



Evaluación de Detectores de Gases

L. Malatto; L. Fraigi

Introducción

La acumulación de una mezcla combustible o contaminante gas/aire puede implicar un serio riesgo para la vida y los bienes de las personas, tanto en las industrias como en el ámbito doméstico. Los sistemas de detección de gases permiten prevenir accidentes, con lo cual su correcto funcionamiento es de vital importancia. El Laboratorio Gext desarrolló una metodología que posibilita la evaluación funcional y calibración de equipos de detección de gases explosivos y tóxicos. De las dos formas de aplicar una concentración uniforme

de gas a un dispositivo sensor (estanca o dinámica), se eligió el método de flujo dinámico; el cual minimiza los problemas de adsorción/desorción en las paredes del sistema de medida y evita el consumo de gas por parte de los sensores. Mediante controladores de flujo másico (MFC), se generan diferentes valores de concentraciones a partir de una relación binaria de caudales de gases.

Modelo Matemático

Para poder conocer con exactitud las concentraciones aplicadas y estimar las componentes de incertidumbre, se procedió a desarrollar un modelo matemático compuesto por las siguientes ecuaciones:

$$c_m = \frac{c_g \cdot Q_g}{Q_g + Q_b} \quad Q_m = Q_g + Q_b$$

preparación de mezcla binaria

$$Q_c = \frac{(V + DV) \cdot P_{barom} + P_{man} \cdot T_{std}}{t \cdot P_{std} \cdot (T_g + DT_g)}$$

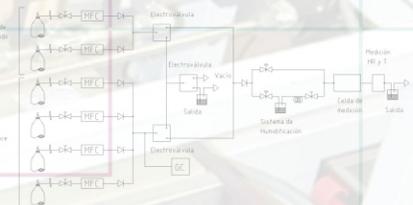
caudal corregido

$$u_{rem} = \sqrt{u_{reg}^2 + \frac{(Q_b^2 \cdot u_{rQb}^2 + Q_g^2 \cdot u_{rQg}^2)}{(Q_b + Q_g)^2} + u_{rQg}^2 \frac{(Q_b^2 - Q_g^2)}{(Q_b + Q_g)^2}}$$

incertidumbre relativa de la mezcla

$$u_{rQc} = \sqrt{u_{rvol}^2 + u_{rt}^2 + u_{rPbarom}^2 + u_{rTg}^2 + u_{rTstd}^2}$$

incertidumbre de los caudales



Esquema del sistema de flujo dinámico

Resultados

Los gráficos muestran las características de una línea de gas y su incertidumbre obtenidas en el Laboratorio Gext.

Como resultado de la metodología propuesta se alcanzó mezclas binarias con incertidumbres mejores a 1 % relativo (con factor de cobertura k=2), a partir de Patrones de Gases Secundarios (SGS) provistos por NPL (National Physical Laboratory).



Vista del sistema de aplicación de concentraciones de gases

