

Agilent 490
Analizador de biogás
Micro GCs

Manual del usuario

Avisos

© Agilent Technologies, Inc. 2012

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

G3582-95000

Edición

Segunda edición, febrero de 2012

Impreso en EE. UU.

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

Garantía

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

Licencias de tecnología

El hardware y/o el software que se describen en este documento se ofrecen bajo licencia y pueden ser utilizados o copiados únicamente de acuerdo con los términos de esa licencia.

Leyenda sobre la restricción de derechos

Si el software es para su uso de acuerdo a un contrato o subcontrato preferente para el gobierno de Estados Unidos, dicho Software se suministra y se licencia como software informático comercial (“Commercial computer software”) según la definición de la norma DFAR 252.227-7014 (junio de 1995), como artículo comercial (“commercial item”) según la definición de la norma FAR 2.101(a) o como software informático con derechos limitados (“Restricted computer software”) según la definición de la norma FAR 52.227-19 (junio de 1987) o cualquier regulación o cláusula de contrato

de otra agencia. El uso, la duplicación y la divulgación del Software están sujetos a los términos de la licencia comercial estándar de Agilent Technologies y los departamentos y las agencias distintos al Departamento de Defensa del gobierno de Estados Unidos no recibirán más derechos que los establecidos en los derechos limitados (Restricted Rights) definidos en la norma FAR 52.227-19(c)(1-2) (junio de 1987). Los usuarios del gobierno de Estados Unidos no recibirán más derechos que los establecidos en los derechos limitados (Limited Rights) definidos en las normas FAR 52.227-14 (junio de 1987) o DFAR 252.227-7015 (b)(2) (noviembre de 1995), aplicables a todos los datos técnicos.

Avisos de seguridad

PRECAUCIÓN

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

ADVERTENCIA

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



Analizadores de biogás Agilent

El biogás es un tipo de biocombustible producido por la descomposición biológica de material orgánico en un ambiente anaeróbico. La digestión anaeróbica o proceso de fermentación de materiales biodegradables como el estiércol, las aguas residuales, los residuos municipales, los residuos orgánicos, el material vegetal o los cultivos producen biogás. El biogás está compuesto por metano, monóxido de carbono, hidrógeno, dióxido de carbono, nitrógeno, sulfuro de hidrógeno y oxígeno. Cuando el metano, el hidrógeno y el monóxido de carbono se queman o se oxidan con oxígeno, se genera energía que puede utilizarse como combustible.

El analizador de biogás Agilent 490 Micro GC es un analizador ajustado en fábrica específico para el análisis del biogás.

Existen dos tipos de analizadores de biogás disponibles: el analizador de biogás Agilent 490 Micro GC y el analizador de biogás extendido Agilent 490 Micro GC. La elección de la configuración depende del tipo de muestra de biogás.

Analizador de biogás

El analizador de biogás Agilent 490 Micro GC se utiliza para analizar biogás puro e incluye el análisis de gases permanentes, sulfuro de hidrógeno e hidrocarburos hasta n-propano. Es un gabinete doble equipado con un canal CP-Molsieve 5A y un canal CP-PoraPLOT U con una opción de gas portador doble.

Analizador de biogás extendido

El analizador de biogás extendido Agilent 490 Micro GC (Primera edición, diciembre de 2011) se utiliza para analizar el biogás mezclado con otras corrientes de hidrocarburo. El análisis consiste en gases permanentes, sulfuro de hidrógeno e hidrocarburos hasta n-heptano. El analizador de biogás extendido es un gabinete cuádruple equipado con tres canales: un canal CP-Molsieve 5A, un canal CP-PoraPLOT U y un canal CP-Sil 5 CB con una opción de gas portador doble.

Antes de iniciar el analizador, asegúrese de que estén conectados los gases portadores correctos en todos los canales. Para el canal CP-Molsieve se requiere gas portador argón y helio para todos los demás canales. La presión necesaria para todos los gases portadores es de 550 kPa (80 psi). Si desea obtener más información acerca de Agilent Micro GC, consulte el manual del usuario Agilent 490 Micro GC.



Información de verificación

El analizador de biogás está ajustado en fábrica e incluye los parámetros apropiados para los tiempos de retroflujo de los canales CP- Molsieve 5A y CP-PoraPLOT U. La verificación final de los analizadores de biogás Agilent 490 Micro GC se realiza mediante un estándar universal de calibración de gas. Este contiene helio, neón, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, metano, etano, etileno, dióxido de carbono, monóxido de carbono, acetileno, n-propano, acetileno de metilo y n-butano. No se especifican todos los componentes de este estándar de calibración para los analizadores de biogás. Este estándar de calibración se utiliza como referencia para el rendimiento del analizador de biogás. Para obtener más detalles sobre el estándar universal de calibración de gas, consulte el Apéndice 1.

El estándar universal de calibración de gas se envía con el analizador y lo utiliza el servicio técnico de Agilent en la instalación. En el CD del analizador de biogás se proporciona el método ajustado en fábrica, el cromatograma final (informe de prueba) y el manual del usuario del analizador de biogás.

Utilice el estándar universal de calibración de gas para realizar verificaciones de referencia en el analizador de biogás. Si utiliza Openlab CDS EZChrom Edition, cargue el método desde el CD del analizador o cree un método mediante los parámetros del archivo PDF del método del CD del analizador. Para lograr un inicio rápido, consulte el Apéndice 2. Conecte e inyecte el estándar de calibración.

El estándar universal de calibración de gas no contiene sulfuro de hidrógeno, neo-pentano, n-pentano ni i-pentano. Para estos componentes, se incluyen cromatogramas de referencia en este manual.

Canal CP-Molsieve

El canal CP-Molsieve 5A del analizador de biogás analiza los gases permanentes, como helio, neón, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, metano y monóxido de carbono.

La [Figura 1](#) es un cromatograma del estándar universal de calibración de gas analizado en el canal CP-Molsieve 5A.

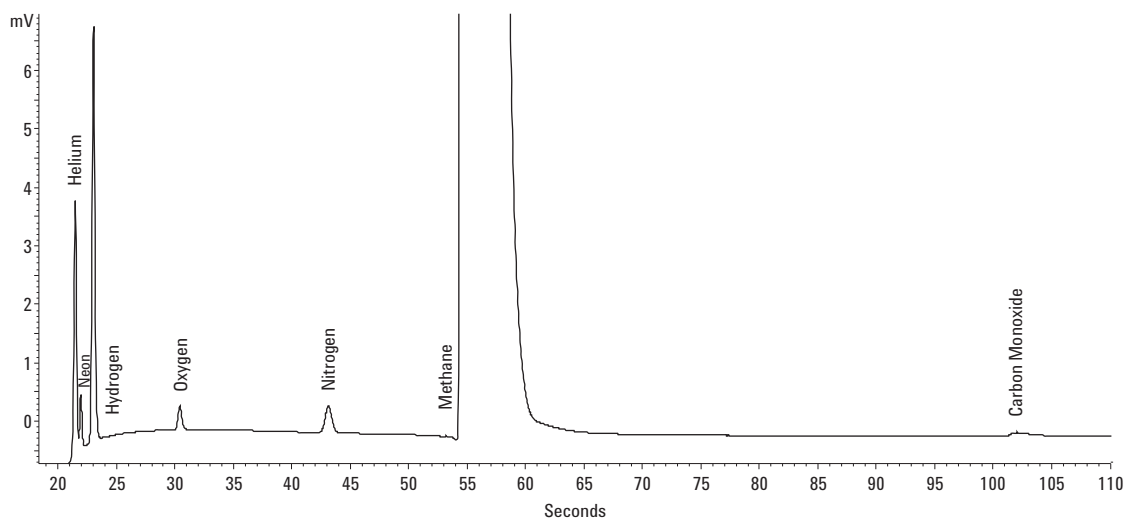


Figura 1 Estándar universal de calibración de gas analizado en el canal CP-Molsieve

Canal CP-PoraPLOT U

El canal CP-PoraPLOT U del analizador de biogás se utiliza para analizar dióxido de carbono, etano, sulfuro de hidrógeno y n-propano. Este canal y la entrada de muestra están desactivados para Ultimetal, lo que genera un mejor rendimiento para el análisis de sulfuro de hidrógeno.

El cromatograma obtenido del estándar universal de calibración de gas con CP-PoraPLOT U se muestra en la [Figura 2](#).

Si la muestra contiene sulfuro de hidrógeno, el cromatograma se asemeja a la [Figura 3](#).

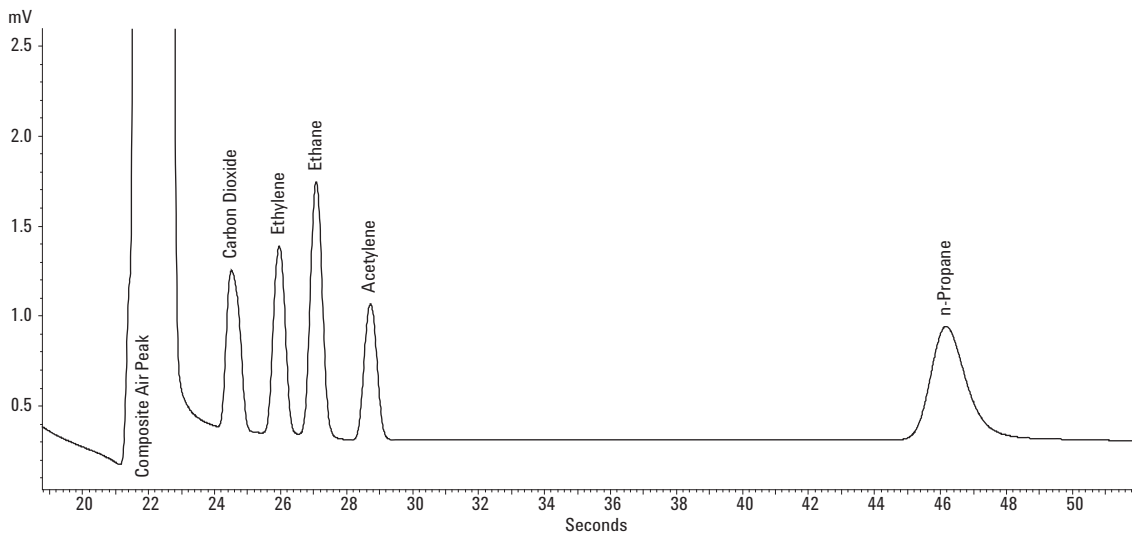


Figura 2 Estándar universal de calibración de gas analizado en el canal CP-PoraPLOT U

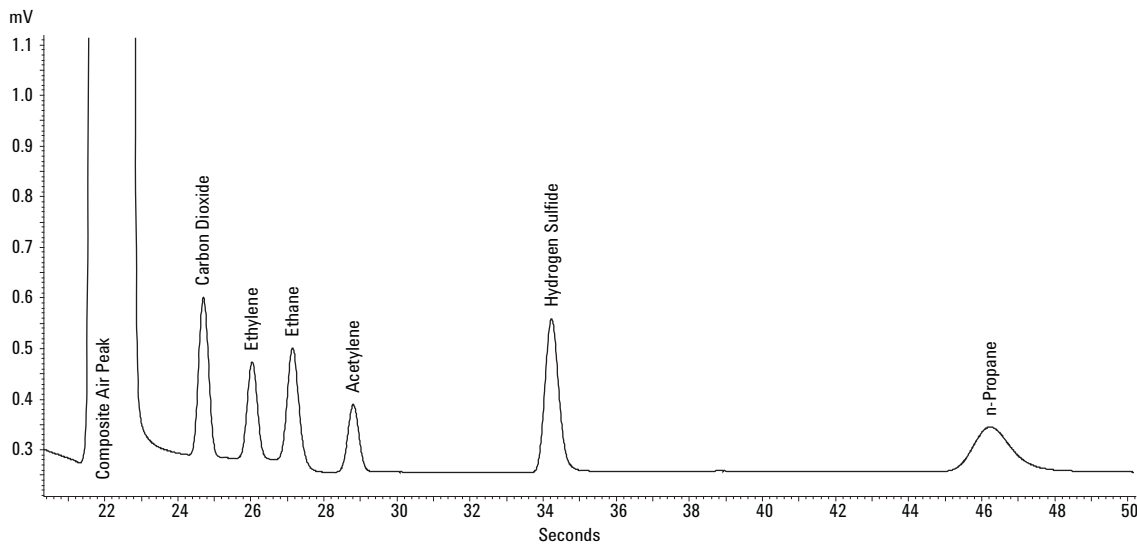


Figura 3 Mezcla con sulfuro de hidrógeno analizada en el canal CP-PoraPLOT U

Canal CP Sil 5 CB

El canal CP-Sil 5 CB del analizador de biogás extendido se utiliza para analizar el hidrocarburo hasta el n-heptano. Los hidrocarburos que se especifican para este analizador son i-butano, n-butano, neo-pentano, n-pentano, iso-pentano, n-hexano y n-heptano. El estándar universal de calibración de gas no contiene todos estos hidrocarburos. En este manual se incluye un cromatograma de referencia para los componentes que faltan.

El análisis del estándar universal de calibración de gas con CP-Sil 5 CB genera el cromatograma que se muestra en la [Figura 4](#).

Si se utiliza una mezcla de hidrocarburos hasta n-hexano, el cromatograma se asemeja a la [Figura 5](#).

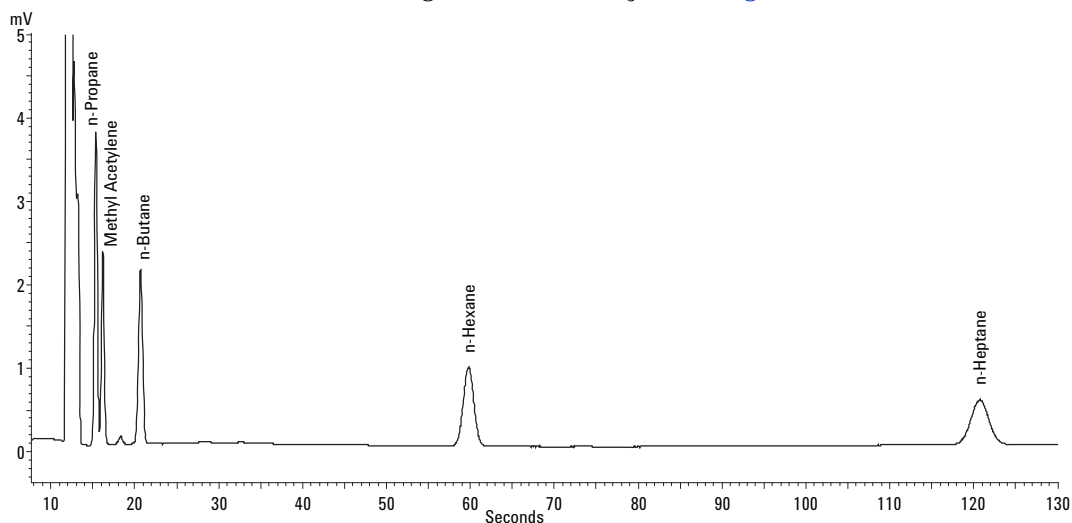


Figura 4 Estándar de calibración analizado en el canal CP-Sil 5 CB

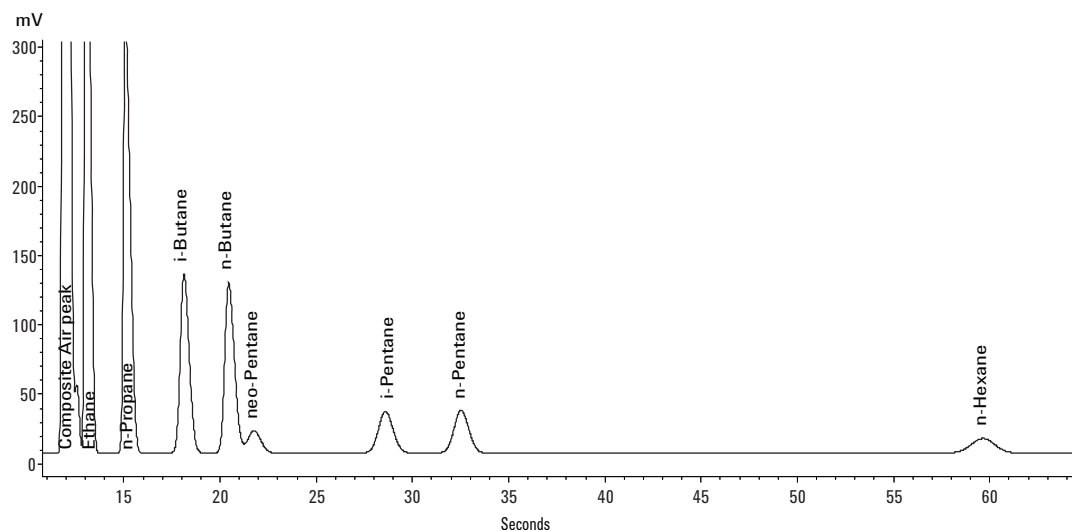


Figura 5 Mezcla de hidrocarburos hasta n-hexano analizada en el canal CP-Sil 5 CB

Ajuste del tiempo de retroflujo

Para los canales CP-Molsieve 5A y CP-PoraPLOT U, deben ajustarse los tiempos de retroflujo. Para el ajuste, se recomienda el estándar universal de calibración de gas.

El propósito del ajuste de CP-Molsieve 5A es colocar todo el metano en la columna mientras se realiza un retroflujo de todos los componentes, como la humedad, el dióxido de carbono, el etano y los hidrocarburos superiores. El canal CP-PoraPLOT U se ajusta en el pico de n-propano mientras se realiza un retroflujo de todos los demás hidrocarburos que eluyen a continuación.

- 1 Establezca el tiempo de retroflujo en 0 segundos y analice el estándar de calibración. El propósito de esto es identificar los componentes del estándar.
- 2 Cambie el tiempo de retroflujo. Comience con 10 segundos y realice un análisis. Ahora podrá observar lo siguiente:
 - Cuando el tiempo de retroflujo se establece con demasiada anticipación, podrá observar el pico de interés con el retroflujo parcial o totalmente realizado.
 - Si el tiempo de retroflujo se establece demasiado tarde, no se realiza un retroflujo de los componentes no deseados.
- 3 Ajuste el tiempo de retroflujo hasta que se observe una gran diferencia en el pico de interés. A continuación, realice pasos más pequeños (0,1 segundos) hasta lograr el tiempo óptimo de retroflujo.

La [Figura 6](#) muestra un ejemplo sencillo del ajuste de tiempo de retroflujo para el canal CP-Molsieve 5A.

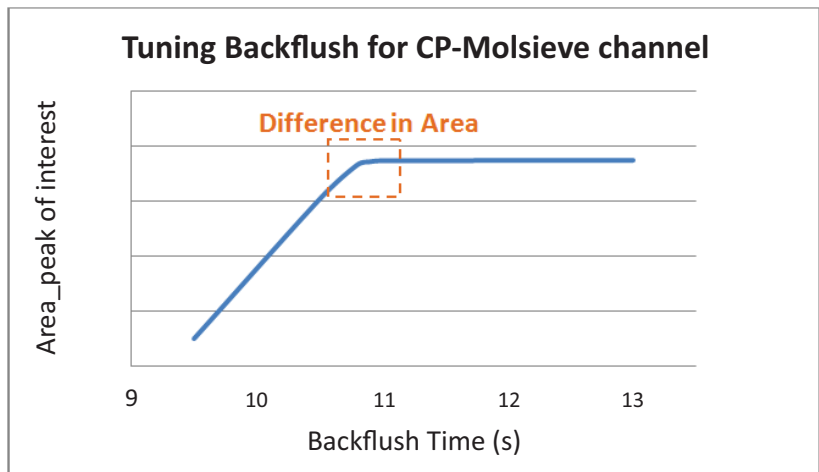




Figura 6 Efecto del tiempo de retroflujo en el pico de interés

Apéndice 1: Certificado del estándar universal de calibración de gas

Referencia: 5184-3541 Kit de referencia: 5184-3546



Agilent Technologies
Innovating the HP Way



Certificate of Analysis

Universal Gas Calibration Standard

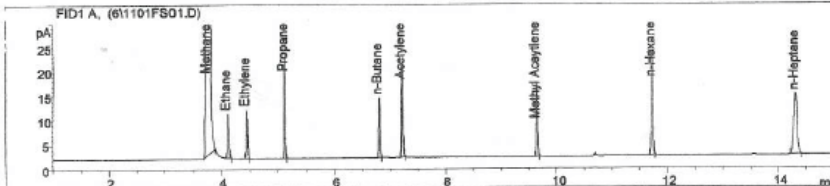
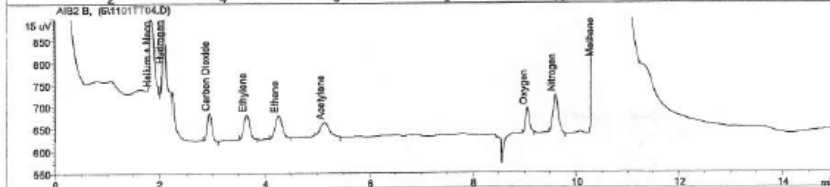
Agilent Part No: 5183-4800, 5184-3541 **Sample Lot No:** 021510U

Concentrations (±mole%):			
Helium	0.1000% (±5%)	n-Hexane	0.0500% (±5%)
Neon	0.0496% (±5%)	n-Heptane	0.0500% (±5%)
Hydrogen	0.0988% (±5%)	Water content (H ₂ O)	<5 ppm
Oxygen	0.0500% (±5%)	Other impurities (HC's)	<1 ppm
Nitrogen	0.1000% (±5%)		
Methane	Balance		
Ethane	0.0497% (±5%)		
Ethylene	0.0497% (±5%)		
Carbon Dioxide	0.0500% (±5%)		
Carbon Monoxide	0.0995% (±5%)		
Acetylene	0.0494% (±5%)		
Propane	0.0501% (±5%)		
Methyl Acetylene	0.0501% (±5%)		
n-Butane	0.0501% (±5%)		

Traceability:
This standard was produced gravimetrically following Specialty Gas Work Instruction #15. Balances used are calibrated per POIS 2.140, traceable to NIST. Concentrations were verified on an Agilent model 6890 gas chromatograph, using a Wasson valve switch, Variable Pressure Control and multiple packed/capillary columns.

Standards Used:
Praxair UGS Primary Standard, serial # CC309710

Analytical GC Chromatogram:
Analytical columns: Agilent MS-5A PLOT, U-PLOT
TCD: 1.0 ml loop; He carrier at 35 ml/min; oven temp = 90degC
FID: 0.1 ml loop; He carrier at 30 ml/min; split ratio=25:1; Ramp 75degC for 6 min to 180degC for 3.75 min at 20degC/min

Date of Release: 15 February, 2010
Expiration Date: 15 February, 2012

Analyst: John Goddard
Senior Chemist *John Goddard*

Apéndice 2: El método del analizador de biogás

Tabla 1 El método del analizador de biogás

Parámetros del método	CP-Molsieve 5A	CP-PoraPLOT U	CP-Sil 5 CB
Gas portador	Argón	Helio	Helio
Temperatura del inyector (°C)	110	110	110
Tiempo del inyector (ms)	40	40	40
Tiempo de retroflujo (s)	11	14	-
Temperatura de la columna (°C)	80	80	60
Presión (kPa)	200	150	150
Temperatura de la línea de muestra (°C)	110	110	110
Invertir señal	Sí	No	No

Para obtener más detalles sobre el método, consulte el archivo PDF del método disponible en el CD del analizador.

El tiempo de retroflujo debe ajustarse para cada nuevo canal CP-Molsieve y CP-PoraPLOT.



© Agilent Technologies, Inc.

Impreso en EE.UU, febrero de 2012



G3582-95000