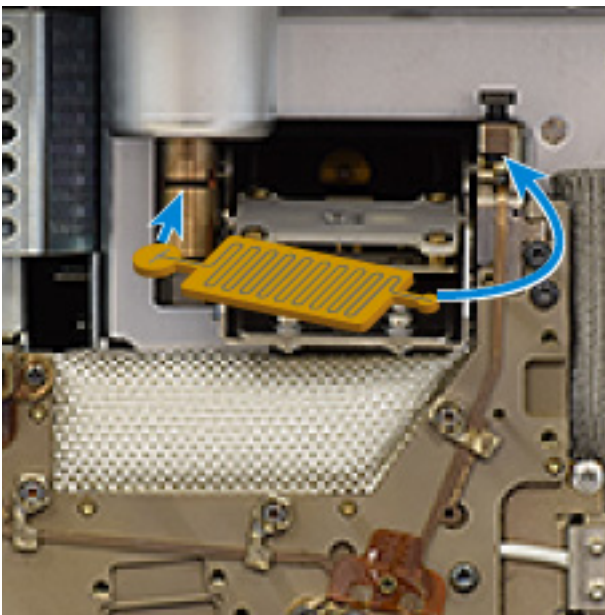
11 Sustituya la precolumna Intuvo.

- a Con su dedo presione ligeramente la parte frontal del ensamblaje de calentamiento de la precolumna y exponga la precolumna.



- b Levante el lado derecho de la precolumna y tire de él para sacarlo del cromatógrafo.
- c Extraiga el lado izquierdo de la precolumna de la base del inyector.

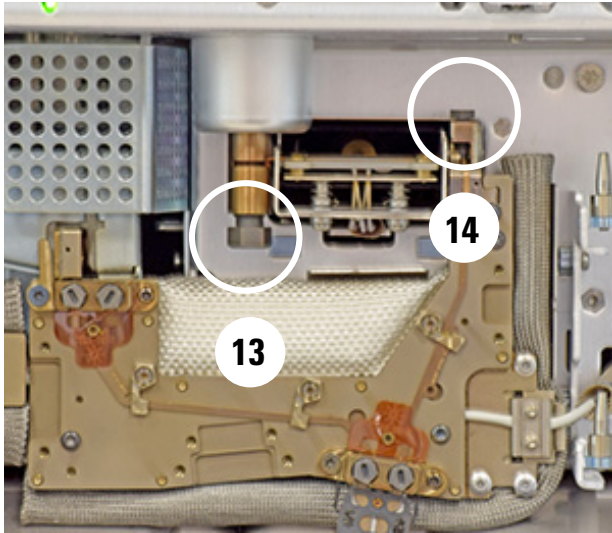
- 12** Instale una precolumna Intuvo nueva. La parte más ancha de la precolumna se debe introducir en la base del inyector, mientras que el extremo más pequeño se introduce en el recorrido de flujo del cromatógrafo.



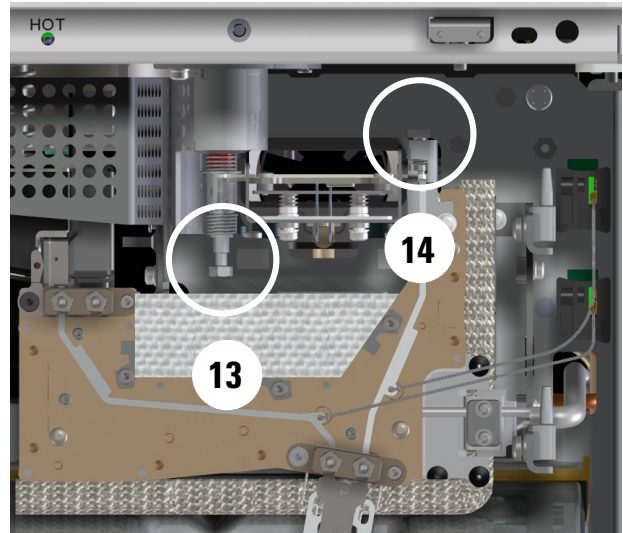
**Figura 4** Orientación de la precolumna (se muestra un inyector split/splitless)

- a** Coloque la precolumna Intuvo en la base del inyector. Para una precolumna MMI, evite que el tubo vertical toque los laterales de la abertura.
- b** Gire el cuerpo de la precolumna Intuvo en el cromatógrafo, alzando el extremo derecho de la precolumna Intuvo sobre la guía y en la cavidad.
- c** Apriete el tornillo de sujeción manualmente hasta que sienta que éste entra en contacto ligeramente con la precolumna.
- d** Levante el calentador de precolumna.
- e** Apriete el tornillo de tapón de inyección manualmente.

**13** Apriete el tornillo de tapón de inyección. Para MMI use dos llaves.



**Split/Splitless**



**Multimodo**

**14** Apriete el tornillo de sujeción con un destornillador de torque hasta que oiga un «clic».

**15** En este punto, Agilent recomienda sustituir el liner y la junta tórica del liner.

**16** Instale la puerta del bus.

**17** Instale la cubierta del inyector.

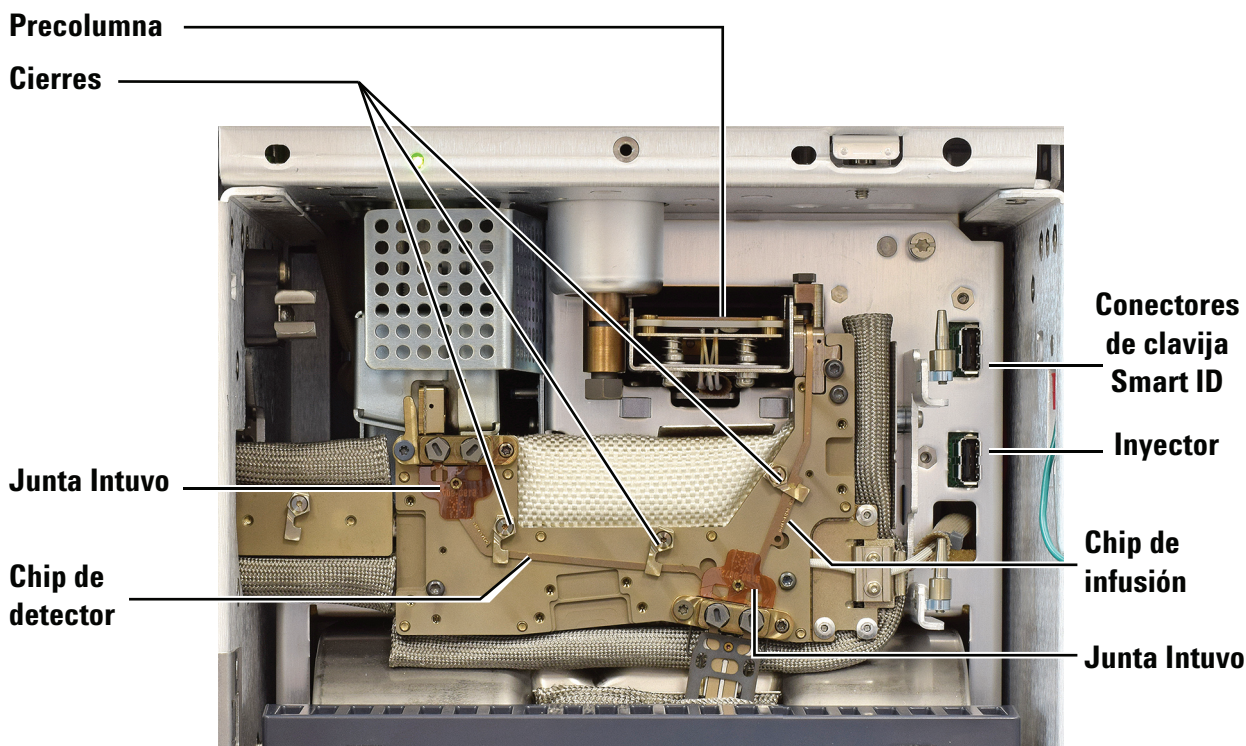
**18** Cierre la puerta frontal del cromatógrafo.

**19** Si existiera, vuelva a realizar una soldadura de sujeción del módulo de interfaz de línea de transferencia.

**20** Vuelva a instalar el inyector ALS.

## Sustitución del chip de infusión Intuvo

La [Figura 5](#) muestra los componentes principales del bus Intuvo.



**Figura 5** Componentes de bus Intuvo

Los chips de infusión y del detector (véase la [Figura 5](#)) deben instalarse antes de instalar una columna o una cola de detector.

- 1 Prepare los siguientes materiales:
  - Chip de infusión Intuvo
  - Llave fija de 7/16 pulgadas
  - Precolumna o puente nuevos
  - Destornillador de torque Intuvo

### **ADVERTENCIA**

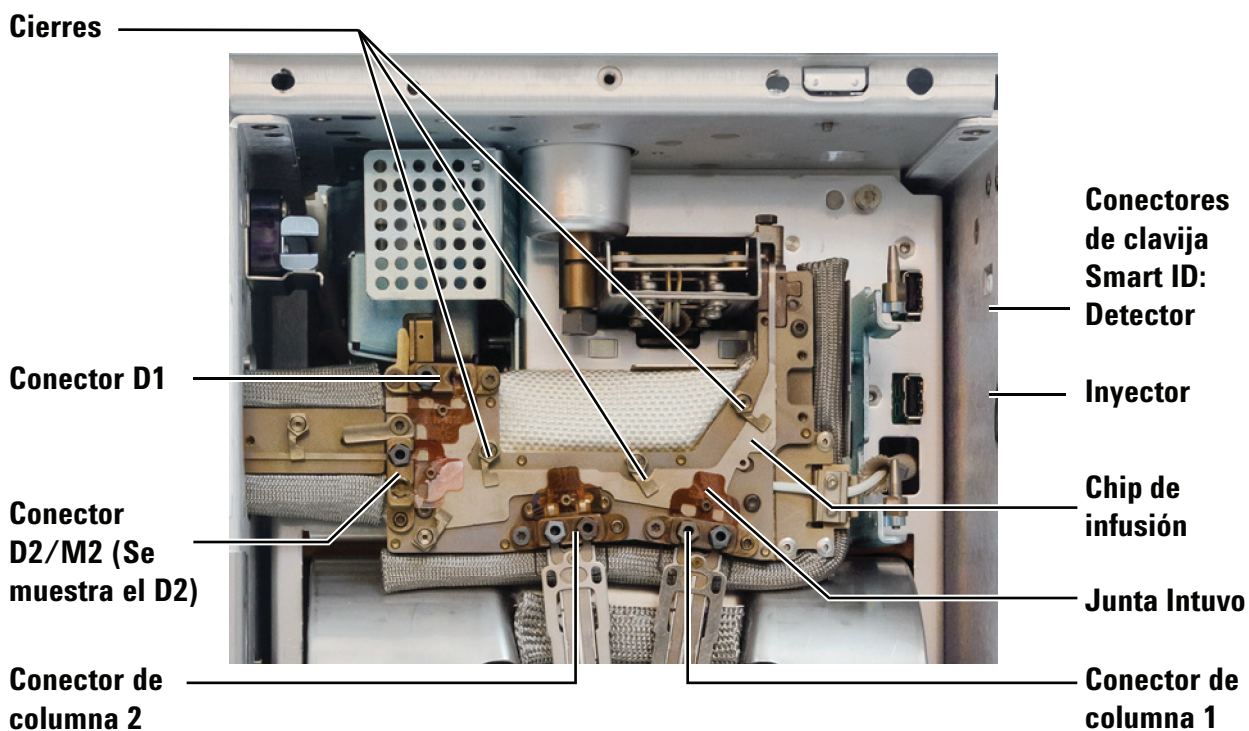
**Puede que el inyector, el detector, el bus, el horno y otros accesorios estén tan calientes que puedan producir quemaduras. Deje enfriar las áreas calientes a una temperatura de manejo segura y luego continúe. Si fuera necesario, utilice guantes resistentes al calor.**

- 2 Prepare el sistema para el mantenimiento. En la pantalla táctil del GC, vaya a **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Comenzar el mantenimiento**.
- 3 Extraiga la precolumna. Consulte la sección “[Sustitución de la precolumna Intuvo](#)” en la página 33.
- 4 Retire todas las columnas y sus juntas. Consulte la sección “[Sustitución de una columna](#)” en la página 24.
- 5 Use el destornillador de torque para abrir el clip que sujeta el chip de infusión al bus. Vea [Figura 5](#).
- 6 Levante cuidadosamente el chip de infusión del bus y desconecte su clavija Smart ID del cromatógrafo.
- 7 Oriente el nuevo chip de infusión de manera que el extremo doblado a 90 grados quede en la parte superior; después instale el extremo doblado en la cavidad en el extremo superior derecho del bus. Este extremo del chip de infusión se encaja en un orificio ciego que está sobre la precolumna.
- 8 Sitúe el otro extremo del chip de infusión en el lado derecho del conector click and run de la columna. Gire los clips para mantener el chip de infusión en su sitio.
- 9 Introduzca la clavija Smart ID del chip de infusión en la cavidad inferior a la derecha del bus.
- 10 Instale una junta nueva para la columna.
- 11 Instale una precolumna nueva.
- 12 Instale la o las columnas.
- 13 Salga del modo de mantenimiento. En la pantalla táctil del GC toque en **Finalizado**. (Si se precisa, vaya a **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Finalizar**).

## Sustituya un chip de infusión por separado

Este procedimiento se aplica a la sustitución de un chip de flujo de infusión por separado.

La [Figura 6](#) muestra los componentes principales del bus Intuvo.



**Figura 6** Componentes de bus Intuvo con un accesorio de infusión por separado instalado (se muestra un inyector split/splitless)

Los chips de infusión y del detector (véase la [Figura 6](#)) deben instalarse antes de instalar una columna o una cola de detector.

### 1 Prepare los siguientes materiales:

- Chip de infusión por separado Intuvo
- Llave fija de 7/16 pulgadas
- Precolumna o puente nuevos
- Juntas Intuvo nuevas (4)
- Destornillador de torque Intuvo

**ADVERTENCIA**

**Puede que el inyector, el detector, el bus, el horno y otros accesorios estén tan calientes que puedan producir quemaduras. Deje enfriar las áreas calientes a una temperatura de manejo segura y luego continúe. Si fuera necesario, utilice guantes resistentes al calor.**

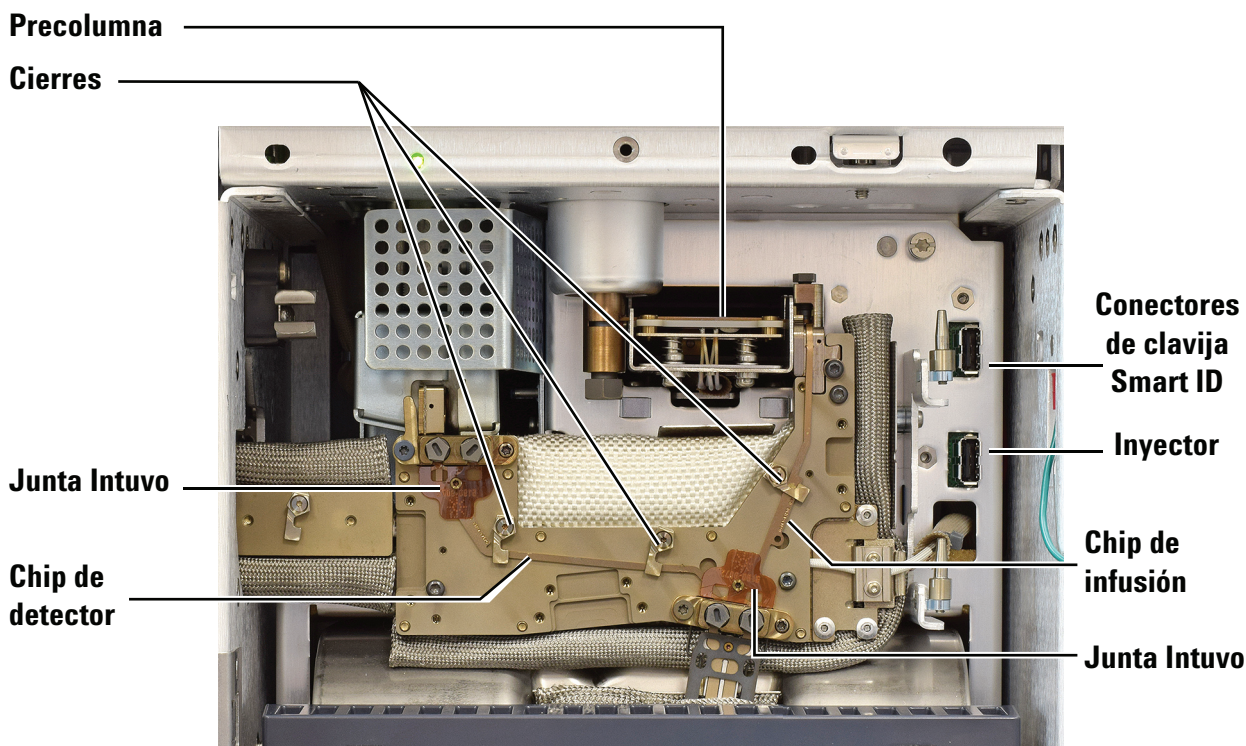
- 2 Prepare el sistema para el mantenimiento. En la pantalla táctil del GC, vaya a **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Comenzar el mantenimiento**.
- 3 Extraiga la precolumna. Consulte la sección “[Sustitución de la precolumna Intuvo](#)” en la página 33.
- 4 Retire todas las columnas y sus juntas. Consulte la sección “[Sustitución de una columna](#)” en la página 24.
- 5 Levante el detector. Vea desde [paso 4](#) hasta [paso 9](#) en “[Sustituir una cola de detector \(detectores D1\)](#)” en la página 53.
- 6 Retire el bus jumper de D2 o la cola del detector del MS. Consulte las secciones “[Sustitución de un chip de flujo Intuvo D2 \(Bus jumper\)](#)” en la página 72 o “[Sustitución de una cola ensamblada de MS](#)” en la página 71.
- 7 Use el destornillador de torque para abrir el clip que sujeta el chip de infusión por separado al bus. Vea [Figura 6](#).
- 8 Levante cuidadosamente el chip de infusión del bus y desconecte su clavija Smart ID del cromatógrafo. Extraiga el extremo superior de la cavidad de la precolumna.
- 9 Oriente el nuevo chip de infusión por separado de manera que el extremo doblado a 90 grados quede arriba, y después inserte el extremo doblado en la cavidad en el extremo superior derecho del bus. Este extremo del chip de infusión se encaja en un orificio ciego que está sobre la precolumna.
- 10 Coloque el otro extremo del chip de infusión por separado en los conectores click and run de la columna y del detector. Gire los clips para mantener el chip de infusión en su sitio.
- 11 Introduzca la clavija Smart ID del chip de infusión en la cavidad inferior a la derecha del bus.
- 12 Coloque juntas nuevas (4) en cada conector click and run.
- 13 Instale una precolumna nueva.
- 14 Instale las columnas.
- 15 Retire el bus jumper de D2 o la cola del detector MS.

## 2 Mantenimiento de las columnas y los componentes de bus

- 16 Baje el detector D1 hasta su emplazamiento.
- 17 Apriete todos los conectores Intuvo con el destornillador de torque.
- 18 Salga del modo de mantenimiento. En la pantalla táctil del GC toque en **Finalizado**. (Si se precisa, vaya a **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Finalizar**).

## Sustitución de un chip de detección Intuvo

La **Figura 7** muestra los componentes principales del bus Intuvo.



**Figura 7** Componentes de bus Intuvo

Esta operación se realiza únicamente si hay un detector instalado y la cola del detector está instalada. Estas indicaciones describen la sustitución del chip de detección. Para cambiar el *tipo* de chip de detección instalado, contacte con Agilent para adquirir el kit de accesorios adecuado.

### PRECAUCIÓN

El módulo del detector tiene que estar instalado en el instrumento, de manera que los gases se adhieran a su módulo de control neumático electrónico (EPC, Electronic Pneumatic Control) y el tornillo de mariposa se afloja para que el módulo del detector se pueda rotar hacia arriba y sacar del equipo.

- 1 Prepare los siguientes materiales:
  - Chip de infusión Intuvo
  - Llave fija de 7/16 pulgadas
  - Destornillador de torque Intuvo

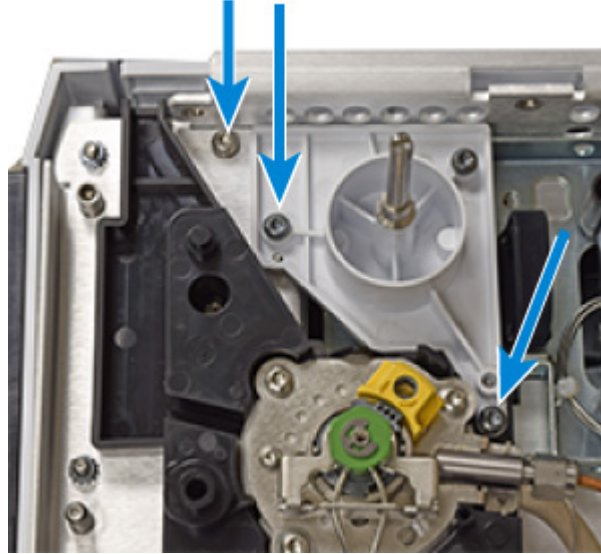
### ADVERTENCIA

Puede que el inyector, el detector, el bus y el horno estén tan calientes que puedan producir quemaduras. Deje enfriar las áreas calientes a una temperatura de manejo segura y luego continúe. Si fuera necesario, utilice guantes resistentes al calor.

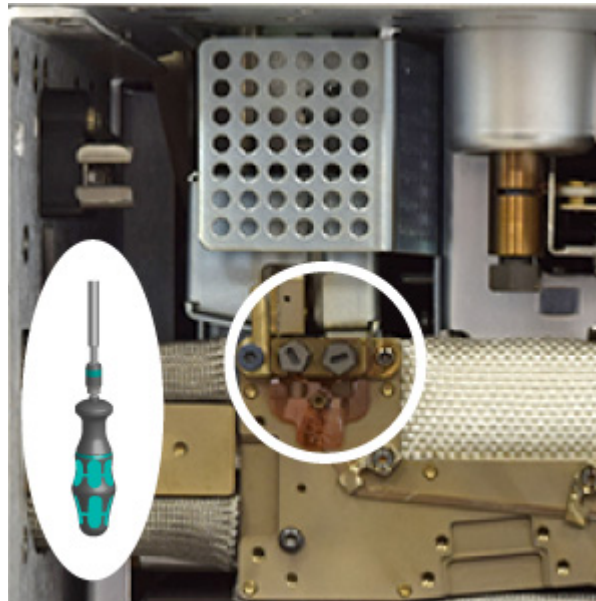
- 2 Prepare el GC para el mantenimiento. En la pantalla táctil del GC, vaya a **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Comenzar el mantenimiento**.
- 3 Extraiga la columna y la junta de la columna. Consulte la sección “[Sustitución de una columna](#)” en la página 24.
- 4 Extraiga la cubierta superior (incluidas las cubiertas del inyector, del detector y de la trampa de válvula de purga dividida). Extraiga los tornillos de la cubierta superior en el orden indicado.



- 5 Extraiga el corchete del soporte de ALS.



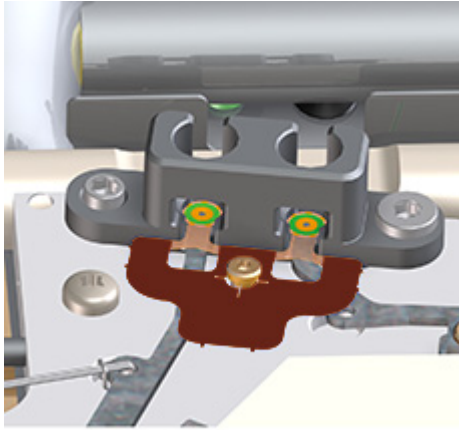
- 6 Extraiga los tornillos de fijación del conector de bus del detector. (Se muestra la configuración D1).



- 7 Si el cromatógrafo incluye un D2 o un MS, retire el chip de flujo del detector D2 o la cola de detector del MS y consérvelo. Consulte las secciones “[Sustitución de un chip de flujo Intuvo D2 \(Bus jumper\)](#)” en la página 72 o “[Sustitución de una cola ensamblada de MS](#)” en la página 71.

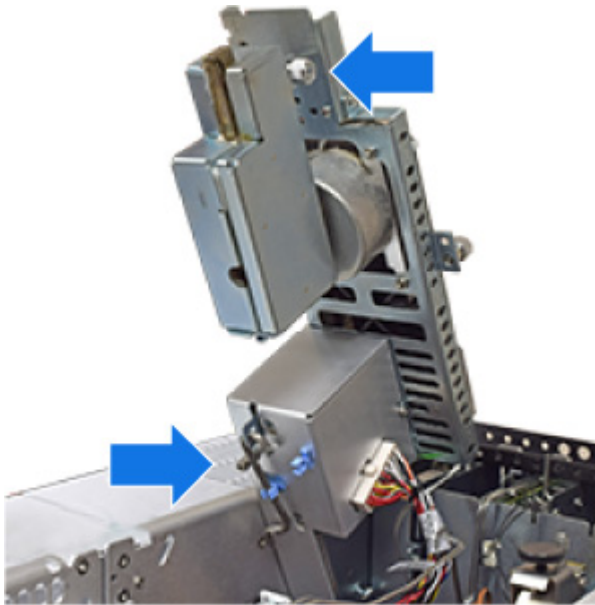


- 11 Retire las juntas usadas con unas pinzas.

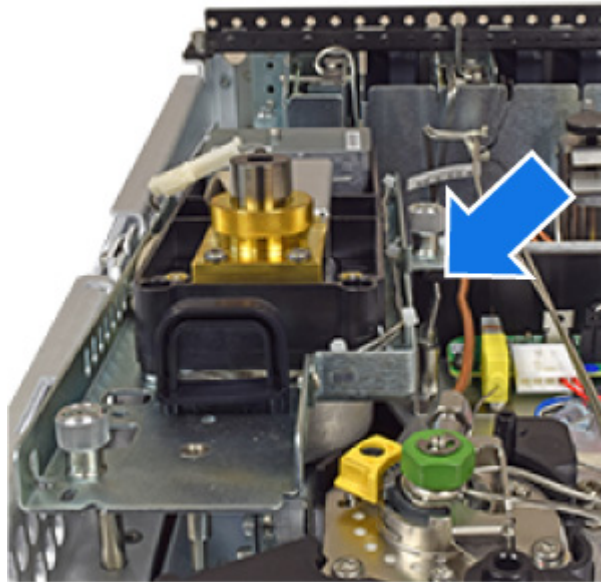


- 12 Use el destornillador de torque para abrir los clips que sujetan el chip de detección al bus. Véase la [Figura 7](#).
- 13 Levante cuidadosamente el chip de detección y desconecte su clavija Smart ID del cromatógrafo.
- 14 Instale el nuevo chip de detección y su clavija Smart ID.
- 15 Instale una nueva junta en cada conector click and run (detector y columna). Empuje la junta nueva contra el bus para dejarla plana, de manera que las superficies de tapón circulares queden completamente apoyadas en los conectores click and run.

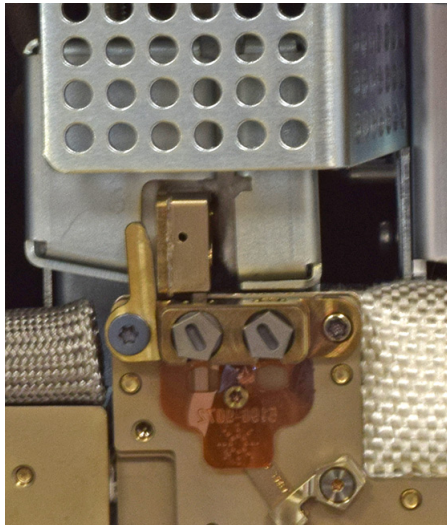
- 16** Vuelva a montar el detector:
- a** Cierre y sujete la caja protectora de la cola del detector.
  - b** Mientras sujeta el detector por su manija suelte el gancho en S.
  - c** Conserve el gancho en S con sus clips.
  - d** Descienda el detector lentamente hasta que se apoye en su cierre de seguridad.



- 17** Abra el cierre de seguridad y posicione el detector abajo del todo.
- a** Mientras sujeta la manija, apriete el clip y descienda el detector. Mientras descende el detector, asegúrese de que el conector click and run de la cola del detector encaja en el conector de bus del detector. En caso de que estos elementos no estén alineados, alce el detector y repita la maniobra.
  - b** Una vez que la cola del detector está correctamente posicionada, deslice el detector hacia atrás que se pare (unos 3 mm).



- 18** Instale los tornillos de fijación del detector. Apriete los tornillos de sujeción hasta que oiga un «clic».



- 19** Vuelva a instalar la o las columnas.
- 20** Si existiera, vuelva a instalar el jumper bus del D2 o la cola de detector del MS.
- 21** Vuelva a instalar la puerta del bus.
- 22** Cierre la puerta frontal del cromatógrafo.
- 23** Vuelva a instalar el corchete frontal del ALS.
- 24** Vuelva a instalar las cubiertas del cromatógrafo. Cuando esté montando la cubierta superior del cromatógrafo, comience con los dos tornillos delanteros.

## 2 Mantenimiento de las columnas y los componentes de bus

- 25 Salga del modo de mantenimiento. En la pantalla táctil del GC toque en **Finalizado**. (Si se precisa, vaya a **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Finalizar**).

## Sustituir una cola de detector (detectores D1)

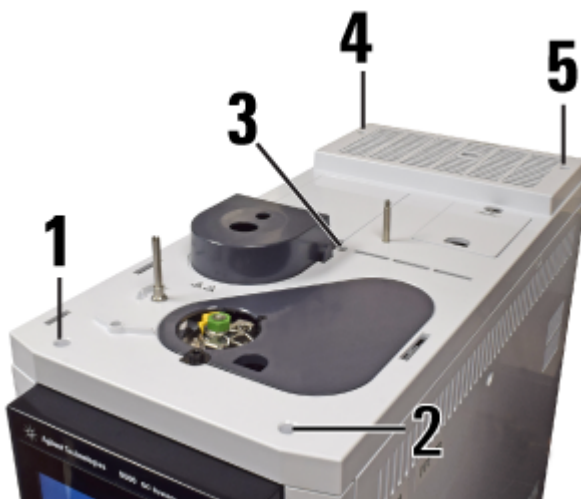
- 1 Prepare los siguientes materiales:
  - Nueva cola de detector.
  - Llave de torque Intuvo.
  - Destornillador T20 Torx
  - Junta nueva (poliimida 5190-9072, o níquel 5190-9073 para temperaturas > 350 °C)
- 2 Inicie el asistente de mantenimiento del cromatógrafo (Figura 8) y siga las instrucciones. El asistente le guiará a través de los pasos necesarios para sustituir la cola del detector. Estos pasos se indican a continuación como referencia.



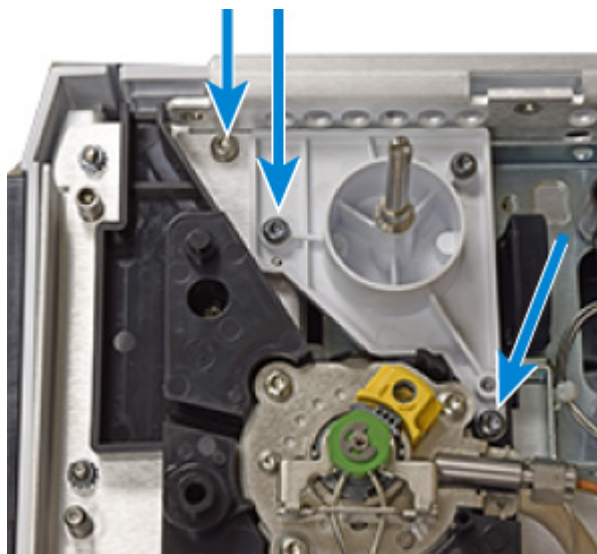
**Figura 8** Abra el asistente de mantenimiento del cromatógrafo:

## 2 Mantenimiento de las columnas y los componentes de bus

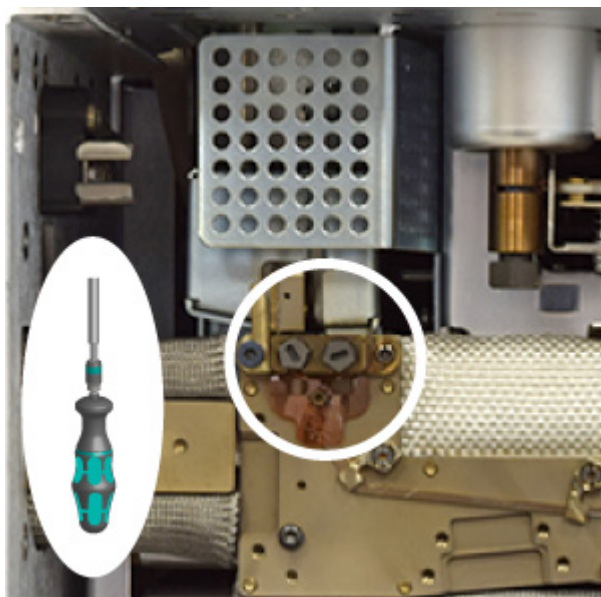
- 3 (Enfríe todas las áreas calientes a una temperatura  $< 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Una vez que esté todo enfriado, apague el detector y lance un flujo débil de purga de columna. Si está usando un gas portador inflamable, apague el detector).
- 4 Extraiga la cubierta superior y las cubiertas del inyector, del detector y de la trampa de válvula de purga dividida. Extraiga los tornillos de la cubierta superior en el orden indicado.



- 5 Extraiga el corchete del soporte de ALS.



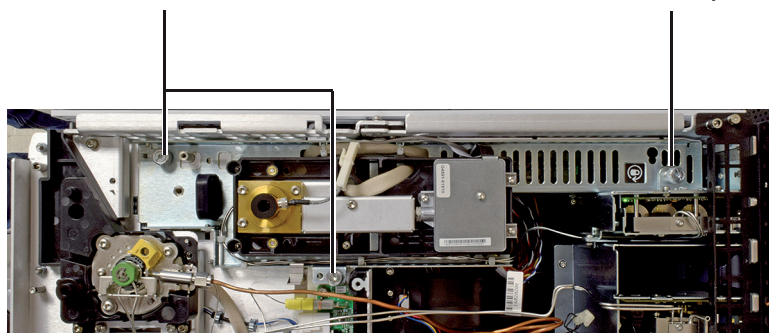
- 6 Extraiga los tornillos de fijación del conector de bus del detector.
  - a Abra la puerta frontal del cromatógrafo.
  - b Abra la puerta del bus 90 °, y luego levántela y extraícala.
  - c Retire los dos tornillos de fijación.



- 7 Afloje los dos tornillos de mariposa que sujetan el módulo del detector. (El FID se muestra más abajo. Otros detectores son similares).

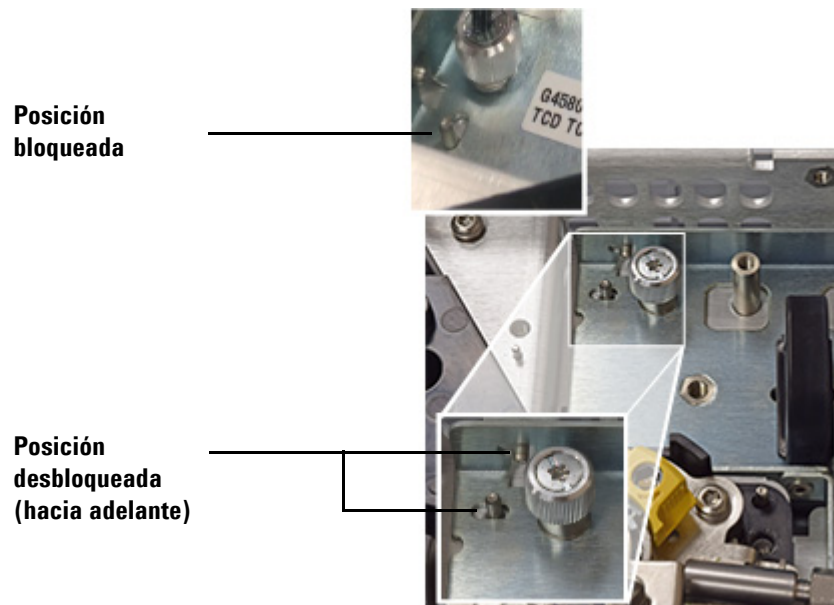
Completamente suelto

Debería estar apretado

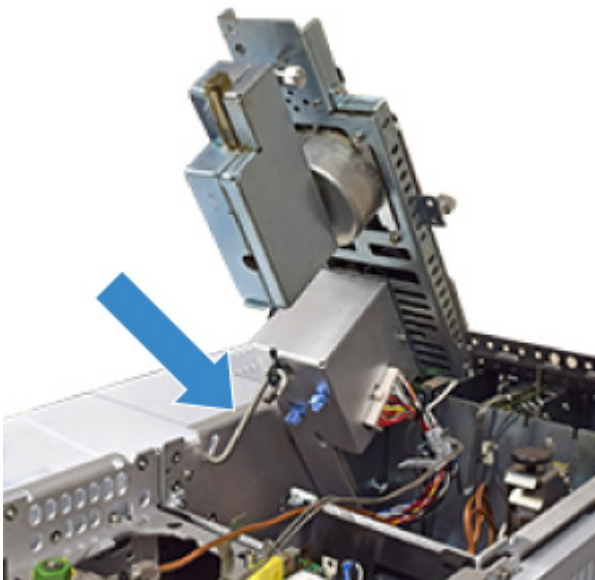


## 2 Mantenimiento de las columnas y los componentes de bus

- 8 Sujetando el instrumento por la manija negra, deslice el módulo del detector hacia adelante hasta que se pare (unos 3 mm).

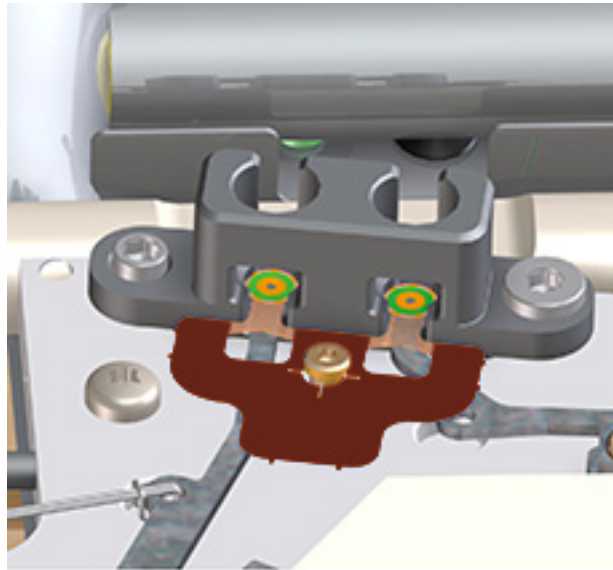


- 9 Levante el módulo del detector y manténgalo en esa posición con un gancho en S.

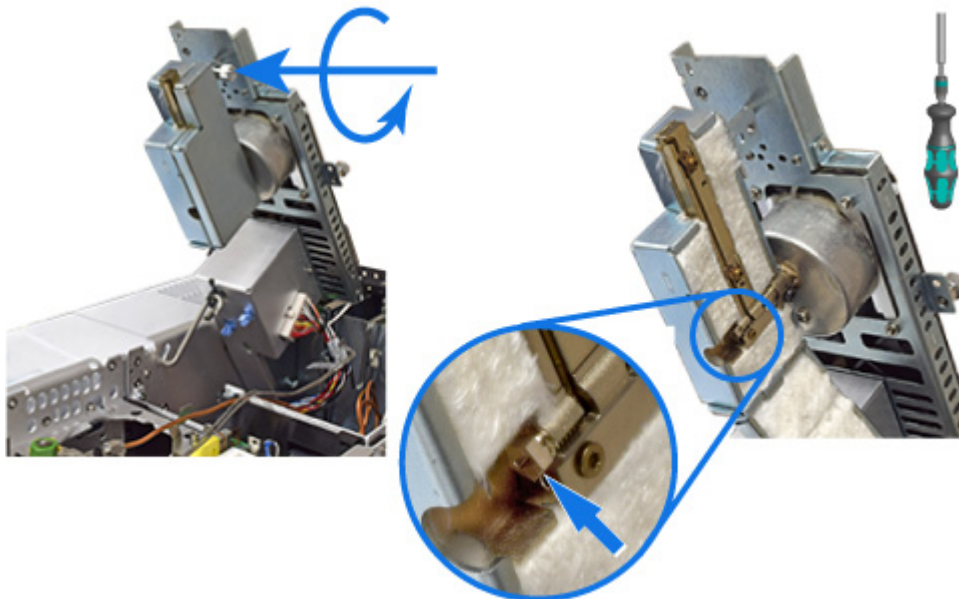


**10** Sustituya la junta.

- a Retire la junta usada con unas pinzas.
- b Empuje la junta nueva contra el bus para dejarla plana, de manera que las superficies de tapón circulares queden completamente apoyadas en los conectores click and run.



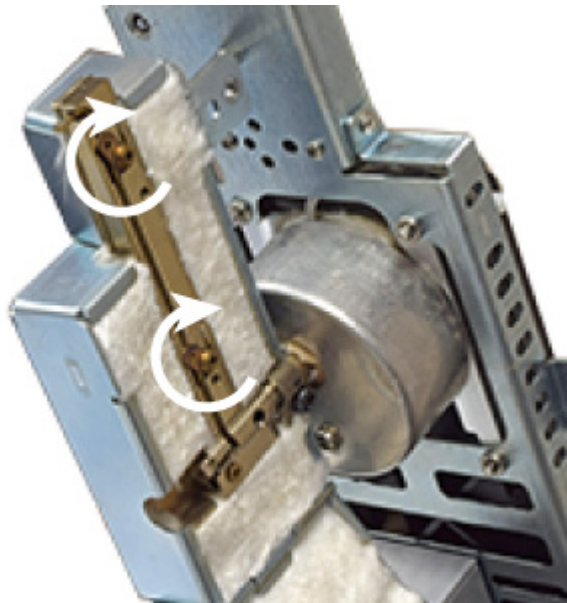
**11** Abra la caja protectora de la cola del detector y retire el tornillo de fijación.



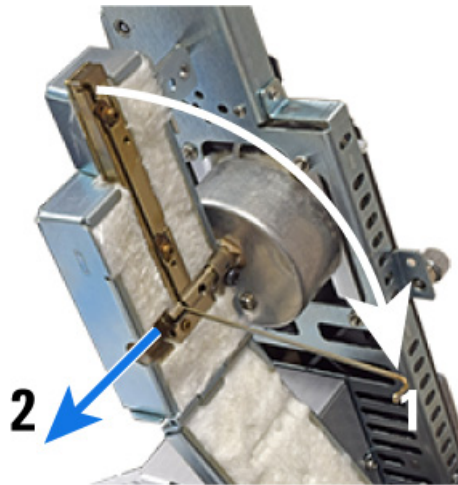
- 12 Retire la férula del conector. Utilice una llave Torx T20 para ejercer una presión sobre la férula a través del orificio abierto visible. Esta operación puede requerir bastante fuerza.



- 13 Abra los clips que sujetan la cola del detector en su caja protectora.

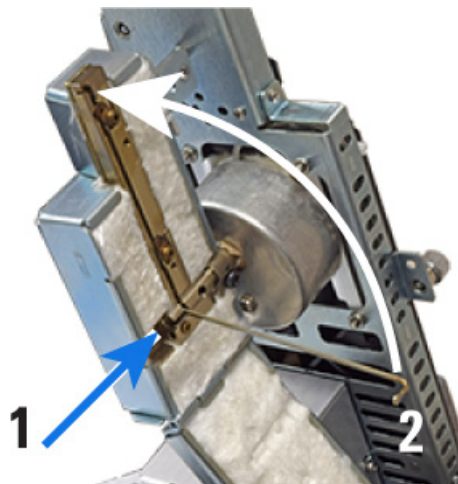


- 14 Retire la cola del detector. Gire la cola 90 grados y sáquela de su caja protectora. La cola debería poder moverse libremente. Si nota resistencia, vuelva a usar una llave T20 para forzar la férula hacia un lado. Girar la cola del detector cuando la férula está fija puede dañar la cola. Cuando la cola está completamente girada, deslícela hacia afuera de la caja protectora de la cola del detector.

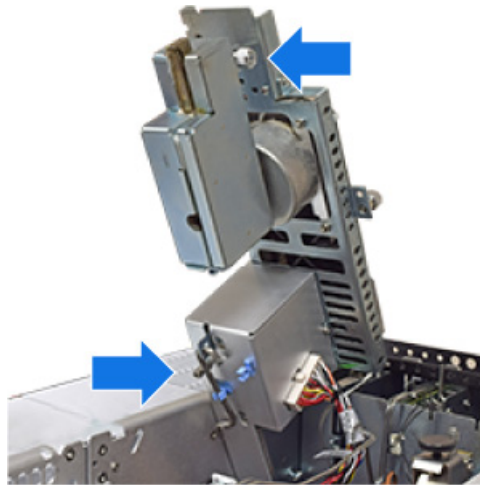


**15** Instale la nueva cola de detector.

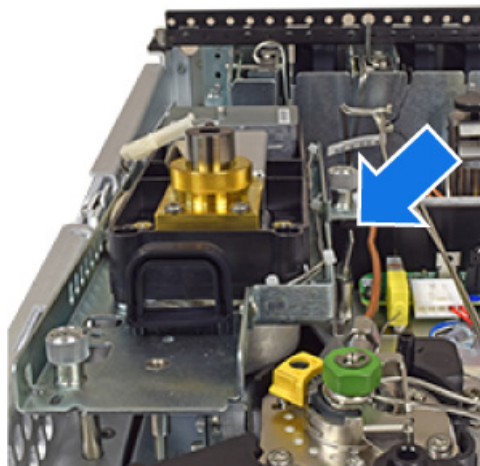
- a Deslice la cola del detector en su caja protectora, después gírela hacia arriba y colóquela en su ubicación.
- b Cierre los clips para mantenerla en su sitio.
- c Coloque y apriete el tornillo de sujeción hasta que oiga un «clic».



- 16** Vuelva a montar el detector:
- a** Cierre y sujete la caja protectora de la cola del detector.
  - b** Mientras sujeta el detector por su manija suelte el gancho en S.
  - c** Conserve el gancho en S con sus clips.
  - d** Descienda el detector lentamente hasta que se apoye en su cierre de seguridad.

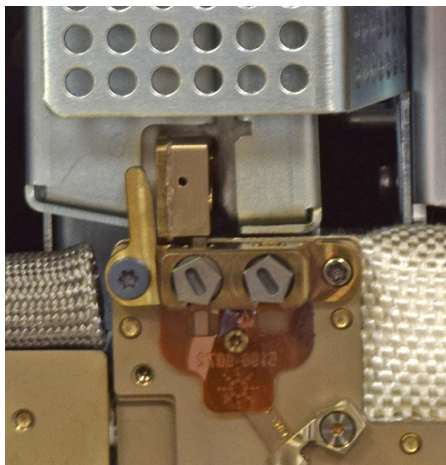


- 17** Abra el cierre de seguridad y posicione el detector abajo del todo.
- a** Mientras sujeta la manija, apriete el clip y descienda el detector. Mientras descende el detector, asegúrese de que el conector click and run de la cola del detector encaja en el conector de bus del detector. En caso de que estos elementos no estén alineados, alce el detector y repita la maniobra.
  - b** Una vez que la cola del detector está correctamente posicionada, deslice el detector hacia atrás que se pare (unos 3 mm).



**c** Apriete los tornillos de mariposa.

**18** Instale los tornillos de fijación. Apriete los tornillos de sujeción hasta que oiga un «clic».



**19** Vuelva a instalar la puerta del bus.

**20** Cierre la puerta frontal del cromatógrafo.

**21** Vuelva a instalar el corchete frontal del ALS.

**22** Vuelva a instalar las cubiertas del cromatógrafo. Cuando esté montando la cubierta superior del cromatógrafo, comience con los dos tornillos delanteros.

**23** Si realizó esta operación con ayuda de la herramienta de mantenimiento del aparato, el cromatógrafo realizará comprobaciones en los momentos adecuados, y reinicializará automáticamente los contadores de mantenimiento.

Si no usó el asistente de mantenimiento del cromatógrafo, utilice la pantalla táctil del equipo para realizar las comprobaciones necesarias y para reinicializar los contadores de mantenimiento.

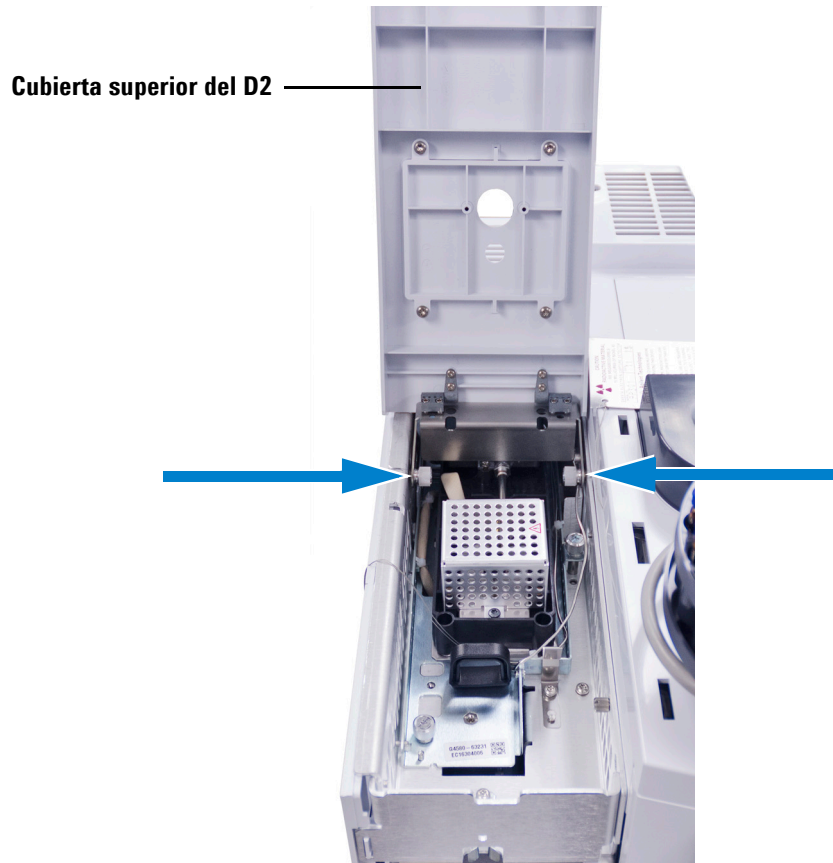
## Sustituir una cola de detector (detectores D2)

- 1 Prepare los siguientes materiales:
  - Nueva cola de detector.
  - Llave de torque Intuvo.
  - Destornillador T20 Torx
  - Junta nueva (poliimida 5190-9072, o níquel 5190-9073 para temperaturas > 350 °C)
- 2 Inicie el asistente de mantenimiento del cromatógrafo (Figura 9) y siga las instrucciones. El asistente le guiará a través de los pasos necesarios para sustituir la cola del detector. Estos pasos se indican a continuación como referencia.

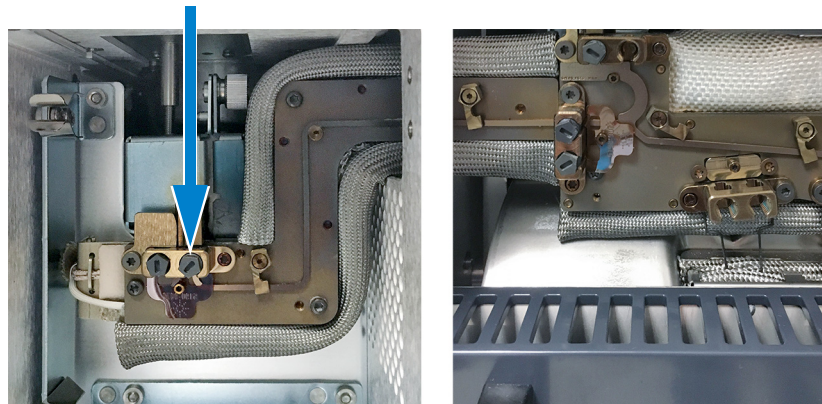


Figura 9 Abra el asistente de mantenimiento del cromatógrafo

- 3 Si lo hubiera, retire todos los inyectores y bandejas del muestreador automático de líquidos, ALS, y consérvelos.
- 4 Baje el panel frontal de D2.
- 5 Afloje los dos tornillos de mariposa que sujetan la cubierta superior del D2 al D2 y retire dicha cubierta superior.

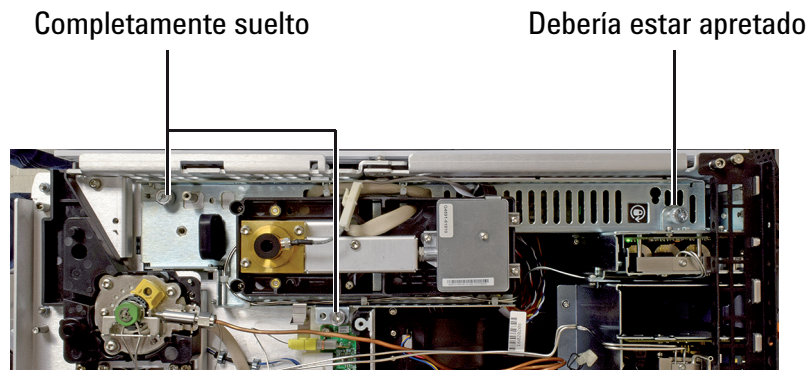


- 6 Extraiga la puerta del bus del D2.
- 7 Extraiga los tornillos de fijación de la cola del detector del conector de bus del detector.

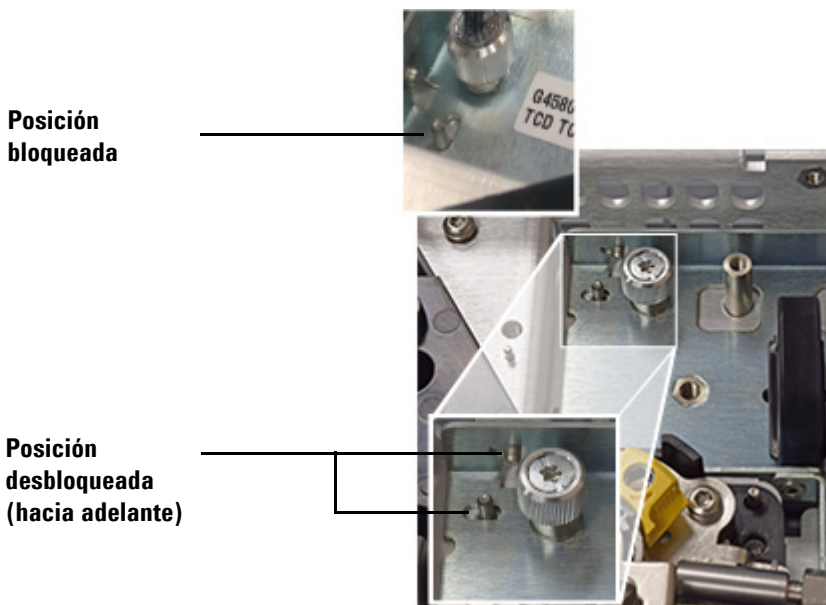


## 2 Mantenimiento de las columnas y los componentes de bus

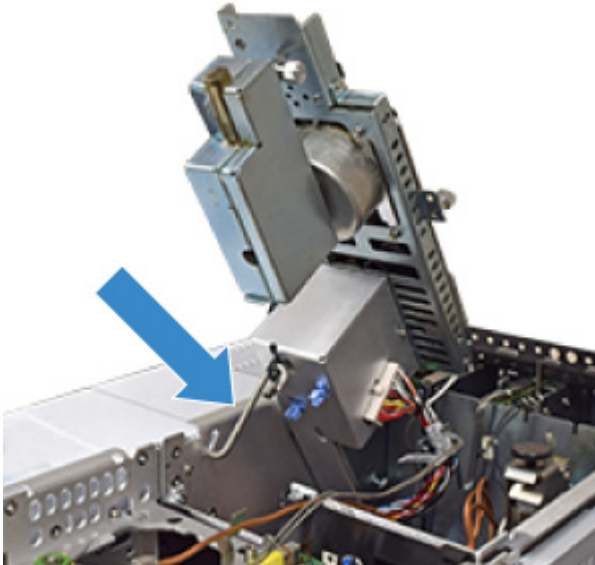
- 8 Afloje los dos tornillos de mariposa que sujetan el módulo del detector. (El FID se muestra más abajo. Otros detectores son similares).



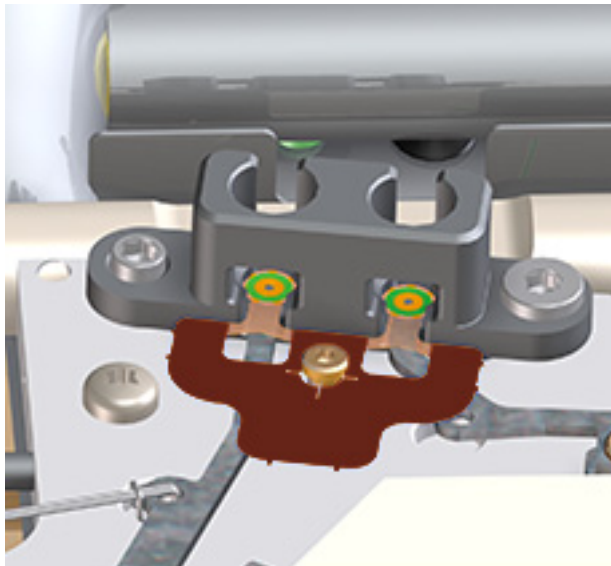
- 9 Sujetando el instrumento por la manija negra, deslice el módulo del detector hacia adelante hasta que se pare (unos 3 mm).



- 10 Levante el módulo del detector y manténgalo en esa posición con un gancho en S.

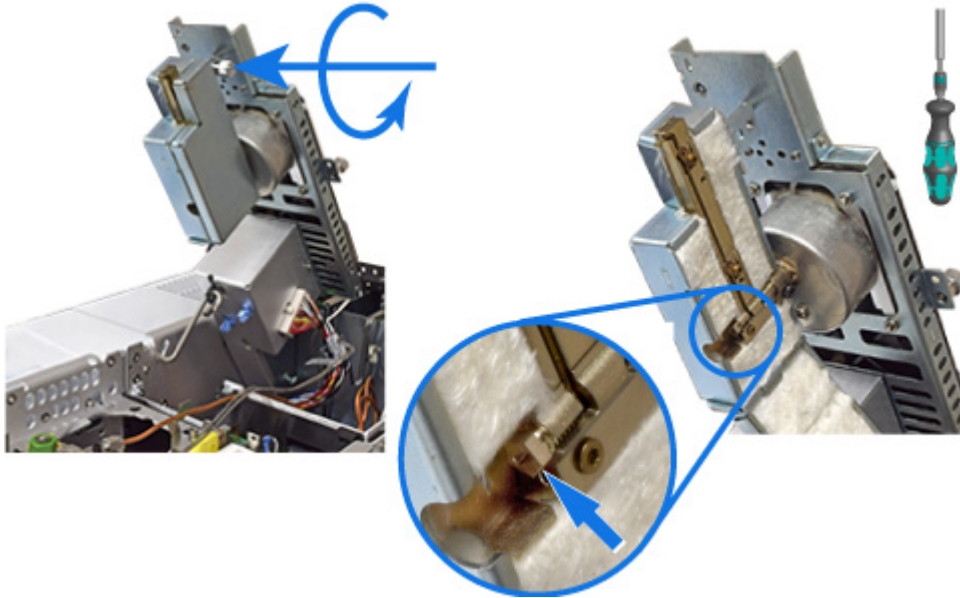


- 11 Sustituya la junta.
- a Retire la junta usada con unas pinzas.
  - b Empuje la junta nueva contra el bus para dejarla plana, de manera que las superficies de tapón circulares queden completamente apoyadas en los conectores click and run.

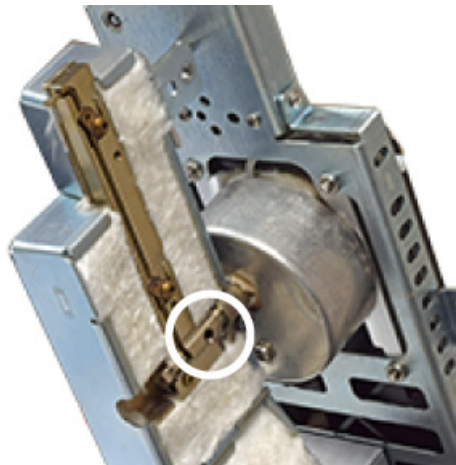


## 2 Mantenimiento de las columnas y los componentes de bus

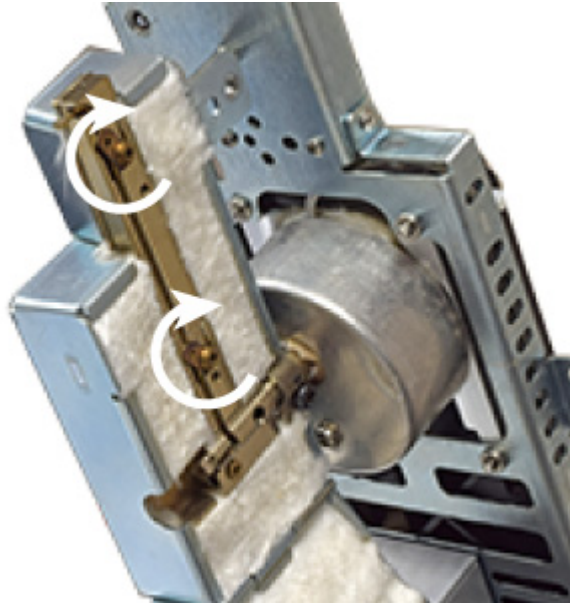
- 12** Abra la caja protectora de la cola del detector y retire el tornillo de fijación.



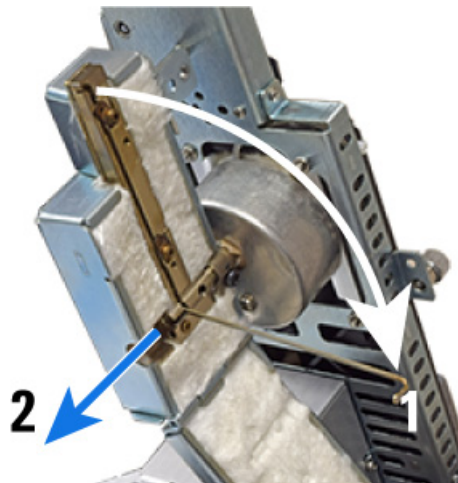
- 13** Retire la férula del conector. Utilice una llave Torx T20 para ejercer una presión sobre la férula a través del orificio abierto visible. Esta operación puede requerir bastante fuerza.



- 14 Abra los clips que sujetan la cola del detector en su caja protectora.



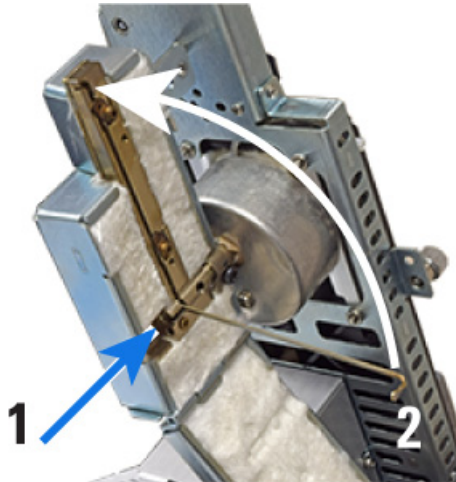
- 15 Retire la cola del detector. Gire la cola 90 grados y sáquela de su caja protectora. La cola debería poder moverse libremente. Si nota resistencia, vuelva a usar una llave T20 para forzar la férula hacia un lado. Girar la cola del detector cuando la férula está fija puede dañar la cola. Cuando la cola está completamente girada, deslícela hacia afuera de la caja protectora de la cola del detector.



## 2 Mantenimiento de las columnas y los componentes de bus

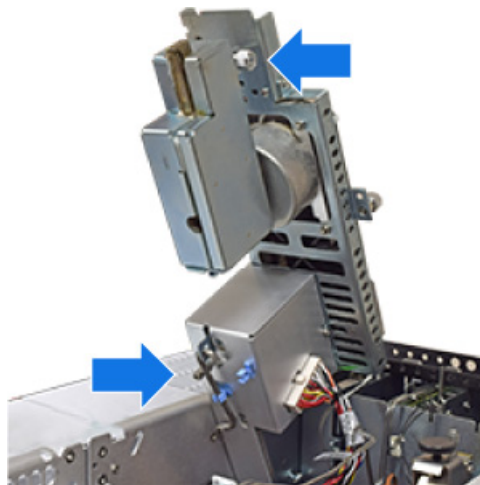
### 16 Instale la nueva cola de detector.

- a Deslice la cola del detector en su caja protectora, después gírela hacia arriba y colóquela en su ubicación.
- b Cierre los clips para mantenerla en su sitio.
- c Coloque y apriete el tornillo de sujeción hasta que oiga un «clic».

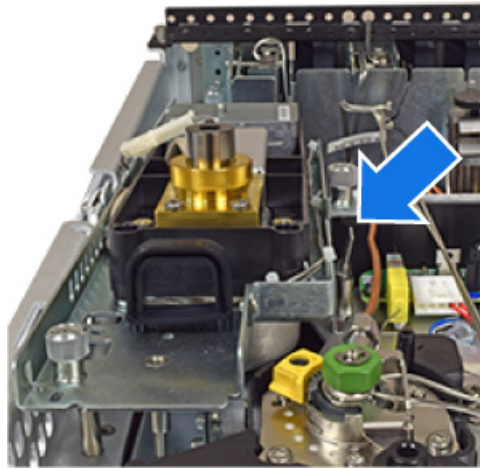


### 17 Vuelva a montar el detector:

- a Cierre y sujete la caja protectora de la cola del detector.
- b Mientras sujeta el detector por su manija suelte el gancho en S.
- c Conserve el gancho en S con sus clips.
- d Descienda el detector lentamente hasta que se apoye en su cierre de seguridad.

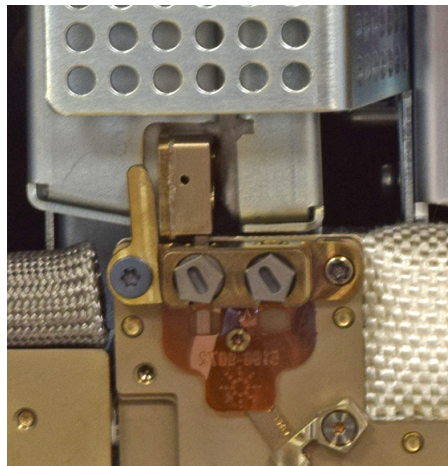


- 18** Abra el cierre de seguridad y posicione el detector abajo del todo.
- a** Mientras sujeta la manija, apriete el clip y descienda el detector. Mientras desciende el detector, asegúrese de que el conector click and run de la cola del detector encaja en el conector de bus del detector. En caso de que estos elementos no estén alineados, alce el detector y repita la maniobra.
  - b** Una vez que la cola del detector está correctamente posicionada, deslice el detector hacia atrás que se pare (unos 3 mm).



- c** Apriete los tornillos de mariposa.

- 19** Instale los tornillos de fijación. Apriete los tornillos de sujeción hasta que oiga un «clic».



- 20** Vuelva a instalar la puerta del bus del D2.
- 21** Vuelva a instalar la cubierta superior del D2.

- 22** Cierre el panel frontal de D2.
- 23** Si los hubiera desinstalado, vuelva a instalar la bandeja y el inyector ALS.
- 24** Si realizó esta operación con ayuda de la herramienta de mantenimiento del aparato, el cromatógrafo realizará comprobaciones en los momentos adecuados, y reiniciará automáticamente los contadores de mantenimiento.

Si no usó el asistente de mantenimiento del cromatógrafo, utilice la pantalla táctil del equipo para realizar las comprobaciones necesarias y para reiniciar los contadores de mantenimiento.

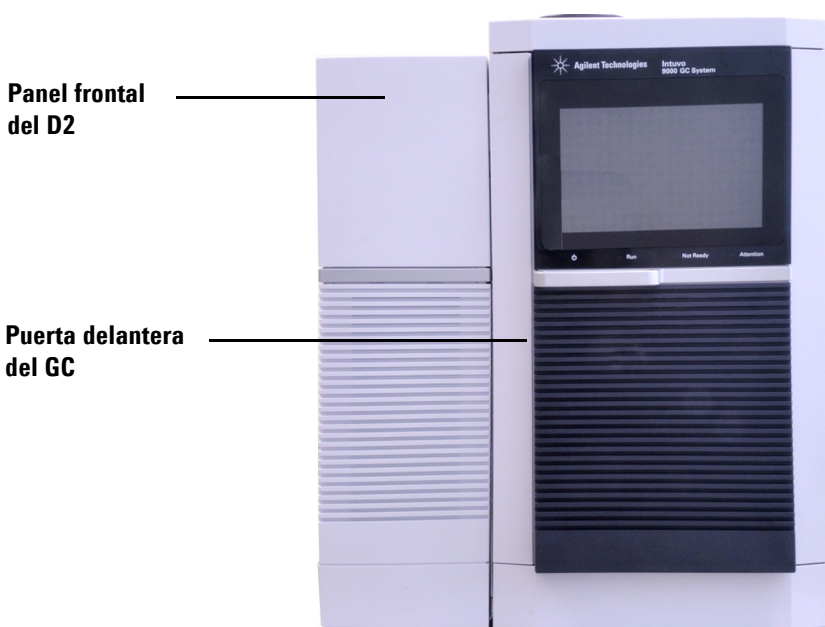
## Sustitución de una cola ensamblada de MS

Cuando está conectado a un detector selectivo de masas, el cromatógrafo Intuvo usa una línea corta de transferencia, la cola ensamblada de MS, para transferir la muestra desde el chip del detector del cromatógrafo al espectrómetro de masas o MS. Consulte la documentación del detector MS en cuestión para conocer el procedimiento actualizado.

Se puede preparar el GC para su mantenimiento a partir de su pantalla táctil. (**Mantenimiento > Detector > Realizar el mantenimiento > Sustituir el chorro FID > Empezar el mantenimiento.**)

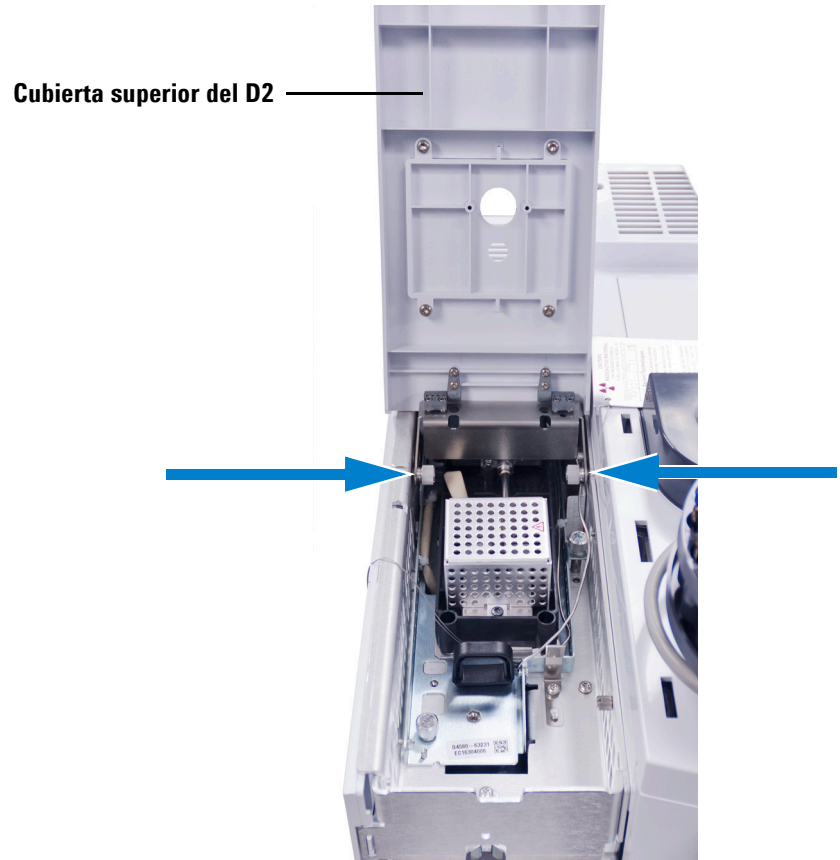
## Sustitución de un chip de flujo Intuvo D2 (Bus jumper)

- 1 Prepare lo siguiente:
  - Juntas nuevas
  - Nuevo chip de flujo Intuvo D2 (bus jumper)
- 2 Prepare el sistema para el mantenimiento. En la pantalla táctil del GC, vaya a **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Comenzar el mantenimiento**.
- 3 Cuando el GC se haya enfriado y esté listo para continuar abra la puerta frontal del GC y baje el panel del D2.

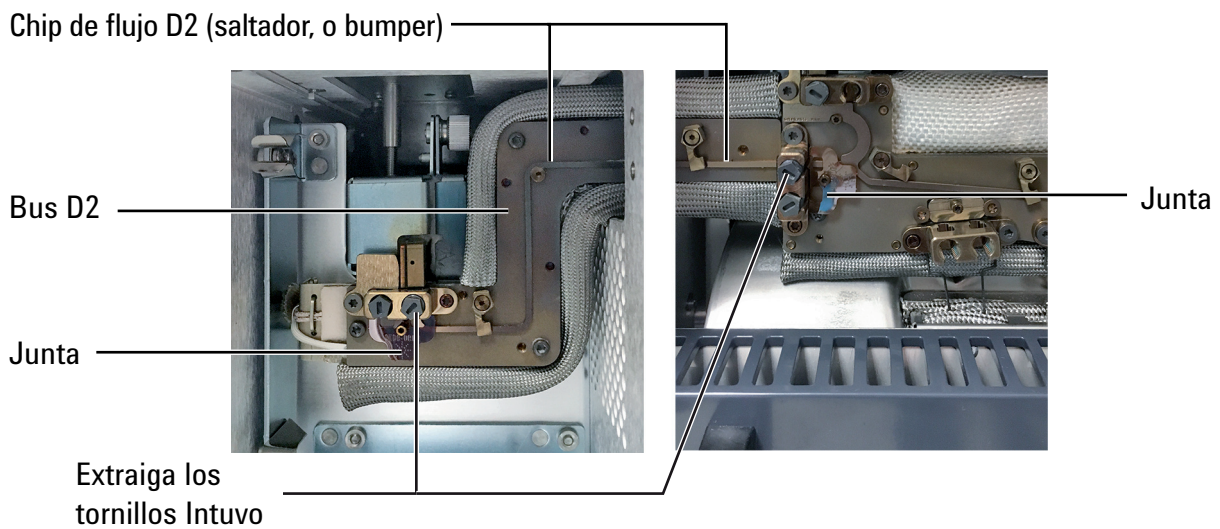


- 4 Retira la cubierta del bus y del bus de D2.

- 5 Afloje los dos tornillos de mariposa que sujetan la cubierta superior del D2 al D2 y retire dicha cubierta superior.

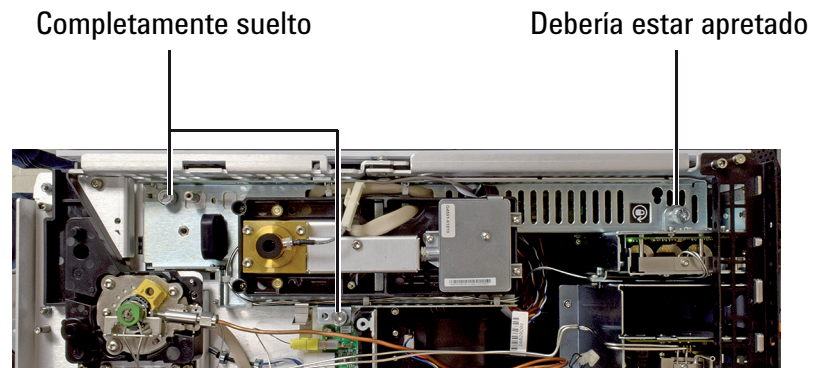


- 6 Retire los tornillos de sujeción Intuvo del lateral del detector con el puente D2 y del lateral del GC.

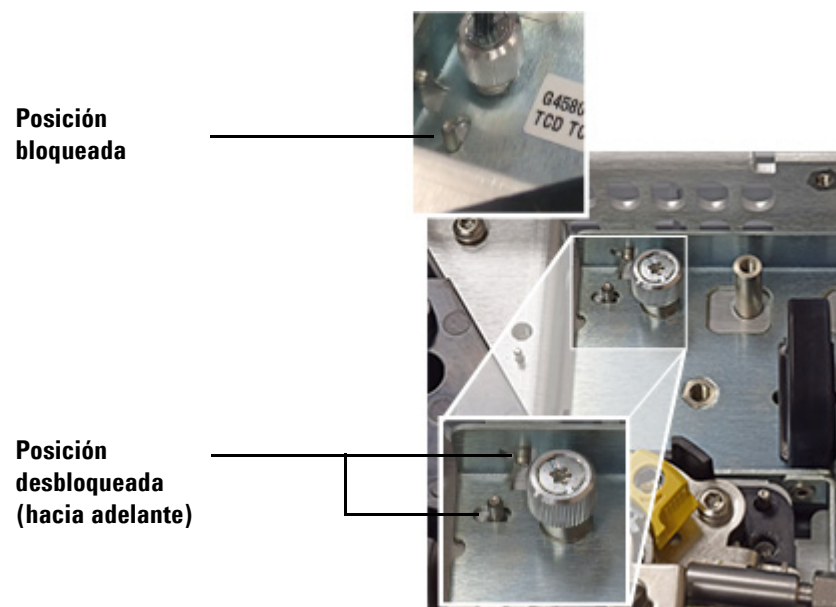


## 2 Mantenimiento de las columnas y los componentes de bus

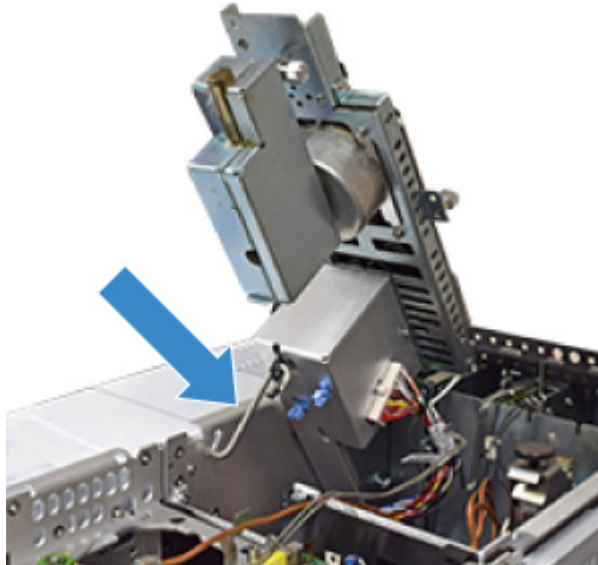
- 7 Afloje los dos tornillos de mariposa que sujetan el módulo del detector. (El FID se muestra más abajo. Otros detectores son similares).



- 8 Sujetando el instrumento por la manija negra, deslice el módulo del detector hacia adelante hasta que se pare (unos 3 mm).

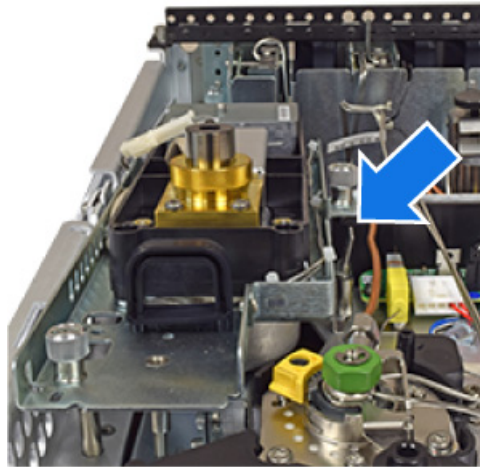


- 9 Levante el módulo del detector y manténgalo en esa posición con un gancho en S.



- 10 Utilice unas pinzas para retirar la junta del conector de la cola del detector.
- 11 Gire los clips de retención para liberar el chip de flujo del D2.
- 12 Agarre el chip de flujo del D2 usado en el lado del bus del D2, levántelo y extraígallo.
- 13 Utilice unas pinzas para retirar la junta del conector del chip de detector.
- 14 Instale una junta nueva en el conector del chip de detector. Empuje la junta nueva contra el bus para dejarla plana, de manera que las superficies de tapón circulares queden completamente apoyadas en los conectores click and run.
- 15 Coloque el chip de flujo D2 nuevo. Alinee cuidadosamente los conectores click and run con los conectores del bus GC en el chip del detector y en el bus D2 en la cola de detector.
- 16 Gire los clips para fijar el chip de infusión D2 en su emplazamiento.
- 17 Instale una junta nueva en el conector de la cola del detector. Empuje la junta nueva contra el bus para dejarla plana, de manera que las superficies de tapón circulares queden completamente apoyadas en los conectores click and run.
- 18 Mientras sujeta el detector por su manija suelte el gancho en S.
- 19 Conserve el gancho en S con sus clips.
- 20 Descienda el detector lentamente hasta que se apoye en su cierre de seguridad.

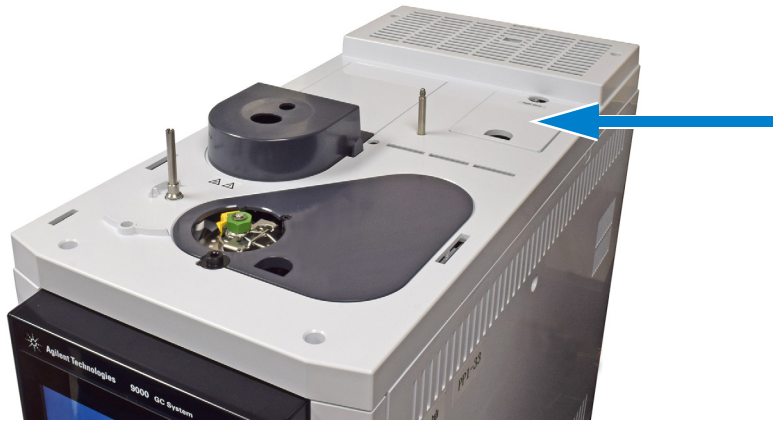
- 21 Abra el cierre de seguridad y posicione el detector abajo del todo.
  - a Mientras sujeta la manija, apriete el clip y descienda el detector. Mientras desciende el detector, asegúrese de que el conector click and run de la cola del detector encaja en el conector de bus del detector. En caso de que estos elementos no estén alineados, alce el detector y repita la maniobra.
  - b Una vez que la cola del detector está correctamente posicionada, deslice el detector hacia atrás que se pare (unos 3 mm).



- c Apriete los tornillos de mariposa.
- 22 Instale los tornillos Intuvo en los conectores en cada extremo del chip de flujo y apriételos con los dedos. Después apriételos completamente con el destornillador de torque Intuvo.
- 23 Vuelva a instalar las cubiertas del bus y del bus D2.
- 24 Cierre la puerta central del GC y alce el panel frontal del D2.
- 25 Salga del modo de mantenimiento. En la pantalla táctil del GC toque en **Finalizado**. (Si se precisa, vaya a **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Finalizar**).

## Sustitución del filtro de la línea de purga de split

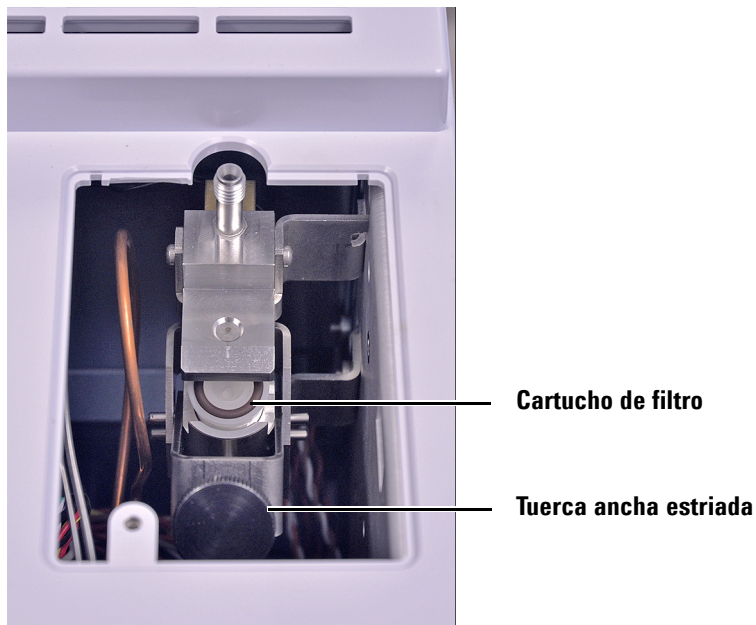
- 1 Prepare lo siguiente:
  - Cartucho de filtro nuevo
- 2 Prepare el sistema para el mantenimiento.
  - Deje enfriar los componentes calientes y expuestos de la parte superior del GC que podría tocar al acceder al filtro de purga de split.
  - Cierre el flujo de purga de split.
- 3 Quite la tapa de la trampa de válvula de purga dividida (parte superior y posterior del GC)



### ADVERTENCIA

La trampa de válvula de purga dividida puede contener cantidades residuales de muestras o sustancias químicas que haya inyectado en el GC. Siga los procedimientos de seguridad de su empresa para manipular estos tipos de sustancias al reemplazar el cartucho de filtración de la trampa.

- 4 Afloje la tuerca ancha estriada que sujeta el cartucho de filtración en su ubicación.



- 5 Quite el cartucho de filtro usado e introduzca uno nuevo. El extremo acampanado (más ancho) del filtro mira hacia afuera; el extremo más estrecho mira hacia el conector de evacuación roscado. Asegúrese de que las arandelas están bien sujetas en el cuerpo del filtro.
- 6 Apriete fuertemente, con la mano, la tuerca estriada.
- 7 Compruebe si hay fugas. En la pantalla táctil del GC, vaya a **Mantenimiento > Inyector > Realizar el mantenimiento > Tests de restricción de purga de split.**
- 8 Instale la tapa de la trampa de válvula de purga dividida.
- 9 Reinicialice el contador de EMF del filtro.
- 10 Restablezca el estado de funcionamiento normal.



### 3 Mantenimiento del inyector split/splitless

Piezas y consumibles para el inyector split/splitless	80
Vista detallada de las piezas del inyector split/splitless	82
Cambio del septum del inyector split/splitless	83
Limpieza del asiento del septum del conjunto del inyector split/splitless	85
Cambio del liner y la arandela del inyector split/splitless	87
Limpieza térmica de los contaminantes en el inyector split/splitless	91



## Piezas y consumibles para el inyector split/splitless

Consulte el catálogo de consumibles y suministros de Agilent para ver una lista más completa o visite el sitio web de Agilent para obtener la información más reciente ([www.agilent.com/chem/supplies](http://www.agilent.com/chem/supplies)).

**Tabla 6** Liners de inyector split, splitless, directo y de conexión directa

Modo	Descripción	Desactivado	Referencia
Split	caída de presión baja, lana de vidrio, una sola punta 870 µL	Sí	5183-4647
Split	Lana de vidrio, 990 µL	No	19251-60540
Split	MS con certificación, una sola punta, lana de vidrio	Sí	5188-6576
Split: sólo manual	Pin y copa vacíos, 800 µL	No	18740-80190
Split: sólo manual	Pin y copa rellenos, 800 µL	No	18740-60840
Split o splitless	Ultra-inerte, caída de presión baja, lana de vidrio	Sí	5190-2295
Splitless	Una sola punta, lana de vidrio, 900 µL	Sí	5062-3587
Splitless	Una sola punta, sin lana de vidrio, 900 µL	Sí	5181-3316
Splitless	Dos puntas, sin lana de vidrio, 800 µL	Sí	5181-3315
Splitless	MS con certificación, una sola punta, lana de vidrio	Sí	5188-6568
Splitless: inyección directa	2 mm de d.i., cuarzo, 250 µL	No	18740-80220
Splitless: inyección directa	2 mm de d.i., 250 µL	Sí	5181-8818
Inyección directa: espacio de cabeza o purga y trampa	1,5 mm de d.i., 140 µL	No	18740-80200
Conexión de columna directa	Una sola punta, splitless, 4 mm de d.i.	Sí	G1544-80730
Conexión de columna directa	Dos puntas, splitless, 4 mm de d.i.	Sí	G1544-80700

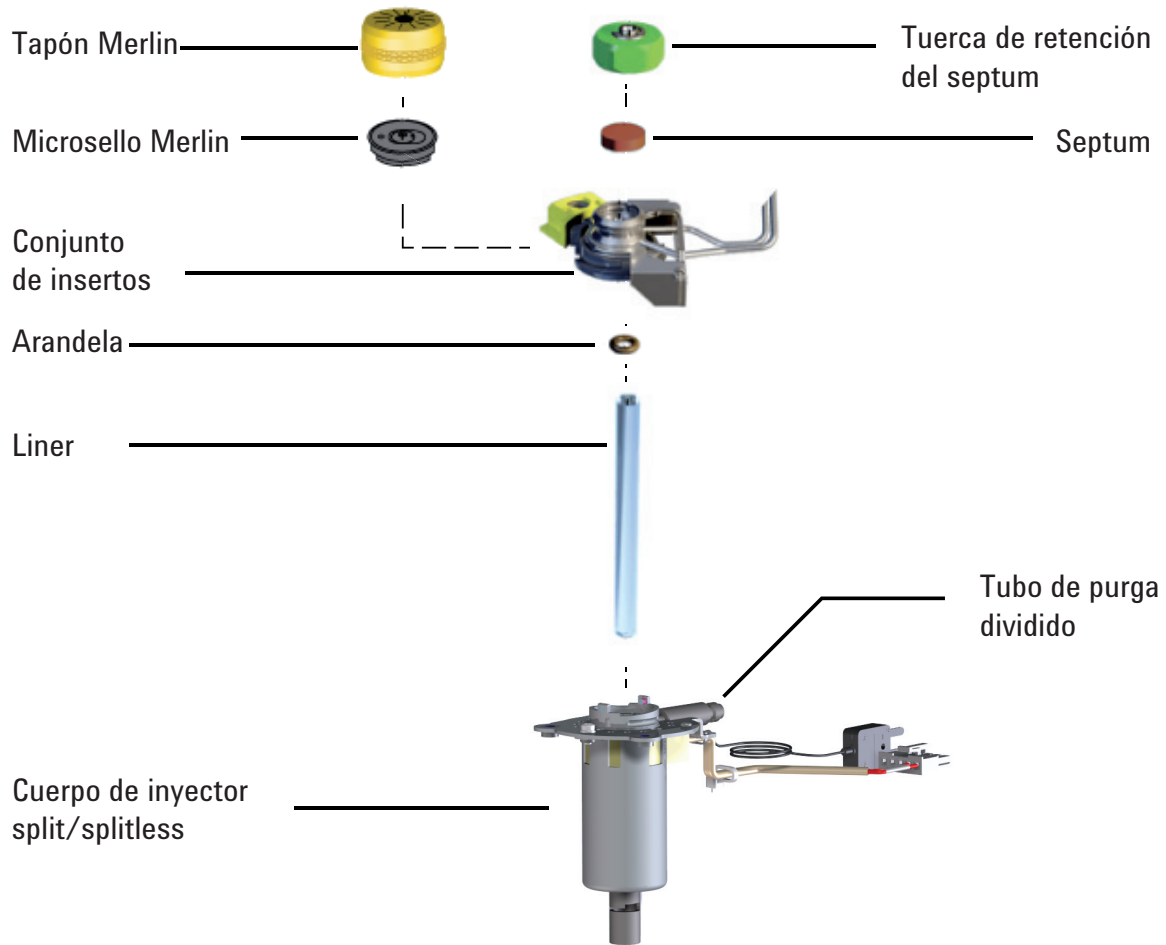
**Tabla 7** Otras piezas y consumibles para el inyector split/splitless

Descripción/cantidad	Referencia
Tuerca de retención del septum para espacio de cabeza	18740-60830
Tuerca de retención del septum	18740-60835
Septum de 11 mm, de alta temperatura y bajo sangrado, 50/paq	5183-4757
Septum de 11 mm, pre-perforado, de larga duración, 50/paq	5183-4761

**Tabla 7** Otras piezas y consumibles para el inyector split/splitless

<b>Descripción/cantidad</b>	<b>Referencia</b>
Septum de Microsello Merlin (alta presión)	5182-3444
Septum de Microsello Merlin (30 psi)	5181-8815
Arandela de liner de fluorocarbono antiadherente (para temperaturas de hasta 350 °C), 10 uds.	5188-5365
Arandela de grafito para liner de split (para temperaturas por encima de los 350 °C), 10 uds.	5180-4168
Arandela de grafito para liner splitter (para temperaturas por encima de los 350 °C), 10 uds.	5180-4173
Kit de trampa de purga de split PM, un solo cartucho	5188-6495
Kit de mantenimiento preventivo del inyector capilar, split	5188-6496
Kit de mantenimiento preventivo del inyector capilar, splitless	5188-6497
Chips de precolumna de infusión split/splitless Intuvo 9000 (2 uds.)	G4587-60565
Chips de puente de infusión split/splitless Intuvo 9000 (2 uds.)	G4587-60575

### Vista detallada de las piezas del inyector split/splitless



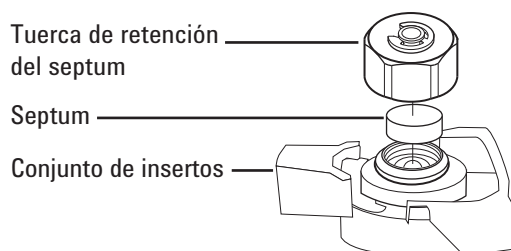
## Cambio del septum del inyector split/splitless

- 1 Prepare lo siguiente:
  - Septum de repuesto (Consulte la sección “Piezas y consumibles para el inyector split/splitless” en la página 80).
  - Llave (hexagonal) para el cambio del septum
  - Lana de acero, grado 0 ó 00 (opcional)
  - Pinzas
  - Llave, inyector capilar (opcional)
- 2 Abra el asistente de mantenimiento del cromatógrafo: **Mantenimiento > Inyector > Realizar el mantenimiento > Sustituir el septum > Empezar el mantenimiento**. El asistente le guiará a través de los pasos necesarios para sustituir el septum. Estos pasos están repetidos a continuación:

### ADVERTENCIA

**Tenga cuidado. Puede que el horno o el inyector estén tan calientes que produzcan quemaduras. Si el inyector está caliente, póngase unos guantes resistentes al calor para protegerse las manos.**

- 3 Quite la tuerca de retención del septum o de la tapa de Microsello Merlin.
- 4 Utilice las pinzas para extraer el septum o el Microsello Merlin del conjunto de insertos. No perforo ni arañe el interior del conjunto de insertos.



- 5 Presione con firmeza el septum nuevo o el Microsello Merlin en la conexión. El lado de las piezas metálicas del Microsello Merlin debe estar hacia abajo (hacia el horno).

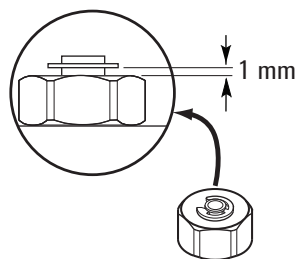
### 3 Mantenimiento del inyector split/splitless



- 6 Coloque la tuerca de retención del septum o de la tapa del Microsello Merlin y apriete con la mano. Apriete la tuerca de retención del septum hasta que la anilla en C sobresalga 1mm aproximadamente por encima de la tuerca.

#### PRECAUCIÓN

Apriete la tuerca del septum en exceso puede producir contaminación.



- 7 Restablezca el método analítico.
- 8 Si realizó esta operación con ayuda de la herramienta de mantenimiento del aparato, el cromatógrafo realizará comprobaciones en los momentos adecuados, y reinicializará automáticamente los contadores de mantenimiento.

Si no usó el asistente de mantenimiento del cromatógrafo, utilice la pantalla táctil del equipo para realizar un test de **Fugas y Restricciones** del inyector y para reinicializar los contadores de mantenimiento.

## Limpieza del asiento del septum del conjunto del inyector split/splitless

- 1 Prepare lo siguiente:
  - Septum de repuesto (consulte la sección “Piezas y consumibles para el inyector split/splitless” en la página 80).
  - Llave (hexagonal) para el cambio del septum
  - Lana de acero, grado 0 ó 00 (opcional)
  - Pinzas
  - Aire seco, comprimido y filtrado o nitrógeno
  - Llave, inyector capilar (opcional)
- 2 Establezca la temperatura del inyector por debajo de 40 °C manualmente, y espere a que el inyector se enfríe antes de continuar. Si no, ponga el GC en modo de mantenimiento (**Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Empezar el mantenimiento**).

### ADVERTENCIA

**Tenga cuidado. Puede que el horno o el inyector estén tan calientes que produzcan quemaduras. Si alguno de ellos está caliente, póngase unos guantes resistentes al calor para protegerse las manos.**

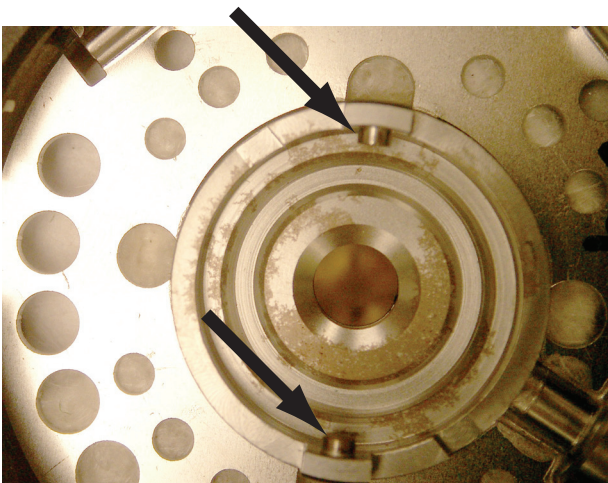
- 3 Deslice la lengüeta de bloqueo hacia adelante (en el sentido contrario al de las agujas del reloj). Levante el conjunto del septum recto hacia arriba y apártelo del inyector para evitar desportillar o romper el liner.



- 4 Quite la tuerca de retención del septum o de la tapa de Microsello Merlin.

### 3 Mantenimiento del inyector split/splitless

- 5 Utilice las pinzas para extraer el septum o el Microsello Merlin de la tuerca de retención (Consulte la sección “Cambio del septum del inyector split/splitless” en la página 83).
- 6 Frote los residuos de la tuerca de retención y soporte del septum con un pedazo pequeño de lana de acero enrollado y unas pinzas. No realice esta operación encima del inyector.
- 7 Utilice aire comprimido o nitrógeno para eliminar las partículas de lana de acero y septum.
- 8 Alinee la lengüeta de la parte inferior del conjunto del septum con la ranura del conjunto del inserto y presione hacia abajo para conectarlas. Deslice la lengüeta de bloqueo a la izquierda



- 9 Presione con firmeza el septum nuevo o el Microsello Merlin en la conexión (Consulte la sección “Cambio del septum del inyector split/splitless” en la página 83).
- 10 Vuelva a colocar la tuerca de retención del septum o de la tapa del Microsello Merlin y apriete con la mano (Consulte la sección “Cambio del septum del inyector split/splitless” en la página 83).
- 11 Restablezca el método analítico.
- 12 Seleccione, en la pantalla táctil del cromatógrafo, **Mantenimiento > Inyector > Septum**, y toque **Reinicializar contador**.

## Cambio del liner y la arandela del inyector split/splitless

### NOTA

Asegúrese de que un chip de precolumna o de puente esté instalado. En caso contrario, instálelo antes de instalar el liner.

- 1 Prepare lo siguiente:
  - Arandela de repuesto (consulte la sección “Piezas y consumibles para el inyector split/splitless” en la página 80).
  - Liner de repuesto
  - Pinzas
  - Llave (hexagonal) para el cambio del septum
  - Llave, inyector capilar (opcional)
  - Guantes sin pelusa
- 2 Abra el asistente de mantenimiento del cromatógrafo: **Mantenimiento > Inyector > Realizar el mantenimiento > Sustitución del liner y la arandela > Empezar el mantenimiento.** El asistente le guiará a través de la operación de sustitución. Estos pasos están repetidos a continuación:

### ADVERTENCIA

Tenga cuidado. Puede que el horno o el inyector estén tan calientes que produzcan quemaduras. Si alguno de ellos está caliente, póngase unos guantes resistentes al calor para protegerse las manos.

- 3 Deslice la lengüeta de bloqueo hacia adelante (en el sentido contrario al de las agujas del reloj). Levante el conjunto del septum recto hacia arriba y apártelo del inyector para evitar desportillar o romper el liner.

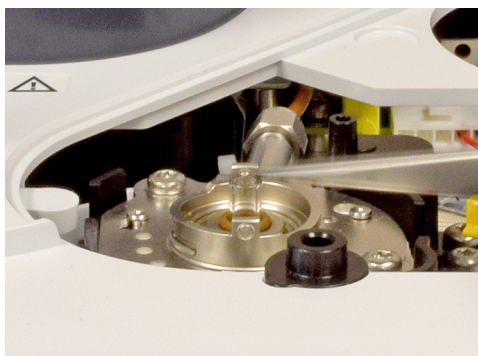


### 3 Mantenimiento del inyector split/splitless

- 4 Suelte la arandela de la superficie de sellado con las pinzas.



- 5 Sujete el liner con las piezas y tire hacia fuera.



- 6 Limpie el inyector si hay contaminación visible o se sospecha que hay contaminación

Limpie los residuos de la arandela de la superficie de sellado.

- 7 **Si va a instalar un liner Ultra Inerte de Agilent**, el liner nuevo incluye una arandela pre-instalada. Use el envoltorio de envío para colocar el liner en el inyector sin contaminarlo por el contacto con su piel.
- a Con una mano, agarre suavemente la pestaña de la parte superior del envoltorio, por encima de la arandela.
  - b Con la otra mano sujete ligeramente el paquete, lo menos fuerte posible para que no se caiga. No haga presión sobre el liner.
  - c Gire la pestaña del envoltorio (no el liner) para abrir el paquete, y después sujete el liner con la pestaña.
  - d Use la parte superior del paquete para sujetar el liner y colocarlo en el inyector hasta que toque la precolumna en el fondo del inyector.



- 8 Para otros tipos de liners**, coloque una arandela sobre el liner y coloque el liner en el inyector.

**PRECAUCIÓN**

Póngase unos guantes limpios y sin pelusa para evitar la contaminación de las piezas con la suciedad y la grasa de la piel.

- a Deslice una arandela nueva en el liner de repuesto.
- b Coloque otra vez el liner en el inyector, empujándolo a fondo hasta que entre en contacto con el chip de infusión.



- 9** Alinee la lengüeta de la parte inferior del conjunto del septum con la ranura del conjunto del inserto y presione hacia abajo para conectarlas. Deslice la lengüeta de bloqueo hacia atrás.
- 10** Si realizó esta operación con ayuda de la herramienta de mantenimiento del aparato, el cromatógrafo realizará comprobaciones en los momentos adecuados, y reinicializará automáticamente los contadores de mantenimiento.

### 3 Mantenimiento del inyector split/splitless

Si no usó el asistente de mantenimiento del cromatógrafo, utilice la pantalla táctil del equipo para realizar un test de **Fugas y Restricciones** del inyector y para reinicializar los contadores de mantenimiento.

- 11 Encienda el inyector. Deje purgar el inyector y la columna con gas portador durante 15 minutos antes de calentar el inyector o el horno de columna.
- 12 Limpie los contaminantes térmicamente (Consulte la sección [“Limpieza térmica de los contaminantes en el inyector split/splitless”](#) en la página 91).
- 13 Restablezca el método analítico.

## Limpieza térmica de los contaminantes en el inyector split/splitless

Se recomienda realizar una limpieza térmica del inyector con la columna instalada.

- 1 Coloque el inyector en el modo split.
- 2 Establezca el flujo de la columna al valor de funcionamiento normal.
- 3 Establezca el flujo de purga de split del inyector en 200 mL/min.
- 4 Purgue la columna con flujo de gas portador durante un mínimo de 10 minutos antes de calentar el horno.
- 5 Establezca la temperatura del detector a 25 °C por encima de la temperatura de funcionamiento normal.

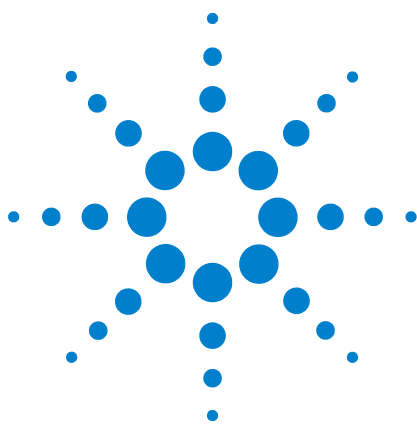
### ADVERTENCIA

**Tenga cuidado. Puede que el horno, el inyector o el detector estén tan calientes que produzcan quemaduras. Si están calientes póngase unos guantes resistentes al calor para protegerse las manos.**

---

- 6 Establezca la temperatura del inyector a 300°C o 25°C por encima de la temperatura de funcionamiento normal para limpiar térmicamente los contaminantes del inyector, principalmente a través de la purga de split.
- 7 Establezca la temperatura del horno de columna a 25°C por encima de la temperatura final del horno del método GC, para limpiar térmicamente los contaminantes de la columna. No exceda el límite de temperatura máxima establecido por el fabricante de la columna.
- 8 Limpie térmicamente durante 30 minutos o hasta que la línea base del detector esté libre de picos de contaminación.

### **3 Mantenimiento del inyector split/splitless**



## 4 Mantenimiento del MMI

Piezas y consumibles para el MMI 94

Vista detallada de las piezas del MMI 96

Para cambiar el septum en el MMI 97

Limpiar el asiento del septum del conjunto del inyector multimodo del MMI 99

Cambio del liner y de la arandela del MMI 101

Limpiar térmicamente los contaminantes del MMI 105



## Piezas y consumibles para el MMI

Consulte el catálogo de consumibles y suministros de Agilent para ver una lista más completa o visite el sitio web de Agilent para obtener la información más reciente ([www.agilent.com/chem/supplies](http://www.agilent.com/chem/supplies)).

**Tabla 8** Liners de inyector split, splitless, directo y de conexión directa

Modo	Descripción	Desactivado	Referencia
Split	caída de presión baja, lana de vidrio, una sola punta 870 µL	Sí	5183-4647
Split	Lana de vidrio, 990 µL	No	19251-60540
Split: sólo manual	Pin y copa vacíos, 800 µL	No	18740-80190
Split: sólo manual	Pin y copa rellenos, 800 µL	No	18740-60840
Splitless	Una sola punta, lana de vidrio, 900 µL	Sí	5062-3587
Splitless	Una sola punta, sin lana de vidrio, 900 µL	Sí	5181-3316
Splitless	Dos puntas, sin lana de vidrio, 800 µL	Sí	5181-3315
Splitless: inyección directa	2 mm de d.i., cuarzo, 250 µL	No	18740-80220
Splitless: inyección directa	2 mm de d.i., 250 µL	Sí	5181-8818
Inyección directa: espacio de cabeza o purga y trampa	1,5 mm de d.i., 140 µL	No	18740-80200
Conexión de columna directa	Una sola punta, splitless, 4 mm de d.i.	Sí	G1544-80730
Conexión de columna directa	Dos puntas, splitless, 4 mm de d.i.	Sí	G1544-80700

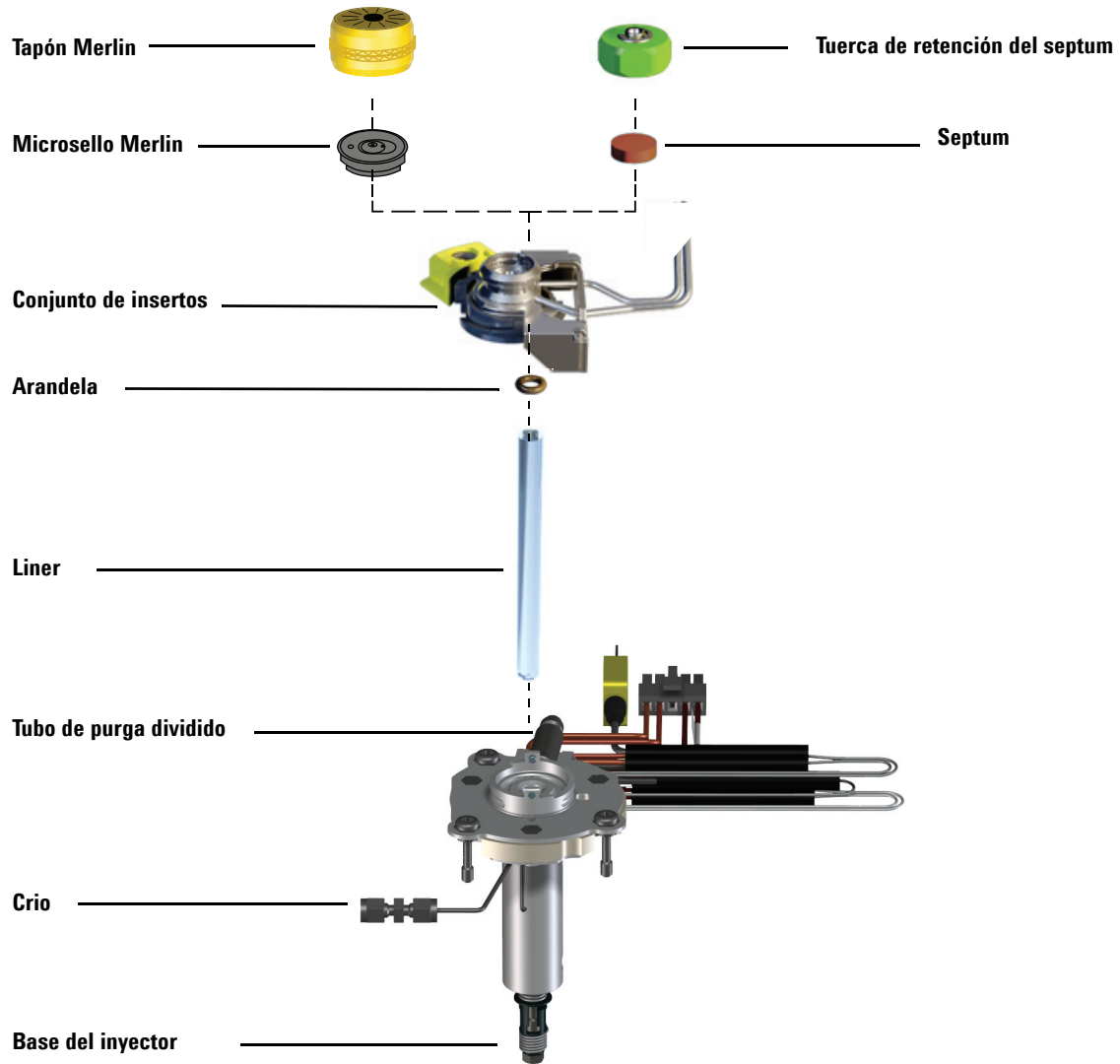
**Tabla 9** Otros consumibles y piezas para el inyector multimodo (MMI)

Descripción/cantidad	Referencia
Tuerca de retención del septum para espacio de cabeza	18740-60830
Tuerca de retención del septum	18740-60835
Septum de 11 mm, de alta temperatura y bajo sangrado, 50/paq	5183-4757
Septum de 11 mm, pre-perforado, de larga duración, 50/paq	5183-4761
Septum de Microsello Merlin (alta presión)	5182-3444

**Tabla 9** Otros consumibles y piezas para el inyector multimodo (MMI) (continuación)

Descripción/cantidad	Referencia
Septum de Microsello Merlin (30 psi)	5181-8815
Arandela de liner de fluorocarbono antiadherente (para temperaturas de hasta 350 °C), 10 uds.	5188-5365
Arandela de grafito para liner de split (para temperaturas por encima de los 350 °C), 10 uds.	5180-4168
Arandela de grafito para liner splitter (para temperaturas por encima de los 350 °C), 10 uds.	5180-4173
Kit de trampa de purga de split PM, un solo cartucho	5188-6495
Kit de limpieza, inyector multimodo. (Incluye 5 paños abrasivos y 5 paños de algodón.)	G3510-60820
Chips de precolumna de infusión multimodo Intuvo 9000 (2 uds.)	G4587-60665
Chips de puente de infusión multimodo Intuvo 9000 (2 uds.)	G4587-60675

## Vista detallada de las piezas del MMI



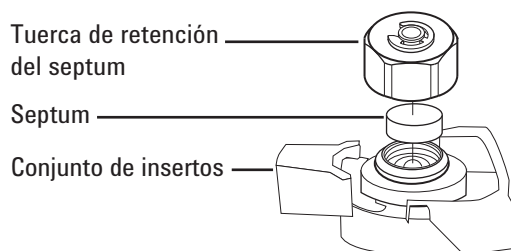
## Para cambiar el septum en el MMI

- 1 Prepare lo siguiente:
  - Septum de repuesto (Consulte la sección “Piezas y consumibles para el MMI” en la página 94).
  - Llave (hexagonal) para el cambio del septum
  - Lana de acero, grado 0 ó 00 (opcional)
  - Pinzas
  - Llave, inyector capilar (opcional)
- 2 Abra el asistente de mantenimiento del cromatógrafo: **Mantenimiento > Inyector > Realizar el mantenimiento > Sustituir el septum > Empezar el mantenimiento.** El asistente le guiará a través de los pasos necesarios para sustituir el septum. Estos pasos están repetidos a continuación:

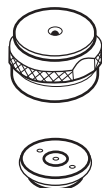
### ADVERTENCIA

**Tenga cuidado. Puede que el horno o el inyector estén tan calientes que produzcan quemaduras. Si el inyector está caliente, póngase unos guantes resistentes al calor para protegerse las manos.**

- 3 Quite la tuerca de retención del septum o de la tapa de Microsello Merlin.
- 4 Utilice las pinzas para extraer el septum o el Microsello Merlin del conjunto de insertos. No perforo ni arañe el interior del conjunto de insertos.



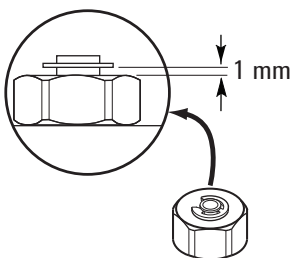
- 5 Presione con firmeza el septum nuevo o el Microsello Merlin en la conexión. El lado de las piezas metálicas del Microsello Merlin debe estar hacia abajo (hacia el horno).



- 6 Coloque la tuerca de retención del septum o de la tapa del Microsello Merlin y apriete con la mano. Apriete la tuerca de retención del septum hasta que la anilla en C sobresalga 1mm aproximadamente por encima de la tuerca.

**PRECAUCIÓN**

Apretar la tuerca del septum en exceso puede producir contaminación.



- 7 Restablezca el método analítico.
- 8 Si realizó esta operación con ayuda de la herramienta de mantenimiento del aparato, el cromatógrafo realizará comprobaciones en los momentos adecuados, y reinicializará automáticamente los contadores de mantenimiento.

Si no usó el asistente de mantenimiento del cromatógrafo, utilice la pantalla táctil del equipo para realizar las comprobaciones necesarias y para reinicializar los contadores de mantenimiento.

## Limpiar el asiento del septum del conjunto del inyector multimodo del MMI

- 1 Prepare lo siguiente:
  - Septum de repuesto (consulte la sección “Piezas y consumibles para el MMI” en la página 94).
  - Llave (hexagonal) para el cambio del septum
  - Lana de acero, grado 0 ó 00 (opcional)
  - Pinzas
  - Aire seco, comprimido y filtrado o nitrógeno
- 2 Establezca la temperatura del inyector por debajo de 40 °C manualmente, y espere a que el inyector se enfríe antes de continuar.

### ADVERTENCIA

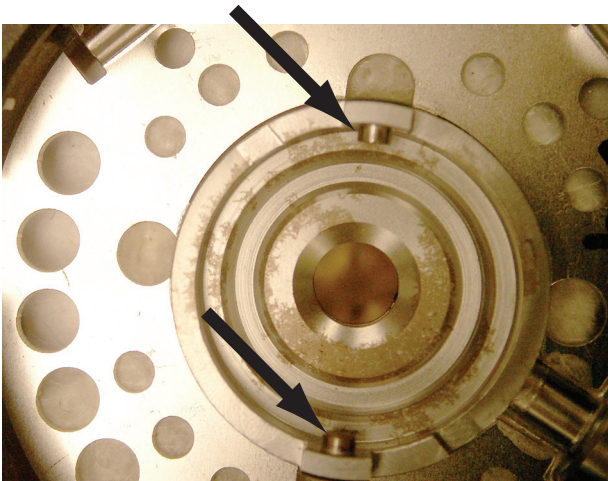
**Tenga cuidado. Puede que el horno o el inyector estén tan calientes que produzcan quemaduras. Si alguno de ellos está caliente, póngase unos guantes resistentes al calor para protegerse las manos.**

- 3 Deslice la lengüeta de bloqueo hacia adelante (en el sentido contrario al de las agujas del reloj). Levante el conjunto del septum recto hacia arriba y apártelo del inyector para evitar desportillar o romper el liner.



- 4 Quite la tuerca de retención del septum o de la tapa de Microsello Merlin.
- 5 Utilice las pinzas para extraer el septum o el Microsello Merlin de la tuerca de retención (Consulte la sección “Para cambiar el septum en el MMI” en la página 97).

- 6 Frote los residuos de la tuerca de retención y soporte del septum con un pedazo pequeño de lana de acero enrollado y unas pinzas. No realice esta operación encima del inyector.
- 7 Utilice aire comprimido o nitrógeno para eliminar las partículas de lana de acero y septum.
- 8 Alinee la lengüeta de la parte inferior del conjunto del septum con la ranura del conjunto del inserto y presione hacia abajo para conectarlas. Deslice la lengüeta de bloqueo a la izquierda



- 9 Presione con firmeza el septum nuevo o el Microsello Merlin en la conexión (Consulte la sección [“Para cambiar el septum en el MMI”](#) en la página 97).
- 10 Vuelva a colocar la tuerca de retención del septum o de la tapa del Microsello Merlin y apriete con la mano (Consulte la sección [“Para cambiar el septum en el MMI”](#) en la página 97).
- 11 Restablezca el método analítico.
- 12 Seleccione, en la pantalla táctil del cromatógrafo, **Mantenimiento > Inyector > Septum**, y toque **Reinicializar contador**.

## Cambio del liner y de la arandela del MMI

- 1 Prepare lo siguiente:
  - Arandela de repuesto (consulte la sección “Piezas y consumibles para el MMI” en la página 94).
  - Liner de repuesto
  - Pinzas
  - Llave (hexagonal) para el cambio del septum
  - Guantes sin pelusa
- 2 Abra el asistente de mantenimiento del cromatógrafo: **Mantenimiento > Inyector > Realizar el mantenimiento > Sustituir el liner y la arandela > Empezar el mantenimiento.** El asistente le guiará a través de la operación de sustitución. Estos pasos están repetidos a continuación:

### ADVERTENCIA

**Tenga cuidado. Puede que el horno o el inyector estén tan calientes que produzcan quemaduras. Si alguno de ellos está caliente, póngase unos guantes resistentes al calor para protegerse las manos.**

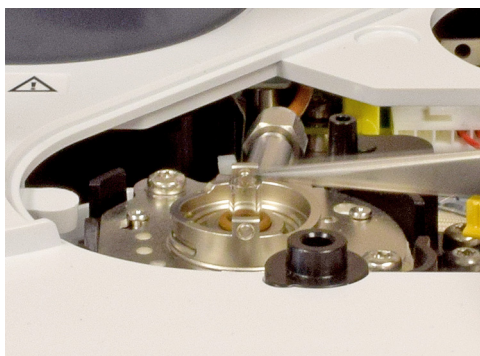
- 3 Deslice la lengüeta de bloqueo hacia adelante (en el sentido contrario al de las agujas del reloj). Levante el conjunto del septum recto hacia arriba y apártelo del inyector para evitar desportillar o romper el liner.



- 4 Suelte la arandela de la superficie de sellado con las pinzas.



- 5 Sujete el liner con las piezas y tire hacia fuera.



- 6 Limpie el inyector si hay contaminación visible o se sospecha que hay contaminación

Limpie los residuos de la arandela de la superficie de sellado.

- 7 **Si va a instalar un liner Ultra Inerte de Agilent**, el liner nuevo incluye una arandela pre-instalada. Use el envoltorio de envío para colocar el liner en el inyector sin contaminarlo por el contacto con su piel.
- a Con una mano, agarre suavemente la pestaña de la parte superior del envoltorio, por encima de la arandela.
  - b Con la otra mano sujete ligeramente el paquete, lo menos fuerte posible para que no se caiga. No haga presión sobre el liner.
  - c Gire la pestaña del envoltorio (no el liner) para abrir el paquete, y después sujete el liner con la pestaña.
  - d Use la parte superior del paquete para sujetar el liner y colocarlo en el inyector hasta que toque la precolumna en el fondo del inyector.



- 8 Para otros tipos de liners**, coloque una arandela sobre el liner y coloque el liner en el inyector.

**PRECAUCIÓN**

Póngase unos guantes limpios y sin pelusa para evitar la contaminación de las piezas con la suciedad y la grasa de la piel.

- a Deslice una arandela nueva en el liner de repuesto.
- b Coloque otra vez el liner en el inyector, empujándolo a fondo hasta que entre en contacto con el chip de infusión.



- 9** Alinee la lengüeta de la parte inferior del conjunto del septum con la ranura del conjunto del inserto y presione hacia abajo para conectarlas. Deslice la lengüeta de bloqueo hacia atrás.
- 10** Si realizó esta operación con ayuda de la herramienta de mantenimiento del aparato, el cromatógrafo realizará comprobaciones en los momentos adecuados, y reinicializará automáticamente los contadores de mantenimiento.

Si no usó el asistente de mantenimiento del cromatógrafo, utilice la pantalla táctil del equipo para realizar un test de **Fugas & Restricciones** del inyector y para reinicializar los contadores de mantenimiento.

- 11 Encienda el inyector. Deje purgar el inyector y la columna con gas portador durante 15 minutos antes de calentar el inyector o el horno de columna.
- 12 Limpie los contaminantes térmicamente (Consulte la sección [“Limpiar térmicamente los contaminantes del MMI”](#) en la página 105).
- 13 Restablezca el método analítico.

## Limpiar térmicamente los contaminantes del MMI

Se recomienda realizar una limpieza térmica del inyector con la columna instalada.

- 1 Coloque el inyector en el modo split.
- 2 Establezca el flujo de la columna al valor de funcionamiento normal.
- 3 Establezca el flujo de purga de split del inyector en 200 mL/min.
- 4 Purgue la columna con flujo de gas portador durante un mínimo de 10 minutos antes de calentar el horno.
- 5 Establezca la temperatura del detector a 25 °C por encima de la temperatura de funcionamiento normal.

### ADVERTENCIA

**Tenga cuidado. Puede que el horno, el inyector o el detector estén tan calientes que produzcan quemaduras. Si están calientes póngase unos guantes resistentes al calor para protegerse las manos.**

---

- 6 Establezca la temperatura del inyector a 300°C ó 25°C por encima de la temperatura de funcionamiento normal, para limpiar térmicamente los contaminantes del inyector, principalmente a través de la purga de split.
- 7 Establezca la temperatura del horno de columna a 25°C por encima de la temperatura final del horno del método GC para limpiar térmicamente los contaminantes de la columna. No exceda el límite de temperatura máxima establecido por el fabricante de la columna.
- 8 Limpie térmicamente durante 30 minutos o hasta que la línea base del detector esté libre de picos de contaminación.

## 4 Mantenimiento del MMI



## 5 Mantenimiento del FID

- Piezas y consumibles para el FID [108](#)
- Vista detallada de las piezas del FID [109](#)
- Para sustituir un chorro del FID [114](#)
- Para realizar el mantenimiento del conjunto del colector FID [117](#)
- Para comprobar la corriente de descarga del FID [125](#)
- Para comprobar la línea base del FID [126](#)
- Para instalar la chimenea de purga opcional del FID [127](#)
- Para limpiar térmicamente el FID [128](#)



## Piezas y consumibles para el FID

Consulte el catálogo de consumibles y suministros de Agilent para ver una lista más completa o visite el sitio web de Agilent para obtener la información más reciente ([www.agilent.com/chem/supplies](http://www.agilent.com/chem/supplies)).

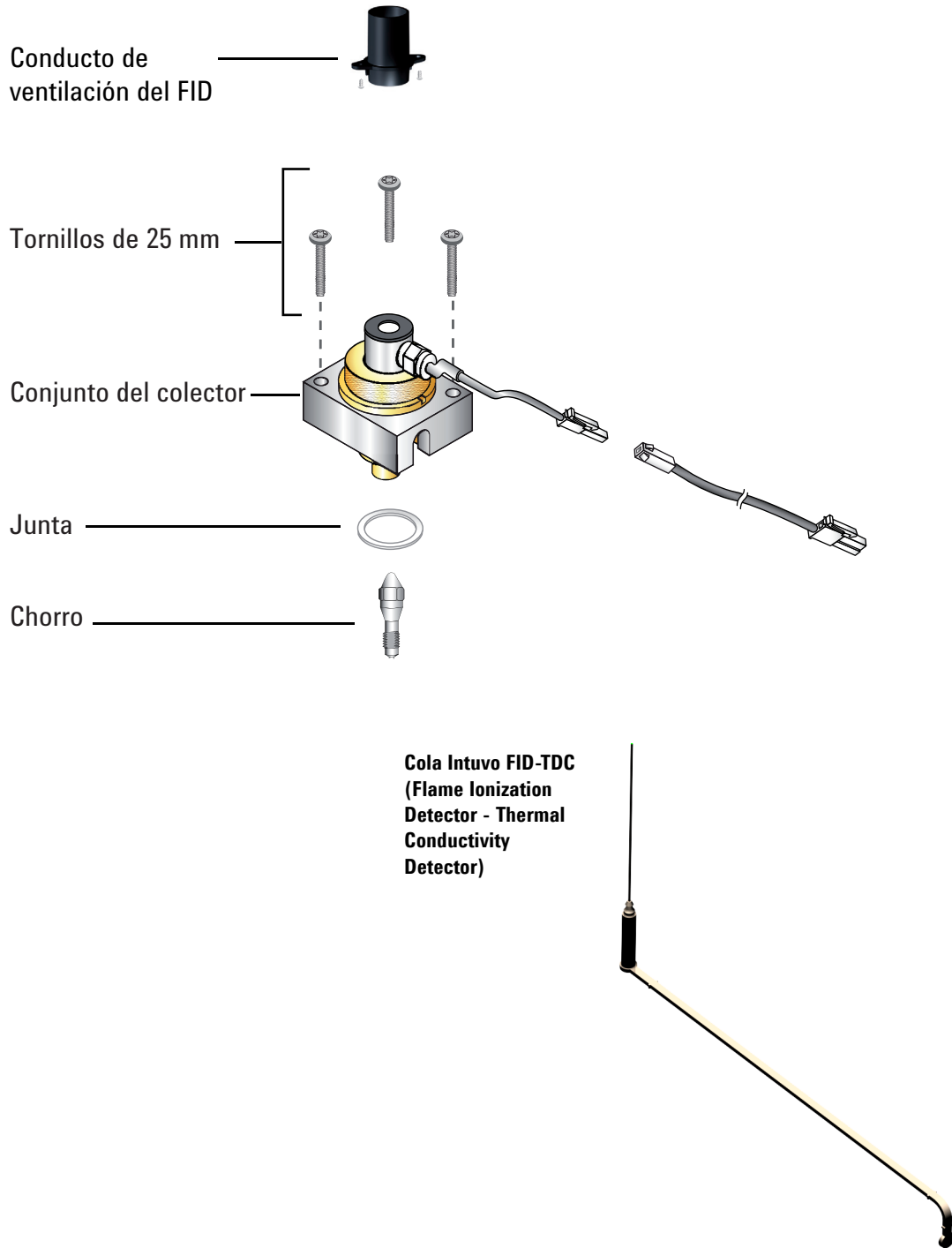
**Tabla 10** Piezas y subconjuntos del FID

Descripción	Referencia/cantidad
Tornillo, M4 × 25 mm, Torx, T20	0515-2712 (3/paq)
Chimenea de ventilación FID - Flame Ionization Detector, o detector de ionización de llama (incluye chimenea y tornillos autorroscantes)	G4580-60404
Conjunto del colector	G1531-60690
Chorro, FID, 0, id de 11 pulgadas	G4591-20320
Cola Intuvo FID-TDC (Flame Ionization Detector - Thermal Conductivity Detector)	G4583-60331

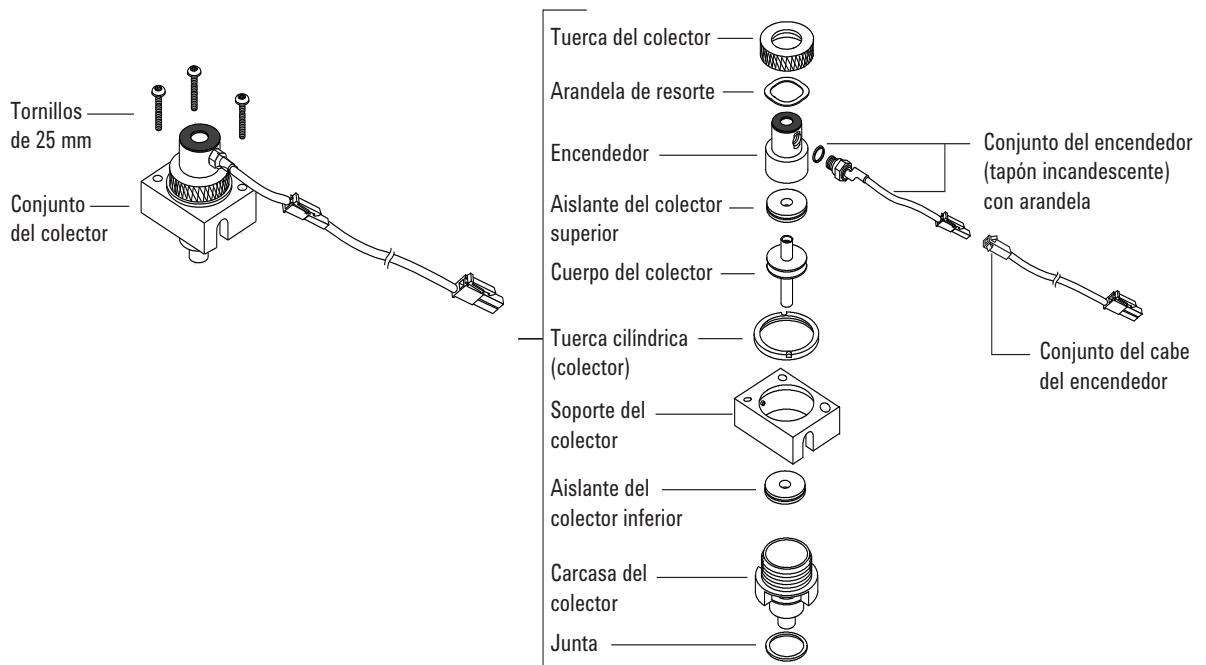
**Tabla 11** Piezas del conjunto del colector del FID

Descripción	Referencia/cantidad
Tornillo, M4 × 25 mm, Torx, T20	0515-2712 (3/paq)
Conjunto del colector	G1531-60690
Tuerca del colector	19231-20940
Arandela resorte	3050-1246
Tuerca almenada del encendedor	19231-20910
Tuerca almenada del encendedor, Hastelloy	19231-21060
Aislante del colector superior/inferior	G1531-20700
Cuerpo del colector	G1531-20690
Cuerpo del colector, Hastelloy	G1531-21090
Tuerca cilíndrica (colector)	19231-20980
Soporte del colector	G1531-20550
Carcasa del colector	G1531-20740
Junta	5180-4165 (12/paq)
Conjunto del encendedor (tapón incandescente) con arandela	19231-60680

## Vista detallada de las piezas del FID



## 5 Mantenimiento del FID



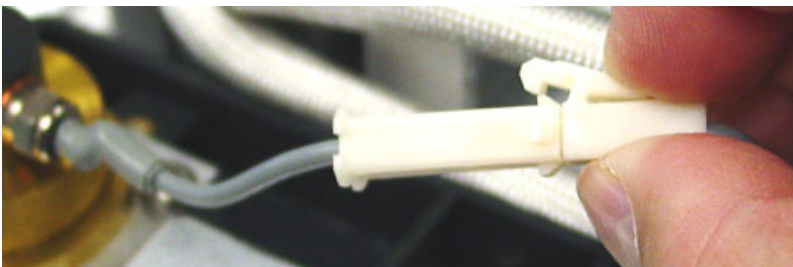
## Para sustituir el conjunto del colector del FID

- 1 Prepare lo siguiente:
  - Conjunto de colector de FID nuevo (consulte la sección “Piezas y consumibles para el FID” en la página 108).
  - Destornillador de torque Intuvo
  - Destornillador Torx T-20
  - Destornillador Torx T-10
  - Destornillador para tuercas de 1/4 pulgadas
  - Pinzas
  - Guantes sin pelusa

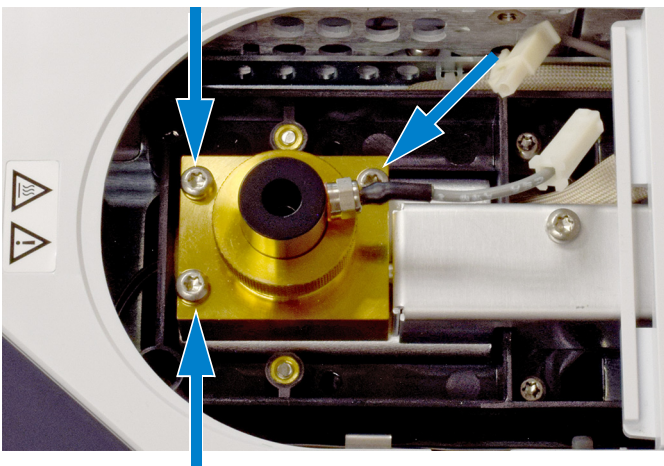
### PRECAUCIÓN

Para evitar la contaminación del FID, póngase unos guantes limpios y sin pelusa cuando manipule el conjunto del colector.

- 2 Prepare el sistema para el mantenimiento. **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Empezar el mantenimiento.** Espere a que el cromatógrafo (GC) esté listo.
- 3 Desconecte el conjunto del cable del encendedor.



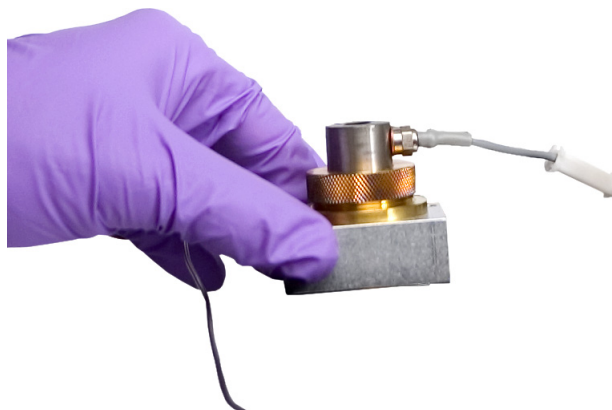
- 4 Quite los tres tornillos que sujetan el conjunto del colector a la plataforma de montaje.



**PRECAUCIÓN**

Este procedimiento expone el resorte de interconexión. Tenga cuidado de no tocar ni deformar dicho resorte mientras trabaja en el FID. Si se ensucia o se dobla se reducirá la sensibilidad del detector.

- 5 Levante y retire el conjunto de la plataforma.



- 6 Saque el conjunto del cable del encendedor del conjunto del colector nuevo, si lo hay.
- 7 Quite todas las tapas protectoras del conjunto del colector nuevo, si las hay.
- 8 Coloque el conjunto del colector nuevo en la carcasa.
- 9 Inserte los tres tornillos y apriételos (a 18 libras/pulgada).
- 10 Conecte el cable de extensión del encendedor.

- 11 Salga del modo de mantenimiento. En la pantalla táctil del GC toque en **Finalizado**. (Si se precisa, vaya a **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Finalizar**).
- 12 Revise el conjunto:
  - a Compruebe la corriente de descarga del FID (consulte la sección [“Para comprobar la corriente de descarga del FID”](#) en la página 125).
  - b Compruebe la línea base del FID (consulte la sección [“Para comprobar la línea base del FID”](#) en la página 126).
- 13 Si no usó el asistente de mantenimiento del cromatógrafo, utilice la pantalla táctil del equipo para reinicializar el contador del EMF. Consulte el *Manual de Utilización*.

## Para sustituir un chorro del FID

- 1 Prepare lo siguiente:
  - Chorro de sustitución
  - Destornillador Torx T-20
  - Destornillador para tuercas de 1/4 pulgadas
  - Pinzas
  - Aire seco, comprimido y filtrado o nitrógeno
  - Disolvente para limpiar el tipo de depósitos del detector
  - Paño limpio
  - Bastoncillo de algodón
  - Guantes sin pelusa
- 2 Abra el asistente de mantenimiento del cromatógrafo: **Mantenimiento > Detector > Realizar el mantenimiento > Sustituir el chorro FID > Empezar el mantenimiento**. El asistente le guiará a través de la operación de sustitución. Estos pasos están repetidos a continuación:

### ADVERTENCIA

**Tenga cuidado. Puede que el horno o el detector estén tan calientes que produzcan quemaduras. Si el detector está caliente, póngase unos guantes para protegerse las manos.**

---

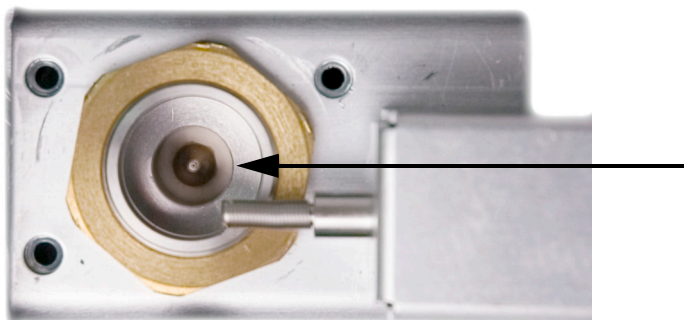
### PRECAUCIÓN

Póngase unos guantes limpios y sin pelusa para evitar la contaminación de las piezas con la suciedad y la grasa de la piel.

---

- 3 Extraiga el conjunto del colector del FID y colóquelo sobre un paño limpio (consulte la sección [“Para sustituir el conjunto del colector del FID”](#) en la página 111).

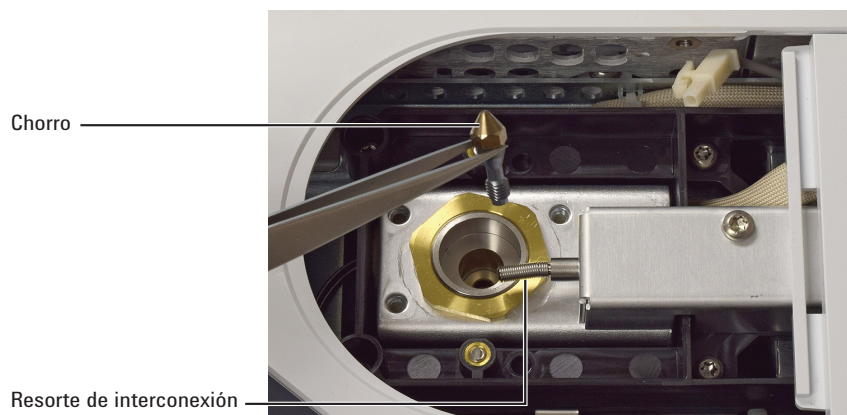
- Localice el chorro dentro de la carcasa.



**PRECAUCIÓN**

Manipule el chorro limpio o nuevo sólo con unas pinzas o poniéndose unos guantes.

- Afloje el chorro y sáquelo de la carcasa con unas pinzas.



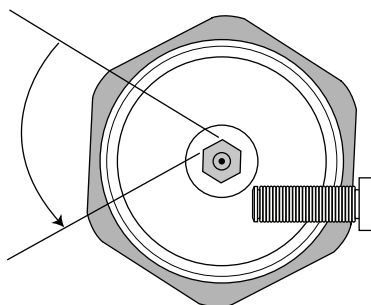
- Limpie la cavidad de la base del detector con disolvente, un bastoncillo y aire comprimido o nitrógeno.
- Utilice unas pinzas para colocar el chorro nuevo en la carcasa.

**PRECAUCIÓN**

No apriete el chorro demasiado. Apretar en exceso puede dañar el chorro, la base del detector o ambos. El par de torsión especificado es de 10 libras/pulgada.

- Atornille el chorro en la carcasa con cuidado. Apriete con la mano 1/6 de vuelta (1/6 de vuelta es una “cara” de un mango de destornillador normal, o la cabeza del chorro).

## 5 Mantenimiento del FID



- 9 Instale el conjunto del colector (consulte la sección [“Para sustituir el conjunto del colector del FID”](#) en la página 111).
- 10 Salga del modo de mantenimiento. Toque en **Finalizado**. (Si se precisa, vaya a **Mantenimiento > Detector > Realizar el mantenimiento > Sustituir el chorro FID > Finalizar**).
- 11 Reinicialice el contador del chorro. Consulte el *Manual de Utilización*.
- 12 Establezca un flujo de gas portador y purgue siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- 13 Compruebe la corriente de descarga del FID (consulte la sección [“Para comprobar la corriente de descarga del FID”](#) en la página 125).
- 14 Limpie térmicamente el detector (consulte la sección [“Para limpiar térmicamente el FID”](#) en la página 128).
- 15 Restablezca el método analítico.
- 16 Compruebe la línea base del FID (consulte la sección [“Para comprobar la línea base del FID”](#) en la página 126).

## Para realizar el mantenimiento del conjunto del colector FID

### NOTA

Lleve a cabo únicamente los procedimientos y reúna únicamente las piezas correspondientes a la tarea o tareas de mantenimiento deseadas.

---

#### 1 Prepare lo siguiente:

- Conjunto de encendedor de repuesto (consulte la sección “Piezas y consumibles para el FID” en la página 108).
- Tuerca almenada del encendedor de repuesto
- Dos aislantes del colector
- Colector
- Arandela resorte
- Junta
- Destornillador Torx T-20
- Destornillador para tuercas de 1/4 pulgadas
- Pinzas
- Llave de 5/16 pulgadas
- Guantes sin pelusa
- Paño limpio

### PRECAUCIÓN

Para evitar la contaminación del FID, póngase unos guantes limpios y sin pelusa cuando manipule el conjunto del colector.

---

- #### 2 Prepare el sistema para el mantenimiento. **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Empezar el mantenimiento.** Espere a que el cromatógrafo (GC) esté listo.

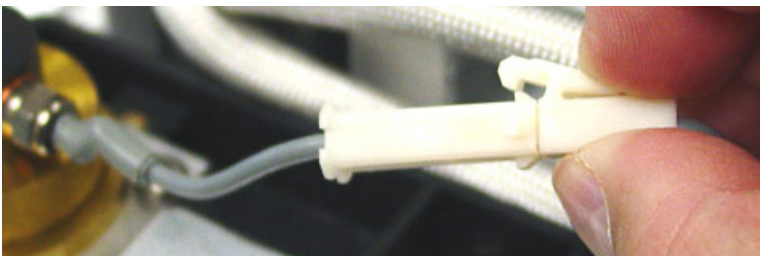
### ADVERTENCIA

**Tenga cuidado. Puede que el horno o el detector estén tan calientes que produzcan quemaduras. Si el detector está caliente, póngase unos guantes para protegerse las manos.**

---

3 Extraiga el encendedor del FID.

- a Desconecte el conjunto del cable del encendedor.



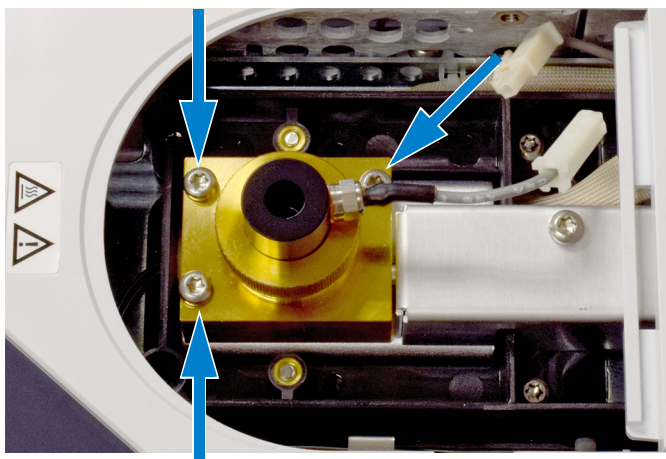
- b Afloje el encendedor con una llave.



- c Gire la tuerca con la mano en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Saque el encendedor y la arandela de cobre.

4 Si sólo está reemplazando el conjunto del encendedor del FID con arandela de cobre, vaya al [paso 16](#) para el montaje.

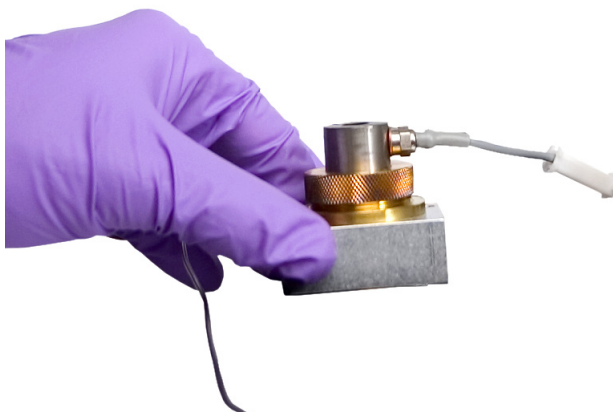
5 Quite los tres tornillos que sujetan el montaje del colector a la tira térmica del FID.



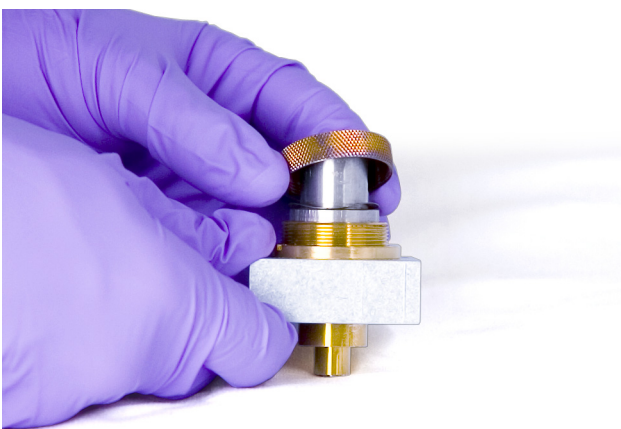
**PRECAUCIÓN**

Este procedimiento expone el resorte de interconexión. Tenga cuidado de no tocar ni deformar dicho resorte mientras trabaja en el FID. Si se ensucia o se dobla se reducirá la sensibilidad del detector.

- 6 Extraiga el conjunto del colector. Colóquelo sobre un paño limpio para seguir con el desmontaje.



- 7 Quite la junta del fondo del conjunto, si es necesario.
- 8 Extraiga la tuerca almenada del encendedor del FID.
  - a Afloje la tuerca del colector.
  - b Quite la tuerca del colector y la arandela resorte.



- c Saque la tuerca almenada de la carcasa del colector. Al sacar la tuerca almenada, algunas piezas del colector pueden estar pegadas. Colóquelas sobre un paño limpio para que no se arañen ni se ensucien.



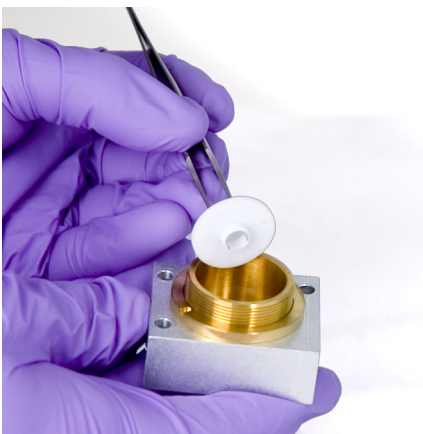
**9** Si sólo está reemplazando la tuerca almenada del FID, vaya al [paso 15](#) para realizar de nuevo el montaje.

**10** Extraiga el colector y los aislantes.

- a** Si es necesario, saque el colector y el aislante superior de la carcasa del FID: El aislante inferior puede salirse con el colector, pero se queda con frecuencia en la carcasa del FID. Coloque las piezas sobre un paño limpio.



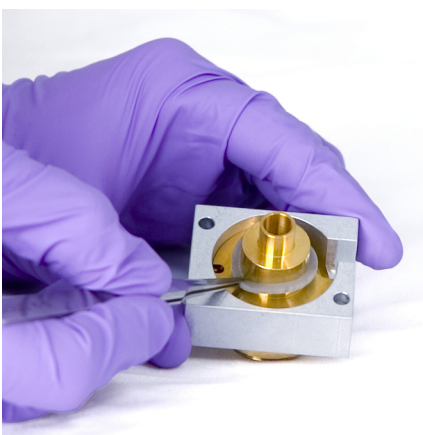
- b** Retire el aislante inferior con unas pinzas y coloque las piezas sobre un paño limpio.



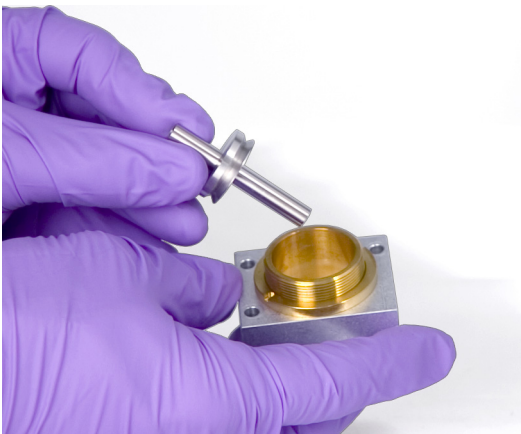
- 11 Si es necesario, extraiga la carcasa del colector del soporte.
- 12 Utilice unas pinzas para retirar la junta del fondo de la carcasa.

El conjunto del colector está ahora totalmente desmontado. Vuelva a montarlo de la siguiente forma:

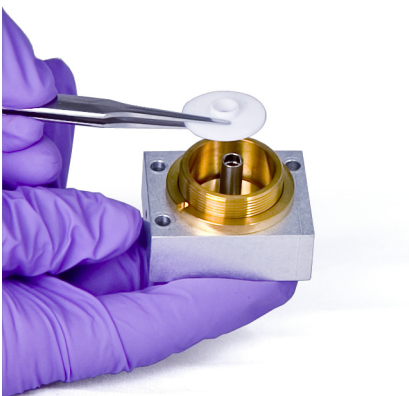
- 13 Utilice unas pinzas para instalar una junta nueva en la carcasa, asegurándose de que está colocada plana sobre la superficie de latón.



- 14 Coloque los aislantes del colector.
  - a Inserte uno de los aislantes en la base de la carcasa. Coloque el aislante con la superficie plana hacia fuera de la carcasa.
  - b Inserte el extremo largo del colector en la carcasa y el aislante inferior.



- c Inserte el otro aislante en la parte superior del colector, con la superficie plana hacia la carcasa.



**15** Coloque la tuerca almenada del encendedor del FID.

- a Oriente la tuerca almenada de forma que el orificio roscado para el encendedor mire hacia las piezas electrónicas.



- b Inserte la tuerca almenada del FID en la carcasa del colector.
- c Coloque la arandela resorte sobre la tuerca almenada.



- d Coloque la tuerca del colector sobre la tuerca almenada y apriete firmemente. El sello debería ser estanco. Mantenga la orientación del orificio del encendedor con la base como se muestra a continuación.

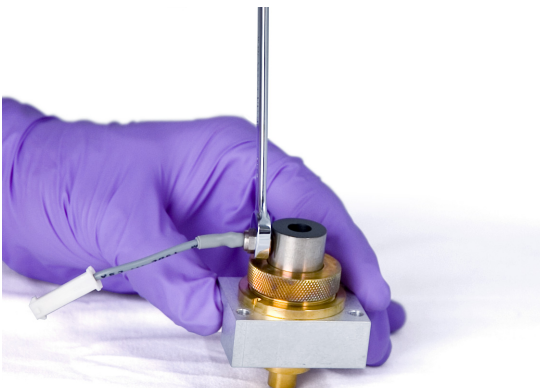


**16** Instale el encendedor del FID.

- a Inserte el encendedor y el sello de cobre en el orificio roscado de la tuerca almenada. Mantenga listas las roscas de acoplamiento.



- b Apriete el encendedor con una llave. Para la ignición se requiere un buen contacto eléctrico, sin suciedad alguna.



17 Coloque el conjunto del colector en la carcasa.

18 Inserte los tres tornillos y apriételos (a 18 libras/pulgada).



19 Conecte el cable de extensión del encendedor.

20 Salga del modo de mantenimiento. En la pantalla táctil del GC toque en **Finalizado**. (Si se precisa, vaya a **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Finalizar**).

21 Revise el conjunto:

- a Compruebe la corriente de descarga del FID (consulte la sección [“Para comprobar la corriente de descarga del FID”](#) en la página 125).
- b Limpie térmicamente el detector (consulte la sección [“Para limpiar térmicamente el FID”](#) en la página 128).
- c Compruebe la línea base del FID (consulte la sección [“Para comprobar la línea base del FID”](#) en la página 126).

22 Si no usó el asistente de mantenimiento del cromatógrafo, utilice la pantalla táctil del equipo para reinicializar los contadores del EMF. Consulte el *Manual de Utilización*.

## Para comprobar la corriente de descarga del FID

- 1 Cargue el método analítico.
  - Asegúrese de que los flujos sean aceptables para la ignición.
  - Caliente el detector a la temperatura de funcionamiento ó a 300 °C.
- 2 Apague la llama del FID.
- 3 Muestre la señal de salida del detector en **Status**. En la pantalla táctil del GC vaya a **Inicio > Lista de estados > +Añadir**. Seleccione **Salida del detector 1** (o **Salida del detector 2**) en la lista desplegable y después toque **Añadir**.
- 4 Compruebe que la salida sea estable y  $< 1,0$  pA.

Si la potencia de salida es inestable ó  $> 1,0$  pA, apague el GC y revise si el montaje de las piezas de la parte superior del FID y la contaminación son correctos. Si esta contaminación se limita al detector, limpie térmicamente el FID (consulte la sección [“Para limpiar térmicamente el FID”](#) en la página 128).
- 5 Encienda la llama.

## Para comprobar la línea base del FID

- 1 Cargue el método de verificación.
- 2 Establezca la temperatura del horno a 35 °C.
- 3 Muestre la señal de salida del detector en **Status**. En la pantalla táctil del GC vaya a **Inicio > Lista de estados > +Añadir**. Seleccione **Salida del detector 1** (o **Salida del detector 2**) en la lista desplegable y después toque en **Añadir**.
- 4 Cuando la llama esté encendida y el GC esté listo, compruebe que la potencia de salida es estable y < 20 pA.

Si la potencia de salida no es estable o es > 20 pA, el sistema o el gas pueden estar contaminados. Si esta contaminación se limita al detector, limpie térmicamente el FID (Consulte la sección [“Para limpiar térmicamente el FID”](#) en la página 128).

## Para instalar la chimenea de purga opcional del FID

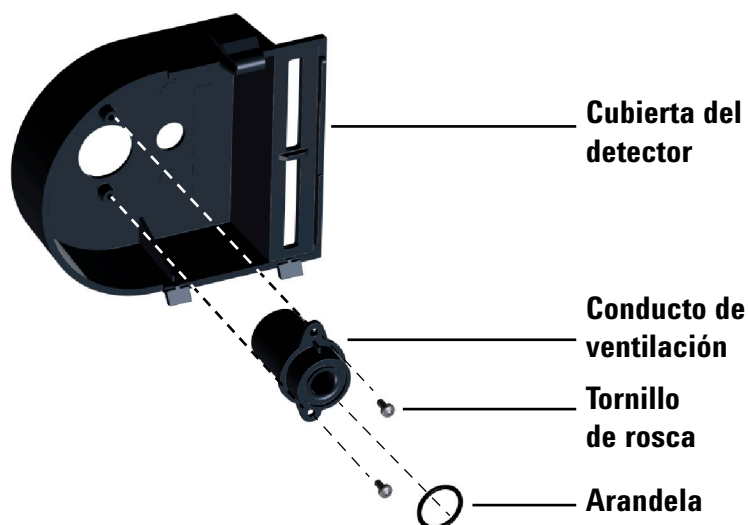
### ADVERTENCIA

Tenga cuidado. Puede que el detector esté tan caliente que produzca quemaduras. Si el detector está caliente, póngase unos guantes resistentes al calor para protegerse las manos.

### PRECAUCIÓN

Úselo en caso de que el disolvente cloruro de metileno u otros productos de la muestra generen subproductos corrosivos.

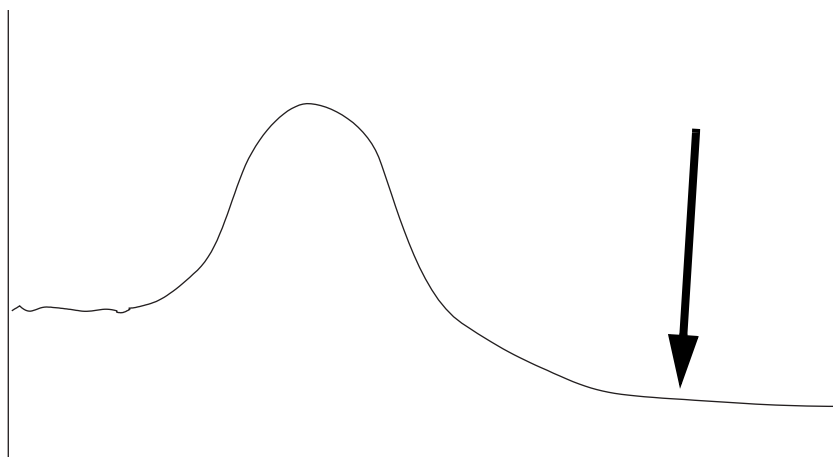
- 1 Quite la cubierta del detector.
- 2 Introduzca la arandela en el fondo de la chimenea de purga del FID.



- 3 Introduzca el extremo largo de la chimenea de purga del FID por el fondo de la cubierta del detector, de manera que los orificios de la chimenea de purga se alineen con los orificios de la cubierta.
- 4 Fije la chimenea de purga a la cubierta con dos tornillos autorroscantes.

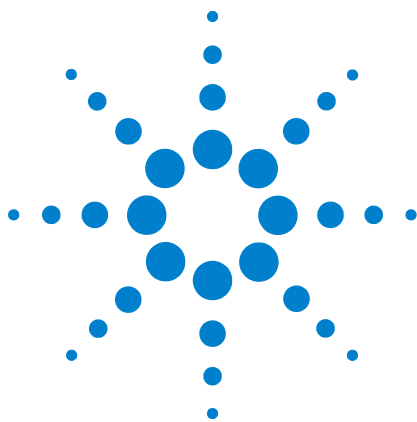
## Para limpiar térmicamente el FID

- 1 Establezca la temperatura del detector en un rango entre 350 y 375°C.
- 2 Establezca los flujos de funcionamiento normales.
- 3 Encienda la llama del FID
- 4 Establezca la temperatura del horno a 250°C ó a 25°C por encima de la temperatura máxima de funcionamiento normal. No exceda el límite de temperatura de la columna.
- 5 Mantenga esa temperatura durante 30 minutos o hasta que la línea base se asiente en un valor más bajo. Normalmente, la línea base subirá y luego bajará hasta un valor final inferior a la línea base inicial.



- 6 Restablezca el método analítico y deje que el FID se equilibre.
- 7 Compruebe el valor de salida del FID. Debe ser inferior al de la primera lectura. Si no lo es, póngase en contacto con su representante de Agilent.

Sin una columna instalada, la línea base de un sistema limpio debería ser < 20 pA.



## 6 Mantenimiento del TCD

Consumibles y piezas para el TCD 130

Para limpiar térmicamente los contaminantes del TCD 131



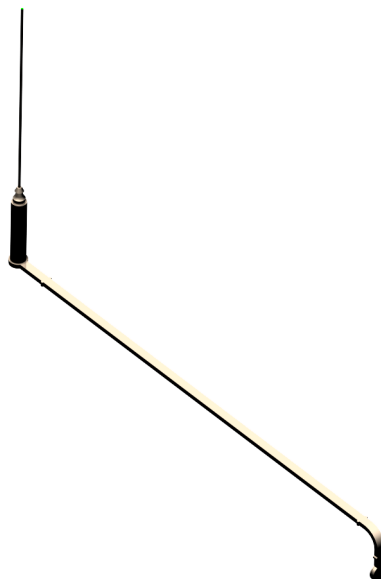
## Consumibles y piezas para el TCD

Consulte el catálogo de consumibles y suministros de Agilent para ver una lista más completa o visite el sitio web de Agilent para obtener la información más reciente ([www.agilent.com/chem/supplies](http://www.agilent.com/chem/supplies)).

**Tabla 12** Piezas y módulos del TCD

Descripción	Referencia/cantidad
Cola Intuvo FID-TDC (Flame Ionization Detector - Thermal Conductivity Detector)	G4583-60331

**Cola Intuvo FID-TDC  
(Flame Ionization  
Detector - Thermal  
Conductivity  
Detector)**



## Para limpiar térmicamente los contaminantes del TCD

- 1 Apague el filamento del TCD.
- 2 Ajuste la velocidad de flujo del gas de referencia entre 20 y 30 mL/min.
- 3 Ajuste la temperatura del horno a 375 °C.
- 4 Mantenga la temperatura a 375°C durante varias horas.
- 5 Cargue el método analítico.
- 6 Deje que el horno, el inyector y el detector se equilibren a temperatura de funcionamiento y vuelva a apretar las conexiones.





## 7

### Mantenimiento del FPD<sup>+</sup>

- Consumibles y piezas para el FPD<sup>+</sup> 134
- Vista detallada de las piezas del FPD<sup>+</sup> 135
- Cambio del filtro de longitud de onda del FPD<sup>+</sup> 136
- Retirar la cubierta del FPD<sup>+</sup> 139
- Sustituir el encendedor del FPD<sup>+</sup> 141
- Instalar la tapa del FPD<sup>+</sup> 144
- Limpieza de la soldadura del FPD<sup>+</sup> 145



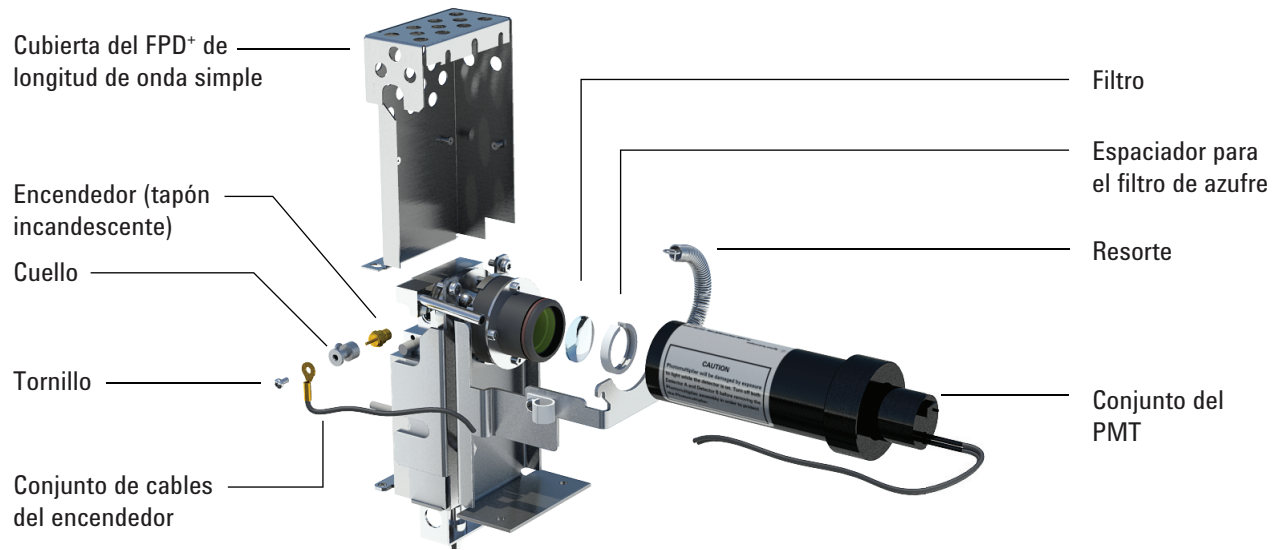
## Consumibles y piezas para el FPD<sup>+</sup>

Consulte el catálogo de consumibles y suministros de Agilent para ver una lista más completa o visite el sitio web de Agilent para obtener la información más reciente ([www.agilent.com/chem/supplies](http://www.agilent.com/chem/supplies)).

**Tabla 13** Materiales para el FPD

Descripción	Referencia/cantidad
Filtro de azufre	1000-1437
Espaciador del filtro de azufre	19256-20910
Filtro de fósforo	19256-80010
Conjunto de tubo de salida	G3435-60330
Arandela para conjunto de tubo de salida	0905-1014
Encendedor	19256-60750
Tornillo, M3 × 6 mm, T-10	0515-0680
Tuerca de sujeción	19256-20690
Resorte para fijar el tubo fotomultiplicador	1460-1160
Kit de mantenimiento preventivo, para un único FPD <sup>+</sup>	G3435-67000
Cola Intuvo FPD (Flame Photometric Detector)	G4583-60335

## Vista detallada de las piezas del FPD<sup>+</sup>



**Cola Intuvo FPD  
(Flame Photometric  
Detector)**



## Cambio del filtro de longitud de onda del FPD<sup>+</sup>

### PRECAUCIÓN

No toque el filtro sin llevar guantes. Para lograr un funcionamiento óptimo y evitar los arañazos, utilice unos guantes sin pelusa cuando monte e inserte el filtro en el conjunto.

---

- 1 Prepare lo siguiente:
  - Filtro de azufre con espaciador de filtro (consulte la sección “Consumibles y piezas para el FPD<sup>+</sup>” en la página 134).
  - Filtro de fósforo
  - Bastoncillo de algodón
  - Pañuelo para lentes
  - Guantes sin pelusa
- 2 Prepare el sistema para el mantenimiento. **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Empezar el mantenimiento.** Espere a que el cromatógrafo (GC) esté listo.
- 3 Compruebe que no haya tensión en el PMT.
  - a En la pantalla táctil toque en **Vista general**. Cuando aparezca el cursor, toque en **Salir** para salir de esa pantalla pero seguir en **Modo de mantenimiento**. (No toque en **Abortar**).
  - b Vaya a **Métodos > Método activo > Editar > Detectores**, elija **Detalles del detector**, y seleccione **Voltaje Alto Fotomultiplicador**.
  - c Si el potencial está activado, desactívelo y aplique el método actualizado.
  - d Vuelva a la pantalla de modo de mantenimiento (**Mantenimiento > Instrumento**).

### ADVERTENCIA

Tenga cuidado. Puede que el detector esté tan caliente que produzca quemaduras. Si el detector está caliente, póngase unos guantes resistentes al calor para protegerse las manos.

---

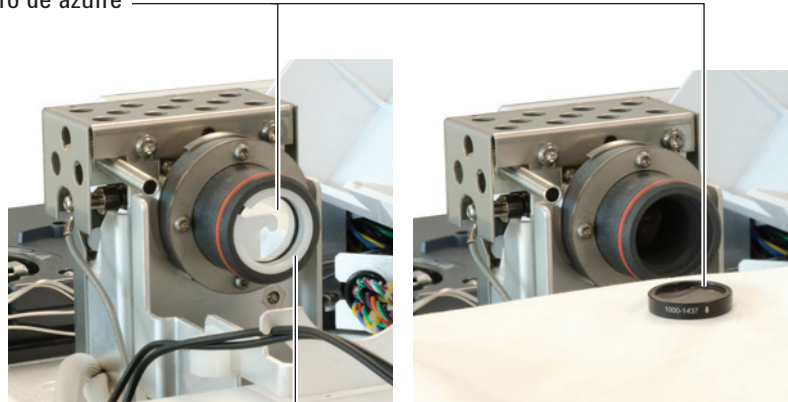
**PRECAUCIÓN**

El tubo fotomultiplicador (PMT) es sumamente sensible a la luz. Desconecte siempre el electrómetro (que apaga el alto voltaje del PMT) antes de extraer la carcasa del PMT o de abrir la cámara de emisiones. De no hacerlo, se puede destrozarse el PMT.

Incluso con el electrómetro apagado, es preciso proteger el PMT de la luz ambiente. Tapone la carcasa una vez extraída, colóquela con el extremo hacia abajo para no dejar pasar la luz o reduzca la luz ambiental antes de exponer el PMT. Una exposición breve (siempre con el electrómetro apagado) no lo dañará, pero la exposición prolongada provocará una pérdida gradual de sensibilidad.

- 4 Desconecte el resorte de retención que sujeta el conjunto del PMT al soporte. Tire del conjunto con un movimiento de rotación para sacarlo de la carcasa del filtro.
- 5 Para evitar que la luz dañe el PMT, ponga un tapón en el extremo o colóquelo mirando hacia abajo.
- 6 Coloque un paño limpio bajo el soporte del filtro para sujetar el filtro.
  - Para el filtro de fósforo, utilice la punta de madera afilada de un palillo de dientes o de un bastoncillo de algodón para desalojar el filtro de la carcasa.
  - Para el filtro de azufre (que se muestra más abajo), utilice la punta de madera del bastoncillo de algodón para sacar el espaciador del filtro. A continuación, saque el filtro de la carcasa.

Filtro de azufre



Espaciador para el filtro

**PRECAUCIÓN**

No utilice líquidos limpiadores, ya que dañarán el recubrimiento de la lente.

---

7 Limpie el filtro nuevo con un pañuelo para lentes.

**PRECAUCIÓN**

Los filtros están diseñados para que la luz de la llama pase en una dirección específica. El triángulo del borde del filtro de fósforo y la flecha del borde del filtro de azufre deben estar orientados *hacia el lado opuesto* de la llama y mirando *hacia* el PMT.

---

- 8 Instale el filtro en su carcasa. Instale el espaciador de filtro de azufre, si es necesario.
- 9 Sustituya el conjunto del PMT y fíjelo con el resorte.
- 10 Sujete los cables del PMT con los clips. Evite colocar los cables demasiado cerca de las áreas de calor (como el bloque de emisión o la tapa del horno).
- 11 Salga del modo de mantenimiento. En la pantalla táctil del GC toque en **Finalizado**. (Si se precisa, vaya a **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Finalizar**).

## Retirar la cubierta del FPD<sup>+</sup>

- 1 Prepare lo siguiente:
  - Destornillador Torx T-20
- 2 Prepare el sistema para el mantenimiento. En la pantalla táctil del GC, vaya a **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Empezar el mantenimiento**. Espere a que el cromatógrafo (GC) esté listo.

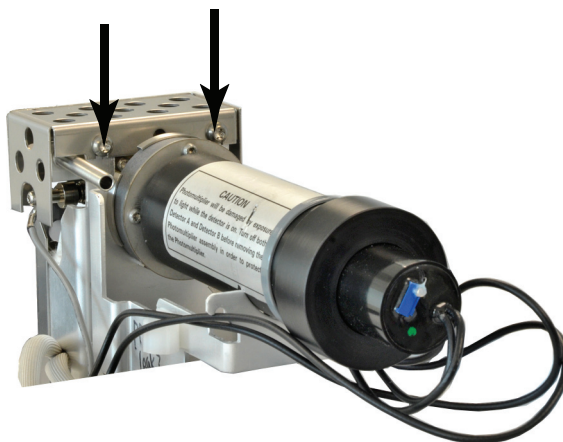
### PRECAUCIÓN

Al apagar el GC, apague primero la llama para evitar que la condensación gotee en el chorro y la columna.

### ADVERTENCIA

Tenga cuidado. Puede que el detector esté tan caliente que produzca quemaduras. Si el detector está caliente, póngase unos guantes resistentes al calor para protegerse las manos.

- 3 Abra la tapa superior del detector FPD.
- 4 Afloje los tornillos que aseguran la tapa del FPD a la parte superior del detector.



- 5 En un FPD de longitud de onda simple, retire los dos tornillos de la parte inferior izquierda de la tapa.



- 6 Quite la cubierta del detector.

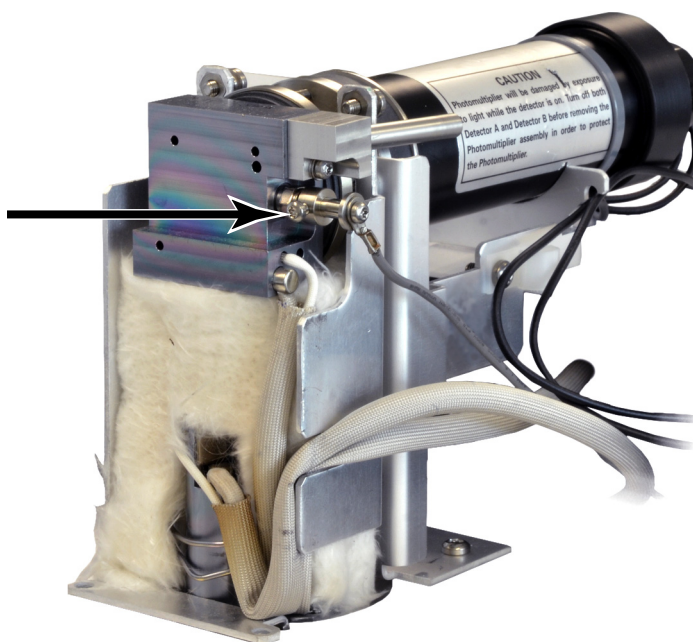
## Sustituir el encendedor del FPD<sup>+</sup>

- 1 Prepare lo siguiente:
  - Kit de repuesto del encendedor (Consulte la sección “Consumibles y piezas para el FPD<sup>+</sup>” en la página 134).
  - Destornilladores Torx, T-20 y T-10
  - Destornillador para tuercas (o llave) de 5/16 pulgadas
- 2 Prepare el sistema para el mantenimiento. **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Empezar el mantenimiento.** Espere a que el cromatógrafo (GC) esté listo.

### ADVERTENCIA

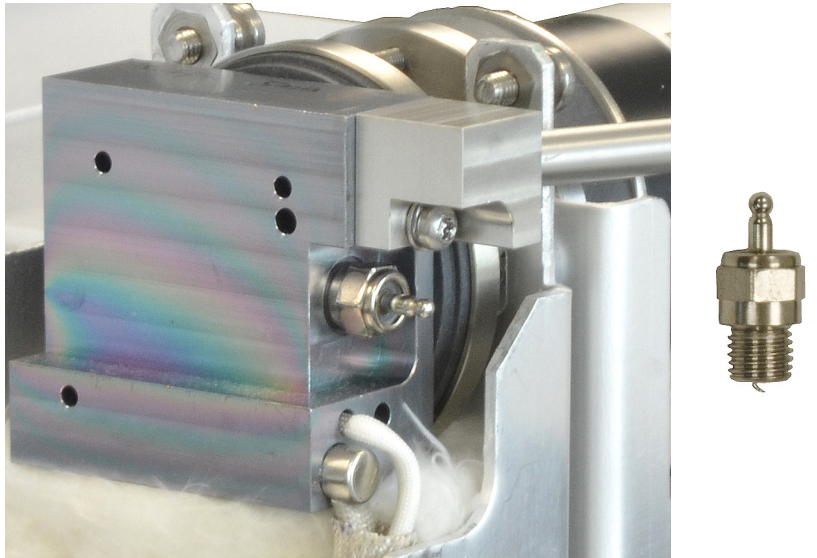
**Tenga cuidado. Puede que el detector esté tan caliente que produzca quemaduras. Si el detector está caliente, póngase unos guantes resistentes al calor para protegerse las manos.**

- 3 Retire la tapa del FPD. (Consulte la sección “Retirar la cubierta del FPD<sup>+</sup>” en la página 139).
- 4 Afloje el tornillo de sujeción que sujeta el conjunto de cables al encendedor. Retire el sujetor y el conjunto de cables.

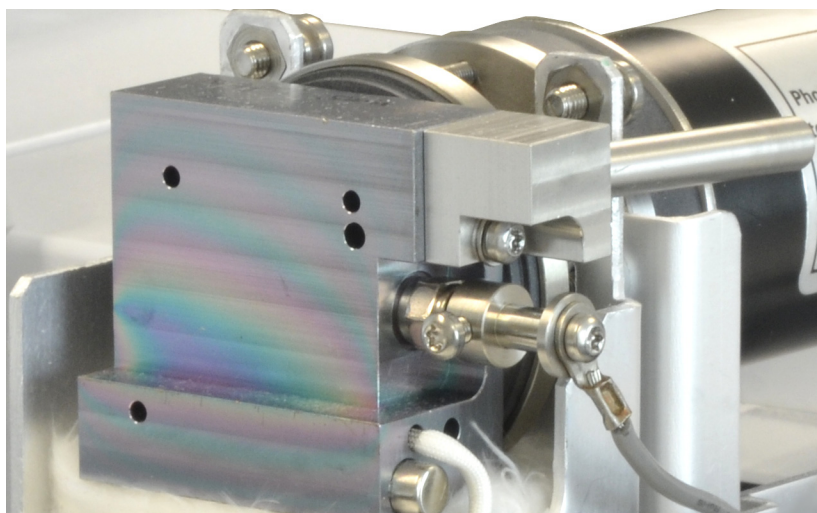


- 5 Utilice un destornillador de tuercas para aflojar y extraer el tapón incandescente.

- Si utiliza una llave de 5/16 pulgadas, puede que necesite retirar el conjunto del tubo de salida con un destornillador T-10 Torx



- 6 Instale el conjunto del encendedor nuevo y apriételo con un atornillador de tuercas. No apriete en exceso. (Si el encendedor incluye una arandela de cobre, deshágase de la misma.)
- 7 Vuelva a colocar el sujetor del encendedor y el conjunto del cable y apriete el tornillo. Alinee el tornillo de sujeción tal como aparece en la imagen. No permita que el tornillo de sujeción toque las piezas de metal como el bloque de emisión o el soporte de PMT (detector de longitud de onda doble).



- 8 Sustituya la tapa del FPD. (Consulte la sección “Instalar la tapa del FPD<sup>+</sup>” en la página 144).

- 9 Salga del modo de mantenimiento. En la pantalla táctil del GC toque en **Finalizado**. (Si se precisa, vaya a **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Finalizar**).
- 10 Espere 20 minutos para que el detector se caliente, y luego encienda la llama.
- 11 Reinicialice el contador EMF. Consulte el *Manual de utilización*.

## **Instalar la tapa del FPD <sup>+</sup>**

- 1** Prepare lo siguiente:
  - Destornillador Torx T-20
- 2** Instale la cubierta.

Detector de longitud de onda simple:

  - a** Empiece con los dos tornillos del lado derecho de la cubierta.
  - b** Empiece a apretar los tornillos de la base del lado izquierdo.
  - c** Apriete los tornillos del lado derecho.
- 3** Instale la cubierta del detector FPD.

## Limpieza de la soldadura del FPD<sup>+</sup>

### PRECAUCIÓN

La soldadura utiliza una capa de revestimiento inerte. Las sustancias abrasivas pueden dañar esta capa. Si restriega con fuerza también puede dañarse esta capa. Las soluciones o jabones con pH > 8 también pueden dañar esta capa. No limpie al vapor.

El FPD<sup>+</sup> soldadura, que constan de una línea de transferencia y ensamblajes de bloques de emisión, usan una capa de revestimiento inerte para mejorar el funcionamiento. Generalmente, no es necesario limpiar la soldadura manualmente. No obstante, si fuera necesario limpiar la soldadura para eliminar contaminación, tenga en cuenta que si expone el revestimiento inerte a sustancias abrasivas o a ciertos disolventes, se dañará el revestimiento. Si es necesario realizar una limpieza, siga las recomendaciones siguientes para obtener los mejores resultados:

- Enjuague con un disolvente adecuado para diluir los contaminantes previstos. No utilice soluciones abrasivas o muy básicas (observe la advertencia anterior). Disolventes recomendados: diclorometano, acetona o metanol.
- Puede utilizar ultrasonidos con moderación si es necesario, pero una exposición excesiva a ultrasonidos puede dañar la capa de revestimiento.
- Elimine con cuidado las partículas sólidas usando un cepillo de cerdas blandas de nailon. No restriegue con fuerza. Cepillo recomendado: Use el cepillo de limpieza del inyector MMI del kit de limpieza MMI (G3510-80820). (**NO** use el paño de limpieza abrasivo del inyector MMI, G3510-80829).





## 8 Mantenimiento del ECD

- Información de seguridad importante sobre el ECD [148](#)
- Consumibles y Piezas para el ECD [151](#)
- Vista detallada de las piezas del ECD [152](#)
- Para limpiar térmicamente el ECD [153](#)

En esta sección se describen las tareas de mantenimiento periódico para el detector de captura de electrones (ECD). Para ver información importante acerca de normativas y seguridad sobre este detector, consulte el folleto de información general y el CD que se proporcionaron con el detector.



## Información de seguridad importante sobre el ECD

El ECD contiene una celda cubierta con  $^{63}\text{Ni}$ , un isótopo radioactivo. Las partículas beta al nivel de energía del detector tienen poca potencia de penetración (la capa de revestimiento de unas cuantas hojas de papel detendrán la mayoría de ellas), pero pueden ser peligrosas si el isótopo se ingiere o se inhala. Es por esta razón que la celda debe manipularse con cuidado. Tapone las conexiones de entrada y salida del detector cuando éste no se esté usando. No introduzca nunca sustancias químicas corrosivas en el detector. Ventile el sistema de escape del detector fuera del entorno del laboratorio.

Consulte la documentación de seguridad que se proporcionó con el detector para ver información detallada importante sobre seguridad, mantenimiento y cumplimiento de la normativa de las autoridades locales.

### **ADVERTENCIA**

**Deben evitarse los materiales que pueden reaccionar con la fuente de  $^{63}\text{Ni}$ , bien formando productos volátiles o bien provocando la degradación física de la película metalizada. Estos materiales incluyen los compuestos oxidantes, ácidos, halógenos húmedos, ácido nítrico húmedo, hidróxido amónico, sulfuro de hidrógeno, PCB y monóxido de carbono. Esta lista no es exhaustiva, pero indica qué tipos de compuestos pueden provocar daños en los detectores de  $^{63}\text{Ni}$ .**

---

**ADVERTENCIA**

En el caso muy poco probable de que el horno y la zona calentada del detector se descontroren térmicamente (calentamiento máximo, incontrolado, por encima de los 400 °C) al mismo tiempo y de que el detector se mantenga expuesto a estas condiciones durante más de 12 horas, siga los pasos que se describen a continuación:

- 1 Después de desconectar la fuente de alimentación principal y de dejar enfriar el instrumento, tapone las aberturas de ventilación de entrada y salida del detector. Póngase unos guantes de plástico desechables y respete las precauciones de seguridad habituales del laboratorio.
- 2 Devuelva la celda para su eliminación, siguiendo las instrucciones incluidas en el Formulario de verificación de licencia (referencia 19233-90750).
- 3 Incluya una carta consignando el estado de deterioro.

Es muy improbable, incluso en esta situación tan poco común, que el material radioactivo se escape de la celda. Sin embargo, sí es posible que se produzcan daños permanentes en el recubrimiento de  $^{63}\text{Ni}$  del interior de la celda, por lo que ésta debe devolverse para su sustitución.

---

**ADVERTENCIA**

No utilice disolventes para limpiar el ECD.

---

**ADVERTENCIA**

No debe abrir la celda ECD a no ser que esté autorizado para hacerlo por los organismos de regulación nuclear locales. No toque los cuatro tornillos de cabeza hueca. Estos tornillos unen las dos mitades de la celda. Cuando los clientes de los Estados Unidos extraen o alteran los tornillos, infringen los términos y condiciones de la exención y podría crear un peligro para la seguridad.

---

Cuando manipule los ECD:

- Nunca coma, beba ni fume.
- Utilice siempre gafas de seguridad cuando trabaje con o cerca de un ECD abierto.

- Lleve ropa protectora como chaquetas de laboratorio, gafas de seguridad y guantes y siga las prácticas de laboratorio recomendadas. Después de manipular los ECDs, lávese las manos a conciencia con un producto limpiador suave y no abrasivo.
- Tapone las conexiones de entrada y salida cuando el ECD no se esté usando.
- Conecte el sistema de ventilación del ECD a una campana extractora o ventílelo en el exterior. Consulte la última revisión de la normativa 10 CRF, Parte 20 (incluido el Apéndice B) o la normativa estatal aplicable. Para otros países, consulte los requisitos equivalentes con el organismo apropiado.

Agilent Technologies recomienda una línea de venteo con un diámetro interno de 6 mm (1/4 pulgadas) como mínimo. Con una línea de este diámetro, la longitud no es fundamental.

#### **ADVERTENCIA**

**Los procedimientos de desmontaje y limpieza, aparte de la limpieza térmica, sólo debe llevarlos a cabo personal capacitado y debidamente autorizado para manipular materiales radioactivos. Las cantidades residuales de  $^{63}\text{Ni}$  radioactivo pueden eliminarse durante la realización de otros procedimientos, provocando una posible exposición peligrosa a la radiación  $\beta$  y  $\gamma$ .**

---

#### **PRECAUCIÓN**

Para evitar posibles riesgos de contaminación del área con material radioactivo, el sistema de escape del detector debe estar siempre conectado a una campana extractora o ventilado de algún otro modo en conformidad con la última revisión de la normativa 10 CFR, Parte 20, o con las normativas estatales acordadas por la Comisión de Regulación Nuclear (sólo en EE.UU.). Para otros países, consulte los requisitos equivalentes con el organismo apropiado.

---

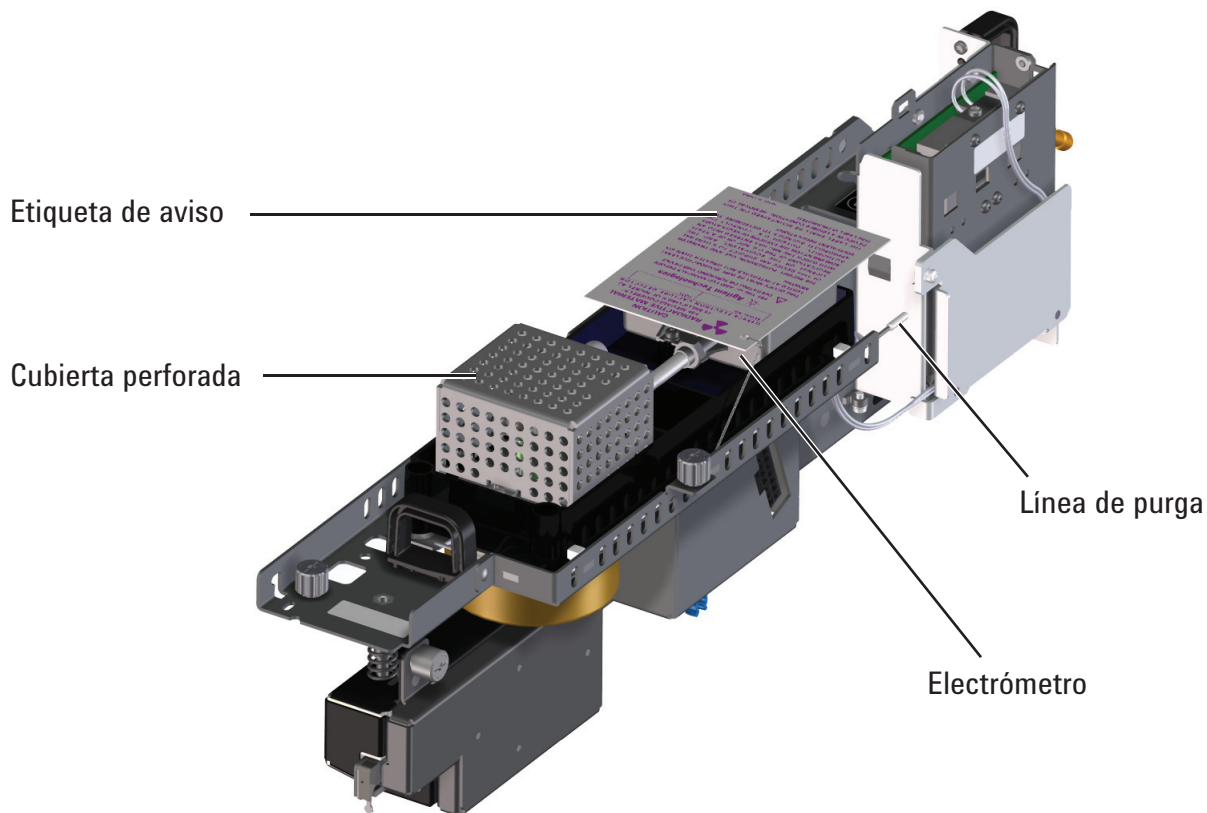
## Consumibles y Piezas para el ECD

Consulte el catálogo de consumibles y suministros de Agilent para ver una lista más completa o visite el sitio web de Agilent para obtener la información más reciente ([www.agilent.com/chem/supplies](http://www.agilent.com/chem/supplies)).

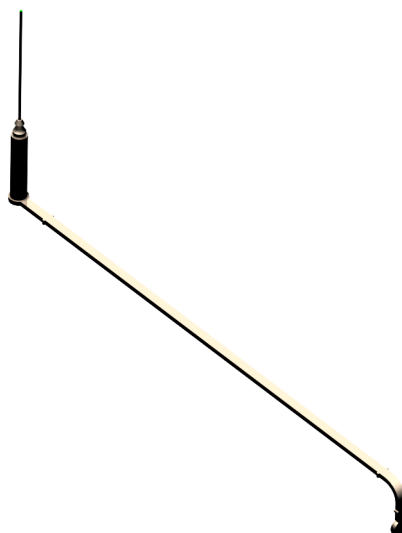
**Tabla 14** Piezas y consumibles del ECD

<b>Descripción</b>	<b>Referencia/cantidad</b>
Kit de test de limpieza del ECD	18713-60050
Cola Intuvo ECD (Electron Capture Detector)	G4583-60333

## Vista detallada de las piezas del ECD

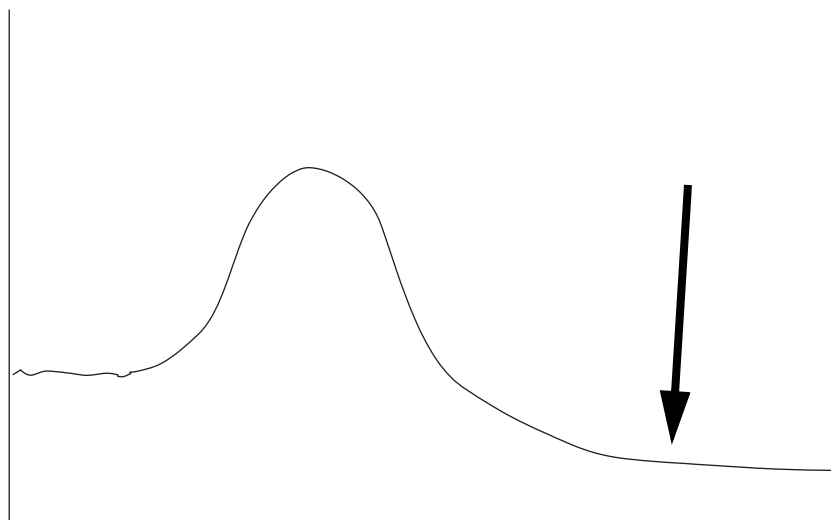


**Cola Intuvo ECD  
(Electron Capture  
Detector)**



## Para limpiar térmicamente el ECD

- 1 Con el horno a temperatura de operación normales, muestre el resultado del detector en **Estado**. Anote el valor de **Salida** para comparaciones posteriores.
  - a En la pantalla táctil del GC vaya a **Inicio > Lista de estados > +Añadir**.
  - b Seleccione **Salida del detector 1** (o **Salida del detector 2**) en la lista desplegable.
  - c Toque en **Añadir**.
- 2 Establezca la temperatura del ECD entre 350 y 375°C, el flujo de gas auxiliar en 60mL/min y la temperatura del horno a 250°C. Si la columna no está instalada, deje el horno apagado para protegerla.
- 3 Establezca la temperatura del horno a 250°C ó 25°C por encima de la temperatura máxima de funcionamiento normal. No exceda el límite de temperatura de la columna.
- 4 Deje que la limpieza térmica siga efectuándose durante varias horas y después, enfríe el sistema hasta las temperaturas de funcionamiento normal. En la figura siguiente se muestra el valor de salida del detector durante un ciclo de limpieza normal.



- 5 Compruebe el valor de salida del ECD en el cuadro de control. Debe ser inferior al de la primera lectura. Si no lo es, póngase en contacto con su representante de Agilent.
- 6 Restablezca el método analítico.





## 9 Mantenimiento del NPD

- Consumibles y piezas para el NPD [156](#)
- Vista detallada de las piezas del NPD [157](#)
- Para sustituir el conjunto de la perla del NPD [158](#)
- Mantenimiento del colector del NPD, los aislantes de cerámica y el chorro [163](#)
- Para comprobar la corriente de descarga del NPD [170](#)
- Limpieza térmica del NPD [171](#)



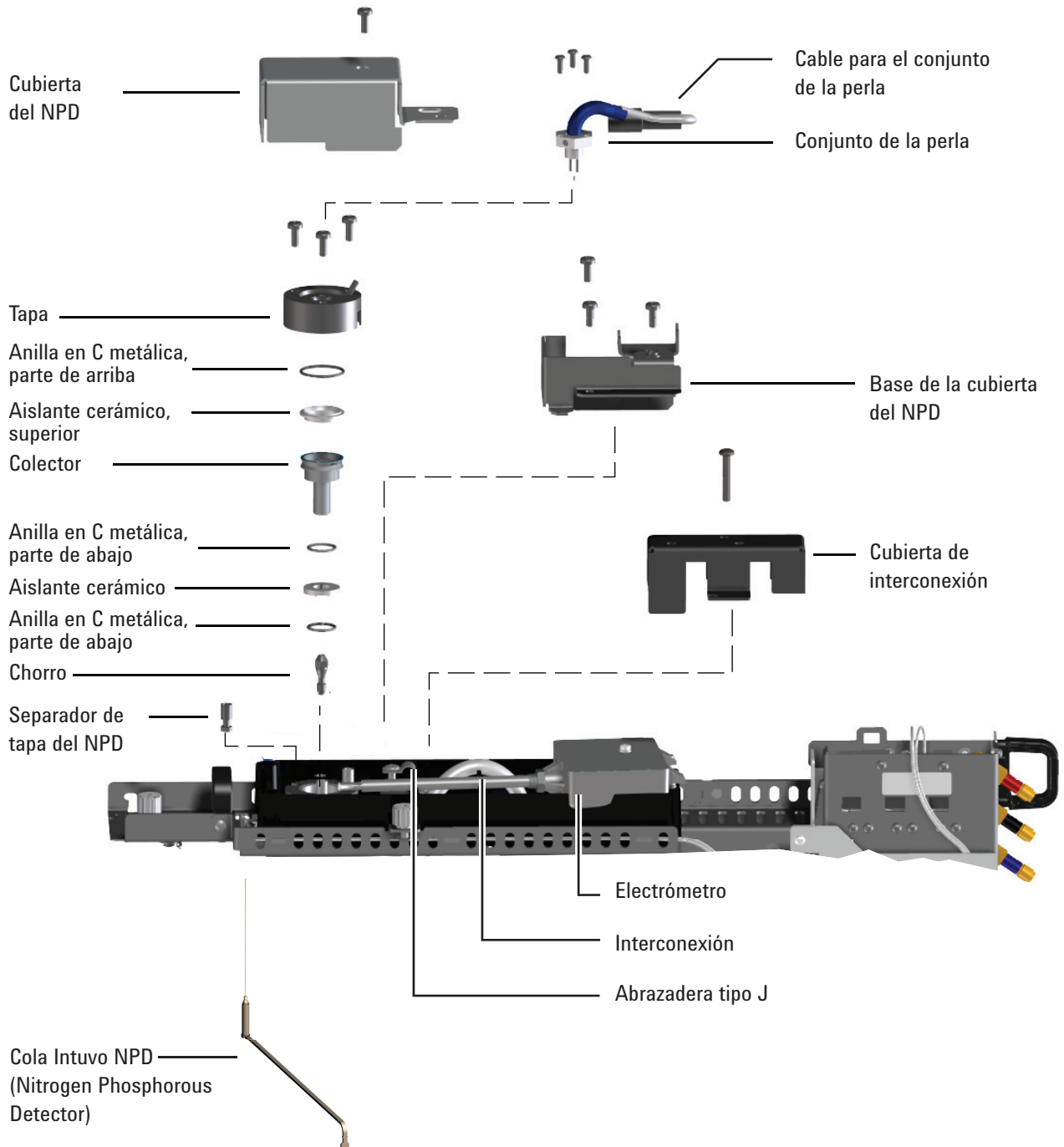
## Consumibles y piezas para el NPD

Consulte el catálogo de consumibles y suministros de Agilent para ver una lista más completa o visite el sitio web de Agilent para obtener la información más reciente ([www.agilent.com/chem/supplies](http://www.agilent.com/chem/supplies)).

**Tabla 15** Piezas del NPD

Descripción	Referencia/cantidad
Colector	G1534-20530
Tornillo, M3 × 0,5 × 8 mm	0515-0655
Conjunto de perla de cerámica blanca del NPD	G1534-60570
Conjunto de perla de cerámica negra del NPD	5183-2007
Conjunto de perla Blos del NPD	G3434-60806
Tornillo, M4 × 10 mm	0515-2495
Abrazadera tipo J	1400-0015
Kit aislante de cerámica del NPD <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arandelas en C de metal, superior e inferior</li> <li>• Aislantes de cerámica, superior e inferior</li> </ul>	5182-9722
Kit de muestras químicas NPD, solución de 0,65ppm de azobenceno, 1000ppm de octadecano, 1 ppm de malatión en isooctano, 3 ampollas	18789-60060
Separador de tapa del NPD	G1534-20590
Cola Intuvo NPD (Nitrogen-Phosphorous Detector)	G4583-60334

## Vista detallada de las piezas del NPD



## Para sustituir el conjunto de la perla del NPD

- 1 Prepare lo siguiente:
  - Conjunto de perla del NPD de repuesto (consulte la sección “Consumibles y piezas para el NPD” en la página 156).
  - Guantes sin pelusa
  - Destornillador Torx T-10
- 2 Seleccione opciones del GC para una perla nueva.
  - a Habilite **Perla seca** y **Ajuste automático**. En la pantalla táctil del GC vaya a **Ajustes > Configuración > Detectores**.
  - b Apague la perla. Vaya a **Métodos > Editar > Detectores**. Seleccione **Detalles del detector**, apague la perla y toque **Aplicar**.

Usuarios del sistema de datos de Agilent: Haga los mismos cambios indicados arriba, aplíquelos al GC y después guarde el método del sistema de datos y apague la sesión del instrumento.

- 3 Prepare el sistema para el mantenimiento. **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Empezar el mantenimiento**. Espere a que el GC esté listo para continuar (todas las zonas enfriadas a temperaturas seguras para su manipulación).

### PRECAUCIÓN

La perla es delicada. Tenga cuidado de no romper ni fracturar la perla. Cuando lleve a cabo el mantenimiento del NPD, no toque la perla con los dedos y evite que entre en contacto con otras superficies.

---

- 4 Retire la cubierta de plástico oscuro del detector si todavía está.
- 5 Póngase unos guantes sin pelusa antes de tocar cualquier pieza del detector.

### ADVERTENCIA

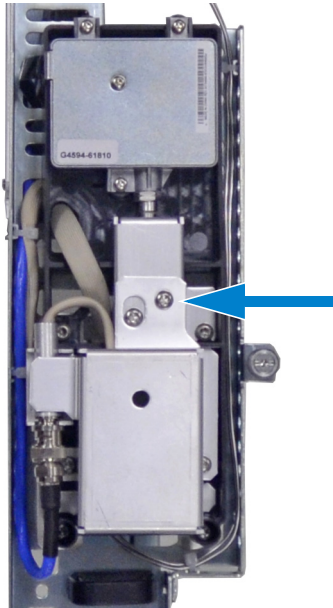
**Tenga cuidado. Puede que el detector esté tan caliente que pueda producir quemaduras.**

---

**PRECAUCIÓN**

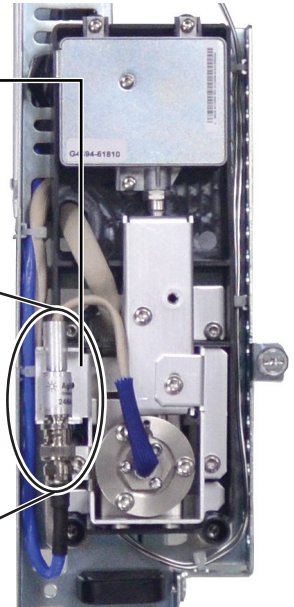
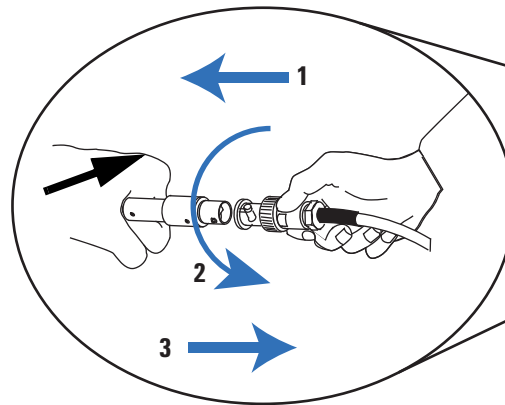
Póngase unos guantes limpios y sin pelusa para evitar la contaminación de las piezas con la suciedad y la grasa de la piel.

- 6 Retire el tornillo T20 que sujeta la cubierta del NPD, y retire dicha cubierta.

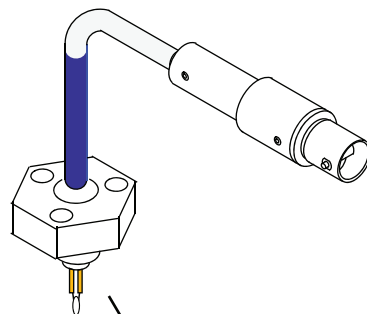


- 7 Levante el cable de la perla del NPB y sáquelo de la base de la cubierta del NPD. Gire la anilla para desconectar el cable del conjunto de la perla. Presione y gire el cierre para que el botón se deslice en la ranura y, a continuación, separe los extremos del cable.

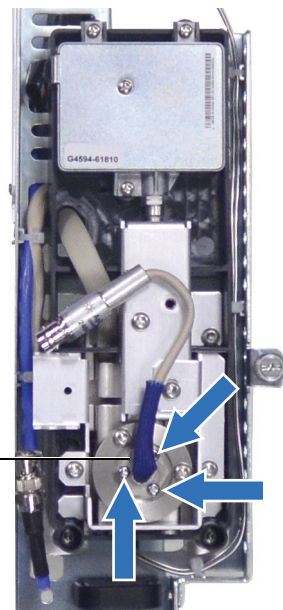
Soporte para el cable de perla en la base de la cubierta NPD



8 Retire los 3 tornillos Torx T-10 del conjunto de la perla.



Bead assembly

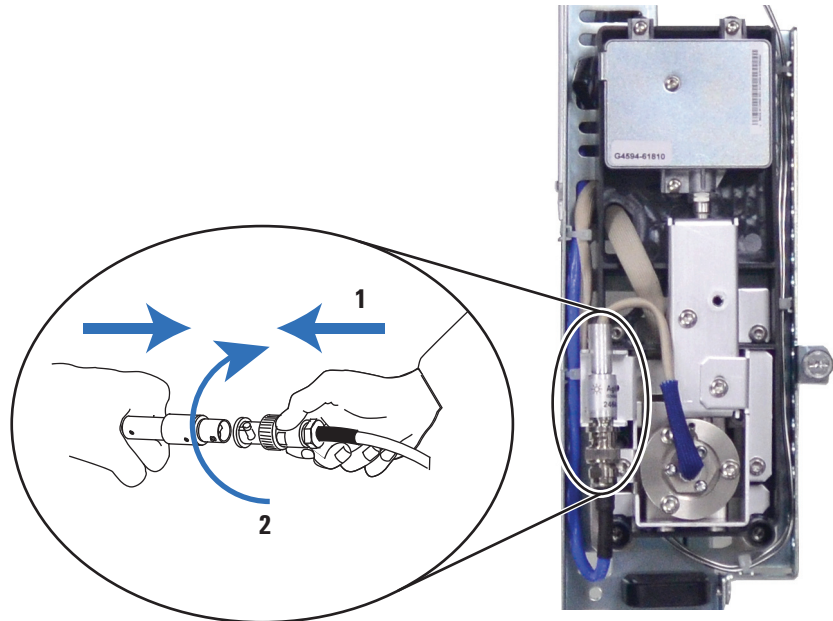


9 Tire hacia arriba con cuidado y extraiga el conjunto de la perla usado. Evite que la perla golpee en los laterales del colector.

10 Quite la tapa protectora que cubre la perla nueva.

11 Monte el conjunto de la perla nueva en la tapa del NPD. Tenga cuidado de que la perla no golpee en los laterales de la tapa o el colector.

- 12 Sustituya la los tornillos. Apriete con la mano el primer tornillo, apriete los tornillos restantes normalmente y a continuación apriete por completo el primer tornillo. No apriete los tornillos demasiado.
- 13 Doble cuidadosamente el módulo con la perla y vuelva a conectarlo en el cable del NPD. Gire el anillo para fijar la conexión.



- 14 Instale la cubierta del NPD y la cubierta de plástico oscuro del detector. Todas las cubiertas deben estar cerradas para obtener una línea base del NPD estable.
- 15 Salga del modo de mantenimiento. En la pantalla táctil del GC toque en **Finalizado**. (Si se precisa, vaya a **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Finalizar**).
- 16 Con todos los gases abiertos, caliente el detector a 150°C y mantenga la temperatura unos 15 minutos; a continuación, suba la temperatura a 250°C y manténgala durante 15 minutos.
- 17 Aumente la temperatura hasta el valor de funcionamiento (se recomienda de 310 a 320°C). Deje 15 minutos para que se equilibre.
- 18 Compruebe la corriente de descarga del NPD (consulte la sección [“Para comprobar la corriente de descarga del NPD”](#) en la página 170). Si es > 2,0 pA, revise la instalación de la perla o consulte el *Manual de resolución de problemas*.

- 19 Si utiliza un sistema de datos de Agilent, conecte al instrumento.
- 20 Restablezca el método analítico. Confirme las velocidades de flujo de hidrógeno, aire, gas auxiliar del detector.
- 21 Comience el proceso **Adjust offset**. Introduzca la desviación deseada en el campo **Target offset**. La desviación predeterminada es de 20 pA para las perlas Blos y 30 pA para perlas blancas o negras. Para estas últimas, una desviación comprendida entre 25 y 30 pA es suficiente en la mayoría de las aplicaciones. La duración de la perla puede acortarse con desviaciones más altas.
- 22 Reinicialice el contador de la perla. Consulte el *Manual de utilización*.

## Mantenimiento del colector del NPD, los aislantes de cerámica y el chorro

Cuando sustituya el chorro, instale siempre un colector, unos aislantes de cerámica y unas anillas metálicas en C nuevos.

Al sustituir el colector, Agilent recomienda sustituir los aislantes de cerámica y las anillas metálicas en C.

### 1 Prepare lo siguiente:

- Kit aislante de cerámica del NPD (consulte la sección [“Consumibles y piezas para el NPD”](#) en la página 156).
- Colector
- Tapa para la perla
- Destornilladores Torx T-10 y T-20
- Pinzas
- Bastoncillo de algodón
- Disolvente
- Metanol
- Chorro
- Guantes sin pelusa
- Aire seco, comprimido y filtrado o nitrógeno

### PRECAUCIÓN

La perla es delicada. Tenga cuidado de no romper ni fracturar la perla. Cuando lleve a cabo el mantenimiento del NPD, no toque la perla con los dedos y evite que entre en contacto con otras superficies.

2 Compruebe y apunte la corriente de descarga del NPD para tenerlo como referencia (consulte la sección [“Para comprobar la corriente de descarga del NPD”](#) en la página 170).

3 Seleccione las opciones del GC.

- a En la pantalla táctil del GC vaya a **Ajustes > Configuración > Detectores**. Habilite **Perla seca** y **Ajuste automático**.
- b Apague la perla. Vaya a **Métodos > Editar > Detectores**. Seleccione **Detalles del detector**, apague la perla y toque en **Aplicar**.

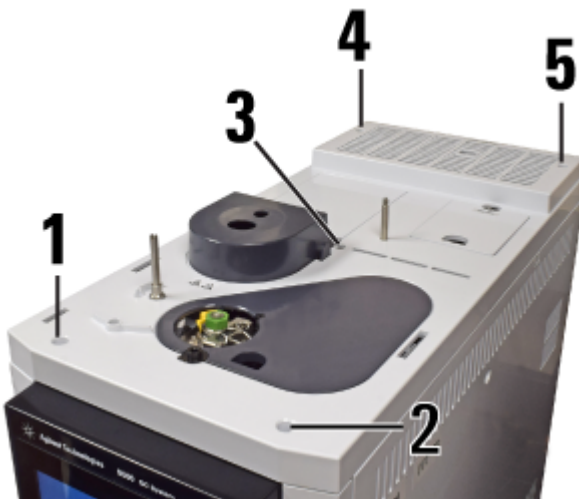
Usuarios del sistema de datos de Agilent: Haga los mismos cambios indicados arriba, aplíquelos al GC y después guarde el método del sistema de datos y apague la sesión del instrumento.

- 4 Prepare el sistema para el mantenimiento. **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Empezar el mantenimiento.** Espere a que el cromatógrafo (GC) esté listo.

**ADVERTENCIA**

**Tenga cuidado. Puede que el detector esté tan caliente que pueda producir quemaduras.**

- 5 Retire todos los inyectores y bandejas instalados/as, y consérvelos.
- 6 Extraiga la cubierta superior y las cubiertas del inyector, del detector y de la trampa de válvula de purga dividida. Extraiga los tornillos de la cubierta superior en el orden indicado.

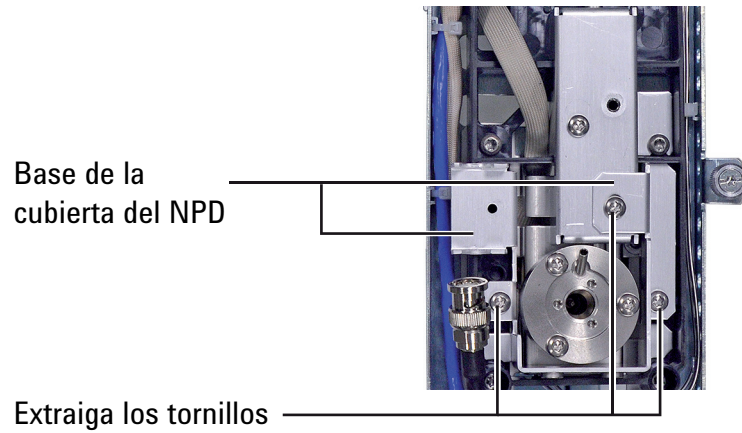


- 7 Extraiga la perla. (consulte la sección “Para sustituir el conjunto de la perla del NPD” en la página 158).

**PRECAUCIÓN**

Póngase unos guantes limpios y sin pelusa para evitar la contaminación de las piezas con la suciedad y la grasa de la piel.

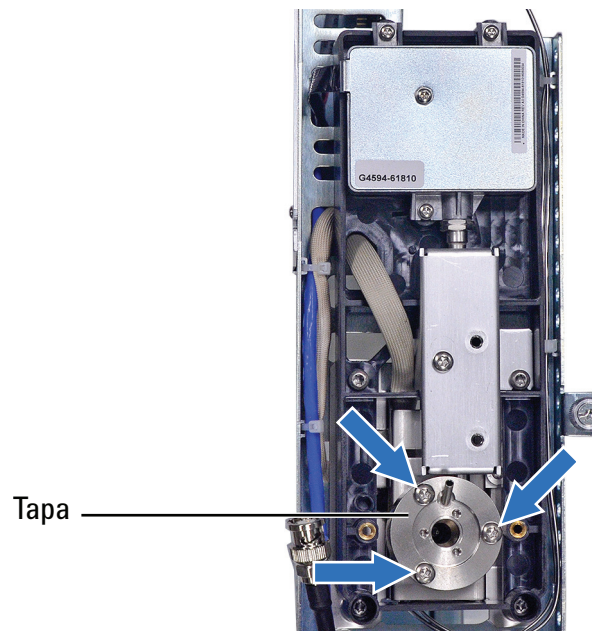
- 8 Retire los tres tornillos que sujetan la base de la cubierta, y retire la base de la cubierta.



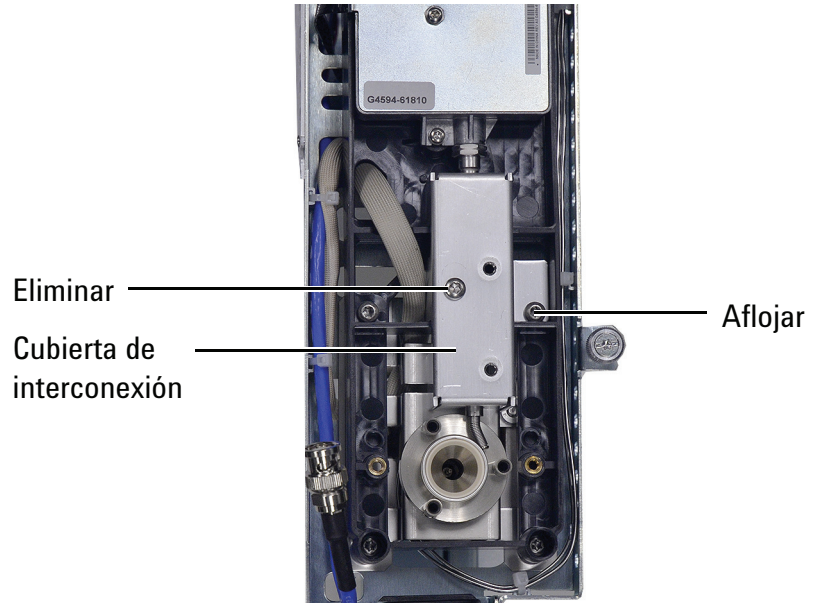
**PRECAUCIÓN**

Este procedimiento expone el resorte de interconexión. Tenga cuidado de no tocar ni deformar el resorte mientras trabaja en el NPD. Si se ensucia o se dobla se reducirá la sensibilidad del detector.

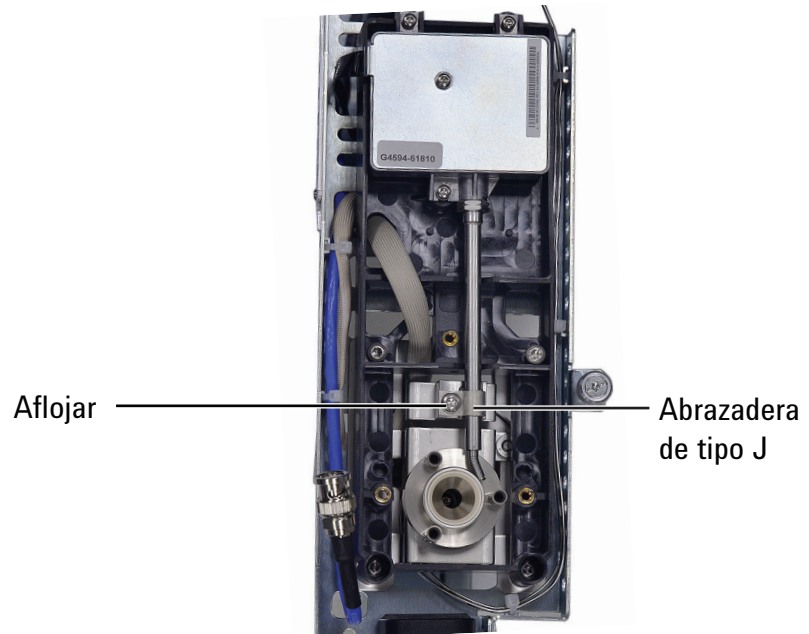
- 9 Quite los tornillos que sujetan la tapa y retírela. La anilla en C de metal de arriba y el aislante de cerámica superior pueden estar pegados a la tapa.



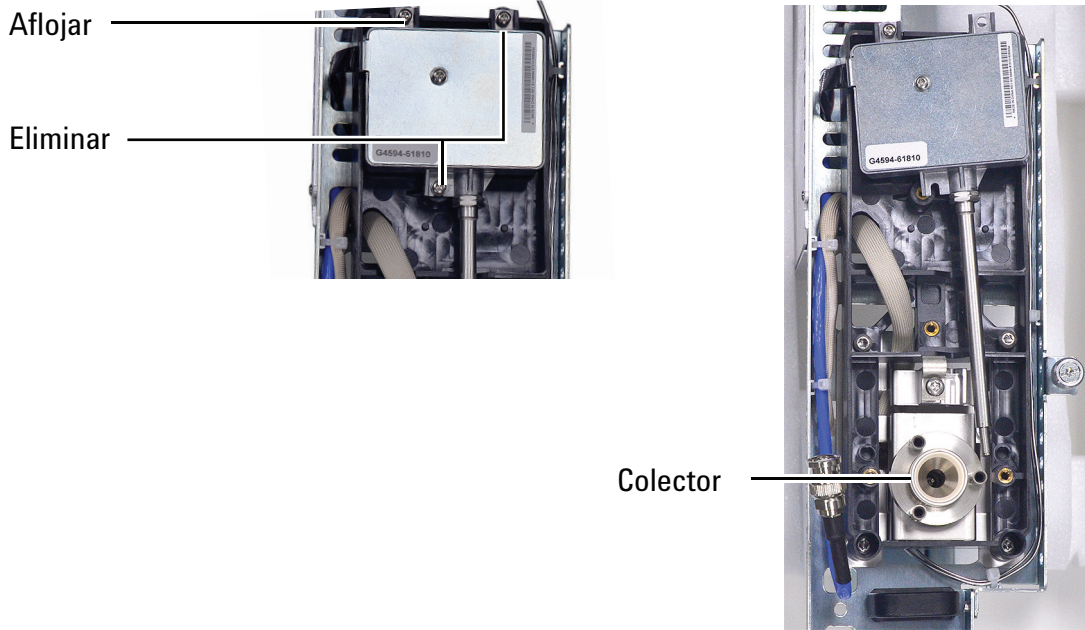
- 10 Retire un tornillo y afloje completamente el tornillo cautivo que sujeta la cubierta de interconexión, y retire dicha cubierta.



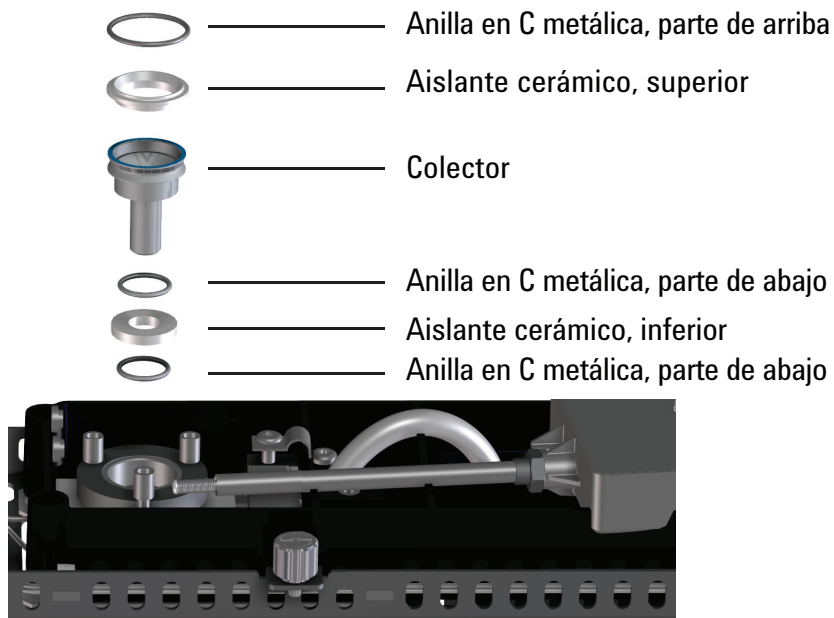
- 11 Afloje el tornillo que sujeta la abrazadera de tipo J y gire dicha abrazadera hacia un lado para exponer la interconexión.



- 12 Retire los 2 tornillos y afloje el tercero hasta que sea posible girar ligeramente el electrómetro y la interconexión para ganar espacio de trabajo. **Tenga cuidado de no tocar ni doblar el resorte.**

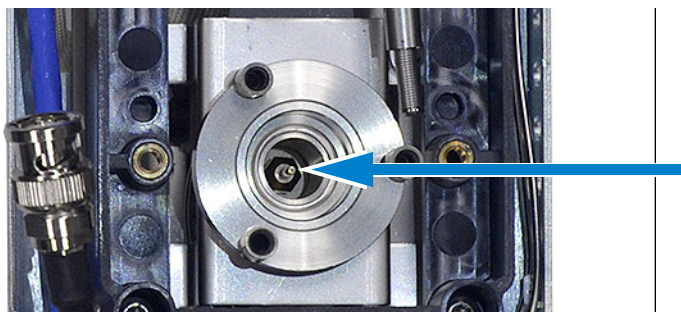


- 13 Retire la anilla en C de metal grande y el aislante de cerámica superior si no están pegados a la tapa.
- 14 Extraiga el colector. Si se hace funcionar el detector a altas temperaturas, las piezas del colector pueden pegarse dentro del detector. Presione con cuidado y muévalas para romper el sello.



**Figura 10** Colector del NPD, aislante superior y anilla metálica en C

- 15 Utilice las pinzas para extraer el aislante de cerámica inferior y las dos pequeñas anillas en C de metal que se encuentran encima y debajo del colector. Si estas piezas están pegadas, no las separe. Si no están pegadas, recuerde qué anilla de metal estaba encima del aislante y cuál estaba debajo. Las piezas deben volver a montarse con la misma orientación.
- 16 Si no va a sustituir el chorro, vaya al [paso 21](#).
- 17 Afloje el chorro con un destornillador de tuercas.



- 18 Extraiga el chorro del detector. Utilice las pinzas, si es necesario.
- 19 Coloque el chorro nuevo en el cuerpo del detector.
- 20 Con un destornillador de tuercas, apriete el chorro 1/6 de vuelta más. *No apriete en exceso.*

- 21 Utilice un bastoncillo de algodón mojado en disolvente para limpiar los residuos del interior del colector y alrededor del chorro. Si el colector está muy sucio, sustitúyalo por uno nuevo.
- 22 Coloque la anilla en C de metal inferior, el aislante de cerámica inferior y la anilla en C de metal superior Consulte la sección [Figura 10](#).
- 23 Instale el colector.
- 24 Coloque el aislante de cerámica superior y la anilla en C de metal sobre el colector. Consulte la sección [Figura 10](#).
- 25 Gire el electrómetro y la interconexión hasta su posición inicial. Coloque la interconexión en su rendija cuidadosamente, y sujétela con la abrazadera de tipo J. Fije el electrómetro con sus tornillos.
- 26 Ponga la tapa, asegurándose de que los separadores de tapa del NPD están en sus ranuras. Mantenga la tapa plana mientras aprieta cada uno de los tornillos hasta que toquen la tapa. Apriete todos los tornillos uniformemente, de 1/2 vuelta cada vez, hasta que estén apretados. No apriete en exceso.
- 27 Instale la cubierta de la interconexión.
- 28 Instale la base de la cubierta del NPD.
- 29 Instale el conjunto de la perla. (consulte la sección [“Para sustituir el conjunto de la perla del NPD”](#) en la página 158). (No reinicialice el contador de la perla a menos que lo haya cambiado.)
- 30 Instale la cubierta del NPD.
- 31 Vuelva a instalar las cubiertas del cromatógrafo. Cuando esté montando la cubierta superior del cromatógrafo, comience con los dos tornillos delanteros.
- 32 Vuelva a instalar las bandejas y los inyectores.
- 33 Salga del modo de mantenimiento. En la pantalla táctil del GC toque en **Finalizado**. (Si se precisa, vaya a **Mantenimiento > Instrumento > Realizar el mantenimiento > Modo de mantenimiento > Finalizar**).
- 34 Después de instalar las piezas del colector nuevas, la corriente de descarga del NPD debería ser más baja (consulte la sección [“Para comprobar la corriente de descarga del NPD”](#) en la página 170). Si la corriente de descarga es anómala, compruebe si el detector se ha montado correctamente (en particular donde la interconexión del electrómetro está en contacto con el conjunto del colector) y si hay fugas.
- 35 Reinicialice los contadores de EMF. Consulte el *Manual de utilización*.

## Para comprobar la corriente de descarga del NPD

- 1 Cargue el método analítico.
- 2 Establezca **NPD Adjust Offset** en **Off** y **Bead Voltage** en **0,00 V**.
  - Deje el NPD a la temperatura de funcionamiento
  - Deje los flujos abiertos o cerrados
- 3 Muestre la señal de salida del detector en **Status**.
- 4 Compruebe que la potencia de salida (corriente de descarga) sea estable y  $< 2.0$  pA.

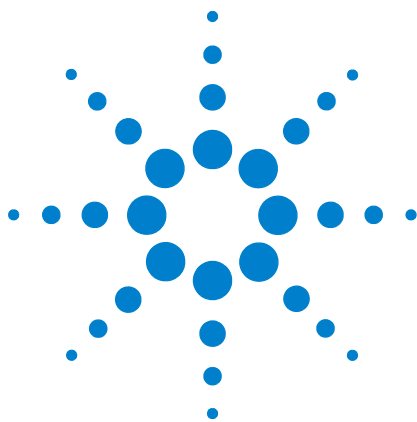
La potencia de salida debería bajar lentamente hacia 0.0 pA y estabilizarse en las *décimas* de un picoamperio. Una corriente  $> 2,0$  pA indica la existencia de un problema.

## Limpieza térmica del NPD

- 1 Establezca la tensión de la perla en 0 y, a continuación, apáguela.
- 2 Establezca los flujos de funcionamiento normales.
- 3 Establezca la temperatura del detector a 25°C por encima de la temperatura habitual del valor establecido del método.
- 4 Establezca la temperatura del horno a 250°C ó 25°C por encima de la temperatura máxima de funcionamiento normal. No exceda el límite de temperatura de la columna.
- 5 Mantenga la temperatura de 15 a 30 minutos.
- 6 Restablezca el método analítico y deje que el NPD se equilibre a temperaturas de funcionamiento y fluya de 10 a 30 minutos.
- 7 Compruebe la corriente de descarga del NPD Consulte la sección “[Para comprobar la corriente de descarga del NPD](#)” en la página 170.
- 8 Inicie el proceso Auto Adjust de la perla del NPD.

Deje un tiempo de entre 4 y 24 horas para que se equilibre una nueva perla de cerámica, o bien de 1 a 2 horas en el caso de nuevas perlas Bloss.





## A Conexiones Swagelok

Realizar conexiones Swagelok [174](#)

Uso de una unión Swagelok en T [178](#)

La tubería de suministro de gas se acopla mediante conexiones Swagelok. Si no está familiarizado con este tipo de conexiones, revise los siguientes procedimientos.



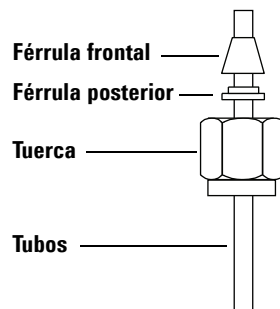
## Realizar conexiones Swagelok

### Objetivo

Realizar una conexión de tubería que no tenga fugas y pueda desinstalarse sin dañar la conexión

### Materiales necesarios:

- Tubería de cobre previamente acondicionada de 1/8 pulgadas (o 1/4 pulgadas, si es lo que utiliza)
  - Tuercas Swagelok de 1/8 pulgadas (o 1/4 pulgadas, si es lo que utiliza)
  - Férrulas frontales y posteriores
  - Dos llaves de 7/16 pulgadas (para tuercas de 1/8 pulgadas) ó 9/16 pulgadas (para tuercas de 1/4 pulgadas)
- 1 Coloque una tuerca Swagelok, férrula posterior y férrula frontal en la tubería tal como se muestra en la [Figura 11](#).



### IMPORTANTE:

El extremo estrecho de la férrula posterior se ajusta a la parte posterior de la férrula frontal.

**Figura 11** Tuercas Swagelok y férrulas

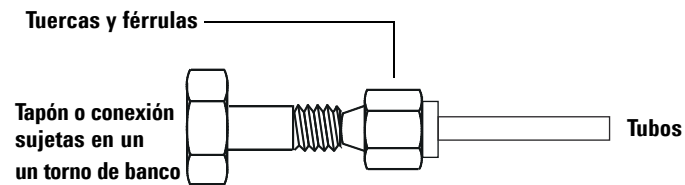
- 2 Coloque un tapón de acero inoxidable o similar en un torno de banco.

### PRECAUCIÓN

Utilice una conexión de acero inoxidable aparte en un torno de banco para el ajuste inicial de la tuerca. No utilice una conexión del detector y del inyector. Es necesario emplear fuerza para ajustar correctamente las férrulas. Si se dañara una conexión del inyector o el detector, su reparación sería muy costosa.

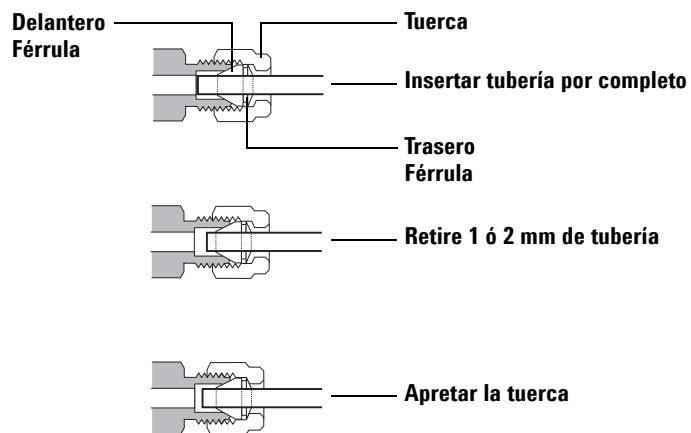
- 3 Introduzca la tubería en el tapón de acero inoxidable ([Figura 12](#)).

- 4 Asegúrese de que la ferrula frontal toca el tapón. Deslice la tuerca Swagelok sobre la ferrula y enrósquela al tapón.



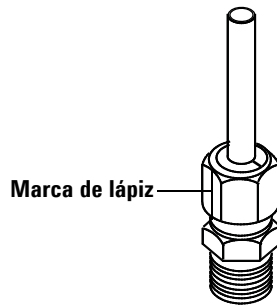
**Figura 12** Montaje de la conexión

- 5 Empuje el tubo hasta el fondo del tapón y después retírelo aproximadamente 1 ó 2 mm (Figura 13).



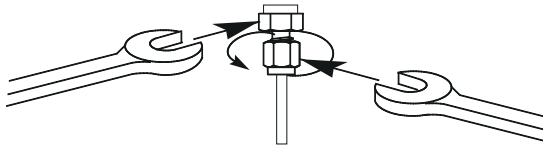
**Figura 13** Inserción de la tubería

- 6 Apriete la tuerca con la mano.
- 7 Marque la tuerca con un lápiz (Figura 14).



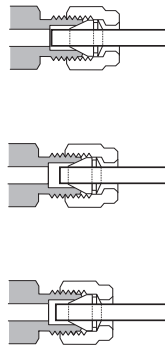
**Figura 14** Marcado de la conexión

- 8** Para conexiones Swagelok de 1/8 pulgadas, utilice un par de llaves de 7/16 pulgadas para apretar la conexión 3/4 de vuelta (Figura 15). Para conexiones de 1/4 pulgadas utilice un par de llaves de 9/16 pulgadas para apretarlas 1-1/4 de vuelta (Figura 15).



**Figura 15** Apriete final

- 9** Retire el tapón de la conexión. Para conectar la tubería, con tuerca y férrulas, a otra conexión, apriete la tuerca con la mano y después, utilice una llave para apretarla 3/4 (conexiones de 1/8 pulgadas) o 1-1/4 (conexiones de 1/4 pulgadas) de vuelta.
- 10** Se muestran conexiones correcta e incorrectamente ensambladas en Figura 16. Observe que el extremo de la tubería en una conexión correctamente ensamblada no está aplastado y no interfiere en la acción de las férrulas.



**Figura 16** Conexión finalizada

## Uso de una unión Swagelok en T

Para suministrar gas de una única fuente a varias entradas, utilice una unión en T Swagelok.

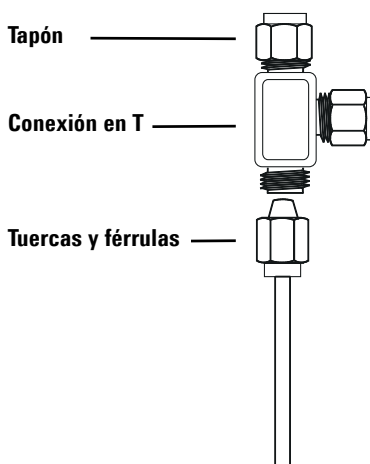
**NOTA**

No combine el aire actuador de válvulas con el aire de ionización de llama. La acción de las válvulas ocasionará importantes desequilibrios en la señal del detector.

### Materiales necesarios:

- Tubería de cobre previamente acondicionada de 1/8 pulgadas
- Cortador de tubo
- Tuercas Swagelok de 1/8 pulgadas y ferrulas frontales y posteriores
- Unión en T Swagelok de 1/8 pulgadas
- Dos llaves de 7/16 pulgadas
- Tapa Swagelok de 1/8 pulgadas (opcional)

- 1 Corte la tubería por el lugar donde desea colocar la unión en T. Conecte la tubería y la unión en T con una conexión Swagelok. Consulte la sección [Figura 17](#).



**Figura 17** Unión en T Swagelok

- 2 Mida la distancia entre la unión y los inyectores del GC. Acople la tubería de cobre a los extremos de la unión en T con conexiones Swagelok.