

A photograph of two industrial workers, a man and a woman, wearing white hard hats and orange safety vests, working together in a factory. They are looking at a piece of machinery. The image is overlaid with a semi-transparent white trapezoidal shape containing text and a logo. The background is a blurred industrial environment with metal structures and pipes.

**NOTA TÉCNICA**

# **Cromatografía Gaseosa**

**Tec. Gabriel Asaad**



**CURSOS TÉCNICOS  
PARA LA INDUSTRIA**

La cromatografía gaseosa es utilizada en línea y en procesos continuos. Esta técnica separa sustancias químicas, basándose en las diferencias en conductas partitivas de una fase móvil y de una fase estacionaria para separar los componentes en la mezcla. La muestra es transportada por una corriente de gas a través de una columna, la cual separa los componentes.

Debido a su simplicidad, sensibilidad y efectividad para separar los componentes de mezclas, la cromatografía de gas es una de las herramientas más importantes en química. Es ampliamente usada para análisis cuantitativos y cualitativos de mezclas, para la purificación de compuestos y para la determinación de constantes termoquímicas tales como calores de solución y vaporización, presión de vapor y coeficientes de actividad. La cromatografía de gas es también usada para monitorear los procesos industriales en forma automática: se analizan las corrientes de gas periódicamente y se realizan reacciones en forma manual o automática para contrarrestar variaciones no deseadas.

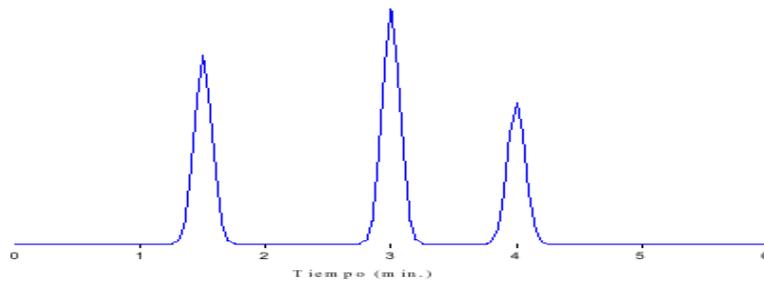
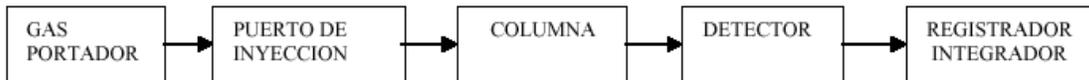
La muestra es vaporizada e introducida en un flujo de un gas apropiado denominado de fase móvil o gas de arrastre. Este flujo de gas con la muestra vaporizada pasa por un tubo conteniendo la fase estacionaria, donde ocurre la separación de la mezcla. La fase estacionaria puede ser un sólido adsorbente o, más comúnmente, una película de un líquido poco volátil, soportado sobre un sólido inerte o sobre la propia pared del tubo. Las sustancias separadas salen de la columna disueltas en el gas de arrastre y pasan por un detector; dispositivo que genera una señal eléctrica proporcional a la cantidad del material eluido.

La elección del gas portador depende del tipo de detector que se utiliza y los componentes a determinar. Los gases portadores para cromatógrafos deben ser de alta pureza y químicamente inertes, por ejemplo, helio (He), argón (Ar), nitrógeno (N<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y hidrógeno (H<sub>2</sub>). El sistema de gas portador puede contener un filtro molecular para la remoción de agua y otras impurezas.

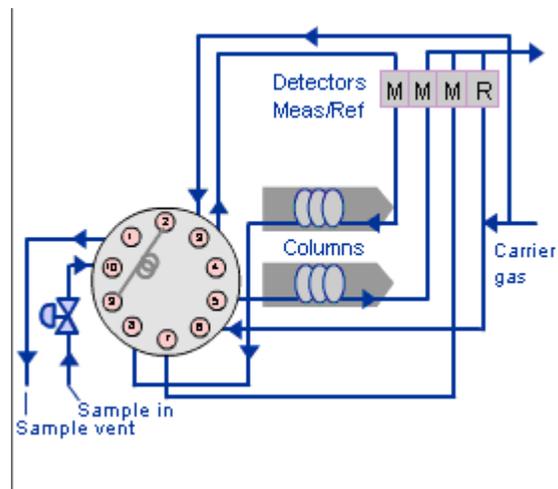
La cantidad de muestra inyectada depende de la columna y del detector empleado. Para columnas empaquetadas, volúmenes de 0,1 µl a 3,0 µl de muestra líquida son típicos. Los volúmenes altos perjudican la calidad de la inyección (alargamiento de los picos) o saturan la columna cromatográfica. Para la cromatografía gaseosa de alta resolución (CGAR), los volúmenes de inyección deben ser del orden de nanolitros. Sin embargo, no existe un medio simple de medirse semejante volumen pequeño con la precisión necesaria. Así, los inyectores para CGAR son dotados de un "divisor de muestra", de modo que apenas una fracción del volumen inyectado (típicamente entre 1/10 e 1/300) llega a la columna, siendo descartado lo restante.

El último paso del proceso es el paso de la muestra por los detectores.

El detector es un dispositivo que indica y cuantifica los componentes separados por la columna. Un gran número de detectores han sido descritos y usados en CG. Existen, sin embargo, algunas características básicas comunes para describir su desempeño:-  
Selectividad. Algunos detectores presentan respuestas para cualquier sustancia diferente del gas de arrastre que pasa por este. Estos son los llamados detectores universales. Por otro lado, existen detectores que sólo responden a compuestos que contengan un determinado elemento químico en su estructura, que son los detectores específicos. Entre estos dos extremos, algunos detectores responden a ciertas clases de compuestos (detectores selectivos).



Idealmente se trata de picos Gaussianos y cada pico corresponde a un componente de la muestra original. Al integrar el área correspondiente a cada pico se obtiene la cantidad de sustancia



## Un poco de Historia

El botánico ruso Mikhail Tswett (1872-1919), empleó por primera vez en 1906 el término "cromatografía" (del griego *chroma* y *graphein* que significan respectivamente "color" y "escribir"). A comienzos del año 1903, Mikhail Tswett usó columnas de adsorción de líquidos para separar pigmentos vegetales (por ejemplo, clorofilas). Las disoluciones se hacían pasar a través de una columna de vidrio rellena de carbonato de calcio, que finamente dividido da un material poroso que interacciona de forma diferente con los componentes de la mezcla, de forma que éstos se separaban en distintas bandas a lo largo de la columna.

Los primeros equipos de cromatografía de gases aparecieron en el mercado a mediados del siglo XX. A su vez, la cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) comenzó a desarrollarse en los años 1960.

### Clasificación de los distintos tipos de cromatografía

<b>Cromatografía plana</b>		
<u>Cromatografía en capa fina</u>		
<u>Cromatografía en papel</u>		
<b>Cromatografía en columna</b>		
<b>Técnica</b>	<b>Fase móvil</b>	<b>Fase estacionaria</b>
<u>Cromatografía de gases</u>	Gas	Sólido o líquido
<u>Cromatografía líquida en fase inversa</u>	Líquido (polar)	Sólido o líquido (menos polar)
<u>Cromatografía líquida en fase normal</u>	Líquido (menos polar)	Sólido o líquido (polar)
<u>Cromatografía líquida de intercambio iónico</u>	Líquido (polar)	Sólido
<u>Cromatografía líquida de exclusión</u>	Líquido	Sólido
<u>Cromatografía líquida de adsorción</u>	Líquido	Sólido
<u>Cromatografía de fluidos supercríticos</u>	Líquido	Sólido

## Material extra sobre equipos

### **Cromatografía gaseosa en línea para procesos continuos**

El análisis de los procesos continuos permite optimizar la producción y maximizar las ganancias, utilizando la tecnología de los equipos Maxum II y MicroSAM, Siemens proporciona para usted capacidades nunca antes disponibles en un analizador.

Estos equipos ofrecen una amplia gama de detectores (FID, TCD, FPD, ECD, ELCD) los cuales pueden funcionar solos o en configuraciones múltiples.

Concepto de horno flexible, equipos con uno o dos hornos están disponibles permitiendo el rango más amplio de aplicaciones en mercado.

El menor tiempo de ciclo gracias al uso de columnas en paralelo.

Gestión de redes abiertas que usa TCP/IP y Ethernet.

Este equipamiento es compatible con el Siemens PGC 32, RGC 202 y Optichrom permitiendo una evolución en los analizadores ya instalados prolongando su vida útil y mejorando sus prestaciones.

¡MicroSAM, el más nuevo cromatógrafo gaseoso en-línea de Siemens, trae una nueva dimensión a la industria, Usando modernas técnicas de micro-machining de silicón logra un tamaño miniatura mientras simultáneamente tiene el poder y la versatilidad de un sistema de separación de fases avanzado.

