

**CARACTERÍSTICAS METROLOGICAS DE LOS MEDIDORES TIPO CORIOLIS BAJO
CONDICIONES CRIOGENICAS**

**Iryna Marfenko, Osmel Reyes Vaillant
Endress+Hauser Flowtec AG, Departamento de Metrología
Christoph Merian-Ring 4, 4153 Reinach, Switzerland**

El patrón primario para calibración de medidores de caudal con Gas Natural Licuado (GNL) ha sido desarrollado por el instituto de metrología de Holanda (VSL) con el apoyo de la unión europea, instituciones científicas y la industria. Endress+Hauser ha tenido un papel crucial en el desarrollo metrológico de dicho sistema al proveer la tecnología de medición idónea en términos de caudal, temperatura y presión, tomando en consideración el gran desafío de medir bajo temperaturas extremas del orden de -160°C . Los objetivos de esta ponencia están enfocados en los beneficios del principio Coriolis en medición de caudal, explicar de forma básica los fenómenos físico-termodinámicos involucrados en el cambio de rigidez mecánica de los tubos de medición bajo condiciones criogénicas y la óptima corrección de su comportamiento no lineal. Dicho comportamiento no lineal involucra varios parámetros como: la geometría de la tubería, el coeficiente de expansión térmica del material, el modulo de Young y el momento de inercia. En lo que respecta al funcionamiento metrológico de los medidores tipo Coriolis, se llevó a cabo un programa exhaustivo de medición en diferentes instalaciones criogénicas para determinar la repetibilidad, reproducibilidad, linealidad y la estabilidad del punto cero del sensor. Cabe resaltar que dicho análisis de datos toma en consideración el uso de diferentes fluidos criogénicos de referencias como: Argón, oxígeno, nitrógeno y GNL. Uno de los puntos que es necesario recalcar en esta investigación, es que VSL pudo comprobar de forma independiente que los medidores tipo Coriolis pueden ser calibrados con agua, y posteriormente ser utilizados de forma fiable en aplicaciones criogénicas. En este caso, se determinó que el medidor de Endress+Hauser "Promass Q" puede cuantificar el caudal volumétrico y másico con una incertidumbre de medición del $\pm 0,2\%$ y $\pm 0,15\%$, respectivamente. Estas características metrológicas tan sobresalientes posicionan al Promass Q como el mejor medidor tipo Coriolis en aplicaciones criogénicas al obtener el mejor comportamiento metrológico con respecto a otros medidores tipo Coriolis y ultrasónicos. Actualmente VSL utiliza medidores Endress+Hauser tipo Coriolis en su patrón primario de GNL como medidores maestros de referencia.