



Bomba binaria SL Agilent Serie 1200



Manual de usuario



Agilent Technologies

Avisos

© Agilent Technologies, Inc. 2005, 2007-2009

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:

G1312-95011

Edición

02/09

Impreso en Alemania

Agilent Technologies
Hewlett-Packard-Strasse 8
76337 Waldbronn

Sólo para uso en investigación.

No usar en procedimientos de diagnóstico.

Garantía

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

Licencias sobre la tecnología

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

Avisos de seguridad

PRECAUCIÓN

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

ADVERTENCIA

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

Contenido

1	Introducción a la Bomba Binaria SL	7
	Instrumento y funcionamiento	8
	Funcionamiento de la bomba binaria SL	14
	Conexiones eléctricas	21
	Electrónica	23
	Interfaces Agilent Serie 1200	24
2	Requisitos y especificaciones de las instalaciones	25
	Requisitos de las instalaciones	26
	Especificaciones físicas	29
	Especificaciones de rendimiento	30
3	Instalación de la bomba	33
	Desembalaje de la Bomba Binaria SL	34
	Optimización de la configuración de la torre	36
	Instalación de la Bomba Binaria SL	43
	Conexiones de flujo con la válvula de selección de disolvente	46
	Conexiones de flujo sin la válvula de selección de disolvente	49
	Cebado del sistema	52
4	Utilización de la bomba	57
	Consejos para una buena utilización de la Bomba Binaria SL	58
	Configuración de la bomba con Instant Pilot G4208A	60
	Configuración de la bomba con Agilent ChemStation	61
	Mantenimiento preventivo asistido (EMF)	70

5 Optimización del funcionamiento	73
Prevención del bloqueo de los filtros de disolvente	74
Cuándo utilizar un desgasificador de vacío	76
Cuándo utilizar la opción de lavado activo de sellos	77
Cuándo utilizar sellos alternativos	78
Cuándo utilizar el mezclador de bajo volumen	79
Cuándo extraer el amortiguador y el mezclador	80
Cómo optimizar el valor de compensación de la compresibilidad	83
6 Diagnóstico y resolución de problemas	87
Descripción de los indicadores de la bomba y las funciones de test	88
Indicadores de estado	90
Interfases de usuario	92
Software Agilent Lab Advisor	93
7 Funciones de test y de calibración	95
Descripción del test de presión	96
Test de la bomba	101
Calibración de disolvente en la bomba binaria SL	103
8 Señales de diagnóstico	105
Salida de presión analógica	106
Señales de diagnóstico en el software ChemStation	107
Mantenimiento preventivo asistido (EMF)	108
9 Mantenimiento	111
Introducción a mantenimiento y reparaciones	112
Avisos y precauciones	113
Limpieza del módulo	114
Utilización de la muñequera ESD	115
Visión general de mantenimiento y reparaciones sencillas	116
Procedimientos de mantenimiento	117
Reparaciones sencillas	132

10 Piezas y materiales de mantenimiento 145

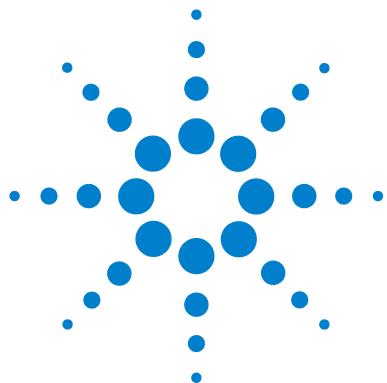
Dispositivo de la cabeza de la botella	146
Paso hidráulico con válvula de selección de disolvente	148
Paso hidráulico sin válvula de selección de disolvente	150
Conjunto de la cabeza de la bomba SL	152
Dispositivo de la válvula de bola de salida	154
Dispositivo de la válvula de purga	155
Dispositivo de la válvula de entrada activa	156
Kit de accesorios G1312-68725	157
Opción de lavado de sellos activo G1312-68721	158
Kit del sistema capilar SL G1316B	159

11 Identificación de cables 161

Visión general de los cables	162
Cables analógicos	164
Cables remotos	167
Cables BCD	173
Cable de contacto externo	175
Cables CAN/LAN	176
Cable auxiliar	177
Cables RS-232	178

12 Apéndice 179

Información de seguridad	180
Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	184
Información de baterías de litio	185
Interferencia de radio	186
Emisión de sonido	187
Información sobre disolventes	188
Agilent Technologies en Internet	190



1

Introducción a la Bomba Binaria SL

Instrumento y funcionamiento	8
Disposición del instrumento	8
Principio de operación	9
Características de optimización	12
Funcionamiento de la bomba binaria SL	14
Conexiones eléctricas	21
Electrónica	23
Interfaces Agilent Serie 1200	24

Introducción a la Bomba Binaria SL



Instrumento y funcionamiento

Disposición del instrumento

La Bomba Binaria SL consta de dos bombas idénticas integradas en un compartimento. Los gradientes binarios se crean mediante una mezcla a alta presión. Está disponible un desgasificador adicional para aplicaciones que requieren una estabilidad de flujo óptima, especialmente en velocidades de flujo bajas, para la sensibilidad máxima del detector. Puede hacerse un bypass del amortiguador de pulsos y el mezclador para aplicaciones con una velocidad de flujo baja o cuando se desee un volumen transitorio mínimo. Las aplicaciones típicas son métodos de gran productividad con gradientes rápidos en las columnas de 2,1 mm de alta resolución. La bomba puede generar flujo que oscila de 0,1 a 5 ml/minuto a una presión de hasta 600 bares. La válvula de selección de disolventes (opcional) permite formar mezclas binarias (isocráticas o gradientes) de uno de los dos disolventes por canal. El lavado activo de sellos (opcional) está disponible para utilizarlo con soluciones tampón concentradas.

El diseño industrial del módulo incorpora varias funciones innovadoras. Utiliza el concepto E-PAC de Agilent para el embalaje de piezas electrónicas y mecánicas. Este concepto se basa en la utilización de espaciadores plásticos de espuma de polipropileno expandido (EPP), entre los que se colocan los componentes mecánicos y de las tarjetas electrónicas. El paquete se guarda en una cabina metálica recubierta por otra de plástico. Las ventajas de este embalaje son:

- se eliminan tornillos de sujeción, cerrojos o ataduras, reduciendo el número de componentes y facilitando los procesos de embalaje/desembalaje,
- las capas de plástico tienen canales de aire para dejar pasar el aire refrigerador exactamente hasta las posiciones necesarias,
- las capas plásticas amortiguan los choques que puedan sufrir las piezas electrónicas y mecánicas, y
- la cabina interior metálica protege la electrónica interna de interferencias electromagnéticas y también ayuda a reducir las emisiones de radiofrecuencia del propio instrumento.

Principio de operación

La Bomba Binaria SL está basada en un diseño de dos canales y doble pistón en serie, que comprende todas las funciones esenciales que un sistema de flujo de disolventes debe realizar. La medida y suministro de disolvente a la zona de alta presión se realiza mediante dos dispositivos que pueden generar hasta 600 bares de presión.

Cada canal consta de un dispositivo de bomba que incluye accionamiento, cabeza, válvula de entrada activa con cartucho reemplazable y válvula de salida. Los dos canales están conectados a una cámara de mezcla de poco volumen, que está conectada por una bobina capilar de restricción a una unidad de amortiguamiento y a un mezclador. Un sensor de presión monitoriza la presión de la bomba. Una válvula de purga con una frita PTFE integrada está acoplada a la salida de la bomba para cebar adecuadamente el sistema de bombeo.

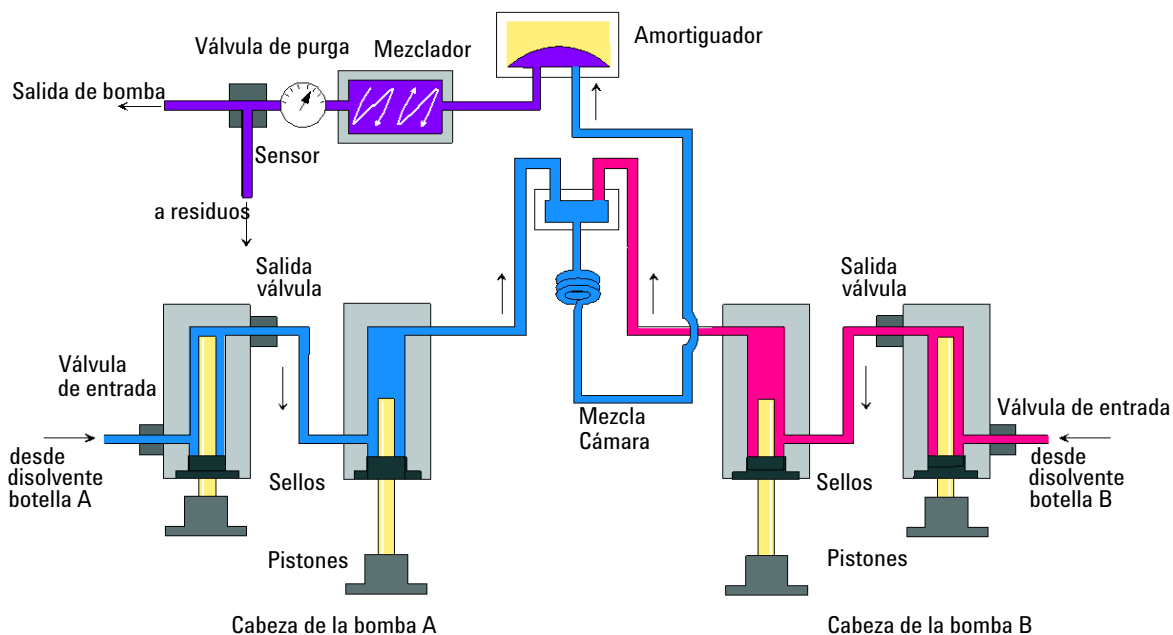


Figura 1 Paso hidráulico de la Bomba Binaria SL con el amortiguador y el mezclador

1 Introducción a la Bomba Binaria SL

Instrumento y funcionamiento

El amortiguador y el mezclador pueden desviarse para conseguir un volumen de retardo mínimo de la Bomba Binaria SL. Se recomienda esta configuración para aplicaciones con una velocidad de flujo baja con gradientes bruscos. Encontrará más información en el manual del sistema de resolución rápida.

En la Figura [Figura 1](#) en la página 9 se ilustra el paso de flujo en modo de volumen con retardo bajo. Para obtener instrucciones sobre cómo cambiar entre las dos configuraciones, consulte la sección “[Conversión de la Bomba Binaria SL al modo de volumen de retardo reducido](#)” en la página 81.

NOTA

No se puede desviar el mezclador mientras el amortiguador permanece en línea, ya que puede provocar un comportamiento no deseado de la Bomba Binaria SL.

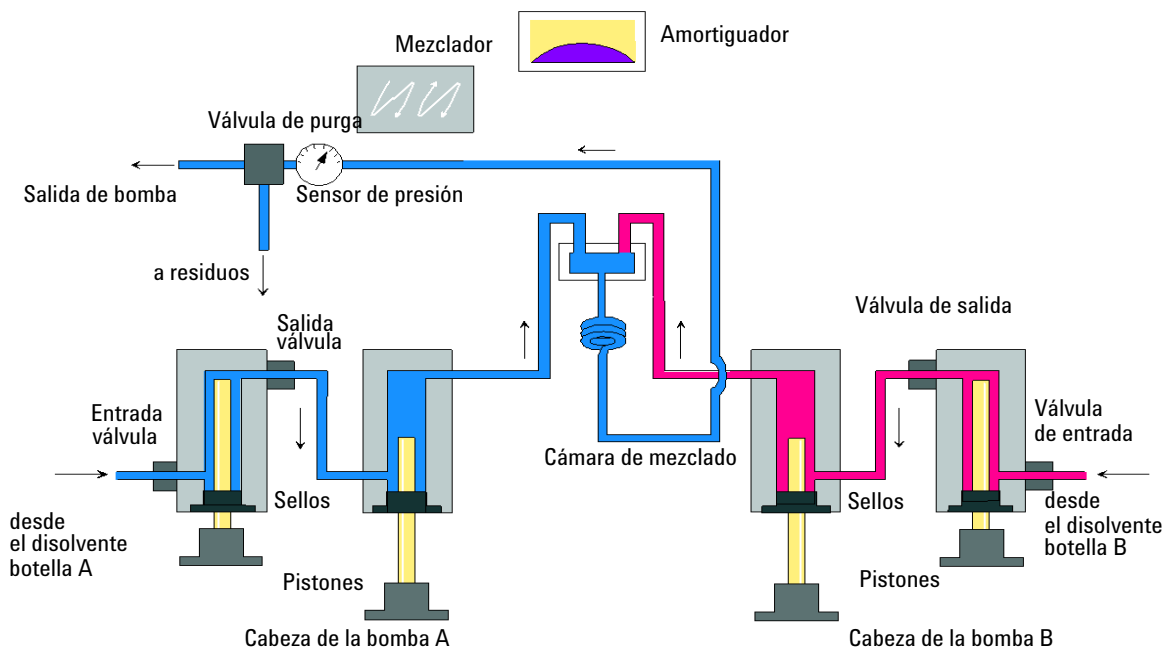


Figura 2 Paso hidráulico de la Bomba Binaria SL con el amortiguador y el mezclador desviados

Tabla 1 Detalles de la bomba

Volumen de retardo	Desde el punto de mezcla hasta la salida de la válvula, dependiendo de la retropresión (120 µl sin amortiguación ni mezclador, 600-800 µl con amortiguación y mezclador)
Materiales en contacto con la fase móvil	
Cabeza de la bomba	Acero inoxidable, oro, zafiro, cerámica
Válvula de entrada activa	Acero inoxidable, zafiro, rubí, cerámica, PTFE
Válvula de salida	Acero inoxidable, oro, zafiro, rubí, tantaló
Adaptador	Acero inoxidable, oro
Válvula de purga	Acero inoxidable, oro, PTFE, cerámica
Unidad de amortiguación	Oro, acero inoxidable

Consulte las especificaciones de la bomba en [“Requisitos de las instalaciones”](#) en la página 26.

Características de optimización

¿Qué es la compensación de elasticidad de la bomba?

El paso de flujo de la bomba consta de: cámaras de la bomba, pistones de zafiro, sellos de polímero, tubos de acero inoxidable de diferentes tamaños, sensor de presión, etc. Todas estas piezas se deforman cuando se presurizan. La suma de esta deformación se conoce como elasticidad de la bomba. El rendimiento de la bomba se mejora en gran medida corrigiendo la elasticidad.

Con la función de *calibración de la elasticidad de la bomba* se calculan los factores de corrección para compensar la elasticidad de cada bomba calibrada. La elasticidad es diferente para cada bomba y puede cambiar al sustituir las piezas del paso del flujo, como por ejemplo, los sellos de la bomba.

La elasticidad de todas las Bombas Binarias SL se calibra en fábrica; sólo se requiere una nueva calibración después del mantenimiento preventivo o si se han realizado reparaciones grandes en el paso de flujo. No se consideran reparaciones grandes la sustitución de los capilares o de las fritas PTFE.

¿Qué es la compensación de la compresibilidad de un disolvente?

Aunque la compresibilidad de los líquidos es de magnitud inferior a la compresibilidad de los gases, se advierte un error de volumen notable cuando los disolventes cromatográficos típicos se comprimen a presiones de funcionamiento tan altas como 600 bares. Además, la compresibilidad cambia en función de la presión, la temperatura y la cantidad de gas disuelto. Para minimizar la influencia de estos factores, es imprescindible la utilización de un desgasificador de vacío para descargas de alta precisión de líquidos. Desafortunadamente, la influencia de la temperatura en la compresibilidad no es lineal, por lo que no se puede calcular.

La Bomba Binaria SL de Agilent se caracteriza por su nueva calibración de la compresibilidad en varios puntos. La compresibilidad de un disolvente se determina en diferentes presiones, de 0 a 600 bares, y se almacena en un fichero XML. Este fichero puede distribuirse a otras bombas, ya que la compresibilidad del disolvente es independiente de la bomba.

La Bomba Binaria SL y la ChemStation disponen de datos predeterminados de compresibilidad de la mayoría de los disolventes HPLC comunes, como agua, acetonitrilo, metanol, etc. Los usuarios pueden calibrar sus propias mezclas de disolventes con ayuda de un procedimiento de calibración sencillo con el software Agilent LC Diagnostic.

NOTA

Una correcta calibración de la elasticidad de la bomba es un prerequisite esencial para una buena calibración de compresibilidad del disolvente. Las calibraciones de compresibilidad del disolvente adquiridas con una bomba mal calibrada funcionarán pero no serán transferibles a otras bombas.

¿Cómo funciona el volumen de embolada variable?

Cuanto menor sea el volumen de disolvente en la cámara de la bomba, más rápido se recomprime a la presión de funcionamiento. La Bomba Binaria SL permite ajustar de modo manual y automático el volumen de embolada de la bomba del primer pistón en una escala de 20 a 100 μ L. Debido a la compresión del volumen de disolvente en la primera cámara de la bomba, cada embolada del pistón generará un pequeño pulso de presión, que influye en la onda de flujo de la bomba. La amplitud del pulso de presión depende principalmente del volumen de embolada y de la compensación de la compresibilidad del disolvente utilizado. Los volúmenes de embolada pequeños generan un pulso de presión menor que los volúmenes más elevados con la misma velocidad de flujo. Además, la frecuencia del pulso de presión será superior. Por tanto, se disminuirá la influencia de los pulsos de flujo en los resultados cuantitativos.

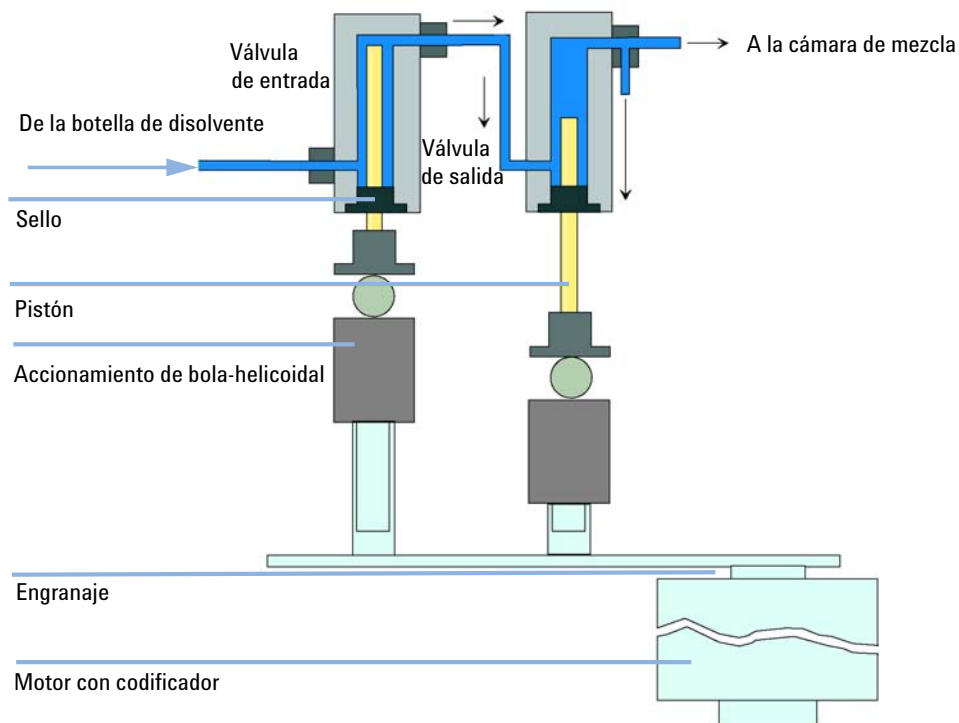
En modo gradiente, un volumen más pequeño de embolada genera una onda de flujo menor y mejora la onda de composición.

La Bomba Binaria SL utiliza un sistema de bola helicoidal controlado por procesador para accionar sus pistones. El volumen normal de embolada se optimiza para la velocidad de flujo seleccionada. Los flujos pequeños utilizan un volumen de embolada pequeño, y los flujos superiores utilizan volúmenes mayores.

El volumen de embolada para la bomba está predeterminado en el modo AUTO. Esto significa que la embolada se optimiza para el flujo utilizado. Es posible un cambio a volúmenes de embolada mayores, pero no se recomienda.

Funcionamiento de la bomba binaria SL

El disolvente de la botella de la cabina de disolventes penetra en la bomba a través de una válvula de entrada activa. Cada lado de la bomba binaria SL se compone de dos unidades de bomba prácticamente idénticas. Las dos unidades de bomba incluyen un accionamiento de bola-helicoidal y una cabeza de bomba con dos pistones de zafiro para movimientos contrarios.



Un motor de reluctancia variable, servo-controlado, dirige los dos accionamientos de bola-helicoidales en direcciones opuestas. Los engranajes de los accionamientos de bola-helicoidales tienen circunferencias distintas (relación 2:1) que permiten que el primer pistón se mueva al doble de velocidad que el segundo. El disolvente penetra en las cabezas de la bomba cerca del límite inferior y sale de ella por su parte superior. El diámetro externo del pistón es menor que el diámetro interno de la cámara de la cabeza de la bomba, lo que permite que el disolvente rellene el espacio que queda entre ellos. El primer pistón tiene un volumen de embolada que oscila entre 20 μL a 100 μL dependiendo de la velocidad de flujo. El microprocesador controla todas las velocidades de flujo en un rango de 1 $\mu\text{L}/\text{min}$ a 5 mL/min . La entrada de la primera unidad de bombeo está conectada a la válvula de entrada activa que se abre o cierra mediante el control del procesador, lo que permite que el disolvente llegue a la primera unidad de bomba.

La salida de la primera cámara de la bomba está conectada a la segunda cámara de la bomba mediante un capilar absorbido de 500 μL . Las salidas de las segundas cámaras de los dos canales de la bomba están unidas por una pequeña cámara de mezclado. Una bobina capilar de restricción conecta la cámara de mezclado al dispositivo de la válvula de purga mediante un amortiguador de pulsos de presión, un mezclador y un sensor de presión. La salida del dispositivo de la válvula de purga se conecta, a continuación, al sistema cromatográfico acoplado.

Cuando se enciende, la bomba se inicializa para determinar el centro muerto superior del primer pistón de ambos canales de la bomba. El primer pistón sube lentamente hasta el tope mecánico de la cabeza de la bomba y desde allí vuelve hacia atrás una longitud determinada. El controlador graba esta posición del pistón en la memoria. Después de esta inicialización, la bomba inicia la operación con los parámetros establecidos para los dos canales de la bomba.

La válvula de entrada activa se abre y el pistón que se movía hacia abajo introduce disolvente en la primera cabeza de la bomba. Al mismo tiempo, el segundo pistón se mueve hacia arriba introduciendo el disolvente en el sistema. Después de realizar la longitud de embolada definida por el controlador (dependiendo de la velocidad de flujo) los motores de accionamiento se detienen y la válvula de entrada activa se cierra. El sentido del motor se revierte y mueve el primer pistón hacia arriba hasta que alcanza el límite superior almacenado mientras que el segundo pistón se mueve hacia abajo.

Después, la secuencia vuelve a empezar, moviendo los pistones arriba y abajo entre los dos límites. Durante la embolada de reparto del primer pistón, el disolvente dentro de la cabeza de la bomba se presiona contra la válvula de

1 **Introducción a la Bomba Binaria SL**
Funcionamiento de la bomba binaria SL

bola de salida hacia la segunda unidad de bombeo. El segundo pistón toma la mitad del volumen que desplazó el primero y el volumen remanente se introduce directamente en el sistema. Durante el proceso de toma de disolvente del primer pistón, el segundo pistón envía el volumen extraído al sistema.

Volumen de retardo	Desde el punto de mezcla a la salida de la bomba, en función de la retropresión de 120 µL sin amortiguador ni mezclador y de 600 a 800 µL con amortiguador y mezclador
Materiales en contacto con la fase móvil	
Cabeza de la bomba	Acero inoxidable, oro, zafiro, cerámica
Válvula de entrada activa	Acero inoxidable, zafiro, rubí, cerámica, PTFE
Válvula de salida	Acero inoxidable, oro, zafiro, rubí, tantaló
Adaptador	Acero inoxidable, oro
Válvula de purga	Acero inoxidable, oro, PTFE, cerámica
Unidad de amortiguación	Oro, acero inoxidable

Consulte las especificaciones de la bomba en [“Requisitos de las instalaciones”](#) en la página 26.

¿Qué es la compensación de elasticidad de la bomba?

El paso de flujo de la bomba consta de: cámaras de la bomba, pistones de zafiro, sellos de polímero, tubos de acero inoxidable de diferentes tamaños, sensor de presión, etc. Todas estas piezas se deforman cuando se presurizan. La suma de esta deformación se conoce como elasticidad de la bomba.

Observemos un ejemplo práctico: El pistón 1 introduce disolvente a presión ambiental. El movimiento de dirección se invierte y el pistón 1 pasa a comprimir el disolvente hasta que se alcanza la presión de funcionamiento del sistema HPLC. La válvula de bola de salida se abre y el pistón 1 bombea el disolvente hacia la cámara 2 de la bomba. Debido a dos factores, el volumen de disolvente que se distribuye en el sistema a alta presión es inferior a lo esperado:

- 1 El disolvente es compresible
- 2 La bomba posee cierta elasticidad, lo que provoca que su volumen interno aumente con la presión.

Para compensar estas dos influencias, deberá conocerse su valor absoluto.

Como las propiedades del agua pura están muy bien documentadas, su compresibilidad se puede predefinir. Al bombear agua, todas las desviaciones del perfil de la presión teórica producidas durante la recompresión de disolvente están provocadas por la elasticidad de la bomba.

Con la *función de calibración de la elasticidad de la bomba* se calculan los factores de corrección para compensar la elasticidad de cada bomba calibrada. La elasticidad es diferente para cada bomba y puede cambiar al sustituir las piezas del paso del flujo, como por ejemplo, los sellos de la bomba.

La elasticidad de todas las Bombas Binarias SL se calibra en fábrica; sólo se requiere una nueva calibración después del mantenimiento preventivo o si se han realizado reparaciones grandes en el paso de flujo. No se consideran reparaciones grandes la sustitución de los capilares o de las fritas PTFE.

Funcionamiento de la compensación de compresibilidad

Aunque la compresibilidad de los líquidos es de magnitud inferior a la compresibilidad de los gases, se advierte un error de volumen notable cuando los disolventes cromatográficos típicos se comprimen a presiones de funcionamiento tan altas como 600 bares. Además, la compresibilidad cambia en función de la presión, la temperatura y la cantidad de gas disuelto. Para minimizar la influencia de estos factores, es imprescindible la utilización de un desgasificador de vacío para descargas de alta precisión de líquidos. Desafortunadamente, la influencia de la temperatura en la compresibilidad no es lineal, por lo que no se puede calcular.

La Bomba Binaria SL de Agilent se caracteriza por su nueva calibración de la compresibilidad en varios puntos. La compresibilidad de un disolvente se determina en diferentes presiones, de 0 a 600 bares, y se almacena en un fichero XML. Este fichero puede distribuirse a otras bombas, ya que la compresibilidad del disolvente es independiente de la bomba.

La Bomba Binaria SL y la ChemStation disponen de datos predeterminados de compresibilidad de la mayoría de los disolventes HPLC comunes, como agua, acetonitrilo, metanol, etc. Los usuarios pueden calibrar sus propias mezclas de disolventes con ayuda de un procedimiento de calibración sencillo con el software Agilent LC Diagnostic.

Volvamos a utilizar el ejemplo práctico del último apartado para comprender cómo funciona la compensación de compresibilidad:

El pistón 1 introduce disolvente a presión ambiental. El movimiento de dirección se invierte y el pistón 1 pasa a comprimir el disolvente hasta que se alcanza la presión de funcionamiento del sistema HPLC. La válvula de bola de salida se abre y el pistón 1 bombea el disolvente hacia la cámara 2 de la bomba.

Sin ninguna compensación, el volumen distribuido a la presión de funcionamiento sería demasiado bajo. Además, el hecho de volver a comprimir el disolvente a presión de funcionamiento requeriría una cantidad de tiempo significativa. Durante este intervalo de tiempo, no se distribuiría disolvente en el sistema y se observaría como resultado una fluctuación de alta presión (conocida como *onda de presión*).

Cuando se conoce tanto la compresibilidad del disolvente a la presión de funcionamiento actual como la elasticidad de la bomba, la bomba puede corregir automáticamente el volumen que falta introduciendo un mayor volumen de disolvente apropiado a presión ambiental y acelerando el pistón durante la

fase de recompresión en la primera cámara de la bomba. Como resultado, la bomba distribuye el volumen preciso con cualquier disolvente (calibrado) a cualquier presión con una onda de presión muy reducida. En aplicaciones que requieren un volumen de transición menor de la bomba, el amortiguador y el mezclador se pueden desviar.

Para ofrecer compatibilidad con métodos más antiguos de bombas binarias G1312A, también se encuentra disponible la compensación de compresibilidad en un punto. No obstante, como la compresibilidad es una función no lineal, un único valor de compresibilidad por disolvente sólo daría buenos resultados a una presión en particular (que es a 200 bares para la bomba binaria G1312A)

PRECAUCIÓN

Calibración de elasticidad incorrecta de la bomba.

Las calibraciones de compresibilidad del disolvente adquiridas con una bomba mal calibrada funcionarán, pero no serán transferibles a otras bombas. Una correcta calibración de la elasticidad de la bomba es un requisito previo esencial para una buena calibración de compresibilidad del disolvente.

→ Calibrar la elasticidad de la bomba correctamente.

Funcionamiento del volumen de embolada variable

Cuanto menor sea el volumen de disolvente en la cámara de la bomba, más rápido se recomprime a la presión de funcionamiento. La Bomba Binaria SL permite ajustar de modo manual y automático el volumen de embolada de la bomba del primer pistón en una escala de 20 a 100 μL . Debido a la compresión del volumen de disolvente en la primera cámara de la bomba, cada embolada del pistón generará un pequeño pulso de presión, que influye en la onda de flujo de la bomba. La amplitud del pulso de presión depende principalmente del volumen de embolada y de la compensación de compresibilidad del disolvente utilizado. Los volúmenes de embolada pequeños generan un pulso de presión menor que los volúmenes más elevados con la misma velocidad de flujo. Además, la frecuencia del pulso de presión será superior. Esto disminuirá la influencia de los pulsos de flujo sobre los resultados cuantitativos.

En modo gradiente, un volumen más pequeño de embolada genera una onda de flujo menor y mejora la onda de composición.

La Bomba Binaria SL utiliza un sistema de bola helicoidal controlado por procesador para accionar sus pistones. El volumen normal de embolada se optimiza para la velocidad de flujo seleccionada. Los flujos pequeños utilizan un volumen de embolada pequeño, y los flujos superiores utilizan volúmenes mayores.

El volumen de embolada para la bomba está predeterminado en el modo AUTO. Esto significa que la embolada se optimiza para el flujo utilizado. Es posible un cambio a volúmenes de embolada mayores, pero no se recomienda.

Conexiones eléctricas

- El CAN es un bus serie con transferencia de datos de alta velocidad. Los dos conectores para el bus CAN se utilizan para transferencia y sincronización de datos en el módulo Agilent Serie 1200.
- Una salida analógica proporciona una señal de presión para los integradores o los sistemas de procesamiento de datos.
- El conector REMOTE puede utilizarse en combinación con otro equipo que no sea de las series 1100 o 1200 si se desean utilizar funciones tales como apagado común, preparación, etc.
- El conector RS-232 puede utilizarse para controlar la Bomba Binaria SL desde un ordenador a través de conexión RS-232, utilizando el software adecuado. Este conector necesita ser activado por el módulo del interruptor de configuración en la parte posterior de la bomba. El software necesita los controladores adecuados para admitir esta comunicación. Consultar la documentación del software para obtener más información.
- El enchufe de entrada de corriente acepta un voltaje de línea de 100 a 120 o de 220 a 240 VAC $\pm 10\%$ con una frecuencia de línea de 50 ó 60 Hz. El consumo máximo de corriente es de 220 VA (voltiamperios). No hay ningún selector de tensión en la Bomba Binaria SL, ya que la fuente de alimentación tiene una capacidad de amplio rango. No hay fusibles accesibles externamente, ya que la fuente de alimentación incorpora fusibles electrónicos automáticos. La palanca de seguridad en el enchufe de entrada de corriente evita que la cubierta de la Bomba Binaria SL pueda retirarse cuando la línea de alimentación aún esté conectada.
- La ranura de la tarjeta de interfase se utiliza para contactos externos, la salida BCD o para la instalación de una interfase LAN G1369A.

1 Introducción a la Bomba Binaria SL

Conexiones eléctricas

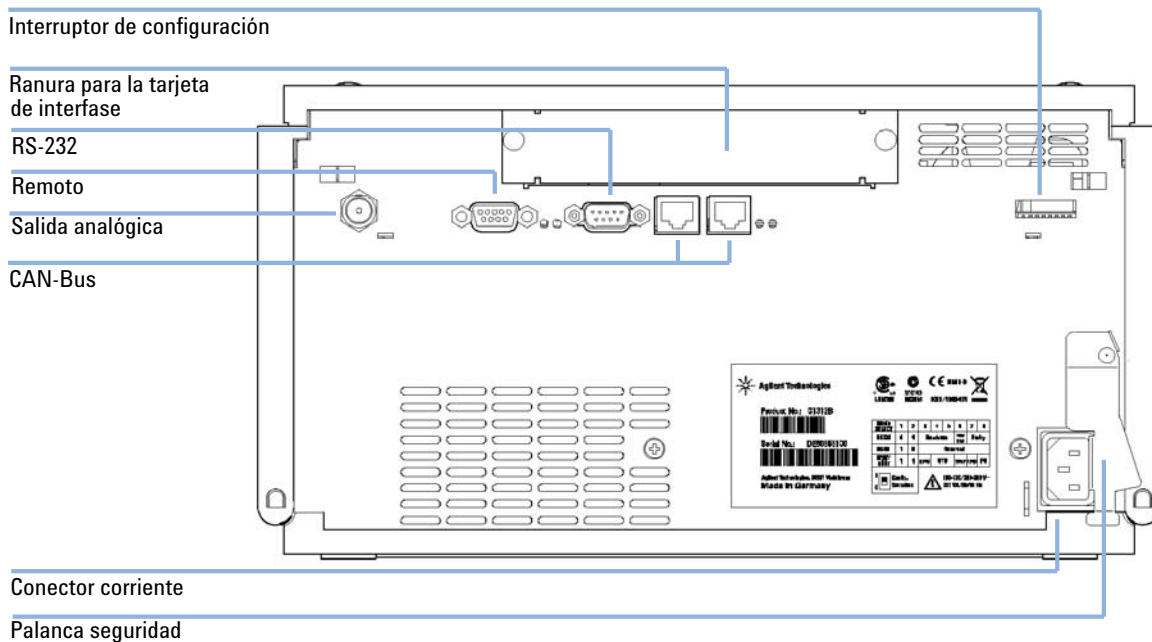


Figura 3 Conexiones eléctricas a la Bomba Binaria SL

Interfaces

La Bomba Binaria SL consta de las siguientes interfaces:

- dos conectores CAN como interfase a otros módulos Agilent Serie 1200,
- una RS-232C como interfase a un ordenador
- un conector REMOTE como interfase a otros productos Agilent
- una Salida Analógica para la señal de presión
- una ranura para tarjetas de interfase opcionales

Electrónica

La electrónica se compone de cuatro piezas principales:

- Para obtener más información sobre la tarjeta principal de la bomba binaria SL (CSM), consulte el *Manual de servicio*.
- Para obtener más información sobre la fuente de alimentación, consulte el *Manual de servicio*.

Opcional:

- Para obtener más información sobre la tarjeta de interfase (BCD/contactos externos), consulte el *Manual de servicio*.
- Para obtener más información sobre la tarjeta de interfase (LAN), consulte el *Manual de servicio*.

Interfaces Agilent Serie 1200

Los módulos Agilent Serie 1200 proporcionan las siguientes interfases:

Tipo de interfase	Bombeo	Inyector automático	Detector DA Detector MW Detector FL	Detector DA Detector MW (G1315C/G1365C)	Detector VW Detector RI	Compartimento termostatzado de columna	Desg. de vacío
CAN	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
LAN (en la tarjeta)	No	No	No	Sí	No	No	No
GPIOB	Sí**	Sí	Sí	No	Sí	No	No
RS-232C	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Remoto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Analógico	Sí	No	2 ×	2 ×	1 ×	No	Sí ¹
Tarjeta de interfase (LAN/BCD/Ext)	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	No

¹ Los desgasificadores de vacío tienen un conector especial para uso específico. Para obtener información más detallada, consulte el manual del desgasificador**). La bomba binaria SL G1312B no incluye un conector GPIOB.

- Conectores CAN como interfase para otros módulos Agilent Serie 1200,
- Conector GPIOB como interfase tradicional para la ChemStation de Agilent,
- RS-232C como interfase para un ordenador,
- Conector REMOTO como interfase para otros productos Agilent,
- conector(es) de salida analógica para la salida de la señal y
- ranura de interfase para interfases específicas (contactos externos, BCD, LAN, etc.).

Para identificar y localizar los conectores, consulte la Figure 6 onpage 33.



2 Requisitos y especificaciones de las instalaciones

Requisitos de las instalaciones 26

Consideraciones sobre alimentación 26

Cables de alimentación 27

Espacio necesario 28

Entorno 28

Especificaciones físicas 29

Especificaciones de rendimiento 30

En este capítulo se proporciona información acerca de los requisitos y las especificaciones de la instalación para la Bomba Binaria SL.



Requisitos de las instalaciones

Es importante un entorno adecuado para asegurar el funcionamiento óptimo de la bomba.

Consideraciones sobre alimentación

La fuente de alimentación del módulo tiene una capacidad de amplio rango (consulte [Tabla 2](#) en la página 29). Acepta cualquier voltaje de línea comprendido en el margen descrito en la tabla anteriormente mencionada. Por lo tanto, no hay ningún selector de voltaje en la parte posterior del módulo. Tampoco aparecen fusibles accesibles externamente, ya que la fuente de alimentación incluye fusibles electrónicos automáticos.

ADVERTENCIA

Voltaje incorrecto en el instrumento

Si los aparatos se conectan a un voltaje superior al especificado, existe peligro de descarga o de daños en los instrumentos.

→ Conecte el instrumento al voltaje especificado.

ADVERTENCIA

El módulo no estará del todo apagado cuando se desenchufa, mientras el cable de alimentación esté conectado.

Los trabajos de reparación del módulo entrañan riesgos de daños personales, por ejemplo, descargas, si abre la cubierta del instrumento y éste está conectado a la corriente.

→ Retire el cable de corriente del instrumento antes de abrir la cubierta del módulo.

→ No conecte el cable al instrumento mientras las cubiertas no estén colocadas.

PRECAUCIÓN

Enchufe de alimentación inaccesible.

En caso de emergencia debe poder desconectar el instrumento de la línea de alimentación en cualquier momento.

- Asegúrese de tener fácil acceso al conector de corriente del instrumento para desconectarlo.
 - Deje suficiente espacio detrás del enchufe del instrumento para desenchufar el cable.
-

Cables de alimentación

Se proporcionan diferentes opciones de cables de alimentación con el módulo. Los terminales hembra de todos los cables de alimentación son idénticos. Se conecta al enchufe de entrada a la corriente en la parte trasera del módulo. El terminal macho de cada cable de alimentación es diferente y está diseñado para coincidir con los enchufes de cada país o región.

ADVERTENCIA

Ausencia de conexión de tierra o uso de un cable de alimentación no especificado

La ausencia de conexiones de tierra o el uso de un cable de alimentación no especificado pueden provocar electrocución o cortocircuitos.

- No utilice nunca los instrumentos con una toma de corriente desprovista de conexión de tierra.
 - No utilice nunca un cable de alimentación distinto al cable de Agilent Technologies diseñado para su región.
-

Espacio necesario

Las dimensiones y el peso del módulo (consulte [Tabla 2](#) en la página 29) permiten su instalación sobre prácticamente cualquier banco de laboratorio. Necesita, aproximadamente, unos 2,5 cm de espacio extra a cada lado y unos 8 cm en la parte posterior para las conexiones eléctricas y para que circule el aire.

Si va a instalar un sistema Agilent Serie 1200 sobre la mesa, asegúrese de que está diseñada para soportar el peso de todos los módulos.

NOTA

El módulo se debe utilizar en posición horizontal.

Entorno

La bomba funcionará dentro de las especificaciones de temperatura ambiente y los valores de humedad relativa que se describen en [Tabla 2](#) en la página 29.

PRECAUCIÓN

Condensación dentro del módulo

La condensación dañará la electrónica del sistema.

- No guarde, traslade ni utilice el módulo bajo condiciones en las que las fluctuaciones de temperatura pudieran provocar condensación dentro del módulo.
- Si el traslado del módulo se realizó bajo condiciones ambientales frías, manténgalo en su caja hasta que alcance lentamente la temperatura ambiente, para evitar problemas de condensación.

NOTA

La bomba está diseñada para funcionar en un entorno electromagnético típico (EN61326-1) en el que los transmisores de RF como, por ejemplo, los teléfonos móviles, no deben utilizarse en sus proximidades.

Especificaciones físicas

Tabla 2 Especificaciones físicas

Referencia Agilent	Especificaciones	Comentarios
Peso	15.5 kg (34 lbs)	
Dimensiones (anchura × profundidad × altura)	180 x 345 x 435 mm (7 x 13.5 x 17 inches)	
Voltaje de línea	De 100 a 240 V CA, ± 10%	Capacidad de amplio rango
Frecuencia de línea	50 o 60 Hz, ± 5%	
Consumo de corriente	220 VA, 74 W / 253 BTU	Máximo
Temperatura ambiente operativa	0–55 °C (32–131 °F)	
Temperatura ambiente no-operativa	De -40 a 70 °C	
Humedad	< 95%, de 25 a 40 °C	No condensación
Altitud operativa	Hasta 2.000 metros	
Altitud no-operativa	Hasta 4.600 m	Para guardar el módulo
Estándares de seguridad: IEC, CSA, UL	Categoría de instalación II, Grado contaminación 2	Sólo para uso en interiores. Sólo para uso en investigación. No para uso en procedimientos de diagnóstico.

Especificaciones de rendimiento

Tabla 3 Especificaciones de rendimiento de la Bomba Binaria SL Agilent Serie 1200

Tipo	Especificación	Comentarios
Sistema hidráulico	Dos bombas con doble pistón en serie y motor servocontrolado patentado de embolada variable, diseño de pistones flotantes y válvula de entrada activa	
Rango de flujo ajustable	Estipendios de 0,001 a 5 ml/min, en incrementos de 0,001 ml/min	
Rango de flujo	De 0,05 a 5,0 ml/min	
Precisión del flujo	$RSD \leq 0,07\%$ o $SD \leq 0,02$ min., lo que sea mayor	basado en el tiempo de retención a temperatura ambiente constante
Precisión de flujo	$\pm 1\%$ o 10 μ l/min, lo que sea mayor	calculado con agua
Presión	Rango de funcionamiento de 0 a 600 bares (de 0 a 7800 psi) hasta 5 ml/minuto	
Pulso de presión	<i>Configuración de volumen estándar de retardo:</i> amplitud de $< 2\%$ (normalmente $< 1\%$) <i>Configuración de volumen bajo de retardo:</i> $< 5\%$ (normalmente $< 2\%$)	a 1 ml/min de agua, a todas las presiones > 1 MPa
Compensación de compresibilidad	Automática, predefinida, basada en la compresibilidad en la fase móvil	
Rango de pH recomendado	1.0 – 12.5	Los disolventes con pH $< 2,3$ no deberían contener ácidos que ataquen al acero inoxidable.
Formación de gradiente	Mezcla binaria a alta presión	
Volumen de retardo	<i>Configuración de volumen estándar de retardo:</i> De 600 a 800 μ l, en función de la retropresión (incluye mezclador de 400 μ l) <i>Configuración de volumen bajo de retardo:</i> 120 μ l	calculado con agua

Tabla 3 Especificaciones de rendimiento de la Bomba Binaria SL Agilent Serie 1200

Tipo	Especificación	Comentarios
Rango de composición	rango ajustable: 0 – 100% rango recomendado: De 1 a 99% o 5 µl/minuto por canal, lo que sea mayor	
Precisión de composición	RSD < 0,15%	a 1 ml/min
Precisión de la composición	± 0,35% absoluto	(indicador de agua/cafeína)
Control	Agilent ChemStation para controlador manual G4208A (32 bits) de LC EZ Chrom Elite	Revisión B.02.00 o posterior
Salida analógica	Para controlar la presión, 1,33 mV/bar, una salida	
Comunicaciones	Red de área de controlador (CAN), RS-232C, Remoto APG: señales de "ready", "start", "stop" y "shut-down", LAN opcional	
Funciones de mantenimiento y seguridad	Extensos diagnósticos, detección y visualización de errores (a través del Agilent LC Diagnostics), detección de fugas, tratamiento seguro de fugas, señal de salida de fugas para desconexión del sistema de bombeo. Voltajes bajos en las principales áreas de mantenimiento.	
Características de GLP	Mantenimiento preventivo asistido (EMF) para seguimiento continuo de la utilización del instrumento: desgaste de sellos y volumen de fase móvil bombeada con límites predefinidos y ajustables por el usuario y mensajes de mantenimiento. Registros electrónicos de las tareas de mantenimiento y errores.	
Compartimento	Todos los materiales reciclables.	

NOTA

Si va a utilizar el dispositivo a velocidades de flujo inferiores a 500 µl/min o sin amortiguador ni mezclador, es necesario un desgasificador de vacío.

Todas las mediciones de las especificaciones se realizan con disolventes desgasificados.

2 Requisitos y especificaciones de las instalaciones

Especificaciones de rendimiento



3

Instalación de la bomba

Desembalaje de la Bomba Binaria SL	34
Optimización de la configuración de la torre	36
Instalación de la Bomba Binaria SL	43
Conexiones de flujo con la válvula de selección de disolvente	46
Conexiones de flujo sin la válvula de selección de disolvente	49
Cebado del sistema	52
Cebado inicial	52
Cebado regular	54
Cambio de disolventes	55

Este capítulo proporciona la información necesaria sobre la configuración aconsejada de la torre de módulos para su sistema y la instalación de la Bomba Binaria SL.



Desembalaje de la Bomba Binaria SL

Paquete dañado

Si el embalaje muestra señales de daños externos, contacte inmediatamente con Agilent Technologies. Informar al representante de servicios de que el detector podría haber resultado dañado durante el transporte.

PRECAUCIÓN

Problemas de "Envío defectuoso"

Si hubiera signos de posibles daños, no intente instalar el módulo. La inspección realizada por Agilent es necesaria para evaluar si el instrumento se encuentra en buen estado o está dañado.

- En caso de estar dañado, notifíquelo a la oficina de ventas y servicio técnico de Agilent.
 - Un representante del departamento de servicio técnico de Agilent lo inspeccionará en su domicilio e iniciará las acciones adecuadas.
-

Lista de control de la entrega

Compare la lista de control de entrega con los contenidos de las cajas de envío, para comprobar que el envío está completo. Puede consultar las listas de contenidos en [Tabla 4](#) en la página 35. Para identificar las piezas, compruebe la clasificación ilustrada de las piezas en “[Piezas y materiales de mantenimiento](#)” en la página 145. Si faltara o hubiera alguna pieza dañada, notifíquelo a su oficina local de ventas y servicio de Agilent Technologies.

Tabla 4 Lista de control de entrega de la Bomba Binaria SL

Descripción	Referencia	Cantidad
Bomba Binaria SL		1
Capilar de calibración	G1312-67500	1
CD-ROM Agilent LC Diagnostic	G2173-64000	1
Kit de iniciación a la Bomba Binaria SL 1200	G1312-68700	1
Adaptadores luer y barb para jeringa	0100-1681	1
Jeringa	9301-0411	1
Cabina de disolventes (4 botellas para bombas con válvula de selección de disolvente) <i>o</i> Cabina de disolventes (2 botellas para bombas sin válvula de selección de disolvente)	5067-1531 5067-1532	1
Botella de disolvente ámbar	9301-1450930	1
Botella de disolvente transparente	1-1420	1 ó 3
Dispositivo de la cabeza de la botella	G1311-60003	2 ó 4
Manual de usuario de la Bomba Binaria SL 1200	G1312-90010	1
SB-C18, 2,1x50 mm, 1,8 um, 600 bares, <i>o</i>	827700-902	1, <i>o bien</i>
SB-C18, 4,6x50 mm, 1,8 um, 600 bares, <i>o</i>	827975-902	1, <i>o bien</i>
Eclipse XDB-C18, 4,6x50 mm, 1,8 um, 600 bares	927975-902	1
Cable de alimentación (específico para los enchufes de su país)		1
Kit de accesorios (consulte Tabla 22 en la página 157)	G1312-68725	1

Optimización de la configuración de la torre

Sistema RRLC 1200 en configuración de volumen estándar de retardo

Esta configuración se utiliza normalmente cuando se usan columnas de 4,6 y 3,0 mm de d.i. Está optimizada para velocidades de flujo elevadas y sensibilidad máxima.

Para obtener una ayuda más detallada sobre la configuración de su instrumento, consulte el Configurador RRLC (**referencia: 01200-60001**)

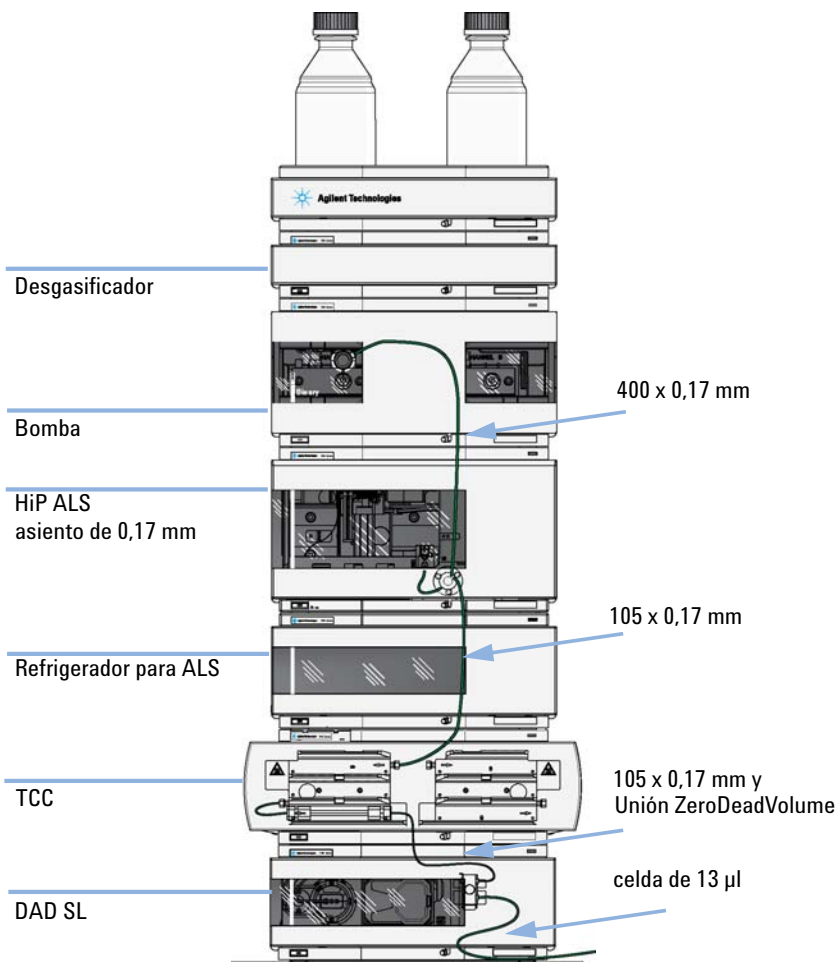


Figura 4 Sistema RRLC 1200 en configuración de volumen estándar de retardo para columnas de 4,6 y 3,0 mm de d.i.

RRLC 1200 en configuración de volumen medio de retardo

Esta configuración se utiliza para obtener la mejor relación señal-ruido con columnas de 2,1 y 3,0 mm.

Para obtener una ayuda más detallada sobre la configuración de su instrumento, consulte el Configurador RRLC (**referencia: 01200-60001**)

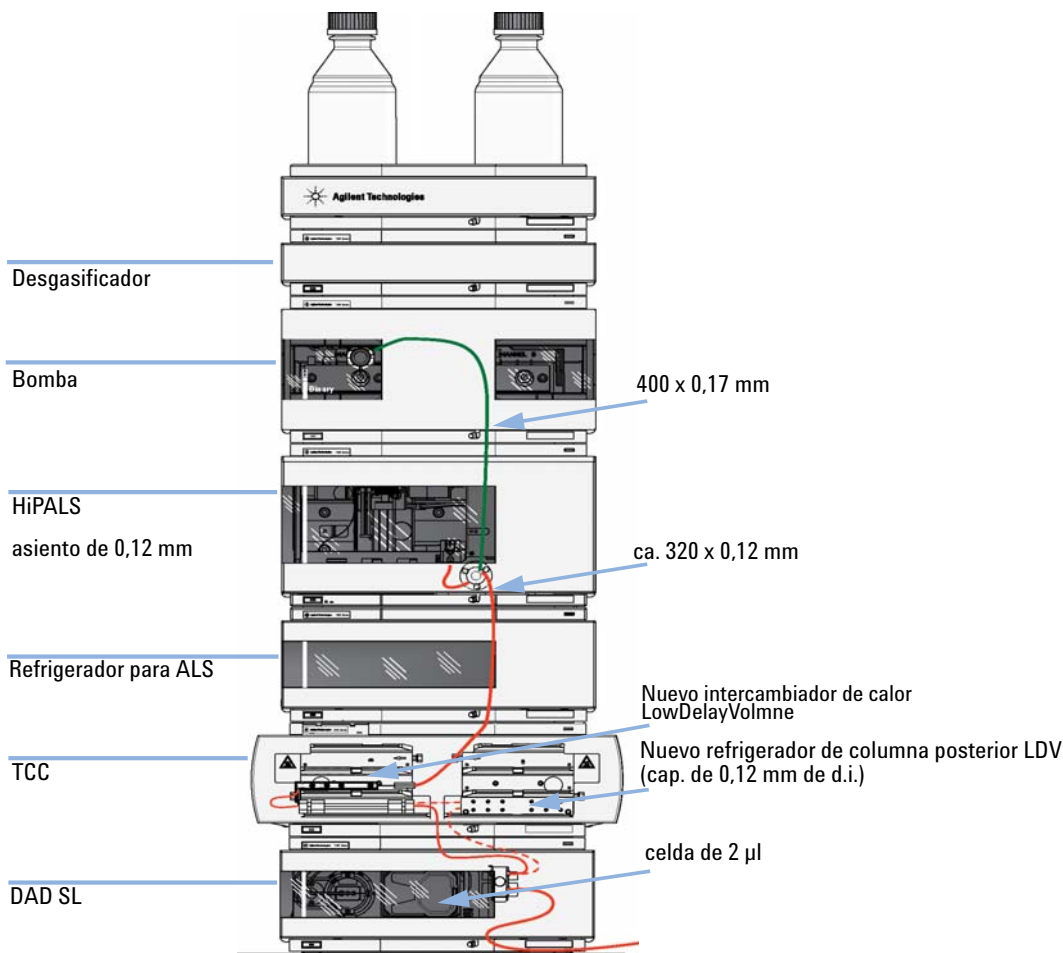


Figura 5 Sistema RRLC 1200 en configuración de volumen bajo de retardo para columnas de 2,1 y 3,0 mm de i.d.

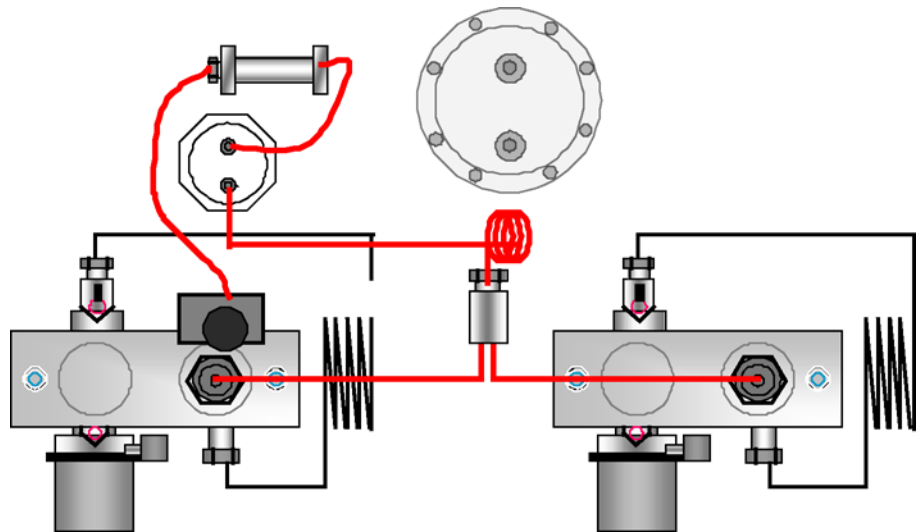


Figura 6 Bomba binaria SL en configuración de volumen medio de retardo

RRLC 1200 en configuración de volumen bajo de retardo

En esta configuración, el RRLC optimiza la velocidad con las columnas de 2,1 mm.

Para obtener una ayuda más detallada sobre la configuración de su instrumento, consulte el Configurador RRLC (**referencia: 01200-60001**)

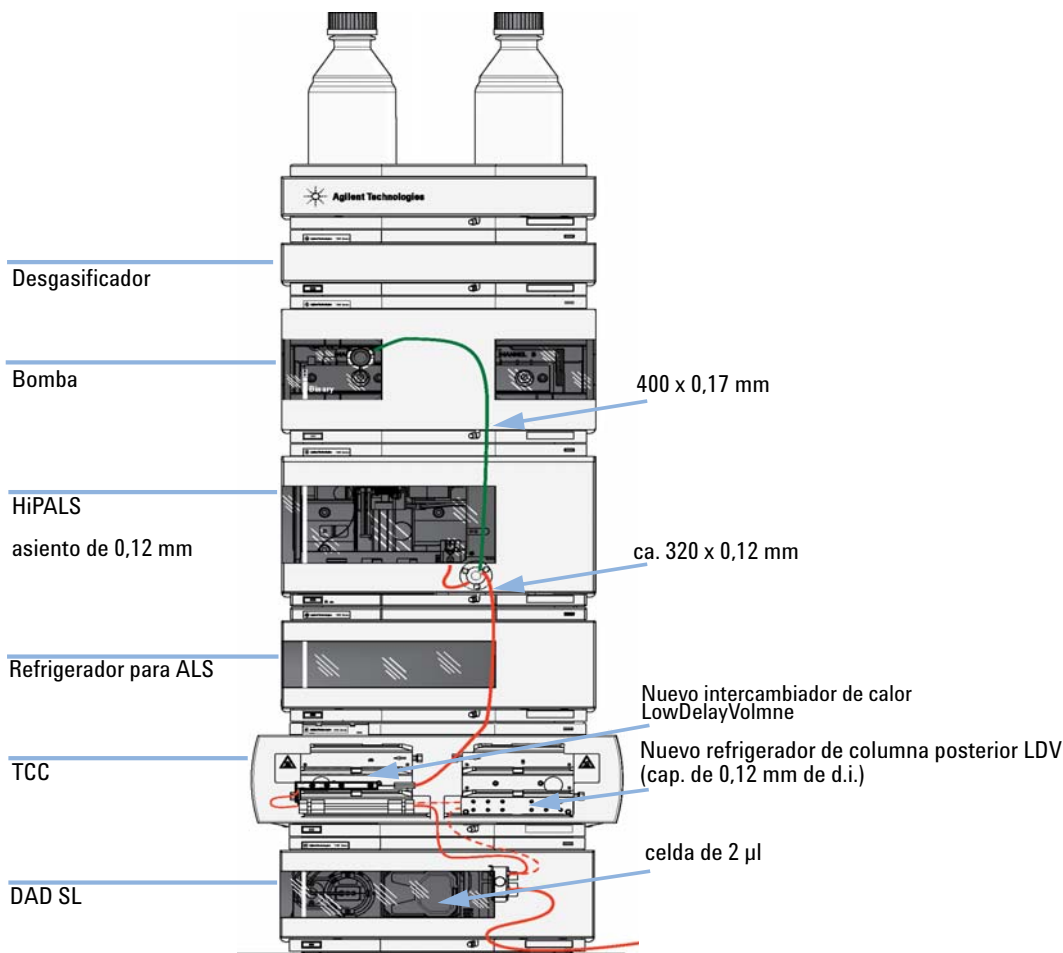


Figura 7 Sistema RRLC 1200 en configuración de volumen bajo de retardo para columnas de 2,1 y 3,0 mm de d.i.

RRLC 1200 en configuración de volumen bajo de retardo con refrigerador de columna posterior

Esta configuración se utiliza habitualmente para columnas cortas de 2,1 y 3,0 mm optimizadas para velocidades de flujo elevadas.

Para obtener una ayuda más detallada sobre la configuración de su instrumento, consulte el Configurador RRLC (**referencia: 01200-60001**)

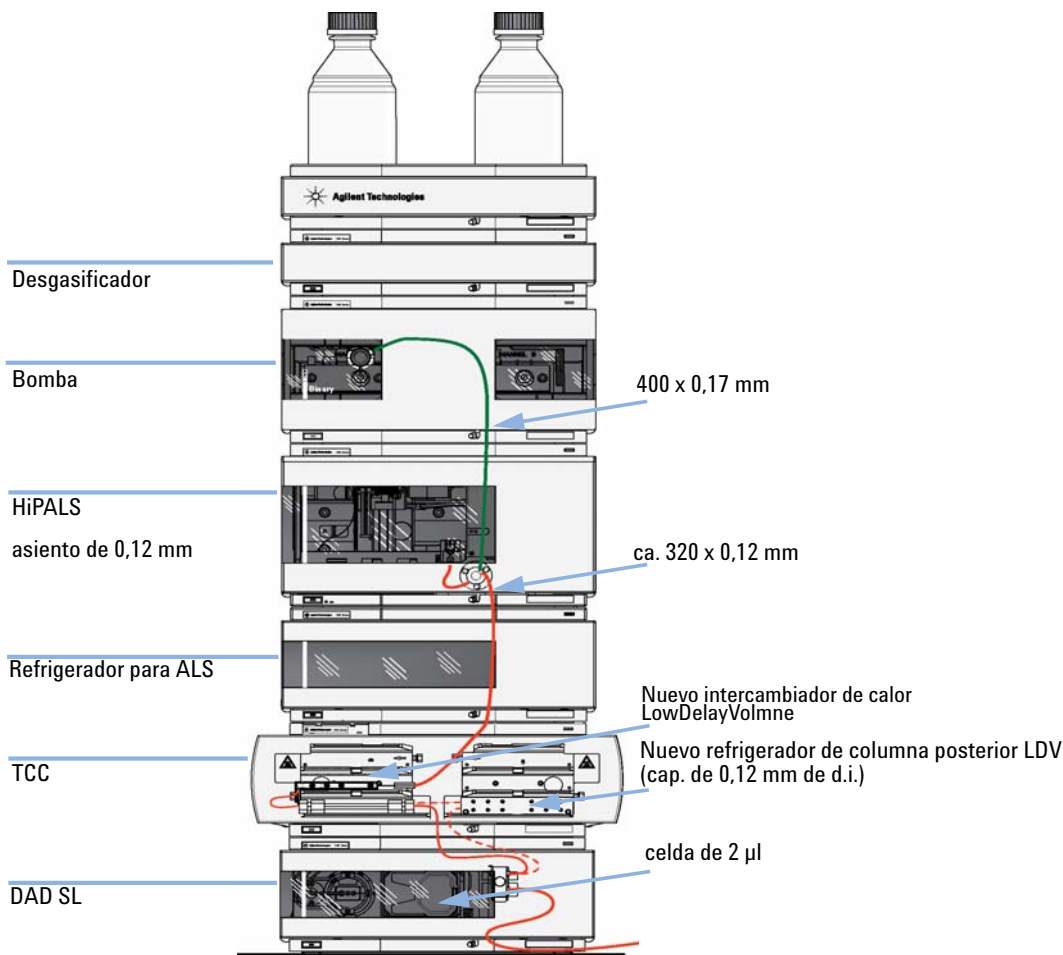


Figura 8 Sistema RRLC 1200 en configuración de volumen bajo de retardo para columnas de 2,1 y 3,0 mm de d.i.

RRLC 1200 en configuración de volumen bajo de retardo con regeneración automática de columnas y MS

Se recomienda esta configuración para conseguir el tiempo de ciclo mínimo con detección MS.

Para obtener una ayuda más detallada sobre la configuración de su instrumento, consulte el Configurador RRLC (**referencia: 01200-60001**)

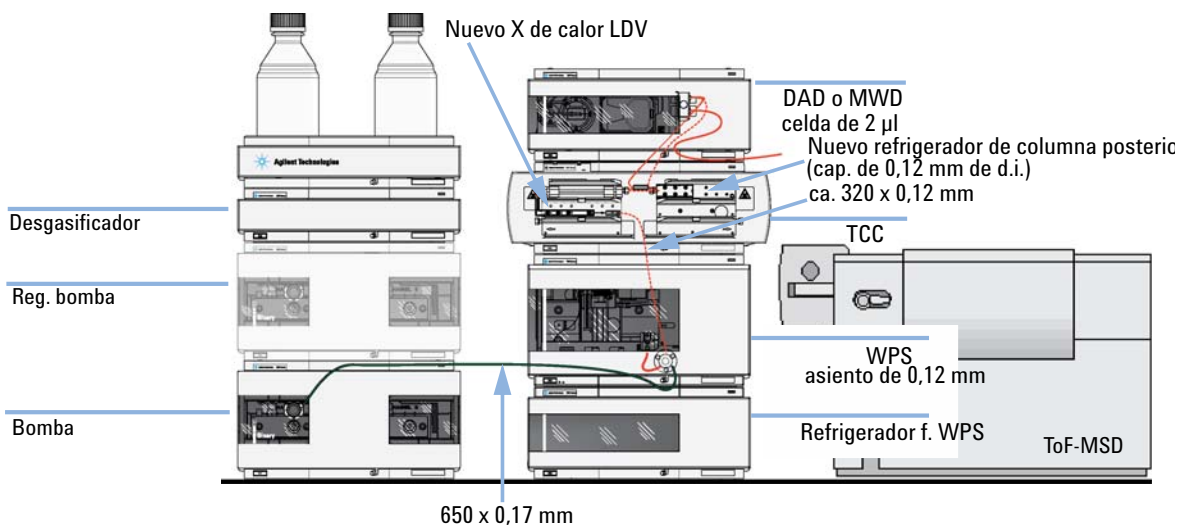


Figura 9 RR 1200 con regeneración automática de columnas y TOF en configuración de volumen bajo de retardo

Instalación de la Bomba Binaria SL

Piezas necesarias	Número	Descripción
	1	Bomba
	1	Cable de alimentación, para obtener información sobre otros cables consulte la siguiente información y “ Visión general de los cables ” en la página 162
	1	Agilent Control Software y/o Instant Pilot G4208A
Preparaciones		Localice el espacio necesario
		Obtenga conexiones de corriente
		Desempaquete la bomba
		1 Coloque la bomba horizontalmente sobre la mesa. 2 Asegúrese de que el interruptor principal situado en la parte frontal de la bomba esté en OFF (apagado) (el interruptor sobresale).

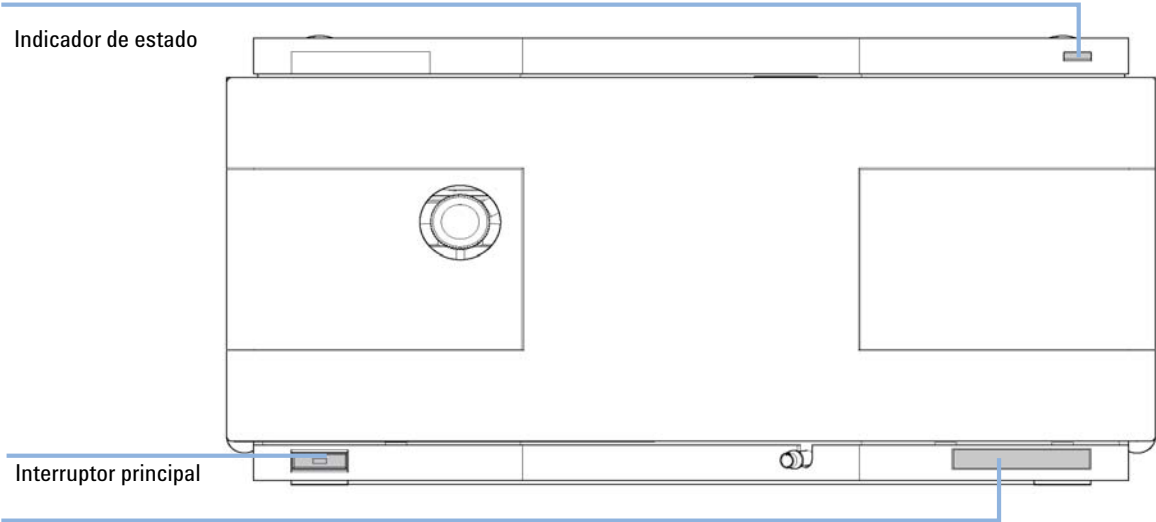


Figura 10 Frontal de la Bomba Binaria SL

- 3

 En la parte posterior de la bomba, gire la palanca de seguridad hasta que vea el enchufe de entrada de corriente.

3 Instalación de la bomba

Instalación de la Bomba Binaria SL

- 4 Conecte el cable de corriente al conector de corriente de la parte posterior de la Bomba Binaria SL. La palanca de seguridad evita que la cubierta se abra mientras esté conectado el cable en la bomba.
- 5 Conecte los cables de interfase que se requieran en la parte posterior de la Bomba Binaria SL.

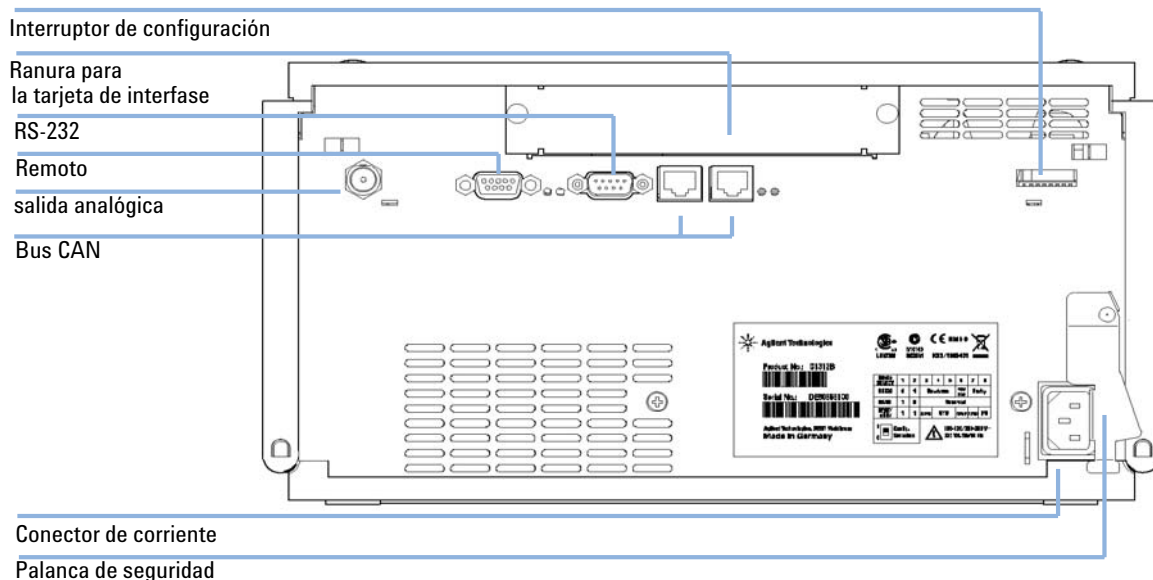


Figura 11 Parte posterior de la Bomba Binaria SL

NOTA

En un sistema Agilent Serie 1200, los módulos individuales se conectan con cables CAN, a excepción del desgasificador de vacío Agilent Serie 1200. Puede conectarse a los otros módulos de la torre con un conector APG remoto. El Instant Pilot de Agilent Serie 1200 puede conectarse al bus CAN en cualquiera de los módulos del sistema, excepto al desgasificador. La conexión con los sistemas de datos Agilent puede establecerse a través de una tarjeta LAN opcional o con el puerto LAN incorporado (SL DAD). Aunque la tarjeta LAN puede instalarse en todos los módulos, excepto para el desgasificador y el compartimento termostatzado de columna, el puerto LAN del detector debería utilizarse cuando el detector genere la velocidad de datos más alta de todos los módulos. En caso de que el sistema incluya un DAD SL G1315C, es obligatorio conectar el sistema de datos al puerto LAN del SL DAD. Si desea más información sobre cómo conectar el Instant Pilot o el Data System de Agilent, consulte los manuales de usuario correspondientes. Para conectar el equipo Agilent Serie 1200 a un equipo que no sea de Agilent, consulte el Capítulo 15, "Información de hardware", en el manual de servicio de la Bomba Binaria SL.

- 6 Conecte el capilar, los tubos de disolvente y los tubos de residuos (consulte “Conexiones de flujo con la válvula de selección de disolvente” en la página 46 o “Conexiones de flujo sin la válvula de selección de disolvente” en la página 49).
- 7 Pulse el interruptor para encender la bomba.

NOTA

Cuando la bomba esté encendida, el interruptor principal estará pulsado hacia dentro y el LED verde encendido. Cuando el interruptor está hacia afuera y la luz verde está apagada, la bomba estará apagada.

ADVERTENCIA

El módulo no estará del todo apagado cuando se desenchufa, mientras el cable de alimentación esté conectado.

Los trabajos de reparación del módulo entrañan riesgos de daños personales, por ejemplo, descargas, si abre la cubierta del instrumento y éste está conectado a la corriente.

- Asegúrese de poder acceder siempre al enchufe de corriente.
- Retire el cable de corriente del instrumento antes de abrir la cubierta del módulo.
- No conecte el cable al instrumento mientras las cubiertas no estén colocadas.

- 8 Purgue la bomba binaria SL (consulte “Cebado inicial” en la página 52).
La bomba se entrega con los parámetros de configuración predeterminados. Para cambiar estos parámetros, consulte el Manual de servicio de la bomba binaria SL.

Conexiones de flujo con la válvula de selección de disolvente

Piezas necesarias	Descripción
	Otros módulos
	Piezas del kit de accesorios, consulte “ Kit de accesorios G1312-68725 ” en la página 157

Preparaciones	La bomba se instala en el sistema LC
----------------------	--------------------------------------

ADVERTENCIA

Al abrir las conexiones capilares o tubulares, puede derramarse parte del disolvente.

El tratamiento de disolventes y reactivos tóxicos y peligrosos puede entrañar riesgos para la salud.

→ Siga los procedimientos de seguridad adecuados (gafas, guantes y ropa protectora) descritos en las especificaciones sobre el tratamiento de materiales y normas de seguridad que suministra el proveedor del disolvente, especialmente cuando se utilicen productos tóxicos o peligrosos.

- 1 Retire la cubierta frontal presionando las dos lengüetas laterales de cierre.

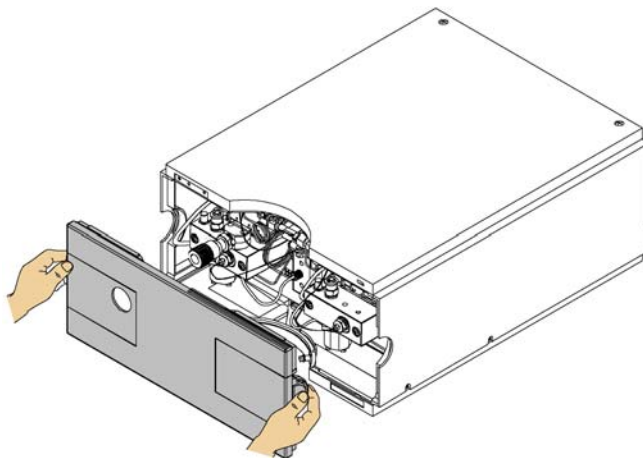


Figura 12 Retirada de la cubierta frontal

- 2** Si es posible, coloque el desgasificador en línea en la parte superior de la bomba.
- 3** Coloque la cabina de disolventes sobre la Bomba Binaria SL.
- 4** Coloque las cuatro botellas en la cabina de disolventes y atornille el dispositivo de la cabeza en cada botella.
- 5** Conecte los tubos de disolventes de las cabezas de las botellas a los conectores de entrada A1, A2, B1 y B2 de la válvula de selección de disolvente. Asegúrese de que utiliza la botella marrón para el disolvente acuoso (normalmente, el canal A1).
- 6** Etiquete los tubos adecuadamente utilizando las etiquetas adhesivas proporcionadas y fije los tubos con los clips de la cabina de disolventes y de la Bomba Binaria SL.
- 7** Sujete el tubo de residuos con una pieza de papel de lija y empújelo para que se fije en la salida de la válvula de purga. Coloque el extremo en el sistema de residuos.
- 8** Si la Bomba Binaria SL no forma parte de una torre del sistema Agilent Serie 1200 o se encuentra en la parte inferior de la torre, conecte el tubo ondulado de residuos del drenaje de fugas de disolvente de la bomba al sistema de tratamiento de fugas.
- 9** Conecte el capilar de salida (bomba a inyector) al puerto de salida Sawgelok de 1/4 pulgadas de la válvula de purga.

3 Instalación de la bomba

Conexiones de flujo con la válvula de selección de disolvente

10 Purgue el sistema antes de utilizarlo por primera vez (consulte “Cebado inicial” en la página 52).

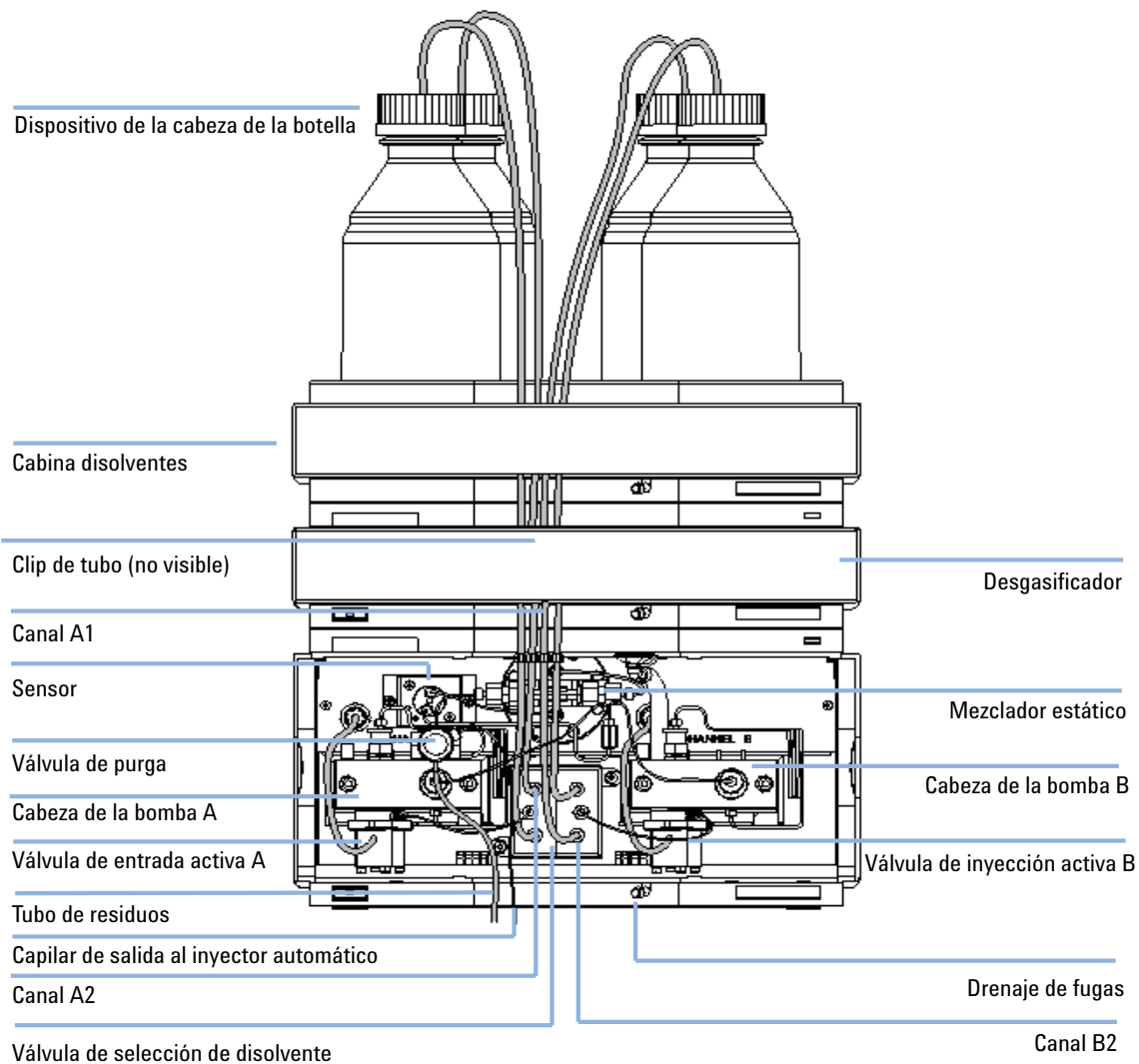


Figura 13 Bomba Binaria SL con válvula de selección de disolvente

Conexiones de flujo sin la válvula de selección de disolvente

Piezas necesarias	Descripción
	Otros módulos
	Piezas del kit de accesorios, consulte “Kit de accesorios G1312-68725” en la página 157

Preparaciones	La bomba se instala en el sistema LC
----------------------	--------------------------------------

ADVERTENCIA

Al abrir las conexiones capilares o tubulares, puede derramarse parte del disolvente.

El tratamiento de disolventes y reactivos tóxicos y peligrosos puede entrañar riesgos para la salud.

- Siga los procedimientos de seguridad adecuados (gafas, guantes y ropa protectora) descritos en las especificaciones sobre el tratamiento de materiales y normas de seguridad que suministra el proveedor del disolvente, especialmente cuando se utilicen productos tóxicos o peligrosos.

- 1 Retire la cubierta frontal presionando las dos lengüetas laterales de cierre.

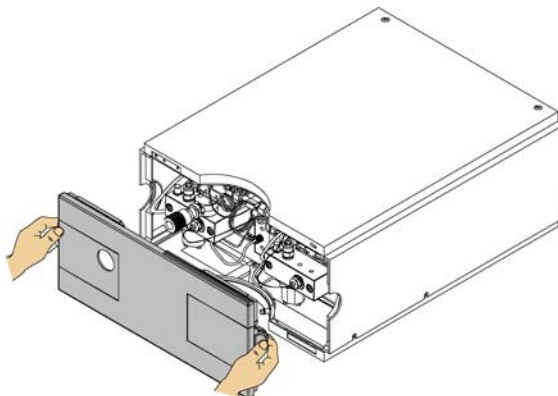


Figura 14 Retirada de la cubierta frontal

- 2 Coloque la cabina de disolventes sobre la Bomba Binaria SL.
- 3 Coloque las botellas en la cabina de disolventes y coloque la cabeza de la botella en cada botella.

3 Instalación de la bomba

Conexiones de flujo sin la válvula de selección de disolvente

- 4** Conecte los tubos de disolvente de las cabezas de las botellas a los adaptadores de entrada de las válvulas de las entradas activas. Fije los tubos en los clips de la cabina de disolventes y de la Bomba Binaria SL.
- 5** Sujete el tubo de residuos con una pieza de papel de lija y empújelo para que se fije en la salida de la válvula de purga. Coloque el extremo en el sistema de residuos.
- 6** Si la Bomba Binaria SL no forma parte de una torre del sistema Agilent Serie 1200 o se encuentra en la parte inferior de la torre, conecte el tubo ondulado de residuos del drenaje de fugas de disolvente de la bomba al sistema de tratamiento de fugas.
- 7** Conecte el capilar de salida (bomba a inyector) al puerto de salida Sawgelok de 1/4 pulgadas de la válvula de purga.

- 8 Purgue el sistema antes de utilizarlo por primera vez (consulte “Cebado inicial” en la página 52)

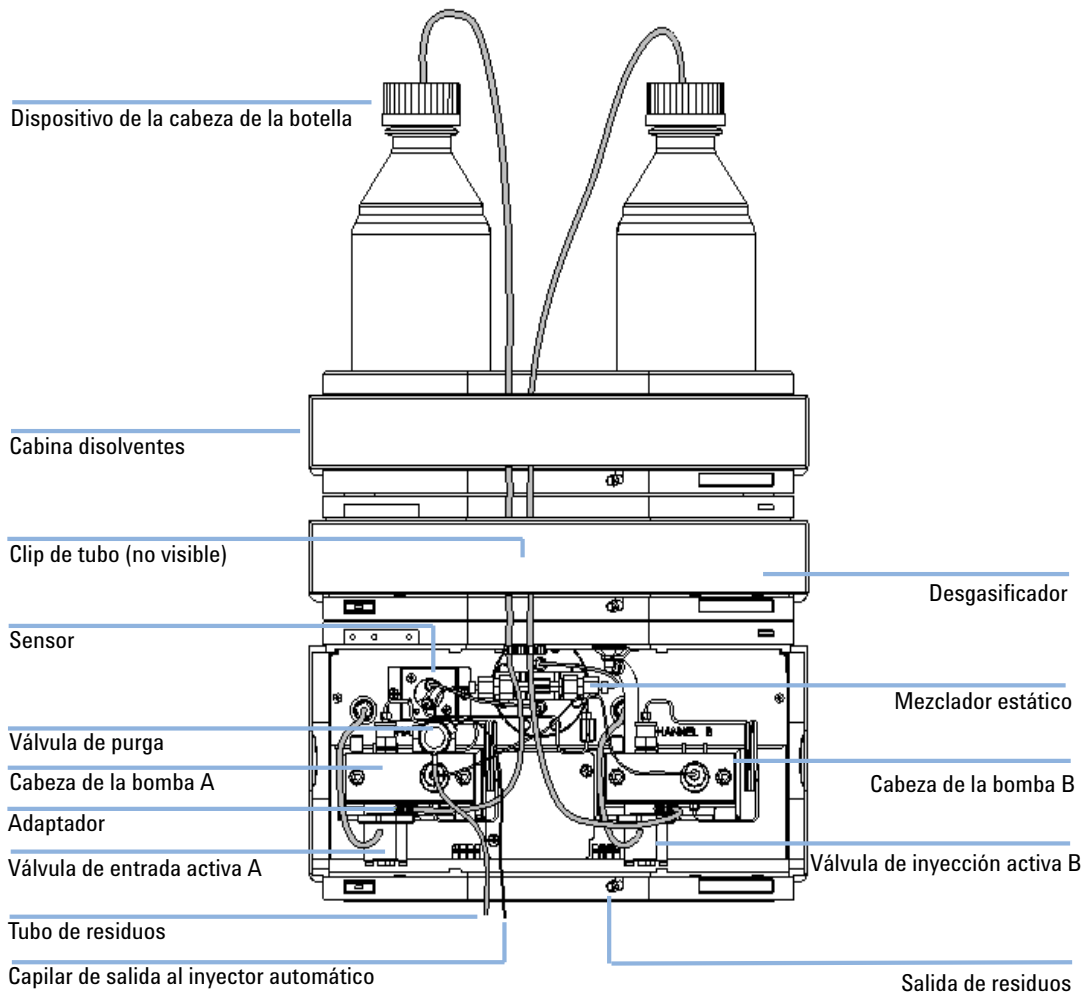


Figura 15 Conexión de flujo de la Bomba Binaria SL sin la válvula de selección de disolvente

Cebado del sistema

Cebado inicial

Cuándo Antes de utilizar un desgasificador nuevo o tubos de disolvente nuevos, es necesario cebar el sistema. Se recomienda utilizar isopropanol (IPA) como disolvente de cebado, por su miscibilidad con casi todos los disolventes para HPLC (cromatografía de líquidos de alta eficacia) y por sus excelentes propiedades humectantes.

Piezas necesarias	Número	Descripción
	1	Isopropanol

Preparaciones Conecte todos los módulos hidráulicamente según se describe en los diferentes manuales de los módulos.
Rellene cada botella de disolvente con 100 ml de isopropanol.
Encienda el sistema

ADVERTENCIA

Al abrir las conexiones capilares o tubulares, puede derramarse parte del disolvente.

El tratamiento de disolventes y reactivos tóxicos y peligrosos puede entrañar riesgos para la salud.

→ Siga los procedimientos de seguridad adecuados (gafas, guantes y ropa protectora) descritos en las especificaciones sobre el tratamiento de materiales y normas de seguridad que suministra el proveedor del disolvente, especialmente cuando se utilicen productos tóxicos o peligrosos.

NOTA

Si la bomba no puede aspirar el disolvente de las botellas, utilice una jeringa para arrastrar el disolvente de forma manual a través de los tubos y el desgasificador.

NOTA

Cuando se ceba el desgasificador de vacío con una jeringa, el disolvente pasa muy deprisa a través de los tubos del desgasificador. Por lo tanto, el disolvente a la salida del desgasificador no estará completamente desgasificado. Bombee durante 10 minutos aproximadamente a la velocidad de flujo deseada, antes de empezar cualquier análisis. Esto permite que el desgasificador de vacío desgasifique apropiadamente el disolvente en los tubos de desgasificación.

- 1** Abra la válvula de purga de la bomba
- 2** Ajuste la velocidad de flujo a 5 ml/min.
- 3** Seleccione el canal A1
- 4** Restablezca el flujo
- 5** Observe si el disolvente está avanzando a través de los tubos desde el canal A1 hacia la bomba. Si no es así, desconecte los tubos del disolvente de la válvula de selección del disolvente, coloque la jeringa con su adaptador y haga pasar el líquido a través del degasificador. Vuelva a colocar los tubos en la válvula de selección del disolvente.
- 6** Bombee 30 ml de isopropanol para eliminar las burbujas de aire restantes.
- 7** Conecte al siguiente canal de disolvente y repita los pasos 5 y 6 hasta que se hayan purgado todos los canales.
- 8** Cierre el flujo y la válvula de purga.

Cebado regular

Cuándo	Cuando el sistema de bombeo se mantenga apagado durante cierto tiempo (por ejemplo, una noche) el aire se redifunde en los canales de disolvente entre el desgasificador de vacío y la bomba. Los disolventes que contengan ingredientes volátiles no tendrán casi pérdidas, si se mantienen en el desgasificador sin flujo por un periodo prolongado de tiempo.
Preparaciones	Encienda el sistema 1 Abra la válvula de purga de la bomba girándola en el sentido contrario a las agujas del reloj y fije la velocidad de flujo a 5 ml/min. 2 Limpie el desgasificador de vacío y todos los tubos con 10 ml de disolvente, como mínimo. 3 Repita los pasos 1 y 2 para los otros canales de la Bomba Binaria SL. 4 Fije la composición y la velocidad de flujo necesarias para la aplicación y cierre la válvula de purga. 5 Bombeo durante 10 minutos aproximadamente antes de comenzar la aplicación.

Cambio de disolventes

Cuándo	Cuando vaya a reemplazar el disolvente de un canal por otro que no sea compatible (disolventes que no son miscibles o disolventes que contienen un tampón), es necesario seguir el procedimiento que indicamos más abajo para evitar que se obstruya la bomba por precipitación de sal o por gotitas de líquidos residuales en las piezas del sistema.					
Piezas necesarias	<table><tr><th>Número</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>1</td><td>Para obtener más información sobre cómo purgar el disolvente, consulte Tabla 5 en la página 56</td></tr></table>	Número	Descripción	1	Para obtener más información sobre cómo purgar el disolvente, consulte Tabla 5 en la página 56	
Número	Descripción					
1	Para obtener más información sobre cómo purgar el disolvente, consulte Tabla 5 en la página 56					
Preparaciones	Quite la columna y sustitúyala por una conexión ZDV. Prepare las botellas con los disolventes apropiados intermedios (véase la Tabla 5 en la página 56) 1 Si no rellena el canal con un tampón, prosiga con el paso 4. 2 Coloque el filtro de recogida de disolvente en una botella de agua. 3 Limpie el canal a una velocidad de flujo adecuada para los tubos instalados (normalmente, de 3 a 5 ml/min) durante 10 minutos. 4 Modifique el paso de flujo de su sistema según sea necesario para su aplicación. Para optimizar el volumen de retardo, consulte el manual del sistema de resolución rápida.					

PRECAUCIÓN

La sal de los tampones acuosos se puede precipitar en isopropanol residual.

La precipitación de sal puede obstruir los capilares y el filtro.

→ No realice los pasos del 5 al 7 para los canales que utilizan tampones acuosos como disolvente.

- Sustituya la botella de disolvente por una botella de isopropanol.
- Limpie el canal a una velocidad de flujo adecuada para los tubos instalados (normalmente, de 3 a 5 ml/min) durante 5 minutos.
- Cambie la botella de isopropanol por una botella de disolvente para su aplicación.
- Repita los pasos del 1 al 7 para los otros canales de la Bomba Binaria SL.
- Instale la columna deseada, ajuste la composición necesaria y la velocidad de flujo de su aplicación y equilibre el sistema durante aproximadamente 10 minutos antes de iniciar un análisis.

Tabla 5 Opción de disolventes de cebado para distintos propósitos

Actividad	Disolvente	Comentarios
Después de una instalación	Isopropanol	El mejor disolvente para eliminar el aire del sistema
Cuando se cambie de fase reversa a fase normal (las dos veces)	Isopropanol	Miscible con casi todos los disolventes
Después de una instalación	Etanol o metanol	La alternativa al isopropanol (segunda elección) si no hubiera disponible isopropanol
Para limpiar el sistema cuando se utilizan tampones	Agua calidad de HPLC	El mejor disolvente para redissolver cristales de tampones
Después de cargar disolventes acuosos	Agua calidad de HPLC	El mejor disolvente para redissolver cristales de tampones
Después de la instalación de sellos de fase normal (Ref. 0905-1420)	Hexano + 5% isopropanol	Propiedades humectantes buenas



4 Utilización de la bomba

Consejos para una buena utilización de la Bomba Binaria SL	58
Configuración de la bomba con Instant Pilot G4208A	60
Configuración de la bomba con Agilent ChemStation	61
Descripción general	61
Configuración de los parámetros básicos de la bomba	61
Control de la bomba	63
Parámetros auxiliares de la bomba	65
Curvas de datos	67
Llenado de botellas	68
Mantenimiento preventivo asistido (EMF)	70
Contadores EMF	71
Uso de los contadores EMF	72

En este capítulo se explican los parámetros operativos de la Bomba Binaria SL.



Consejos para una buena utilización de la Bomba Binaria SL

- Coloque la cabina con las botellas de disolvente siempre en la parte superior (o por encima) de la Bomba Binaria SL.
- Cuando utilice la Bomba Binaria SL sin desgasificador de vacío, desgasifique brevemente los disolventes (por ejemplo, con una bomba de vacío de agua durante 15 ó 30 segundos en un recipiente adecuado) antes de utilizarlos en la bomba. Siempre que sea posible, evite las condiciones que disminuyan la solubilidad de los gases con el paso del tiempo (por ejemplo, calentar los disolventes).
- Es obligatorio utilizar el desgasificador de vacío para velocidades de flujo inferiores a 0,5 ml/min y para configuraciones sin amortiguador ni mezclador.
- Cuando utilice la bomba binaria con un desgasificador de vacío, enjuague el desgasificador con al menos 5 ml por canal antes de utilizar la bomba binaria SL, especialmente cuando el sistema de bombeo haya estado apagado durante cierto tiempo (por ejemplo, una noche) y se hayan utilizado mezclas de disolventes volátiles en los canales (consulte [“Cebado regular”](#) en la página 54).
- Evite bloquear los filtros de entrada de disolventes (no utilice nunca la bomba sin filtros de entrada de disolventes). Evite el crecimiento de algas (consulte [“Prevención del bloqueo de los filtros de disolvente”](#) en la página 74).
- Compruebe regularmente las fritas de la válvula de purga y de la columna. Una frita de válvula de purga obstruida se puede identificar por la aparición de capas negras, amarillas o verdosas en su superficie, o por una presión superior a 10 bares cuando se bombea agua destilada a una velocidad de 5 ml/minuto con una válvula de purga abierta.
- Siempre que sea posible, utilice una velocidad de flujo mínima de 5 µl/min por canal de disolvente para evitar que se crucen los flujos de disolvente en el canal de la bomba que no se utiliza.
- Siempre que se cambien los sellos de la bomba, la frita de la válvula de purga también ha de cambiarse.

- Si ha utilizado soluciones tampón, limpie el sistema con agua antes de apagarlo. Se debe utilizar el lavado de sellos cuando se utilicen disoluciones tampón con concentraciones de 0,1 molar o superiores durante un tiempo prolongado.
- Compruebe si hay arañazos, ranuras y abolladuras en los émbolos de la bomba cuando cambie los sellos del pistón. Los émbolos dañados producen micro-fugas y disminuyen la vida de los sellos.
- Después de cambiar los sellos de los émbolos, realice el procedimiento de asentamiento de los sellos (consulte [“Cambio de los sellos de la bomba”](#) en la página 124).
- Coloque el disolvente acuoso en el canal A y el disolvente orgánico en el canal B. Los valores de compresibilidad predeterminados se establecerán en consecuencia.

Configuración de la bomba con Instant Pilot G4208A

Se informa del funcionamiento genérico de Instant Pilot G4208A en la Guía de usuario de Instant Pilot, referencia G4208-90000. Los detalles de configuración de los parámetros específicos del módulo pueden encontrarse en la ayuda en línea de Instant Pilot.

Los parámetros de la bomba se describen detalladamente en [“Descripción general”](#) en la página 61.

Configuración de la bomba con Agilent ChemStation

Descripción general

Puede accederse a la mayoría de estos paneles de dos formas diferentes: Desplegando el menú *Instrument* o haciendo clic con el botón izquierdo en el icono de la GUI.

Configuración de los parámetros básicos de la bomba

Los parámetros más importantes de la bomba se agrupan en el panel **Configurar bomba**. Ábralo desde el menú Instrument (Instrumento) o haciendo clic con el botón izquierdo sobre el icono de la bomba en la interfase gráfica de usuario (GUI).

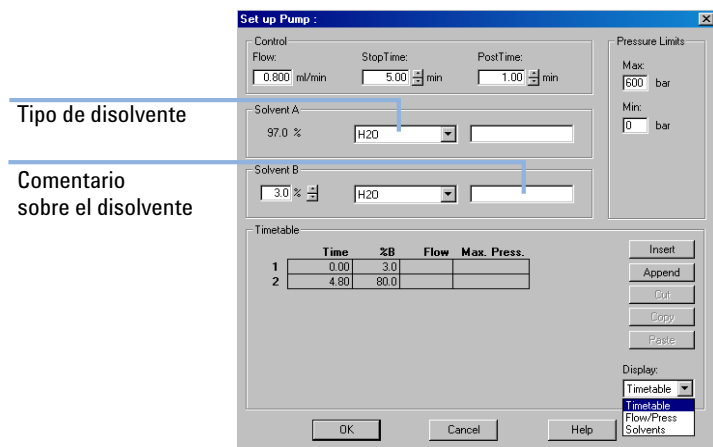


Figura 16 Configurar bomba

4 Utilización de la bomba

Configuración de la bomba con Agilent ChemStation

Tabla 6 Parámetros del panel Configurar bomba

Parámetro	Límites	Descripción
• Flujo	De 0,001 a 5 ml/minuto	Velocidad de flujo total de la bomba. Consulte “Cuándo extraer el amortiguador y el mezclador” en la página 80 para ver las modificaciones de hardware de la bomba necesarias para lograr un volumen de retardo mínimo.
• Tiempo de parada	De 0,01 minuto a sin límite	El tiempo de parada de la bomba controla generalmente el tiempo de análisis de todo el sistema LC. Utilice la opción <i>sin límite</i> para interrumpir el análisis de forma manual (útil para el desarrollo de métodos).
• Tiempo posterior	de desactivado a 99999 minutos	Se trata del tiempo entre el final de un análisis y el principio del siguiente. Se utiliza para equilibrar columnas después de un gradiente.
• Límites de presión	Máx.: de 0 a 600 bares Mín.: de 0 a 600 bares	El máximo debe ser superior al mínimo. Establezca la presión máxima según la presión de funcionamiento máxima de su columna. Si establece una presión mínima, por ejemplo 10 bares, se apagará la bomba de forma automática cuando le quede poco disolvente. Una forma más inteligente, sin embargo, consiste en utilizar la función de llenado de botellas (consulte “Llenado de botellas” en la página 68).
• Disolvente A	0 - 100%	Aunque el canal A pueda configurarse a 0%, no puede apagarse. Este canal debería utilizarse en la fase acuosa (agua).
• Disolvente B	De desactivado a 100%	El porcentaje del canal B se complementa de forma automática por el canal A para producir un 100%.
• (Tipo de disolvente)	H ₂ O, ACN, MeOH, IPA	Seleccione el disolvente que está utilizando en el canal de disolvente respectivo de la lista desplegable. En caso de que no aparezca el disolvente, calibre la compresibilidad del disolvente (consulte “Ejecución de la calibración de compresibilidad del disolvente” en la página 104. Para obtener más información sobre la compresibilidad del disolvente, consulte “Calibración de disolvente en la bomba binaria SL” en la página 103
• (Comentario sobre el disolvente)		Campo de texto libre para descripción del disolvente. Esta descripción se mostrará en las copias impresas del método, etc.

Tabla 6 Parámetros del panel Configurar bomba

Parámetro	Límites	Descripción
• Tabla de tiempos	el número máximo de líneas depende del espacio libre en la memoria de la bomba.	Utilice la tabla de tiempos para construir gradientes de disolvente, de flujo o combinaciones de ambos. Los gradientes son siempre lineales. Utilice varias tablas de tiempo para imitar gradientes exponenciales o parabólicos.
• Pantalla		Hay tres formas de visualizar la tabla de tiempos: • en forma tabular • como un gráfico de flujo y presión • como un gráfico con los porcentajes de los disolventes Sólo pueden cambiarse los valores en la vista tabular.

Control de la bomba

El panel de control de la bomba se utiliza para apagarla y encenderla, manejar la bomba de lavado de sellos opcional y definir el método de error.

PRECAUCIÓN

En la inicialización, la bomba ignora el valor del **Maximum Flow Gradient** (consulte [Tabla 7](#) en la página 66).

Por ello, puede producirse un aumento rápido y sin control de la presión.

→ Para que no se estropee la columna, abra la válvula de purga hasta que haya finalizado la inicialización.

4 Utilización de la bomba

Configuración de la bomba con Agilent ChemStation

- 1 Abra el menú **Instrumento > Más bomba > Control** o haga clic en el icono de la bomba en la GUI.

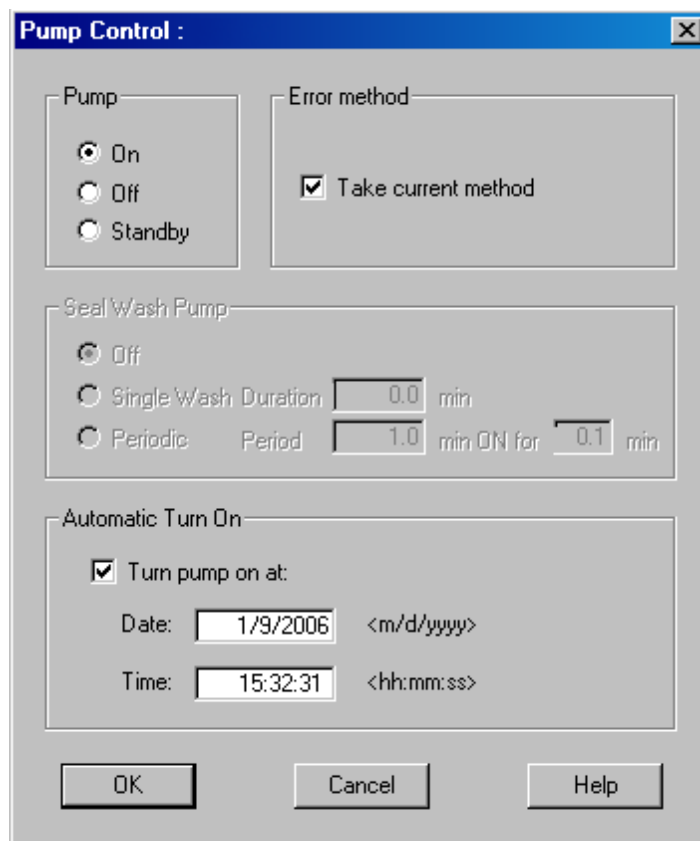


Figura 17 Panel de control de la bomba

El grupo de la bomba le permite conmutar la bomba a las posiciones de **On**, **Off** o **Standby**. En **Standby**, el motor de la bomba continuará encendido. Cuando encienda de nuevo la bomba, no se vuelve a inicializar.

Parámetros auxiliares de la bomba

Los parámetros de este panel se preestablecen para adecuarse a la mayoría de las aplicaciones. Sólo debe realizar ajustes cuando sea necesario. Puede acceder al panel **Pump Auxiliary** con el menú mediante **Instrumento > Más bomba > Auxiliar** haga clic con el botón izquierdo en el icono de la bomba en la GUI.

Pump Auxiliary :

Maximum Flow Gradient: 100 ml/min per minute

Minimum Stroke:

Channel A: Auto µl

Channel B: Auto µl

Compressibility:

☒ Use enhanced compressibility calibration

Channel A: -2 * 10⁻⁶ /bar

Channel B: -2 * 10⁻⁶ /bar

OK Cancel Help

Figura 18 Parámetros auxiliares de la bomba

4 Utilización de la bomba

Configuración de la bomba con Agilent ChemStation

Tabla 7 Parámetros del panel Auxiliar de la bomba

Parámetro	Límites	Descripción
• Gradiente de flujo máximo	De 0,1 a 100 mL/min ² por defecto: 100 mL/min ²	Con este parámetro, los cambios de la velocidad de flujo suben y bajan lentamente para evitar los choques de presión a la columna. El valor por defecto es 100 ml/min², que de hecho, desactiva la función. Precaución El flujo se apaga de inmediato cuando se coloca la bomba en la posición de espera. Cuando coloque la bomba en la posición On desde el Off status, se inicializará el motor de la bomba, ignorándose la configuración del gradiente de flujo máximo. En función del volumen de retardo del sistema y de la restricción del flujo, la presión del sistema puede ascender rápidamente hasta alcanzar un valor alto. Para que la columna no se dañe, se aconseja que abra la válvula de purga durante la inicialización.
• Embolada mínima	De 20 µl a 100 µl por defecto: Auto	El volumen que el pistón de una bomba dispensa por embolada. Normalmente, un volumen de embolada más pequeño consigue una onda inferior de la bomba. La configuración Auto ajusta las emboladas de forma dinámica al mínimo valor posible. Puede configurar de forma individual las emboladas para las cabezas A y B de la bomba.
• Compresibilidad	De 0 a 150 E10 ⁻⁶ bares o calibración avanzada de la compresibilidad por defecto: utilización de la calibración avanzada de la compresibilidad	Se recomienda marcar la casilla Use enhanced compressibility calibration. Con esta opción, la bomba utiliza los datos de compresibilidad del disolvente que tiene guardados o los parámetros de compresibilidad generados por el usuario de las calibraciones de compresibilidad de disolventes. Si necesita ayuda, puede configurar la compresibilidad del disolvente de forma manual para cada canal cuando no está marcada la casilla.

Curvas de datos

La Bomba Binaria SL le ofrece la posibilidad de almacenar datos operativos en el fichero de datos del sistema de datos de Agilent.

El porcentaje de disolvente para cada canal, el flujo de la bomba y la presión se almacenan al marcar las casillas respectivas.

Acceda al panel *Data Curves* (Curvas de datos) desde el menú *Instrument* (Instrumento) - *More Pump* (Más bomba) - *Data Curves* (Curvas de datos) o haga clic en el icono de la bomba de la GUI con el botón izquierdo del ratón.

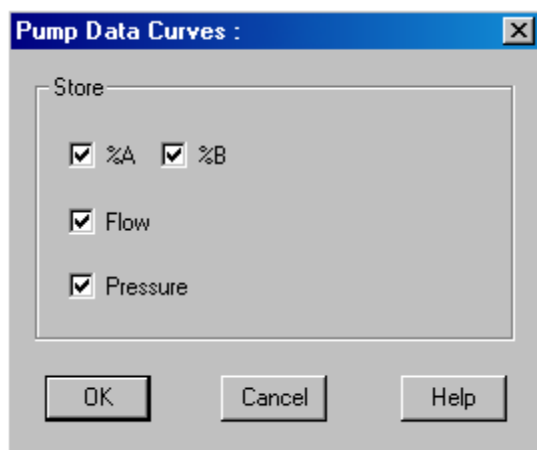


Figura 19 Panel Curvas de datos

NOTA

Se genera la curva de datos de presión gracias a las lecturas del sensor de presión, y se calculan los flujos %A y %B de los ajustes del método de la bomba.

Llenado de botellas

La bomba dispone de una función poderosa de registro del nivel de líquido en las botellas de disolvente. Con el volumen total de la botella y el volumen de llenado inicial bien ajustados, la bomba sustrae continuamente el volumen que se haya modificado del volumen inicial y reacciona antes de que el sistema se quede seco o se corrompa un análisis.

PRECAUCIÓN

La opción de llenado de la botella no funcionará si se llenan varios canales con una sola botella de disolvente.

→ En ese caso, implemente el límite de presión mínimo (véase la [Tabla 6](#) en la página 62) para evitar que la Bomba Binaria SL se seque cuando se quede sin disolvente.

- 1 Abra el menú **Instrument/More Pump/Bottle Filling** (Instrumento/Más bomba/Llenado de botellas) o haga clic en las botellas de disolvente debajo del icono de la bomba en la GUI.

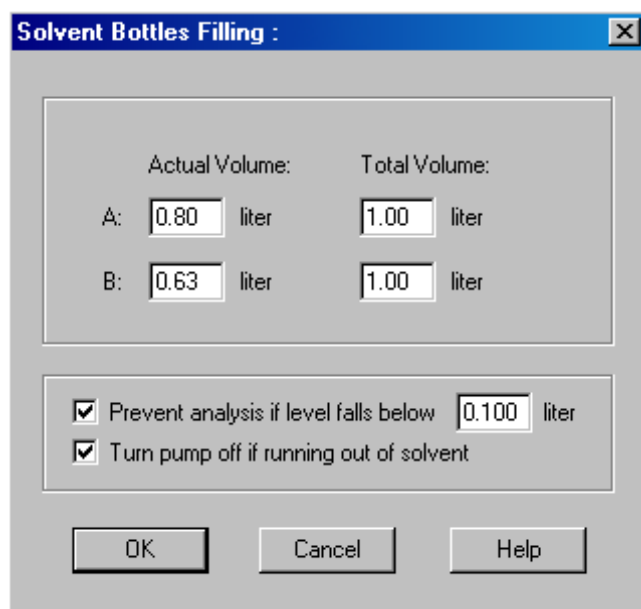


Figura 20 Panel Llenado de botellas

Tabla 8 Bottle Filling Parameters (Parámetros de llenado de botellas)

Parámetro	Límites	Descripción
• Volumen total	De 0 a 1000 l por defecto: 0 l	Introduzca la capacidad total del recipiente de disolvente en este recuadro. Tenga en cuenta que la dimensión está en litros.
• Volumen real	De 0 a 1000 l por defecto: 0 l	Cuando haya rellenado las botellas de disolvente, introduzca los volúmenes reales en estas casillas. El volumen real no debe ser superior al volumen total de la botella.
• Prevenir análisis.....	por defecto: desactivada	Cuando marque esta casilla, la bomba no empezará un análisis nuevo, si el nivel de disolvente de una o más botellas se encuentra por debajo del valor indicado. Cuando configure este parámetro, considere el tamaño y la forma del recipiente de disolvente y asegúrese de que la bomba no coge aire cuando se vaya acercando al límite.
• Apagar la bomba...	por defecto: desactivada	Cuando marque esta casilla, se apagará la bomba antes de aspirar aire. Sin embargo, el volumen de disolvente restante se ha calculado para botellas de disolvente de 1 l y puede ser demasiado pequeño para botellas grandes u otros recipientes.

Mantenimiento preventivo asistido (EMF)

El mantenimiento requiere el cambio de los componentes en el paso del flujo que estén sujetos a desgaste o presión mecánicos. Idealmente, la frecuencia de cambio de los componentes debe basarse en la intensidad de uso del instrumento y en las condiciones analíticas y no en un intervalo predefinido de tiempo. El mantenimiento preventivo asistido (EMF, Early Maintenance Feedback) controla el uso de componentes específicos del instrumento y proporciona la información necesaria cuando se exceden los límites seleccionados por el usuario. La información visual en la interfase del usuario indica que deben programarse procedimientos de mantenimiento.

Contadores EMF

La bomba binaria incluye una serie de contadores EMF para las cabezas de la bomba izquierda y derecha. Cada contador aumenta con el uso de la bomba y se le puede asignar un límite máximo para que aparezca un aviso en la interfase de usuario cuando se exceda dicho límite. Cada contador se puede volver a poner a cero, una vez realizadas las tareas de mantenimiento. La bomba binaria dispone de los siguientes contadores EMF:

- medidor de líquido de la bomba A,
- desgaste de los sellos de la bomba A,
- medidor de líquido de la bomba B y
- desgaste de los sellos de la bomba B.

Medidores de líquido

Los medidores de líquido muestran el volumen total de disolvente bombeado por la bomba izquierda y derecha desde la última vez que se reiniciaron los contadores. Puede asignarse un límite EMF (máximo) a ambos medidores de líquido. Cuando el límite se supera, aparece una señal EMF en la interfase de usuario.

Contadores del desgaste de sellos

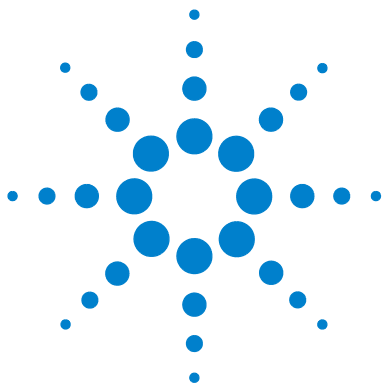
Los contadores de desgaste de sellos muestran un valor derivado del flujo y de la presión (ambos contribuyen al desgaste de los sellos). Los valores aumentan con el uso de la bomba hasta que se reinician los contadores después de las tareas de mantenimiento. Puede asignarse un límite EMF (máximo) a ambos contadores de desgaste de sellos. Cuando el límite se supera, aparece una señal EMF en la interfase de usuario.

Uso de los contadores EMF

Los límites seleccionables por el usuario para el contador EMF permiten adaptar el mantenimiento preventivo asistido a los requisitos específicos del usuario. El desgaste de los componentes de la bomba depende de las condiciones analíticas, por lo tanto, los límites máximos se deben determinar de acuerdo con las condiciones específicas de funcionamiento del instrumento.

Configuración de los límites EMF

La configuración de los límites EMF debe optimizarse durante uno o dos ciclos de mantenimiento. Cuando haya síntomas de desgaste excesivo de los sellos, anote los volúmenes bombeados y los valores de desgaste de los sellos de ambas cabezas. Lleve a cabo el mantenimiento de la bomba e introduzca los valores EMF anotados menos un margen de seguridad del 10% como nuevos límites EMF. Reinicie a cero los contadores EMF. La próxima vez que los contadores excedan los nuevos límites, aparecerá una señal EMF en el momento apropiado, como recordatorio de que deben programarse las tareas de mantenimiento.



5 Optimización del funcionamiento

Prevención del bloqueo de los filtros de disolvente	74
Comprobación de los filtros de disolvente	75
Limpieza de los filtros de disolvente	75
Cuándo utilizar un desgasificador de vacío	76
Consejos de uso del desgasificador de vacío	76
Cuándo utilizar la opción de lavado activo de sellos	77
Cuándo utilizar sellos alternativos	78
Cuándo utilizar el mezclador de bajo volumen	79
Cuándo extraer el amortiguador y el mezclador	80
Conversión de la Bomba Binaria SL al modo de volumen de retardo reducido	81
Cómo optimizar el valor de compensación de la compresibilidad	83
Calibración de la compresibilidad del disolvente	83
Optimización de la configuración de compresibilidad tradicional	84

En este capítulo se proporciona información sobre cómo optimizar el rendimiento de la Bomba Binaria SL en condiciones operativas especiales.



Prevención del bloqueo de los filtros de disolvente

Los disolventes contaminados o el crecimiento de algas en la botella de disolvente reducen la duración del filtro e influyen en el funcionamiento de la Bomba Binaria SL. Esto es especialmente cierto con disolventes acuosos o tampones de fosfato (pH 4-7). Los siguientes consejos prolongarán la duración de los filtros de disolvente y mantendrán el rendimiento de la Bomba Binaria SL.

- Utilice botellas de disolvente estéril, si es posible de color ámbar, para retardar la aparición de algas.
- Filtre los disolventes a través de filtros o membranas que retengan algas.
- Cambie los disolventes acuosos cada dos días o vuelva a filtrarlos.
- Si la aplicación lo permite, añada ácido sódico entre 0,0001 y 0,001 Molar al disolvente.
- Coloque una capa de argón sobre el disolvente.
- Evite la exposición directa a la luz solar de las botellas de disolvente.

Comprobación de los filtros de disolvente

Los filtros de disolvente se sitúan en el lateral de baja presión de la Bomba Binaria SL. Un filtro bloqueado, por tanto, no afectará necesariamente a las lecturas de alta presión de la bomba, por lo que no se puede utilizar para comprobar si los filtros están bloqueados. Si la cabina de disolventes está situada encima de la Bomba Binaria SL, puede comprobarse el estado del filtro como se indica a continuación.

Retire el tubo de entrada de disolvente del portal de inyección de la válvula de selección de disolvente o del adaptador de la válvula de inyección activa. Si el filtro está en buen estado, el disolvente saldrá libremente del tubo (debido a la presión hidrostática). Si el filtro de disolvente está parcialmente bloqueado sólo goteará un poco de disolvente del tubo de disolvente.

ADVERTENCIA

Al abrir las conexiones capilares o tubulares, puede derramarse parte del disolvente.

El tratamiento de disolventes y reactivos tóxicos y peligrosos puede entrañar riesgos para la salud.

→ Siga los procedimientos de seguridad adecuados (gafas, guantes y ropa protectora) descritos en las especificaciones sobre el tratamiento de materiales y normas de seguridad que suministra el proveedor del disolvente, especialmente cuando se utilicen productos tóxicos o peligrosos.

Limpieza de los filtros de disolvente

- Retire el filtro bloqueado de la cabeza de la botella y colóquelo en un vaso con ácido nítrico concentrado (35%) durante una hora.
- Lave el filtro a conciencia con agua de calidad HPLC (retire todo el ácido nítrico, ya que algunas columnas capilares se pueden dañar por el ácido nítrico).
- Vuelva a colocar el filtro.

NOTA

No utilice nunca el sistema sin el filtro de disolvente instalado.

Cuándo utilizar un desgasificador de vacío

La Bomba Binaria SL no precisa, necesariamente, desgasificación. No obstante, es obligatorio utilizar un desgasificador de vacío bajo las siguientes condiciones:

- si se utiliza el detector a sensibilidad máxima en un intervalo de longitud de onda UV baja,
- si la aplicación requiere inyecciones de mayor precisión o
- si la aplicación requiere una reproducibilidad de tiempo de retención superior (a velocidades de flujo menores de 0,5 ml/minuto).
- La Bomba Binaria SL se utiliza con el amortiguador y el mezclador desviados.

Consejos de uso del desgasificador de vacío

Si se utiliza el desgasificador de vacío por primera vez, cuando ha estado apagado durante bastante tiempo (por ejemplo, una noche) o si sus cámaras están vacías, debe cebar el desgasificador antes de realizar un análisis. Normalmente, el cebado se realiza bombeando a una velocidad de flujo alta (de 3 a 5 ml/minuto). Como alternativa, puede utilizar una jeringa para hacer pasar el disolvente a través del desgasificador (vacío), si la bomba no puede aspirar el disolvente por ella misma. Para obtener más información, consulte [“Cebado inicial”](#) en la página 52.

Para obtener más información, consulte el *Manual* del desgasificador de vacío Agilent Serie1200.

Cuándo utilizar la opción de lavado activo de sellos

Las soluciones tampón concentradas reducen la vida media de los sellos y de los émbolos de la Bomba Binaria SL. La opción de lavado activo de sellos permite preservar la vida media del sello limpiando el lateral de baja presión de los sellos con un disolvente de lavado.

La opción de lavado de sellos se recomienda sobre todo si se utilizan concentraciones tampón de 0,1 molar o superiores con la Bomba Binaria SL.

El kit de opción de lavado activo de sellos se puede pedir con la referencia G1312-68712.

La opción de lavado continuo está compuesta por una bomba peristáltica, sellos secundarios, juntas, protectores del sello y tubos para los dos laterales de la bomba. Se coloca una botella de agua e isopropanol premezclados (90/10 vol%) en la cabina de disolventes y se conecta a la bomba peristáltica tal y como se describe en la nota técnica que acompaña al kit de lavado activo de sellos.

Utilice siempre una mezcla de agua HPLC (90 %) e isopropanol (10 %) como disolvente de lavado. Esta mezcla inhibe el crecimiento de bacterias en la botella de lavado y reduce la tensión superficial del agua.

Puede controlarse el funcionamiento de la bomba peristáltica del sistema de datos o Instant Pilot.

NOTA

La Bomba Binaria SL incorpora arandelas de soporte para lavado de sellos. Cuando vaya a utilizar el lavado de sellos, se recomienda que sustituya los sellos y las juntas secundarias por unas nuevas para asegurar la hermeticidad.

Para obtener información sobre la instalación de la opción de lavado de sellos continuo, consulte el apartado Opción de lavado activo de sellos en el *Manual de servicio*.

Cuándo utilizar sellos alternativos

Los sellos estándar para la Bomba Binaria SL pueden utilizarse para la mayoría de las aplicaciones. Sin embargo, las aplicaciones de fase normal (por ejemplo, hexano) no son compatibles con los sellos estándar, ya que causan abrasión extremadamente alta y acortan en gran medida la vida de los sellos.

Están disponibles, para utilizar con aplicaciones de fase normal, sellos especiales de pistones de polietileno (amarillos), con referencia la 0905-1420 (paquete de 2). Estos sellos tienen menos abrasión en comparación con los estándar.

ADVERTENCIA

**El procedimiento de asentamiento de los sellos causa problemas en los sellos de fase normal (amarillos),
que se destruirán por el procedimiento.**

→ NO aplique el procedimiento de asentamiento en sellos de fase normal.

- 1 Retire los sellos estándar de la cabeza de la bomba (“[Cambio de los sellos de la bomba](#)” en la página 124).
- 2 Instale sellos de fase normal.

NOTA

Los sellos de polietileno tienen un rango limitado de presión de 0 a 200 bares. Cuando se utilizan a más de 200 bares, su vida media se ve significativamente reducida.

Cuándo utilizar el mezclador de bajo volumen

El mezclador de bajo volumen está diseñado para su uso con el sistema LC de resolución rápida en modo de volumen bajo de retardo. Esta configuración se utiliza normalmente para columnas de 2,1 mm de d.i. y tamaño de partícula de 1,8 μm , con énfasis en la relación señal/ruido. El mezclador de bajo volumen ayuda a mezclar gradientes que empiezan con una concentración baja de disolventes orgánicos, que pueden provocar ruido en la línea base. Puede sacar el máximo provecho del mezclador utilizándolo con revisiones FW A.06.06 o superiores.

Cuándo extraer el amortiguador y el mezclador

La Bomba Binaria SL está equipada con un amortiguador de pulso de presión y con un mezclador estático. El volumen total de retardo de la bomba es de 600 a 800 μl (en función de la presión del sistema). El mezclador tiene un volumen de 400 μl .

En aplicaciones que requieren un volumen de retardo menor (por ejemplo, métodos de gradientes rápidos o aplicaciones de gradientes con velocidades de flujo bajas), pueden desviarse el amortiguador y el mezclador.

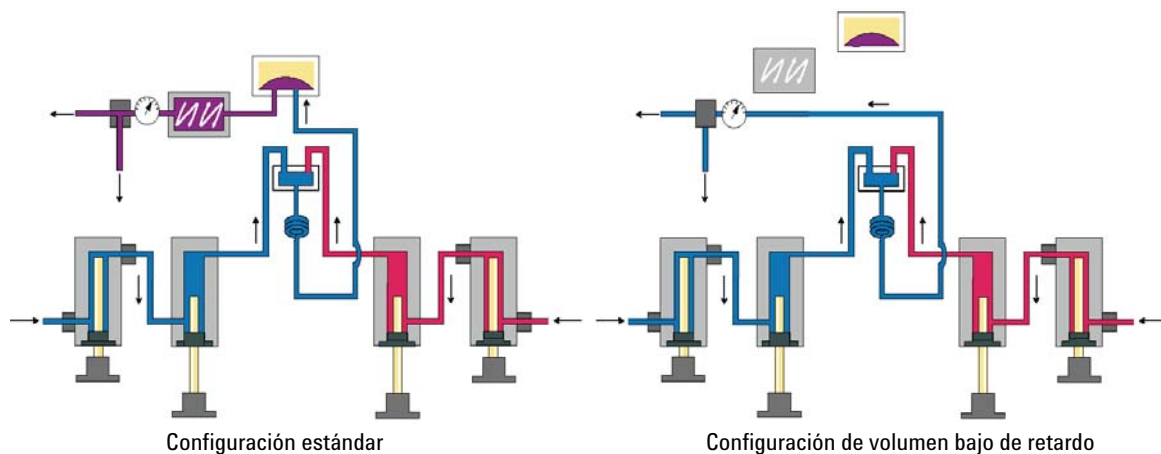


Figura 21 Modificaciones del paso de flujo de la Bomba Binaria SL

Conversión de la Bomba Binaria SL al modo de volumen de retardo reducido

La Bomba Binaria SL se proporciona con la configuración estándar (el amortiguador y el mezclador están conectados). En este párrafo se indica cómo desviar el amortiguador y el mezclador y convertir la bomba al modo de volumen de retardo reducido.

Las configuraciones en las que sólo se desconecta el amortiguador o el mezclador, mientras otras piezas permanecen en línea, no son compatibles con Agilent Technologies.

Herramientas necesarias

Llave inglesa de 1/4 y 5/16 pulgadas, referencia **8710-0510**

Llave inglesa, 14 mm, referencia 8710-1924

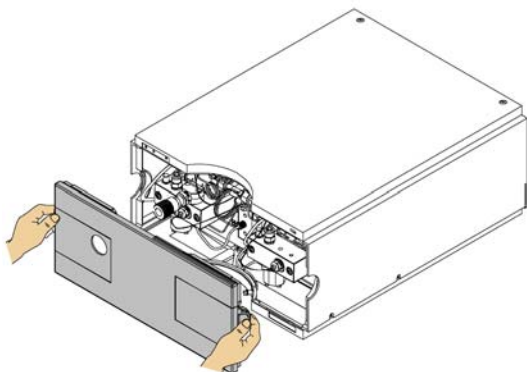
Destornillador hexagonal, 1/4 pulgadas, referencia 5023-0240

Preparaciones

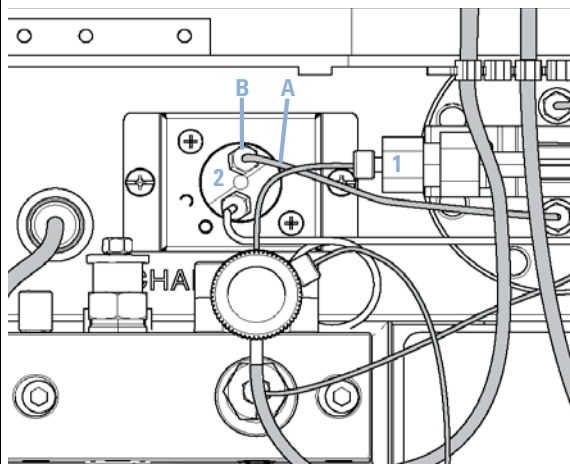
Limpie el sistema (con agua si se utilizaron tampones; de lo contrario, con IPA).

Apague el flujo.

- 1 Retire la cubierta frontal presionando ambas lengüetas laterales de la cubierta.



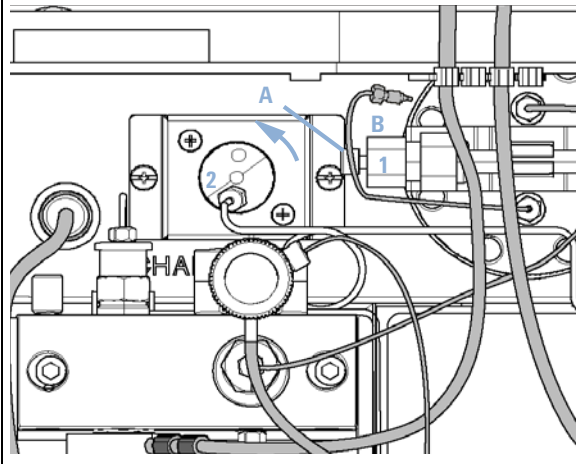
- 2 Utilice el destornillador hexagonal de 1/4 pulgadas para quitar la conexión B del puerto 2 del sensor de presión.



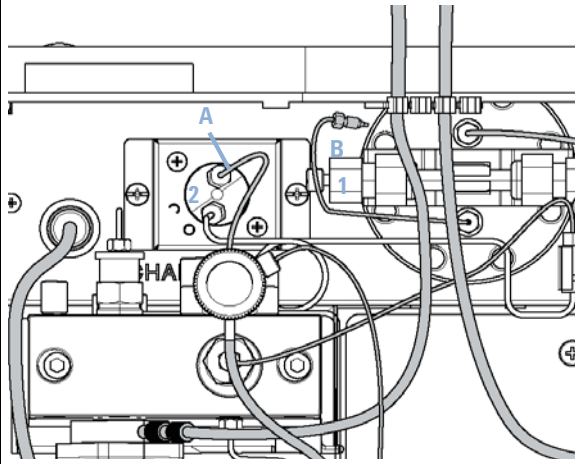
5 Optimización del funcionamiento

Cuándo extraer el amortiguador y el mezclador

- 3** Pliegue el extremo del capilar *B* hacia fuera. Permanece desconectado. Desconecte la conexión *A* de la salida *1* del mezclador.



- 4** Conecte la conexión *A* al puerto *2* del sensor de presión. Selle el puerto *1* del mezclador con una tuerca ciega de plástico.



Cómo optimizar el valor de compensación de la compresibilidad

Cuando se mide un disolvente a presión ambiental y comprimido a una presión más alta, el volumen descende. Esto se debe al efecto conocido como compresibilidad del disolvente. La compresibilidad del disolvente es una función no lineal de presión y temperatura. Es única para cada disolvente.

Para conseguir el flujo deseado necesario en todas las presiones, las bombas de Agilent utilizan la compensación de la compresibilidad. Normalmente, el valor medio de compresibilidad del disolvente se utiliza para todo el rango de presión de la bomba.

La Bomba Binaria SL G1312B introduce un nuevo concepto de compensación de la compresibilidad. La compresibilidad de un disolvente se determina en presiones diferentes entre 0 y 600 bares. La bomba utiliza la función no lineal obtenida para seleccionar el valor de compresibilidad correcto para la presión real de la bomba. Los datos de compresibilidad de los disolventes más comunes están disponibles en el firmware de la bomba.

El algoritmo de compensación es tan poderoso que el amortiguador y el mezclador pueden eliminarse del paso de flujo de la bomba a una velocidad de flujo baja, mientras que la onda de presión y la onda de composición se mantienen a un nivel bajo.

Por razones de compatibilidad con el método, la compensación tradicional de la compresibilidad está aún disponible.

Calibración de la compresibilidad del disolvente

Los disolventes que no se enumeran en la lista o que estén premezclados pueden calibrarse con la función de calibración de la compresibilidad del disolvente. Para obtener una descripción detallada, consulte [“Calibración de disolvente en la bomba binaria SL”](#) en la página 103.

Optimización de la configuración de compresibilidad tradicional

Los parámetros predeterminados de compensación de la compresibilidad son 50×10^{-6} /bares (óptimos para soluciones más acuosas) para la cabeza de la bomba A y de 115×10^{-6} /bares (para adaptarse a disolventes orgánicos adaptados) para la cabeza de la bomba B. Estos parámetros representan los valores medios para disolventes acuosos (lado A) y disolventes orgánicos (lado B). Por lo tanto, se recomienda utilizar siempre el disolvente acuoso en el lado A de la bomba y el disolvente orgánico en el lado B. En condiciones normales, la configuración predeterminada reduce el pulso de la presión hasta por debajo del 2% de la presión del sistema, suficiente para la mayoría de las aplicaciones. Si los valores de compresibilidad para los disolventes utilizados no son los mismos que los parámetros predeterminados, se recomienda modificar los parámetros de compresibilidad en consecuencia. Los parámetros de compresibilidad se pueden optimizar utilizando los valores para los disolventes que se describen en [Tabla 9](#) en la página 85. Si el disolvente utilizado no aparece en la tabla de compresibilidad, cuando se utilicen disolventes mezclados previamente y cuando los valores por defecto no sean suficientes para la aplicación, podrá utilizarse el siguiente procedimiento para optimizar el valor de compresibilidad.

- 1 Ponga en marcha el canal A de la Bomba Binaria SL con la velocidad de flujo necesaria.
- 2 Antes de iniciar el procedimiento de optimización, el flujo debe ser estable. Utilice únicamente disolvente desgasificado. Compruebe la hermeticidad del sistema con el test de presión (consulte [“Descripción del test de presión”](#) en la página 96).
- 3 La bomba debe estar conectada a la ChemStation o al Instant Pilot para que la presión y la onda puedan registrarse con alguno de estos instrumentos; si no es así, conecte el cable de señal a la salida de presión de la bomba isocrática y a un dispositivo de registro (por ejemplo, un integrador 339X) y ajuste los siguientes parámetros.
Zero 50 % Att 2³ Chart Speed 10 cm/min
- 4 Inicie el registrador en modo "plot" (representación gráfica).
- 5 Empezando con un parámetro de compresibilidad de 10×10^{-6} /bares, incremente el valor en pasos de 10. Reinicie a cero el integrador en caso necesario. El valor de compensación de la compresibilidad que genera la onda de presión menor es el valor óptimo para la composición del disolvente.
- 6 Repita del paso 1 al paso 5 para el canal B de la Bomba Binaria SL.

Tabla 9 Compresibilidad del disolvente

Disolvente (puro)	Compresibilidad (10^{-6} /bares)
Acetona	126
Acetonitrilo	115
Benceno	95
Tetracloruro de carbono	110
Cloroformo	100
Ciclohexano	118
Etanol	114
Acetato de etilo	104
Heptano	120
Hexano	150
Isobutanol	100
Isopropanol	100
Metanol	120
1-Propanol	100
Tolueno	87
Agua	46

5 Optimización del funcionamiento

Cómo optimizar el valor de compensación de la compresibilidad



6

Diagnóstico y resolución de problemas

Descripción de los indicadores de la bomba y las funciones de test 88

Indicadores de estado 90

Indicador de la fuente de alimentación 90

Indicador de estado 91

Interfases de usuario 92

Software Agilent Lab Advisor 93

Descripción de las características de diagnóstico y resolución de problemas.



Descripción de los indicadores de la bomba y las funciones de test

Indicadores de estado

La bomba incluye dos indicadores de estado que informan del estado operativo (preanálisis, análisis y error) del módulo. Los indicadores de estado posibilitan una rápida visualización del estado operativo de la bomba (consulte [“Indicador de estado”](#) en la página 91).

Mensajes de Error

En el caso de producirse un fallo electrónico, mecánico o hidráulico, la bomba binaria SL genera un mensaje de error en la interfase de usuario. Para cada mensaje, se presenta una breve descripción del fallo, una lista de probables causas del problema y una serie de sugerencias para resolver el problema (consulte el *Manual de servicio*).

Funciones de test

Hay una serie de funciones de test para la realización de diagnósticos y la verificación operativa tras el cambio de sus componentes internos (consulte [“Funciones de test y de calibración”](#) en la página 95).

Calibración de compresibilidad

La compresibilidad del disolvente es una función de presión y tipo de disolvente. Para optimizar la precisión del flujo y la onda de presión, se debe tener en cuenta la compresibilidad del disolvente. El firmware de la bomba binaria SL contiene parámetros de compresibilidad para los disolventes más utilizados. Existe una función de calibración de compresibilidad para generar datos de compresibilidad para disolventes que no aparecen en la lista (consulte [“Calibración de disolvente en la bomba binaria SL”](#) en la página 103). Los datos de compresibilidad se almacenan en un archivo XML y se pueden transferir a otras bombas G1312B.

Calibración de elasticidad

Varias partes del paso de flujo de la bomba binaria SL tienen cierta elasticidad que requiere compensarse para obtener la presión, el flujo y la onda de flujo más bajos posibles. Eso se lleva a cabo ejecutando una calibración de elasticidad después de los mantenimientos y reparaciones principales. Para obtener más información, consulte el *Manual de servicio*

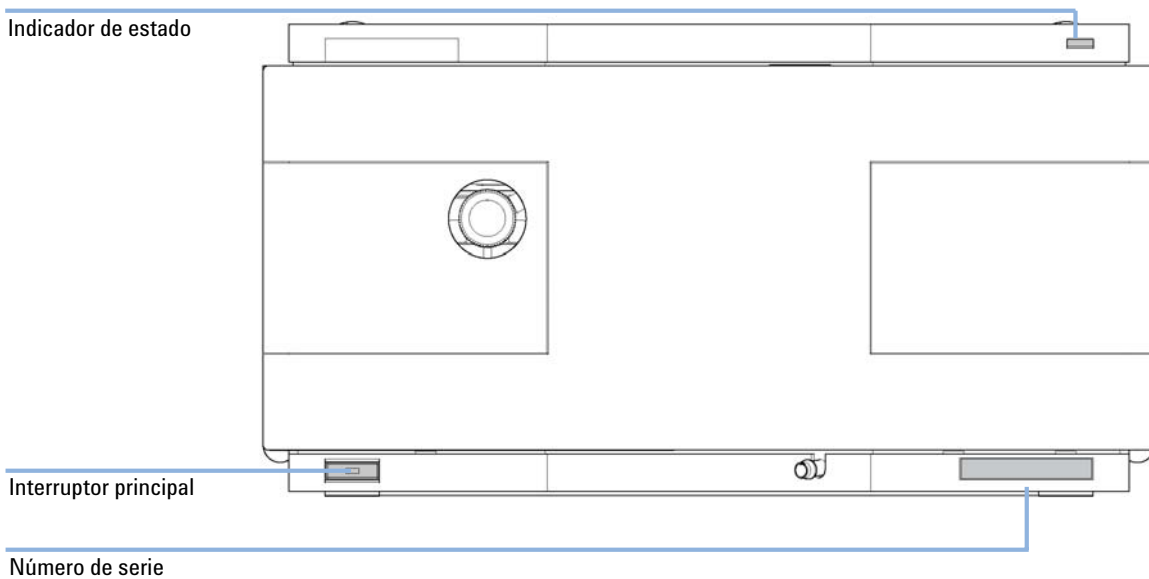
Señales de diagnóstico

La bomba posee varias señales (presión, voltajes y movimiento de pistones) que se pueden utilizar para diagnosticar problemas en la estabilidad de la presión, la composición y el flujo (consulte “Señales de diagnóstico” en la página 105).

Indicadores de estado

Hay dos indicadores de estado situados en la parte frontal de la bomba binaria SL. El inferior de la izquierda indica el estado de la fuente de alimentación y el superior de la derecha indica el estado operativo.

Indicador de la fuente de alimentación



El indicador de la fuente de alimentación está alojado en el interruptor principal. Cuando el indicador está iluminado (*verde*) el equipo está encendido.

Indicador de estado

El indicador de estado de la bomba muestra una de las cuatro posibles condiciones del instrumento:

- Cuando el indicador de estado está apagado y la luz del interruptor está encendida, la bomba está en estado *preanálisis* y preparada para iniciar el análisis.
- Un indicador de estado *verde* indica que la bomba está realizando un análisis (modo *análisis*).
- Un indicador de estado *amarillo* informa de una condición de *no preparada*. La bomba está en estado no preparado cuando está esperando alcanzar o completar una determinada condición (por ejemplo, inmediatamente después de cambiar el valor de un parámetro) o durante la inicialización.
- La condición de *error* se indica con un indicador de estado *rojo*. Una condición de error indica que la bomba ha detectado un problema interno que compromete el correcto funcionamiento de la misma. Normalmente, una condición de error requiere atención (por ejemplo, una fuga, un componente interno defectuoso). Una condición de error siempre interrumpe el análisis.
- Un indicador *intermitente en rojo* indica que el módulo está en modo residente (por ejemplo: durante la actualización del firmware principal).

Interfases de usuario

Dependiendo de la interfase de usuario, los tests disponibles varían. Algunas descripciones sólo están disponibles en el Manual de servicio.

Test	ChemStation	Instant Pilot G4208A	Agilent LC Diagnostic Software
Test de presión	No	Sí	Sí
Test de la bomba	No	No	Sí
Calibración de compresibilidad del disolvente	No	No	Sí
Calibración de elasticidad de la bomba	No	No	Sí

NOTA

El módulo de control Agilent (G1323B) no puede utilizarse con la bomba G1312B.

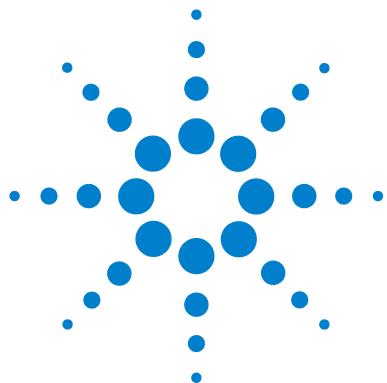
Software Agilent Lab Advisor

El software Agilent Lab Advisor es un producto independiente que se puede utilizar con o sin un sistema de datos. El software Agilent Lab Advisor es una ayuda en la administración de los laboratorios para obtener resultados cromatográficos de gran calidad y puede supervisar en tiempo real un único LC de Agilent o todos los GC y LC de Agilent que se hayan configurado en la intranet del laboratorio.

El software Agilent Lab Advisor ofrece capacidades de diagnóstico para todos los módulos HPLC Agilent Serie 1200, Esto incluye capacidades de diagnóstico, procedimientos de calibración y rutinas de mantenimiento en todas las rutinas de mantenimiento.

Asimismo, el software Agilent Lab Advisor permite a los usuarios controlar el estado de sus instrumentos LC. La función Mantenimiento preventivo asistido (EMF) ayuda a realizar un mantenimiento preventivo. Además, los usuarios pueden generar un informe de estado para cada instrumento LC por separado. Estas funciones de prueba y diagnóstico, tal como las ofrece el software Agilent Lab Advisor, pueden ser distintas a las descripciones de este manual. Para obtener información detallada, consulte los ficheros de ayuda del software Agilent Lab Advisor.

En este manual se proporcionan listas con los nombres de Mensajes de error, Mensajes No preparado y otros problemas comunes.



7 Funciones de test y de calibración

Descripción del test de presión	96
Realización del test de presión	98
Evaluación de los resultados	99
Test de la bomba	101
Realización del test de la bomba	102
Evaluación de los resultados	102
Calibración de disolvente en la bomba binaria SL	103
Ejecución de la calibración de compresibilidad del disolvente	104

En este capítulo se explican todas las funciones de test disponibles para la Bomba Binaria SL.



Descripción del test de presión

Descripción

El test de presión es una prueba rápida, incorporada en el sistema, diseñada para demostrar la hermeticidad frente a fugas del sistema. El test implica la supervisión del perfil del flujo mientras que la bomba lo dispensa frente a la tuerca ciega. El resultado aparece como la velocidad de fuga del módulo y ofrece información sobre el hermetismo de las fugas del sistema entre las válvulas de bola de salida de la bomba y la tuerca ciega.

NOTA

La tuerca ciega puede colocarse en cualquier sitio entre la válvula de purga de la bomba y la entrada del detector para realizar el test de presión de la pieza del sistema que desee.

PRECAUCIÓN

Tuerca ciega no colocada en la salida de la celda de flujo

La presión aplicada puede provocar fugas permanentes o roturas de la celda de flujo.

→ No incluya nunca la celda de flujo en el test de presión.

Paso 1

El test comienza con la inicialización de ambas cabezas de la bomba. Después de la inicialización, la bomba comienza la fase de compresión y la velocidad de flujo requerida se registra y ajusta constantemente. La bomba continúa bombeando hasta que se alcanza una presión de 600 bares aproximadamente.

Paso 2

Cuando la presión del sistema alcance los 600 bares, la bomba continuará bombeando a la velocidad de flujo para mantener la presión constante. El flujo necesario para mantener la presión constante se traduce directamente en la velocidad de fugas.

Colocación de la tuerca obturadora

Para verificar la hermeticidad de la presión del sistema completo, se debe situar la tuerca ciega en la salida del compartimento de la columna (o en la salida del último módulo delante del detector).

Si se sospecha que un componente específico está causando una fuga en el sistema, debe colocarse la tuerca ciega justo delante del componente sospechoso y realizar el test de presión de nuevo. Si se pasa el test, el componente defectuoso se localiza justo delante de la tuerca ciega. Confirme el diagnóstico colocando la tuerca ciega justo delante del componente sospechoso. Si el test falla, se confirma el diagnóstico.

Realización del test de presión

Ejecución del test desde Agilent LC Diagnostic Software

Cuándo	El test se debe realizar el test cuando se sospeche la presencia de pequeñas fugas o o después del mantenimiento de los componentes del paso de flujo (p. ej. sellos de la bomba, sello de inyección) para comprobar la hermeticidad frente a una presión de hasta 600 bares.
Herramientas necesarias	• Llave inglesa de 1/4 y 5/16 pulgadas, por ejemplo, referencia 8710-0510 • tuerca ciega de 1/16 pulgadas, referencia 01080-83202
Preparaciones	Coloque dos botellas de agua con calidad HPLC en los canales A y B (A1 y B1 si la bomba dispone de una válvula de selección de disolvente)

NOTA

Asegúrese completamente de que todas las piezas del paso de flujo que participan en el test se han lavado a conciencia con agua antes de comenzar a presurizar el sistema. Cualquier traza de otros disolventes o la menor de las burbujas de aire dentro del paso de flujo harán que el test falle.

- 1 Seleccione el test de presión del menú de selección de tests.
- 2 Inicie el test y siga las instrucciones.

NOTA

No se olvide de liberar la presión abriendo la válvula de purga cuando haya terminado el test. Si no lo hace, la bomba puede indicar un error de presión excesiva.

Evaluación de los resultados

La suma de todas las fugas entre la bomba y la tuerca ciega se añadirá a la velocidad total de fuga. Tenga en cuenta que las fugas pequeñas causan el fallo del test, pero es posible que no se vea la fuga de disolvente en un módulo.

NOTA

Preste atención a la diferencia existente en el test entre un *error* y un *fallo*. El *error* se produce por una terminación anormal durante el funcionamiento del test, mientras que el *fallo* de un test indica que los resultados no se encontraban dentro de los límites especificados.

Si el test de presión falla:

- Compruebe que todas las conexiones entre la bomba y la tuerca ciega estén ajustadas. Repita el test de presión.

NOTA

A menudo, el fallo se debe simplemente a una tuerca ciega dañada (deformada por haberla apretado demasiado). Antes de empezar a investigar otras posibles causas del fallo, asegúrese de que la tuerca ciega que se está utilizando está en buenas condiciones y ajustada correctamente.

- Si el test volviera a fallar, inserte la tuerca ciega en la salida del módulo anterior en la torre (p. ej. inyector automático, puerto 6 de la válvula de inyección) y repita el test de presión. Vaya excluyendo los módulos uno a uno hasta determinar cuál de ellos presenta una fuga.
- Si es la bomba la que tiene una fuga, lleve a cabo el test de la bomba para identificar el componente defectuoso de ésta.

Causas probables de los fallos del test de presión

Después de aislar y subsanar la causa de la fuga, repita el test de presión para confirmar la hermetismo de la presión del sistema.

Tabla 10 Causas probables (Bomba)

Causas probables (Bomba)	Acciones a seguir
Válvula de purga abierta.	Cerrar la válvula de purga.
Conexión suelta o con fuga.	Ajuste la conexión o cambie los capilares.
Sellos de la bomba o émbolos dañados.	Ejecute el test de la bomba para identificar el componente defectuoso.
Válvula de purga suelta.	Ajustar la tuerca de la válvula de purga (llave inglesa de 14 mm).

Tabla 11 Causas probables (Inyector automático)

Causas probables (Inyector automático)	Acciones a seguir
Conexión suelta o con fuga.	Ajuste o cambie la conexión o los capilares.
Sello del rotor (válvula de inyección).	Cambie el sello del rotor.
Sello o émbolo de medida dañado.	Cambie el sello del medidor. Compruebe que el émbolo no está arañado. Si fuera necesario, cambie el émbolo.
Asiento de la aguja.	Cambie el asiento de la aguja.

Tabla 12 Causas probables (Compartimento de la columna)

Causas probables (Compartimento de la columna)	Acciones a seguir
Conexión suelta o con fuga.	Ajuste o cambie la conexión o los capilares.
Sello del rotor (válvula de intercambio de la columna).	Cambie el sello del rotor.

Test de la bomba

Descripción

El test de la bomba verifica de una forma rápida y precisa si el funcionamiento hidráulico de la Bomba Binaria SL es correcto. Los problemas por válvulas, sellos o pistones defectuosos pueden diagnosticarse y, por lo general, se puede identificar la pieza defectuosa.

Paso 1

El sistema se configura con agua en los dos canales y se coloca un capilar de restricción en la salida de la bomba. La cabeza A de la bomba dispensa a una velocidad de 1 ml/minuto. La señal de la presión se registra y se superpone con el gráfico de movimiento del pistón. La estructura de la presión y la pendiente de la señal de presión se evalúan para las emboladas de entrega de ambos pistones.

Paso 2

El procedimiento del paso 1 se repite en la cabeza B de la bomba.

Paso 3

Se evalúan los datos de los pasos 1 y 2. En caso de que el test falle, se realizará una conclusión sobre la pieza defectuosa.

Realización del test de la bomba

Ejecución del test desde Agilent LC Diagnostic Software

Cuándo	El test debería utilizarse para probar que la bomba binaria SL funciona correctamente después de las reparaciones o cuando el test de presión (consulte “Descripción del test de presión” en la página 96) indique un problema con la bomba.
Herramientas necesarias	• Llave inglesa de 1/4 y 5/16 pulgadas, por ejemplo, referencia 8710-0510 • Capilar de restricción, referencia G1312-67500
Preparaciones	Coloque dos botellas de agua con calidad HPLC en los canales A y B (A1 y B1 si la bomba dispone de una válvula de selección de disolvente)

NOTA

Asegúrese de limpiar la bomba a conciencia con agua antes de iniciar el test. Cualquier traza de otros disolventes o la menor de las burbujas de aire dentro del paso de flujo harán que el test produzca resultados inciertos.

- 1 Seleccione el test de la bomba del menú de selección de tests.
- 2 Inicie el test y siga las instrucciones.

NOTA

No se olvide de liberar la presión abriendo la válvula de purga cuando haya terminado el test. Si no lo hace, la bomba puede indicar un error de presión excesiva.

Evaluación de los resultados

Consulte el fichero de ayuda del software Agilent LC Diagnostic para obtener más información.

Calibración de disolvente en la bomba binaria SL

Descripción

Cada disolvente o mezcla de disolvente tiene una compresibilidad única a diferentes presiones. Para dispensar el flujo preciso con una presión mínima y con una onda de composición sobre todo el rango de presión operativa, es necesario que la Bomba Binaria SL compense con precisión la compresibilidad de los disolventes que se utilizan.

La Bomba Binaria SL dispone de los parámetros de compresibilidad de los disolventes HPLC y las mezclas de éstos más comunes. Si no está disponible un disolvente en listado de disolventes precalibrados, la calibración de compresibilidad del disolvente le permitirá generar los datos de compresibilidad apropiados.

Base técnica

La calibración de la compresibilidad del disolvente depende de una precisa calibración de la elasticidad de la bomba. Con una calibración adecuada de la elasticidad, la bomba activa el modo de control de la presión. Se conecta un capilar de restricción a la salida de la válvula de purga. Variando la velocidad de flujo, la bomba mantiene una presión determinada. La bomba optimiza el valor de compresibilidad del disolvente hasta que se consigue una onda de bomba lo más baja posible. La bomba aumenta la velocidad de flujo y ajusta la presión al paso de calibración siguiente donde la onda de la bomba se minimiza de nuevo. Este proceso se repite hasta que están disponibles los datos de compresibilidad del disolvente en todo el rango de presión de funcionamiento de la bomba.

El conjunto de datos de compresibilidad de este disolvente se almacena en un archivo XML en C:\Documents and Settings\<nombre de usuario>\Application Data\Agilent Technologies\Agilent Lab Advisor\2.02.0.0\data\. Puede compartirse con otras bombas G1312B mediante el sistema de datos de control.

Ejecución de la calibración de compresibilidad del disolvente

Ejecución de la calibración de compresibilidad del disolvente con el software Agilent LC Diagnostic

Cuándo	Si no está disponible un disolvente en listado de disolventes precalibrados, la calibración de compresibilidad del disolvente le permitirá generar los datos de compresibilidad apropiados.
Herramientas necesarias	• Llave inglesa de 1/4 y 5/16 pulgadas, por ejemplo, referencia 8710-0510 • Capilar de restricción, referencia G1312-67500
Preparaciones	Coloque las botellas con el disolvente que vaya a calibrarse en el canal A (resp. A1 si hay instalada una válvula de selección del disolvente).

PRECAUCIÓN

Evite calibraciones de elasticidad de la bomba imprecisas.

Conseguirá datos inválidos y no portátiles de la compresibilidad del disolvente.

→ Asegúrese de realizar una calibración de elasticidad de la bomba precisa.

NOTA

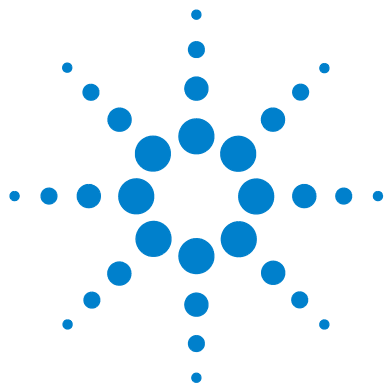
Limpie la bomba a conciencia con el disolvente que vaya a calibrarse antes de iniciar el test. Cualquier traza de otros disolventes o la menor de las burbujas de aire dentro del paso de flujo harán que la calibración falle.

1 Seleccione el disolvente del menú de selección de tests.

2 Inicie el test y siga las instrucciones.

NOTA

No se olvide de liberar la presión abriendo la válvula de purga cuando haya terminado el test. Si no lo hace, la bomba puede indicar un error de presión excesiva.



8 Señales de diagnóstico

Salida de presión analógica 106

Descripción 106

Señales de diagnóstico en el software ChemStation 107

Señales directamente accesibles 107

Señales ocultas 107

Mantenimiento preventivo asistido (EMF) 108

Contadores EMF 109

Uso de los contadores EMF 109

En este capítulo se explican todas las señales de diagnóstico y contadores de la bomba binaria SL.



Salida de presión analógica

Descripción

Un conector BNC, situado en la parte trasera de la bomba binaria SL, proporciona la lectura del sensor de presión como valor analógico con una resolución de 1,33 mV/bares. La lectura máxima de 660 bares equivale a 800 mV. La señal está disponible en tiempo real y se puede conectar a un dispositivo de registro apropiado (por ejemplo, un integrador o un registrador de gráficos impresos) con el fin de diagnosticar y solucionar problemas.

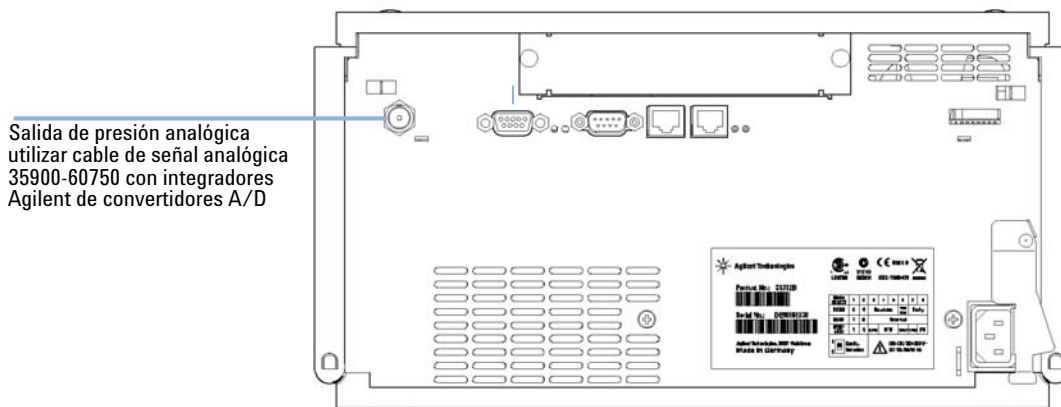


Figura 22 Localización del conector de salida analógico

Señales de diagnóstico en el software ChemStation

Señales directamente accesibles

En ChemStation, los siguientes parámetros del instrumento están accesibles durante la adquisición de datos y pueden almacenarse en el archivo de datos:

- presión real de la bomba
- composición del disolvente (gradiente)

Señales ocultas

Movimiento de pistones

Cuando se superpone con la señal de presión de la bomba, esta función permite diagnosticar problemas de válvula. No obstante, se recomienda utilizar el test de la bomba (consulte [“Test de la bomba”](#) en la página 101) en su lugar, ya que está optimizado para su utilización con la bomba binaria SL.

Deberá encenderse la señal de movimiento de pistones mediante la introducción del siguiente comando en la línea de comandos de ChemStation:

```
lpmpdiagmode 1
```

ChemStation reinicia esta función al iniciarse. Es necesario volver a encenderla cada vez que se reinicie ChemStation. Si es necesario, la función se puede desactivar manualmente introduciendo el siguiente comando en la línea de comandos de ChemStation.

```
lpmpdiagmode 0
```

Mantenimiento preventivo asistido (EMF)

Los componentes en el paso de flujo están sujetos a desgaste o presión mecánicos y requieren un mantenimiento regular. Idealmente, la frecuencia de cambio de los componentes debe basarse en la intensidad de uso del instrumento y en las condiciones analíticas y no en un intervalo predefinido de tiempo. El mantenimiento preventivo asistido (EMF, Early Maintenance Feedback) controla el uso de componentes específicos del instrumento y proporciona la información necesaria cuando se exceden los límites seleccionados por el usuario. La información visual en la interfase del usuario indica cuándo deberán programarse los procedimientos de mantenimiento.

Contadores EMF

La bomba binaria SL incluye una serie de contadores EMF en cabeza de columna. Cada contador aumenta con el uso de la bomba y se le puede asignar un límite máximo para que aparezca un aviso en la interfase de usuario cuando se exceda dicho límite. Cada contador puede llevarse a cero después de haber realizado el mantenimiento. La bomba binaria SL dispone de los siguientes contadores EMF:

- contador de líquido de la bomba A
- acondicionamiento del sello de la bomba A,
- medidor de líquido de la bomba B y
- acondicionamiento del sello de la bomba B.

Medidores de líquido

Los medidores de líquido muestran el volumen total de disolvente bombeado por la bomba izquierda y derecha desde la última vez que se reiniciaron los contadores. Puede asignarse un límite EMF (máximo) a ambos medidores de líquido. Cuando el límite se supera, aparece una señal EMF en la interfase de usuario.

Contadores de desgaste de sellos

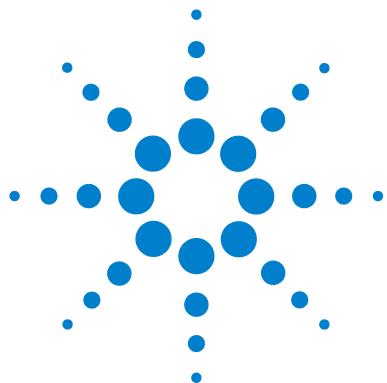
Los contadores de desgaste de sellos muestran un valor derivado del volumen bombeado y de la presión (ambos contribuyen al desgaste de los sellos). Los valores aumentan con el uso de la bomba hasta que se reinician los contadores después de las tareas de mantenimiento. Puede asignarse un límite EMF (máximo) a ambos contadores de desgaste de sellos. Cuando el límite se supera, aparece una señal EMF en la interfase de usuario.

Uso de los contadores EMF

El uso del contador EMF se describe en “[Mantenimiento preventivo asistido \(EMF\)](#)” en la página 70

8 Señales de diagnóstico

Mantenimiento preventivo asistido (EMF)



9 Mantenimiento

Introducción a mantenimiento y reparaciones	112
Reparaciones sencillas - Mantenimiento	112
Cambio de piezas internas - Reparación	112
Avisos y precauciones	113
Limpieza del módulo	114
Utilización de la muñequera ESD	115
Visión general de mantenimiento y reparaciones sencillas	116
Procedimientos de mantenimiento	117
Cambio de la frita de la válvula de purga o de la válvula de purga	118
Retirada del dispositivo de la cabeza de la bomba	121
Desmontaje de la cabeza de la bomba	123
Cambio de los sellos de la bomba	124
Procedimiento de asentamiento de los sellos	126
Cambio de los émbolos	127
Cambio de los sellos de lavado	128
Montaje del dispositivo de la cabeza de la bomba	130
Reparaciones sencillas	132
Cambio del cartucho de la válvula de entrada activa	133
Cambio del cuerpo de la válvula de entrada activa	135
Cambio de la válvula de bola de salida	138
Cambio de la válvula de selección de disolvente	141
Cambio de la tarjeta de interfase opcional	143
Cambio del firmware de la bomba	144

En este capítulo se describen los procedimientos de mantenimiento y reparación sencillos, que se pueden realizar sin extraer la bomba de la torre de módulos del sistema.



Introducción a mantenimiento y reparaciones

Reparaciones sencillas - Mantenimiento

El diseño de la bomba permite su fácil reparación. Las operaciones más frecuentes de reparación, como la sustitución del sello del pistón y el cambio de la frita de la válvula de purga, pueden realizarse desde la parte frontal sin extraer la bomba de la torre del sistema. Estas reparaciones se describen en “[Visión general de mantenimiento y reparaciones sencillas](#)” en la página 116 (en el *Manual de usuario* y el *Manual de servicio*).

Cambio de piezas internas - Reparación

Algunos procedimientos de reparación requieren el cambio de piezas internas defectuosas. Para ello, es necesario retirar la bomba de la torre, retirar las cubiertas y desmontar el módulo. La palanca de seguridad en el conector de entrada de corriente previene la retirada de la cubierta del módulo cuando la corriente está conectada. Estas reparaciones se describen en el manual de servicio de la Bomba Binaria SL.

Avisos y precauciones

ADVERTENCIA El módulo no estará del todo apagado cuando se desenchufa, mientras el cable de alimentación esté conectado.

Los trabajos de reparación del módulo entrañan riesgos de daños personales, por ejemplo, descargas, si abre la cubierta del instrumento y éste está conectado a la corriente.

- Asegúrese de poder acceder siempre al enchufe de corriente.
 - Retire el cable de corriente del instrumento antes de abrir la cubierta del módulo.
 - No conecte el cable al instrumento mientras las cubiertas no estén colocadas.
-

ADVERTENCIA Al abrir las conexiones capilares o tubulares, puede derramarse parte del disolvente.

El tratamiento de disolventes y reactivos tóxicos y peligrosos puede entrañar riesgos para la salud.

- Siga los procedimientos de seguridad adecuados (gafas, guantes y ropa protectora) descritos en las especificaciones sobre el tratamiento de materiales y normas de seguridad que suministra el proveedor del disolvente, especialmente cuando se utilicen productos tóxicos o peligrosos.
-

ADVERTENCIA Extremos metálicos afilados

Las piezas con extremos afilados del equipo pueden causar daños personales.

- Para prevenir posibles daños personales, tenga cuidado de no tocar áreas metálicas afiladas.
-

Limpieza del módulo

La caja del módulo debe mantenerse limpia. La limpieza debe realizarse con un paño suave ligeramente humedecido con agua o una disolución de agua y un detergente suave. No utilice un paño demasiado humedecido, ya que el líquido podría penetrar en el interior del módulo.

ADVERTENCIA

Penetración del líquido en el compartimento electrónico del módulo.

Si se cae líquido en el sistema electrónico del módulo, se podrían producir descargas y daños en el módulo.

- No utilice paños demasiado húmedos cuando limpie el módulo.
 - Drene todas las líneas de disolvente antes de abrir una conexión.
-

Utilización de la muñequera ESD

Las tarjetas electrónicas son sensibles a las descargas electrostáticas (ESD). Para evitar que se estropeen, utilice siempre la muñequera ESD cuando maneje placas y componentes electrónicos.

- 1 Desenvuelva los dos primeros pliegues de la banda y enrolle firmemente el lado adhesivo alrededor de la muñeca.
- 2 Desenrolle el resto de la banda y despegue la funda de la lámina de cobre del extremo opuesto.
- 3 Conecte la lámina de cobre a una toma de tierra adecuada.

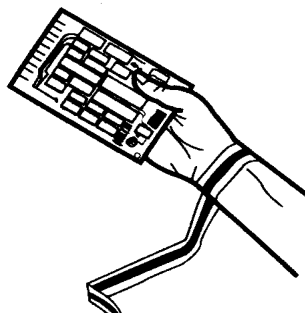


Figura 23 Utilización de la muñequera ESD

Visión general de mantenimiento y reparaciones sencillas

En [Figura 24](#) en la página 116 se muestran las piezas principales accesibles para el usuario de la bomba binaria SL. Las cabezas de la bomba y sus piezas requieren un mantenimiento normal (por ejemplo, cambio del sello) y puede accederse a ellas desde la parte frontal (reparación sencilla). La sustitución de los cartuchos de la válvula o los filtros no requiere que se extraiga la bomba de la torre del sistema.

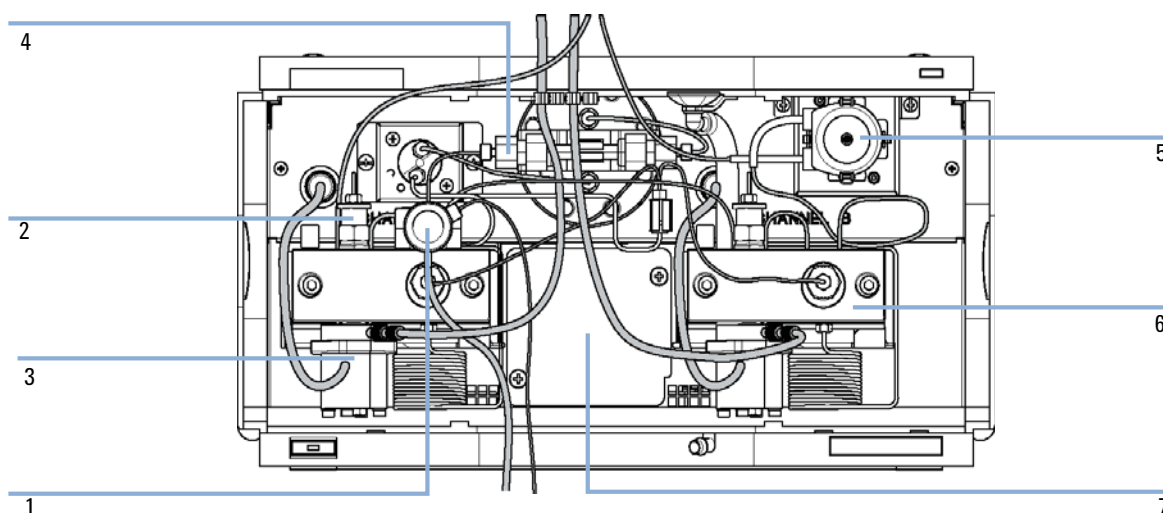


Figura 24 Visión general de los procedimientos de mantenimiento y reparaciones sencillas

- | | |
|---|--|
| 1 | Válvula de purga “Cambio de la frita de la válvula de purga o de la válvula de purga” en la página 118 |
| 2 | Válvula de bola de salida “Cambio de la válvula de bola de salida” en la página 138 |
| 3 | Válvula de entrada activa “Cambio del cuerpo de la válvula de entrada activa” en la página 135 |
| 4 | Reducción del volumen de retardo |
| 5 | Opción de lavado de sellos |
| 6 | Cabeza de la bomba “Retirada del dispositivo de la cabeza de la bomba” en la página 121 |
| 7 | Válvula de selección de disolvente “Cambio de la válvula de selección de disolvente” en la página 141 |

Procedimientos de mantenimiento

Los procedimientos descritos en esta sección pueden realizarse con la Bomba Binaria SL colocada en la pila de módulos del sistema.

Tabla 13 Procesos de mantenimiento

Procedimiento	Frecuencia típica	Notas
"Cambio de la frita de la válvula de purga o de la válvula de purga" en la página 118	Una vez al año, o si la frita muestra indicios de contaminación o bloqueo	Una caída de la presión de > 10 bares a través de la frita (5 ml/minuto de H ₂ O con la válvula de purga abierta) indica una obstrucción
"Retirada del dispositivo de la cabeza de la bomba" en la página 121	En la operación anual de mantenimiento	Necesario para acceder a los sellos y a los émbolos de la bomba.
"Desmontaje de la cabeza de la bomba" en la página 123	En la operación anual de mantenimiento	Necesario para acceder a los sellos y a los émbolos de la bomba.
"Cambio de los sellos de la bomba" en la página 124	Una vez al año o si el funcionamiento de la bomba indica desgaste del sello	Fugas en la zona inferior de la cabeza de la bomba, tiempos de retención inestables, onda de presión inestable; ejecute el test de la bomba para verificar
"Cambio de los émbolos" en la página 127	Si está arañado o dentado	La vida útil de los sellos es menor que la prevista; compruebe los émbolos mientras cambia los sellos
"Cambio de los sellos de lavado" en la página 128	Una vez al año	Sólo es necesario cuando está instalada la opción de lavado de sellos. Fugas en la zona inferior de la cabeza de la bomba, pérdida de disolvente de lavado

Cambio de la frita de la válvula de purga o de la válvula de purga

Cuándo	Frita: cuando se cambien los sellos de los émbolos o cuando estén contaminados u obstruidos (caída de la presión de > 10 bares a través de la frita a una velocidad de flujo de 5 ml/minuto de H ₂ O con la válvula de purga abierta)		
	Válvula de purga: si la válvula de purga no puede cerrarse, apriete la fuga		
Herramientas necesarias	Llave inglesa de 1/4 pulgadas		
	Llave inglesa de 14 mm		
	Pinzas o palillo		
Piezas necesarias	Número	Referencia	Descripción
	1	01018-22707	Frita PTFE (paquete de 5)
	1	G1312-60023	Válvula de purga
	1 Utilice una llave de 1/4 pulgadas para desconectar el capilar de salida de la bomba en la válvula de purga.		
	2 Desconecte el tubo de residuos. Tenga cuidado con las fugas de disolvente debidas a la presión hidrostática.		
	3 Utilice la llave de 14 mm para desatornillar la válvula de purga y retírela del soporte de la válvula de purga.		
	4 Retire el tapón de plástico con el sello de oro de la válvula de purga.		

- 5 Utilice pinzas o palillos para retirar la frita.

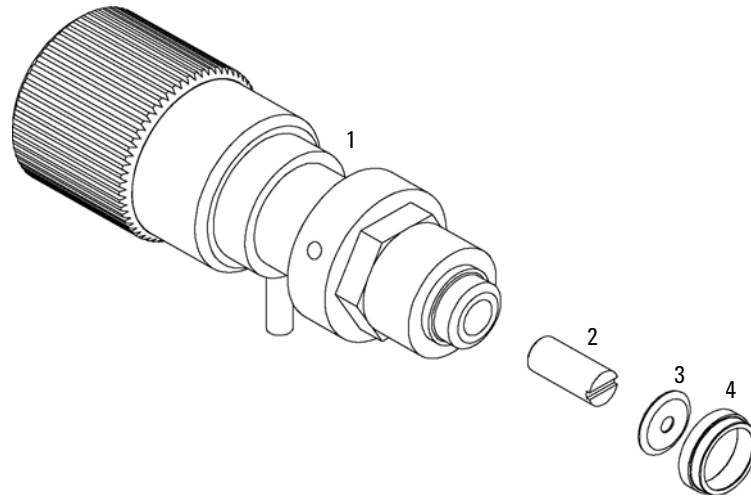


Figura 25 Piezas de la válvula de purga

1	Cuerpo de la válvula
2	Frita PTFE
3	Sello de oro
4	Tapón de plástico

- 6 Coloque una frita nueva dentro de la válvula de purga con la rendija de cara al sello de oro (véase la [Figura 25](#) en la página 119).

- 7 Vuelva a colocar la tapa con el sello de oro.

NOTA

Antes de instalarlo, compruebe siempre el sello de oro. Debe sustituir los sellos deformados y los tapones agrietados.

- 8 Inserte la válvula de purga en el soporte de la válvula de purga y oriente la boquilla de salida de residuos hacia abajo, tal y como se muestra a continuación.

- 9** Apriete la válvula de purga y conecte de nuevo el capilar de salida y el tubo de residuos.

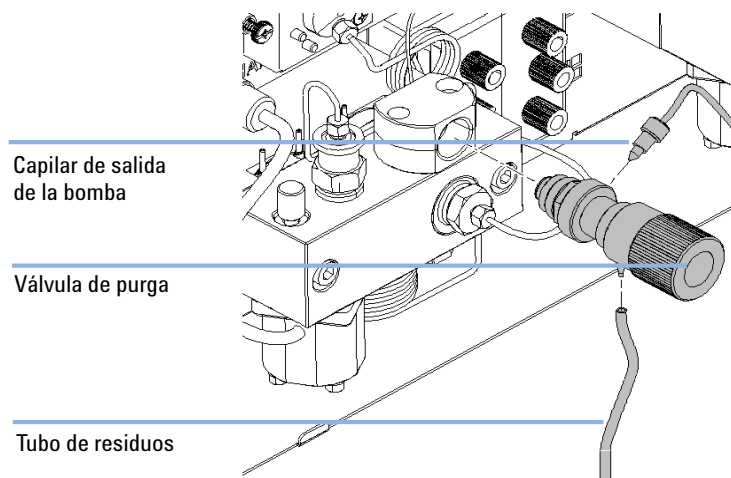


Figura 26 Cambio de la válvula de purga

Retirada del dispositivo de la cabeza de la bomba

Cuándo	Cambiar los sellos de la bomba
	Cambiar los émbolos
	Cambiar los sellos de la opción de lavado de sellos
Herramientas necesarias	Llave inglesa de 1/4 pulgadas
	Llave hexagonal de 3 mm
	Llave hexagonal de 4 mm
	Llave de tubo ranurada de 1/4 pulgadas
Preparaciones	Apague la Bomba Binaria SL con el interruptor principal

PRECAUCIÓN

Asegúrese de no quitar la cabeza de la bomba.

Podría dañarse el motor.

→ No inicie nunca la bomba cuando la cabeza de la bomba esté retirada.

NOTA

Ambos dispositivos de cabeza de la bomba utilizan los mismos componentes internos. Además, la cabeza de la bomba A está provista de la válvula de purga. El procedimiento siguiente describe cómo retirar y desmontar la cabeza de la bomba A (izquierda). Para la cabeza de la bomba B (derecha), proceda de la misma manera e ignore los pasos relacionados con la válvula de purga.

- 1 Retire la cubierta frontal.
- 2 Desconecte el capilar del adaptador de la cabeza de la bomba y el tubo de la válvula de entrada activa. Tenga cuidado con las fugas de disolvente.
- 3 Utilice una llave hexagonal de 3 mm para aflojar el soporte de la válvula de purga y levántelo.
- 4 Desconecte el cable de la válvula de entrada activa.

- 5 Utilice una llave hexagonal de 4 mm para aflojar y retirar los dos tornillos de la cabeza de la bomba.

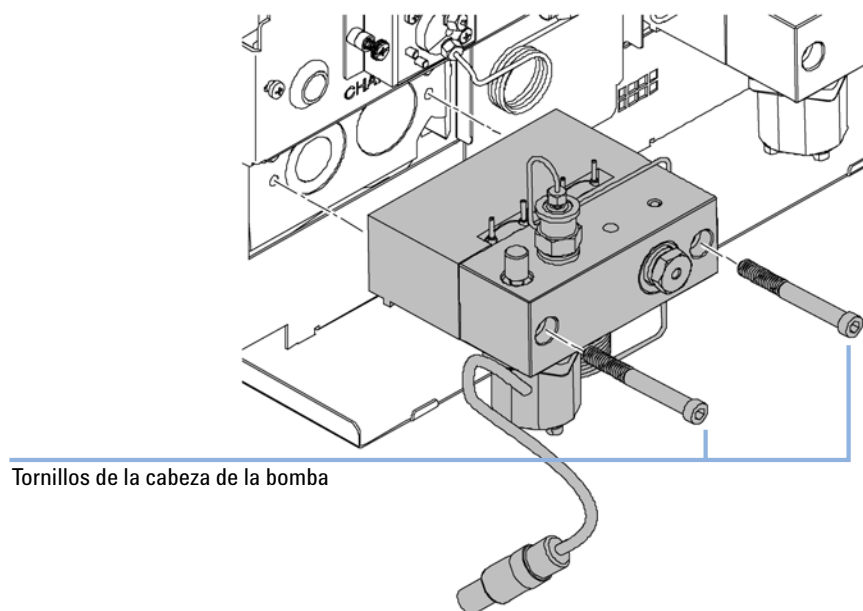
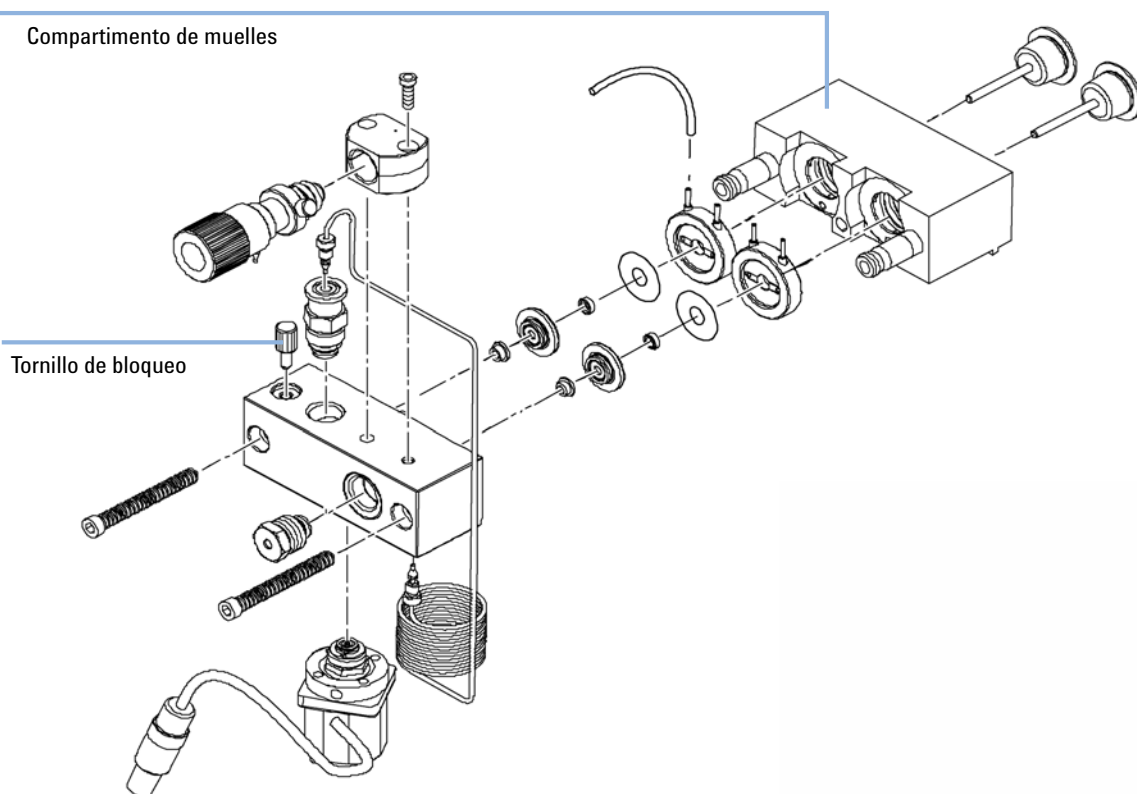


Figura 27 Retirada de la cabeza de la bomba

Desmontaje de la cabeza de la bomba

- 1 Coloque la cabeza de la bomba con la cara frontal sobre el banco.
- 2 Afloje los dos tornillos hexagonales del lateral posterior con un destornillador hexagonal de 3 mm.
- 3 Dé entre dos y tres vueltas al tornillo de bloqueo PEEK.
- 4 Tire hacia arriba del compartimento de muelles y quítelo de la cabeza de la bomba.



Cambio de los sellos de la bomba

Cuándo	Fugas en los sellos, si vienen indicadas por los resultados del test de la bomba (compruebe individualmente ambas cabezas de la bomba)		
Herramientas necesarias	Llave hexagonal de 3 mm Llave hexagonal de 4 mm Llave inglesa de 1/4 pulgadas		
Piezas necesarias	Número	Referencia	Descripción
	1	5065-6589	Sellos (paquete de 2) (estándar) o Tabla 18 en la página 152 (para aplicaciones de fase normal)
	1	5022-2159	Capilar de restricción (para el procedimiento de acondicionado de los sellos)

- Preparaciones**
- Apague la Bomba Binaria SL con el interruptor principal
Retire la cubierta frontal para tener acceso a los componentes mecánicos de la bomba.
- 1 Desmonte la cabeza de la bomba, consulte [“Desmontaje de la cabeza de la bomba”](#) en la página 123.
 - 2 Utilice uno de los émbolos para retirar con cuidado el sello de la cabeza de la bomba (tenga cuidado de no romper el émbolo).

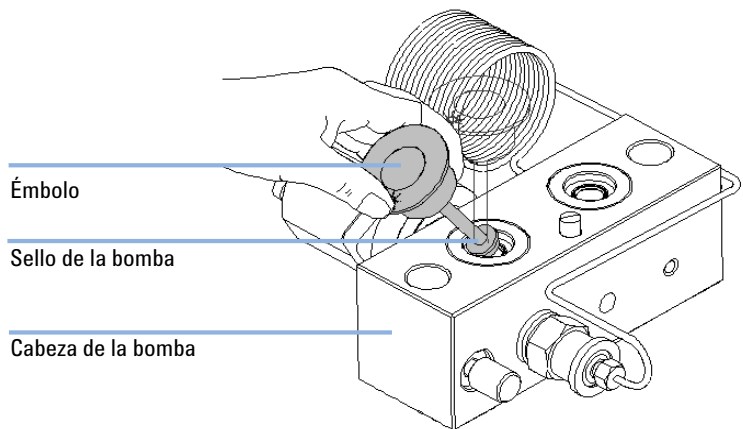


Figura 28 Retirada de los sellos de la bomba de la cabeza de la bomba.

- 3 Introduzca los sellos en la cabeza de la bomba y presione firmemente sobre los mismos hasta que encajen en su posición.

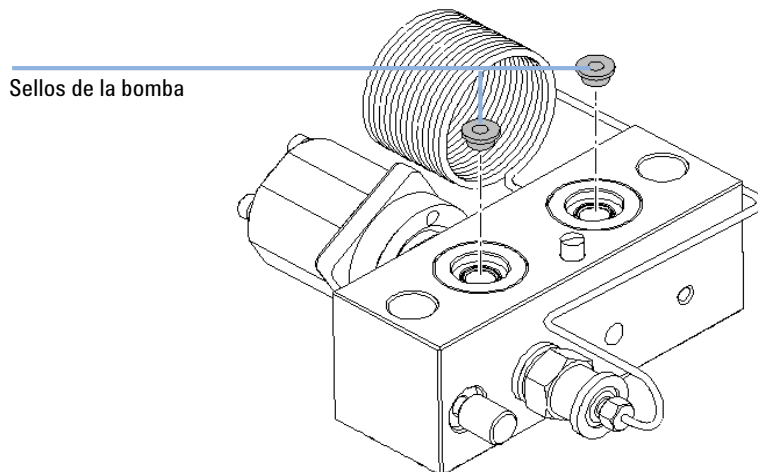


Figura 29 Inserte sellos nuevos en la bomba

- 4 Vuelva a montar el dispositivo de la cabeza de la bomba (consulte [“Montaje del dispositivo de la cabeza de la bomba”](#) en la página 130).

NOTA

Reinicie el contador de desgaste de los sellos y el medidor de líquidos con el software Agilent LC Diagnostic.

Procedimiento de asentamiento de los sellos

NOTA

Este procedimiento es válido sólo para sellos estándar (referencia 5063-6589), pero daña irreversiblemente los sellos para aplicaciones en fase normal (referencia 0905-1420).

- 1 Coloque una botella con 100 ml de isopropanol en la cabina de disolventes y coloque el filtro de entrada de disolventes de la cabeza de la bomba que quiera que se desgaste en esta botella.
- 2 Atornille el adaptador PEEK (pieza n.º 0100-1847) en la válvula de entrada activa y conecte el tubo de entrada directamente en ésta.
- 3 Conecte el capilar de restricción (referencia 5022-2159) a la válvula de purga. Inserte el otro extremo en un recipiente de residuos.
- 4 Abra la válvula de purga y purgue el sistema durante 5 minutos con isopropanol a una velocidad de flujo de 2 ml/min.
- 5 Cierre la válvula de purga, fije el flujo en un valor que proporcione una presión de 350 bares. Bombee 15 minutos a esta presión para desgastar la entrada de los sellos. Puede monitorizarse la presión en el conector de salida analógico de la bomba con el Instant Pilot, la ChemStation o cualquier otro dispositivo de control conectado a la bomba.
- 6 *Apague* la bomba, abra despacio la válvula de purga para liberar la presión del sistema, desconecte el capilar de restricción y vuelva a conectar el capilar de salida a la válvula de purga. Vuelva a conectar el tubo de entrada a la válvula de selección de disolvente y el tubo de conexión de la válvula de selección de disolventes (si está instalado) al AIV.
- 7 Purgue el sistema con el disolvente que va a utilizar en la siguiente aplicación.

Cambio de los émbolos

Cuándo	Cuando estén arañados		
Herramientas necesarias	Llave hexagonal de 3 mm		
	Llave hexagonal de 4 mm		
Piezas necesarias	Número	Referencia	Descripción
	1	5063-6586	Émbolo
Preparaciones	• Apague la Bomba Binaria SL con el interruptor principal • Retire la cubierta frontal para tener acceso a los componentes mecánicos de la bomba. • “Retirada del dispositivo de la cabeza de la bomba” en la página 121 • “Desmontaje de la cabeza de la bomba” en la página 123 1 Examine la superficie del émbolo y elimine los depósitos o capas que pueda haber presentes. Conviene limpiar la barra del émbolo con pasta de dientes. Sustituya el émbolo si está arañado o dentado.		

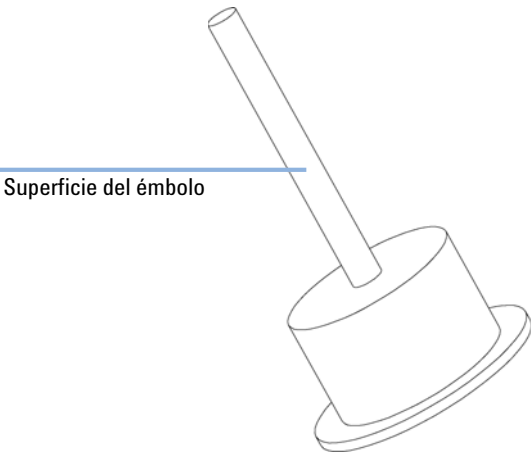


Figura 30 Émbolo

NOTA

La mejor forma de inspeccionar un pistón es sacarlo y examinarlo, por ejemplo, bajo la luz de una bombilla a través de la barra del pistón. El zafiro transparente sirve de lupa potente y podrá identificar hasta las anomalías más pequeñas de la superficie.

Cambio de los sellos de lavado

Herramientas necesarias	Llave hexagonal de 3 mm
	Llave hexagonal de 4 mm
	Herramienta de inserto
	Destornillador pequeño de cabeza plana

Piezas necesarias	Número	Referencia	Descripción
	1	0905-1175	Sello de lavado
	1	5062-2484	Junta, tubo de lavado (paquete de 6)

Preparaciones	Apague la Bomba Binaria SL con el interruptor principal
	Retire la cubierta frontal para tener acceso a los componentes mecánicos de la bomba.
	“Retirada del dispositivo de la cabeza de la bomba” en la página 121
	“Desmontaje de la cabeza de la bomba” en la página 123

1

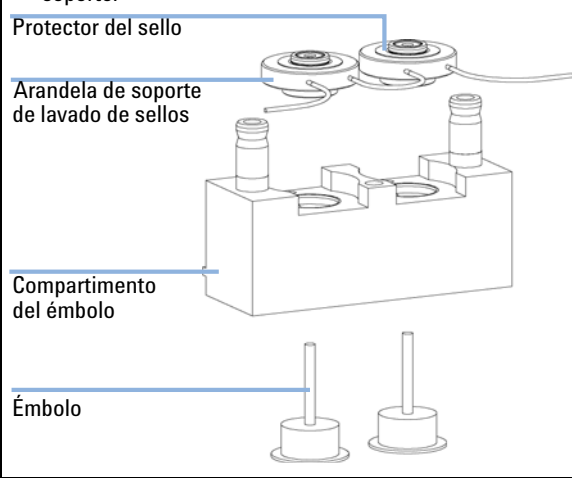
Retire el protector del sello y las arandelas de soporte de lavado de sellos del compartimento del émbolo. Retire el protector del sello del dispositivo de la arandela de soporte.

Protector del sello

Arandela de soporte de lavado de sellos

Compartimento del émbolo

Émbolo

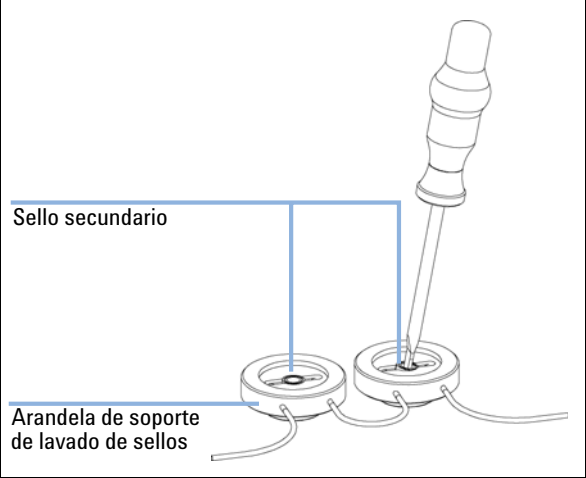


2

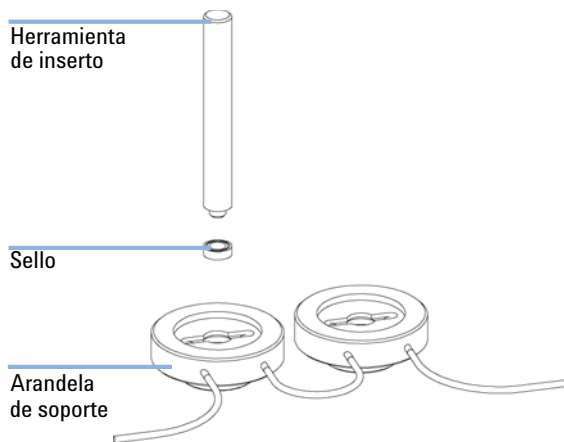
Con el filo de un destornillador de cabeza plana, extraiga la junta de lavado de sellos y el sello secundario de la arandela de soporte.

Sello secundario

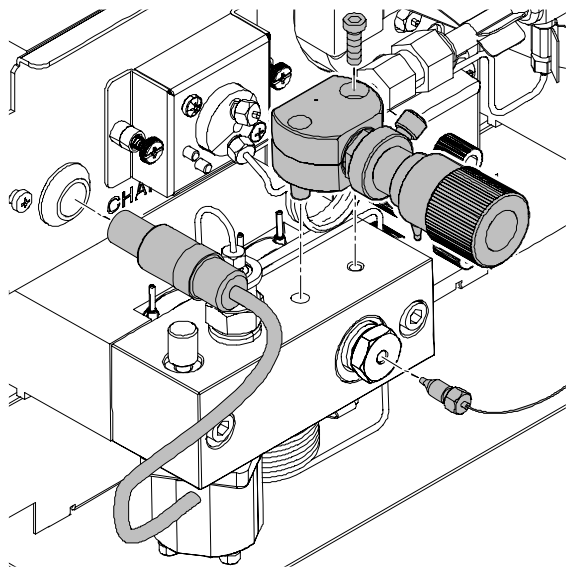
Arandela de soporte de lavado de sellos



- 3** Con la herramienta de inserto, presione el sello (con el muelle apuntando hacia arriba) en el hueco de la arandela de soporte. Coloque una junta de lavado de sellos en el hueco de la arandela de soporte y sustituya el protector del sello.



- 4** Monte de nuevo la cabeza de la bomba (consulte la sección “Montaje del dispositivo de la cabeza de la bomba” en la página 130).



Montaje del dispositivo de la cabeza de la bomba

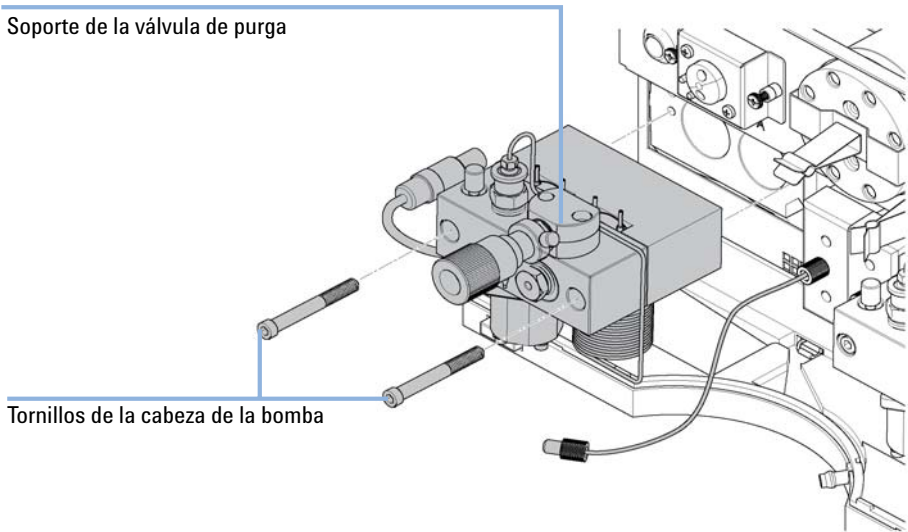
Cuándo Durante el montaje de la bomba

Herramientas necesarias Llave hexagonal de 3 mm

Llave hexagonal de 4 mm

Piezas necesarias	Número	Referencia	Descripción
	1	79841-65501	lubricante

- 1 Deslice el dispositivo de la cabeza de la bomba dentro del motor de la bomba.



- 2 Con una llave hexagonal de 4 mm, ajuste los tornillos de la cabeza de la bomba.
- 3 Fije con una llave hexagonal de 3 mm el soporte de la válvula de purga a la cabeza de la bomba.

- 4 Vuelva a conectar los capilares, los tubos y el cable de la válvula de entrada activa en el conector.

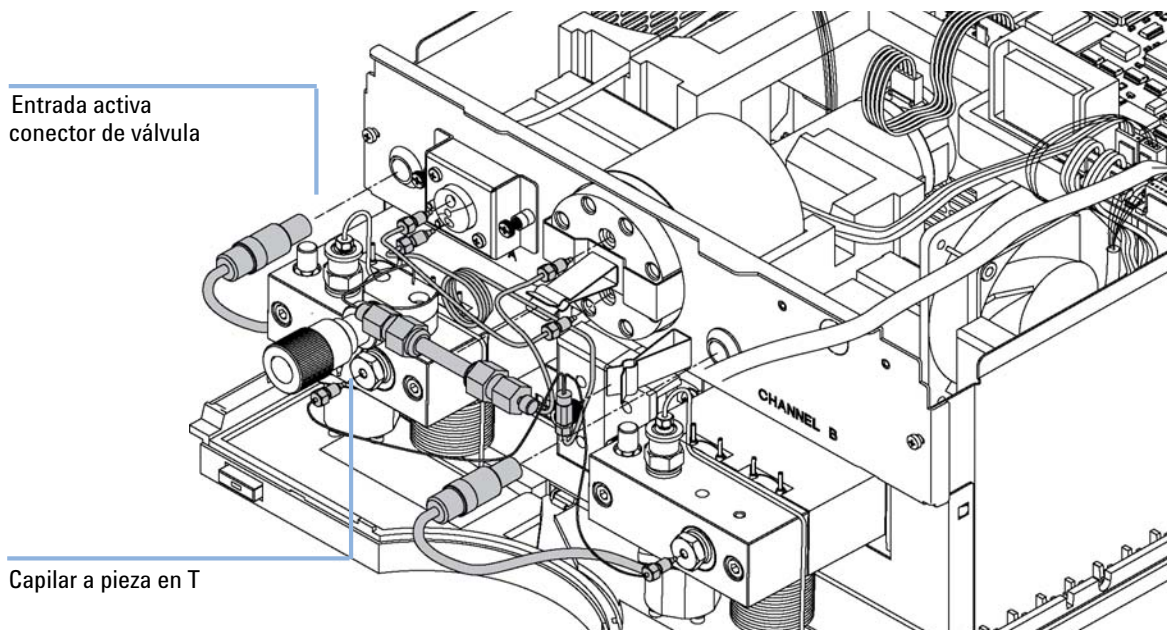


Figura 31 Reinstalación de los capilares de la cabeza de la bomba y del conector AIV

Reparaciones sencillas

Los procedimientos descritos en esta sección pueden realizarse con la Bomba Binaria SL colocada en la pila de módulos del sistema.

Tabla 14 Procedimientos de reparación sencillos

Procedimiento	Frecuencia típica	Notas
"Cambio de la frita de la válvula de purga o de la válvula de purga" en la página 118	Si hay fugas internas	El disolvente gotea por la salida de residuos cuando la válvula está cerrada
"Cambio del cartucho de la válvula de entrada activa" en la página 133	Si hay fugas internas	Onda de presión inestable, ejecute el test de fugas como verificación
"Cambio del cuerpo de la válvula de entrada activa" en la página 135	Si hay fugas externas si el solenoide es defectuoso	Mensajes de error "Inlet Valve Fuse" (Fusible de la válvula de entrada) o "Inlet Valve Missing" (Fallo en la válvula de entrada)
"Cambio de la válvula de bola de salida" en la página 138	Si hay fugas internas	Onda de presión inestable, ejecute el test de fugas como verificación
"Cambio de la válvula de selección de disolvente" en la página 141	Si hay fugas internas si el solenoide es defectuoso	Flujo del puerto cruzado Mensaje de error "Valve Failed" (Fallo en la válvula)
Instalación de la opción de lavado de sello activo (<i>consulte el Manual de servicio</i>).	Cuándo actualizar a lavado de sellos activo	Se recomienda si se utilizan regularmente tampones de > 0,1 molar.

Cambio del cartucho de la válvula de entrada activa

Cuándo Si hay fugas internas (retroceso de flujo)

Herramientas necesarias Llave inglesa de 14 mm

Piezas necesarias	Número	Referencia	Descripción
	1	G1312-60020	Cartucho para válvula de entrada activa 600 bares

Preparaciones Apague la Bomba Binaria SL con el interruptor principal

- 1 Retire la cubierta frontal.
- 2 Desenchufe el cable de la válvula de entrada activa del conector.
- 3 Desconecte el tubo de entrada de disolvente de la válvula de entrada (tenga cuidado con las fugas de disolventes).

NOTA

Las Bombas Binarias SL desprovistas de válvula de selección de disolvente (SSV) disponen de un adaptador instalado entre la línea de disolvente y la válvula de entrada activa (AIV). Desconecte los tubos de disolvente del adaptador y retire el adaptador de la AIV.

- 4 Utilice una llave de 14 mm para aflojar la válvula de entrada activa y retire la válvula de la cabeza de la bomba.
- 5 Utilice unas pinzas para retirar el cartucho de la válvula de entrada activa.
- 6 Limpie el interior del cuerpo de la válvula de entrada activa. Limpie a fondo el área del cartucho.
- 7 Introduzca un cartucho de válvula nuevo en el cuerpo de la válvula. Asegúrese de que el cartucho de la válvula está bien insertado.
- 8 Atornille la válvula a la cabeza de la bomba. Utilice la llave de 14 mm para hacer girar la tuerca hasta que quede ligeramente apretada.
- 9 Coloque la válvula de manera que la conexión del tubo de entrada de disolvente apunte hacia delante.

PRECAUCIÓN

Asegúrese de que está bien ajustada la válvula de entrada activa

Si la aprieta excesivamente, se romperá el cartucho de la válvula de entrada activa.

→ Apriete la válvula de entrada activa adecuadamente.

- 10** Utilice la llave de 14 mm para apretar la tuerca haciendo girar la válvula hasta su posición final (no apriete excesivamente la válvula).
- 11** Vuelva a conectar el cable de la válvula de entrada activa al conector del panel Z y al tubo de entrada a la válvula.
- 12** Coloque de nuevo la cubierta frontal.

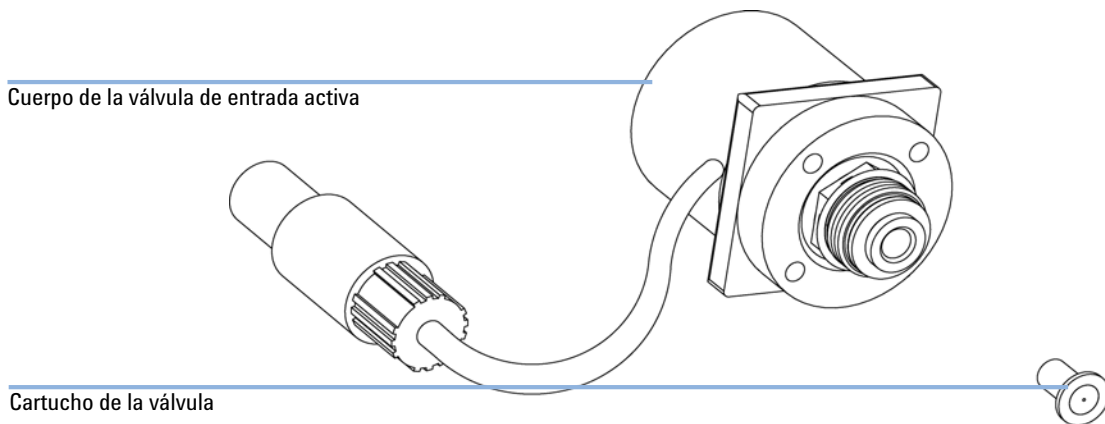


Figura 32 Sustitución del cartucho de la válvula de entrada activa

NOTA

Después de cambiar la válvula, puede ser necesario bombear unos cuantos ml antes de que el flujo se estabilice en una onda de presión tan baja como la que se daría si el sistema aún estuviera funcionando adecuadamente.

Cambio del cuerpo de la válvula de entrada activa

- Cuándo**
- Fuga externa (está activado el sensor de fugas o
 - Mensaje de error "Inlet Valve Fuse" (Fusible de la válvula de entrada)
 - Mensaje de error "Inlet Valve Missing" (Error de la válvula de entrada)

Herramientas necesarias Llave inglesa de 14 mm

Piezas necesarias	Número	Referencia	Descripción
	1	G1312-60025	Válvula de entrada activa sin cartucho

Preparaciones Apague la Bomba Binaria SL con el interruptor principal

- 1 Retire la cubierta frontal.
- 2 Desenchufe el cable de la válvula de entrada activa del conector.
- 3 Desconecte el tubo de entrada de disolvente de la válvula de entrada (tenga cuidado con las fugas de disolventes).

NOTA

Las Bombas Binarias SL desprovistas de válvula de selección de disolvente (SSV) disponen de un adaptador instalado entre la línea de disolvente y la válvula de entrada activa (AIV). Desconecte los tubos de disolvente del adaptador y retire el adaptador de la AIV.

- 4** Utilice una llave de 14 mm para aflojar la válvula de entrada activa y retire la válvula de la cabeza de la bomba.

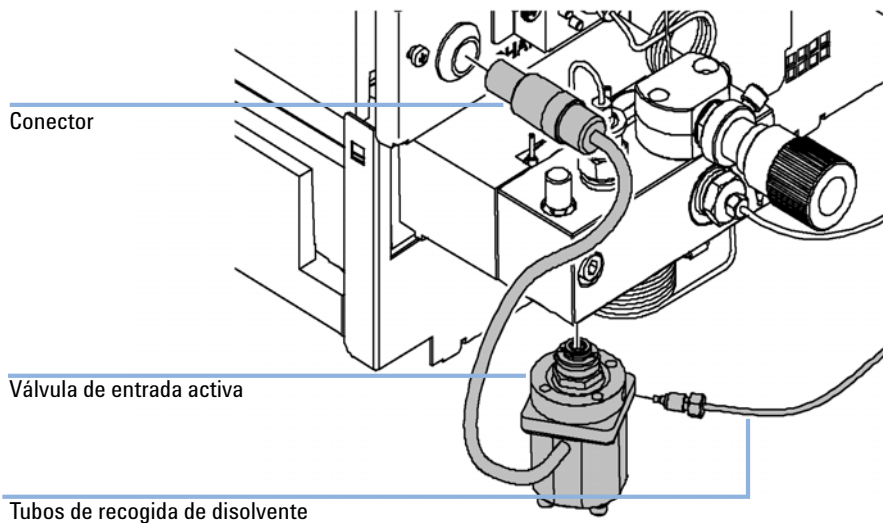


Figura 33 Extracción de la válvula de entrada activa

- 5** Utilice unas pinzas para retirar el cartucho de la válvula de entrada activa defectuosa.
- 6** Empuje el cartucho en la nueva válvula de entrada activa.

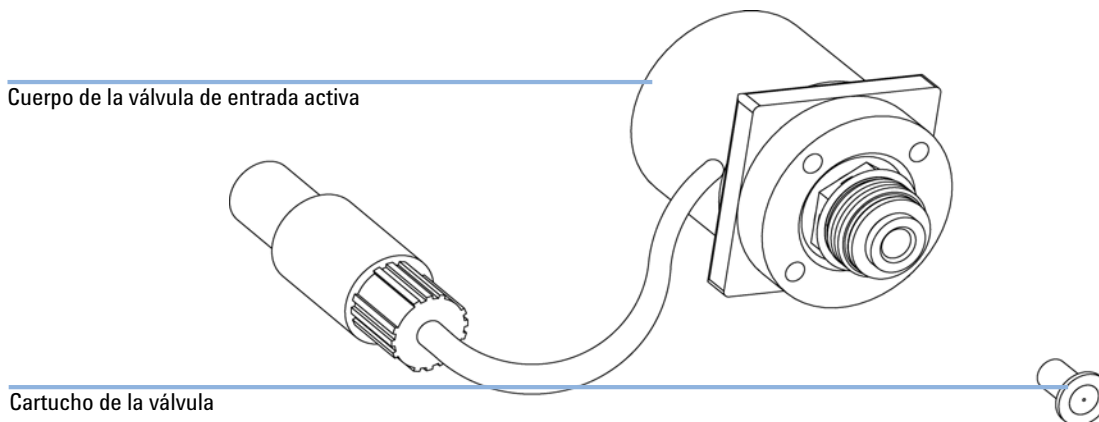


Figura 34 Sustitución del cartucho de la válvula de entrada activa

- 7 Inserte la válvula nueva en la cabeza de la bomba. Utilice la llave de 14 mm para hacer girar la tuerca hasta que quede ligeramente apretada.
- 8 Coloque la válvula de manera que la conexión del tubo de entrada de disolvente apunte hacia delante.

PRECAUCIÓN

Asegúrese de que está bien ajustada la válvula de entrada activa

Si la aprieta excesivamente, se romperá el cartucho de la válvula de entrada activa.

→ Apriete la válvula de entrada activa adecuadamente.

- 9 Utilice la llave de 14 mm para apretar la tuerca haciendo girar la válvula hasta su posición final (no más de un cuarto de vuelta). No apriete excesivamente la válvula.
- 10 Vuelva a conectar el cable de la válvula de entrada activa al conector del panel Z y al tubo de entrada a la válvula.
- 11 Coloque de nuevo la cubierta frontal.

NOTA

Después de cambiar la válvula, puede ser conveniente bombear unos cuantos ml del disolvente utilizado en las aplicaciones normales, a una onda de presión tan baja como la que se daría si el sistema aún estuviera funcionando adecuadamente.

Cambio de la válvula de bola de salida

Cuándo	Si hay fugas internas		
Herramientas necesarias	herramientas: llaves inglesas de 1/4 y 5/16 pulgadas llave inglesa de 1/4 pulgadas		
	Llave inglesa de 14 mm		
Piezas necesarias	Número	Referencia	Descripción
	1	G1312-60022	Válvula de bola de salida
Preparaciones	Apague la Bomba Binaria SL		

NOTA

Antes de cambiar la válvula de bolas de salida, puede probar a limpiarla en un baño ultrasónico. Extraiga el sello de oro y coloque de nuevo el tapón de plástico para proteger la superficie de sellado de arañazos. Coloque la válvula en posición vertical (apoyada en la tapa de plástico) en una pequeña cubeta con una mezcla de agua e isopropanol (50/50). Sonicar durante 5 o 10 minutos. Sustituya el sello de oro.

- 1 Utilice una llave inglesa de 1/4 pulgadas para desconectar los capilares de la válvula de bola de salida.
- 2 Desatornille la válvula con una llave de 14 mm y extráigala del cuerpo de la bomba.

- 3 En caso de que se sonique la válvula, compruebe el tapón de plástico y el sello de oro por si están estropeados.

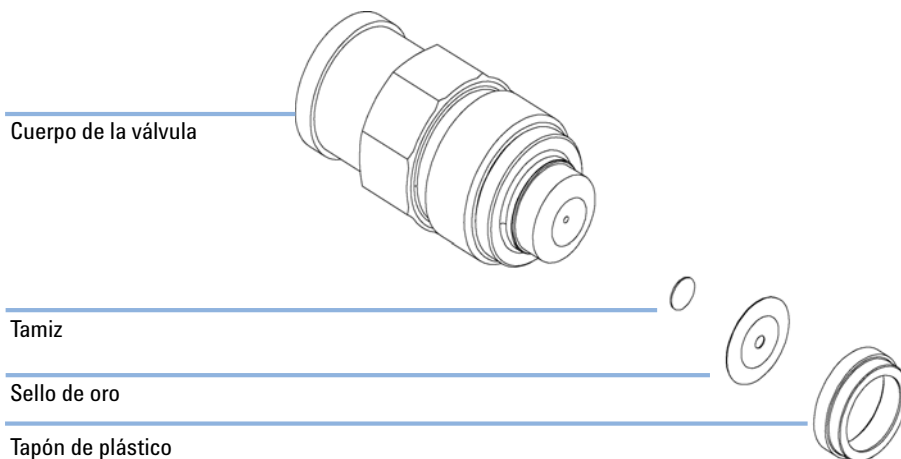


Figura 35 Válvula de bolas de salida

NOTA

Compruebe el sello de oro. Si está muy deformado, deberá cambiarse. Inspeccione el tapón y sustitúyalo por uno nuevo si está agrietado.

- 4 Instale de nuevo la válvula de bola de salida y apriétela.

5 Vuelva a conectar el capilar de la válvula.

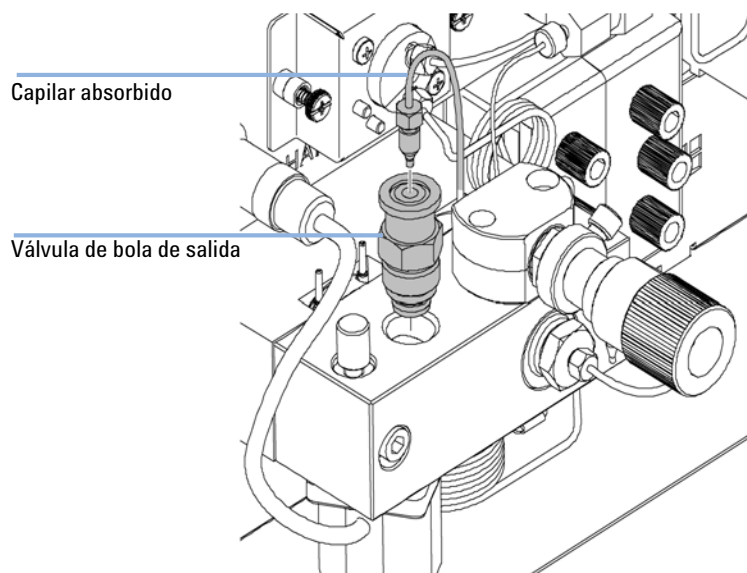


Figura 36 Sustitución de la válvula de bolas de salida

Cambio de la válvula de selección de disolvente

Cuándo Si existen fugas internas (flujo cruzado entre los puertos), o si uno de los canales está obstruido

Herramientas necesarias Destornillador Pozidriv n.º 1

Piezas necesarias	Número	Referencia	Descripción
	1	G1312-60000	Válvula de selección de disolvente (la referencia corresponde a la mitad de un bloque completo de selección de disolvente)
1 Levante la botella de disolvente A1 de la cabina de disolventes y colóquela sobre la mesa. Desconecte el tubo de disolventes del canal A1 (superior izquierda) de la válvula de selección de disolventes y vacíe el tubo en una botella. Coloque de nuevo la botella en la cabina de disolventes			
2 Repita el paso 1) para los demás canales de disolvente.			
3 Desconecte los tubos de conexión de la válvula de entrada activa de la válvula de selección de disolvente.			
4 Utilice un destornillador Pozidrive n.º 1 para aflojar los tornillos de sujeción de las válvulas.			
5 Extraiga el módulo de la válvula.			
6 Sujete los dos cuerpos de plástico de las válvulas y separe las dos válvulas de selección de disolvente.			
7 Cambie la válvula de selección de disolvente defectuosa. Una la válvula nueva (la mitad nueva) y la vieja que funcione correctamente.			
8 Empuje el módulo de la válvula en el hueco del cuerpo de la bomba hasta que los conectores eléctricos estén bien colocados; fije el conjunto con dos tornillos de sujeción.			

- 9** Vuelva a instalar los tubos de disolvente y los tubos de conexión de la válvula de entrada activa.

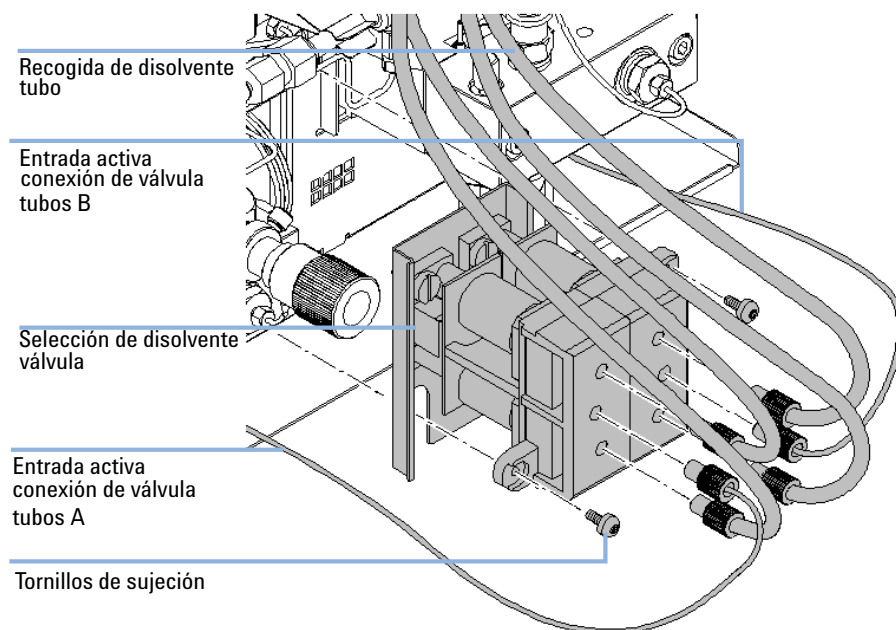


Figura 37 Sustitución de la válvula de selección de disolventes

Cambio de la tarjeta de interfase opcional

Cuándo Tarjeta defectuosa

Piezas necesarias	Número	Descripción
	1	tarjeta BCD (interfase), consulte el manual de servicio

PRECAUCIÓN Las tarjetas y los componentes electrónicos son sensibles a las descargas electrostáticas (ESD).

Las ESD pueden dañar las tarjetas y componentes electrónicos.

→ Para evitar daños, utilice siempre una protección ESD al trabajar con tarjetas y componentes electrónicos.

- 1 Apague el módulo con el interruptor principal. Desenchufe el módulo de la corriente.
- 2 Desconecte los cables de los conectores de la tarjeta de interfase.
- 3 Afloje los tornillos. Saque la tarjeta de interfase del módulo.
- 4 Instale la tarjeta de interfase nueva. Fije los tornillos.
- 5 Conecte de nuevo los cables a los conectores de la tarjeta

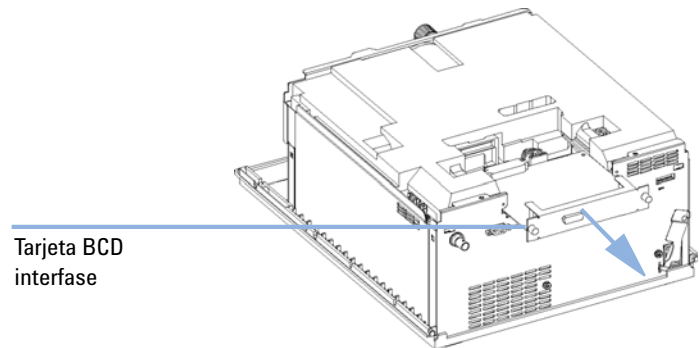


Figura 38 Cambio de la tarjeta de interfase

Cambio del firmware de la bomba

Puede ser necesaria la instalación de un firmware *más antiguo*:

- para mantener todos los sistemas en la misma revisión (validada) o
- si otro software de control requiere una versión especial.

Para actualizar/volver a una versión anterior del firmware de la bomba, han de realizarse los siguientes pasos:

Cuándo Si la nueva versión resuelve los problemas de la versión instalada o si la versión del firmware de una nueva placa CSM es diferente a la de la anterior.

Herramientas necesarias Firmware Update Tool LAN/RS-232 o Instant Pilot G4208A

Piezas necesarias **Descripción**
Firmware, herramientas y documentación del sitio web de Agilent

Preparaciones Lea la documentación de actualización de la herramienta de actualización del firmware

- 1 Descargue el firmware del módulo, la versión 2.1 de LAN/RS-232 FW Update Tool o posterior y la documentación del sitio web de Agilent:
 - http://www.chem.agilent.com/scripts/cag_firmware.asp.
- 2 Cargue el firmware en la bomba según se describe en la documentación.

NOTA

La Bomba Binaria SL G1312B requiere la revisión del firmware A.06.02 o posterior (principal y residente).



10

Piezas y materiales de mantenimiento

Dispositivo de la cabeza de la botella	146
Paso hidráulico con válvula de selección de disolvente	148
Paso hidráulico sin válvula de selección de disolvente	150
Conjunto de la cabeza de la bomba SL	152
Dispositivo de la válvula de bola de salida	154
Dispositivo de la válvula de purga	155
Dispositivo de la válvula de entrada activa	156
Kit de accesorios G1312-68725	157
Opción de lavado de sellos activo G1312-68721	158
Kit del sistema capilar SL G1316B	159

En este capítulo se enumeran todas las piezas y herramientas que requieren mantenimiento y reparaciones sencillas.



Dispositivo de la cabeza de la botella

Tabla 15 Piezas del dispositivo de la cabeza de la botella

Elemento	Descripción	Referencia
1	Botella ámbar, volumen de 1 l	9301-1450
2	Botella transparente, volumen de 1 l	9301-1420
3	Dispositivo de cabeza de botella, completo (incluye 1 EA. de las piezas 4 a 8)	G1311-60003
4	Férrulas con arandela de bloqueo	5063-6598 (10x)
5	Tornillo del tubo	5063-6599 (10x)
6	Tubos de disolvente, 5 m	5062-2483
7	Adaptador de filtro de entrada (paquete de 4)	5062-8517
8	Filtro de entrada de disolvente, 20 µm	5041-2168

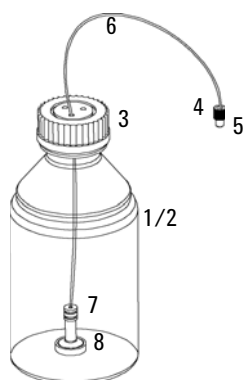


Figura 39 Piezas del dispositivo de la cabeza de la botella

Paso hidráulico con válvula de selección de disolvente

Tabla 16 Paso hidráulico con válvula de selección de disolvente

Elemento	Descripción	Referencia
1	Tubos de disolvente, (kit de degasificador a bomba SSV de 4 EA.)	G1322-67300
2	Válvula de selección de disolvente (SSV) (la referencia corresponde a la mitad de un bloque completo de selección de disolvente) Conexión ciega para SSV	G1312-60000 5041-8365
3	Tubo de conexión (válvula de selección de disolvente a la válvula de entrada activa)	G1311-67304
	Conexión para puertos SSV sin utilizar (no se muestra)	5041-8365
4	Válvula de entrada activa, consulte “Dispositivo de la válvula de entrada activa” en la página 156	
5	Cabeza de la bomba, consulte “Conjunto de la cabeza de la bomba SL” en la página 152	
6	Válvula de bola de salida, consulte “Dispositivo de la válvula de bola de salida” en la página 154	
7	Capilar absorbido	G1312-87300
8	Capilar de mezcla	G1312-67302
9	Capilar de restricción (capilar de mezcla a sensor de presión)	G1312-87301
10	Sensor	consulte el manual de servicio
11	SSL capilar, 0,17x150 mm (sensor de presión a amortiguador)	G1312-87305
12	Amortiguador	consulte el manual de servicio
13	Mezclador de disolvente	G1312-87330
14	SSL capilar, 0,17x105 mm (conexiones a mezclador de disolventes)	G1312-87306

Tabla 16 Paso hidráulico con válvula de selección de disolvente

Elemento	Descripción	Referencia
	Bracket para mezclador de disolventes	G1312-04100
15	Válvula de purga SL, consulte “Dispositivo de la válvula de purga” en la página 155	
	Cartucho de bomba peristáltica (tubos de silicona), no se muestra	5042-8507
	Tubos, 1 mm de d.i., 3 mm d.e., silicona, 5 m, para opción de lavado de sellos	5065-9978
16	Capilar, bomba a dispositivo de inyección (0,17x400 mm, SSL) Capilar, bomba a inyector automático termostatzado (0,17x700 mm, SSL)	G1312-87303 G1312-87304
17	Tubo de residuos, 5 m	5062-2461

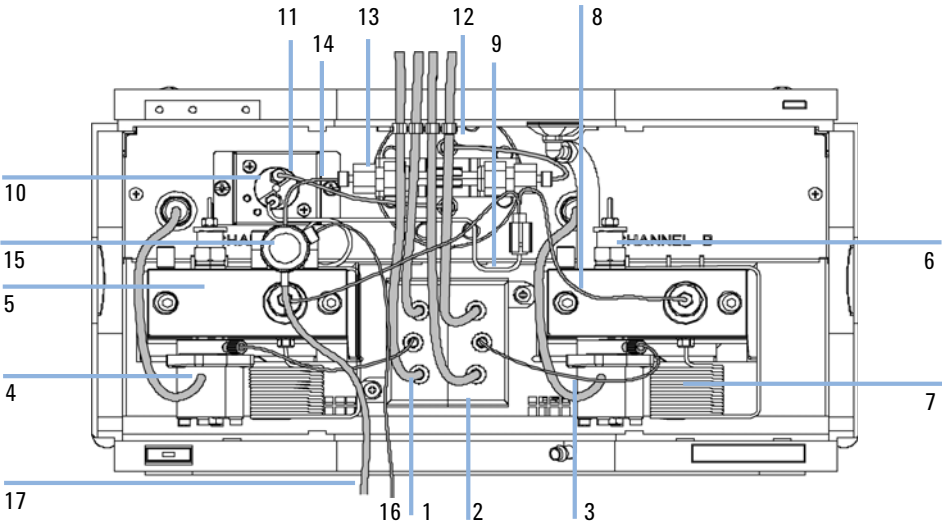


Figura 40 Paso hidráulico con válvula de selección de disolvente

Paso hidráulico sin válvula de selección de disolvente

Tabla 17 Paso hidráulico sin válvula de selección de disolvente con lavado de sellos activo

Elemento	Descripción	Referencia
1	Tubos de disolvente, (kit de desgasificador a bomba SSV de 4 EA.)	G1322-67300
2	Adaptador PEEK de 1/4-28 a 10-32	0100-1847
3	Válvula de entrada activa, consulte “Dispositivo de la válvula de entrada activa” en la página 156	
4	Cabeza de la bomba, consulte “Conjunto de la cabeza de la bomba SL” en la página 152	
5	Válvula de bola de salida, consulte “Dispositivo de la válvula de bola de salida” en la página 154	
6	Capilar absorbido	G1312-87300
7	Capilar de mezcla	G1312-67302
8	Capilar de restricción (capilar de mezcla a sensor de presión)	G1312-87301
9	Sensor	consulte el manual de servicio
10	SSL capilar, 0,17x150 mm (sensor de presión a amortiguador)	G1312-87305
11	Amortiguador	consulte el manual de servicio
12	Mezclador de disolvente	G1312-87330
13	SSL capilar, 0,17x105 mm (conexiones a mezclador de disolventes)	G1312-87306
	Bracket para mezclador de disolventes	G1312-04100
14	Válvula de purga SL, consulte “Dispositivo de la válvula de purga” en la página 155	

Tabla 17 Paso hidráulico sin válvula de selección de disolvente con lavado de sellos activo

Elemento	Descripción	Referencia
15	Capilar, bomba a dispositivo de inyección (0,17x400 mm, SSL)	G1312-87303
	Capilar, bomba a inyector automático termostatzado (0,17x700 mm, SSL)	G1312-87304
16	Tubo de residuos, 5 m	5062-2461
17	Bomba peristáltica (tubos de silicona)	5042-8507
18	Tubos, 1 mm de d.i., 3 mm d.e., silicona, 5 m, para opción de lavado de sellos	5065-9978

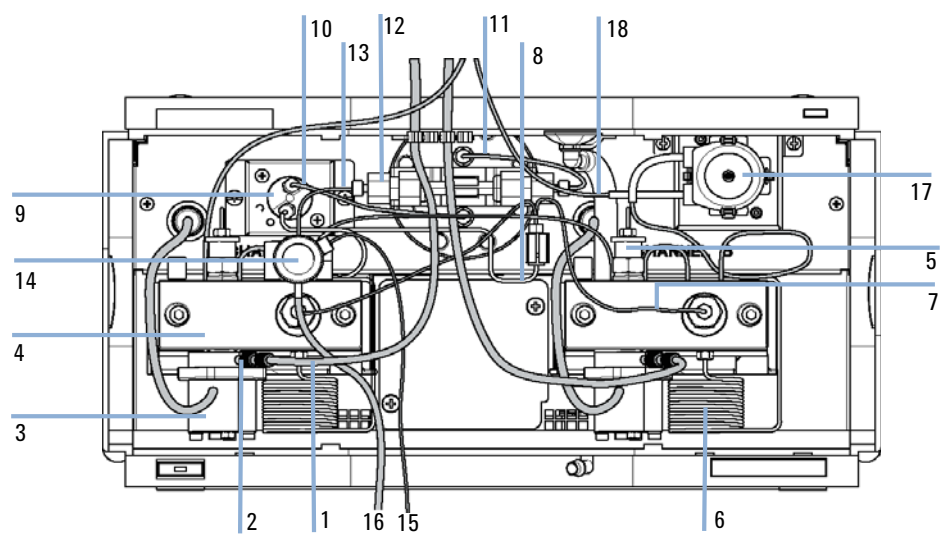


Figura 41 Paso hidráulico con válvula de selección de disolventes con lavado de sellos activo

Conjunto de la cabeza de la bomba SL

Tabla 18 Dispositivo de cabeza de la bomba con lavado de sellos

Elemento	Descripción	Referencia
	Dispositivo completo, incluidos los elementos marcados con un asterisco (*)	G1312-60045
1*	Pistón de zafiro Lubricante, negro (aplicar a la base del pistón)	5063-6586 79841-65501
2*	Compartimento de los émbolos (incluidos muelles)	G1311-60002
3*	Arandela de soporte (incluye lavado de sellos)	5062-2465
4*	Sello de lavado	0905-1175
5	Tubos para la opción de lavado de sellos (no se muestran), 1 mm de d.i., 3 mm de d.e., silicona, 5 m	5065-9978
6*	Junta, tubo de lavado (paquete de 6)	5062-2484
7*	Guarda-sello (paquete de 2)	5042-8586
8*	Sellos (paquete de 2) o Sello (paquete de 2), para aplicaciones en fase normal (opción)	5063-6589 0905-1420
9	Capilar absorbido	G1312-87300
10*	Compartimento de la cámara de la bomba	G1311-25200
11	Cuerpo de la válvula de entrada activa (sin cartucho) Cartucho de recambio para la válvula de entrada activa SL	G1312-60025 G1312-60020
12*	Tornillo, soporte de la válvula de purga	0515-0175
13	Soporte de la válvula de purga	G1312-23200
14	Válvula de bola de salida SL	G1312-60022
15*	Tornillo de bloqueo	5042-1303
16	Adaptador	G1312-23201
17	Dispositivo de la válvula de purga SL	G1312-60023
18	Tornillo M5 de 60 mm de largo	0515-2118

Tabla 18 Dispositivo de cabeza de la bomba con lavado de sellos

Elemento	Descripción	Referencia
19	Dispositivo de la bomba de lavado de sellos (se incluyen 20 elementos)	5065-9953
20	Bomba peristáltica (tubos de silicona)	5042-8507

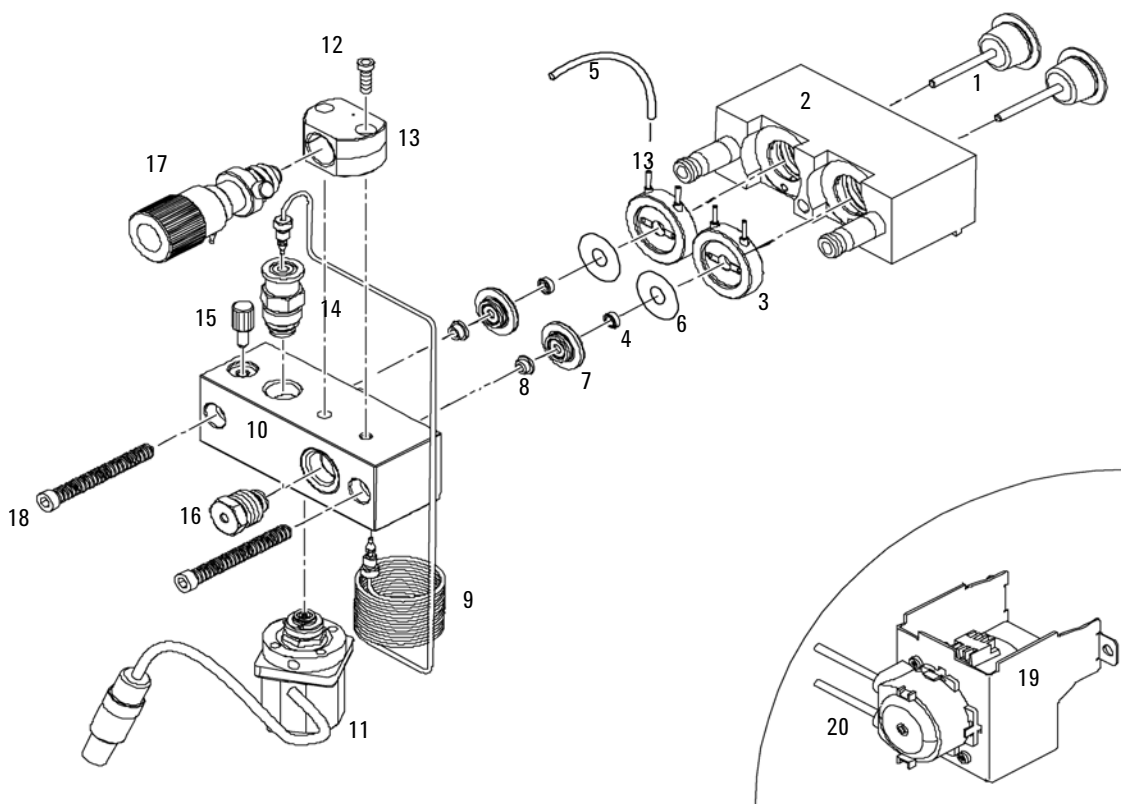


Figura 42 Dispositivo de cabeza de la bomba con opción de lavado de sellos

Dispositivo de la válvula de bola de salida

Tabla 19 Dispositivo de la válvula de bola de salida

Elemento	Descripción	Referencia
	Válvula de bola de salida SL, dispositivo completo	G1312-60022
1	Tornillo de retención	01018-22410
2	Cartucho de la válvula de salida	Sin referencia
3	Sello de oro, salida	5001-3707
4	Tapa (paquete de 4, número de pedido)	5062-2485

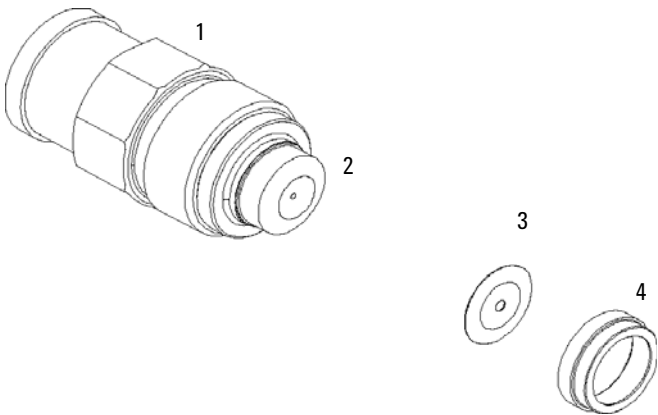


Figura 43 Dispositivo de la válvula de bola de salida

Dispositivo de la válvula de purga

Tabla 20 Dispositivo de la válvula de purga

Elemento	Descripción	Referencia
	Válvula de purga SL, dispositivo completo	G1312-60023
1	Cuerpo de la válvula	Sin referencia
2	Frita PTFE (paquete de 5)	01018-22707
3	Sello de oro	5001-3707
4	Tapa (paquete de 4, número de pedido)	5062-2485

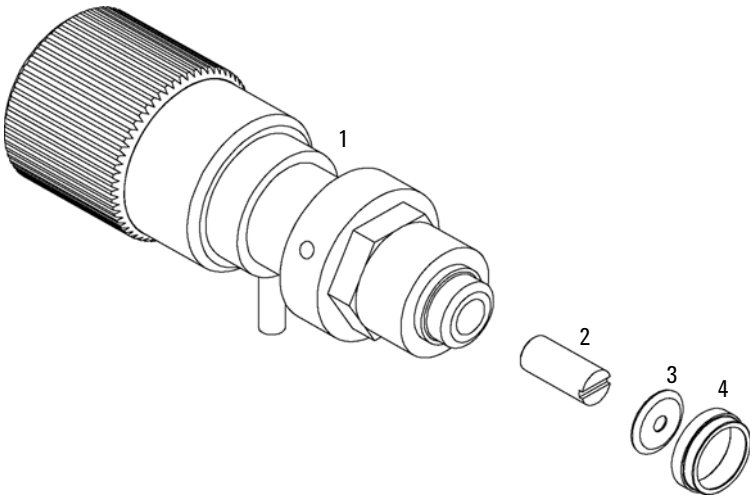


Figura 44 Válvula de purga

Dispositivo de la válvula de entrada activa

Tabla 21 Dispositivo de la válvula de entrada activa

Elemento	Descripción	Referencia
1	Cuerpo de la válvula de entrada activa	G1312-60025
2	Cartucho de la válvula SL	G1312-60020

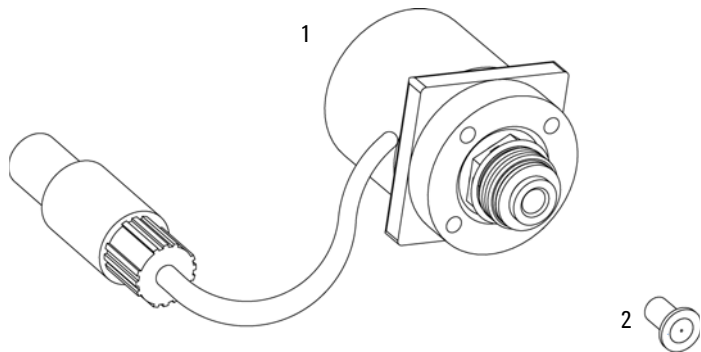


Figura 45 Dispositivo de la válvula de entrada activa

Kit de accesorios G1312-68725

Tabla 22 Kit de accesorios G1312-68725

Descripción	Referencia
Herramienta de inserción para sellos de lavado	01018-23702
Frita PTFE (paquete de 5)	01018-22707
Tubos PTFE, 1,45 mm de d.i., longitud 2 m, válvula de purga a residuos	no se suministra
Tubos PTFE, 1,45 mm de d.i., pedido (5 m)	5062-2461
Dispositivo de tubos de residuos	no se suministra
Tubo de residuos ondulado, pedido (5 m)	5062-2463
Llave hexagonal de 4 mm, asa en T de 15 cm de longitud	8710-2392
Llave de 1/4 – 5/16 pulgadas	8710-0510
Llave hexagonal de 3 mm, 12 cm de longitud	8710-2411
Llave inglesa de 14 mm	8710-1924
Destornillador hexagonal, 1/4 pulgadas	5023-0240
Cable CAN, 1 m de largo	5181-1519
Capilar, bomba a muestreador, 400 mm de largo, 0,17 mm de d.i.	G1312-87303
Capilar, bomba a muestreador termostatzado, 700 mm de largo, 0,17 mm de d.i.	G1312-87304

Opción de lavado de sellos activo G1312-68721

Tabla 23 Kit con opción de lavado activo de sellos para Bomba Binaria SL

Descripción	Referencia
Dispositivo de lavado de sellos de la bomba (incluye bomba peristáltica y motor de la bomba)	5065-9953
Bomba peristáltica, tubos de silicona	5042-8507
Sello secundario (4 EA.)	0905-1175
Junta, lavado de sellos (4 EA) (para pedidos posteriores, paquetes de 6)	5062-2484
Tubo de goma de silicona 1 mm de d.i. (3m)	0890-1764
Sellos (2 paquetes de 2 para Bomba Binaria SL)	5063-6589
Herramienta de inserción de sellos	01018-2370

Kit del sistema capilar SL G1316B

Tabla 24 Kit del sistema capilar G1316B SL G1316-68744

Elemento	Descripción	Referencia
*	Bandeja para dispositivos de calentamiento o refrigeración, CTD = 2	G1316-83200
*	Calentador a altas temperaturas (0,12 mm de d.i. 1,6 µl), CTD= 1	G1316-80002
*	Calentador a altas temperaturas (0,12 mm de d.i. 1,6 µl), CTD= 1	G1316-80003
*	Refrigerador (0,12 mm de d.i. 1,5 µl), CTD= 1	G1316-80004
	Kit del sistema capilar, consulte Tabla 25 en la página 159 para obtener más información	G1316-68716

Para elementos * consulte también la sección "Dispositivos calentadores y refrigeradores para G1316B" en el manual de usuario de G1316B.

Tabla 25 Kit del sistema capilar G1316-68716

Elemento	Descripción	Referencia
	Capilar de asiento de 100 mm x 0,12 mm, 0,8 de d.e.	G1367-87303
	Capilar para intercambiador de calor de DAD de 310 mm x 0,12 mm	G1315-87339
	Capilar de acero inoxidable de 340 mm x 0,12 mm, macho/macho	G1316-87319
	Capilar de acero inoxidable de 300 mm x 0,12 mm, macho/macho	G1316-87318
	Capilar de acero inoxidable de 210 mm x 0,12 mm, macho/macho	G1316-87317
	Capilar de acero inoxidable de 170 mm x 0,12 mm, macho/macho	G1316-87316
	Capilar de acero inoxidable de 130 mm x 0,12 mm, macho/hembra	G1316-87315
	Capilar de acero inoxidable de 90 mm x 0,12 mm, macho/hembra	G1316-87314
	Capilar de acero inoxidable de 70 mm x 0,12 mm, macho/hembra	G1316-87313
	Capilar de acero inoxidable de 50 mm x 0,12 mm, macho/hembra	G1316-87312
	Capilar de acero inoxidable de 170 mm x 0,12 mm, macho/hembra	G1316-87327
	Capilar de acero inoxidable de 500 mm x 0,12 mm, macho/macho	G1316-87309
	Capilar de acero inoxidable de 500 mm x 0,12 mm, macho/macho	G1315-87307

10 Piezas y materiales de mantenimiento

Kit del sistema capilar SL G1316B



11 Identificación de cables

Visión general de los cables 162

Cables analógicos 164

Cables remotos 167

Cables BCD 173

Cable de contacto externo 175

Cables CAN/LAN 176

Cable auxiliar 177

Cables RS-232 178

En este capítulo se ofrece información sobre cables.



Visión general de los cables

NOTA

No utilice nunca cables que no sean los suministrados por Agilent Technologies, con el fin de asegurar una correcta funcionalidad y el cumplimiento de los reglamentos de seguridad o de compatibilidad electromagnética.

Referencia Agilent	Descripción	Referencia
Cables analógicos	Integradores 3390/2/3	01040-60101
	Integradores 3394/6	35900-60750
	Agilent 35900A Convertidor A/D	35900-60750
	Propósito general (planos)	01046-60105
Cables remotos	Integrador 3390	01046-60203
	Integradores 3392/3	01046-60206
	Integrador 3394	01046-60210
	Integrador Agilent 3396A (Serie I)	03394-60600
	Integrador 3396 Serie II / 3395A, consulte información detallada en la sección “Cables remotos” en la página 167	
	Integrador 3396 Serie III / 3395B	03396-61010
	Módulos HP 1050 / FLD HP 1046A	5061-3378
	FLD HP 1046A	5061-3378
	Agilent 35900A Convertidor A/D	5061-3378
	Detector de diodos HP 1040	01046-60202
	Cromatógrafos de líquidos HP 1090	01046-60202
	Módulo de distribución de señal	01046-60202

Referencia Agilent	Descripción	Referencia
<i>Cables BCD</i>	Integrador 3396	03396-60560
	Propósito general (plano)	G1351-81600
<i>Auxiliar</i>	Desgasificador de vacío Agilent Serie 1100	G1322-81600
<i>Cables CAN</i>	Módulo a módulo Agilent 1100/1200, 0,5 m de longitud	5181-1516
	Módulo a módulo Agilent 1100/1200, 1m de longitud	5181-1519
<i>Contactos externos</i>	Tarjeta de interfase Agilent Serie 1100/1200 a los cables de uso general	G1103-61611
<i>cable GPIB</i>	Módulo para ChemStation Agilent 1100/1200, 1 m	10.833A
	Módulo para ChemStation Agilent 1100/1200, 2 m	10.833B
<i>Cable RS-232</i>	Módulo Agilent 1100/1200 para ordenador Este kit contiene un cable supresor de módem (impresora) con conector hembra de 9 pines a hembra de 9 pines y un adaptador.	34398A
<i>Cable de LAN</i>	Cable LAN cruzado de par trenzado, (protegido, 3m de largo) (para conexión de punto a punto)	5023-0203
	Cable LAN cruzado de par trenzado, (protegido, 7m de largo) (para conexión de punto a punto)	5023-0202

Cables analógicos

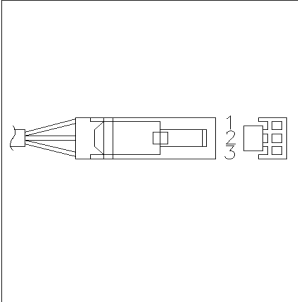


Un extremo de estos cables dispone de un conector BNC para su conexión a los módulos Agilent Series 1100 y 1200. El otro extremo depende del instrumento al que se va a conectar.

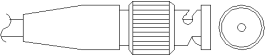
Agilent 1100/1200 a integradores 3390/2/3

Conector 01040-60101	Patilla 3390/2/3	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal
	1	Blindaje	Tierra
	2		No conectado
	3	Center (Centro)	Señal +
	4		Conectado al pin 6
	5	Blindaje	Analógico -
	6		Conectado al pin 4
	7		Tecla
	8		No conectado

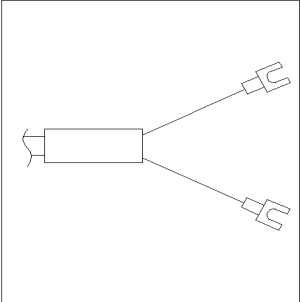
Agilent 1100/1200 a integradores 3394/6

Conector 35900-60750	Patilla 3394/6	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal
	1		No conectado
	2	Blindaje	Analógico -
	3	Center (Centro)	Analógico +

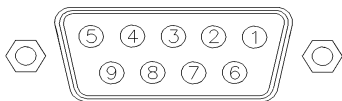
Agilent 1100/1200 a conector BNC

Conector 8120-1840	Patilla BNC	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal
	Blindaje	Blindaje	Analógico -
	Center (Centro)	Center (Centro)	Analógico +

Agilent 1100/1200 a uso general

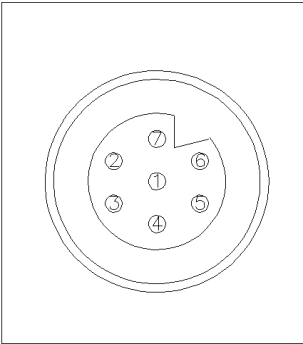
Conector 01046-60105	Patilla 3394/6	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal
	1		No conectado
	2	Negro	Analógico -
	3	Rojo	Analógico +

Cables remotos

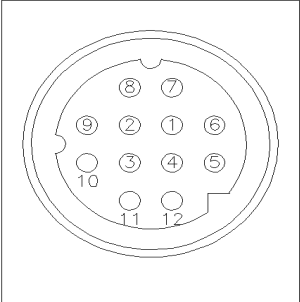


Un extremo de estos cables dispone de un conector remoto de Agilent Technologies APG (Analytical Products Group), para conectarlo a los módulos de Agilent de las Series 1100 y 1200. El otro extremo depende del instrumento al que se va a conectar.

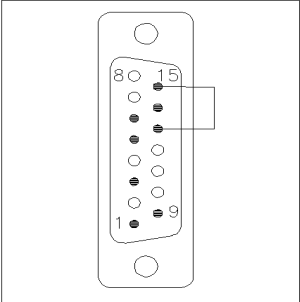
Agilent 1100/1200 a integradores 3390

Conector 01046-60203	Patilla 3390	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal	Activo-TTL
	2	1 - Blanco	Tierra digital	
	NC	2 - Marrón	Preparar análisis	Baja
	7	3 - Gris	Iniciar	Baja
	NC	4 - Azul	Apagado	Baja
	NC	5 - Rosa	No conectado	
	NC	6 - Amarillo	Encendido	Alta
	NC	7 - Rojo	Preparado	Alta
	NC	8 - Verde	Parar	Baja
	NC	9 - Negro	Petición de inicio	Baja

Agilent 1100/1200 a integradores 3392/3

Conector 01046-60206	Patilla 3392/3	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal	Activo-TTL
	3	1 - Blanco	Tierra digital	
	NC	2 - Marrón	Preparar análisis	Baja
	11	3 - Gris	Iniciar	Baja
	NC	4 - Azul	Apagado	Baja
	NC	5 - Rosa	No conectado	
	NC	6 - Amarillo	Encendido	Alta
	9	7 - Rojo	Preparado	Alta
	1	8 - Verde	Parar	Baja
	NC	9 - Negro	Petición de inicio	Baja

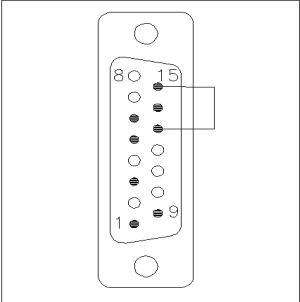
Agilent 1100/1200 a integradores 3394

Conector 01046-60210	Patilla 3394	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal	Activo-TTL
	9	1 - Blanco	Tierra digital	
	NC	2 - Marrón	Preparar análisis	Baja
	3	3 - Gris	Iniciar	Baja
	NC	4 - Azul	Apagado	Baja
	NC	5 - Rosa	No conectado	
	NC	6 - Amarillo	Encendido	Alta
	5,14	7 - Rojo	Preparado	Alta
	6	8 - Verde	Parar	Baja
	1	9 - Negro	Petición de inicio	Baja
	13, 15		No conectado	

NOTA

START y STOP se conectan a través de diodos a la patilla 3 del conector del 3394.

Agilent 1100/1200 a integradores 3396A

Conector 03394-60600	Patilla 3394	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal	Activo-TTL
	9	1 - Blanco	Tierra digital	
	NC	2 - Marrón	Preparar análisis	Baja
	3	3 - Gris	Iniciar	Baja
	NC	4 - Azul	Apagado	Baja
	NC	5 - Rosa	No conectado	
	NC	6 - Amarillo	Encendido	Alta
	5,14	7 - Rojo	Preparado	Alta
	1	8 - Verde	Parar	Baja
	NC	9 - Negro	Petición de inicio	Baja
	13, 15		No conectado	

Agilent 1100/1200 a integradores 3396 Serie II / 3395A

Utilice el cable **referencia: 03394-60600** y corte la patilla n.º 5 del lateral del integrador. De lo contrario, el integrador imprime Iniciar; no preparado.

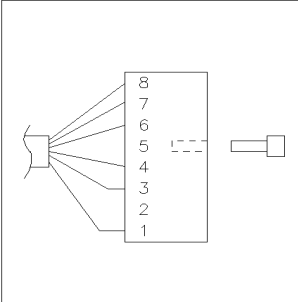
Agilent 1100/1200 a integradores 3396 Serie III / 3395B

Conector 03396-61010	Patilla 33XX	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal	Activo-TTL
	9	1 - Blanco	Tierra digital	
	NC	2 - Marrón	Preparar análisis	Baja
	3	3 - Gris	Iniciar	Baja
	NC	4 - Azul	Apagado	Baja
	NC	5 - Rosa	No conectado	
	NC	6 - Amarillo	Encendido	Alta
	14	7 - Rojo	Preparado	Alta
	4	8 - Verde	Parar	Baja
	NC	9 - Negro	Petición de inicio	Baja
	13, 15		No conectado	

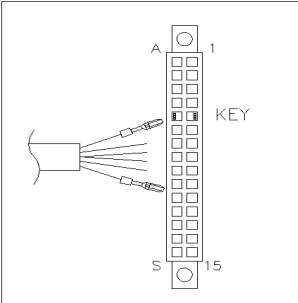
Agilent 1100/1200 a HP 1050, HP 1046A o convertidores A/D Agilent 35900

Conector 5061-3378	Patilla HP 1050/....	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal	Activo-TTL
	1 - Blanco	1 - Blanco	Tierra digital	
	2 - Marrón	2 - Marrón	Preparar análisis	Baja
	3 - Gris	3 - Gris	Iniciar	Baja
	4 - Azul	4 - Azul	Apagado	Baja
	5 - Rosa	5 - Rosa	No conectado	
	6 - Amarillo	6 - Amarillo	Encendido	Alta
	7 - Rojo	7 - Rojo	Preparado	Alta
	8 - Verde	8 - Verde	Parar	Baja
	9 - Negro	9 - Negro	Petición de inicio	Baja

Agilent 1100/1200 a LC HP 1090 o módulo de distribución de la señal

Conector 01046-60202	Patilla HP 1090	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal	Activo-TTL
	1	1 - Blanco	Tierra digital	
	NC	2 - Marrón	Preparar análisis	Baja
	4	3 - Gris	Iniciar	Baja
	7	4 - Azul	Apagado	Baja
	8	5 - Rosa	No conectado	
	NC	6 - Amarillo	Encendido	Alta
	3	7 - Rojo	Preparado	Alta
	6	8 - Verde	Parar	Baja
	NC	9 - Negro	Petición de inicio	Baja

Agilent 1100/1200 a uso general

Conector 01046-60201	Patilla universal	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal	Activo-TTL
		1 - Blanco	Tierra digital	
		2 - Marrón	Preparar análisis	Baja
		3 - Gris	Iniciar	Baja
		4 - Azul	Apagado	Baja
		5 - Rosa	No conectado	
		6 - Amarillo	Encendido	Alta
		7 - Rojo	Preparado	Alta
		8 - Verde	Parar	Baja
		9 - Negro	Petición de inicio	Baja

Cables BCD

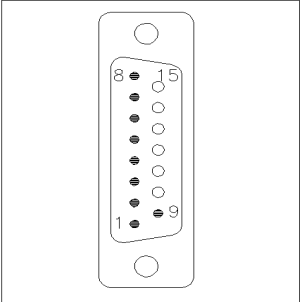


Un extremo de estos cables dispone de un conector BCD de 15 patillas para conectarlo a los módulos de Agilent Serie 1200. La salida BCD para el mues-treador con placa de pocillos no funciona con los integradores 3392/3/6.

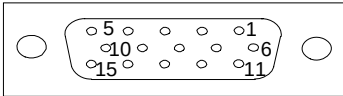
Agilent 1200 a uso general

Conector G1351-81600	Color del hilo	Pin Agilent 1200	Nombre señal	Dígito BCD
	Verde	1	BCD 5	20
	Violeta	2	BCD 7	80
	Azul	3	BCD 6	40
	Amarillo	4	BCD 4	10
	Negro	5	BCD 0	1
	Naranja	6	BCD 3	8
	Rojo	7	BCD 2	4
	Marrón	8	BCD 1	2
	Gris	9	Tierra digital	Gris
	Gris/rosa	10	BCD 11	800
	Rojo/azul	11	BCD 10	400
	Blanco/verde	12	BCD 9	200
	Marrón/verde	13	BCD 8	100
	No conectada	14		
	No conectada	15	+ 5 V	Baja

Agilent 1200 a integradores 3396

Conector 03396-60560	Patilla 3392/3	Pin Agilent 1200	Nombre señal	Dígito BCD
	1	1	BCD 5	20
	2	2	BCD 7	80
	3	3	BCD 6	40
	4	4	BCD 4	10
	5	5	BCD0	1
	6	6	BCD 3	8
	7	7	BCD 2	4
	8	8	BCD 1	2
	9	9	Tierra digital	
	NC	15	+ 5 V	Baja

Cable de contacto externo

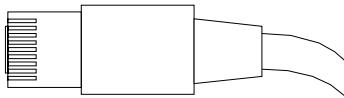


Un extremo de este cable tiene un conector de 15 patillas para conectar a la tarjeta interfase de los módulos Agilent Serie 1200. El otro extremo es de uso general.

Tarjeta de interfase Agilent Serie 1200 a cables de uso general

Conector G1103-61611	Color	Pin Agilent 1200	Nombre señal
	Blanco	1	EXT 1
	Marrón	2	EXT 1
	Verde	3	EXT 2
	Amarillo	4	EXT 2
	Gris	5	EXT 3
	Rosa	6	EXT 3
	Azul	7	EXT 4
	Rojo	8	EXT 4
	Negro	9	No conectado
	Violeta	10	No conectado
	Gris/rosa	11	No conectado
	Rojo/azul	12	No conectado
	Blanco/verde	13	No conectado
	Marrón/verde	14	No conectado
	Blanco/amarillo	15	No conectado

Cables CAN/LAN



Ambos extremos de este cable disponen de una clavija modular que se conecta a los conectores CAN o LAN del módulo Agilent Serie 1200.

Cables CAN

Módulo a módulo Agilent 1200, 0,5 m	5181-1516
Módulo a módulo Agilent 1200, 1 m	5181-1519
Módulo a módulo de control Agilent 1200	G1323-81600

Cables LAN

Descripción	Referencia
Cable de red cruzado (protegido, 3 m de largo), (para conexión de punto a punto)	5023-0203
Cable de red de par trenzado, (protegido, 7 m de largo) (para conexiones hub)	5023-0202

Cable auxiliar



Un extremo de este cable tiene una clavija modular para conectar al desgasificador de vacío Agilent 1100. El otro extremo es de uso general.

Desgasificador Agilent Serie 1100 a uso general

Conector G1322-81600	Color	Pin Agilent 1100	Nombre señal
	Blanco	1	Tierra
	Marrón	2	Señal de presión
	Verde	3	
	Amarillo	4	
	Gris	5	Vcc entrada
	Rosa	6	Salida

Cables RS-232

Descripción	Referencia
Cable RS-232, instrumento al PC, 9 patillas hembra a 9 patillas hembra. Este cable tiene una distribución de patillas especial y no puede utilizarse para conectar impresoras y plotters.	24542U G1530-60600
Kit de cable RS-232, 9 patillas hembra a 9 patillas hembra y un adaptador de 9 patillas (macho) y 25 patillas (hembra). Ideal para instrumento a PC.	34.398A
Cable de impresora serie y paralelo, hembra de 9 patillas SUB-D vs. conector Centronics en el otro extremo (NO PARA ACTUALIZACIÓN DE FW).	5181-1529
Este kit contiene un cable supresor de módem (impresora) de 9 patillas hembra a 9 patillas hembra y un adaptador. Usar el cable y el adaptador para conectar instrumentos de Agilent Technologies con conectores RS-232 macho de 9 patillas a la mayoría de los PC o impresoras.	34.398A



12 Apéndice

Información de seguridad	180
Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	184
Información de baterías de litio	185
Interferencia de radio	186
Emisión de sonido	187
Información sobre disolventes	188
Agilent Technologies en Internet	190

En este apéndice se incluye información de seguridad general y medioambiental.



Información de seguridad

Información de seguridad

Las siguientes precauciones generales deben aplicarse durante el funcionamiento, mantenimiento o reparación de este instrumento. Si no se cumplen estas normas o los avisos específicos que aparecen en diversas partes de este manual, se invalidan los estándares de seguridad de diseño, fabricación y utilización de este instrumento. Agilent Technologies no se responsabiliza del incumplimiento de estos requisitos por parte del usuario.

ADVERTENCIA

Asegurarse de que el equipo se utiliza correctamente.

La protección proporcionada por este equipo puede verse perjudicada.

→ El operario de este instrumento tiene que utilizar el equipo tal y como se describe en este manual.

Estándares de seguridad

Éste es un instrumento de seguridad de Primera Clase (dotado de un terminal de toma de tierra) y ha sido fabricado y comprobado de acuerdo con las normas internacionales de seguridad.

Operación

Antes de conectar el instrumento a la red, siga atentamente las instrucciones de la sección de instalación. Además, debe tener en cuenta lo siguiente.

No retire las cubiertas del instrumento mientras esté funcionando. Antes de conectar el instrumento, todos los cables de tierra, alargadores, transformadores y aparatos conectados al mismo, deben conectarse a tierra mediante un enchufe adecuado. Si se interrumpe la conexión a tierra, pueden producirse daños personales serios. Siempre que se sospeche que la conexión a tierra se ha interrumpido, debe dejarse el aparato inoperativo y evitar cualquier manipulación.

Compruebe que se utilizan los fusibles de recambio adecuados y del tipo especificado. Deben evitarse la utilización de fusibles reparados y los cortocircuitos en los portafusibles.

Algunos de los ajustes descritos en este manual deben hacerse con el instrumento conectado a la red y con alguna de las cubiertas de protección abierta. El alto voltaje existente en algunos puntos puede producir daños personales si llegan a tocarse estos puntos.

Siempre que sea posible, debe evitarse cualquier ajuste, mantenimiento o reparación del instrumento abierto y conectado a la red. Si no lo es, debe realizarlo personal especializado consciente del riesgo existente. No intentar llevar a cabo este tipo de trabajo si no está presente otra persona capaz de proporcionarle primeros auxilios, en caso necesario. No cambiar ningún componente con el cable de red conectado.

No ponga en marcha el instrumento en presencia de gases o vapores inflamables. El encendido de cualquier instrumento eléctrico en estas circunstancias, constituye un atentado a la seguridad.

No instale componentes que no correspondan al instrumento, ni realice modificaciones no autorizadas.

Los condensadores que contiene el aparato pueden mantener su carga aunque el equipo haya sido desconectado de la red. El instrumento posee voltajes peligrosos, capaces de producir daños personales. Extrema las precauciones cuando proceda al ajuste, comprobación o manejo de este equipo.

12 Apéndice

Información de seguridad

Cuando se trabaje con disolventes, seguir los procedimientos de seguridad apropiados (guantes de seguridad, gafas y ropa adecuada) descritos en las especificaciones sobre el tratamiento de material y seguridad que suministra el proveedor de disolventes, especialmente cuando se utilicen productos tóxicos o peligrosos.

Símbolos de seguridad

Tabla 26 Símbolos de seguridad

Símbolo	Descripción
	El aparato se marca con este símbolo cuando el usuario debería consultar el manual de instrucciones como protección contra el riesgo de dañar al operario y para proteger el aparato de daños.
	Indica voltajes peligrosos.
	Indica un terminal conductor protegido.
	Pueden producirse daños oculares al mirar directamente la luz producida por la lámpara de xenón, que utiliza este equipo.
	El aparato se marca con este símbolo cuando el usuario está expuesto a superficies calientes que no deberá tocar cuando estén a gran temperatura.

ADVERTENCIA

ADVERTENCIA

advierte de situaciones que podrían causar daños personales o la muerte.

- No continúe después de un aviso, hasta que no lo haya entendido perfectamente y se cumplan las condiciones indicadas.

PRECAUCIÓN

PRECAUCIÓN

advierte de situaciones que podrían causar una pérdida de datos o dañar el equipo.

- No continúe después de un mensaje de este tipo hasta que no lo haya comprendido perfectamente y se cumplan las condiciones indicadas.

Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Resumen

La directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) (2002/96/EC), adoptada por la Comisión Europea el 13 de febrero de 2003 regula la responsabilidad del productor sobre los aparatos eléctricos y electrónicos desde el 13 de agosto de 2005.

NOTA

Este producto cumple los requisitos de marcado establecidos por la Directiva RAEE (2002/96/EC). La etiqueta indica que no debe desechar el producto eléctrico o electrónico junto con los residuos domésticos.

Categoría de producto:

Según la clasificación de los tipos de equipos del Anexo I de la Directiva RAEE, este producto está clasificado como un "Instrumento de monitorización y control".



NOTA

No lo deseche junto con los residuos domésticos

Para devolver productos que no desee, póngase en contacto con su distribuidor oficial Agilent o consulte www.agilent.com si desea más información.

Información de baterías de litio

ADVERTENCIA Las baterías de litio no se deben eliminar con la basura doméstica. No se permite el transporte de baterías de litio descargadas a través de transportistas regulados por IATA/ICAO, ADR, RID e IMDG.

Peligro de explosión si la batería está colocada de forma incorrecta.

- Para deshacerse de las baterías o accesorios de litio, consulte las normativas legales del lugar donde están instaladas.
 - Sustituya las baterías por otras iguales o de tipo equivalente, recomendadas por el fabricante del equipo.
-

Interferencia de radio

Los cables proporcionados por Agilent Technologies se apantallan para proporcionar una protección optimizada contra interferencias de radio. Todos los cables cumplen las normas de seguridad o de compatibilidad electromagnética.

Prueba y medida

Si los equipos de prueba y medida operan mediante cables no apantallados o se utilizan para medidas en configuraciones abiertas, el usuario debe asegurarse de que bajo las condiciones operativas, los límites de interferencia de radio están dentro de los márgenes permitidos.

Emisión de sonido

Declaración del fabricante

Se incluye esta declaración para cumplir con los requisitos de la Directiva Alemana de Emisión Sonora del 18 de enero de 1991.

El nivel de presión acústica de este producto (en el puesto del operario) es inferior a 70 dB.

- Nivel de presión acústica < 70 dB (A)
- En la posición del operador
- Operación normal
- De acuerdo con la norma ISO 7779:1988/EN 27779/1991 (Prueba tipo)

Información sobre disolventes

Celda de flujo

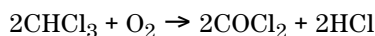
Para proteger la funcionalidad óptima de su celda de flujo:

- Evite el uso de soluciones alcalinas (pH > 9,5) que ataquen al cuarzo y puedan deteriorar las propiedades ópticas de la celda de flujo.
- Si la celda de flujo se transporta a temperaturas inferiores a 5 °C, debe asegurarse que la célula está llena de alcohol.
- Los disolventes acuosos de la celda de flujo pueden provocar la acumulación de algas. Por consiguiente, no deje disolventes acuosos en la celda de flujo. Añada un pequeño % de disolventes orgánicos (ej. acetonitrilo o metanol ~5%).

Uso de disolventes

Siga las siguientes recomendaciones en el uso de los disolventes.

- Los disolventes siempre se deben filtrar a través de filtros de 0,4 µm, ya que las partículas pequeñas pueden bloquear permanentemente los capilares y las válvulas.
- El vidrio ámbar puede evitar el crecimiento de algas.
- Evite el uso de los siguientes disolventes corrosivos del acero:
 - Disoluciones de haluros alcalinos y sus ácidos respectivos (por ejemplo, yoduro de litio, cloruro potásico, etc.),
 - Altas concentraciones de ácidos inorgánicos como ácido sulfúrico y ácido nítrico, especialmente a temperaturas elevadas (si el método cromatográfico lo permite, sustitúyalos por ácido fosfórico o tampón fosfato, que son menos corrosivos frente al acero inoxidable),
 - Disolventes halogenados o mezclas que formen radicales y/o ácidos, por ejemplo:



Esta reacción, en la que el acero inoxidable probablemente actúa como catalizador, ocurre rápidamente con cloroformo seco, si el proceso de secado elimina el alcohol estabilizante,

- Éteres de calidad cromatográfica, que puedan contener peróxidos (por ejemplo, THF, dioxano, diisopropiléter). Estos éteres deben filtrarse con óxido de aluminio seco, que adsorbe los peróxidos,
- Disoluciones que contengan fuertes agentes complejos (por ejemplo, EDTA),
- Mezclas de tetracloruro de carbono con 2-propanol o THF.

Agilent Technologies en Internet

Para conocer las novedades más recientes sobre nuestros productos y servicios, visite nuestra Web en la dirección de Internet:

<http://www.agilent.com>

Seleccione Productos/Análisis químico

También puede transferir el firmware más reciente de los módulos Agilent Serie 1200.

Índice

A

accionamiento de bola-helicoidal 14
 adaptador de filtro de entrada 146
 adaptador
 filtro de entrada 146
 luer y barb para jeringa 35
 Agilent Lab Advisor 93
 Agilent LC Diagnostic SW 98
 Agilent LC Diagnostic
 CD-ROM 35
 Agilent
 en Internet 190
 algas 58, 74, 188, 188
 altitud no-operativa 29
 altitud operativa 29
 ambiente, temperatura no-operativa 29
 ambiente, temperatura operativa 29
 amortiguador
 cuándo extraer 80
 analógico
 cable 164
 aplicación de tampones 59
 AUTO, embolada de la bomba 13

B

baño de ultrasonidos 138
 batería
 información de seguridad 185
 baterías de litio 185
 BCD
 cable 163, 173
 tarjeta 143
 botella ámbar 74
 Botella de disolvente

transparente 35
 botellas de disolvente
 ámbar 35, 74
 transparentes 146
 botellas
 transparentes 146
 Bus
 CAN 21

C

cabeza de la bomba con lavado de
 sellos 152
 cabina de disolventes 35, 47, 58
 cable
 CAN 44
 Cable CAN 44
 cable
 CAN 176
 cable de alimentación 35
 cable de interfase 44
 cable
 analógico 162, 162, 164
 auxiliar 163, 163, 177, 177
 contacto externo 163, 175, 175
 contactos externos 163
 de alimentación 35
 de interfase 44
 GPIB 163, 163
 LAN 163, 163, 176
 remoto 162, 162, 167, 167
 RS-232 163, 178
 cables de alimentación 27
 cables
 BCD 163, 173
 visión general 162

calibración de compresibilidad del
 disolvente 103, 104
 calibración de la compresibilidad 103
 cambiar
 firmware 144
 piezas internas 144
 sellos de lavado 128
 cambio
 de los pistones 127
 de los sellos de la bomba 124
 cambios
 frita de la válvula de purga 132,
 132
 pistones 117
 sellos de la bomba 117
 sellos de lavado 117
 tamiz de la válvula de bola de
 salida 132, 138
 tarjeta de interfase 143
 válvula de bola de salida 132, 138
 válvula de entrada activa 132, 133,
 135
 válvula de purga 132, 132
 válvula de selección de
 disolvente 141
 cambio
 válvula de entrada activa 133
 CAN
 cable 176
 capilar absorbido 15
 Capilar de calibración 35
 capilar
 absorbido 15
 de calibración 35
 características
 disposición del instrumento 8

Índice

GLP 31
CD-ROM
 Agilent LC Diagnostic 35
cebado
 con una bomba 54
celda de flujo 188
 información sobre disolventes 188
columna
 Eclipse XDB-C18, 4,6x50 mm, 1,8 um, 600 bares 35
 SB-C18, 2,1x50 mm, 1,8 um, 600 bares 35
 SB-C18, 4,6x50 mm, 1,8 um, 600 bares 35
compensación de compresibilidad 30, 83
compensación, compresibilidad 30
condensación 28
conector remoto APG 44
conector remoto 21
conector
 remoto APG 44
 RS-232C 21, 21
conexiones de flujo 46, 49
conexiones eléctricas 21
conexiones
 de flujo 46, 49
configuración
 velocidades de flujo bajas 58
consejos para un uso óptimo 58
consideraciones de alimentación 26
consumo de corriente 29
contactos externos 21
contador de desgaste de los sellos 109, 125
contador, EMF 109
contadores EMF
 (máximo) límite 71
 configuración de límites 72
 de desgaste de sellos 71

medidor de líquido 71
 utilización 72
control y evaluación de datos 31
cuerpo de la válvula de entrada activa 132

D
descargas electrostáticas (ESD) 143
desembalaje de la bomba 34
desgasificador de vacío
 consejos de uso 76
 cuándo utilizar 76
desgaste de sellos 71
destornillador Pozidriv #1 121, 124, 127, 128, 130
destornillador pozidriv n.º 1 141
destornillador, cabeza plana 128
dimensiones 29
Directiva RAEE 184
diseño de dos pistones en serie 9
diseño 9
disolvente de lavado 77
disolventes 188
dispositivo de la cabeza de la botella
 adaptador de filtro de entrada 146
 filtro de entrada de disolvente 146
 tornillo del tubo 146
 tubos de disolvente 146
dispositivo
 de la cabeza de la botella 146
dispositivos principales, descripción 116

E
Eclipse XDB-C18, 4,6x50 mm, 1,8 um, 600 bares 35
electrónica 23
embalaje dañado 34
embolada de la bomba
 modo AUTO 13

É
émbolo 14

E
EMF 8
emisión de sonido 187
entorno
 de instalación 28
error de presión excesiva 98, 102, 104
espacio necesario 28
especificaciones físicas 29
especificaciones
 comunicaciones 31
 control y evaluación de datos 31
 físicas 29
 rendimiento 30
 salida de la señal analógica 31
estado
 indicadores 88
evaluación de datos y control 31
extraer amortiguador y mezclador 80

F
fértulas con arandela de bloqueo 146
filtro
 entrada de disolvente 58
 filtro de entrada de disolvente 146
filtros de disolvente
 algas 74
 comprobación 75
 evitar bloqueos 74
 limpieza 75
filtros de entrada de disolvente 58, 146
filtros
 algas 74
 evitar bloqueos 74
firmware
 actualizaciones 144
flujo mínimo 58

Índice

formación de gradiente 30
frecuencia de línea 21, 29
Frita PTFE 132, 132, 155
frita 132, 138
funciones de test 88
funciones
 seguridad y mantenimiento 31
fusible 21
fusibles electrónicos 21

H

herramienta de inserto 128, 130
herramientas
 destornillador Pozidriv #1 121, 124, 127, 128, 130, 141
 llave de 1/4 pulgadas, de tubo ranurada 121
 llave hexagonal, 4 mm 127, 128, 130
 llave inglesa de 1/4 pulgadas 124
 llave inglesa de 1/4 y 5/16 pulgadas 98, 118
 llave inglesa de 14 mm 102, 104, 118, 133, 135, 138
 tuerca ciega, 1/16 pulgadas 98
humedad 29

I

identificación de piezas
 cables 161
información de seguridad
 baterías de litio 185
información sobre disolventes 188
inicialización 15
instalación
 cables de alimentación 27
 embalaje dañado 34
interfases 22
interferencia de radio 186

internet 190
interruptor principal 43
introducción a la bomba 8

J

Jeringa
 adaptadores luer y barb 35

K

kit de accesorios 35
kit de láminas metálicas 152
kit
 de accesorios 35

L

LAN
 cable 176
Lavado activo de sellos, lavado de sellos, activo 8
lavado activo de sellos 77
lavado de sellos
 cuándo utilizar 77
 disolvente de lavado 77
lengüetas de cierre 49
lengüetas 46
límites EMF 72
limpieza 114
lista de control de la entrega 35
llave de 1/4 pulgadas, de tubo ranurada 121
llave de 1/4 y 5/16 pulgadas 98
llave hexagonal, 3 mm 121, 124, 127, 128, 130
llave hexagonal, 4 mm 121, 124, 127, 127, 128, 128, 130, 130
llave inglesa de 1/4 pulgadas 124
llave inglesa de 14 mm 102, 104, 118, 133, 135, 138

M

mantenimiento preventivo asistido (EMF) 8
mantenimiento preventivo asistido 70
mantenimiento
 cambiar el firmware 144
Manual de usuario 35
material de sello alternativo 78
medidor de líquido 71, 109, 125
mensajes de error
 presión excesiva 98, 102, 104
mesa de laboratorio 28
mezcla a alta presión 8
mezclador
 cuándo extraer 80
Modo AUTO 20
montar la cabeza de la bomba 130
motor de reluctancia variable 15
muñequera ESD (descarga electrostática) 115

O

onda de composición 103
onda de presión 103
onda
 composición 103
 presión 103

P

palanca de seguridad 43
paso hidráulico con válvula de selección de disolvente 148
paso hidráulico sin válvula de selección de disolvente 150
peso 29
piezas dañadas 35, 35
piezas de la cubierta 152

piezas de la estructura de espuma

protectora 152

piezas para fugas 152

piezas que faltan 35

piezas

dañadas 35, 35

de la cabeza de la bomba con lavado

de sellos 152

de la cubierta 152

de la estructura de espuma

protectora 152

de la válvula de bola de salida 154

de la válvula de entrada activa 156

de la válvula de purga 155

de tratamiento de fugas 152

del kit de láminas metálicas 152

dispositivo de la cabeza de la

botella 146

paso hidráulico con válvula de selec-

ción de disolvente 148

paso hidráulico sin válvula de seleccón

de disolvente 150

que faltan 35

pinzas

herramientas 118

pistón de zafiro 14

pistón 14, 117, 127

precisión de composición 31

precisión de la inyección 76

precisión del flujo 30

presión

pulso 30

rango operativo 30

procedimientos de mantenimiento 70, 108

procedimientos de reparación 117

pulso de presión 13, 20, 84

pulso

de presión 13, 20

R

rango de flujo ajustable 30

rango de flujo

ajustable 30

operativo 30

rango de frecuencia 21, 29

rango de pH recomendado 30

rango de pH 30

rango de presión 78

rango de voltaje 29

rango

de voltaje 21

rendimiento

especificaciones 30

reparaciones sencillas

cambiar cartucho AVI 132

cambiar cartucho de la válvula de

entrada activa 132

reparaciones

avisos y precauciones 112

definición 112

introducción 112

utilización de la muñequera

ESD 115

Requisitos de las instalaciones 25

residuos electrónicos 184

residuos

de aparatos eléctricos y

electrónicos 184

resolución de problemas

indicadores de estado 88

mensajes de error 88

resultados

test de presión 99, 102

retirada de la cabeza de la bomba 121

RS-232

cable 163

RS-232C

cable 178

S

salida analógica 21

salida de la señal analógica 31

Salida

BCD 21

SB-C18, 2,1x50 mm, 1,8 um, 600

bares 35

SB-C18, 4,6x50 mm, 1,8 um, 600

bares 35

seguridad de primera clase 180

seguridad

estándares 29

información general 180, 180

símbolos 183

selector

de voltaje 21

sellos de la bomba 58, 117, 124

material alternativo 78

para disolventes de fase normal 78

sellos de lavado 117, 128

sellos

fase normal 78

material alternativo 78

señal EMF 71, 109

sistema hidráulico 30

Software Agilent Diagnostic 93

Software Agilent Lab Advisor 93

Software Diagnostic 93

solubilidad de los gases 58

solubilidad, gas 58

soluciones tampón 8

T

Tarjeta CSM 23

tarjeta de interfase 143

temperatura no-operativa 29

temperatura operativa 29

test de presión

resultados 102

Índice

tests

calibración de compresibilidad del
disolvente 103, 104

realización del test de presión 98

resultados del test de presión 99

tornillo del tubo 146

tubos de disolvente 146

tubos PTFE 146

tuerca ciega, 1/16 pulgadas 98

V

válvula de bola de salida 132, 138, 154

válvula de entrada activa 133, 135, 156

válvula de purga 58, 132, 132, 155

válvula de selección de disolvente 8, 35,
46, 141

válvula

cartucho de la válvula de entrada
activa 133

selección de disolvente 141

válvula de entrada activa,
sustitución 132

válvula de entrada activa 133

velocidad de flujo

mínimo 58

voltaje de la línea 21

voltaje de línea 29

volumen de embolada variable 13, 20

volumen de embolada 13, 15, 20

volumen de retardo 11, 16, 80

En este manual

Este manual contiene información de referencia técnica sobre la bomba binaria SL Agilent Serie 1200. En este manual se describe lo siguiente:

- introducción a la bomba
- teoría de funcionamiento
- instalación
- optimización del rendimiento
- diagnósticos y resolución de problemas
- mantenimiento
- piezas y materiales
- especificaciones.

© Agilent Technologies 2005, 2007-2009

Printed in Germany
02/09



G1312-95011



Agilent Technologies