

PROYECTO DE REFORMA AL RUT EN MATERIA DE MEDICIÓN

CNO-Gas
Octubre 5 de 2011
Bogotá D.C.

Los **capítulos 5 y 6** del RUT contienen las directrices esenciales relacionadas con la medición de **volumen y calidad de gas natural, incluyendo la determinación de su energía asociada.**

Desde la fecha de publicación del RUT en 1999 los capítulos antes mencionados han sido objeto de **modificaciones en 3 ocasiones** durante el período comprendido entre los años 2007 y 2009.

En el RUT se encuentran **mezclados aspectos regulatorios (tal y como es su objeto) con aspectos técnicos** asociados a la medición de gas natural. En su conjunto en el RUT se definen las directrices para el desarrollo de los procesos de transferencia de custodia de gas natural que tienen lugar entre Productores, Transportadores, Remitentes y Comercializadores en el territorio colombiano.

Desde 1999 a la fecha han ocurrido **enormes cambios a nivel mundial** en cuanto a la metrología de gas natural.

En cuanto a la denominada «**cultura metrológica**», **Colombia** ha avanzado de forma interesante en la región, apropiando conocimientos, desarrollando competencias en el personal, constituyendo infraestructura para soportar la trazabilidad en las mediciones y logrando desarrollos tecnológicos inclusive en el campo de la metrología analítica.

A nivel internacional se cuenta con **nuevas normativas técnicas**, OIML ha desarrollado varias recomendaciones para metrología legal aplicables al sector del gas natural y también se han dado importantes avances tecnológicos a nivel de «hardware» y «software».

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, y considerando que el RUT presenta un **atraso** evidente al contrastarlo con el desarrollo del panorama metrológico a nivel mundial, se propone **reformar** los capítulos 5 y 6 particularmente en su componente técnica para lograr **consolidar una regulación acorde con el estado del arte de la metrología de gas natural a nivel internacional**, que propenda por el mejoramiento continuo de los procesos de medición y que contribuya a la implementación de prácticas de clase mundial.



ORGANISATION INTERNATIONALE
DE MÉTROLOGIE LÉGALE

INTERNATIONAL ORGANIZATION
OF LEGAL METROLOGY

INTERNATIONAL
RECOMMENDATION

Measuring systems for gaseous fuel

OIML R 140

Edition 2007 (E)

En **2007** TGI y el CDT de GAS realizaron la traducción conjunta de la Recomendación **OIML R140**, a su vez TGI solicitó formalmente a ICONTEC la apertura de un **estudio prenormativo** para consolidar una normativa técnica nacional que aplicara a la medición en el sector del transporte de gas natural.

En **2008** ICONTEC tomó como base la traducción suministrada y generó el anteproyecto de norma técnica colombiana **DE 129/08**.

Por diversas razones el proyecto no tuvo continuidad, existían discusiones internas con respecto a si debería ser una Norma o una Guía, dudas acerca de su aplicabilidad al contexto colombiano y de las inversiones asociadas a su implementación.

Metrología Legal: De acuerdo con la Superintendencia de Industria y Comercio, la metrología legal consiste en **ejercer el control metrológico** sobre los instrumentos y métodos de medida para **velar por su exactitud**, contribuyendo a la **protección de los consumidores**, del medio ambiente y la **prevención de fraudes**.

A nivel internacional, la OIML (Organización Internacional de Metrología Legal) cuenta con **125 Recomendaciones** relacionadas con los criterios para control metrológico de diversas mediciones frutos del consenso de **57 países miembros**.

Particularmente, con relación a la industria del gas natural se destacan las siguientes recomendaciones OIML:

- R 137-1 «Gas Meters. Part 1: Requirements» (2006)
- R 139 «Compressed gaseous fuel measuring systems for vehicles» (2007)
- R 140 «Measuring systems for gaseous fuel» (2007)**

OIML R 140

«Measuring systems for gaseous fuel» (2007)

(...) en general, el precio de la transacción de una cantidad de gas no depende solamente del volumen medido usando medidores de volumen sujetos a control metrológico, sino también sobre los parámetros de medición (instalación, medidor de gas, presión, temperatura) y la naturaleza del gas. Por estas razones, esta Recomendación introduce la noción de “sistema de medición”.

Visión Holística **Control Metrológico** **Incertidumbre**
Clases de Exactitud **Errores Máximos Permisibles**
Verificación Inicial **Verificación Posteriores**
Cromatógrafos **Calorímetros** **Gases de Calibración**
Medición Energía **Elementos Terciarios**
Conversión masa-volumen **Sellado** **Documentación**

GESTIÓN DE LAS MEDICIONES

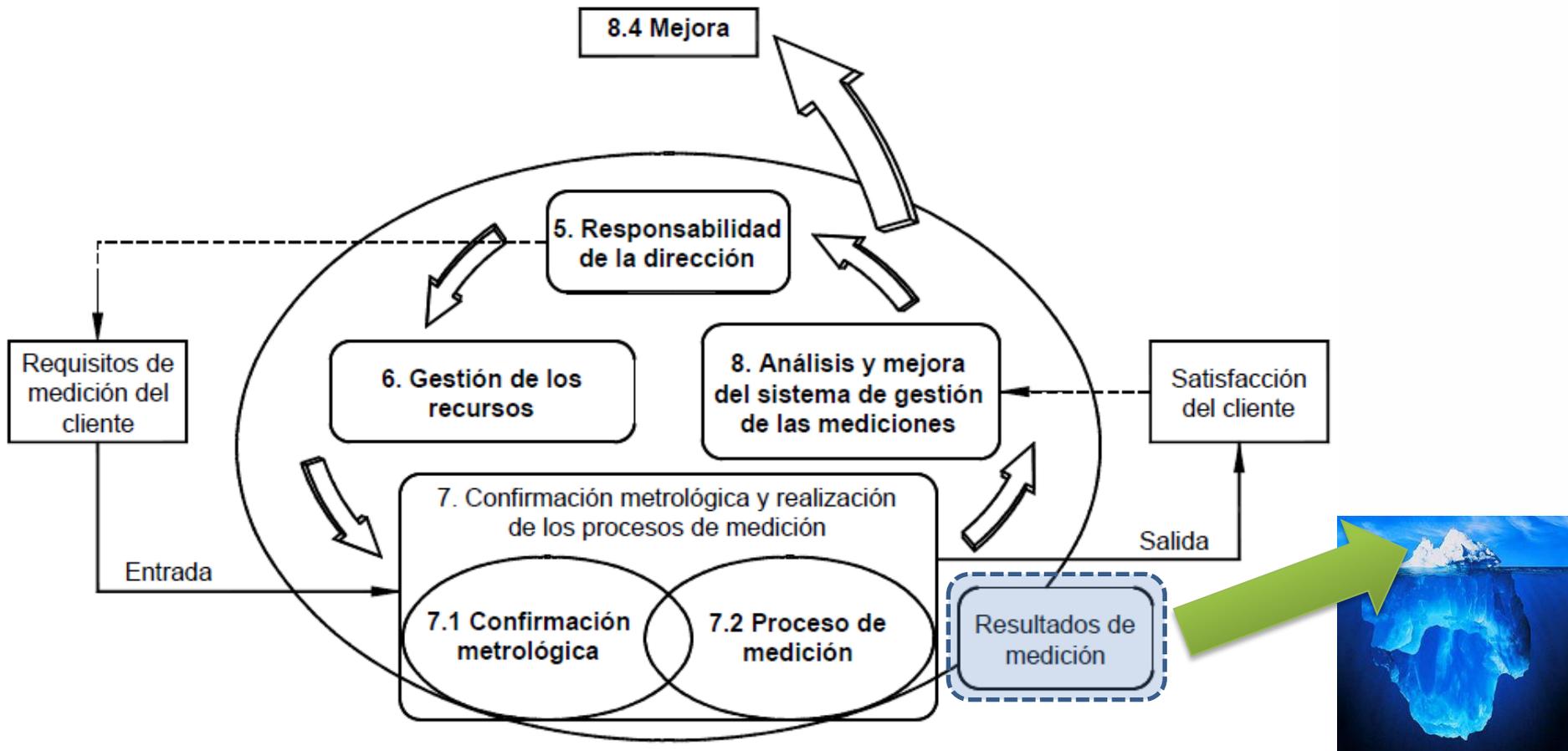
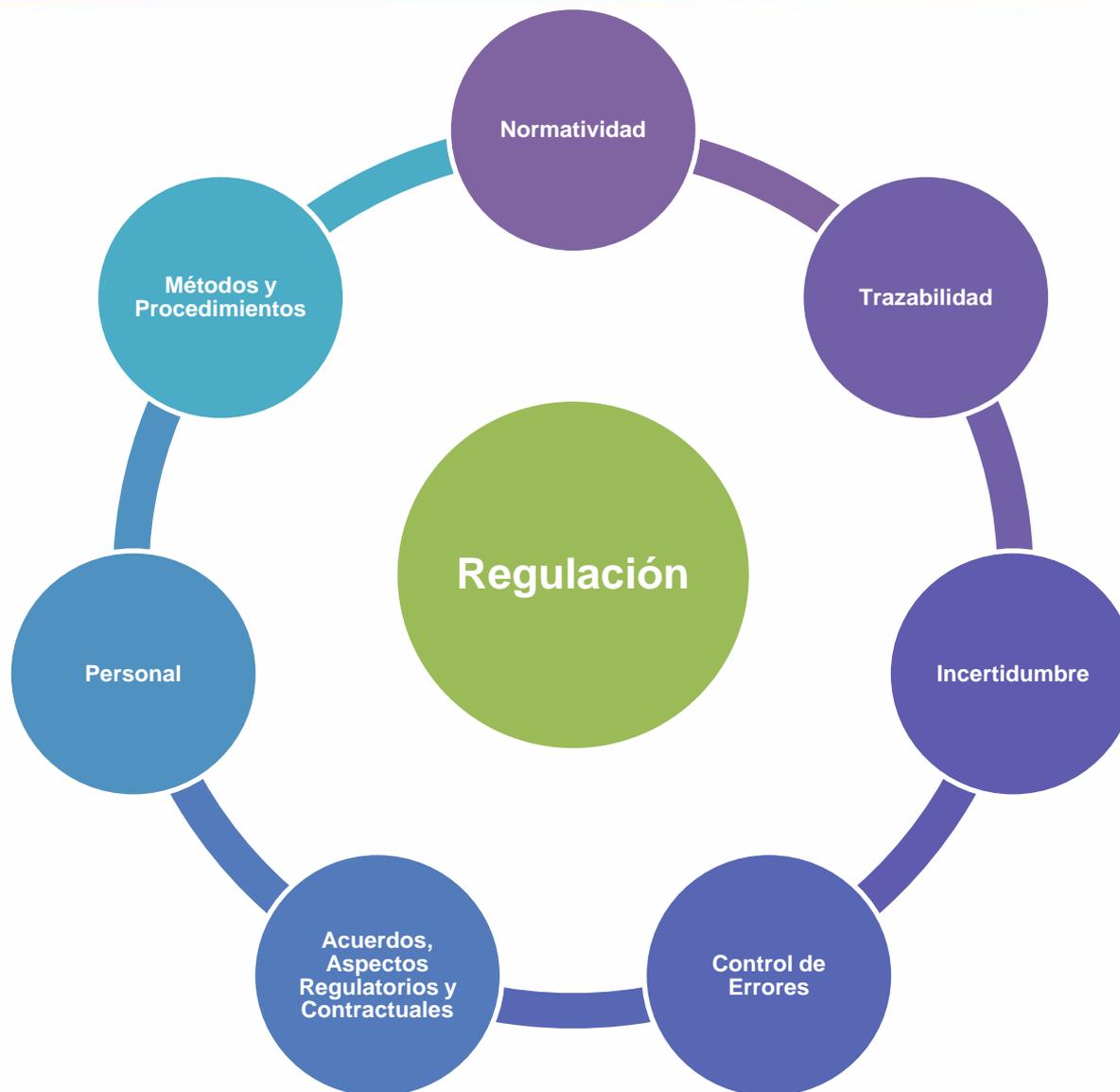
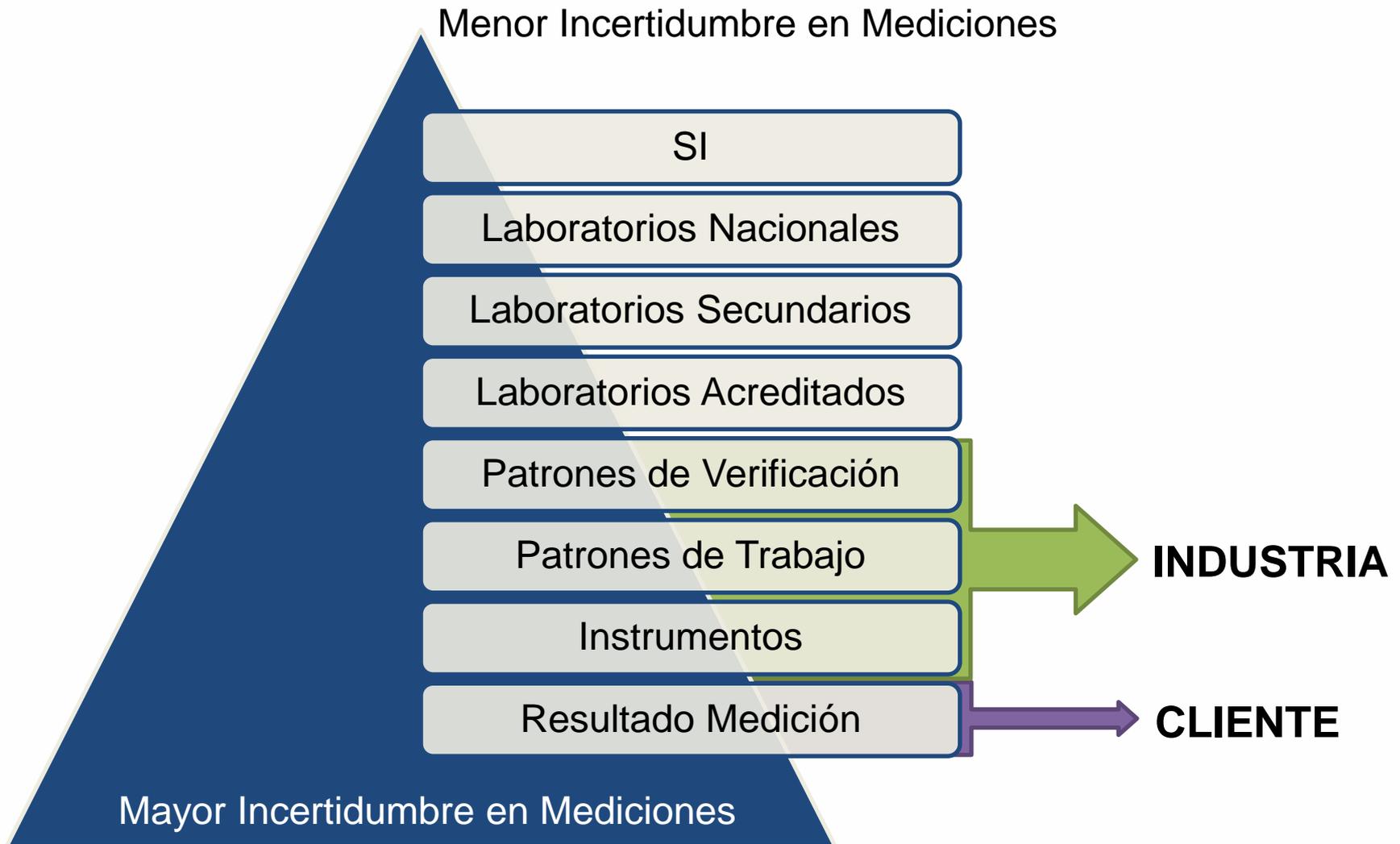


Figura 1. Modelo de sistema de gestión de las mediciones
Tomado de NTC-ISO 10012

COMPONENTES CLAVE

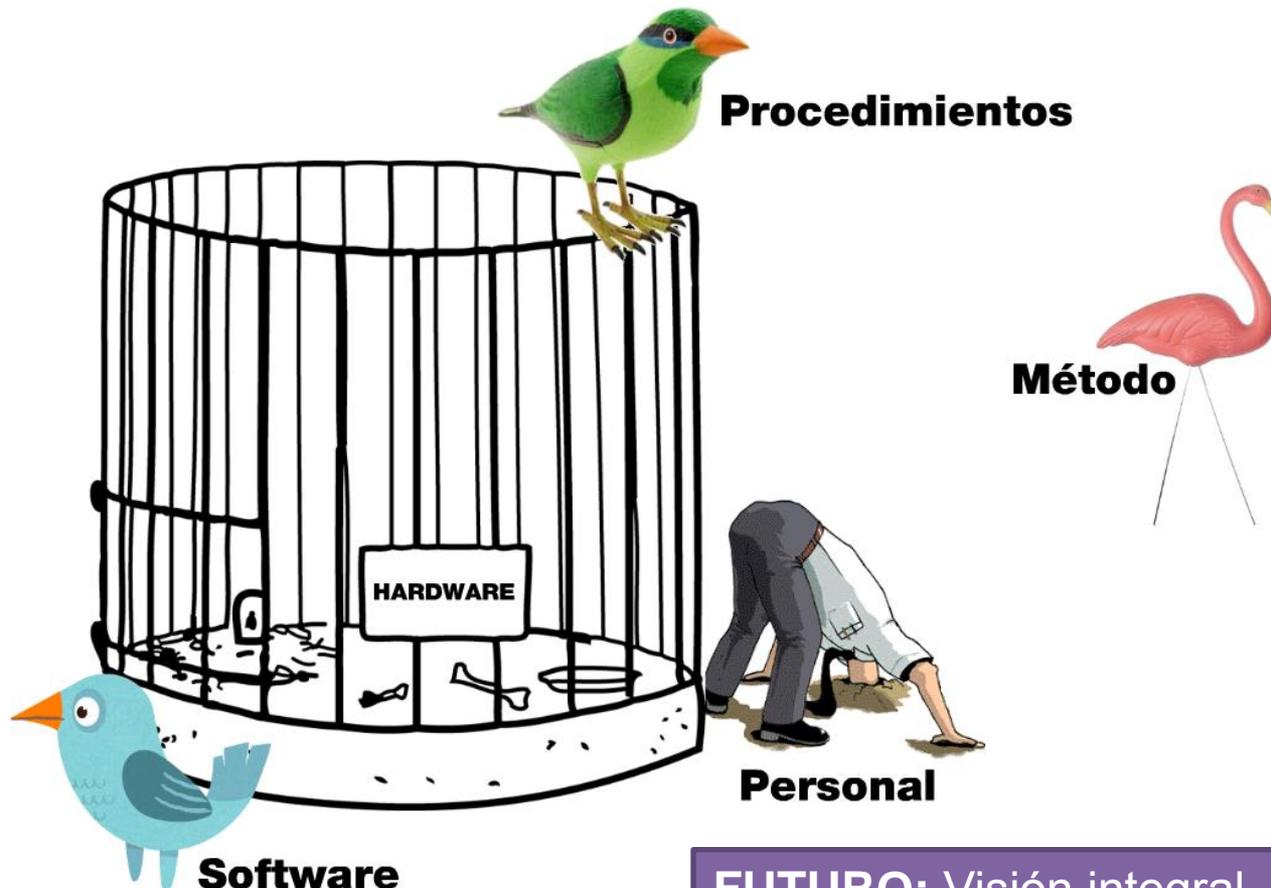


TRAZABILIDAD



TRAZABILIDAD

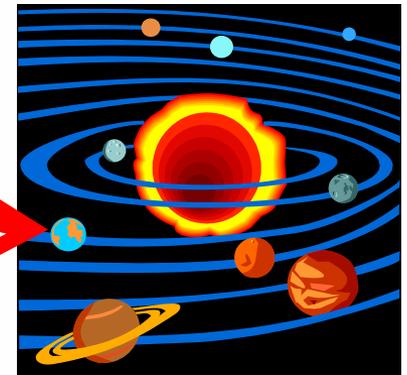
ENFOQUE TRADICIONAL: Aseguramiento de la trazabilidad centrado en la exigencia sobre las especificaciones del hardware y el seguimiento periódico a elementos de sistemas de medición.



FUTURO: Visión integral, auditable, medible...

5.5.3.1. PRIMERA CALIBRACIÓN.

<Numeral modificado por el artículo 3 de la Resolución 41 de 2008. El nuevo texto es el siguiente:> La primera calibración de los equipos de medición del gas, instalados en cada una de las Estaciones de Transferencia de Custodia, de Entrada o Salida, del Sistema de Transporte, será realizada por el Transportador o por una firma certificada por las autoridades competentes, utilizando equipos con certificados de calibración **vigentes** y que evidencien *trazabilidad* nacional o internacional.



Es la **única cita del RUT** al término trazabilidad.

COMPONENTES DE INCERTIDUMBRE

- Medidor
- Transmisores
- Analizadores
- Computador de Flujo
- Instalación
- Configuración
- Calidad del gas
- Patrones
- Operación
- Mantenimiento
- (...)

Resultado de la operación:

1 000 000 SCFD (1 MMSCFD)

... cuál es la «confiabilidad» del resultado?

Incertidumbre de la medición:

El volumen de gas medido en el sistema de medición tiene asociada una incertidumbre de $\pm 0,83\%$, que equivale a $\pm 8\,300$ SCF ($\pm 8,3$ KPCD)

La incertidumbre representa la dispersión esperada con respecto al valor medido, obtenida a partir de la información disponible.

Es un intervalo estadístico (\pm). No es viable su corrección pero si se pueden emprender acciones para su mejoramiento y control.

INCERTIDUMBRE

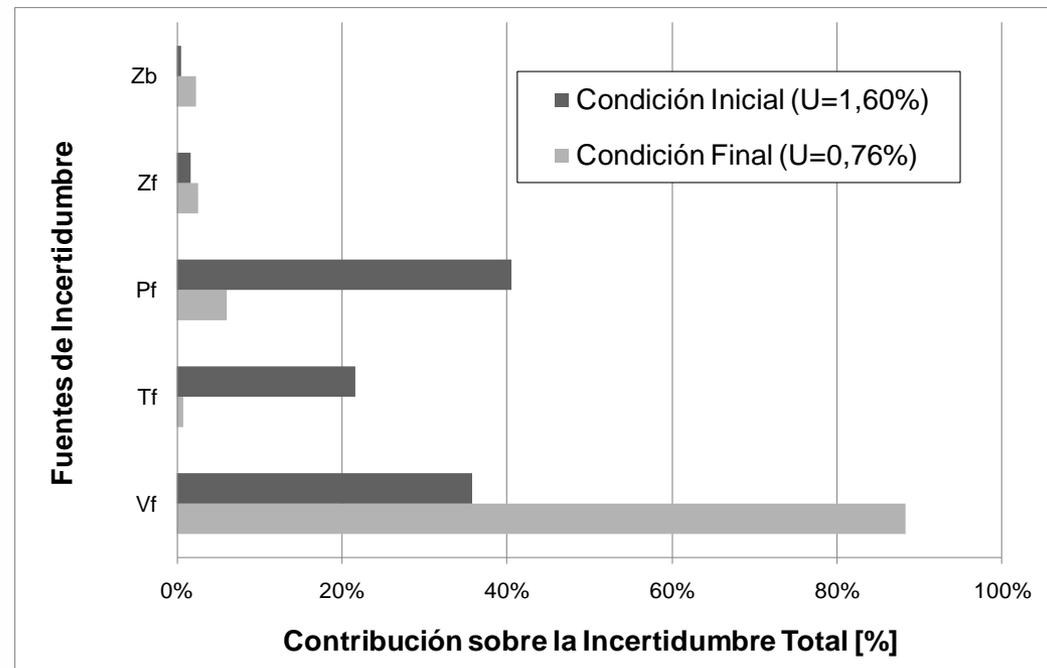
Toda medición trae asociada una incertidumbre.

La incertidumbre es diferente al error de medición.

La incertidumbre se estima con base en métodos estadísticos que se encuentran documentados en una guía normalizada, de difusión y alcance internacional, comúnmente conocida como «GUM» (Guide to the expression of uncertainty in measurement).



UTILIDAD



5.3.1. SISTEMA DE MEDICIÓN. <Numeral modificado por el artículo 3 de la Resolución 41 de 2008. El nuevo texto es el siguiente:>

(...)

c) Elemento terciario: Corresponde a un computador o corrector electrónico, programado para calcular correctamente el flujo, dentro de límites especificados de exactitud e *incertidumbre*, que recibe información del elemento primario y de los elementos secundarios.

5.4.2 DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN ABSOLUTA DE FLUJO. <Numeral modificado por el artículo 3 de la Resolución 41 de 2008.

c) Aplicando la ecuación B.7, propuesta en el apéndice B del Reporte número 7 de AGA de 2006, o la que lo modifique, adicione o sustituya, utilizando para ello la elevación sobre el nivel del mar, medida y protocolizada por las partes para cada localización en particular, empleando para ello el método disponible que ofrezca la menor *incertidumbre*.

Son las **únicas 2 citas del RUT** al término incertidumbre.

CONTROL DE ERRORES

OIML R140: ERRORES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA SISTEMAS DE MEDICIÓN

Errores máximos permisibles en la determinación de...	Clase de exactitud A	Clase de exactitud B	Clase de exactitud C
Energía	$\pm 1,0 \%$	$\pm 2,0 \%$	$\pm 3,0 \%$
Volumen corregido, masa corregida o masa directa	$\pm 0,9 \%$	$\pm 1,5 \%$	$\pm 2,0 \%$

OIML R140: ERRORES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA INSTRUMENTOS

Error permisible máximo en	Clase de exactitud A	Clase de exactitud B	Clase de exactitud C
Temperatura	$\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$	$\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$	$\pm 1,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Presión	$\pm 0,2 \%$	$\pm 0,5 \%$	$\pm 1,0 \%$
Densidad	$\pm 0,35 \%$	$\pm 0,7 \%$	$\pm 1,0 \%$
Factor de compresibilidad	$\pm 0,3 \%$	$\pm 0,3 \%$	$\pm 0,5 \%$

5.5.1. MÁRGENES DE ERROR EN LA MEDICIÓN.

Una medición está dentro de los márgenes de error admisibles, cuando al efectuarse la verificación de la calibración del equipo de medición oficial (Transductores de presión estática y temperatura, celda de diferencial, etc.) por parte del Transportador, se encuentra dentro de los siguientes límites:

- a) El porcentaje de variación de cualquier equipo de medición de las variables del proceso de flujo de gas (**presión estática y temperatura, celda diferencial, etc.**) está dentro del **margen de error de más o menos el uno por ciento ($\pm 1\%$)**.
- b) El porcentaje de variación de cualquier equipo de medición para determinar la **gravedad específica y el poder calorífico bruto**, está dentro del **margen de error de más o menos el uno por ciento ($\pm 1\%$)**.

Una medición es inexacta si cualquiera de los porcentajes de variación de cualquier equipo de medición está por fuera de los anteriores márgenes de error.

Cuando la Medición sea inexacta, los equipos de medición serán **calibrados** a una precisión dentro de los márgenes de error establecidos.

Si el **error combinado** de los diferentes equipos involucrados en la Medición, afecta el volumen total medido, con una desviación superior a **más o menos uno por ciento ($\pm 1\%$)**, o si por cualquier motivo los medidores presentan fallas en su funcionamiento de modo que el parámetro respectivo no pueda medirse o computarse de los registros respectivos, durante el período que dichos medidores estuvieron fuera de servicio o en falla, el parámetro se determinará con base en la mejor información disponible (...)

Reformar los capítulos 5 y 6 del RUT siguiendo una de las dos siguientes estrategias:

- ❑ Promoviendo el desarrollo de la normativa nacional (ICONTEC) para medición de gas natural, la cual tiene como base la Recomendación OIML R140, la cual fue traducida en 2007 y está como formato de estudio prenormativo (DE 129/08) desde 2008. Esta normativa sería citada en el RUT como referencia para propósitos de medición de gas natural en procesos de transferencia de custodia. El Comité de Normalización de ICONTEC podría servir de espacio de discusión para temas técnicos.

- ❑ Reformar los capítulos 5 y 6 del RUT tomando como base la Recomendación OIML R140. Equivaldría a incorporar dentro del texto del RUT los aspectos de interés para el CNO-Gas.