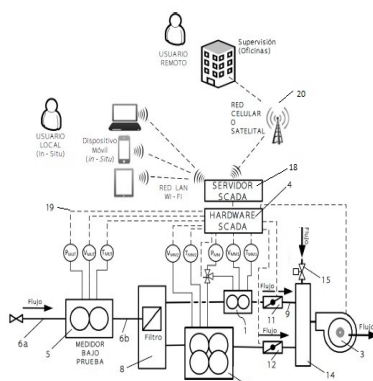


DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD DE PATENTE - NACIONAL



1	Tipo de solicitud	☒ Patente de invención	☐ Patente de modelo de utilidad
2	Título de la invención	3 CIP Clasificación Internacional de Patentes	
PROBADOR PORTABLE DE MEDIDORES DE GAS INDUSTRIALES IN-SITU Y MÉTODO DE VERIFICACIÓN		Nombre	Código
4	Datos del Solicitante / Titular		
Nombre:	CORPORACIÓN CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL GAS (CDT DE GAS)	Dirección Electrónica:	patents@munozab.com
Dirección:	KILOMETRO 2 VIA REFUGIO SEDE UIS GUATIGUARA	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - SANTANDER - PIEDECUESTA
Identificación:		Tipo Empresa:	

☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☒ NIT Número: 804009247-	☐ GRAN EMPRESA ☐ OTRO ☐ MICROEMPRESA ☐ UNIVERSIDADES ☐ MEDIANA EMPRESA ☐ PEQUEÑA EMPRESA ☐ PERSONAL ☒ ENTIDADES DE ANIMO DE LUCRO			
5	Solicitantes			
Apellidos - Nombres o Razón Social		Tipo	Identificación	
1. CORPORACIÓN CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL GAS (CDT DE GAS)		NI	804009247	
6	Datos del Inventor			
Nombre:		Oscar Yazit Salah García	Dirección Electrónica:	patentes@munozab.com
Dirección:		CONJ. RESIDENCIAL EL BOSQUE. SECTOR A, AGRUPACIÓN 1, TORRE 1, APTO 301B	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - SANTANDER - FLORIDABLANCA
Identificación:				
☒ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT Número: 91519936-				
7	Inventor(es)			
Apellidos - Nombres		Domicilio		
1. SALAH GARCÍA OSCAR YAZIT		COLOMBIA		
2. SIERRA VARGAS CÉSAR AUGUSTO		COLOMBIA		

8	Datos Inventor(es)			
	País de Residencia	Departamento/Estado	Ciudad	Dirección
1.	COLOMBIA	SANTANDER	FLORIDABLANCA	CONJ. RESIDENCIAL EL BOSQUE. SECTOR A, AGRUPACIÓN 1, TORRE 1, APTO 301B
2.	COLOMBIA	SANTANDER	BUCARAMANGA	CALLE 21 # 21 - 38, APTO 504. BARRIO ALARCÓN
9	Datos del Representante Legal / Apoderado			
Nombre:		LOLA KANDELAFT	Dirección Electrónica:	notificaciones@munozab.com
Dirección:		Carrera 5 No. 66 - 17	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA D.C.
Identificación:				
☒ CEDULA DE CIUDADANIA		☐ CEDULA DE EXTRANJERIA		
☐ EMPRESA EXTRANJERA		☐ NIT		
☐ PASAPORTE				
Número:		423178-		
Presentación de Poder				
Año de Radicación				
Número de Radicación				
10	Declaraciones de prioridad		☐ SI ☒ NO	
	(33) País de origen	Codigo del país	(31) No. Solicitud	(32) Fecha _

11	Declaración sobre uso de recursos genéticos o biológicos		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i> ☐ SI ☒ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o numero de registro, expedido por la Autoridad competente.			
12	Declaración sobre uso de conocimientos tradicionales		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i> ☐ SI ☒ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o numero de registro.			
13	Para publicar a partir de la fecha de publicación o de la prioridad invocada		
Si es Patente de Invención ☐ 6 Meses ☐ 12 Meses ☐ 18 Meses ☒ Otro Cual: 0 Meses		Si es Patente de Modelo de Utilidad ☐ 6 Meses ☐ 12 Meses ☐ Otro Cual:	
14	Reivindicaciones		
Número reivindicaciones:		14	Pago Reivindicaciones: Si
15	Reducción de tasas.		
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i> ☒ SI ☐ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
☐ Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Universidades públicas o privadas ☒ Entidades sin ánimo de lucro Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
16	Documentos Anexos		
☒ Reivindicaciones ☒ Descripción ☒ Dibujos y/o Figuras ☒ Resumen ☐ Certificado Deposito Materia Biologico ☐ Uso de Conocimiento tradicional ☐ Listado de secuencias			

- ☒ Artes finales 12 x 12 cm
- ☐ Certificado con descuento
- ☒ Poderes, si fuere el caso
- ☒ Documento que legalmente pruebe la Cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☒ Otros anexos

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
FORMULARIO DE REDUCCIÓN DE TASAS

1. Identificación del Trámite

PATENTE DE INVENCION

X

PATENTE DE MODELO DE UTILIDAD

☐ Examen de Patentabilidad

☐ Tasas de Mantenimiento

2. BENEFICIARIO

Nombre: CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL GAS (CDT DE GAS)
Dirección: KILOMETRO 2 VIA REFUGIO SEDE UIS GUATIGUARA
Teléfono: 7496888
Nacionalidad o Domicilio: COLOMBIA - SANTANDER
Ciudad: PIEDRECUESTA

IDENTIFICACIÓN

C.C. **X** NIT
C.E. Otro

En caso de ser una persona natural y carecer de medios económicos y por tanto lo aplique la reducción de tasas a la que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.

3. Anexos

Persona Natural ☐ Persona Jurídica **X**

CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL GAS (CDT DE GAS)

Nombre o denominación / Nombre ó razón social

Tipo de empresa Micro ☐ Pequeña ☐ Mediana ☐ Otra **X**

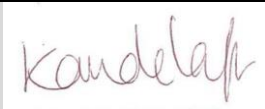
Documento de identificación: C.C. ☐ C.E. ☐ NIT. **X** Otro ☐ Número: 804009247

Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004	Universidades públicas o privadas ☐ Universidad pública ☐ Universidad privada Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación.	Entidades sin ánimo de lucro X Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar
--	--	---

Nacionalidad/País de constitución COLOMBIA	Dirección y domicilio del titular KILOMETRO 2 VIA REFUGIO SEDE UIS GUATIGUARA		
Dirección electrónica patents@munozab.com		No. Fax	Número telefónico 7496888

4. Firma

LOLA KANDELAFT

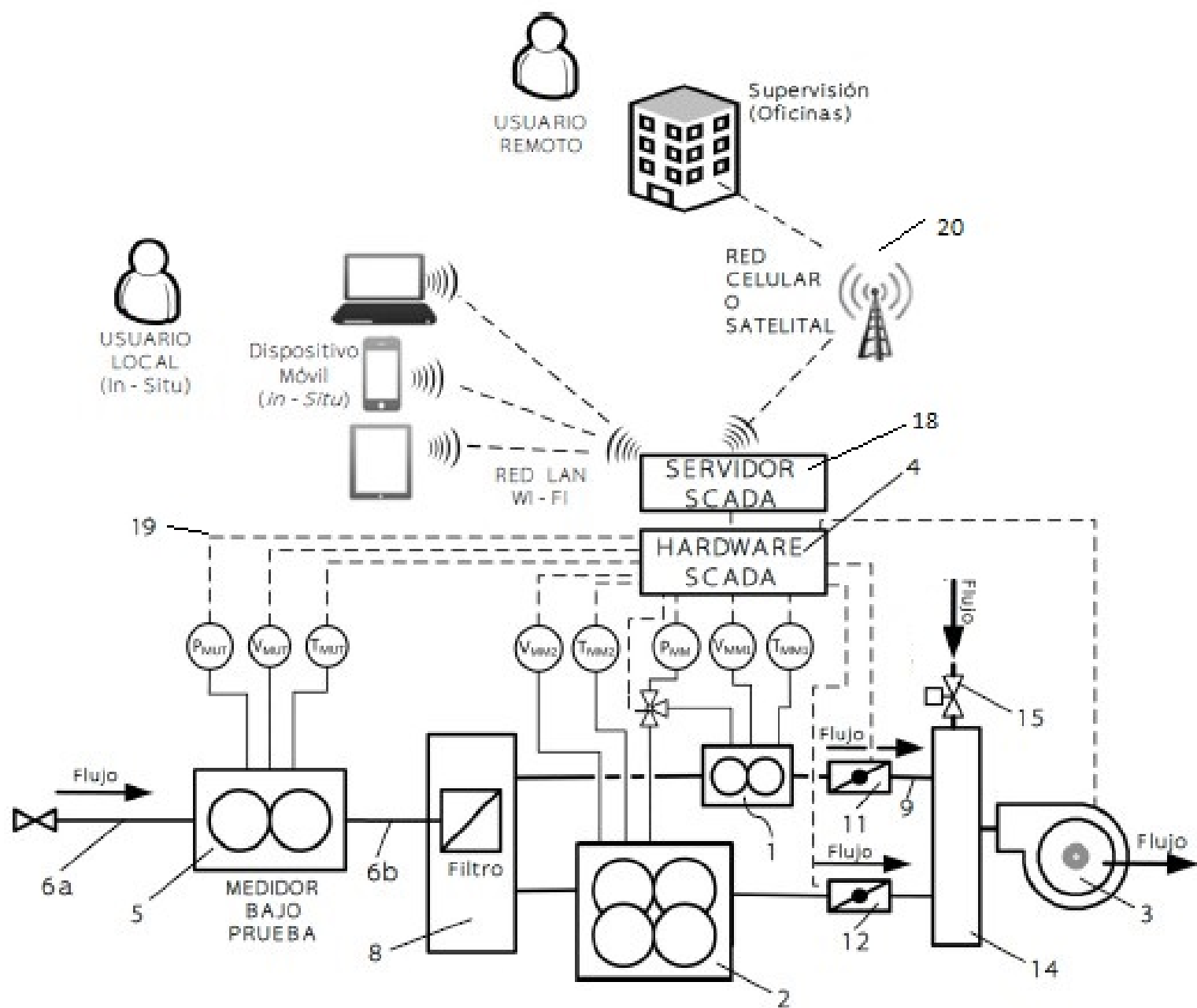


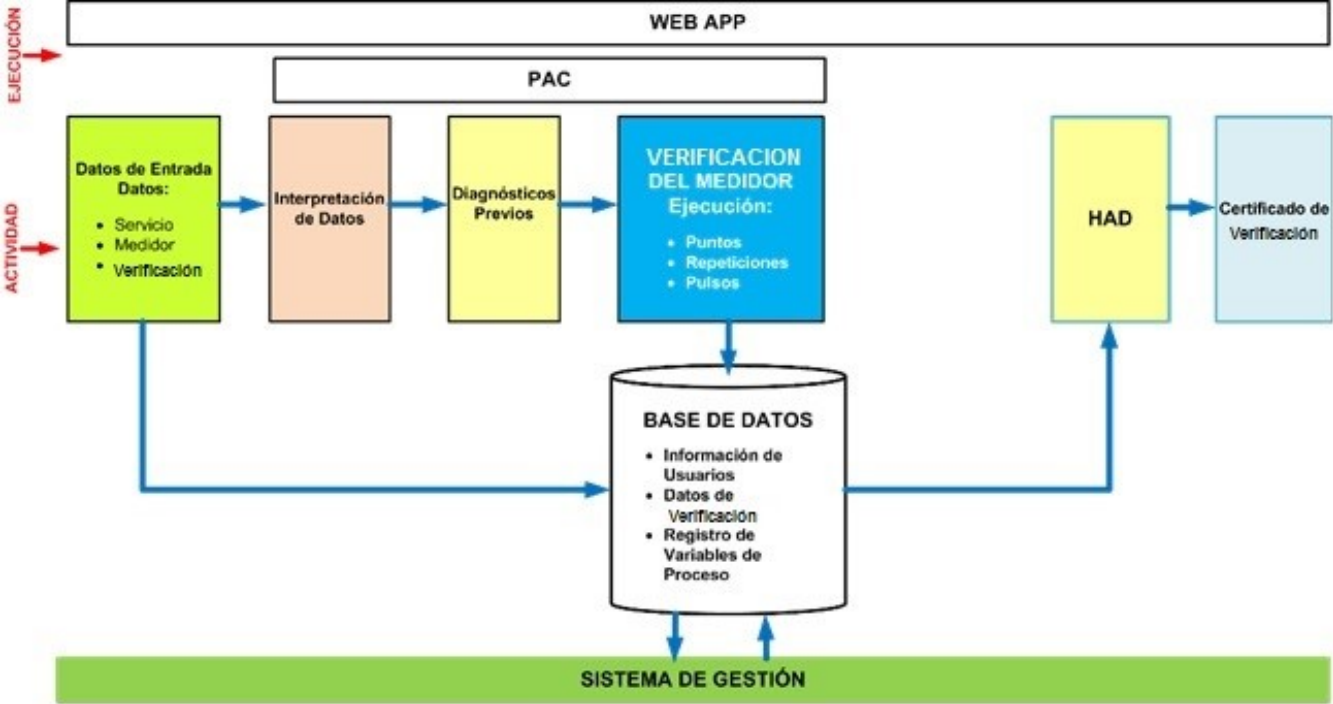
Nombre del Firmante
423.178

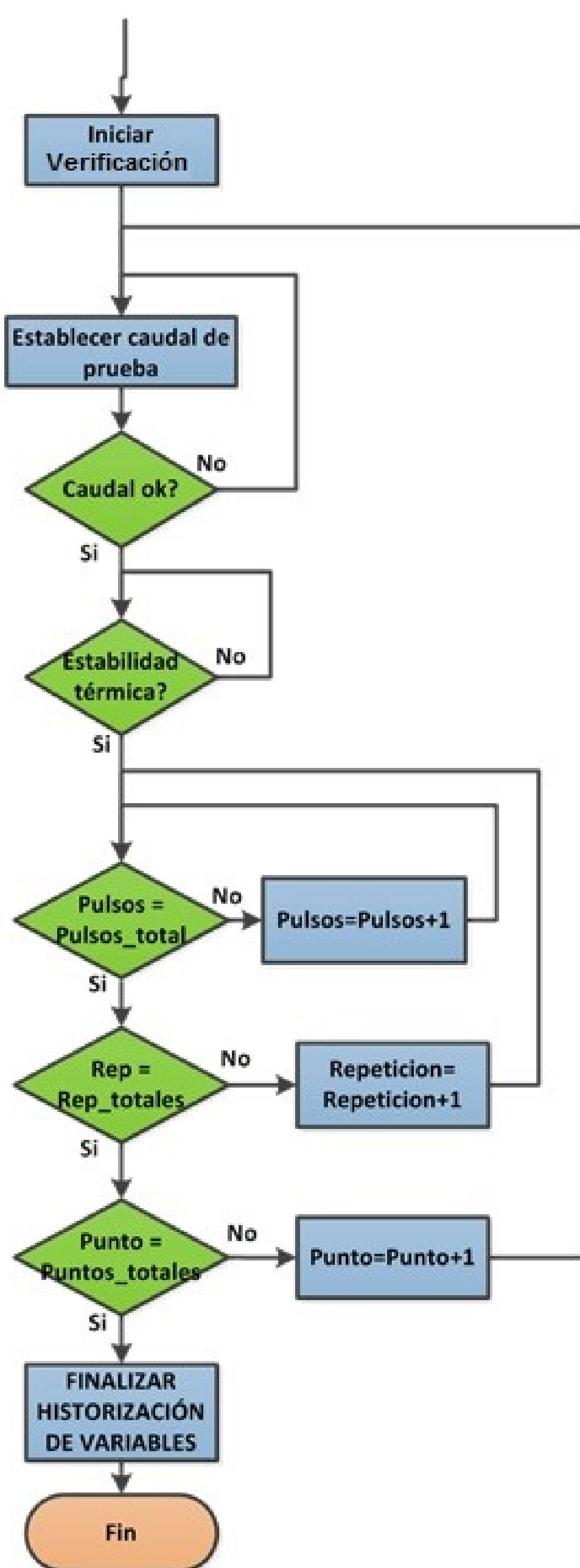
Firma
233.326

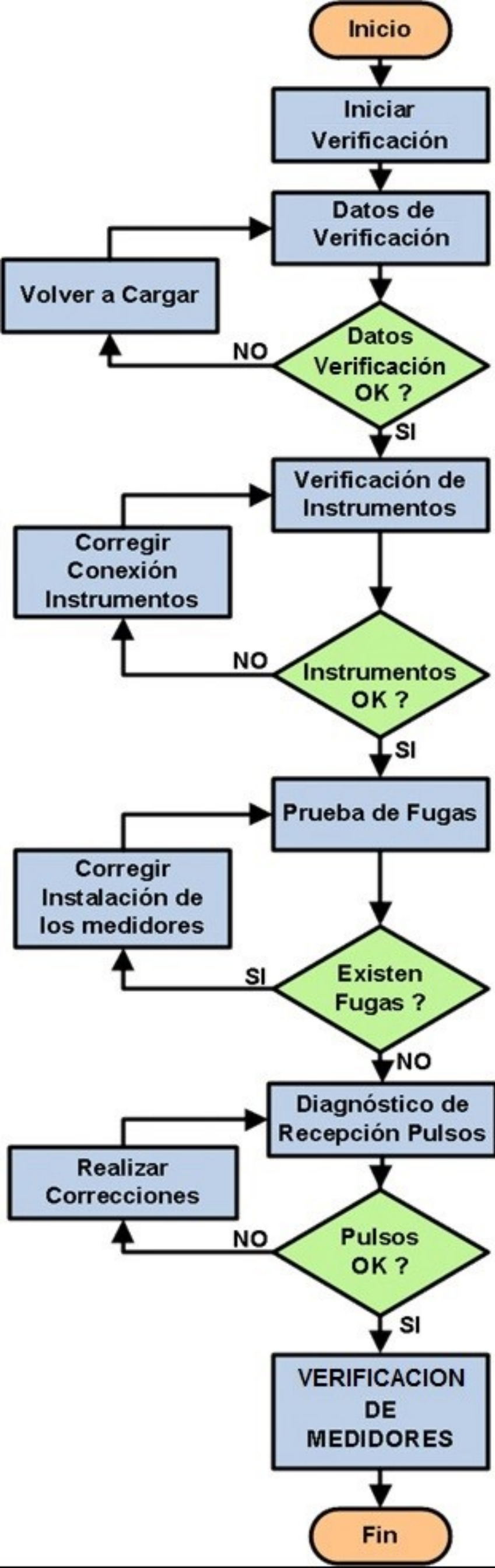
C.C.

Tarieta Profesional



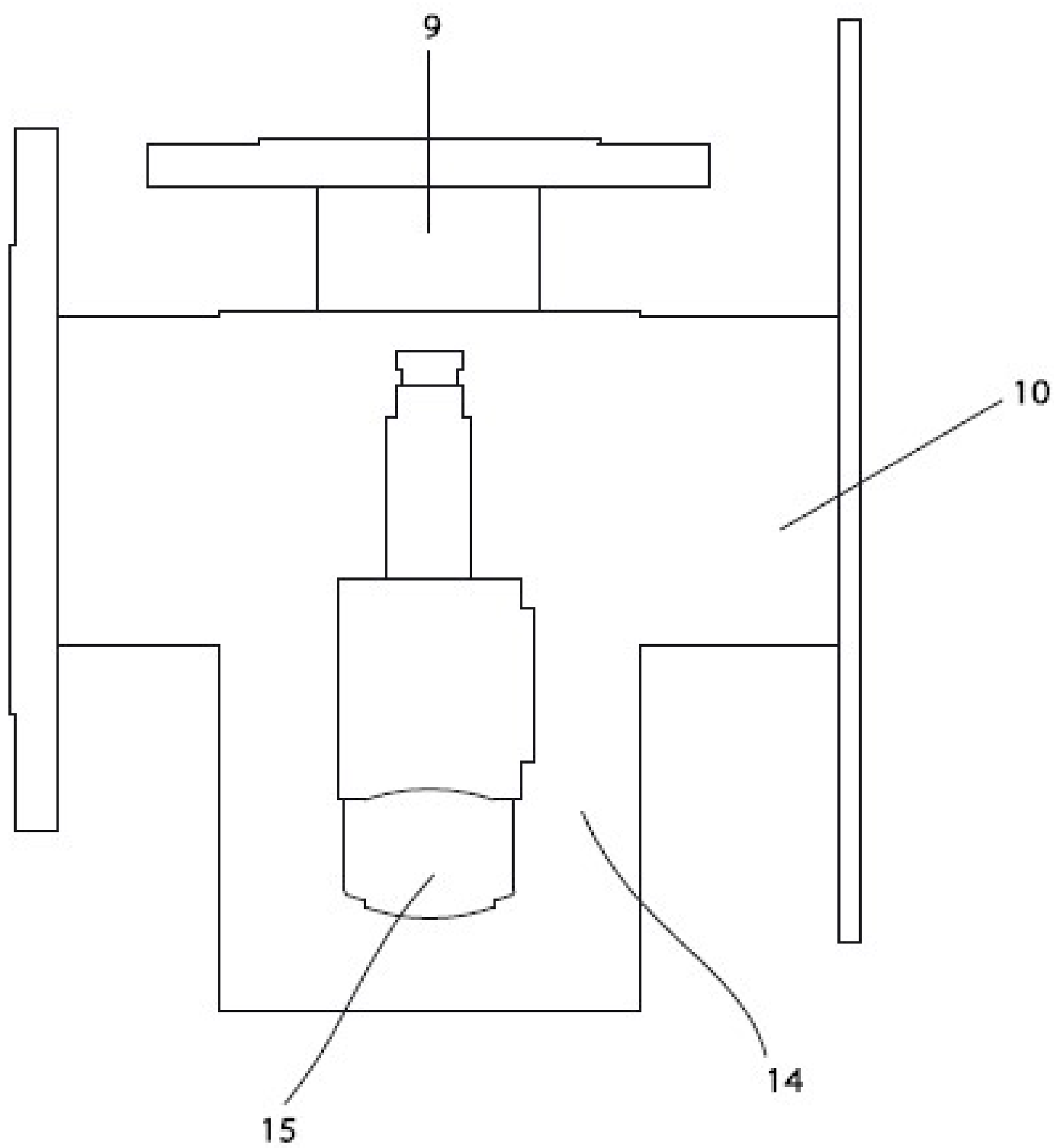


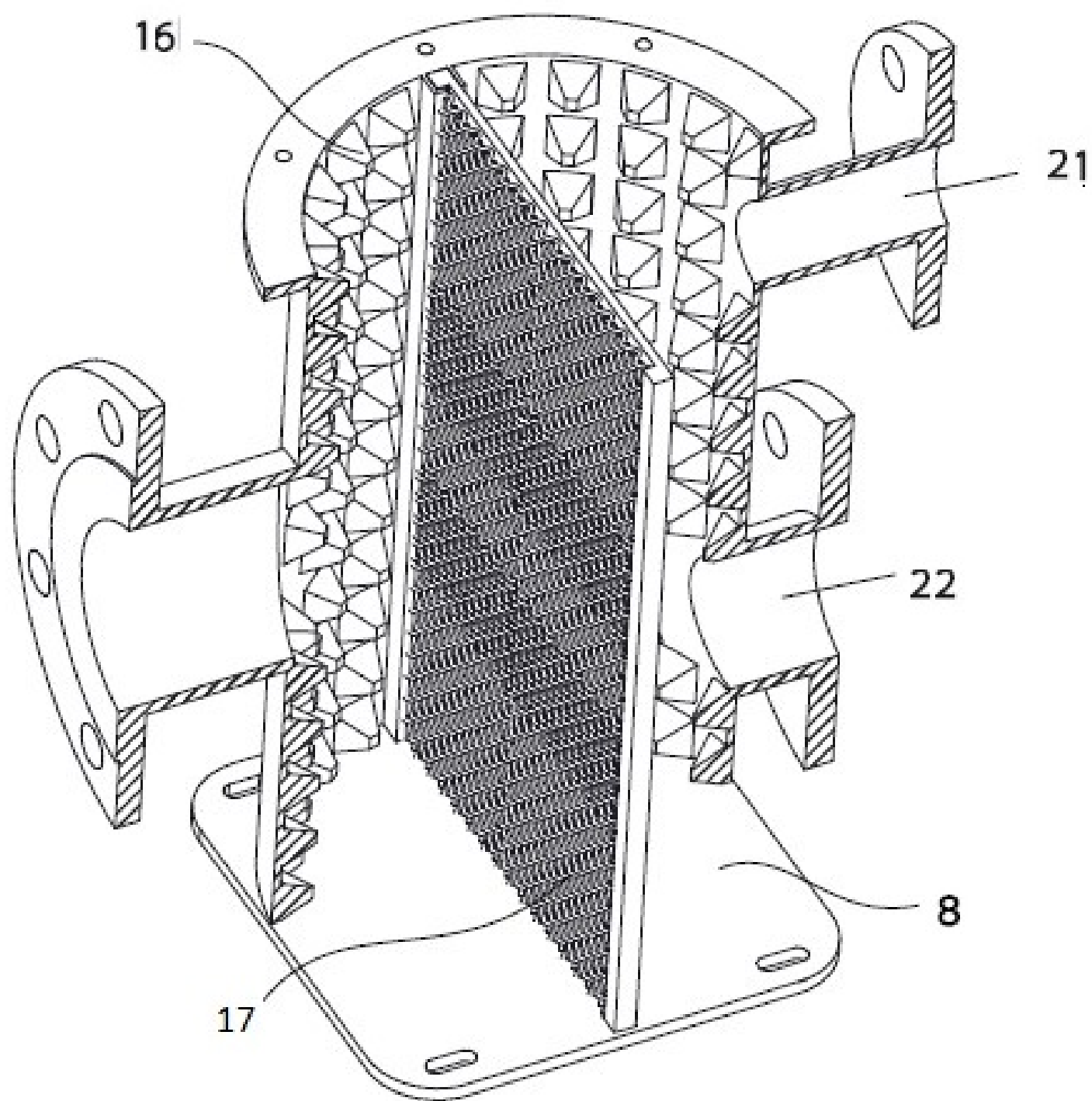


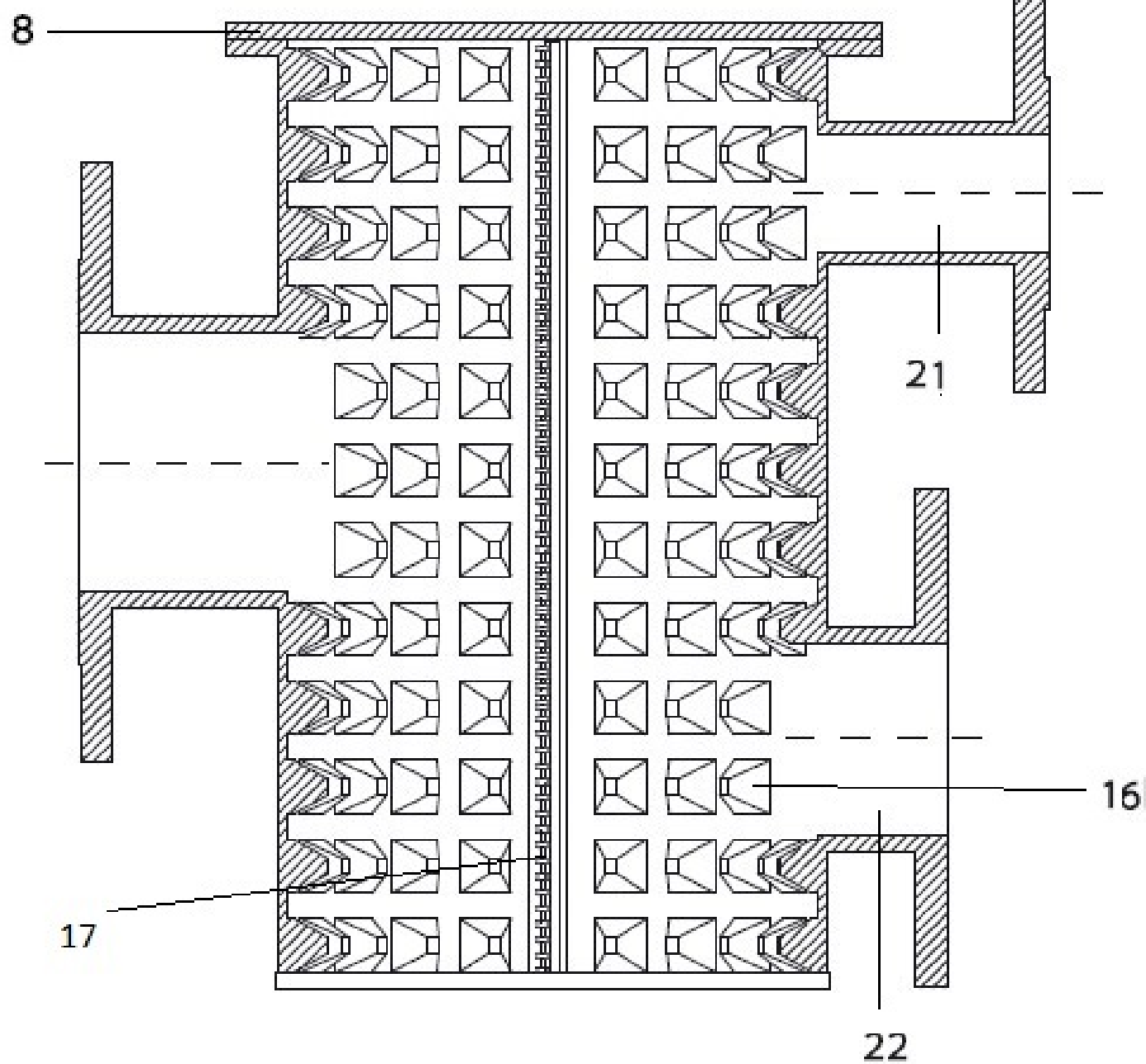


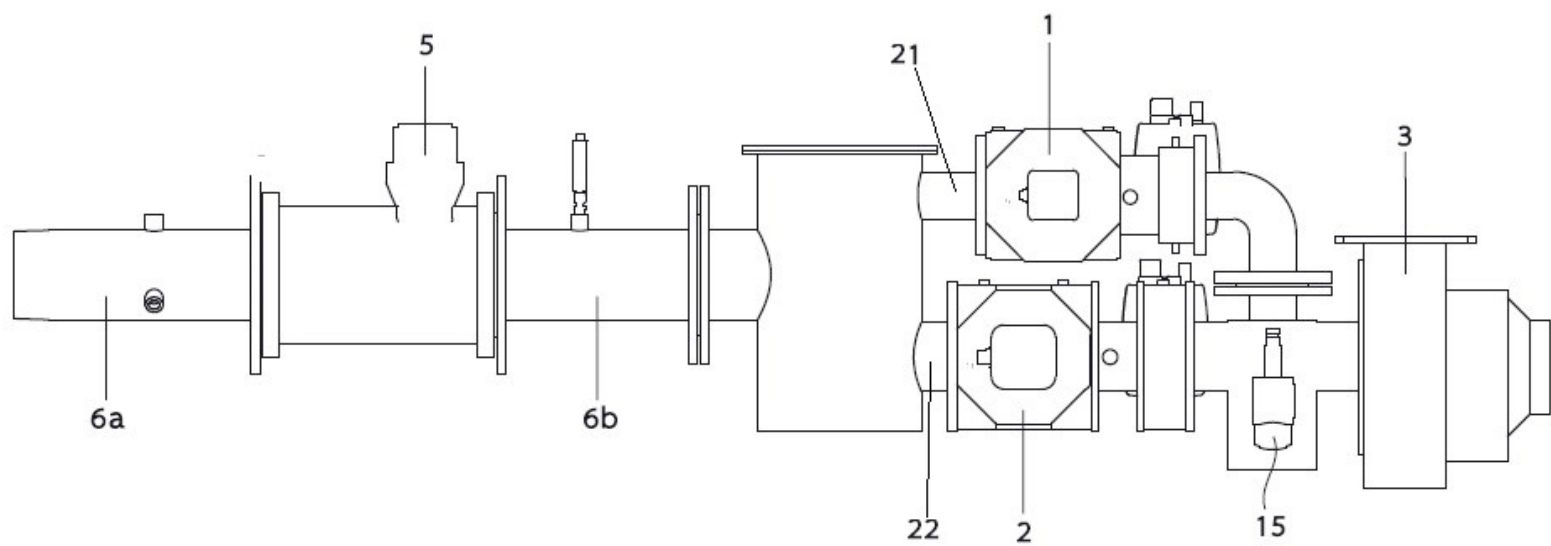
Diagnóstico para :

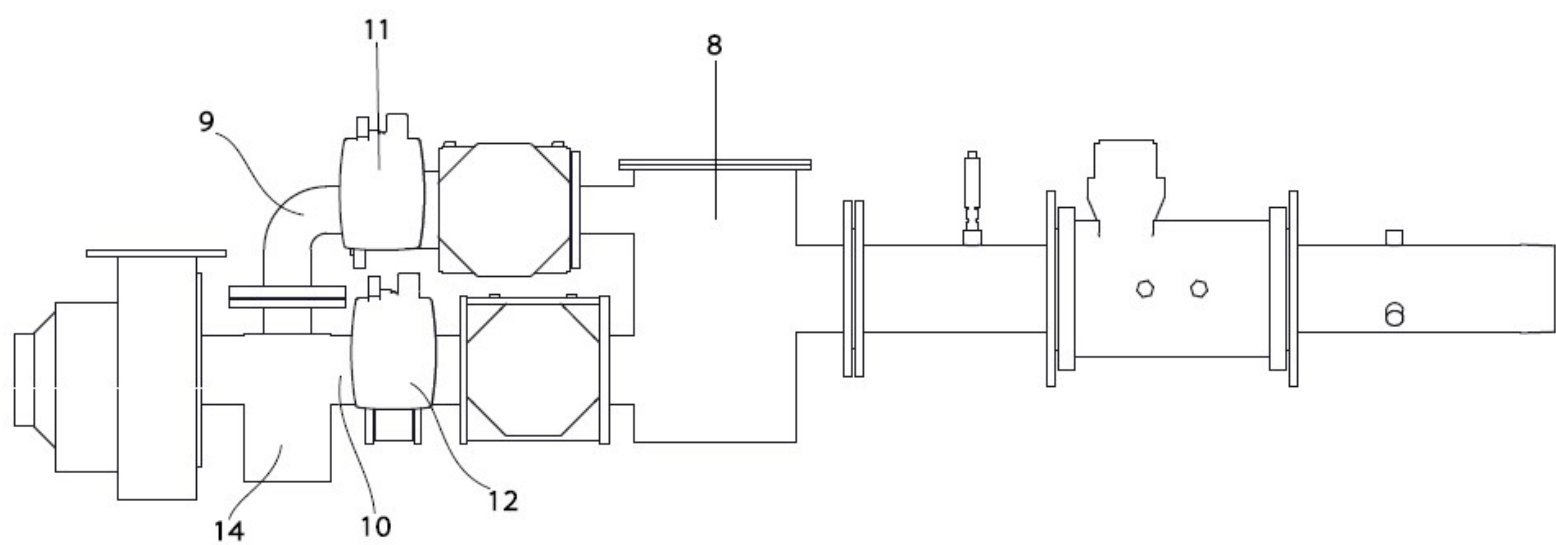
- MM1
- MM2
- MUT
- Variador de Frecuencia

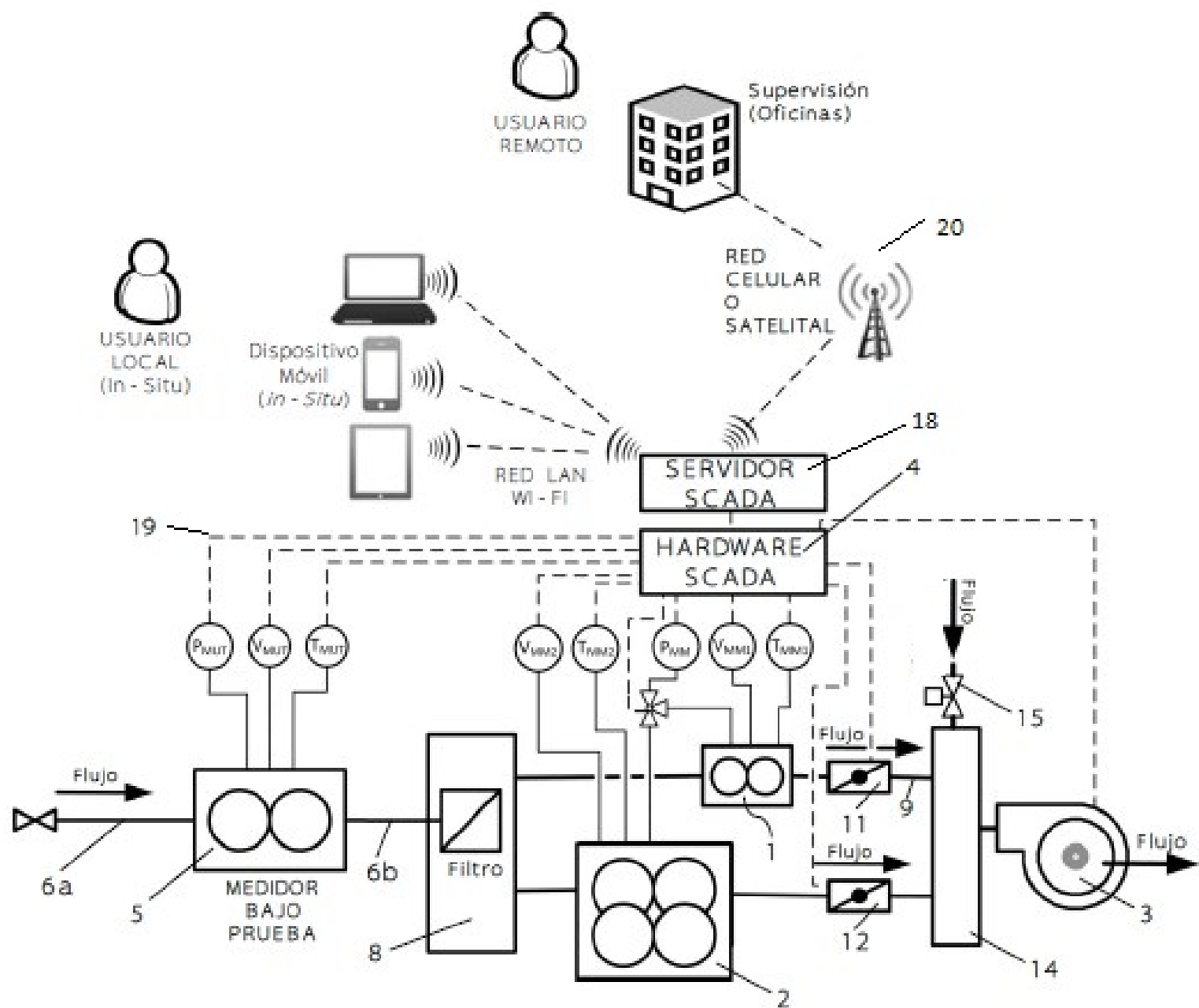












PATENTE DE INVENCION

PROBADOR PORTABLE DE MEDIDORES DE GAS INDUSTRIALES IN-SITU Y MÉTODO DE VERIFICACIÓN

SECTOR TECNOLÓGICO:

La presente invención se encuentra dentro del sector de la ingeniería mecánica y eléctrica. Más específicamente, la presente invención se centra en el área de la metrología y mantenimiento, con especialidad en la verificación de medidores de gas.

ANTECEDENTES:

Las empresas que pertenecen a la cadena de suministro de gas natural, en sus eslabones de producción, transporte y distribución realizan procesos de facturación; para lo cual es necesario conocer exactamente la cantidad de gas (en volumen) que fluye por las tuberías dispuestas para tal fin, por lo que es importante contar con puntos de medición en los sitios donde se hace la denominada "transferencia de custodia del gas natural".

En dichos puntos, donde un agente entrega a otro una cantidad determinada de gas, hay medidores de gas instalados, cuyo objetivo es el de determinar con precisión el volumen de gas que fluye a través de las tuberías, y de esta manera lograr cuantificar el monto de dinero para cada una de estas transacciones de compra-venta.

Por esta razón, estos dispositivos son de vital importancia para la industria relacionada a la cadena de suministro del gas.

Estos medidores de gas, son fabricados bajo estrictos procesos de manufactura, supervisados por sistemas de gestión que garantizan la calidad de su funcionamiento, y son entregados con certificados de calibración donde se reporta que el desempeño del medidor está dentro de los límites de aceptación especificadas por las normas aplicables. Sin embargo, estos mismos medidores al ser instalados en los sistemas de medición en campo, se ven expuestos muchos factores durante su operación, que pueden afectarlos de manera sustancial causando errores en sus mediciones.

Lo anterior en concordancia con que cualquier dispositivo de medición es susceptible a sufrir cambios durante la operación que pueden ocasionar errores de medida. Estos daños están asociados a las condiciones de presión y temperatura a las que operan, deterioro en sistemas con rodamientos, falta de lubricación en sistemas de engranajes internos, desgastes en las piezas de los sistemas de registro (odómetros y/o salidas pulsos), acumulación de residuos en los acondicionadores de flujo y en la tuberías, rayaduras en el área de flujo, entre otros fenómenos que afectan sustancialmente la estructura de los medidores; generando en el tiempo una deriva instrumental, que se ve reflejada en la obtención de resultados cada vez menos exactos.



Por otro lado, la configuración de los computadores de flujo (dispositivos para el procesamiento intensivo de datos representativos relacionados a variables en líneas de flujo) y otros dispositivos electrónicos asociados, que se usan para realizar correcciones por presión, temperatura y composición del gas, puede ser cambiada accidentalmente ocasionando errores en la medición. Por esta razón es necesaria la verificación del desempeño de los medidores con el fin de establecer si los posibles errores son atribuibles al medidor o al computador de flujo asociado a él.

A nivel nacional e internacional este problema ha sido solucionado, principalmente, mediante verificaciones en laboratorio, con niveles de incertidumbre inferiores a los valores exigidos en normas aplicables, pero generando operaciones logísticas mayores, tales como el transporte del medidor, el montaje y desmontaje del medidor en las líneas de gas y los laboratorios, además del uso frecuente de las instalaciones del laboratorio, que involucran inconvenientes tales como: riesgo de daños del medidor durante transporte, costos de envío, periodos considerables de comercialización de gas sin medición y altos costos asociados a los servicios de verificación en laboratorio.

Debido a la necesidad de garantizar que los medidores de volumen de gas industriales, instalados en los sistemas de medición, mantengan la exactitud reportada en las verificaciones de laboratorio, se han desarrollado a lo largo de varios años, diferentes soluciones que permiten evaluar el desempeño de los medidores en campo para hacer frente a los problemas antes mencionados.

Dichos métodos incluyen técnicas *in-situ* tales como:

A. El uso de medidores ultrasónicos tipo *clamp-on* (con abrazadera) como referencia.

Los medidores de flujo tipo ultrasónicos (inserción de transductores dentro de la tubería), se introdujeron en la industria del gas natural para procesos de comercialización en puntos de transferencia de custodia hace dos décadas. Entre las principales características se incluyen, un intervalo relativamente amplio de velocidad de flujo en comparación con las tecnologías tradicionales de medición, baja caída de presión y buena precisión y exactitud en la medición.

Un desarrollo más reciente en la tecnología de medición ultrasónica lo constituyen los medidores *clamp-on*, que tienen los transductores acoplados a una abrazadera y pueden ser montados en el exterior de un tubo, enviando y recibiendo ondas de ultrasonido a través de la pared de la tubería. Este tipo de dispositivos ofrecen varias ventajas, incluyendo la portabilidad, la capacidad de ser instalado sin el aislamiento y el desmontaje de la tubería, además de utilizar parámetros electrónicos para ayudar a determinar la condición del flujo de gas. Debido a estas características, se encuentran comercialmente herramientas de diagnóstico de la exactitud de medidores instalados en línea.



B. El uso de técnicas de generadores de trazas de componentes químicos / componentes radiactivos de corta vida.

Este método consiste en el uso de un caudal másico o volumétrico (q) de inyección en una muestra (o gas trazador) con concentración conocida (x_1) para un compuesto determinado relacionado a una tubería que transporta gas natural, con la concentración de ese mismo compuesto (x_2) diluido en el gas natural; este último, medido agua abajo a una distancia determinada. Con las tres variables (q , x_1 y x_2) y la siguiente ecuación, se puede inferir el caudal másico o volumétrico del flujo de gas natural dentro de la tubería.

$$Q_{GasNatural} = \frac{q(x_1 - x_2)}{x_2}$$

Ecuación 1.

Ecuación para la determinación del flujo de gas mediante el uso de generadores de trazas.

Típicamente la fracción de masa x_1 es aproximadamente igual a la unidad (se inyecta el componente puro) con orden de magnitud de contaminación de menos de 10 a la -5 (fracción molar). Esta implementación del método del gas trazador comúnmente se denomina "método de dilución con flujo de inyección constante".

Existen otras alternativas similares, generadas a partir de compuestos radiactivos de corta vida, y similares al método anteriormente descrito; donde una pequeña cantidad de gas de un componente puro radioactivo, se inyecta en el flujo dentro de la tubería. Posteriormente, la traza inyectada se ha mezclado en toda la sección transversal de flujo aguas abajo, en donde su velocidad se mide en una sección de tubería recta mediante el uso de dos detectores de radiación montadas sobre el tubo. La radiación gamma emitida por el componente radioactivo de la traza, penetra en la pared de la tubería y se detecta por los sensores. Cuando el pulso de la traza pasa por el primer detector, se obtiene una respuesta que corresponde al tiempo de detección de la traza y este valor se registra. Un resultado similar se registra cuando el pulso pasa por el segundo detector.

De esta manera, la patente CN102288263 está relacionada con un dispositivo para la calibración de un medidor de flujo de gas en una línea de tubería. Dicho dispositivo comprende un dispositivo de liberación de gas trazador que está dispuesto aguas arriba de la tubería con una curva de 90 grados; un tubo de toma de muestras dispuesto aguas abajo de la tubería con la curva de 90 grados y un analizador de gas trazador conectado con el tubo de muestreo; en donde los datos del gas trazador, pertenecientes al medidor de flujo de gas que será verificado son procesados por un computador portable que resuelve el factor de verificación del flujo y compara el flujo de gas correspondiente al medidor bajo prueba. De manera que el medidor de flujo de gas es verificado en línea.

C. El uso de medidores de inserción, como referencia.



Otra alternativa comercial para la evaluación de medidores instalados, es la comparación con medidores de inserción. En la industria del gas natural, los medidores de inserción más utilizados son los medidores máscos térmicos, los cuales tienen forma de sonda con un sensor térmico montado en el extremo de la misma que puede ser insertado en el tubo a través de un accesorio en la pared. Con estos medidores se obtiene el valor de una velocidad media del fluido y a partir del diámetro interno de la tubería se infiere el caudal volumétrico de gas.

D. Uso de Boquillas sónicas.

Las boquillas sónicas son elementos de flujo diseñados para reproducir un valor exacto de caudal y a partir de este obtener el error de medición del medidor en campo. Se usan conectadas en serie, aguas abajo del medidor en campo y tiene como ventaja una alta precisión (repetibilidad) debido a que no poseen partes móviles, aunque tienen como desventaja la generación de altas pérdidas de presión, su uso se limita a un solo valor de caudal y en algunos casos el gas usado es liberado a la atmósfera causando altas emisiones de metano al ambiente.

D. Verificación In-Situ instalando un medidor patrón aguas abajo de medidor de campo.

Uno de los métodos más comunes, es el uso de medidores patrones que se encuentran ubicados inmediatamente aguas abajo y en serie con el medidor de campo. Existen dos alternativas, la primera consiste en la conexión del medidor patrón aguas abajo del medidor de campo sobre la tubería, en línea recta. La segunda consiste en una configuración de un *manifold* para el medidor patrón que opera como una ramificación de la tubería del medidor de campo haciendo uso de tres válvulas para la habilitación.

Para la adquisición de los datos de presión, temperatura, y volumen se usa comúnmente un computador de flujo asociado a cada medidor, y a partir de estos datos se determina el error del medidor en campo. Este método permite obtener el error del medidor de campo en condiciones de operación. No obstante, para este método se requiere un alto costo en su implementación, en tanto que se debe diseñar y construir la infraestructura asociada al montaje del patrón, la cual constituye un sistema de medición adicional.

E. El uso de probadores de transferencia

Los probadores de transferencia portables para operación en el sitio, son sistemas que poseen de manera integrada una serie de medidores volumétricos patrones, instrumentación secundaria, tubería asociada y sistemas de generación de flujo; de tal forma que es posible generar y medir de manera confiable diferentes caudales en los cuales opera el medidor a evaluar, el cual es instalado en serie con el medidor patrón operando a presión atmosférica.



Los probadores de transferencia son diseñados para calibrar medidores de campo en el laboratorio, pero también existen alternativas comerciales para trasladar y utilizar en campo, y para ello requieren garantizar su portabilidad y robustez bajo condiciones ambientales adversas.

Estos dispositivos portables ya han sido usados en la industria del gas, sin embargo, sus diseños aun resultan bastante conceptuales, muy ajustados a la teoría, y no han considerado mejoras que brinden robustez ante los diferentes fenómenos propios de la medición de gas, teniendo en cuenta la interacción del medidor bajo prueba (medidor de campo) y el medidor patrón, dichos fenómenos que se evidencian sustancialmente en la práctica y que afectan considerablemente la confiabilidad de los resultados.

Por ejemplo, la patente US5455781 propone una invención cuyo objetivo es proporcionar un método para determinar automáticamente la exactitud de un medidor de flujo de campo no verificado que comprende las etapas de conexión operativa para hacer pasar un flujo común a través de los dos medidores. La conexión de un controlador para el flujo indicado por el medidor de campo, el medidor patrón y la conexión de un ordenador al controlador. Es preciso aclarar que el sistema de control y registro de datos, está conectado a una *ethernet*, en tanto que es necesario instalar el equipo en campo, por lo cual su operatividad se hace en ocasiones dispendiosa, aun cuando este es un dispositivo portable.

Por su parte, la patente US6055846 propone una invención cuyo objetivo es proporcionar un método novedoso para verificar medidores de flujo para gas natural, teniendo en cuenta que este método es aplicable a flujos grandes; de tal forma que se puedan evitar errores asociados a este tipo de medidas. Para este método, la cantidad de gas acumulado en una cámara de almacenamiento se determina mediante la medición del cambio en la capacidad de la cámara de almacenamiento con respecto al tiempo. Por tanto, una medición de tipo doméstico o comercial, estará asociada a bajos caudales, que por sus características propias, pueden inducir a errores en la medición y verificación de los datos provenientes de los medidores de flujo.

El problema técnico a solucionar mediante el desarrollo de este probador obedece a la necesidad de garantizar que los medidores de volumen de gas instalados en campo (en puntos de transferencia de custodia), brinden la mayor confiabilidad en sus indicaciones a partir de verificaciones periódicas, teniendo en cuenta los caudales bajos de operación comúnmente presentados en las mediciones comerciales e industriales; entendiendo por verificación el aporte de evidencia objetiva de que un elemento satisface los requisitos especificados. Concretamente, en dichas verificaciones se busca determinar el error de medición del medidor instalado in-situ, en donde es importante la ejecución de un método práctico a través de un dispositivo que se posea robustez para trabajo en campo y que use la menor cantidad de recursos.



Este equipo se diseñó entonces, en función de realizar esta verificación *In-Situ* con el fin de disminuir de manera apreciable los costos y riesgos involucrados en la logística para la calibración de medidores de gas instalados en campo, cuando se envían a un laboratorio de metrología. Todo esto, a través de una estructura compacta, portable con alta robustez, alto nivel de automatización, que reduzca ocupación e influencia del operario y brindando alta confiabilidad en los resultados; evitando así, aquellos factores que correspondan a errores asociados a las calibraciones tradicionales y reduciendo costos innecesarios.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS:

FIG 1. Muestra una representación gráfica del conjunto que compone el probador portable con la interfaz del usuario, en donde se destacan el hardware y el servidor de Supervisión Control y Adquisición de Datos *SCADA*, junto con los componentes restantes del Probador Portable.

FIG 2. Muestra una vista horizontal lateral derecha del probador portable, en donde se identifican claramente las válvulas de fuga, la cámara de almacenamiento de gas denominada *Plenum* de entrada, las líneas de flujo para los medidores patrón y la cámara de almacenamiento de gas denominada *Plenum* de salida.

FIG 3. Muestra una vista horizontal lateral izquierda del probador portable, en donde se identifican claramente los medidores patrón, la válvula de *Bypass*, el ventilador de alto desempeño, el medidor bajo prueba y la línea de tubería asociada al mismo.

FIG 4. Muestra una vista superior interna correspondiente a la cámara de almacenamiento de gas denominada *Plenum* de entrada, en donde se pueden apreciar claramente los componentes internos, relacionados a este dispositivo.

FIG 5. Muestra una vista horizontal del corte plano medio correspondiente a la cámara de almacenamiento de gas denominada *Plenum* de entrada, en donde se pueden apreciar en detalle sus componentes internos y un detalle del filtro de entrada.

FIG 6. Muestra una vista superior interna correspondiente a la sección del probador portable, compuesta por la cámara de almacenamiento de gas denominada *Plenum* de salida, la válvula de *Bypass*, y las líneas de flujo.

FIG 7. Muestra el diagrama de flujo para el algoritmo de operación general para el probador portable.

FIG 8. Muestra en detalle el diagrama de flujo asociado al algoritmo de la verificación de medidores bajo prueba consecuente del algoritmo presentado en la Figura FIG 7.



FIG 9. Muestra el diagrama de flujo para la arquitectura de diseño para los programas de servidor y sistema de Supervisión Control y Adquisición de Datos SCADA, en conjunto con la Herramienta de Análisis de Datos HAD.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN:

La presente solución tecnológica se enfoca a la verificación metrológica de los medidores de gas de los clientes comerciales, industriales y demás relacionados a las líneas de flujo de transporte y distribución de gas. El tipo, tamaño y designación de este tipo de medidores es muy variado, lo que resulta en una necesidad de intervalos de operación para lo que se exige gran variedad de caudales de prueba.

Dentro de los requisitos a considerar, está la necesidad de mantener la reproducibilidad y repetibilidad del proceso, y mitigar errores por métodos propios de procedimientos de verificación manuales. Como resultado de esta necesidad se implementó un sistema con alto grado de automatización, desarrollado con todos los diagnósticos previos necesarios para garantizar que el proceso de verificación se lleve a cabo de manera confiable y bajo requisitos establecidos por las diversas recomendaciones técnicas internacionales aplicables.

Considerando la necesidad de cubrir un amplio intervalo de medida en términos de caudal y el gran número de posibles caudales de prueba, la opción preferible para el probador portable es utilizar un patrón de volumen de gas lineal. Dentro de los medidores lineales se escoge preferiblemente la tecnología de lóbulos rotativos (aunque puede ser escogida entre las tecnologías de turbinas, ultrasónico y máscos térmicos), de manera que se pueda cubrir de forma adecuada el intervalo de medida propuesto.

Con esta selección el proceso de verificación se lleva a cabo por el método de comparación directa entre el volumen de gas totalizado por al menos un medidor bajo prueba y el volumen de gas totalizado por al menos un medidor patrón a las mismas condiciones.

Con el fin de cubrir de la forma más adecuada todo el intervalo de medida, se implementan dentro del sistema de verificación al menos dos medidores preferiblemente de tipo rotativo como medidores patrones. Cuya designación corresponde al rango de operación adecuado según el flujo volumétrico que pase a través del sistema de verificación. Estos patrones transmiten la información del volumen medido mediante una señal de pulsos tipo NAMUR.

De la tecnología utilizada para los patrones de verificación se obtiene el modelo de medida que relaciona los elementos variables en la verificación de elementos de medida de volumen con un resultado de error porcentual que permite conocer de manera cuantitativa el nivel de exactitud que tiene el dispositivo de medida bajo prueba.



Con base en las variables identificadas se definen los instrumentos de medida a utilizar, buscando que la transmisión de la información desde estos hacia la plataforma de control se realice utilizando señales estándar.

Además se debe considerar que la plataforma de control requiere un actuador para realizar el ajuste del caudal de prueba y los dispositivos de adecuación de la señal generada por los patrones.

Una de las formas preferidas de realización del probador portable, tal como menciona la invención, permite la verificación de medidores en campo. El probador se caracteriza por tener un módulo de verificación que se acopla a los medidores bajo prueba. Para esta verificación, el verificador se caracteriza porque desarrolla un algoritmo que transforma los datos generados por el medidor en una curva de verificación que relaciona el error porcentual de medición con el caudal de operación de los medidores de flujo.

La práctica de verificación consiste en obtener los valores de “error de medición [%]” del medidor bajo prueba en diferentes valores (puntos) de “caudal”. Los resultados obtenidos se encuentran asociados a un rango de valores que representan los niveles de incertidumbre asociados a la determinación del error en cada punto de verificación.

El proceso de verificación se lleva a cabo por el método de comparación directa, que en el caso del probador, consiste en instalación en línea de los medidores con el propósito de comparar el volumen totalizado por un medidor bajo prueba y el volumen de gas totalizado por un medidor patrón considerando la medición de presión y temperatura en cada uno de los medidores, con el fin de realizar correcciones por condiciones termodinámicas a partir de las ecuaciones de estado de los gases ideales, y al final poder obtener como resultado el error del medidor bajo prueba aplicando el siguiente modelo matemático:

$$E_{MUT} [\%] = \left[\left(\frac{V_{MUT}}{V_{MUT}} \left(\frac{P_{MUT} (T_{MM} + 273,5)}{P_{MM} (T_{MUT} + 273,5)} \right) \cdot \left(1 + \frac{\%E_{MM}}{100} \right) \right) - 1 \right] \times 100$$

Ecuación 2.

Modelo Matemático Medición de Error en Medidores bajo Prueba

En donde:

V_{MUT} = Flujo volumétrico del gas en medidor bajo prueba.

P_{MUT} = Presión del gas en el medidor bajo prueba.

P_{MM} = Presión del gas en el medidor patrón.

T_{MUT} = Temperatura del gas en el medidor bajo prueba.

T_{MM} = Temperatura del gas en el medidor patrón.

$\%E_{MM}$ = Porcentaje de error en medidor patrón.

E_{MUT} = Porcentaje de error en medidores bajo prueba

Para esta verificación, el probador se caracteriza porque ejecuta un algoritmo que transforma los datos generados en la prueba de verificación, en una curva de verificación



que relaciona el error porcentual de medición con el caudal de operación de los medidores de flujo. Para cada punto de la curva que relaciona el error porcentual en los datos del medidor bajo prueba y el caudal de operación. Preferiblemente se debe hacer el experimento y ejecutar la ecuación como mínimo 3 veces.

En este orden de ideas el probador cuenta con al menos un medidor patrón, considerando la necesidad de cubrir un amplio intervalo de medida en términos de caudal y la necesidad de reproducir un amplio número de posibles caudales de prueba; por tanto la opción preferible para ello es utilizar un patrón de volumen de gas lineal.

Dentro de los medidores lineales se escoge preferiblemente la tecnología de lóbulos rotativos (aunque puede ser escogida entre las tecnologías de turbinas, ultrasónico y másicos térmicos), de manera que se puede cubrir de forma adecuada el intervalo de medida propuesto sin que su desempeño se vea afectado por las condiciones de instalación en espacio reducido que plantea un dispositivo compacto y portable.

Aun representando la mejor alternativa como patrón, los medidores rotativos, por poseer sistema mecánico, compuesto de lóbulos, piñones y rodamientos, y a raíz de las inercias implícitas en este tipo de sistemas; no poseen el mismo desempeño en todo su intervalo de operación. En los puntos más bajos de caudal este patrón pierde su virtud de linealidad, debido a que su velocidad de revolución es constante, por lo que el medidor es menos repetible y reproducible y la resolución del medidor se hace insuficiente para garantizar los niveles de incertidumbre requeridos para el proceso.

Con el fin de cubrir de la forma más adecuada todo el intervalo de medida, se implementan dentro del probador portable al menos dos medidores preferiblemente de tipo rotativo como patrones. Cuya designación corresponde al rango de operación adecuado según el flujo volumétrico que pase a través del sistema de verificación. Se usa al menos un medidor patrón de tamaño pequeño tal y como se describe en la invención para trabajar en el intervalo $[1 - 25] \text{ m}^3/\text{h}$ y al menos un medidor patrón de tamaño normal, tal y como se describe en la invención para operar en el intervalo superior $[25 - 250] \text{ m}^3/\text{h}$. Estos patrones son de alta resolución y por tanto transmiten la información del volumen medido mediante una señal de pulsos de alta frecuencia tipo NAMUR.

Preferentemente, el fluido de prueba es seleccionado convenientemente como aire a condiciones atmosféricas. Los diferentes valores de flujos de prueba son generados por succión mediante un dispositivo de generación de vacío que puede ser seleccionado preferiblemente entre un ventilador de alto desempeño, u otra turbo maquinaria relacionada a fluidos compresibles.

Para que los resultados de estas verificaciones sean confiables, se debe garantizar la hermeticidad del sistema. Para que el método de comparación directa sea válido, no



deben existir fugas en el volumen comprendido por el medidor bajo prueba, el medidor patrón y el tramo de tubería que los une.

En una realización preferida, el Probador portable está compuesto de al menos una válvula de fugas, cuya estructura acoplada al sistema de medidores permite de manera automática registrar las fugas relacionadas a las mediciones e interacciones entre el medidor bajo prueba y el medidor patrón. La válvula de fugas puede ser, preferiblemente mas no únicamente, limitada de tal manera que esté compuesta de la siguiente manera:

- Un tapón expansible elaborado en bordes de polímero rígido, latón, bronce, acero inoxidable, titanio, hierro u otro material con características mecánicas similares, y un cilindro de expansión construido en cloropreno, un polímero elástico de densidad variable, o un compuesto con características mecánicas similares. El tapón expansible descrito, está acoplado a la entrada de la línea de flujo de manera que selle cualquier salida de volumen dentro del probador portable.
- Un acople de apertura/cierre de válvula elaborado en polímero rígido, polímero rígido, latón, bronce, acero inoxidable, titanio, hierro u otro material con características mecánicas similares.

Preferentemente, la válvula de fugas permite mediante el uso del tapón expandible, sellar la línea de flujo en conjunto con el uso del ventilador de alto desempeño, y permite llevar el volumen contenido dentro del probador portable a una presión diferente a la atmosférica.

De manera preferida, la válvula de fugas durante el cierre y posterior estabilización térmica, evalúa la hermeticidad, de manera que dentro del probador portable se consigue monitorear las variaciones significativas de los valores de la presión interna dentro de un tiempo establecido, de acuerdo con los resultados provenientes de un sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA.

Una de las posibles realizaciones de la invención, constituye un probador portable, con al menos dos medidores patrón, acoplados con al menos una válvula de fugas cada uno, con las que es posible seleccionar el patrón necesario en determinada etapa del proceso de verificación, y continuar con el concepto de la prueba de fugas llevada en al menos dos medidores.

Los medidores bajo prueba provienen de instalaciones en campo y a pesar de que se mantengan unas buenas prácticas de limpieza, estos mantienen suciedades inherentes.

Considerando este aspecto se identificó que la integridad, y en consecuencia el desempeño de los medidores patrón, se ven afectados por partículas y suciedad provenientes de medidores bajo prueba.



El probador portable tal y como se describe en la invención está compuesto de un filtro.

Los diferentes valores de flujo, requeridos en la verificación son ajustados automáticamente por un sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA, mediante el acople de elementos de control, dentro mecanismo conocido como control proporcional integrado derivativo (PID).

Con base en las variables implícitas en el modelo matemático se definen los instrumentos de medida a utilizar, buscando que la transmisión de la información desde estos hacia la plataforma de control se realice utilizando señales estándar.

El sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA permite obtener al menos las variables indispensables en el proceso (Presión, Temperatura, Volumen, entre otros).

El sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA está compuesto al menos de dos elementos:

El primer elemento se trata de un dispositivo seleccionado preferiblemente entre controlador de automatización programable PAC o controladores lógicos programables PLC, estos dispositivos comprenden como mínimo un conjunto formado por un controlador (típicamente una unidad de computación), y una o múltiples bases de datos que lo interconectan todo. Adicionalmente, cualquiera de los dispositivos seleccionados cuenta con una serie de módulos de entrada y salida de señales relacionados a dispositivos de interfaz.

El segundo elemento se trata de un software controlado, manipulado y evaluada por una interfaz que orienta al usuario. La secuencia lógica del software está configurada de manera tal que sigue un proceso sistemático.

Los elementos ejecutan de manera automática cada uno de los pasos de la prueba y aumentan la precisión de los resultados disminuyendo las fuentes de incertidumbre asociadas a la intervención del operario.

Preferentemente, el probador portable se compone de una Herramienta de Análisis de Datos HAD, que trata de una aplicación de software que mediante la interacción con el sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA carga de forma automática las mediciones y resultados obtenidos durante la verificación, realiza cálculos del error y estima de incertidumbre asociada al error del medidor bajo prueba.

De acuerdo con el estado de la técnica previo, la interfaz de usuario del sistema de adquisición, supervisión y control de datos SCADA, resulta ser un software que requiere su instalación hacia un dispositivo de cómputo. Adicionalmente, la herramienta de análisis de datos HAD opera sobre un software de operaciones matemáticas y/o sobre



un paquete de ofimática con hojas de cálculo, en donde en cualquiera de los casos previamente presentados, estos deben ser instalados en un equipo de cómputo. Ambos elementos limitan la opción de portable al probador, en tanto a que requieren dispositivos auxiliares que dificultan la instalación y movilidad del probador de gas.

De igual forma, al tratarse de medidores instalados en puntos de transferencia de custodia, resulta importante demostrar toda transparencia del proceso. Por lo tanto es importante brindar la posibilidad de ver la ejecución de la verificación en tiempo real desde en un lugar remoto.

En una de las posibles realizaciones de la invención el probador portable se compone de una interfaz entre el dispositivo y el usuario remoto o local, que puede ser visualizada y operada desde cualquier dispositivo móvil y sin necesidad de instalar software adicional al que trae por defecto.

En una realización preferida de la invención, el equipo comprende un dispositivo denominado "Servidor de supervisión, control y adquisición de datos" el cual permite acceder a la interfaz entre el dispositivo y la persona desde cualquier dispositivo móvil (celular, Tablet o PC) con conexión *Wi-Fi*. Lo único que se requiere es tener un explorador de internet, ya que la interfaz está hecha para entorno web.

En los casos en los cuales se requiera, y exista acceso a la red Celular 3G, es posible auditar el proceso en tiempo real desde otro equipo remoto (ubicado por ejemplo en una oficina central).

Preferentemente, el probador portable está proyectado para verificar medidores industriales de gas en su mayoría de tipo rotativo y turbina, debido a que son estas dos tecnologías las más difundidas en los sistemas de medición de gas, en la actualidad. Cada una de estas tecnologías posee ciertas limitaciones en su uso, asociadas a su modo de operación:

Los medidores rotativos son medidores de desplazamiento positivo, lo cual significa que miden a partir de acumulaciones subsecuentes de paquetes de gas. Tales paquetes generan pulsaciones periódicas de presión (en consecuencia fluctuaciones en el flujo).

Por su parte, la tecnología turbina se caracteriza por medir a partir del giro que genera a unos álabes o hélices el paso del gas a través del medidor. Las hélices giran proporcionalmente con la velocidad del gas (v) y de esta manera se determina el flujo (Q) como el producto de la velocidad (v) y el área transversal del medidor (A).

Ahora bien, en algunos casos y en algunos caudales, cuando dos medidores rotativos son conectados en serie y son usados en una comparación directa, estas pulsaciones causan resonancias en el sistema y, asociado a esto, un desempeño impredecible de cualquiera de los medidores, ya sea el medidor patrón o del medidor bajo prueba.



De la misma manera, cuando existen interacciones entre medidores de rotativos y de turbinas, las pulsaciones generadas por los medidores rotativos causan aceleraciones y desaceleraciones generando en los álabes de las turbinas, generando en la verificación, resultados no representativos del desempeño real del medidor.

En algunos casos también se presentan errores atribuidos a las resonancias del sistema.

Por lo tanto, una de las disposiciones para la realización del probador portable tal como se describe en la invención está desarrollada en función de la mitigación de las pulsaciones de los medidores patrón. En una de las posibles realizaciones de la invención, el probador portable está compuesto preferiblemente por al menos un medidor rotativo de doble lóbulo tipo referencia.

El medidor rotativo de lóbulo esta preferiblemente conformado por la disposición del juego de dos lóbulos, con un desfase angular entre sí, que atenúa las pulsaciones.

El probador portable tal y como se describe en la invención está compuesto de una cámara de almacenamiento de gas denominada *Plenum*, junto con un Sistema de filtrado acústico y un dispositivo para el filtrado de partículas instalado en su interior. El sistema de filtrado junto con la cámara de almacenamiento de gas denominada *Plenum* permiten lo siguiente:

- A partir del volumen (cantidad) de fluido acumulado al interior del *plenum*, se logra homogenizar el flujo para mitigar el efecto de las fluctuaciones que llegan a los medidores patrón, además de estabilizar las condiciones de presión y temperatura del fluido.
- Atenuar las ondas de presión (ondas acústicas) aguas abajo del medidor bajo prueba, por medio de un filtro, con recubrimiento absorbente de ondas acústicas.
- Realizar filtración del material particulado con tamaño ≥ 40 micrómetros derivado de los medidores bajo prueba o del ambiente, permitiendo proteger la integridad de la cámara de medición y de los lóbulos de los medidores patrón. Se buscó además minimizar el uso de espacio, integrando el filtro dentro del *plenum*.

Preferiblemente, para obtener repetibilidad y reproducibilidad en el desempeño de los medidores patrón y medidores bajo prueba es importante garantizar la estabilidad en los valores de caudal durante todo tiempo que dura una prueba. La estabilidad debe darse en todo el intervalo de operación del probador. En los altos caudales es fácil lograr muy buena estabilidad, porque el ventilador de alto desempeño opera a altas revoluciones, en un régimen bastante estable. Sin embargo a bajos caudales se dificulta la estabilidad debido a que en estos puntos de operación el motor del ventilador de alto desempeño está funcionando en un régimen apenas superior al par de arranque.



Preferentemente, el probador portable está compuesto por una cámara de almacenamiento de gas denominada *Plenum* de salida y una válvula, denominada válvula de *Bypass*. La cámara de almacenamiento de gas denominada *Plenum* de salida junto con la válvula de *Bypass* permite lo siguiente:

- Estabilizar pequeñas variaciones del caudal, atribuidas al funcionamiento del ventilador de alto desempeño por medio de un volumen de estancamiento.
- Con la apertura de la válvula de *Bypass* se exige mayor trabajo al ventilador de alto desempeño para que opere en un régimen mucho más estable, lo que se traduce en una mayor estabilidad en los bajos caudales.

Una forma preferida de realización de la invención se describe en la FIG 1., en la cual se presenta un probador portable de medidores de gas *in Situ* que comprende un sistema de verificación compuesto de al menos dos medidores patrón de volumen de gas lineal (1) y (2), ubicados paralelamente, de manera que permiten cubrir de forma adecuada el intervalo de medida propuesto. Estos dispositivos se encuentran ubicados en serie con un medidor bajo prueba (5), de manera que se permite la comparación directa bajo las mismas condiciones entre ambos tipos de medidores.

Los medidores patrón (1) y (2), se caracterizan por estar contruidos de acuerdo al flujo volumétrico que pasa a través del sistema de verificación. Estos medidores son preferiblemente de tipo rotativo, y están acoplados cada uno a unas líneas de flujo (9) y (10), las cuales se encuentran descritas en mayor detalle de acuerdo a la FIG 2.

Entre los medidores patrón (1) y (2) y el medidor bajo prueba (5), se encuentra ubicado una cámara de almacenamiento de gas denominada *Plenum* de Entrada (8), que está compuesto de un filtro que se describe con mayor profundidad de acuerdo a las FIGS 4 y 5, caracterizado por ser una cámara que posee un sistema de filtrado acústico y un dispositivo para el filtrado de partículas instalado en su interior.

El medidor bajo prueba (5) se encuentra introducido en una tubería asociada (6) compuesta por dos secciones principales denominadas *tubería aguas arriba* (6A) y *tuberías aguas abajo* (6B), que permiten la circulación del volumen de gas hacia el probador portable. Al medidor bajo prueba (5) como a los medidores patrón (1) y (2) se les acopla un módulo de verificación (19), tal y como se describe en la FIG 1; de manera que dicho modulo permite recoger y transformar los datos obtenidos por el medidor bajo prueba (5) a partir de la instrumentación de control que incluye al menos un transmisor (no mostrado) en cada uno de los dispositivos, tal que permite medir los datos correspondientes a presión, temperatura y flujo volumétrico.

Cada medidor patrón (1) y (2), se encuentra acoplado a por lo menos una línea de flujo (9) y (10), las cuales resultan de tuberías, descritas en mayor detalle según la FIG 2;



por tanto las líneas de flujo (9) y (10), transportan el gas hacia un ventilador de alto desempeño (3).

El ventilador de alto desempeño (3) se caracteriza por ser un dispositivo de generación de vacío que puede seleccionarse como cualquier turbo maquinaria relacionada a fluidos compresibles que logra los efectos de vacío dentro del probador portable.

Acopladas para cada uno de los medidores patrón (1) y (2), se encuentran respectivamente las válvulas de fugas (11) y (12), las cuales permiten mediante el uso de un tapón expandible, sellar la línea de flujo en conjunto con el uso del ventilador de alto desempeño (3), y llevar el volumen contenido dentro del probador portable a una presión diferente a la atmosférica.

Entre los medidores patrón (1) y (2) y el ventilador de alto desempeño (3), se encuentra establecido una cámara de almacenamiento de gas denominada *Plenum* de salida (14), acoplado a una válvula *Bypass* (15), la cual se explica en mayor detalle de acuerdo a la FIG 6.

Los medidores patrón (1) y (2) se encuentran conectados a un sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (4), que mediante el acople de instrumentos de control provistos en el módulo de verificación (19), ajustan automáticamente los datos relacionados a los valores de flujo provistos por el probador portable. Dicho procedimiento es continuamente verificado y monitoreado a través de un servidor de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (18) el cual permite acceder a la interfaz entre el dispositivo y la persona desde un dispositivo móvil (celular, Tablet o PC) (20) con una conexión Wi-Fi desde donde se puede hacer cualquier modificación, en tanto esta sea autorizada.

La FIG 2., describe en detalle los componentes relacionados a una realización posible del probador portable, en donde se identifican las cámaras de gas *Plenum* de Entrada (8) y *Plenum* de Salida (14) y las válvulas de fugas (11) y (12); dichas válvulas en función de la estabilización térmica y hermeticidad, de manera que dentro del probador portable se consigue monitorear las variaciones significativas de los valores de la presión interna dentro de un tiempo establecido, de acuerdo con los resultados provenientes del sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (4), previo a la verificación del medidor bajo prueba (5).

La FIG 3., describe en detalle los componentes relacionados a una realización posible del probador portable, de donde se identifica en detalle, la integración del medidor bajo prueba (5) con la tubería asociada (6), y un detalle de los medidores patrón (1) y (2), de tal forma que se evidencia su posición paralela y su estructura normal, seleccionada preferiblemente bajo tecnología de lóbulos rotativos, preferiblemente conformados por la disposición del juego de dos lóbulos, con un desfase angular entre sí. Dichos



dispositivos se encuentran de igual forma conectados al *Plenum* de entrada a través de unas líneas de entrada (21) y (22).

Además, la FIG 3, describe en detalle la ubicación de una válvula de *Bypass* (15), acoplada al *Plenum* de salida (14) lateralmente, de manera que se define como una válvula de desvío de aire ubicada ortogonalmente al ventilador de alto desempeño (3), tal y como se describe en la figura, de forma que permite estabilizar el flujo de succión, dentro del probador portable.

Las FIG 4. Y FIG 5., describen en detalle la estructura relacionada a una realización del probador portable, que incluye el *Plenum* de entrada (8) conectado a las líneas de entrada (21) y (22), de tal forma que dicho *Plenum* se compone de un sistema de filtrado acústico (16) y un dispositivo para el filtrado de partículas (17) instalado en su interior; el sistema de filtrado acústico (16) se compone de una serie de elementos como prominencias de tamaño entre los 0 mm y 30 mm que en conjunto forman la superficie interior del sistema de filtrado acústico (16), de tal forma que tienen una estructura uniforme al interior del *Plenum* de entrada. El dispositivo para el filtrado de partículas tal y como se indica en las figuras, es elaborado a partir de un material metálico con un tamaño entre 40 y 100 micrómetros por poro distribuido uniformemente.

La FIG 6., describe en detalle la estructura relacionada a una realización del probador portable, que incluye el *Plenum* de salida (14), acoplado a la válvula de *Bypass* (15), y su conexión a las líneas de flujo (9) y (10), de manera que los acoples se pueden hacer a partir de uniones bridadas, soldadas o roscadas.

El método de verificación asociado al dispositivo probador portable, se describe de acuerdo a las figuras FIG 7, FIG 8 y FIG 9, las cuales permiten visualizar la secuencia lógica de operación, relacionada al funcionamiento y metodología de ejecución del probador portable.

En la FIG 7. Se menciona el proceso general de verificación asociado al probador portable que incluye las siguientes etapas:

Etapas 1. Inicio del proceso

Se inicia el proceso de revisión, instalación e inicialización del probador portable previo al procedimiento de verificación de medidores bajo prueba, a partir de los siguientes pasos:

- El personal autorizado desmonta el medidor bajo prueba (5) de las tuberías de gas.
- El medidor bajo prueba (5) debe ser examinado físicamente para determinar si es apto para verificación. Sus mecanismos no deben estar obstaculizados y debe poseer un nivel de limpieza aceptable.



- Se procede al acople del medidor bajo prueba (5) con tubo aguas abajo (6b).
- Se instala el medidor bajo prueba (5) usando un juego empaques de caucho para garantizar la hermeticidad del montaje.
- Se procede al acople del tubo aguas arriba (6a) con el medidor bajo prueba (5).
- Se instalan los instrumentos de control del módulo de verificación (19) en conexión al medidor bajo prueba (5) con el sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (4), y en consecuencia con el probador portable.
- Se procede a encender el probador portable.
- Por medio de un dispositivo móvil (20) se procede a hacer enlace con la red Wi-Fi del probador. Se ingresa a la interfaz entre el dispositivo y la persona.

Etapas 2. Confirmación de datos de verificación.

Los datos deben corresponder con la configuración realizada desde el banco de datos, por tanto siguen el siguiente procedimiento algorítmico:

- Se procede a ingresarle a la interfaz todos los datos necesarios para iniciar la verificación:
 - Datos del Servicio: Datos que identifican el servicio de calibración como lo son: solicitante, dirección, fecha de recepción, "ID" o código de identificación del servicio.
 - Datos del medidor bajo prueba (5): El tipo de medidor, fabricante, modelo, designación y número de serie.
 - Especificaciones del medidor bajo prueba (5): Estado del medidor a verificar, resolución, intervalo de medida (acotado por el caudal mínimo y máximo), tipo de señal de pulsos.
- Se verifican los datos a partir de la supervisión directa o indirecta del medidor bajo prueba (5), en determinado caso de que sean verídicos, se procede al siguiente ítem, de lo contrario, se vuelven a ingresar las especificaciones descritas anteriormente.
- Se procede a configurar los parámetros propios de la calibración:
 - Número y los valores de cada uno de los caudales que se van a correr.
 - Cuánto volumen se va a dejar pasar en cada caudal.
 - Número de veces que se va a ejecutar un caudal (repeticiones).

Etapas 3. Verificación de la aptitud de los instrumentos para iniciar el proceso de calibración.

Se realiza la prueba de aptitud de los instrumentos, donde es necesario que se verifique la conexión de todos los elementos que componen el conjunto módulo de verificación (19) y el sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (4)

Etapas 4. Verificación de la hermeticidad del volumen de calibración.

Prueba realizada a vacío. Donde se verifica la operatividad del sistema de generación de flujo:



- Se procede a cerrar las válvulas de fugas (9) y (12).
- Se procede a sellar las líneas de flujo (10) y (11).
- Se enciende el ventilador de alto desempeño (3), llevando el volumen contenido dentro del probador portable a una presión inferior a la atmosférica.
- Se monitorean las variaciones significativas de los valores de la presión interna dentro de un tiempo establecido, los resultados se registran y procesan en el sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (4).
- De acuerdo a los resultados obtenidos, se comprueba a partir del cambio sustancial de la presión en el probador portable, si existen fugas, en determinado caso se debe corregir la instalación de los medidores y la ejecución de la prueba de fugas de nuevo; de lo contrario, se pasa a la siguiente etapa.

Etapas 5. Verificación de la recepción adecuada de pulsos emitidos por los medidores patrones y por el Medidor bajo prueba.

Se realiza prueba de recepción adecuada de pulsos emitidos por los medidores patrones (1) y (2) y por el medidor bajo prueba (5), a través del módulo de verificación (19), se comparan los datos en tiempo real, en cuyo caso de que no se tengan en cuenta los pulsos tipo NAMUR relacionados al volumen de gas medido, se procede a realizar correcciones relacionadas al módulo de verificación (19), el sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (4) y el servidor de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (18); de lo contrario se procede a la siguiente etapa.

Etapas 6. Ejecución de cada uno de los caudales de verificación y el número de repeticiones programadas para cada uno. Adquisición y registro de valores de magnitudes asociadas al proceso.

Se realiza la verificación del medidor bajo prueba (5) teniendo en cuenta los puntos de ajuste equivalentes a los caudales de verificación, cada caudal de verificación posee individualmente un numero de repeticiones programadas desde el inicio del proceso, para lo cual, el conjunto compuesto de: el módulo de verificación (19), el sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (4) y el servidor de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (18), permiten el control, manipulación y evaluación del proceso de verificación.

En la FIG 8, se describe el proceso que se relaciona al método de verificación de los medidores bajo prueba (5), tal y como procede el probador portable.

- Se procede a establecer un caudal de prueba, orientado desde los datos de verificación, procedentes de la etapa de confirmación de datos de calibración. En determinado caso en que el caudal evaluado no proceda con los datos correspondientes a la verificación que se desea hacer sobre el medidor bajo prueba, se efectúa la corrección necesaria y se vuelve a calcular el caudal de prueba que será efectuado sobre los medidores bajo prueba.



- Se procede a generar estabilidad térmica dentro del probador portable, a partir del aseguramiento de las válvulas de fuga (9) y (12) y la disminución de la presión, junto con la hermeticidad del sistema a partir del funcionamiento del ventilador de alto desempeño (3).
- Ajustadas las condiciones de operación del probador portable y la estabilidad térmica, se procede a la toma de muestras de acuerdo al número de pulsaciones, repeticiones y puntos necesarios para construir a partir de los datos generados en la prueba de verificación una curva de verificación que relaciona el error porcentual de medición con el caudal de operación de los medidores de flujo.
- Se tiene en cuenta que para cada punto de la curva que relaciona el error porcentual en los datos del medidor bajo prueba y el caudal de operación debe efectuarse un número de repeticiones, correspondiente a un número de pulsos totales, y que dicho punto hace parte de un caudal de prueba establecido dentro de la gráfica que será modificado, dando reinicio al proceso desde el establecimiento del caudal de prueba.
- Una vez generados todos los puntos necesarios para realizar la curva de verificación, se procede a finalizar la historización de variables, que concluye con el almacenamiento de los datos, para su posterior tratamiento, y cálculo de incertidumbre. Todo esto a través de la interacción existente entre el sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (4) y la herramienta de análisis de datos HAD, quienes emiten las resoluciones finales del estado de verificación del medidor bajo prueba (5), de acuerdo a normativa y comparación directa, ingresada inicialmente en la etapa de confirmación de datos de calibración.
- Todo el procedimiento es monitoreado, controlado y actuado a partir del conjunto: módulo de verificación (19), sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (4) y servidor de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (18); desde un dispositivo móvil (celular, Tablet o PC) (20) manejado por el usuario local o remoto.

En la FIG 9, se menciona la arquitectura de diseño preferida para el programa de ordenador que relaciona el sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos SCADA (5) y la Herramienta de Análisis de Datos HAD, en relación con el probador portable y el usuario, todos de acuerdo con los procedimientos descritos por las figuras FIG 7, y FIG 8.

La aplicación de software denominada herramienta de análisis de datos HAD, se define como un programa de ordenador asociado al sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (4), cuya estructura a diferencia del estado de la técnica precedente, está programada de tal manera que no necesita la instalación de ningún programa de instalación, ni un equipo auxiliar, dado que el sistema se encuentra conectado a un servidor de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (18), mediante un algoritmo programado, que está configurado para ser visto a través de cualquier conexión tipo Wi-Fi, o por medio una red celular o satelital, por medio de una aplicación web. Dicha aplicación, se encuentra construida a partir de una serie de códigos fuente, generados por el lenguaje de programación denominado *Visual Basic* (aunque



puede ser escogido entre cualquier lenguaje de programación orientado a la estructuración de programas de ordenador) en conjunto con una plantilla de cálculo.

El método de interacción entre el sistema de supervisión, Control y Adquisición de Datos SCADA, y la Herramienta de Análisis de Datos HAD, se ejecuta bajo los siguientes procedimientos:

- Durante los procedimientos correspondientes a la interpretación de datos, en la etapa 2 denominada “Confirmación de datos de calibración” descrita anteriormente; el sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA, actúa preferiblemente a través del controlador de automatización programable PAC, mediante la actualización y transmisión de los datos ante el usuario en conjunto con el servidor de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (18).
- De igual forma, durante los diagnósticos previos, que describen las etapas 3, 4 y 5 descritas previamente; el sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (4), actúa preferiblemente a través del controlador de automatización programable PAC, por medio de la transmisión de los datos, y alertas de verificación, que son inmediatamente transmitidas al usuario, a través del servidor de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (18).
- Por último, en la etapa de verificación del medidor bajo prueba (5), es el controlador de automatización programable PAC, quien permite el monitoreo y control del proceso durante etapa de ejecución, además de recibir la información proveniente de los distintos puntos medidos a lo largo del proceso; y almacenar dicha información en una base de datos interna correspondiente al sistema de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (4).
- La base de datos interna, recibe la información proporcionada por el controlador de automatización programable PAC y en conjunto, con los datos ingresados inicialmente en la interfaz, codifica la información y la envía a la Herramienta de Análisis de Datos HAD, conectada al servidor de supervisión, control y adquisición de datos SCADA (18), quien permite el control y manipulación de la información por parte del usuario.
- La Herramienta de Análisis de Datos HAD, a través de su algoritmo de proceso realiza el tratamiento numérico de la información suministrada a partir de los parámetros del modelo matemático suministrados por el probador portable, y obtiene como resultado la tabulación, gráfica y ordenamiento de los resultados, que junto con la estimación de la incertidumbre asociada a la verificación del medidor bajo prueba, emite un reporte denominado “Certificado de verificación” como resultado final del proceso de verificación basado en la normativa adecuada.

El probador portable de medidores de gas industriales *in-situ* y el método de verificación relacionado al probador portable, realizan una verificación del medidor bajo prueba (5), al menos con los mínimos componentes descritos previamente, mediante el uso de dispositivos móviles que conectados a una interfaz proveen al usuario la capacidad de controlar, evaluar y manipular las múltiples variables que comprenden el procedimiento,



y obtener resultados confiables sin desviaciones significativas de acuerdo a los parámetros ajustados desde su inicio.

Se debe entender que aunque la presente invención ha sido específicamente divulgada por una forma de realización preferida y unas características opcionales, cualquier modificación, mejora y/o variación de la invención en el presente documento divulgado puede derivar de la deducción de expertos en la técnica. Además, tales modificaciones, mejoras y variaciones se consideran que están dentro del alcance de esta invención. El dispositivo y método proporcionados aquí son representativos de realizaciones preferidas y se exponen para ejemplificar el concepto inventivo de la tecnología, es decir, son a modo de ejemplo y no están destinados como limitaciones del alcance de la invención; se sobreentiende que una persona versada en la materia podrá suponer algunos cambios obvios con respecto a la descripción anterior.



CÁMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA

CERTIFICADO GENERADO A TRAVÉS DE LAS VENTANILLAS
LUGAR Y FECHA DE EXPEDICIÓN: BUCARAMANGA, 2015/08/19 HORA: 16:53:8
6816959

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN: GNBOQBE2AC

LA PERSONA O ENTIDAD A LA QUE USTED LE VA A ENTREGAR EL CERTIFICADO PUEDE VERIFICAR EL CONTENIDO Y CONFIABILIDAD, INGRESANDO A WWW.CAMARADIRECTA.COM OPCIÓN CERTIFICADOS ELECTRONICOS Y DIGITANDO EL CÓDIGO DE VERIFICACIÓN CITADO EN EL ENCABEZADO. ESTE CERTIFICADO, QUE PODRÁ SER VALIDADO POR UNA ÚNICA VEZ, CORRESPONDE A LA IMAGEN Y CONTENIDO DEL CERTIFICADO CREADO EN EL MOMENTO EN QUE SE GENERÓ EN LAS VENTANILLAS O A TRAVÉS DE LA PLATAFORMA VIRTUAL DE LA CÁMARA.

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL ENTIDAD SIN ANIMO DE LUCRO DE:
CORPORACION CENTRO DE DESARROLLO TECNOLOGICO DEL GAS

EL SECRETARIO DE LA CAMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA, EN EJERCICIO DE LAS FACULTADES CONFERIDAS POR LOS ARTICULOS 43 Y 144 DEL DECRETO 2150 DE 1.995, DECRETO 0427 DE 1.996 Y CON FUNDAMENTO EN LAS INSCRIPCIONES REALIZADAS POR LA ENTIDAD.

C E R T I F I C A

FECHA DE RENOVACIÓN: MARZO 06 DE 2015

C E R T I F I C A

REGISTRO: 05-502936-26 DEL 2000/02/16
NOMBRE: CORPORACION CENTRO DE DESARROLLO TECNOLOGICO DEL GAS
SIGLA: CDT DE GAS
NIT: 804009247-1

DOMICILIO: PIEDECUESTA

DIRECCION : KILOMETRO 2 VIA REFUGIO SEDE UIS BARRIO GUATIGUARA
MUNICIPIO: PIEDECUESTA - SANTANDER
TELEFONO1: 6543800
TELEFONO2: 6542266
TELEFONO3: 3123505221
EMAIL : administrador@cdtdegas.com

NOTIFICACION JUDICIAL

DIRECCION: CARRERA 23 # 106 - 08 BARRIO PROVENZA
MUNICIPIO: BUCARAMANGA - SANTANDER
TELEFONO1: 6915244
TELEFONO2: 6915493
TELEFONO3: 3123505221

C E R T I F I C A

NATURALEZA: ES UNA ENTIDAD DE DERECHO PRIVADO Y PARTICIPACION MIXTA, DE CARACTER CIENTIFICO Y TECNOLOGICO, SIN ANIMO DE LUCRO, CON PATRIMONIO PROPIO, CREADA EN EL MARCO DE LA LEY 29 DE 1990 Y LAS DISPOSICIONES DEL DECRETO 393 DE 1991-NORMAS DE CIENCIA Y TECNOLOGIA-; LA LEY 344/96 (ART 16)- SENA-; LA LEY 383/97 (ART.126-3) -NUEVO ESTATUTO TRIBUTARIO-; Y POR LAS REGULACIONES PREVISTAS PARA ESTE TIPO DE ENTIDADES Y EL CODIGO CIVIL COLOMBIANO, POR LO TANTO, SE REGIRA POR LAS NORMAS

CORPORACION CENTRO DE DESARROLLO TECNOLOGICO DEL GAS

PERTINENTES DEL DERECHO PRIVADO. ESTARA INTEGRADA POR PERSONAS NATURALES O JURIDICAS, DE ORDEN PUBLICO, PRIVADO O MIXTO. PODRAN TAMBIEN SER MIEMBROS SUYOS OTRAS PERSONAS NATURALES O JURIDICAS U ORGANISMOS EXTRANJEROS, DE ACUERDO CON LAS LEYES COLOMBIANAS.

QUE POR ACTA CONST. Y ADOPCION DE ESTATUTOS DE FECHA 1999/12/20 DE LA ASAMBLEA INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 2000/02/16 BAJO EL No 7151 DEL LIBRO 1, SE REGISTRO LA ENTIDAD SIN ANIMO DE LUCRO DENOMINADA CENTRO DE DESARROLLO TECNOLOGICO DEL GAS

C E R T I F I C A

QUE POR ACTA NRO. 10, DEL 2005/02/24, INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 2005/05/19, BAJO EL NRO. 21677, DEL LIBRO I, POR ASAMBLEA GENERAL CONSTA EL CAMBIO DE DENOMINACION SOCIAL A: CORPORACION CENTRO DE DESARROLLO TECNOLOGICO DEL GAS SIGLA: CDT DE GAS.

C E R T I F I C A

QUE POR ACTA NRO. 0022 DEL 2014/08/28 DE ASAMBLEA EXTRAORDINARIA DE ASOCIADOS, INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 2014/09/03 BAJO EL NRO. 48146 DEL LIBRO 1, CONSTA: CAMBIO DE DOMICILIO AL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA.

C E R T I F I C A

QUE DICHA SOCIEDAD/ENTIDAD HA SIDO REFORMADA POR LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS:

DOCUMENTO	NUMERO	FECHA	ENTIDAD	CIUDAD	INSCRIPC.
ESCRIT. PUBLICA					
4391	2000/11/14	NOTARIA 03	BUCARAMANGA	2000/11/16	
ACTA					
10	2005/01/21	ASAMBLEA GEN	BUCARAMANGA	2005/05/19	
ACTA					
013	2007/06/24	ASAMBLEA EXT	PIEDECUESTA	2007/07/10	
ACTA					
0015	2009/03/13	ASAMBLEA GEN	BUCARAMANGA	2009/08/25	
ACTA					
	2012/09/04	ASAMBLEA EXT	BUCARAMANGA	2012/10/05	
ACTA					
0022	2014/08/28	ASAMBLEA EXT	BUCARAMANGA	2014/09/03	

C E R T I F I C A

VIGENCIA ES: DESDE EL 1999/12/20 HASTA EL 2044/08/28

C E R T I F I C A

OBJETO SOCIAL: QUE POR ACTA NO. 013 DE FECHA 24/06/2007, ANTES CITADA CONSTA: "...EL OBJETO DE LA CORPORACION CENTRO DE DESARROLLO TECNOLOGICO DEL GAS, ES EL DE CONTRIBUIR A SATISFACER LAS NECESIDADES DE LAS EMPRESAS EXPLORADORAS, EXPLOTADORAS, PRODUCTORAS, OPERADORAS, TRANSPORTADORAS, COMERCIALIZADORAS, DE SERVICIOS Y DE LOS USUARIOS DEL GAS, A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL, A TRAVES DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO, ASISTENCIA TECNICA ESPECIALIZADA Y EVALUACION DE LOS PRODUCTOS, PROCESOS Y SERVICIOS MEDIANTE ENSAYOS DE LABORATORIO, ACTIVIDADES Y ALIANZAS PARA INSPECCION Y CERTIFICACION DE MANERA QUE EL SECTOR GAS SEA MAS EFICIENTE, SEGURO Y COMPETITIVO EN EL ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE, DISTRIBUCION, TRANSFORMACION, MERCADEO Y COMERCIALIZACION DEL RECURSO. OBJETIVOS ESPECIFICOS. LA CORPORACION CENTRO DE DESARROLLO TECNOLOGICO DEL GAS, TENDRA LOS SIGUIENTES OBJETIVOS ESPECIFICOS: A.-DIRIGIR, COORDINAR Y EJECUTAR TODAS LAS ACTIVIDADES NECESARIAS PARA EL FOMENTO DE LA INVESTIGACION Y EL DESARROLLO TECNOLOGICO Y EN GENERAL DE TODAS SUS APLICACIONES INDUSTRIALES CON LA PARTICIPACION DE LAS INSTITUCIONES QUE HAGAN PARTE DEL CDT DE GAS, CON EL APOYO DE CENTROS DE INVESTIGACION NACIONALES Y DEL EXTERIOR, FOMENTANDO LA APLICACION DE SUS RESULTADOS, SU CRECIMIENTO Y RENOVACION TECNOLOGICA. B.-FOMENTAR EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA DEL GAS, PROPICIANDO LA GENERACION DE CONOCIMIENTO A TRAVES DE PROYECTOS Y PROGRAMAS SOBRE TEMAS DE INTERES EMPRESARIAL. C.- APOYAR Y FOMENTAR LA FORMACION Y LA CAPACITACION DE LOS

CORPORACION CENTRO DE DESARROLLO TECNOLOGICO DEL GAS

RECURSOS HUMANOS EN TODOS LOS NIVELES DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL SECTOR GAS, UTILIZANDO MEDIOS EDUCATIVOS FORMALES Y NO FORMALES. CONTRIBUIR A LA CONSOLIDACION DE LOS GRUPOS Y CENTROS DE INVESTIGACION QUE OPEREN EN EL PAIS, LA CREACION DE NUEVOS GRUPOS Y LA INTERRELACION CON HOMOLOGOS DEL EXTERIOR. D.- FOMENTAR LA CREACION DE EMPRESAS DE BASE TECNOLOGICA A TRAVES DE LAS INCUBADORAS DE EMPRESAS QUE OPERAN EN EL PAIS. E.- SERVIR DE INTERLOCUTOR ENTRE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES Y LOS CENTROS DE INVESTIGACION Y LOS INVESTIGADORES DE LAS UNIVERSIDADES PARA LA REALIZACION DE PROYECTOS CONJUNTOS. F.- PRESTAR ASESORIAS RELACIONADAS CON LA ELABORACION DE PROYECTOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO A LAS EMPRESAS RELACIONADAS CON EL RECURSO PARA SU PRESENTACION Y FINANCIACION A ORGANISMOS NACIONALES E INTERNACIONALES. G.- FORMULAR ESTRATEGIAS PARA LA CONSOLIDACION DE UNA CULTURA DE INVESTIGACION Y LA APLICACION DE DESARROLLOS TECNOLOGICOS QUE TIENDAN AL MEJORAMIENTO DE LOS METODOS Y APLICACIONES EN EL SECTOR INDUSTRIAL, TENIENDO EN CUENTA LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA DEL GAS EN COLOMBIA. H.- ASESORAR A LOS GOBIERNOS DEPARTAMENTALES Y MUNICIPALES PRODUCTORES DE GAS, EN LOS TEMAS DE CIENCIA Y TECNOLOGIA QUE SE IMPULSEN A TRAVES DE LAS MACRO POLITICAS DEL GOBIERNO NACIONAL. I.- IDENTIFICAR, IMPULSAR, COADYUVAR EN LA BUSQUEDA DE RECURSOS FINANCIEROS PARA REALIZAR PROYECTOS TENDIENTES A RESOLVER LOS PRINCIPALES PROBLEMAS TECNOLOGICOS DEL GAS. J.- CREAR UN BANDO DE DATOS, ASOCIADO AL SISTEMA DE INFORMACION SOBRE LOS SECTORES: ACADEMICO, INDUSTRIAL, GASIFERO, AMBIENTAL, DE LOS DIFERENTES DEPARTAMENTOS DE COLOMBIA PRODUCTORES DEL GAS. K.- INTEGRAR ESFUERZOS CON TODOS LOS CENTROS DE INVESTIGACION Y DE GESTION DE TAL FORMA QUE OPERANDO MANCOMUNADAMENTE SE CONTRIBUYA A LA EDUCACION, LA INVESTIGACION CIENTIFICA, EL DESARROLLO TECNOLOGICO Y A LOS PROCESOS DE INNOVACION. L.- APOYAR EL DESARROLLO DE UNA INFRAESTRUCTURA FISICA ARTICULADA EN EL PAIS, APROVECHANDO LA EXISTENTE, PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO Y SU APLICACION INDUSTRIAL, PROPICIANDO LA DEFENSA Y CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE. M.- PROPICIAR EN COLOMBIA, EL DESARROLLO DE SERVICIOS TECNICOS, ASISTENCIA TECNICA NACIONAL E INTERACCION Y DE LA INFORMACION PARA EL SECTOR GAS. N.- INTERCONECTAR EL SISTEMA DE INFORMACION DEL CDT DE GAS, CON LAS REDES TELEMATICAS COLOMBIANAS, CON INTERNET Y CON OTRAS REDES INTERNACIONALES. O.- PROMOVER EN LAS EMPRESAS LA UTILIZACION DE LAS TECNOLOGIAS, PROCESOS Y PRODUCTOS DESARROLLADOS Y PROBADOS EN LA REGION, EN EL PAIS Y EN EL EXTERIOR. P.- PRESTAR SERVICIOS DE INFORMACION Y OTROS SERVICIOS DE VALOR AGREGADO, QUE SEAN LA UTILIDAD PARA LOS USUARIOS DE LA TECNOLOGIA DESARROLLADA POR LOS CENTROS DE INVESTIGACION, LAS UNIVERSIDADES Y LAS EMPRESAS ASOCIADAS AL CDT DE GAS. Q.- ESTABLECER RELACIONES DE COOPERACION ENTRE LA CDT DE GAS Y ORGANIZACIONES SIMILARES DE OTRAS REGIONES NACIONALES Y/O INTERNACIONALES. R.- ASEGURAR LA OPERACION COORDINADA DE LAS ENTIDADES PARTICIPANTES Y FIJAR NORMAS PARA OTRAS QUE DESEEN PERTENECER AL CDT DE GAS. S.- PROMOVER EN LAS REGIONES, EN COLOMBIA Y EN EL EXTERIOR, LOS SERVICIOS Y LOS PRODUCTOS DESARROLLADOS POR LOS CENTROS DE INVESTIGACION, UNIVERSIDADES Y EMPRESAS ASOCIADAS AL CDT DE GAS. T.- FORTALECER LA INTERACCION ENTRE LA COMUNIDAD CIENTIFICA, LOS EDUCADORES, EL SECTOR PRIVADO Y EL GOBIERNO, MEDIANTE EL FOMENTO DE PROYECTOS INTEGRALES, QUE BENEFICIEN A LAS EMPRESAS REGIONALES Y A LA SOCIEDAD, DE TAL SUERTE QUE TENGAN EL CARACTER INTERINSTITUCIONAL Y MULTIDISCIPLINARIO. U.- CREAR, FOMENTAR, DIFUNDIR E IMPLEMENTAR SISTEMAS DE GESTION ENTRE LAS ENTIDADES QUE CONFORMAN EL CDT DE GAS. V.- EJERCER LAS FUNCIONES QUE SEAN NECESARIAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE SUS POLITICAS, EL LOGRO DE SUS PROPOSITOS Y EL DESARROLLO DE SU OBJETO. W.- REALIZAR ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, ESTUDIOS DE INGENIERIA BASICA, CONCEPTUAL, DETALLE, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE GASODUCTOS, REDES DE GAS DOMICILIARIO Y EN GENERAL TODAS LAS APLICACIONES Y USOS DEL GAS NATURAL. X.- COMERCIALIZAR PRODUCTOS Y SERVICIOS QUE COADYUVEN A SATISFACER LAS NECESIDADES DE LAS EMPRESAS PRODUCTORAS, OPERADORAS, TRANSPORTADORAS, COMERCIALIZADORAS Y DE LOS USUARIOS DEL GAS. Y.- FOMENTAR LA APLICACION DE ESTANDARES DE CALIDAD ALINEADOS CON EL AVANCE DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA, MEDIANTE LA PRESTACION DE SERVICIOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERIA, ENSAYOS DE LABORATORIO, CALIBRACION DE INSTRUMENTOS Y DE MEDIDORES DE FLUJO DE FLUIDOS, ACTIVIDADES DE INSPECCION DE SISTEMAS DE MEDICION, DE PROCESOS Y PRODUCTOS, ASI COMO ACTIVIDADES Y ALIANZAS PARA LA CERTIFICACION DE PERSONAL, PROCESOS, PRODUCTOS Y SERVICIOS, CON EL OBJETIVO FUNDAMENTAL DE LOGRAR LA MAXIMA SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD EN EL SUMINISTRO DE GAS Y LA PLENA CONFIANZA PARA QUE LOS PROCESOS DE COMERCIALIZACION SEAN TRANSPARENTES Y BENEFICIE EL DESARROLLO Y EL CRECIMIENTO

CORPORACION CENTRO DE DESARROLLO TECNOLOGICO DEL GAS

MIENTO DEL SECTOR."

C E R T I F I C A

PATRIMONIO: ESTARA CONFORMAO POR LOS SIGUIENTES BIENES Y RENTAS: A.- LOS APOR TES OBLIGATORIOS Y CUOTAS QUE SEAN APROBADAS EN LA ASAMBLEA GENERAL DE SUS MIEMBROS. B.- LOS APORTES VOLUNTARIOS ACEPTADOS POR EL CONSEJO DIRECTIVO. C.- TRANSFERENCIAS DE DISTINTAS ENTIDAEES NACIONALES O INTERNACIONALES QUE, A CUAL QUIER TITULO, SEAN DESTINADAS AL CDT DE GAS. D.- LOS BIENES Y RENTAS QUE, DE CONFORMIDAD CON LA CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA Y LAS LEYES, RECIBA, A CUAL QUIER TITULO, DE PERSONAS NATURALES O JURIDICAS, PUBLICAS, PRIVADAS, O MIXTAS NACIONALES O EXTRANJERAS. E.- LOS BIENES MUEBLES E INMUEBLES DE ADQUIERA A CUALQUIER TITULO. F.- EL PRODUCTO DEL RENDIMIENTO DE SUS BIENES O DE SUS REN TAS. G.- LOS RECURSOS PROVENIENTES DEL CREDITO. H.- LAS SUMAS QUE RECIBA POR LA PRESTACION DE SERVICIOS O EN EL DESARROLLO DE SUS DIFERENTES ACTIVIDADES. I.- LOS RECURSOS PROVENIENTES DE CONVENIOS DE COOPERACION TECNICA O FINANCIERA NACIONAL O INTERNACIONAL O DE TRATADOS O CONVENIOS INTERNACIONALES. J.- CUAL QUIER OTRO INGRESO O BIEN QUE OBTENGA O ADQUIERA A CUALQUIER TITULO."

C E R T I F I C A

REPRESENTACION LEGAL: QUE POR ACTA NRO. 022 DEL 2014/08/28 DE ASAMBLEA EXTRAORDINARIA DE ASOCIADOS, ANTES CITADA CONSTA LA REFORAMA: ARTICULO 45. DESIGNACION Y CARACTER. EL CDT DE GAS TENDRA UN DIRECTOR EJECUTIVO. EL DIRECTOR EJECUTIVO SERA EL REPRESENTANTE LEGAL DEL CDT DE GAS. IGUALMENTE, PARA FACILITAR LA ATENCION OPORTUNA DE LOS PROCESOS DE LA INSTITUCION, EL CDT DE GAS CONTARA CON UN REPRESENTANTE LEGAL SUPLENTE QUIEN HARE SUS VECES EN CASO DE AUSENCIA Y/O INHABILIDAD TEMPORAL. EL REPRESENTANTE LEGAL SUPLENTE SERA EL PROFESIONAL RESPONSABLE DEL AREA FINANCIERA DEL CDT DE GAS.

C E R T I F I C A

QUE POR ACTA No 0019 DE 2007/02/20 DE CONSEJO DIRECTIVO INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 2007/07/30 BAJO EL No 29332 DEL LIBRO 1, CONSTA:

CARGO	NOMBRE
DIRECTOR EJECUTIVO	ABRIL BLANCO HENRY.
	DOC. IDENT. C.C. 91202888
QUE POR DOCUM PRIVADO DE 2014/09/17 INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 2014/09/26 BAJO EL No 48323 DEL LIBRO 1, CONSTA:	
CARGO	NOMBRE
REP. LEGAL SUPLENTE	CORZO DIAZ BRIGITTE NATALY
	DOC. IDENT. C.C. 1095793176

C E R T I F I C A

FACULTADES DEL REPRESENTANTE LEGAL: QUE POR ACTA NRO. 022 DEL 2014/08/28 DE ASAMBLEA EXTRAORDINARIA DE ASOCIADOS, ANTES CITADA CONSTA LA REFORMA: ARTICULO 46. FUNCLONES: EL DIRECTOR EJECUTIVO DEL CDT DE GAS TENDRA LAS SIGUIENTES FUNCIONES: A) DIRIGIR EL CDT DE GAS DE CONFORMIDAD CON LAS DECISIONES DE LA ASAMBLEA GENERAL, DEL CONSEJO DIRECTIVO Y CON LOS PRESENTES ESTATUTOS. B) REPRESENTAR AL CDT DE GAS EN TODOS LOS ACTOS Y OPERACIONES QUE CELEBRE CON TERCEROS, TANTO JUDICIAL COMO EXTRAJUDICIALMENTE, POR SI O POR CONDUCTO DE APODERADO. C) CUMPLIR Y HACER CUMPLIR LOS ESTATUTOS, REGLAMENTOS, ACUERDOS Y DECISIONES DE LA ASAMBLEA GENERAL Y DEL CONSEJO DIRECTIVO. D) DESIGNAR AL PERSONAL DEL CDT DE GAS CUYO NOMBRAMIENTO NO LE CORRESPONDS AL CONSEJO DIRECTIVO. CELEBRAR LOS CONTRATOS DEL CASO Y DECIDIR SOBRE SANCIONES, RETIROS Y REEMPLAZOS A QUE HAYA LUGAR, RECOMENDAR AL CONSEJO DIRECTIVO PROMOCIONES Y REEMPLAZOS DEFINITIVOS Y COORDINAR LA ACTIVIDAD DE LOS DISTINTOS EMPLEADOS Y DEPENDENCIAS DEL CDT DE GAS. E) EJECUTAR LOS NEGOCIOS Y PROGRAMAS DEL CDT DE GAS; VELAR POR LOS BIENES DE LA MISMA, POR SUS OPERACIONES TECNICAS SUS CUENTAS Y DOCUMENTOS; SUSCRIBIR LOS ACTOS, CONTRATOS Y CONVENIOS DE CCOOPERACION DEL CDT DE GAS DENTRO DE LOS LIMITES Y CONDICIONES ESTABLECIDOS POR LOS ESTATUTOS, REGLAMENTOS Y POR EL CONSEJO DIRECTIVO, FIRMAR LOS BALANCES Y DEMAS ESTADOS E INFORMES FINANCIEROS F) VIGILAR LA EXACTA RECAUDACION E INVERSION DE LOS RECURSOS DEL CDT DE GAS, Y LA CORRECTA DISPOSICION DE SUS BIENES. G) RENDIR

CORPORACION CENTRO DE DESARROLLO TECNOLOGICO DEL GAS

ANUALMENTE UN INFORME A LA ASAMBLEA GENERAL, SOBRE EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DEL CDT DE GAS, EN CUANTO TENGAN RELACION CON LAS FUNCIONES QUE LE CORRESPONDE DESEMPEÑAR. H) DAR CUENTA OPORTUNA A LA ASAMBLEA GENERAL Y CONSEJO DIRECTIVO, SEGUN EL CASO, DE LAS IRREGULARIDADES QUE OBSERVE EN EL EJERCICIO DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL CDT DE GAS. I) PRESENTAR AL CONSEJO DIRECTIVO PROPUESTAS DE PLANES Y PROGRAMAS SEGUN ELLA LO INDIQUE, Y ORIENTAR EL PLAN PROSPECTIVO Y ESTRATEGICO DEL CDT DE GAS, ENMARcado DENTRO DE LOS PLANES NACIONALES DE DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO DEL SECTOR ENERGETICO. J) LAS DEMAS QUE LE SEÑALEN LOS ESTATUTOS Y LA LEY Y LAS QUE, SIENDO COMPATIBLES CON SU CARGO, LE ASIGNEN LA ASAMBLEA GENERAL Y EL CONSEJO DIRECTIVO. PARAGRATO: LAS FUNCIONES DEL REPRESENTANTE LEGAL SUPLENTE Y SUS ATRIBUCIONES, SERAN LAS MISMAS QUE LAS DEL DIRECTOR EJECUTIVO Y PODRAN EJERCERLAS DURANTE LAS AUSENCIAS Y/O INHABILIDADES TEMPORALES DEL DIRECTOR.

C E R T I F I C A

JUNTA DIRECTIVA: QUE POR ACTA No 0020 DE 2013/03/11 DE ASAMBLEA GENERAL DE ASOCIADOS INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 2013/06/21 BAJO EL No 45316 DEL LIBRO 1, CONSTA:

P R I N C I P A L E S

INSTITUTO COLOMBIANO DEL PETROLEO-ECO	NIT	899999068-1
INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNIC	NIT	860012336-1
UIS- ALVARO RAMIREZ GARCIA	NIT	890201213-4
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE- CLA	NIT	899999034-1
CORASFALTOS- LUIS ENRIQUE SANABRIA	NIT	804001179-0
JAIME ALBERTO CAMACHO	C.C.	91230254
JESUS ARISTIZABAL FERNANDEZ	C.C.	19092408

C E R T I F I C A

OTROS NOMBRAMIENTOS: QUE POR ACTA No 003 DE 2002/03/19 DE ASAMBLEA INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 2002/06/05 BAJO EL No 12338 DEL LIBRO 1, CONSTA:

REVISOR FISCAL PRINC OTONIEL DIAZ CARDONA. C.C. 19199659

OTROS NOMBRAMIENTOS: QUE POR ACTA No 006 DE 2003/02/13 DE ASAMBLEA EXTRAORDINARIA DE ASOCIADOS INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 2003/03/14 BAJO EL No 13688 DEL LIBRO 1, CONSTA:

REVISOR FISCAL PRINC ANGEL ENRIQUE ORTIZ MENESES C.C. 13849855

C E R T I F I C A

CIIU-CODIFICACION ACTIVIDAD ECONOMICA

ACTIVIDAD PRINCIPAL : 7110 ACTIVIDADES DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA Y OTRAS ACTIVIDADES CONEXAS DE CONSULTORÍA TÉCNICA.

C E R T I F I C A

QUE LA ENTIDAD SE ENCUENTRA SOMETIDA A LA INSPECCION, VIGILANCIA Y CONTROL DE LA SECRETARIA JURIDICA DE LA GOBERNACION DE SANTANDER EN CONSECUENCIA ESTA OBLIGADA A CUMPLIR CON LAS NORMAS QUE RIGEN ESTA CLASE DE ENTIDADES.

NO APARECE INSCRIPCION POSTERIOR DE DOCUMENTOS QUE MODIFIQUE LO ANTES ENUNCIADO

EXPEDIDO EN BUCARAMANGA, A 2015/08/19 16:53:07 - REFERENCIA OPERACION 6816959

LOS ACTOS DE REGISTRO AQUI CERTIFICADOS QUEDAN EN FIRME DIEZ DIAS HABILES DESPUES DE LA FECHA DE INSCRIPCION, SIEMPRE QUE, DENTRO DE DICHO TERMINO, NO SEAN OBJETO DE LOS RECURSOS DE REPOSICION ANTE ESTA ENTIDAD, Y / O DE APELACION ANTE LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO.

CORPORACION CENTRO DE DESARROLLO TECNOLOGICO DEL GAS

EL PRESENTE CERTIFICADO NO CONSTITUYE CONCEPTOS FAVORABLES DE USO DE SUELO, NORMAS SANITARIAS Y DE SEGURIDAD.

I M P O R T A N T E

EL REGISTRO ANTE LAS CAMARAS DE COMERCIO NO CONSTITUYE APROBACION DE ESTATUTOS. (ART.636 CODIGO CIVIL).

LA PERSONA JURIDICA DE QUE TRATA ESTE CERTIFICADO SE ENCUENTRA SUJETA A LA INSPECCION, VIGILANCIA Y CONTROL DE LAS AUTORIDADES QUE EJERCEN ESTA FUNCION, POR LO TANTO DEBERA PRESENTAR ANTE LA AUTORIDAD CORRESPONDIENTE EL CERTIFICADO DE REGISTRO RESPECTIVO, EXPEDIDO POR LA CAMARA DE COMERCIO, DENTRO DE LOS 10 DIAS HABILES SIGUIENTES A LA FECHA DE INSCRIPCION, MAS EL TERMINO DE LA DISTANCIA CUANDO EL DOMICILIO DE LA PERSONA JURIDICA SIN ANIMO DE LUCRO QUE SE REGISTRA ES DIFERENTE AL DE LA CAMARA DE COMERCIO QUE LE CORRESPONDE. EN EL CASO DE REFORMAS ESTATUTARIAS ADEMAS SE ALLEGARA COPIA DE LOS ESTATUTOS.

TODA AUTORIZACION, PERMISO, LICENCIA O RECONOCIMIENTO DE CARACTER OFICIAL, SE TRAMITARA CON POSTERIORIDAD A LA INSCRIPCION DE LAS PERSONAS JURIDICAS SIN ANIMO DE LUCRO EN LA RESPECTIVA CAMARA DE COMERCIO.

IMPORTANTE: LA FIRMA DIGITAL DEL SECRETARIO DE LA CAMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA CONTENIDA EN ESTE CERTIFICADO ELECTRONICO, SE ENCUENTRA EMITIDA POR UNA ENTIDAD DE CERTIFICACION ABIERTA AUTORIZADA Y VIGILADA POR LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, DE CONFORMIDAD CON LAS EXIGENCIAS ESTABLECIDAS EN LA LEY 527 DE 1999.

EN EL CERTIFICADO SE INCORPORAN TANTO LA FIRMA MECANICA QUE ES UNA REPRESENTACION GRAFICA DE LA FIRMA DEL SECRETARIO DE LA CAMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA, COMO LA FIRMA DIGITAL Y LA RESPECTIVA ESTAMPA CRONOLOGICA, LAS CUALES PODRA VERIFICAR A TRAVES DE SU APLICATIVO VISOR DE DOCUMENTOS PDF.

NO, OBSTANTE SI USTED EXPIDIO EL CERTIFICADO A TRAVES DE LA PLATAFORMA VIRTUAL PUEDE IMPRIMIRLO DESDE SU COMPUTADOR CON LA CERTEZA DE QUE FUE EXPEDIDO POR LA CAMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA. LA PERSONA O ENTIDAD A LA QUE USTED LE VA A ENTREGAR EL CERTIFICADO PUEDE VERIFICAR, POR UNA SOLA VEZ, SU CONTENIDO INGRESANDO A WWW.CAMARADIRECTA.COM OPCION CERTIFICADOS ELECTRONICOS Y DIGITANDO EL CODIGO DE VERIFICACION QUE SE ENCUENTRA EN EL ENCABEZADO DEL PRESENTE DOCUMENTO. EL CERTIFICADO A VALIDAR CORRESPONDE A LA IMAGEN Y CONTENIDO DEL CERTIFICADO CREADO EN EL MOMENTO EN QUE SE GENERO EN LAS VENTANILLAS O A TRAVES DE LA PLATAFORMA VIRTUAL DE LA CAMARA.

CORPORACION CENTRO DE DESARROLLO TECNOLOGICO DEL GAS

Suma D

No.

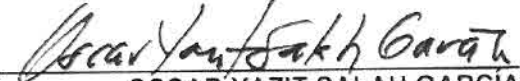
8 CAMARA
Jurnal de campanie

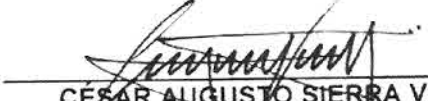
100
anuri

DECLARACION DEL INVENTOR CON CESIÓN

Nosotros, abajo firmantes, **OSCAR YAZIT SALAH GARCÍA** domiciliado en **Floridablanca** y **CÉSAR AUGUSTO SIERRA VARGAS** domiciliado en **Bucaramanga** declaramos bajo juramento ser los únicos y verdadero/s inventores de la solicitud de patente “ **PROBADOR PORTABLE DE MEDIDORES DE GAS INDUSTRIALES IN-SITU Y MÉTODO DE VERIFICACIÓN** ”; y declaro así mismo que cedo y transfiero sin reserva ni limitación los derechos inherentes y que confiera dicha solicitud de patente a favor de **CORPORACIÓN CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL GAS (CDT DE GAS)**, domiciliado en **Bucaramanga**; así como que el cesionario queda facultado para solicitar en su nombre la patente correspondiente, en la República de Colombia y a nivel internacional.

Dado y firmado en la República de Colombia, el **30 de octubre de 2015**


OSCAR YAZIT SALAH GARCÍA
C.C. 91519936


CÉSAR AUGUSTO SIERRA VARGAS
C.C. 1098668952



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA PARA LA PROPIEDAD INDUSTRIAL
FORMULARIO PARA OTORGAR PODER A ABOGADO
EN LOS TRÁMITES DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

1. Datos del otorgante:

☐ Persona Natural

☒ Persona Jurídica

Nombre de la Sociedad: CORPORACION CENTRO DE DESARROLLO TECNOLOGICO DEL GAS (CDT DE GAS)

Representante Legal: HENRY ABRIL BLANCO

Tipo de empresa: ☐ Micro ☐ Pequeña ☐ Mediana ☐ Otra: _____

Documento de identificación: ☐ C.C. ☐ C.E. ☒ NIT ☐ Otro Número: 804009247-1

Nacionalidad / País de constitución		Dirección y Domicilio del otorgante	
Colombia		Carrera 23 #106-08 Provenza, Bucaramanga	
Dirección Electrónica		No. Fax	Número Telefónico
<u>administrador@cdtdegas.com</u>			7-6915244

2. Datos del apoderado:

Guillermo Andrés Navarro Romero

Apellidos y Nombre

80.111.198 de Bogotá

Documento de identificación

208.987 del C. S. de la J.

Tarjeta Profesional

Nacionalidad / País de constitución		Dirección del apoderado	
Colombiana		Carrera 5 No. 66-17	
Dirección Electrónica		No. Fax	Número Telefónico
<u>notificaciones@munozab.com</u>		2481211	7496888

☒ Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico.

2.1. Datos del apoderado:

Diego Muñoz Marroquín

Apellidos y Nombre

7.688.292 de Neiva

Documento de identificación

134.000 del C. S. de la J.

Tarjeta Profesional

Nacionalidad / País de constitución		Dirección del apoderado	
Colombiana		Carrera 5 No. 66-17	
Dirección Electrónica		No. Fax	Número Telefónico
<u>notificaciones@munozab.com</u>		2481211	7496888

☒ Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico.

2.2. Datos del apoderado:

Arleth Aroca Almanza

Apellidos y Nombre

36.718.415 de Santa Marta

Documento de identificación

123.758 del C. S. de la J.

Tarjeta Profesional

Nacionalidad / País de constitución	Dirección del apoderado	
Colombiana	Carrera 5 No. 66-17	
Dirección Electrónica	No. Fax	Número Telefónico
notificaciones@munozab.com	2481211	7496888

X Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico.

2.3. Datos del apoderado:

Liliana Hoyos Celis

Apellidos y Nombre

52.388.158 de Bogotá

Documento de identificación

211.266 del C. S. de la J.

Tarjeta Profesional

Nacionalidad / País de constitución	Dirección del apoderado	
Colombiana	Carrera 5 No. 66-17	
Dirección Electrónica	No. Fax	Número Telefónico
notificaciones@munozab.com	2481211	7496888

X Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico.

2.4. Datos del apoderado:

Lola Pol Elvire Kandelaft

Apellidos y Nombre

C.E. 423178

Documento de identificación

233326 del C. S. de la J.

Tarjeta Profesional

Nacionalidad / País de constitución	Dirección del apoderado	
Colombiana	Carrera 5 No. 66-17	
Dirección Electrónica	No. Fax	Número Telefónico
notificaciones@munozab.com	2481211	7496888

X Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico.

3. Actuaciones en cuestión:

Este poder concierne:

☐ Todas las solicitudes y/o registros actuales y futuros del otorgante.

☒ La(s) siguiente(s) solicitud(s) y/o registro(s):

- Solicitud de patente MARMITA AUTOGENERADORA DE VAPOR A GAS NATURAL
- Solicitud de patente PROVER PORTABLE PARA LA CALIBRACION IN SITU
- Registro de diseño industrial MARMITA AUTOGENERADORA DE VAPOR A GAS NATURAL
- Registro de marcas

4. Alcance del poder:

☒ Confiero expresamente al apoderado todas las facultades legales para que represente mi(s) interés(es) en la(s) actuación(es) señalada(s) en el punto 3 de este documento, incluyendo:

- ✓ Desistir de la(s) solicitud(es) y de las demás actuaciones.
- ✓ Renunciar a los derechos del registro de signos distintivos o de nuevas creaciones.
- ✓ Sustituir en los mismos términos en que aquí se le confiere el presente poder.
- ✓ Transigir.
- ✓ Recibir.
- ✓ Conciliar
- ✓ Interponer recursos.
- ✓ Contestar oposiciones.

5. Firma:

HENRY ABRIL BLANCO

Nombre del firmante

91202888

Cédula de Ciudadanía



FIRMA

RESUMEN

La presente solución tecnológica se enfoca a la verificación metrológica de los medidores de gas de los clientes comerciales, industriales y demás relacionados a las líneas de flujo de transporte y distribución de gas.

Dicha verificación implementada a partir de un probador portable de medidores de gas caracterizado por un sistema de verificación compuesto de al menos dos medidores patrón de volumen de gas lineal y un módulo de verificación; una cámara de almacenamiento de gas de Entrada; una cámara de almacenamiento de gas de salida; un ventilador de alto desempeño; un sistema de supervisión, control y adquisición de datos; una herramienta de análisis de datos; y un servidor de supervisión, control y adquisición de datos.



REIVINDICACIONES

- 1.** Un probador portable de medidores de Gas in Situ caracterizado porque comprende un sistema de verificación compuesto de dos medidores patrón de volumen de gas lineal y un módulo de verificación; una cámara de almacenamiento de gas de entrada; una cámara de almacenamiento de gas de salida; un ventilador de alto desempeño; un sistema de supervisión, control y adquisición de datos; una herramienta de análisis de datos; y un servidor de supervisión, control y adquisición de datos.
- 2.** El probador portable de la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de verificación comprende los medidores patrón incorporados de acuerdo al flujo volumétrico que pasa a través del sistema de verificación, de tipo rotativo, acoplados a unas líneas de flujo paralelamente.
- 3.** El probador Portable de la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de verificación se encuentra acoplado con una válvula correspondiente a cada medidor patrón.
- 4.** El probador Portable de la reivindicación 1, caracterizado porque el módulo de verificación, se encuentra por un lado acoplado a los medidores patrón y a un medidor bajo prueba, a partir de la instrumentación de control que incluye al menos un transmisor en cada uno de los dispositivos previamente mencionados, de manera que se consiga medir los datos correspondientes a presión, temperatura y flujo volumétrico.
- 5.** El probador portable de la reivindicación 1, caracterizado porque el ventilador de alto desempeño, es un dispositivo de generación de vacío, como una turbo maquinaria relacionada a fluidos compresibles generadora de vacío.
- 6.** El probador portable de la reivindicación 1, caracterizado porque la cámara de almacenamiento de gas de entrada se compone de un sistema de filtrado acústico y un dispositivo para el filtrado de partículas instalados en su interior.
- 7.** El probador portable de la reivindicación 6, caracterizado porque el sistema de filtrado acústico se compone de una serie de elementos como prominencias de tamaño entre los 0 y los 30 mm.
- 8.** El probador portable de la reivindicación 6, caracterizado porque el dispositivo para el filtrado de partículas está elaborado a partir de un material metálico con un tamaño de entre 40 y 100 micrómetros por poro distribuido uniformemente.
- 9.** El probador portable de la reivindicación 1, caracterizado porque la cámara de almacenamiento de gas de salida se encuentra acoplada a una válvula de *Bypass*, y conectado a las líneas de flujo.



10. El probador portable de la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de supervisión, control y adquisición de datos está compuesto de un dispositivo controlador de automatización programable, y un programa de ordenador configurado de tal manera que sigue un proceso sistemático.

11. Un método de verificación de medidores bajo prueba asociado al medidor portable caracterizado porque a través de un módulo de verificación, un sistema de supervisión, control y adquisición de datos, un servidor de supervisión, control y adquisición de datos, y una herramienta de análisis de datos, se ejecuta control, manipulación y evaluación del proceso de verificación en cada una de las siguientes etapas:

- Ingreso y confirmación de datos de verificación;
- Verificación previa de la aptitud de los instrumentos, hermeticidad del volumen de calibración, y de la recepción adecuada de pulsos emitidos por los medidores patrones y por el medidor bajo prueba;
- Ejecución de los caudales de verificación, y el número de repeticiones programadas para cada uno de los dichos caudales;
- Adquisición y registro de valores de magnitudes asociadas al proceso;
- Tabulación, gráfica, ordenamiento y tratamiento de valores de magnitudes asociadas al proceso y;
- Estimación de la incertidumbre asociada a la verificación del medidor bajo prueba.

12. El método de verificación de la reivindicación 10 caracterizado porque el ingreso y confirmación de datos de verificación se realiza automáticamente mediante la actualización y transmisión de los datos entre el usuario y el servidor de supervisión, control y adquisición de datos.

13. El método de verificación de la reivindicación 10 caracterizado porque el mecanismo de respuesta por parte del sistema de supervisión, control y adquisición de datos se ejecuta automáticamente a través del control proporcional integral derivativo en respuesta a las alertas producidas por el módulo de verificación o desde el usuario a través del servidor de supervisión, control y adquisición de datos.

14. El método de verificación de la reivindicación 10 caracterizado porque el sistema de supervisión, control y adquisición de datos, el servidor de supervisión, control y adquisición de datos, y la herramienta de análisis de datos provienen de un programa de ordenador que se encuentra construido a partir de una serie de códigos fuente, generados por un lenguaje de programación en conjunto con una plantilla de cálculo.

