

**CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S**

INFORME N° AMB325-2018-7.0

ORIGINAL

**ESTUDIO DE EMISIONES
ATMOSFÉRICAS**

FUENTE: CALDERA 1

NOVIEMBRE 2018



Avenida 2 G Norte N° 45N-11 Cali-Colombia
PBX: (57-2) 5244416 Celular: (57) 3105479676
E-mail: proyectosvalle@gemaconsultores.com
www.gemaconsultores.com





 <p>G E M A Solución Ambiental Confiable</p>	<p>CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA USUARIO: FINCA S.A.S ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS FUENTE : CALDERA No. 1 INFORME No. AMB325-2018-7.0 NOVIEMBRE 2018</p>	 <p>IDEAM <small>INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES LABORATORIO Acreditado</small></p>
--	---	--

TABLA DE CONTENIDO

1	<u>RESUMEN EJECUTIVO</u>	3
1.1	CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DE LAS FUENTES FIJAS MEDIDAS	3
1.2	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO Y ANÁLISIS	4
1.3	ERRORES IDENTIFICADOS DURANTE LA MEDICIÓN	4
1.4	RESULTADOS DEL MUESTREO Y ANÁLISIS	4
1.4.1	CALDERA No. 1	4
2	<u>GENERALIDADES</u>	5
2.1	OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN DE EMISIONES	5
2.2	INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD	5
3	<u>INFORMACIÓN DE LA MEDICIÓN</u>	6
3.1	RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE MEDICIÓN	6
3.2	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	6
3.2.1	MANEJO Y CUSTODIA DE LA MUESTRA	6
3.2.2	MANTENIMIENTO, CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS	7
3.2.3	AUDITORÍA DE LA MEDICIÓN Y ACCIONES CORRECTIVAS	8
3.2.4	CONTROL DE DOCUMENTOS	8
3.2.5	VALIDACIÓN DE DATOS	8
3.3	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO Y ANÁLISIS	9
3.4	METODOLOGÍA DE MEDICIÓN	10
3.4.1	MUESTREO ISOCINÉTICO	11
3.4.2	MATERIAL PARTICULADO	15
3.4.3	MUESTREO NO ISOCINETICO	18
3.4.4	ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO _x), DIÓXIDO DE AZUFRE (SO ₂)	18
4	<u>DESCRIPCIÓN DEL PROCESO O INSTALACIÓN</u>	20
4.1	CALDERA No. 1	20
5	<u>DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE</u>	21
5.1	CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE CALDERA No. 1	21
6	<u>RESULTADOS DE LA MEDICIÓN</u>	23
6.1	CALDERA No. 1	23
6.1.1	MUESTREO ISOCINÉTICO	23
6.1.2	MUESTREO NO ISOCINÉTICO	23
6.1.3	CONCENTRACIONES Y FRECUENCIAS DE MONITOREO	24
7	<u>CONCLUSIONES</u>	26
7.1	CALDERA No. 1	26
7.1.1	CUMPLIMIENTO	26
7.1.2	FRECUENCIAS DE MONITOREO	26

LISTADO DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Equipo Muestreo para MP</i>	15
<i>Ilustración 2. Analizador de Gases.....</i>	18
<i>Ilustración 3. Diagrama de flujo del proceso asociado a la fuente CALDERA No. 1.....</i>	20
<i>Ilustración 4. Diagrama del ducto CALDERA No. 1.....</i>	21

LISTADO DE TABLAS

<i>Tabla 1. Información General CALDERA No. 1.....</i>	3
<i>Tabla 2. Métodos de Muestreo y Análisis.....</i>	4
<i>Tabla 3. Resumen del Monitoreo CALDERA No. 1</i>	4
<i>Tabla 4. Información General de la empresa</i>	5
<i>Tabla 5. Información Relevante de la Fuente.....</i>	6
<i>Tabla 6. Información del responsable de la medición.....</i>	6
<i>Tabla 7. Calibración y Mantenimiento de Equipos</i>	7
<i>Tabla 8. Parámetros y Métodos de Muestreo y Análisis.....</i>	9
<i>Tabla 9. Localización puertos de muestreo CALDERA No. 1.....</i>	21
<i>Tabla 10. Condiciones del gas en el ducto CALDERA No. 1.....</i>	22
<i>Tabla 11. Información Operativa CALDERA No. 1.....</i>	22
<i>Tabla 12. Resumen de Muestreo Isocinético CALDERA No. 1</i>	23
<i>Tabla 13. Resumen de Muestreo No Isocinético CALDERA No. 1.....</i>	24
<i>Tabla 14. Resultados Material Particulado (MP) CALDERA No. 1.....</i>	25
<i>Tabla 15. Resultados Dióxido de Azufre (SO₂) CALDERA No. 1</i>	25
<i>Tabla 16. Resultados de Óxidos de Nitrogeno (NO_x) CALDERA No. 1</i>	25

LISTADO DE ANEXOS (VER CD)

- Anexo 1. Hojas de Campo y Cálculos
- Anexo 2. Certificados de Calibración de Equipos
- Anexo 3. Resolución de Acreditación Laboratorios
- Anexo 4. Formato General de la Actividad
- Anexo 5. Registro Fotográfico
- Anexo 6. Registros Analizador y Gases Patrones
- Anexo 7. Cadena de Custodia
- Anexo 8. Resultados de Laboratorio

1 RESUMEN EJECUTIVO

1.1 CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DE LAS FUENTES FIJAS MEDIDAS

Las tablas que se presentan a continuación contienen la información correspondiente a la fuente fija objeto de estudio, perteneciente a la empresa **FINCA S.A.S.**

Tabla 1. Información General CALDERA No. 1

Denominación de la Fuente	CALDERA No. 1	
Tipo de Caldera	Piro-tubular Horizontal	
Marca	JCT	
Modelo	ND	
Serie	ND	
Fecha de fabricación	ND	
Capacidad Máxima	200 BHP	
Presión de Vapor de Diseño	ND	
Presión de Vapor de Trabajo Máxima	ND	
Tipo de Quemador	NA	
Producción de Vapor	ND	
Altura de chimenea (Contada a partir del piso) en metros	29.2	
Diámetro chimenea (Metros)	0.51	
Distancia Perturbación Posterior (A) (Metros)	7.9	
Distancia Perturbación Posterior (B) (Metros)	12.82	
Tipo de terminación de la chimenea	Ninguno	
Tiempo de funcionamiento	24 horas/día	
Tipo y frecuencia de mantenimiento de la fuente fija que genera la emisión	Preventivo - Mensual	
Datos del combustible	Tipo	Carbón
	Procedencia	ND
	Consumo Nominal	ND
	% de Azufre	ND
	Poder calorífico	ND
	Sistema de alimentación	Parrilla Viajera
	Tipo de almacenamiento	Silos
Tipo de Equipo control de emisiones	Material particulado	Multiciclón Filtro de Mangas
	Gases	Ninguno
Información Operativa del Proceso	Consumo de Combustible	223.5 Kg/h
	Consumo Mínimo de Combustible	196.31 Kg/h

1.2 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

Para la realización de la medición se aplicaron los criterios establecidos en los métodos EPA aprobados por el IDEAM en el PROTOCOLO PARA EL CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, Versión 2.0, tal como se especifica en la tabla 2.

Tabla 2. Métodos de Muestreo y Análisis

METODO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN MÉTODO
EPA 1	Determinación del punto y velocidad de toma de muestra para fuentes fijas
EPA 2	Determinación de la velocidad y tasa de flujo volumétrica de gases en chimenea
EPA 3A	Determinación de Oxígeno y Dióxido de Carbono en Fuentes Fijas (Analizador Instrumental)
EPA 4	Determinación del contenido de humedad en gases de chimenea
EPA 5	Determinación de las Emisiones de Material Particulado en Fuentes fijas
EPA 6C	Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre en fuentes fijas (Analizador Instrumental)
EPA 7E	Determinación de las Emisiones de Óxidos de Nitrógeno en fuentes fijas (Analizador Instrumental)

1.3 ERRORES IDENTIFICADOS DURANTE LA MEDICIÓN

Durante la medición de emisiones atmosféricas efectuada en la compañía **FINCA S.A.S**, no se identificaron errores que pudieran incidir en los resultados de la medición.

1.4 RESULTADOS DEL MUESTREO Y ANÁLISIS

1.4.1 Caldera No. 1

La tabla 3 contiene los principales resultados de las mediciones de emisiones atmosféricas realizadas el **9 y 10 de Noviembre de 2018** en la fuente **CALDERA No. 1** de la empresa **FINCA S.A.S**, el cumplimiento respecto al límite máximo permisible de acuerdo a la Resolución 909 de 2008 y la frecuencia de monitoreo.

Tabla 3. Resumen del Monitoreo CALDERA No. 1

CONFORMIDAD LEGAL CALDERA No.1					
Artículo Resolución 909 de 2008:					7
Parámetro	Conc. (mg/m ³)*	Lím. Máx. Perm. (mg/m ³)*	Unidad	Cumplimiento	Frecuencia Medición
Material Particulado (MP)	56,7	200	mg/m ³	Cumple	2 Años
Óxidos de Nitrógeno (NOx)	90,2	350	mg/m ³	Cumple	2 Años
Dióxido de Azufre (SO ₂)	172,4	500	mg/m ³	Cumple	2 Años

2 GENERALIDADES

2.1 OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN DE EMISIONES

Realizar un estudio de las emisiones atmosféricas generadas por la fuente: **CALDERA No. 1**, asociadas a los procesos productivos de la empresa **FINCA S.A.S**, siguiendo los requisitos legales ambientales aplicables (Resolución 909 de 2008 y Protocolo de Fuentes Fijas, Versión 2.0).

2.2 INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD

El presente estudio de emisiones atmosféricas, se realizó bajo los requerimientos del PROTOCOLO PARA EL CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, Versión 2.0. La siguiente tabla 4 muestra la información general de la empresa.

Tabla 4. Información General de la empresa

Item	Descripción
Nombre de la empresa	FINCA S.A.S
NIT de la empresa	860.004.828-1
Actividad de la empresa	Fabricación y comercialización de alimentos concentrados para animales
Teléfono de la empresa	(7) 6761876
E-mail de la empresa	ND
Nombre del representante legal	Pablo Márquez Cuartas
Número de cédula del representante legal	ND
Localización geográfica	N: 7°06'25.34" W: 73°09'48.56"
Dirección de la empresa	Km 3 Vía Palenque – Café Madrid Girón, Santander
Nombre del responsable operativo de la fuente a medir	Fredy Luna
Cargo del responsable operativo de la fuente	Jefe de Calidad y Medio Ambiente
Fuente Objeto de Estudio	Caldera No. 1
Parámetros analizados	Material Particulado (MP) Óxidos de Nitrogeno (NOX) Dioxido de Azufre (SO2)

La tabla 5 contiene la información relevante de las actividades objeto de control y los métodos de monitoreo usados.



 G E M A Solución Ambiental Confiable	CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA USUARIO: FINCA S.A.S ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS FUENTE : CALDERA No. 1 INFORME No. AMB325-2018-7.0 NOVIEMBRE 2018	 IDEAM <small>INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES LABORATORIO ACREDITADO</small>
---	--	---

Tabla 5. Información Relevante de la Fuente

Fuente	Parámetros	Métodos
CALDERA No. 1 Normatividad: Artículo 7 de Resolución 909 de 2008 Fecha de Monitoreo: 9 y 10 de Noviembre de 2018	Caudal de los Gases	EPA 1, 2, 3A, 4
	Material Particulado (MP)	EPA 5
	Dióxido de Azufre (SO ₂)	EPA 6C
	Óxidos de Nitrógeno (NO _x)	EPA 7E

3 INFORMACIÓN DE LA MEDICIÓN

3.1 RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE MEDICIÓN

A continuación se describe la información de la firma responsable de la evaluación de emisiones atmosféricas.

Tabla 6. Información del responsable de la medición

Nombre	GEMA CONSULTORES S.A.S.
Dirección	Avenida 2G N° 45N-10. Cali - Colombia
Teléfono	(2) 524 4416 - (+57) 310 547 96 76
Correo electrónico	info@gemaconsultores.com
Experiencia previa	20 años de experiencia previa en estudios de la matriz aire
Acreditación IDEAM	Resolución IDEAM 0033 del 20 de Enero de 2016 Resolución IDEAM 2283 del 7 de Octubre de 2016

La resolución de acreditación de GEMA CONSULTORES S.A.S. se encuentra en el anexo 4.

3.2 PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Puesto que el Laboratorio Ambiental se encuentra acreditado por el IDEAM, se cuenta con todos los procedimientos y registros específicos que aseguran la calidad de la medición. Con miras a mantener la practicidad del informe, no se incluyen todos los registros en el presente documento.

3.2.1 Manejo y Custodia de la muestra

Las principales actividades para el manejo y custodia de la muestra son:

- Rotulación.
- Almacenamiento.
- Custodia hasta laboratorio acreditado.

En el Anexo 8 se encuentra la cadena de custodia de las muestras tomadas en campo.



3.2.2 Mantenimiento, Calibración y Verificación de Equipos

En la próxima tabla se describen los equipos, procedimientos de mantenimiento, personal involucrado, y los materiales utilizados. En el anexo 3 se encuentran los certificados de calibración de los equipos utilizados.

Los códigos de los equipos usados se encuentran en el Anexo 1 junto a las hojas de campo, los cuales sirven de trazabilidad para los respectivos certificados de calibración.

Tabla 7. Calibración y Mantenimiento de Equipos

EQUI.	DESCRIP. DE LOS EQUIPOS	FREC. DE CALIB.	EQUI. DE CAL.	FREC. DE VERF.	FREC. DE MANT.	PROCED. DE MANTENIM.	PERSONAL INVOLUC.	MATER. UTILIZ. MANTENIM.
Isocinético	Sonda	No Aplica	No Aplica	Anual	Después de cada Muestreo	Lavado Limpieza Secado Almacenado	Almacenista	Guaipes Agua Cepillos
	Boquillas	No Aplica	No Aplica	Cada Muestreo	Después de cada Muestreo	Lavado Limpieza Secado Almacenado	Almacenista	Guaipes Agua Cepillos
	Tubo de Pitot	Anual	Pie de Rey	Visual Cada Muestreo	Después de cada Muestreo	Lavado Limpieza Secado Almacenado	Almacenista	Guaipes Agua Cepillo
	Termocuplas	Anual	Termómetro Patrón	Trimestral	Después de cada Muestreo	Limpieza Revisión Prueba Ajustes Almacenado	Almacenista	Guaipes
	Porta Filtro	No Aplica	No Aplica	No Aplica	Después de cada Muestreo	Lavado Limpieza Secado Almacenado	Almacenista	Guaipes Agua Cepillo para vidrio
	Caja Caliente	No Aplica	No Aplica	No Aplica	Después de cada Muestreo	Limpieza chequeo Almacenado	Almacenista	Guaipes
	Caja Fría	No Aplica	No Aplica	No Aplica	Después de cada Muestreo	Lavado Limpieza Secado Almacenado	Almacenista	Guaipes Agua Cepillo
	MGS	Anual	MGH	Cada Muestreo	Después de cada Muestreo	Limpieza chequeo Almacenado	Almacenista	Guaipes
	Tubo en U	No Aplica	No Aplica	No Aplica	Después de cada Muestreo	Limpieza chequeo Almacenado	Almacenista	Guaipes
	Barómetro	Anual	Barómetro Patrón	Visual Cada Muestreo	Después de cada Muestreo	Limpieza Revisión Prueba Ajustes	Almacenista	Guaipes
	Bomba	No aplica	No Aplica	Visual Cada Muestreo	Después de cada Muestreo	Limpieza Revisión Prueba Ajustes	Almacenista	Guaipes
	Probeta graduada	Anual	Balanza	Visual Cada Muestreo	Después de cada Muestreo	Lavado Limpieza Secado Almacenado	Almacenista	Guaipes Agua Cepillo para lavado.

	CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA USUARIO: FINCA S.A.S ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS FUENTE : CALDERA No. 1 INFORME No. AMB325-2018-7.0 NOVIEMBRE 2018	
---	--	---

EQUI.	DESCRIP. DE LOS EQUIPOS	FREC. DE CALIB.	EQUI. DE CAL.	FREC. DE VERF.	FREC. DE MANT.	PROCED. DE MANTENIM.	PERSONAL INVOLUC.	MATER. UTILIZ. MANTENIM.
	Pie de Rey	Anual	Pie de Rey Patrón	Visual Cada Muestreo	Después de cada Muestreo	Limpieza Revisión Prueba Ajustes	Almacenista	Guaipes
	Analizadores Instrumentales	Anual	Gases Patrones	Cada Muestreo	Después de cada Muestreo	Limpieza Revisión Prueba Ajustes	Almacenista	Guaipes Gases Patrones
	Bombas	No Aplica	No Aplica	Visual Cada Muestreo	Después de cada Muestreo	Limpieza Revisión Prueba Ajustes	Almacenista	Guaipes

3.2.3 Auditoría de la medición y acciones correctivas

Para la actividad de monitoreo y toma de muestra del objeto de estudio, no se programó auditoría interna.

3.2.4 Control de Documentos

El Sistema empleado para el control de documentos se plasma en la Guía Gu.NR-01, la cual aplica para todos los documentos, instructivos, guías, formatos, manual de calidad, especificaciones de cargo y otros documentos de referencia que hacen parte del Sistema de Gestión de la Calidad del Laboratorio Ambiental de GEMA CONSULTORES S.A.S.

3.2.5 Validación de datos

Validación de datos y procedimientos de medición

Los datos suministrados en el Anexo 1 - Hojas de Campo y Cálculos se revisan de acuerdo con monitoreos efectuados anteriormente en la fuente y/o con monitoreos efectuados en fuentes de similares características, con base en lo especificado en la Resolución 909 de 2008 y el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, Versión 2.0.

Personal que ejecuta la validación de los datos

El Coordinador Regional y el Coordinador de Calidad e Innovación de GEMA CONSULTORES S.A.S. son los funcionarios encargados de realizar la validación de los datos.

Fuentes de información de la validación empleada

El Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, Versión 2.0, numeral 1.1.1.1 y los Métodos EPA empleados poseen las consideraciones sobre los métodos empleados para realizar la medición directa.

Procedimiento de validación específica para cada método

La Tabla 2 del Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, Versión 2.0, establece los volúmenes, tiempos mínimos de medición y otras consideraciones para la toma de la muestra, las cuales están directamente relacionadas con el contaminante a monitorear, y deben ser tenidas en cuenta como criterios de **validación** de la medición. De esta manera, las herramientas electrónicas que son empleadas por GEMA CONSULTORES S.A.S. para la toma de datos en el muestreo, están diseñada con base en los métodos de la EPA ajustados por el IDEAM y, de igual forma, son verificada constantemente luego de cada monitoreo en parámetros como volúmenes, tiempos mínimos de medición, porcentaje de isocinetismo, entre otros, para garantizar resultados acordes con dicho Protocolo.

3.3 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

Para la realización la medición se aplicaron los criterios establecidos en los métodos EPA aprobados por el IDEAM en el PROTOCOLO PARA EL CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, Versión 2.0, tal como se especifica en la tabla 8.

Tabla 8. Parámetros y Métodos de Muestreo y Análisis

MÉTODO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN MÉTODO	NÚMERO DE CORRIDAS
EPA 1	Determinación del punto y velocidad de toma de muestra para fuentes fijas	1
EPA 2	Determinación de la velocidad y tasa de flujo volumétrica de gases en chimenea	1
EPA 2E	Determinación de la tasa de flujo de producción de gas en rellenos sanitarios	1
EPA 3A	Determinación de Oxígeno y Dióxido de Carbono en Fuentes Fijas (Analizador Instrumental)	3
EPA 4	Determinación del contenido de humedad en gases de chimenea	3
EPA 5	Determinación de las Emisiones de Material Particulado en Fuentes fijas	3
EPA 6C	Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre en fuentes fijas (Analizador Instrumental)	3
EPA 7E	Determinación de las emisiones de óxidos de nitrógeno en fuentes fijas (Analizador Instrumental)	3

GEMA CONSULTORES S.A.S. cuenta con todos los procedimientos de medición necesarios para dar cumplimiento a los métodos EPA relacionados, los cuales soportan el cumplimiento de todos los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad **acreditado** en ISO 17025 por el IDEAM.

3.4 METODOLOGIA DE MEDICIÓN

Los códigos de los equipos usados se encuentran en el Anexo 1 junto a las hojas de campo, los cuales sirven de trazabilidad para los respectivos certificados de calibración.

Los cálculos que se realizan, mantienen al menos una cifra significativa adicional más allá de los datos adquiridos. Se redondean las cifras después del cálculo final. Los resultados se pueden visualizar en el Anexo 1.

De acuerdo a la Resolución 909 de 2008, los resultados obtenidos de la medición deben corregirse a condiciones de referencia por medio de la siguiente ecuación:

$$C_{CR} = C_{CL} * \frac{T_{CL} * P_{CR}}{T_{CR} * P_{CL}}$$

Ecuación 1

Dónde:

C_{CR} : Concentración del contaminante a condiciones de referencia, mg/m³

$C (C_{CL})$: Concentración del contaminante a condiciones locales o estándar, mg/m³.

T_{CL} : Temperatura de los gases a la salida del ducto, K

P_{CR} : Presión a condiciones de referencia en mm Hg

T_{CR} : Temperatura a condiciones de referencia, K

P_{CL} : Presión de los gases a la salida de del ducto en mm Hg

A su vez, los resultados a condiciones de referencia se deben corregir por oxígeno de referencia.

$$C_{CR(O_2 ref)} = C_{CR(X \%)} \left(\frac{21 - \% O_2 ref}{21 - X \%} \right)$$

Ecuación 2

Dónde:

$C_{CR(O_2 ref)}$ = Concentración de contaminante corregido por oxígeno de referencia

$C_{CR(X \%)}$ = Concentración real de contaminante

$\% O_2 ref$ = Oxígeno de referencia aplicable

$X \%$ = Porcentaje de oxígeno en la muestra

3.4.1 MUESTREO ISOCINÉTICO

3.4.1.1 Equipos Utilizados en la Medición

Para la realización del monitoreo se empleó un equipo de muestreo isocinético, el cual está compuesto de los siguientes son los equipos:

- Termocuplas
- Sonda
- Tubo Pitot Tipo S
- Boquilla
- Manómetro
- Sensor de Temperatura
- Filtro
- Caja Caliente
- Caja Fría
- Medidor de Vacío
- Medidor de Gas Seco
- Bomba
- Línea de Vacío

3.4.1.2 Cálculos y Resultados de la Medición

1) Volumen del gas seco:

Corregir el volumen de muestra medido por el medidor de gas seco a condiciones estándar (20° C, 760 mm Hg) usando la Ecuación que sigue:

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{T_{std}(P_{bar}) + \frac{\Delta H}{13.6}}{T_m P_{std}}$$

$$= K1 V_m Y \frac{P_{bar} + \left(\frac{\Delta H}{13.6}\right)}{T_m}$$

Ecuación 3

Dónde:

$V_{m(std)}$ = Volumen de muestra de gas medido por el medidor de gas seco, corregido a condiciones estándar, dscm

V_m = Volumen de muestra medido por el medidor de gas seco

$K1 = 0,3858 \text{ } ^\circ\text{K/mm Hg}$ ó $17.64 \text{ } ^\circ\text{R/in}$

T_{std} = Temperatura absoluta estándar, 293° K

ΔH = Promedio de presión diferencial en el medidor de orificio, mm H₂O

T_m = Temperatura absoluta promedio del medidor de gas seco, °K

Y = Factor de calibración del medidor de gas seco

Nota: La anterior ecuación puede usarse tal como está escrita a menos que la velocidad de fuga observada durante cualquiera de las revisiones de fuga obligatorias (por ejemplo, la verificación de fuga posterior a la prueba o las verificaciones de fuga



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



realizadas antes de los cambios de componentes) exceda L_a . Si L_p o L_i exceden L_a , la Ecuación debe ser modificada de la siguiente manera:

- a) Caso I. No se han hecho cambios de componentes durante el muestreo. En este caso, se debe sustituir V_m en la Ecuación 1 con la expresión:

$$[V_m - (L_p - L_a)\theta]$$

Ecuación 4

Dónde:

L_p = Velocidad de fuga observada durante la revisión de fugas posterior a la prueba, m^3/min

L_a = Velocidad de fuga máxima aceptable para una revisión de fugas antes de la prueba o una revisión de fugas realizada después de un cambio de componentes; igual a $0,00057 m^3/min$ o 4% de la velocidad de muestreo promedio, la que sea menor

θ = Tiempo total de muestreo, min

- b) Caso II. Durante el muestreo se hicieron uno o más cambios de componentes. En este caso, se debe sustituir V_m en la Ecuación 1 con la expresión:

$$\left[V_m - (L_1 - L_a)\theta_1 - \sum_{i=2}^n ((L_i - L_a)\theta_i - (L_p - L_a)\theta_p) \right]$$

Ecuación 5

Dónde:

$K_2 = 0,001333 m^3/ml$ ó $0.04706 ft^3/ml$

V_m = Volumen de muestra de gas medido por el medidor de gas seco, dcm

L_1 = Velocidad de fuga individual observada durante la revisión de fuga realizada antes del primer cambio de componentes, m^3/min

L_a = Velocidad de fuga máxima aceptable para una revisión de fugas antes de la prueba o una revisión de fugas realizada después de un cambio de componentes; igual a $0,00057 m^3/min$ o 4% de la velocidad de muestreo promedio, la que sea menor primer cambio de componentes, min

θ_i = Intervalo de tiempo de muestreo, entre dos cambios de componentes sucesivos, comenzando con el intervalo entre el primer y el segundo cambio, min

θ_p = Intervalo de tiempo de muestreo, desde el cambio final de componente (n°) hasta el final de la prueba de muestreo, min

Y sustituir sólo aquellas velocidades de fuga (L_i o L_p) que excedan L_a .

- 2) Volumen del vapor de agua condensado:



$$Vw(std) = Vlc \frac{\rho_w R Tstd}{M_w Pstd} = K_2 Vlc$$

Ecuación 6

Dónde:

V_{lc} = Volumen total de líquido recolectado en los impactadores y la sílica gel, ml

$V_{w(std)}$ = Volumen de vapor de agua en la muestra de gas, corregido a condiciones estándar, scm

ρ_w = Densidad del agua, 0,9982 g/mL

M_w = Peso molecular del agua, 18,0 g/g-mol

P_{std} = Presión absoluta estándar, 760 mm Hg

V_{lc} = Volumen total de líquido recolectado en los impactadores y la sílica gel, mL

3) Contenido de humedad

$$B_{ws} = \frac{Vw(std)}{Vm(std) + Vw(std)}$$

Ecuación 7

Dónde:

B_{ws} = Vapor de agua en la corriente de gas, proporción por volumen.

$V_{w(std)}$ = Volumen de vapor de agua en la muestra de gas, corregido a condiciones estándar, scm.

$V_{m(std)}$ = Volumen de muestra de gas medido por el medidor de gas seco, corregido a condiciones estándar, dscm.

Nota: En corrientes de gas saturadas, deben hacerse dos cálculos del contenido de humedad del gas de chimenea: una a partir del análisis del impactador (Ecuación 3) y otra a partir de la suposición de condiciones saturadas. El menor de los dos valores de B_{ws} se considerará correcto. El procedimiento para determinar el contenido de humedad suponiendo condiciones saturadas se presenta en la Sección 4 del Método 4 de la EPA. Para los propósitos de este método, la temperatura promedio del gas de chimenea puede usarse para hacer esta determinación, siempre y cuando la exactitud del sensor de temperatura del interior de la chimenea sea $\pm 1^\circ$ C.

4) Variación isocinética

a) Cálculo a partir de los datos brutos



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



$$I = \frac{100T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(VmY)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \theta V_s P_s A_n}$$

Ecuación 8

Dónde:

I = Porcentaje de muestra isocinética.

$K_4 = 0,003454 \text{ mm Hg m}^3/\text{ml } ^\circ\text{K}$

V_{lc} = Volumen total de líquido recolectado en los impactadores y la sílica gel, ml

Y = Factor de calibración del medidor de gas seco.

T_m = Temperatura absoluta promedio del medidor de gas seco, $^\circ\text{K}$.

V_m = Volumen de muestra medido por el medidor de gas seco

T_s = Temperatura absoluta promedio del gas de chimenea, $^\circ\text{K}$

V_s = Velocidad del gas de chimenea, calculada usando el Método 2 de la EPA, usando los datos obtenidos del Método 5 de la EPA, m/s

P_s = Presión absoluta del gas de chimenea, mm Hg

A_n = Area transversal de la boquilla, m^2

b) Cálculos a partir de los valores intermedios

$$I = \frac{T_s V_{m(std)} P_{(std)} 100}{T_{std} V_s A_n \theta (1 - B_{ws})}$$

Ecuación 9

Dónde:

$K_5 = 4,320$ para unidades métricas ó $= 0.09450$ para unidades inglesas.

θ = Tiempo total de muestreo, min

B_{ws} = Vapor de agua en la corriente de gas, proporción por volumen.

Nota: Resultados aceptables. Si $90\% < I < 110\%$, los resultados son aceptables. Si los resultados del material particulado son bajos en comparación con el estándar, e "I" está por encima del 110% o por debajo del 90%, la autoridad competente puede optar por aceptar los resultados. Si se considera que "I" es inaceptable, se rechazan los resultados y se repite el muestreo.

5) Velocidad del gas de chimenea y velocidad de flujo volumétrico.

Calcular la velocidad promedio del gas de chimenea y la velocidad promedio de flujo volumétrico, si es necesario, usando los datos obtenidos en este método y las ecuaciones establecidas en el Método 2 de la EPA.

3.4.2 MATERIAL PARTICULADO

3.4.2.1 Equipos Utilizados en la Medición

En la Ilustración 1 se representa el equipo de muestreo usado para el parámetro Material Particulado.

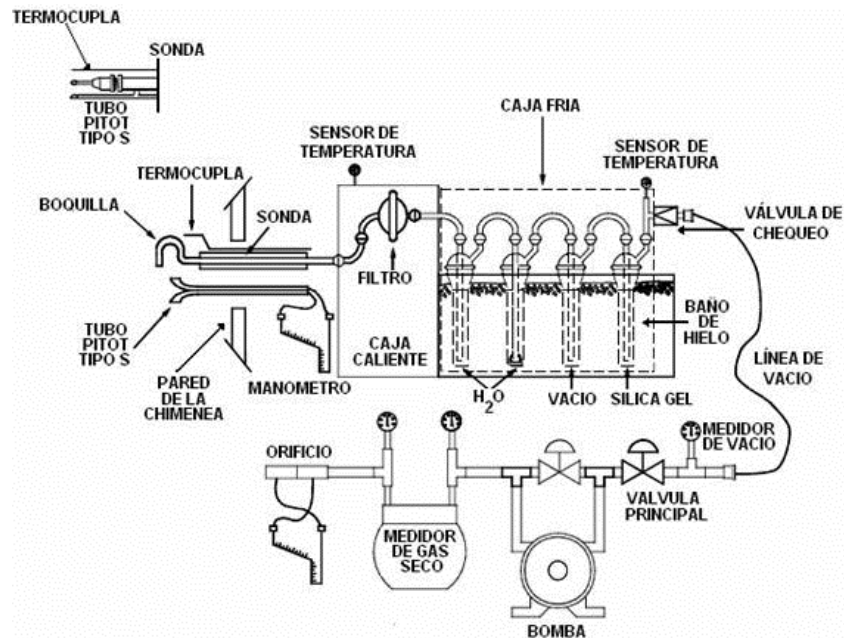


Ilustración 1. Equipo Muestreo para MP

3.4.2.2 Procedimiento de Muestreo

A continuación se resume el procedimiento usado para el muestreo de este parámetro:

- 1) Verificación del correcto funcionamiento de los equipos.
- 2) Lavado y alistamiento de equipos y vidriería.
- 3) Desplazamiento al punto de medición.
- 4) Verificación del Yc.
- 5) Captura de los datos atmosféricos y de las dimensiones del ducto.
- 6) Determinación del volumen de muestra a coleccionar y de la duración de cada corrida.
- 7) Determinación del número de puntos trasversos.
- 8) Determinación del correcto funcionamiento de la fuente a medir y captura de la producción asociada.
- 9) Prueba de fugas en el tren de muestreo y el sistema del tubo Pitot.
- 10) Evaluación de la ausencia de flujo ciclónico.
- 11) Medición preliminar de velocidad y selección de boquilla.
- 12) Medición de humedad preliminar.



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



- 13) Montaje del filtro y la boquilla.
- 14) Montaje de la sílica y el agua destilada en los respectivos impactadores.
- 15) Medición de la composición de los gases de combustión.
- 16) Captura isocinética de la muestra.
- 17) Recuperación y almacenamiento del filtro en un sitio libre de contaminación cruzada.
- 18) Rotulación del filtro, indicando fecha, hora, fuente, corrida, código del filtro y código del proyecto.
- 19) Lavado y recuperación de los lavados del front half del sistema del portafiltro.
- 20) Rotulación de los lavados, indicando fecha, hora, fuente, corrida, tipo de análisis y código del proyecto.
- 21) Medición del agua de los impactadores en un sitio libre de contaminación cruzada.
- 22) Recuperación y almacenamiento de la sílica gel.
- 23) Rotulación de la sílica gel indicando fecha, hora, fuente, corrida, tipo de análisis y código del proyecto.
- 24) Prueba de fugas en el tren de muestreo y en el tubo Pitot.
- 25) Embalaje y envío al laboratorio de análisis.

3.4.2.3 Procedimiento de Análisis

Pesaje de Filtros

- 1) Los filtros son marcados con un código de identificación y se someten a un proceso de secado en un horno hasta que mantengan un peso constante.
- 2) Luego son trasladados a un desecador
- 3) Una vez se tienen los filtros desecados, se someten a un pesaje inicial usando una balanza analítica certificada con sensibilidad 0,01 mg y se registra su peso inicial
- 4) Los filtros son empacados para ser usados en campo
- 5) Los filtros, ya usados, son colocados en el estufa durante un tiempo determinado previo chequeo visual de su estado
- 6) Los filtros secos son nuevamente puestos en un desecador
- 7) Posteriormente son pesados en una balanza analítica certificada con sensibilidad 0,01 mg. Se registra el peso

Evaporación de Acetona

- 1) Se revisa el volumen de la acetona que llega a laboratorio y se registra su valor
- 2) Se somete el balón de secado a un pesaje inicial en una balanza analítica certificada con sensibilidad 0,01 mg. Se registra el valor obtenido.
- 3) Se traslada la acetona al balón de secado realizando enjuagues para no omitir material particulado.
- 4) En un evaporador se elimina toda la acetona presente en el balón.
- 5) El balón se ingresa a un horno de secado para eliminar las trazas de acetona presentes.
- 6) Se pesa el balón y se registra el valor obtenido.
- 7) Con los pesos iniciales y finales del filtro y del lavado de acetona se procede a elaborar el reporte.

3.4.2.4 Cálculos y Resultados de la Medición

1) Concentración del blanco de acetona:

$$C_a = \frac{m_a}{V_a \rho_a}$$

Ecuación 10

Dónde:

C_a = Concentración de residuo del blanco de acetona, mg/mg
 m_a = Masa de residuo de acetona después de la evaporación, mg
 V_a = Volumen del blanco de acetona, ml.
 ρ_a = Densidad de la acetona, mg/ml (ver etiqueta de la botella).

2) Blanco de lavado de acetona

$$W_a = C_a V_{aw} \rho_a$$

Ecuación 11

Dónde:

W_a = Peso del residuo en el lavado de acetona, mg
 V_{aw} = Volumen de acetona usada en el lavado, ml
 ρ_a = Densidad de la acetona, mg/ml (ver etiqueta de la botella)

3) Peso de partículas totales. Se determina el material particulado total recolectado, a partir de la suma de los pesos obtenidos de los recipientes 1 y 2 menos el blanco de acetona. En ningún caso, un valor del blanco que sea mayor a 0,001% del peso de acetona usada, se debe restar del peso de muestra.

4) Concentración de partículas

$$C_s = \frac{K_3 m_n}{V_{m(std)}}$$

Ecuación 12

Dónde:

$K_3 = 0,001 \text{ g/mg}$ ó 0.0154 g/mg
 C_s = Concentración de material particulado en el gas de chimenea, en base seca, corregida a condiciones estándar, g/dscm
 m_n = Cantidad total de material particulado recolectado, mg
 $V_{m(std)}$ = Volumen de muestra de gas medido por el medidor de gas seco, corregido a condiciones estándar, dscm

3.4.3 MUESTREO NO ISOCINETICO

3.4.4 ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO_x), DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂)

3.4.4.1 Equipos Utilizados en la Medición

Para la medición de Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Dióxido de Azufre (SO₂), se empleó el equipo **LANDCOM** modelo **LAND IV** La ilustración 2 presenta el equipo empleado.



Ilustración 2. Analizador de Gases

Para la medición de la velocidad se empleó:

- Termocuplas
- Sonda
- Tubo Pitot
- Tubo en U

3.4.4.2 Procedimiento de Muestreo

A continuación se describe resumidamente el procedimiento usado para la medición directa:

- 1) Verificación del correcto funcionamiento de los equipos.
- 2) Cargar la batería del módulo de control al menos un día antes de usar el analizador.
- 3) Revisar el filtro de partículas en el módulo básico; cambiar cuando el tono sea gris o cuando la escala de opacidad oscile entre [4-5].
- 4) Lavado y alistamiento de equipos.
- 5) Desplazamiento al punto de medición.
- 6) Captura de los datos atmosféricos y de las dimensiones del ducto.
- 7) Determinación del volumen de muestra a coleccionar y de la duración de cada corrida.



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



- 8) Determinación del número de puntos transversos.
- 9) Determinación del correcto funcionamiento de la fuente a medir y captura de la producción asociada.
- 10) Prueba de fugas del sistema del tubo Pitot.
- 11) Evaluación de la ausencia de flujo ciclónico.
- 12) Medición de velocidad.
- 13) Medición de humedad.
- 14) Realizar verificación del analizador con gases patrones.
- 15) Conectar la sonda de muestreo al puerto de conexión principal para gases.
- 16) Presionar el botón de <ON/OFF> del módulo de control.
- 17) Seleccionar el modo (Gas Analysis) presionando <OK> en el módulo de control.
- 18) Seleccionar el tipo de combustible; para confirmar presionar la tecla <OK> en el módulo de control.
- 19) Seleccionar el tipo de almacenamiento de datos presionando <F4>. Presionar <NO> en caso de estar utilizando una tarjeta de memoria.
- 20) Esperar durante 1 minuto mientras finaliza la fase de auto - cero en el equipo. Luego de esto, el analizador regresará al modo (Gas Analysis).
- 21) Colocar la sonda de muestreo en el punto de medición de la fuente.
- 22) Ubicar el núcleo de la corriente. Para esto, mover la sonda lentamente a través del ducto; verificando la aparición del signo "+" y una temperatura estable por al menos 3 segundos en el display del módulo de control.
- 23) Iniciar la medición en cada punto de muestreo en el ducto. Esperar como mínimo 2 minutos para la estabilización de los valores medidos.
- 24) Almacenar los valores en la memoria intermedia presionando el símbolo de disco (diskette) o almacenar los valores en la memoria intermedia e imprimirlas presionando <F2>. Si se necesita, seleccione el tipo de almacenamiento como se muestre en el ítem 2.7.
- 25) Retirar cuidadosamente la sonda de muestreo del punto de medición y dejar que se enfríe.
- 26) Apagar el modulo básico oprimiendo la tecla <ON/OFF>.
- 27) Apagar el módulo de control oprimiendo la tecla <ON/OFF>.

3.4.4.3 Cálculos y Resultados de la Medición

Los resultados emitidos por el analizador se convierten de ppmv a mg/m³ mediante la siguiente ecuación:

$$C_{mg/m^3} = 12,195 * C_{ppmv} * \frac{PM * P}{T}$$

Ecuación 13

Dónde:

C_{mg/m^3} = Concentración (mg/m³)

C_{ppmv} = Concentración (ppmv)

PM = Peso Molecular del gas (g/gmol)

P = Presión (atm)

T = Temperatura (K)

4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO O INSTALACIÓN

4.1 CALDERA NO. 1

En la Caldera se quema carbón en presencia de oxígeno para generar el calor suficiente usado con el objetivo de producir vapor a partir de agua líquida. Los productos de la combustión son gases que son enviados a un filtro multiciclón y un filtro de mangas mediante un ventilador de tiro inducido. Luego de que estos gases pasan a través de los filtros, parte del material particulado producido se retiene como escoria, mientras el resto se envía a una chimenea para ser emitido a la atmósfera. El vapor generado se utiliza para calentamiento indirecto en los procesos de la planta.

La Ilustración 3 presenta el diagrama de flujo del proceso asociado a la fuente **CALDERA No. 1**. En la sección 1.1 se presenta en la tabla 1 las características generales de la fuente.

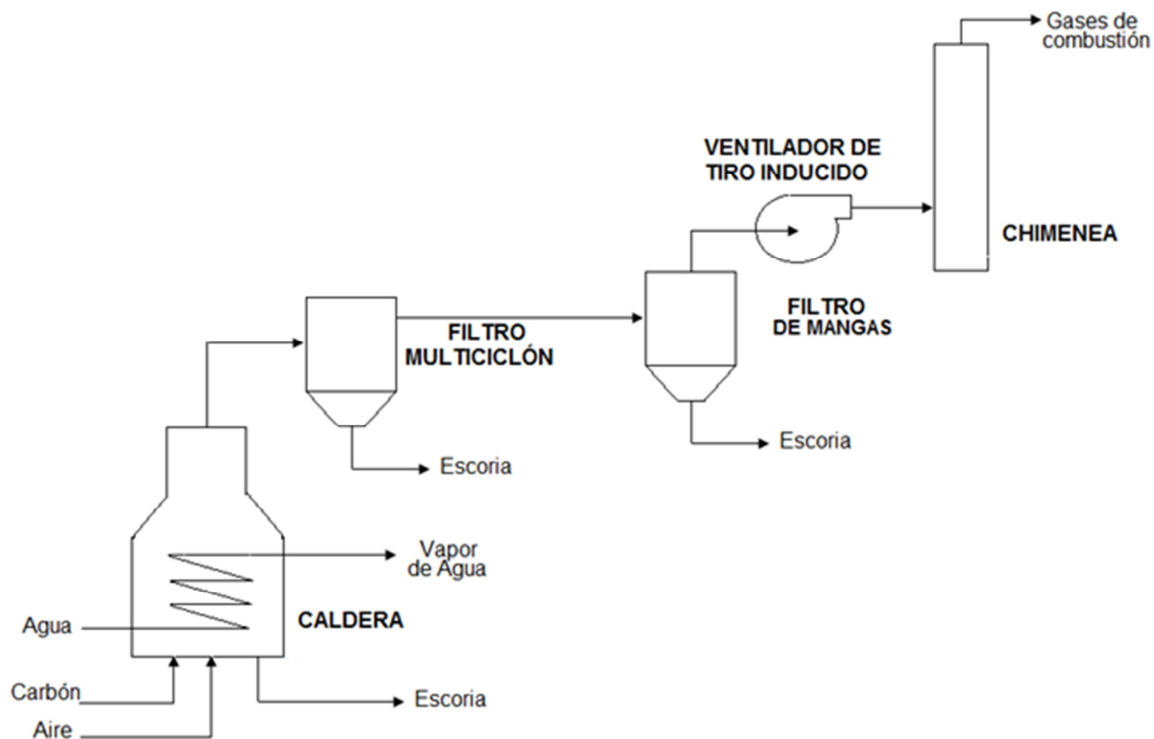


Ilustración 3. Diagrama de flujo del proceso asociado a la fuente CALDERA No. 1

5 DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE

5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE CALDERA NO. 1

La Ilustración 4 muestra el diagrama de la fuente, donde se especifican las distancias de los nipples a las perturbaciones y la tabla 9 especifica las dimensiones de dicha fuente. En el Anexo 6 se encuentra el registro fotográfico de la fuente.

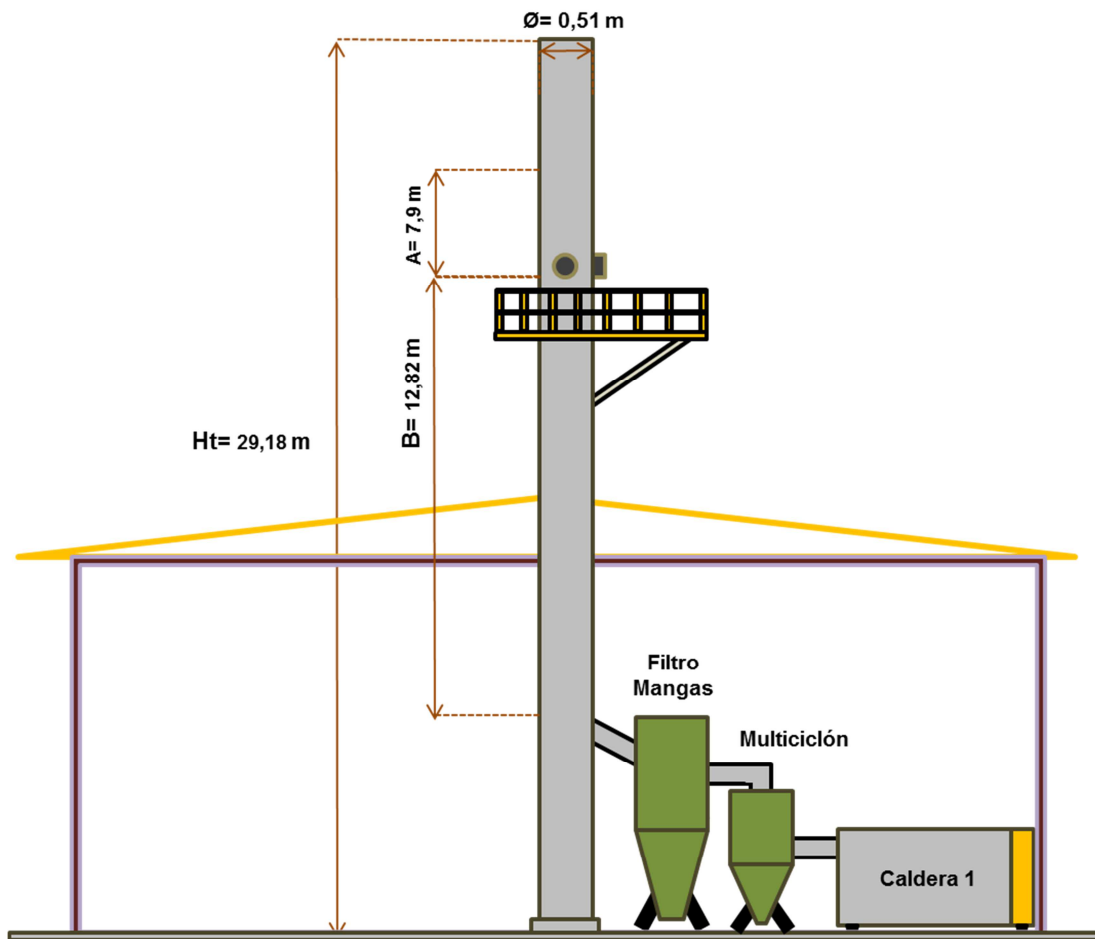




Ilustración 4. Diagrama del ducto CALDERA No. 1

Tabla 9. Localización puertos de muestreo CALDERA No. 1

Díámetro Interno (mt)	0,510	A	B
Distancias (mt)		7,90	12,82
Relación de diámetros		15,49	25,14
Relación de diámetros mínima		0,5	2
Relación de diámetros optima		2	8
CUMPLIMIENTO		Cumple	Cumple

 <p>G E M A Solución Ambiental Confiable</p>	<p>CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA USUARIO: FINCA S.A.S ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS FUENTE : CALDERA No. 1 INFORME No. AMB325-2018-7.0 NOVIEMBRE 2018</p>	 <p>IDEAM <small>INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES</small> <small>LABORATORIO RECONOCIDO</small></p>
--	---	---

A continuación, en la tabla 10 se presentan las condiciones del gas en el ducto de la fuente **CALDERA No. 1** durante el monitoreo efectuado el día **9 y 10 de Noviembre de 2018**.

Tabla 10. Condiciones del gas en el ducto CALDERA No. 1

Análisis de Gases de Combustión	Unidad	1	2	3
		Valor	Valor	Valor
Temperatura del Gas	°C	102,6	118,30	119,10
Presión del Gas	Pulg Hg	27,42	27,579	27,580
Oxígeno (O2)	%	8,2	8,6	8,9
Monóxido de Carbono (CO)	ppm	5635,0	2292	3084
Dióxido de Carbono (CO2)	%	11,6	11,3	10,9
Humedad	%	11,1	11,33	11,17

En la tabla 11 se presenta el consumo de la fuente **CALDERA No. 1** durante los últimos 12 meses (Tabla reportada en el informe previo para establecer la condición mínima de operación de la fuente el día de monitoreo).

Tabla 11. Información Operativa CALDERA No. 1

Mes	Consumo Carbon (Kg/mes)	Consumo Carbon (Kg/dia)	Consumo Carbon (Kg/hora)
oct-17	135740	4524,67	188,53
nov-17	162700	5423,33	225,97
dic-17	163693	5456,43	227,35
ene-18	148.440	4948,00	206,17
feb-18	127.140	4238,00	176,58
mar-18	142.670	4755,67	198,15
abr-18	126.770	4225,67	176,07
may-18	137520	4584,00	191,00
jun-18	180170	6005,67	250,24
jul-18	196540	6551,33	272,97
ago-18	193000	6433,33	268,06
sep-18	170200	5673,33	236,39
Promedio	157049	5235,0	218,12
Condición de operación 90%	141344	4711,5	196,31

El día de monitoreo se corroboró el consumo mediante registros otorgados por el encargado de la caldera mediante los cuales se corroboró el 90% de operación de la fuente. En la tabla 1 de la sección 1.1, se presenta un comparativo de la condición de operación mínima y la condición de operación el día del estudio.

6 RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

6.1 CALDERA NO. 1

6.1.1 MUESTREO ISOCINÉTICO

Aplicando todos los procedimientos de cálculo descritos en el numeral 3.4 se obtienen los resultados de muestreo Isocinético en la fuente **CALDERA No. 1** presentados en la tabla 12.

Tabla 12. Resumen de Muestreo Isocinético CALDERA No. 1

RESUMEN DE RESULTADOS - ISOCINETISMO CALDERA No.1					
Monitoreo N°	Unidad	1	2	3	Promedio
Parámetro		Valor	Valor	Valor	
Nivel de Actividad - Consumo de Combustible	Kg/h	227,10	221,70	221,70	223,50
Humedad	%	11,08	11,33	11,17	11,19
Presión Estática Absoluta del gas (Ps)	Pulg Hg	27,42	27,58	27,58	27,53
Temperatura de los Gases de salida (Ts)	°C	102,60	118,30	119,10	113,33
Velocidad del gas (Vs)	pies/seg	24,9	25,7	26,3	25,6
Caudal de los Gases en chimenea (Qs)	cfm	3280	3388	3475	3381
Nivel de Oxígeno (O2)	%	8,20	8,60	8,90	8,57
Emisión Real de Partículas	kg/hr	0,2993	0,3424	0,2195	0,2871
Isocinetismo	%	105,56	107,18	107,91	106,88
Combustible	Carbon				
Oxígeno de Referencia	%	11			
Tiempo total de muestreo	min	60			

6.1.2 MUESTREO NO ISOCINÉTICO

Aplicando todos los procedimientos de cálculo descritos en el numeral 3.4 se obtienen los resultados de muestreo no Isocinético en la fuente **CALDERA No. 1** presentados en la tabla 12.



 G E M A Solución Ambiental Confiable	CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA USUARIO: FINCA S.A.S ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS FUENTE : CALDERA No. 1 INFORME No. AMB325-2018-7.0 NOVIEMBRE 2018	 IDEAM <small>INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES LABORATORIO ACREDITADO</small>
---	--	---

Tabla 13. Resumen de Muestreo No Isocinético CALDERA No. 1

RESUMEN DE RESULTADOS CALDERA No.1					
Prueba	1	2	3	Promedio	Unidad
Parámetro	Valor	Valor	Valor		
Nivel de Actividad - Consumo de Combustible	221,7			221,7	Kg/h
Combustible	Carbon			NA	NA
Oxígeno de Referencia	11,0			11,0	%
Temperatura de los Gases de salida (Ts)	114,96			114,96	°C
Presión Estática Absoluta del gas (Ps)	27,40			27,40	Pulg Hg
Velocidad del gas (Vs)	26,0			26,0	pies/seg
Caudal de los Gases en chimenea (Qs)	3430,2			3430,2	cfm
Humedad	11,10	11,30	11,20	11,20	%
Nivel de Oxígeno (O2)	8,10	7,70	8,40	8,07	%
Peso Molecular Gas Seco	30,20	30,20	30,20	30,20	g/g-mol
Peso Molecular Gas Húmedo	28,80	28,80	28,80	28,80	g/g-mol
DÍOXIDO DE AZUFRE (SO ₂)					
Concentración de SO ₂ (Condiciones Locales)	168,99	53,90	32,50	85,13	ppm
Concentración de SO ₂ (760 mm Hg, 25°C)	443,06	141,31	85,19	223,19	mg/m ³
Concentración de SO ₂ (760 mm Hg, 25°C, 11%O ₂)	343,46	106,25	67,61	172,44	mg/m ³
ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO _x)					
Concentración de NO (Condiciones Locales)	62,78	60,21	60,83	61,27	ppm
Concentración de NO ₂ (Condiciones Locales)	0,00	0,00	0,00	0,00	ppm
Concentración de NO _x (Condiciones Locales)	62,78	60,21	60,83	61,27	ppm
Concentración de NO _x (760 mm Hg, 25°C)	119,51	114,62	115,80	116,64	mg/m ³
Concentración de NO _x (760 mm Hg, 25°C, 11%O ₂)	92,64	86,18	91,90	90,24	mg/m ³

6.1.3 CONCENTRACIONES Y FRECUENCIAS DE MONITOREO

Los resultados obtenidos en el estudio de emisiones atmosféricas de la fuente **CALDERA No. 1** clasificada como **Equipos de combustión externa** en la Resolución 909 de 2008, fueron comparados con los máximos valores permisibles citados en el Artículo 7 de la misma.

Las tablas 14, 15 y 16 presentan las comparaciones con los estándares legales, la UCA (Unidad de Contaminación Atmosférica) y la frecuencia de monitoreo para los parámetros monitoreados en la **CALDERA No.1** de la empresa **FINCA S.A.S**. La frecuencia de monitoreo se establece mediante la UCA según la Tabla 9 del PROTOCOLO PARA EL CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, Versión 2.0.



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



Tabla 14. Resultados Material Particulado (MP) CALDERA No. 1

CONFORMIDAD LEGAL - MATERIAL PARTICULADO CALDERA No.1		
PARAMETRO	UNIDAD	VALOR
Concentración de Material Particulado (760 mmHg, 25 °C)	mg/m ³	70,60
Concentración de Material Particulado (760 mmHg, 25 °C, 11 %O ₂)	mg/m ³	56,70
Limite Permissible Material Particulado (760 mmHg, 25 °C, 11 % O ₂)	mg/m ³	200
Nivel de Oxígeno Promedio	%	8,6
Oxígeno de Referencia	%	11
Cumplimiento Legal Material Particulado		Cumple
UCA Material Particulado		0,2835
Frecuencia de Monitoreo Material Particulado		2 Años

Tabla 15. Resultados Dióxido de Azufre (SO₂) CALDERA No. 1

CONFORMIDAD LEGAL - DIÓXIDO DE AZUFRE CALDERA No.1		
PARAMETRO	VALOR	UNIDAD
Concentración de SO ₂ (760 mm Hg, 25 °C, 11 %O ₂)	172,4	mg/m ³
Limite Permissible SO ₂ (760 mm Hg, 25 °C, 11 %O ₂)	500,0	mg/m ³
Nivel de Oxígeno Promedio	8,1	%
Oxígeno de Referencia	11,0	%
Cumplimiento Legal SO ₂	Cumple	
UCA SO ₂	0,3448	
Frecuencia de Monitoreo SO₂	2 Años	

Tabla 16. Resultados de Óxidos de Nitrogeno (NO_x) CALDERA No. 1

CONFORMIDAD LEGAL - ÓXIDOS DE NITRÓGENO CALDERA No.1		
PARAMETRO	VALOR	UNIDAD
Concentración de NO _x (760 mm Hg, 25 °C, 11 %O ₂)	90,2	mg/m ³
Limite Permissible NO _x (760 mm Hg, 25 °C, 11 %O ₂)	350,0	mg/m ³
Nivel de Oxígeno Promedio	8,1	%
Oxígeno de Referencia	11,0	%
Cumplimiento Legal NO _x	Cumple	
UCA NO _x	0,2577	
Frecuencia de Monitoreo NO_x	2 Años	

7 CONCLUSIONES

7.1 CALDERA NO. 1

7.1.1 CUMPLIMIENTO

La fuente **CALDERA No. 1** de la empresa **FINCA S.A.S** presenta **CONFORMIDAD LEGAL** con el límite de 200 mg/m³, establecido para el parámetro Material Particulado (MP) en el Artículo 7 de la Resolución 909 de 2008.

La fuente **CALDERA No. 1** de la empresa **FINCA S.A.S** presenta **CONFORMIDAD LEGAL** con el límite de 500 mg/m³, establecido para el parámetro Dióxido de Azufre (SO₂) según el Artículo 7 de la Resolución 909 de 2008.

La fuente **CALDERA No. 1** de la empresa **FINCA S.A.S** presenta **CONFORMIDAD LEGAL** con el límite de 350 mg/m³, establecido para el parámetro Óxidos de Nitrógeno (NO_x) en el Artículo 7 de la Resolución 909 de 2008.

7.1.2 FRECUENCIAS DE MONITOREO

De acuerdo al valor de la Unidad de Contaminación Atmosférica – UCA – en la fuente **CALDERA No. 1** de la empresa **FINCA S.A.S**, el parámetro Material Particulado (MP) se debe monitorear cada 2 Años.

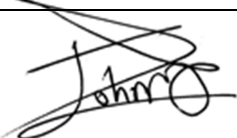

De acuerdo al valor de la Unidad de Contaminación Atmosférica – UCA – en la fuente **CALDERA No. 1** de la empresa **FINCA S.A.S**, el parámetro Dióxido de Azufre (SO₂) se debe monitorear cada 2 Años.

De acuerdo al valor de la Unidad de Contaminación Atmosférica – UCA – en la fuente **CALDERA No. 1** de la empresa **FINCA S.A.S**, el parámetro Óxidos de Nitrógeno (NO_x) se debe monitorear cada 2 Años.

****Fin del Informe****

Este documento no puede ser reproducido parcial o totalmente, sin la aprobación escrita del Representante Legal de Gema Consultores S.A.S.

Atentamente,

<p><i>Elaboró</i></p>  <p>JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ INGENIERO DE PROYECTOS GEMA CONSULTORES S.A.S.</p>	<p><i>Revisó y aprobó</i></p>  <p>JAMES CAICEDO ZAMORA GERENTE GENERAL GEMA CONSULTORES S.A.S.</p>
---	--



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ANEXOS (VER CD ADJUNTO)

**CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S**

INFORME N° AMB325-2018-7.0

ANEXOS

**ESTUDIO DE EMISIONES
ATMOSFÉRICAS**

FUENTE: CALDERA 1

NOVIEMBRE 2018



Avenida 2 G Norte N° 45N-11 Cali-Colombia
PBX: (57-2) 5244416 Celular: (57) 3105479676
E-mail: proyectosvalle@gemaconsultores.com
www.gemaconsultores.com





CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ANEXO 1.

HOJAS DE CAMPO Y CÁLCULOS



G E M A
Solución Ambiental Confiable

CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ANEXO 1.1

MATERIAL PARTICULADO



GEMA CONSULTORES S.A.S.
LABORATORIO AMBIENTAL
APLICACIÓN ISOGEMA™
He.MO-08 v3.7 14-SEP-2018
Todos los Derechos Reservados®
info@gemaconsultores.com



MUESTREO PRELIMINAR

FINCA S.A.S - CALDERA No.1
He.MO-08 v3.7 14-SEP-2018

Código Proyecto	AMB325-18		
Empresa	FINCA S.A.S		
Fecha Muestreo Preliminar	09-nov-18		
Hora de Inicio Preliminar	03:00:00 p.m.		
Técnico Consola	JOHN RODRIGUEZ		
Operario 1 Tren de Muestreo	JUAN SALAZAR		
Operario 2 Tren de Muestreo	NA		
Departamento	SANTANDER		
Municipio	GIRON		
Sitio (Planta)	CALDERA		
Latitud Norte	7,000	6,000	25,340
Longitud Oeste	73,000	9,000	48,560
Temperatura Ambiente	83,7	°F	
Presión Barométrica (Pb)	27,41	in Hg	

Análisis de Gases de Combustión Preliminar			
Contenido de O2	7,7	%	
Contenido de CO2	10,0	%	
Peso Mol. de Gas Seco (PMgs)	29,9	g/g-mol	
Peso Mol. de Gas Hum (PMgh)	28,8	g/g-mol	

P	N	Marcar Sonda		
		%Ds	dj	Mj
1	1	6,70	3,4	19,9
2	2	25,00	12,8	29,3
3	3	75,00	38,3	54,8
4	4	93,30	47,6	64,1
5	1			
6	2			
7	3			
8	4			

Prueba de Fugas Pitot					Tubo en U	
ΔP (in H2O)	Inicial		Final		Estado	Manómetro
Lado A	6,3	6,3	5,5	5,5	OK	
Lado B	4,4	4,4	3,7	3,7		

Datos Preliminar					Flujo Cyclónico			OK
0,148	-0,135	236,9	0,4	26,0	0,0	197,8	3,0	Sd (°)
ΔPv	ΔPs	Ts	√ΔPv	Vs	Δpi	Ts	θ	
in H2O	in H2O	°F	in H2O	ft/seg	in H2O	°F	(°)	3,6
0,120	-0,120	231	0,346	23,3	0,000	164	0	
0,140	-0,120	234	0,374	25,2	0,000	175	0	
0,160	-0,140	242	0,400	27,1	0,010	212	3	
0,160	-0,140	240	0,400	27,1	0,030	233	9	
0,130	-0,130	230	0,361	24,2	0,000	167	0	
0,150	-0,130	236	0,387	26,2	0,000	182	0	
0,170	-0,150	242	0,412	28,0	0,000	214	5	
0,160	-0,150	240	0,400	27,1	0,020	235	7	

Información de la Fuente	
Denominación Fuente	CALDERA No.1
Tipo de caldera	Pirotubular Horizontal
Tipo de horno	NA
Tipo de incinerador	NA
Marca	JCT
Modelo	ND
Serie	ND
Fecha de fabricación	ND
Capacidad Máxima	200 BHP
Presión de vapor de diseño	ND
Presión de vapor de trabajo máxima	ND
Tipo de quemador	NA
Tipo de terminación de la chimenea	Ninguno
Tiempo de funcionamiento (h/día)	24
Equipos de Control de Partículas	Multiciclón - Filtro de Mangas
Equipos de Control de Gases	Ninguno
Frecuencia de Mantenimiento	Semanal
Tipo de Mantenimiento	Chequeo General

Localización Puerto de Muestreo			
Tipo de Ducto	Circular	Método Velocidad	EPA 1 - 2
Distancia Vertical Pitot Standard	NA		m
Distancia Perturbación Posterior al Niple	7,90		m
Distancia Perturbación Posterior (A)	7,90		m
Distancia Perturbación Anterior al Niple	12,82		m
Distancia Perturbación Anterior (B)	12,82		m
Distancia de Perturbación (C), Método EPA 1A.	NA		m
Longitud Niple (Ln)	16,5		cm
Altura Total Punto De Descarga (Ht)	29,18		m
Tipo de Muestreo Isocinético	Material Particulado		



GEMA CONSULTORES S.A.S.
LABORATORIO AMBIENTAL
APLICACIÓN ISOGEMA™
He.MO-08 v3.7 14-SEP-2018
Todos los Derechos Reservados®
info@gemaconsultores.com



MUESTREO PRELIMINAR

FINCA S.A.S - CALDERA No.1
He.MO-08 v3.7 14-SEP-2018

Puntos Trversos - Ducto Circular		
Diámetro Ducto Circular	0,510	m
Entrada Manual o automática de datos	Auto	
Número de Puntos Trversos Totales - Manual	NA	
Numero de Puntos Trversos Totales	8	
Numero de Puntos por transversas	4	
Numero de Niples Totales	2	

Puntos Trversos - Ducto Rectangular		
Largo de la Sección (L)	NA	m
Ancho de la Sección (W)	NA	m
Diámetro Equivalente (De)	NA	
Lado de Instalación de los Niples	NA	
Entrada Manual o automática de datos	Auto	
Número de Puntos Trversos Totales - Manual	NA	
Numero de Puntos Trversos Totales	NA	
Numero de Puntos por cada transversa	NA	
Numero de Niples Totales	NA	

Datos del Combustible		
Combustión	SI	
Combustible	Carbon	
Procedencia	ND	
Consumo Nominal	ND	
% de Azufre	ND	
Poder calorífico Bruto	ND	ND
Sistema de alimentación	Parrilla Viajera	
Tipo de almacenamiento	Silos	

Condiciones de Muestreo - Protocolo y Resolución 909 de 2008		
Clasificación	13	Equipos de Combustión Externa Combustible Liq. - Sol.
Actividad		
Volumen Mínimo de Muestra (std,seco)	30,0	ft3
Volumen Mínimo de Muestra (std,seco)	849,5	L
Tiempo Mínimo de Muestreo	60,0	min
Oxígeno de Referencia (base seca)	11,0	%
Condiciones Adicionales a la Toma de la Muestra	Ninguna	

Determinación de Humedad			
Metodo Determinación de Humedad	Otra Medicion		
Temperatura de Bulbo Seco (TBS)		°F	
Temperatura de Bulbo Húmedo (TBH)		°F	
Humedad Método Psicrometrico	NA	%	
Humedad por otro tipo de medición	9,3	%	
Humedad del Muestreo Preliminar	9,3	%	

Selección Boquilla					
Caudal de Muestreo Supuesto (Qms)	0,65		cfm		
Presión Estática Absoluta (Ps)	27,4		in Hg		
Caudal en Boquilla Supuesto (Qns)	0,92		cfm		
Area de la Boquilla Estimada (A _{n_esp1})	5,8974E-04		ft²		
Boquilla	#1	#2	#3	5/16	in
	5/16	3/8	1/4		
Diámetro de Boquilla Seleccionada (Dn)	0,3125		in		
Tiempo de Muestreo por Punto	7,5		min		

Verificación Diámetro de Boquilla (in)					Desv
1	2	3	4	5	0,00
0,3125	0,3125	0,3125	0,3125	0,3125	OK

Prueba de Impacto			
ΔPv Durante el Muestreo	NA	in H2O	
ΔPv Después del Muestreo	NA	in H2O	
Diferencia (%)	NA	%	
Estado	NA		

Verificación MGS					
Tiempo	Vim		Yc		Pruebas
min	ft3	ft3	Tmi	Tmo	Yc
10	372,210	380,600	106,0	97,0	0,964
10	429,300	437,435	94,0	83,0	0,982
Y orif crit			OK		0,973

Resultados Muestreo Preliminar		
Caudal del medidor estimado (Qme)	0,59	cfm
Tiempo Total a Muestrear	60	min
Volumen a muestrear (medidor)	35,4	ft3
Volumen a Muestrear Estimado (std, seco)	31,5	ft3
Denominación Boquilla Seleccionada	5/16	in
ΔH inicio	1,13	in H2O



GEMA CONSULTORES S.A.S.
LABORATORIO AMBIENTAL
APLICACIÓN ISOGEMA™
He.MO-08 v3.7 14-SEP-2018
Todos los Derechos Reservados®
info@gemaconsultores.com



INFORME DE EVALUACIÓN DE EMISIONES ATMOSFERICAS

MUESTREO DEFINITIVO
FINCA S.A.S - CALDERA No.1 - GIRON - MEDICION No. 1

Hora Inicio	04:54 p.m.	
Fecha	09-nov-18	
Medición No.	1	
Presión Atmosferica	27,43	in Hg
Temp Ambiente	87,4	°F
Volumen Inicial Medidor	383,230	ft3
Volumen Final Medidor	420,530	ft3

ACTIVIDAD FUENTE	VALOR	UNIDAD	NOTAS OPERATIVAS
Consumo de Combustible	227,1	Kg/h	
Consumo Mínimo de Combustible	196,3	Kg/h	
Presión de Operación Caldera	ND	PSI	
Producción de Vapor Caldera	ND	lb/hr	
Temp Cámara de Combust. Incin.	NA	NA	
Temp Cámara de Postcomb. Incin.	NA	NA	
NA	NA	NA	

Fugas Pitot	Inicial	Final	Estado
ΔP Lado A (in H2O)	4,0	6,1	OK
ΔP Lado B (in H2O)	5,2	3,3	

PRUEBA DE IMPACTO (EPA 1A - 2C)			
ΔPv Durante el Muestreo (in H2O)		NA	in H2O
ΔPv Después del Muestreo (in H2O)		NA	in H2O
Estado	NA		

N	P	T	DATOS MUESTREO ISOCINETICO										GASES DE COMBUSTIÓN - BS				VARIABLES DE CONTROL				CONTROL ISOCINETISMO				Estado	Final
			ΔPv	ΔPs	Ts	Tme	Tms	ΔH	Vmi	Vmf	Tiempo	%O2	%CO2	ppp CO	Hora	Vacio	T Horno	T sonda	T imp	T Resina	Vs	ΔH n	Isoc.	Isoc.		
min	in H2O	in H2O	°F	°F	°F	in H2O	ft3	ft3	Puntual					in Hg	°F	°F	°F	°F	ft/seg	in H2O	Estim. %	Real %				
1	1	7,5	0,120	-0,090	138,0	98,0	96,0	1,10	383,230	387,700	7,5	7,79	11,98	6440,3	16:50	3,0	253,0	252,0	59,0	NA	22,1	1,05	99,5	101,5		
2	2	15,0	0,140	-0,110	220,0	101,0	96,0	1,10	387,700	392,210	7,5	7,54	12,21	6423,7	16:58	3,0	251,0	255,0	58,0	NA	25,5	1,09	98,7	100,7		
3	3	22,5	0,170	-0,140	239,0	104,0	96,0	1,30	392,210	397,130	7,5	7,80	11,97	6309,1	17:05	4,0	250,0	251,0	58,0	NA	28,5	1,31	98,8	100,8		
4	4	30,0	0,160	-0,150	239,0	106,0	96,0	1,20	397,130	401,950	7,5	7,63	12,13	6293,3	17:13	4,0	251,0	248,0	59,0	NA	27,6	1,24	99,8	101,8		
5	1	37,5	0,100	-0,080	162,0	103,0	97,0	0,88	402,580	406,630	7,5	7,97	11,82	6293,6	17:32	2,0	250,0	253,0	61,0	NA	20,6	0,88	100,0	102,0		
6	2	45,0	0,120	-0,120	235,0	107,0	97,0	0,95	406,630	410,885	7,5	8,36	11,46	6272,0	17:39	2,5	250,0	255,0	61,0	NA	23,9	0,94	100,9	102,9		
7	3	52,5	0,150	-0,130	240,0	108,0	99,0	1,20	410,885	415,510	7,5	9,18	10,71	4304,5	17:47	3,5	250,0	249,0	61,0	NA	26,6	1,17	99,0	101,0		
8	4	60,0	0,170	-0,150	245,0	109,0	98,0	1,30	415,510	420,530	7,5	8,99	10,88	2747,0	17:54	4,0	250,0	251,0	63,0	NA	28,3	1,30	101,8	103,9		
Prom.			0,140	-0,121	214,8	104,5	96,9	1,129			60,0	8,2	11,6	5635							25,3	1,13	101,68	105,56		
T Corregidas			216,7	104,3	98,4																					

Recolección de Muestras											
ID Caja Fría			AF-M0007			ID Caja Caliente			AF-M0009		
Volumen Impactador 1			mL			Vi1			100		
Volumen Impactador 2			mL			Vi2			100		
Volumen Impactador 3			mL			Vi3			0		
Peso Silica			gr			Pis			200,0		
Peso Filtro			Código			Pipf			7143		
Peso Lavado de Particulas Solvente			gr			Pipla			163,0996		
Peso Lavado de Particulas Blanco			gr			Pipb			167,7605		
Volumen Solución Lavados			mL			Vsol			200,0		
Volumen Solución Blanco			mL			Vsol-b			200,0		
Contenido de Cenizas en Solvente			%			%Cenizas			0,0000		

Test Fugas (cfm)				La	0,02
Cambio	Tiempo	Fuga	Vfuga	Vacio	
Pretest	0	0,000	NA	in Hg	
L1	30	0,000	0,000	7,0	
L2			0,000		
L3			0,000		
L4			0,000		
L5			0,000		
Lp	60	0,000	0,000	10,0	
Total			0,000		



GEMA CONSULTORES S.A.S.
LABORATORIO AMBIENTAL
APLICACIÓN ISOGEMA™
He.MO-08 v3.7 14-SEP-2018
Todos los Derechos Reservados®
info@gemaconsultores.com



INFORME DE EVALUACIÓN DE EMISIONES ATMOSFERICAS

MUESTREO DEFINITIVO
FINCA S.A.S - CALDERA No.1 - GIRON - MEDICION No. 1

FORMATO DE CAMPO - ANEXO 2 PROTOCOLO FUENTES FIJAS

Medición No.	1	Fecha Inicio	09-nov-18	Hora Inicio	04:54 p.m.
--------------	---	--------------	-----------	-------------	------------

1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	
Fuente fija	CALDERA No.1
Tipo de caldera	Piro tubular Horizontal
Tipo de horno	NA
Tipo de incinerador	NA
Marca	JCT
Modelo	ND
Serie	ND
Fecha de fabricación	ND
Capacidad Máxima	200 BHP
Presión de vapor de diseño	ND
Presión de vapor de trabajo máxima	ND
Presión de funcionamiento durante la toma de la muestra	ND
Tipo de quemador	NA
Altura de chimenea (contada a partir del piso) (mts)	29,18
Diámetro de chimenea (mts)	0,510
Tipo de terminación (antilluvia) de la chimenea	Ninguno
Producción de vapor lb/h	ND
Tiempo de funcionamiento (hr/día)	24
Datos del Combustible	
Tipo	Carbon
Procedencia	ND
Consumo Nominal kg/h	ND
Consumo Real kg/h	227
% de Azufre **	ND
Poder calorífico Bruto	ND ND
Sistema de alimentación	Parrilla Viajera
Tipo de almacenamiento	Silos
Temperatura cámara de combustión	NA NA
Temperatura cámara de post combustión	NA
**Anexar la ficha técnica del combustible	
Equipos de Control de Material Particulado	Multiciclón - Filtro de
Equipos de Control de Gases	Ninguno
Tipo y frecuencia de mantenimiento de la fuente fija que	Chequeo General. Semanal

2. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICION	
Modelo del equipo empleado	Clean Air
Número de serie de la consola	AF-M0001
Factor de Calibración Y	0,9916
Coefficiente del orificio (AH@ Pulg H2O)	1,9869
Identificación del tubo Pitot	NA
Coefficiente del tubo Pitot (Cp)	0,84
Identificación del Analizador de Gases	NA
Identificación de la boquilla	S/16
Diámetro de la boquilla (Dn, mm)	7,9375
Identificación de la sonda	AF-0493
Longitud de la Sonda	1,22
Material de la línea de toma de muestra	Vidrio
Identificación de la caja de filtro	AF-M0009
Identificación caja de impactadores	AF-M0007

3. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE TOMA DE MUESTRA				
Forma de la chimenea:	circular	X	rectangular	NA
Circular:	diámetro	0,51	(m)	
Rectangular:	largo (m)	NA	ancho (m)	NA
Altura chimenea (m):		29,18		
Número de puntos de toma de muestra:		8		
Número de recorridos:		2		
Número de puntos por recorrido:		4		
Número de diámetros antes de la siguiente perturbación:		25,1		
Número de diámetros después de la última perturbación:		15,5		
Tiempo de toma de muestra por punto:		7,5	min	
Longitud Niple (cm):		16,5	cm	

4. LOCALIZACIÓN PUNTOS TRAVERSOS			6. VERIFICACIÓN DE FLUJO CICLÓNICO*			
Punto	diámetro	Distancia	(Ts)j	(ΔP)i	Ángulo	(Va)i
	%	cm	°C	mm Hg	°	m/s
1	6,70	3,4	110,6	0,009	0	7,10
2	25,00	12,8	112,2	0,010	0	7,68
3	75,00	38,3	116,7	0,012	3	8,26
4	93,30	47,6	115,6	0,012	9	8,26
5			110,0	0,010	0	7,38
6			113,3	0,011	0	7,99
7			116,7	0,013	5	8,53
8			115,6	0,012	7	8,26
9						
10						
11						
12						
Promedio			113,8	0,1400	3,00	7,9

7. DETERMINACIÓN PRELIMINAR DE LA VELOCIDAD			
Longitud Niple:	0,17	m	
Diámetro:	0,51	m	
Punto	ΔPv	ΔPs	Ts
	(mm H2O)	(mm H2O)	(°C)
1	3,05	-3,05	110,6
2	3,56	-3,05	112,2
3	4,06	-3,56	116,7
4	4,06	-3,56	115,6
5	3,30	-3,30	110,0
6	3,81	-3,30	113,3
7	4,32	-3,81	116,7
8	4,06	-3,81	115,6
9			
10			
11			
12			
Promedio	3,78	-3,43	113,84

5. PRUEBAS DE FUGAS*		
Volumen inicial	0,0000	(m3)
Volumen final	0,0000	(m3)
Presión máxima de succ:	33,84	(kPa)
Tiempo	60	(seg)
Caudal de fuga	0,0000	(m3/min)
Caudal de fuga	0,0000	(cfm)

*Se compruebe que el medidor de gas seco no varía más de 0,00057 m3/min (método 5 EPA, sección 8.4 (edición 7-1-01)).

*De acuerdo con el procedimiento descrito en la norma EPA, método 1, sección 11.4



GEMA CONSULTORES S.A.S.
LABORATORIO AMBIENTAL
APLICACIÓN ISOGEMA™
He.MO-08 v3.7 14-SEP-2018
Todos los Derechos Reservados®
info@gemaconsultores.com



INFORME DE EVALUACIÓN DE EMISIONES ATMOSFERICAS

MUESTREO DEFINITIVO
FINCA S.A.S - CALDERA No.1 - GIRON - MEDICION No. 1

FORMATO DE CAMPO - ANEXO 2 PROTOCOLO FUENTES FIJAS

Medición No.	1	Fecha Inicio	09-nov-18	Hora Inicio	04:54 p.m.
--------------	---	--------------	-----------	-------------	------------

8. ANALISIS DE GASES DE COMBUSTIÓN Y PESO MOLECULAR GAS SECO Y CALCULO DEL DIÁMETRO IDEAL DE								9. DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DEL GAS (Bws)				
Medición	% CO2 - BS	% O2 - BS	CO (ppm) - BS	% N2 - BS	Ts gases chimenea °C	% Eficiencia	% Exceso aire	Impactadores	Peso final- W final grs	Peso inicial- W inicial grs.	ΔW gr	
1	12,0	7,79	8	80,21	58,9	-	-	1. Con 100ml de H2O destilada	160	100	60	
2	12,2	7,54	8	80,26	104,4	-	-	2. Con 100ml de H2O	114	100	14	
3	12,0	7,8	8	80,2	115,0	-	-	3. Vacío	0	2	-2	
4	12,1	7,63	8	80,27	115,0	-	-	4. Con 200 gr sílica	208,7	200	8,7	
5	11,8	7,97	8	80,23	72,2	-	-	Volumen total de agua recolectada en los	274	200	74	
6	11,5	8,36	8	80,14	112,8	-	-	Bws (Humedad)	11,08			
7	10,7	9,18	9	80,12	115,6	-	-	Ms (g/gmol) con la	28,83			
8	10,9	8,99	9	80,11	118,3	-	-	humedad real de los gases				
9						-	-					
10						-	-					
11						-	-					
12						-	-					
Md (g/gmol)			30,17									
Humedad asumida en % (BWS):			9,3									
Criterio utilizado para asumir la humedad:			Otra Medicion		Diámetro de Boquilla (Dn)		5/16				in	

10. DETERMINACIÓN DE ISOCINETISMO													
Punto de recorrido	Tiempo de toma de muestra por punto	Lectura medidor gas seco Vm	Cabeza de Velocidad ΔP	ΔH Ideal	ΔH actual	Temp. Chimenea	Tmi. Entrada	Tmo. Salida	Tem. caja Filtro TF	Tem. Salida último IMP	Tem. Sonda	MSV**	I
	min	(m3)	(mm H2O)	(mm H2O)	(mm H2O)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(mm Hg)	%
1	7,5	10,9799	3,05	26,67	27,94	58,9	36,7	35,6	122,8	15,0	122,2	76,2	99,5
2	15,0	11,1076	3,56	27,69	27,94	104,4	38,3	35,6	121,7	14,4	123,9	76,2	98,7
3	22,5	11,2470	4,32	33,27	33,02	115,0	40,0	35,6	121,1	14,4	121,7	101,6	98,8
4	30,0	11,3835	4,06	31,50	30,48	115,0	41,1	35,6	121,7	15,0	120,0	101,6	99,8
5	37,5	11,5160	2,54	22,35	22,35	72,2	39,4	36,1	121,1	16,1	122,8	50,8	100,0
6	45,0	11,6365	3,05	23,88	24,13	112,8	41,7	36,1	121,1	16,1	123,9	63,5	100,9
7	52,5	11,7675	3,81	29,72	30,48	115,6	42,2	37,2	121,1	16,1	120,6	88,9	99,0
8	60,0	11,9097	4,32	33,02	33,02	118,3	42,8	36,7	121,1	17,2	121,7	101,6	101,8
9													
10													
11													
12													
Promedio	-	-	3,51	28,51	28,67	101,5	40,3	36,1	121,5	15,5	122,1	82,6	99,8
Corrección	-	-	-	-	-	102,6	40,2	36,9					

**Maximo Sistema de Vacio

11. RESUMEN DE DATOS PROMEDIOS DURANTE LA TOMA DE MUESTRA			
PARÁMETROS PROMEDIOS DE LA TOMA DE	VALOR	UNIDADES	
Tiempo total de toma de muestra (t)	60,0	min	
Máximo Sistema de Vacío (MSV)	50,8	mm Hg	
Temperatura promedio gases chimenea (Ts)	102,6	°C	
Cabeza de velocidad promedio (Δp)	3,5	mm H2O	
Velocidad promedio de gases en la chimenea (Vs)	7,58	m/seg	
Presión promedio del orificio (Δh)	28,7	mm H2O	
Volumen total de toma de muestra (Vm)	1,0562	m3	
Temperatura promedio de entrada de los gases (Tmi)	40,3	°C	
Temperatura promedio de salida de los gases (Tmo)	36,1	°C	
Temperatura promedio de los gases (Tm)	38,2	°C	
Temperatura promedio de la caja de filtro (Tf)	121,5	°C	
Temperatura promedio del ultimo impactador (T. Imp.)	15,5	°C	

PARÁMETROS PROMEDIOS DE LA TOMA DE MUESTRA	VALOR	UNIDADES
Presión promedio de medida (Pm)	698,8	mmHg
Presión promedio absoluta de los gases en la chimenea (Ps)	696,5	mmHg
Área de la sección transversal de la boquilla (An)	0,3805	mm2
Promedio de la raíz cuadrada del Δp	0,2615	mmHg
Peso molecular del gas en la chimenea (Ms)	28,8	g/mol
Contenido de humedad de los gases (Bws)	11,1	%
Volumen de gas corregido a condiciones estándar (Vm std)	1,0190	m3
Volumen de gas corregido a condiciones de referencia (Vref)	1,0364	m3
Caudal del gas en la chimenea corregido a condiciones de referencia	1,13	m3/seg
Caudal del gas en la chimenea corregido a condiciones estándar Qstd	1,5	m3/seg
Porcentaje de isocinetismo (%)	105,6	%

ITEMS	W inicial (g)	W final (g)	ΔW(g)
Filtro No	0,6233	0,6331	0,0098
Lavados	163,0996	163,1664	0,0668
Total	163,7229	163,7995	0,0766



GEMA CONSULTORES S.A.S.
LABORATORIO AMBIENTAL
APLICACIÓN ISOGEMA™
He.MO-08 v3.7 14-SEP-2018
Todos los Derechos Reservados@
info@gemaconsultores.com



INFORME DE EVALUACIÓN DE EMISIONES ATMOSFERICAS

MUESTREO DEFINITIVO
FINCA S.A.S - CALDERA No.1 - GIRON - MEDICION No. 2

Hora Inicio	08:15 a.m.
Fecha	10-nov-18
Medición No.	2
Presión Atmosferica	27,59 in Hg
Temp Ambiente	85,5 °F
Volumen Inicial Medidor	442,240 ft3
Volumen Final Medidor	479,570 ft3

ACTIVIDAD FUENTE	VALOR	UNIDAD	NOTAS OPERATIVAS
Consumo de Combustible	221,7	Kg/h	
Consumo Mínimo de Combustible	196,3	Kg/h	
Presión de Operación Caldera	ND	PSI	
Producción de Vapor Caldera	ND	lb/hr	
Temp Cámara de Combust. Incin.	NA	NA	
Temp Cámara de Postcomb. Incin.	NA	NA	
NA	NA	NA	

Fugas	Inicial	Final	Estado
ΔP Lado A	3,8	3,8	4,8
ΔP Lado B	5,3	5,3	4,1

PRUEBA DE IMPACTO (EPA 1A - 2C)			
ΔPv Durante el Muestreo (in H2O)	NA	in H2O	
ΔPv Después del Muestreo (in H2O)	NA	in H2O	
Estado	NA		

N	P	T min	DATOS MUESTREO ISOCINETICO										GASES DE COMBUSTIÓN - BS				VARIABLES DE CONTROL				CONTROL ISOCINETISMO			
			ΔPv in H2O	ΔPs in H2O	Ts °F	Tme °F	Tms °F	ΔH in H2O	Vmi ft3	Vmf ft3	Tiempo Puntual	%O2	%CO2	ppp CO	Hora	Vacio in Hg	T Horno °F	T sonda °F	T imp °F	T Resina °F	Vs ft/seg	ΔH n in H2O	Isoc. Est %	Isoc. Real %
1	1	7,5	0,100	-0,110	220,0	92,0	91,0	0,77	442,240	446,070	7,5	11,42	8,7	22,2	08:15	2,0	254,0	245,0	67,0	NA	21,1	0,77	102,5	104,8
2	2	15,0	0,130	-0,140	244,0	98,0	92,0	0,97	446,070	450,385	7,5	9,38	10,5	98,0	08:23	2,5	254,0	254,0	65,0	NA	24,4	0,97	102,8	105,2
3	3	22,5	0,170	-0,180	247,0	101,0	93,0	1,30	450,385	455,340	7,5	8,44	11,4	1681,1	08:30	3,0	254,0	257,0	66,0	NA	28,1	1,30	102,7	105,0
4	4	30,0	0,170	-0,180	246,0	105,0	94,0	1,30	455,340	460,300	7,5	7,97	11,8	1803,5	08:38	3,0	250,0	250,0	67,0	NA	28,0	1,29	102,6	104,9
5	1	37,5	0,120	-0,110	242,0	102,0	96,0	0,90	461,100	465,250	7,5	7,79	12,0	4192,6	09:00	2,0	250,0	240,0	67,0	NA	23,7	0,90	100,7	103,1
6	2	45,0	0,140	-0,150	245,0	105,0	97,0	1,10	465,250	469,765	7,5	7,53	12,2	3811,7	09:07	2,0	250,0	252,0	64,0	NA	25,6	1,08	101,6	104,0
7	3	52,5	0,160	-0,140	250,0	108,0	98,0	1,20	469,765	474,650	7,5	7,87	11,9	4622,3	09:15	2,0	249,0	253,0	65,0	NA	27,6	1,22	102,4	104,7
8	4	60,0	0,170	-0,170	249,0	111,0	99,0	1,30	474,650	479,570	7,5	8,32	11,5	2103,9	09:22	3,0	250,0	251,0	67,0	NA	28,1	1,32	100,8	103,1
Prom.			0,144	-0,148	242,9	102,8	95,0	1,11			60,0	8,6	11,3	2292							25,8	1,09	104,28	107,18
T Corregidas			245,0	102,6	96,5																			

Recolección de Muestras						
ID Caja Fría	AF-M0007		ID Caja Caliente	AF-M0009		
Volumen Impactador 1	mL	100	Vi1	100	Vf1	162
Volumen Impactador 2	mL		Vi2	100	Vf2	114
Volumen Impactador 3	mL		Vi3	0	Vf3	2
Peso Silica	gr		Pis	200,0	Pfs	209,7
Peso Filtro	Código	7144	Pipf	0,6188	Pfpf	0,6257
Peso Lavado de Particulas Solvente	gr		Pipla	172,2150	Pfpla	172,2971
Peso Lavado de Particulas Blanco	mL		Pipb	167,7605	Pfpb	167,7609
Volumen Solución Lavados	mL		Vsol	200,0		
Volumen Solución Blanco	mL		Vsol-b	200,0		
Contenido de Cenizas en Solvente	%		%Cenizas	0,0000		

Test Fugas (cfm)				La	0,02
Cambio	Tiempo	Fuga	Vm fuga	Vacio	in Hg
Pretest	0	0,000	NA		
L1	30	0,000	0,000		6,0
L2			0,000		
L3			0,000		
L4			0,000		
L5			0,000		
Lp	60	0,000	0,000		7,5
Total				0,000	



GEMA CONSULTORES S.A.S.
LABORATORIO AMBIENTAL
APLICACIÓN ISOGEMA™
He.MO-08 v3.7 14-SEP-2018
Todos los Derechos Reservados®
info@gemaconsultores.com



INFORME DE EVALUACIÓN DE EMISIONES ATMOSFERICAS

MUESTREO DEFINITIVO
FINCA S.A.S - CALDERA No.1 - GIRON - MEDICION No. 2

FORMATO DE CAMPO - ANEXO 2 PROTOCOLO FUENTES FIJAS

Medició No.	2	Fecha Inicio	10-nov-18	Hora Inicio	08:15 a.m.
-------------	---	--------------	-----------	-------------	------------

1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	
Fuente fija	CALDERA No.1
Tipo de caldera	Pirotubular Horizontal
Tipo de horno	NA
Tipo de incinerador	NA
Marca	JCT
Modelo	ND
Serie	ND
Fecha de fabricación	ND
Capacidad Máxima	200 BHP
Presión de vapor de diseño	ND
Presión de vapor de trabajo máxima	ND
Presión de funcionamiento durante la toma de la muestra PSI	ND
Tipo de quemador	NA
Altura de chimenea (contada a partir del piso) (mts)	29,18
Diámetro de chimenea (mts)	0,510
Tipo de terminación (antilluvia) de la chimenea	Ninguno
Producción de vapor lb/h	ND
Tiempo de funcionamiento (hr/día)	24
Datos del Combustible	
Tipo	Carbon
Procedencia	ND
Consumo Nominal kg/h	ND
Consumo Real kg/h	222
% de Azufre **	ND
Poder calorífico Bruto	ND ND
Sistema de alimentación	Parrilla Viajera
Tipo de almacenamiento	Silos
Temperatura cámara de combustión	NA NA
Temperatura cámara de post combustión	NA
**Anexar la ficha técnica del combustible	
Equipos de Control de Material Particulado	Multiciclón - Filtro de Mangas
Equipos de Control de Gases	Ninguno
Tipo y frecuencia de mantenimiento de la fuente fija que genera la	Chequeo General. Semanal

2. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICION	
Modelo del equipo empleado	Clean Air
Número de serie de la consola	AF-M0001
Factor de Calibración Y	0,9916
Coefficiente del orificio (ΔH@, Pulg H2O)	1,9869
Identificación del tubo Pitot	NA
Coefficiente del tubo Pitot (Cp)	0,84
Identificación del Analizador de Gases	NA
Identificación de la boquilla	0,3125
Diámetro de la boquilla (Dn, mm)	7,9375
Identificación de la sonda	AF-0493
Longitud de la Sonda	1,22
Material de la línea de toma de muestra	Vidrio
Identificación de la caja de filtro	AF-M0009
Identificación caja de impactadores	AF-M0007

3. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE TOMA DE MUESTRA				
Forma de la chimenea:	circular	X	rectangular	NA
Circular:	diámetro	0,51	(m)	
Rectangular:	largo (m)	NA	ancho (m)	NA
Altura chimenea (m):		29,18		
Número de puntos de toma de muestra:		8		
Número de recorridos:		2		
Número de puntos por recorrido:		4		
Número de diámetros antes de la siguiente perturbación:		25,1		
Número de diámetros después de la última perturbación:		15,5		
Tiempo de toma de muestra por punto:		7,5	min	
Longitud Niple (cm):		16,5	cm	

4. LOCALIZACIÓN PUNTOS TRAVERSOS			6. VERIFICACIÓN DE FLUJO CICLÓNICO*			
Punto	diámetro %	Distancia cm	(Ts) _i °C	(ΔP) _i mm Hg	Ángulo °	(Va) _i m/s
1	6,70	3,4	110,6	0,009	0	7,10
2	25,00	12,8	112,2	0,010	0	7,68
3	75,00	38,3	116,7	0,012	3	8,26
4	93,30	47,6	115,6	0,012	9	8,26
5			110,0	0,010	0	7,38
6			113,3	0,011	0	7,99
7			116,7	0,013	5	8,53
8			115,6	0,012	7	8,26
9						
10						
11						
12						
Promedio			113,8	0,1400	3,00	7,9

*De acuerdo con el procedimiento descrito en la norma EPA,

7. DETERMINACIÓN PRELIMINAR DE LA VELOCIDAD				5. PRUEBAS DE FUGAS*		
Longitud Niple:	0,17	m		Volumen inicial	0,0000	(m3)
Diámetro:	0,51	m		Volumen final	0,0000	(m3)
Punto	ΔPv (mm H2O)	ΔPs (mm H2O)	Ts (°C)	Presión máxima de succ	25,38	(kPa)
1	3,05	-3,05	110,6	Tiempo	60	(seg)
2	3,56	-3,05	112,2	Caudal de fuga	0,0000	(m3/min)
3	4,06	-3,56	116,7	Caudal de fuga	0,0000	(cfm)
4	4,06	-3,56	115,6			
5	3,30	-3,30	110,0			
6	3,81	-3,30	113,3			
7	4,32	-3,81	116,7			
8	4,06	-3,81	115,6			
9						
10						
11						
12						
Promedio	3,78	-3,43	113,84			

*Se compruebe que el medidor de gas seco no varía más de 0,00057 m3/min (método 5 EPA, sección 8.4 (edición 7-1-01).



GEMA CONSULTORES S.A.S.
LABORATORIO AMBIENTAL
APLICACIÓN ISOGEMA™
He.MO-08 v3.7 14-SEP-2018
Todos los Derechos Reservados®
info@gemaconsultores.com



INFORME DE EVALUACIÓN DE EMISIONES ATMOSFERICAS

MUESTREO DEFINITIVO
FINCA S.A.S - CALDERA No.1 - GIRON - MEDICION No. 2

FORMATO DE CAMPO - ANEXO 2 PROTOCOLO FUENTES FIJAS

Medición No.	2	Fecha Inicio	10-nov-18	Hora Inicio	08:15 a.m.
--------------	---	--------------	-----------	-------------	------------

8. ANÁLISIS DE GASES DE COMBUSTIÓN Y PESO MOLECULAR GAS SECO Y CÁLCULO DEL DIÁMETRO IDEAL DE								9. DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DEL GAS (Bws)			
Medición	% CO ₂ - BS	% O ₂ - BS	CO (ppm) - BS	% N ₂ - BS	Ts gases chimenea °C	% Eficiencia	% Exceso aire	Impactadores	Peso final- W final grs	Peso inicial- W inicial grs.	ΔW gr
								1	8,7	11,42	22
2	10,5	9,38	98	80,12	117,8	-	-	2. Con 100ml de H ₂ O destilada	114	100	14
3	11,4	8,44	1681	80,16	119,4	-	-	3. Vacío	2	0	2
4	11,8	7,97	1803	80,23	118,9	-	-	4. Con 200 gr sílica	209,7	200	9,7
5	12,0	7,79	4193	80,21	116,7	-	-	Volumen total de agua recolectada en los	276	200	76
6	12,2	7,53	3812	80,27	118,3	-	-	Bws (Humedad)	11,17		
7	11,9	7,87	4622	80,23	121,1	-	-	Ms (g/gmol) con la humedad real de los gases	28,75		
8	11,5	8,32	2104	80,18	120,6	-	-				
9						-	-				
10						-	-				
11						-	-				
12						-	-				
Md (g/gmol)			30,16								
Humedad asumida en % (BWS):			9,3								
Criterio utilizado para asumir la humedad:			Otra Medicion	Diámetro de Boquilla (Dn)	5/16	Plg					

10. DETERMINACIÓN DE ISOCINETISMO

Punto de recorrido	Tiempo de toma de muestra por punto	Lectura medidor gas seco Vm	Cabeza de Velocidad ΔP	ΔH Ideal	ΔH actual	Temp. Chimenea	Tmi. Entrada	Tmo. Salida	Tem. caja Filtro TF	Tem. Salida último IMP	Tem. Sonda	MSV**	I
	min	(m3)	(mm H ₂ O)	(mm H ₂ O)	(mm H ₂ O)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(mm Hg)	%
1	7,5	12,6330	2,54	19,56	19,56	104,4	33,3	32,8	123,3	19,4	118,3	50,8	102,5
2	15,0	12,7552	3,30	24,64	24,64	117,8	36,7	33,3	123,3	18,3	123,3	63,5	102,8
3	22,5	12,8955	4,32	33,02	33,02	119,4	38,3	33,9	123,3	18,9	125,0	76,2	102,7
4	30,0	13,0360	4,32	32,77	33,02	118,9	40,6	34,4	121,1	19,4	121,1	76,2	102,6
5	37,5	13,1762	3,05	22,86	22,86	116,7	38,9	35,6	121,1	19,4	115,6	50,8	100,7
6	45,0	13,3040	3,56	27,43	27,94	118,3	40,6	36,1	121,1	17,8	122,2	50,8	101,6
7	52,5	13,4424	4,06	30,99	30,48	121,1	42,2	36,7	120,6	18,3	122,8	50,8	102,4
8	60,0	13,5817	4,32	33,53	33,02	120,6	43,9	37,2	121,1	19,4	121,7	76,2	100,8
9													
10													
11													
12													
Promedio	-	-	3,66	28,10	28,07	117,2	39,3	35,0	121,9	18,9	121,3	61,9	102,0
Corrección	-	-	-	-	-	118,3	40,2	36,9					

**Maximo Sistema de Vacío

11. RESUMEN DE DATOS PROMEDIOS DURANTE LA TOMA DE MUESTRA

PARAMETROS PROMEDIOS DE LA TOMA DE MUESTRA	VALOR	UNIDADES
Tiempo total de toma de muestra (t)	60,0	min
Máximo Sistema de Vacío (MSV)	50,8	mm Hg
Temperatura promedio gases chimenea (Ts)	118,3	°C
Cabeza de velocidad promedio (Δp)	3,7	mm H ₂ O
Velocidad promedio de gases en la chimenea (Vs)	7,83	m/seg
Presión promedio del orificio (Δh)	28,1	mm H ₂ O
Volumen total de toma de muestra (Vm)	1,0571	m ³
Temperatura promedio de entrada de los gases (Tmi)	39,3	°C
Temperatura promedio de salida de los gases (Tmo)	35,0	°C
Temperatura promedio de los gases (Tm)	37,2	°C
Temperatura promedio de la caja de filtro (Tf)	121,9	°C
Temperatura promedio del último impactador (T. Imp.)	18,9	°C

PARAMETROS PROMEDIOS DE LA TOMA DE MUESTRA	VALOR	UNIDADES
Presión promedio de medida (Pm)	702,9	mmHg
Presión promedio absoluta de los gases en la chimenea (Ps)	700,5	mmHg
Área de la sección transversal de la boquilla (An)	0,3805	mm ²
Promedio de la raíz cuadrada del Δp	0,2689	mmHg
Peso molecular del gas en la chimenea (Ms)	28,8	g/mol
Contenido de humedad de los gases (Bws)	11,3	%
Volumen de gas corregido a condiciones estándar (Vm std)	1,0317	m ³
Volumen de gas corregido a condiciones de referencia (Vref)	1,0493	m ³
Caudal del gas en la chimenea corregido a condiciones de referencia Qref	1,12	m ³ /seg
Caudal del gas en la chimenea corregido a condiciones estándar Qstd	1,6	m ³ /seg
Porcentaje de isocinetismo (%)	107,2	%

ITEMS	W inicial (g)	W final (g) W(g)	ΔW(g)
Filtro No	0,6188	0,6257	0,0069
Lavados	172,215	172,2971	0,0821
Total	172,8338	172,9228	0,089



GEMA CONSULTORES S.A.S.
LABORATORIO AMBIENTAL
APLICACIÓN ISOGEMA™
He.MO-08 v3.7 14-SEP-2018
Todos los Derechos Reservados®
info@gemaconsultores.com



INFORME DE EVALUACIÓN DE EMISIONES ATMOSFERICAS

MUESTREO DEFINITIVO
FINCA S.A.S - CALDERA No.1 - GIRON - MEDICION No. 3

Hora Inicio	09:50 a.m.	
Fecha	10-nov-18	
Medición No.	3	
Presión Atmosférica	27,59	in Hg
Temp Ambiente	89,8	°F
Volumen Inicial Medidor	480,870	ft3
Volumen Final Medidor	519,810	ft3

ACTIVIDAD FUENTE	VALOR	UNIDAD	NOTAS OPERATIVAS
Consumo de Combustible	221,7	Kg/h	
Consumo Mínimo de Combustible	196,3	Kg/h	
Presión de Operación Caldera	ND	PSI	
Producción de Vapor Caldera	ND	lb/hr	
Temp Cámara de Combust. Incin.	NA	NA	
Temp Cámara de Postcomb. Incin.	NA	NA	
NA	NA	NA	

Fugas Pitot	Inicial	Final	Estado		
ΔP Lado A	3,9	3,9	6,7	6,7	OK
ΔP Lado B	5,3	5,3	4,4	4,4	

PRUEBA DE IMPACTO (EPA 1A - 2C)			
ΔPv Durante el Muestreo (in H2O)		NA	in H2O
ΔPv Después del Muestreo (in H2O)		NA	in H2O
Estado			NA

N	P	T min	DATOS MUESTREO ISOCINETICO										GASES DE COMBUSTION - BS				VARIABLES DE CONTROL					CONTROL ISOCINETISMO				Estado	Final
			ΔPv in H2O	ΔPs in H2O	Ts °F	Tme °F	Tms °F	ΔH in H2O	Vmi ft3	Vmf ft3	Tiempo Puntual	%O2	%CO2	ppp CO	Hora	Vacio in Hg	T Horno °F	T sonda °F	T imp °F	T Resina °F	Vs ft/seg	ΔH n in H2O	Isoc. Est %	Isoc. Real %			
1	1	7,5	0,110	-0,100	231,0	102,0	102,0	0,85	480,870	485,000	7,5	9,43	10,5	2953,4	09:50	2,0	250,0	248,0	67,0	NA	22,5	0,87	103,4	105,6			
2	2	15,0	0,140	-0,150	245,0	105,0	101,0	1,10	485,000	489,570	7,5	9,50	10,4	2227,1	09:58	2,5	252,0	255,0	55,0	NA	25,5	1,08	102,9	105,0			
3	3	22,5	0,160	-0,140	251,0	108,0	101,0	1,20	489,570	494,275	7,5	9,85	10,1	1833,0	10:05	3,0	251,0	250,0	55,0	NA	27,4	1,23	99,2	101,3			
4	4	30,0	0,180	-0,170	249,0	110,0	102,0	1,40	494,275	499,500	7,5	9,14	10,7	1920,2	10:13	3,5	251,0	252,0	59,0	NA	29,0	1,39	103,6	105,8			
5	1	37,5	0,120	-0,100	234,0	103,0	102,0	0,95	500,430	504,645	7,5	8,61	11,2	1215,8	10:25	2,0	250,0	254,0	63,0	NA	23,3	0,92	102,3	104,4			
6	2	45,0	0,160	-0,110	247,0	106,0	103,0	1,20	504,645	509,460	7,5	8,47	11,4	2844,4	10:33	3,0	249,0	246,0	64,0	NA	27,3	1,23	101,3	103,4			
7	3	52,5	0,170	-0,140	249,0	110,0	104,0	1,30	509,460	514,510	7,5	8,41	11,4	4849,9	10:40	3,5	250,0	250,0	66,0	NA	28,5	1,32	101,6	103,8			
8	4	60,0	0,180	-0,150	248,0	113,0	104,0	1,40	514,510	519,810	7,5	7,94	11,8	6830,1	10:48	3,5	252,0	254,0	67,0	NA	29,5	1,38	102,7	104,8			
Prom.			0,151	-0,133	244,3	107,1	102,4	1,18			60,0	8,9	10,9	3084							26,6	1,15	104,65	107,91			
T Corregidas			246,4	106,9	103,9																						

Recolección de Muestras							
ID Caja Fría	AF-M0007		ID Caja Caliente	AF-M0009			
Volumen Impactador 1	mL	100	Vf1	164			
Volumen Impactador 2	mL	100	Vf2	114			
Volumen Impactador 3	mL	0	Vf3	2			
Peso Silica	gr	Pis	200,0	Pfs	209,1		
Peso Filtro	Código	7145	gr	Pipf	0,6158	Ppff	0,6254
Peso Lavado de Particulas Solvente	gr	Pipla	169,0273	Pfppla	169,0751		
Peso Lavado de Particulas Blanco	gr	Pipb	167,7605	Pfpb	167,7609		
Volumen Solución Lavados	mL	Vsol	200,0				
Volumen Solución Blanco	mL	Vsol-b	200,0				
Contenido de Cenizas en Solvente	%	%Cenizas	0,0000				

Test Fugas (cfm)				La	0,02
Cambio	Tiempo	Fuga	Vm fuga	Vacio	in Hg
Pretest	0	0,000	NA		
L1	30	0,000	0,000	7,0	
L2			0,000		
L3			0,000		
L4			0,000		
L5			0,000		
Lp	60	0,000	0,000	5,0	
Total				0,000	



GEMA CONSULTORES S.A.S.
LABORATORIO AMBIENTAL
APLICACIÓN ISOGEMA™
He.MO-08 v3.7 14-SEP-2018
Todos los Derechos Reservados®
info@gemaconsultores.com



INFORME DE EVALUACIÓN DE EMISIONES ATMOSFERICAS

MUESTREO DEFINITIVO
FINCA S.A.S - CALDERA No.1 - GIRON - MEDICION No. 3

FORMATO DE CAMPO - ANEXO 2 PROTOCOLO FUENTES FIJAS

Medición No. **3** Fecha Inicio **10-nov-18** Hora Inicio **09:50 a.m.**

1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	
Fuente fija	CALDERA No.1
Tipo de caldera	Piro tubular Horizontal
Tipo de horno	NA
Tipo de incinerador	NA
Marca	JCT
Modelo	ND
Serie	ND
Fecha de fabricación	ND
Capacidad Máxima	200 BHP
Presión de vapor de diseño	ND
Presión de vapor de trabajo máxima	ND
Presión de funcionamiento durante la toma de la muestra PSI	ND
Tipo de quemador	NA
Altura de chimenea (contada a partir del piso) (mts)	29,18
Diámetro de chimenea (mts)	0,510
Tipo de terminación (antilluvia) de la chimenea	Ninguno
Producción de vapor lb/h	ND
Tiempo de funcionamiento (hr/día)	24
Datos del Combustible	
Tipo	Carbon
Procedencia	ND
Consumo Nominal kg/h	ND
Consumo Real kg/h	222
% de Azufre **	ND
Poder calorífico Bruto	ND ND
Sistema de alimentación	Parrilla Viajera
Tipo de almacenamiento	Silos
Temperatura cámara de combustión	NA NA
Temperatura cámara de post combustión	NA
**Anexar la ficha técnica del combustible	
Equipos de Control de Material Particulado	Multiciclón - Filtro de
Equipos de Control de Gases	Ninguno
Tipo y frecuencia de mantenimiento de la fuente fija que genera la emisión.	Chequeo General.

2. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICION	
Modelo del equipo empleado	Clean Air
Número de serie de la consola	AF-M0001
Factor de Calibración Y	0,9916
Coefficiente del orificio (ΔH@, Pulg H2O)	1,9869
Identificación del tubo Pitot	NA
Coefficiente del tubo Pitot (Cp)	0,84
Identificación del Analizador de Gases	NA
Identificación de la boquilla	0,3125
Diámetro de la boquilla (Dn, mm)	7,9375
Identificación de la sonda	AF-0493
Longitud de la Sonda	1,22
Material de la línea de toma de muestra	Vidrio
Identificación de la caja de filtro	AF-M0009
Identificación caja de impactadores	AF-M0007

3. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE TOMA DE MUESTRA			
Forma de la chimenea:	circular	X	rectangular NA
Circular:	diámetro	0,51	(m)
Rectangular:	largo (m)	NA	ancho (m) NA
Altura chimenea (m):		29,18	
Número de puntos de toma de muestra:		8	
Número de recorridos:		2	
Número de puntos por recorrido:		4	
Número de diámetros antes de la siguiente perturbación:		25,1	
Número de diámetros después de la última perturbación:		15,5	
Tiempo de toma de muestra por punto:		7,5	min
Longitud Niple (cm):		16,5	cm

4. LOCALIZACIÓN PUNTOS TRAVERSOS			6. VERIFICACIÓN DE FLUJO CICLÓNICO*			
Punto	diámetro	Distancia	(Ts)i	(ΔP)i	Ángulo	(Va)i
	%	cm	°C	mm Hg	°	m/s
1	6,70	3,4	110,6	0,009	0	7,10
2	25,00	12,8	112,2	0,010	0	7,68
3	75,00	38,3	116,7	0,012	3	8,26
4	93,30	47,6	115,6	0,012	9	8,26
5			110,0	0,010	0	7,38
6			113,3	0,011	0	7,99
7			116,7	0,013	5	8,53
8			115,6	0,012	7	8,26
9						
10						
11						
12						
Promedio			113,8	0,1510	3,00	7,9

*De acuerdo con el procedimiento descrito en la norma

7. DETERMINACIÓN PRELIMINAR DE LA VELOCIDAD				5. PRUEBAS DE FUGAS*		
Longitud Niple:	0,17	m		Volumen inicial	0,0000	(m3)
Diámetro:	0,51	m		Volumen final	0,0000	(m3)
Punto	ΔPv	ΔPs	Ts	Presión máxima de succ	23,69	(kPa)
	(mm H2O)	(mm H2O)	(°C)	Tiempo	60	(seg)
1	3,05	-3,05	110,6	Caudal de fuga	0,0000	(m3/min)
2	3,56	-3,05	112,2	Caudal de fuga	0,0000	(cfm)
3	4,06	-3,56	116,7			
4	4,06	-3,56	115,6			
5	3,30	-3,30	110,0			
6	3,81	-3,30	113,3			
7	4,32	-3,81	116,7			
8	4,06	-3,81	115,6			
9						
10						
11						
12						
Promedio	3,78	-3,43	113,84			

*Se compruebe que el medidor de gas seco no varía más de 0,00057 m3/min (método 5 EPA, sección 8.4 (edición 7-1-01)).



GEMA CONSULTORES S.A.S.
LABORATORIO AMBIENTAL
APLICACIÓN ISOGEMA™
He.MO-08 v3.7 14-SEP-2018
Todos los Derechos Reservados®
info@gemaconsultores.com



INFORME DE EVALUACIÓN DE EMISIONES ATMOSFERICAS

MUESTREO DEFINITIVO
FINCA S.A.S - CALDERA No.1 - GIRON - MEDICION No. 3

FORMATO DE CAMPO - ANEXO 2 PROTOCOLO FUENTES FIJAS

Medición No.	3	Fecha Inicio	10-nov-18	Hora Inicio	09:50 a.m.
--------------	---	--------------	-----------	-------------	------------

8. ANÁLISIS DE GASES DE COMBUSTIÓN Y PESO MOLECULAR GAS SECO Y CÁLCULO DEL DIÁMETRO IDEAL DE								9. DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DEL GAS (Bws)				
Medición	% CO2 - BS	% O2 - BS	CO (ppm) - BS	% N2 - BS	Ts gases chimenea °C	% Eficiencia	% Exceso aire	Impactadores	Peso final- W final grs	Peso inicial- W inicial grs.	ΔW gr	
1	10,5	9,43	2953	80,07	110,6	-	-	1. Con 100ml de H2O destilada	164	100	64	
2	10,4	9,5	2227	80,1	118,3	-	-	2. Con 100ml de H2O	114	100	14	
3	10,1	9,85	1833	80,05	121,7	-	-	3. Vacío	2	0	2	
4	10,7	9,14	1920	80,16	120,6	-	-	4. Con 200 gr sílica	209,1	200	9,1	
5	11,2	8,61	1216	80,19	112,2	-	-	Volumen total de agua recolectada en los	278	200	78	
6	11,4	8,47	2844	80,13	119,4	-	-	Bws (Humedad)	11,17			
7	11,4	8,41	4850	80,19	120,6	-	-	Ms (g/gmol) con la humedad real de los gases	28,75			
8	11,8	7,94	6830	80,26	120,0	-	-					
9						-	-					
10						-	-					
11						-	-					
12						-	-					
Md (g/gmol)			30,10									
Humedad asumida en % (BWS):			9,3									
Criterio utilizado para asumir la humedad:			Otra Medicion		Diámetro de Boquilla (Dn)		5/16		Plg			

10. DETERMINACIÓN DE ISOCINETISMO

Punto de recorrido	Tiempo de toma de muestra por punto	Lectura medidor gas seco Vm	Cabeza de Velocidad ΔP	ΔH Ideal	ΔH actual	Temp. Chimenea	Tmi. Entrada	Tmo. Salida	Tem. caja Filtro TF	Tem. Salida último IMP	Tem. Sonda	MSV**	I
	min	(m3)	(mm H2O)	(mm H2O)	(mm H2O)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(mm Hg)	%
1	7,5	13,7355	2,79	22,10	21,59	110,6	38,9	38,9	121,1	19,4	120,0	50,8	103,4
2	15,0	13,8649	3,56	27,43	27,94	118,3	40,6	38,3	122,2	12,8	123,9	63,5	102,9
3	22,5	13,9982	4,06	31,24	30,48	121,7	42,2	38,3	121,7	12,8	121,1	76,2	99,2
4	30,0	14,1461	4,57	35,31	35,56	120,6	43,3	38,9	121,7	15,0	122,2	88,9	103,6
5	37,5	14,2918	3,05	23,37	24,13	112,2	39,4	38,9	121,1	17,2	123,3	50,8	102,3
6	45,0	14,4282	4,06	31,24	30,48	119,4	41,1	39,4	120,6	17,8	118,9	76,2	101,3
7	52,5	14,5712	4,32	33,53	33,02	120,6	43,3	40,0	121,1	18,9	121,1	88,9	101,6
8	60,0	14,7213	4,57	35,05	35,56	120,0	45,0	40,0	122,2	19,4	123,3	88,9	102,7
9													
10													
11													
12													
Promedio	-	-	3,84	29,91	29,85	117,9	41,7	39,1	121,5	16,7	121,7	73,0	102,1
Corrección	-	-	-	-	-	119,1	40,2	36,9					

**Maximo Sistema de Vacío

11. RESUMEN DE DATOS PROMEDIOS DURANTE LA TOMA DE MUESTRA

PARÁMETROS PROMEDIOS DE LA TOMA DE MUESTRA	VALOR	UNIDADES	PARÁMETROS PROMEDIOS DE LA TOMA DE MUESTRA	VALOR	UNIDADES
Tiempo total de toma de muestra (t)	60,0	min	Presión promedio de medida (Pm)	703,0	mmHg
Máximo Sistema de Vacío (MSV)	50,8	mm Hg	Presión promedio absoluta de los gases en la chimenea (Ps)	700,5	mmHg
Temperatura promedio gases chimenea (Ts)	119,1	°C	Área de la sección transversal de la boquilla (An)	0,3805	mm2
Cabeza de velocidad promedio (Δp)	3,8	mm H2O	Promedio de la raíz cuadrada del Δp	0,2820	mmHg
Velocidad promedio de gases en la chimenea (Vs)	8,03	m/seg	Peso molecular del gas en la chimenea (Ms)	28,8	g/mol
Presión promedio del orificio (Δh)	29,9	mm H2O	Contenido de humedad de los gases (Bws)	11,2	%
Volumen total de toma de muestra (Vm)	1,1027	m3	Volumen de gas corregido a condiciones estándar (Vm std)	1,0635	m3
Temperatura promedio de entrada de los gases (Tmi)	41,7	°C	Volumen de gas corregido a condiciones de referencia (Vref)	1,0816	m3
Temperatura promedio de salida de los gases (Tmo)	39,1	°C	Caudal del gas en la chimenea corregido a condiciones de referencia	1,15	m3/seg
Temperatura promedio de los gases (Tm)	40,4	°C	Caudal del gas en la chimenea corregido a condiciones estándar Qstd	1,640	m3/seg
Temperatura promedio de la caja de filtro (Tf)	121,5	°C	Porcentaje de isocinetismo (%)	107,9	%
Temperatura promedio del último impactador (T. Imp.)	16,7	°C			

ITEMS	W inicial (g)	W final (g) W(g)	ΔW(g)
Filtro No	0,6158	0,6254	0,0096
Lavados	169,0273	169,0751	0,0478
Total	169,6431	169,7005	0,0574



GEMA CONSULTORES S.A.S.
LABORATORIO AMBIENTAL
APLICACIÓN ISOGEMA™
He.MO-08 v3.7 14-SEP-2018
Todos los Derechos Reservados®
[Todos los Derechos Reservados®](#)

INFORME DE EVALUACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
CALCULOS MUESTREO ISOCINETICO
FINCA S.A.S - CALDERA No.1 - GIRON



		UNIDADES INGLESAS					UNIDADES MKS				
Gas en el Medidor		Medición 1	Medición 2	Medición 3	Promedio	Unid	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Promedio	Unid
Volumen del Gas en el Medidor	Vm (gs)	37,300	37,330	38,940	-	ft3	1,056	1,057	1,103	-	m3
Volumen del Gas en el Medidor	Vm (gs,cr)	32,792	32,913	34,537	-	ft3	0,929	0,932	0,978	-	m3
Volumen del Gas en el Medidor	Vm (gh,cr)	36,594	37,052	38,191	-	ft3	1,036	1,049	1,081	-	m3
Volumen del Gas en el Medidor	Vm (gs,ce)	31,993	32,302	33,356	-	ft3	0,906	0,915	0,945	-	m3
Volumen del Gas en el Medidor	Vm (gh,ce)	35,981	36,431	37,551	-	ft3	1,019	1,032	1,063	-	m3
Temperatura del Medidor	Tm	101,4	99,6	105,4	102,1	°F	38,5	37,6	40,8	39,0	°C
Temperatura del Medidor	Tm	561,3	559,6	565,4	562,1	°R	311,7	310,8	314,0	312,2	K
Presión Absoluta del Medidor	Pm	27,513	27,672	27,677	27,621	in Hg	698,83	702,87	703,00	701,57	mm Hg
Tasa de Muestreo	Qm (gs)	0,596	0,594	0,597	0,596	ft3/min	1,0126	1,0092	1,0143	1,0120	m3/Hr
Humedad		Medición 1	Medición 2	Medición 3	Promedio	Unid	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Promedio	Unid
Volumen Inicial de Agua Imp	Via	200	200	200	-	ml	200	200	200	-	ml
Volumen Final de Agua Imp	Vfa	276	278	280	-	ml	276	278	280	-	ml
Volumen de Agua Colectado	Vlc	84,7	87,7	89,1	-	ml	84,7	87,7	89,1	-	ml
Volumen de Agua Cond Estándar	Va (ce)	3,988	4,129	4,195	-	ft3	0,1129	0,1169	0,1188	-	m3
Humedad del Gas	Hum	11,08	11,33	11,17	11,19	%	11,08	11,33	11,17	11,19	%
Isocinetismo		Medición 1	Medición 2	Medición 3	Promedio	Unid	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Promedio	Unid
Número Total de Puntos a Muestrear	Nt	8	8	8	8	Puntos	8	8	8	8	Puntos
Tiempo total de muestreo	Tt	60	60	60	60	Minutos	60	60	60	60	Minutos
Area de la Boquilla Seleccionada	An	5,3263E-04	5,3263E-04	5,3263E-04	-	ft2	4,9483E-05	4,9483E-05	4,9483E-05	-	m2
Isocinetismo	Isoc	105,56	107,18	107,91	-	%	105,56	107,18	107,91	-	%
Gas en la Chimenea		Medición 1	Medición 2	Medición 3	Promedio	Unid	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Promedio	Unid
Presión Estática Absoluta	Ps	27,421	27,579	27,580	27,527	in Hg	696,5	700,5	700,5	699,2	mm Hg
Temperatura del Gas	Ts	216,7	245,0	246,4	236,0	°F	102,6	118,3	119,1	113,3	°C
Temperatura del Gas	Ts	676,7	705,0	706,4	696,0	R	375,8	391,5	392,3	386,5	K
Volumen del Gas	Vm (cs)	45,121	47,182	48,824	-	ft3	1,278	1,336	1,383	-	m3
Contenido de Nitrogeno - gs	% N2	79,6	79,9	79,9	79,8	% en vol.	79,6	79,9	79,9	79,8	% en vol.
Contenido de Oxigeno - gs	% O2	8,2	8,6	8,9	8,6	% en vol.	8,2	8,6	8,9	8,6	% en vol.
Contenido de Dióxido de Carbono - gs	% CO2	11,6	11,3	10,9	11,3	% en vol.	11,6	11,3	10,9	11,3	% en vol.
Peso Molecular de Gas Seco	PM (gs)	30,174	30,160	30,102	30,145	lb/lbmol	30,17	30,16	30,10	30,14	gr/grmol
Peso Molecular de Gas Humedo	PM (gh)	28,825	28,782	28,750	28,786	lb/lbmol	28,83	28,78	28,75	28,79	gr/grmol
Velocidad del Gas	Vs	24,86	25,68	26,34	25,63	ft/s	7,6	7,8	8,0	7,8	m/seg
Area del Ducto	As	2,199	2,199	2,199	-	ft²	0,204	0,204	0,204	-	m2
Caudal de Gas	Qs (gh,cs)	3,280,0	3,388,2	3,475,3	3,381,2	ft3/min	92,9	95,9	98,4	95,7	m3/min
Caudal de Gas	Qs (gs,cs)	2,916,6	3,004,3	3,087,1	3,002,7	ft3/min	92,9	95,9	98,4	95,7	m3/min
Caudal de Gas	Qs (gh,cr)	2,384,1	2,377,5	2,433,9	2,398,5	ft3/min	67,5	67,3	68,9	67,9	m3/min
Caudal de Gas	Qs (gs,cr)	2,119,9	2,108,1	2,162,0	2,130,0	ft3/min	67,5	67,3	68,9	67,9	m3/min
Caudal de Gas	Qs (gh,ce)	2,345,5	2,339,0	2,339,0	2,341,2	ft3/min	66,4	66,2	66,2	66,3	m3/min
Caudal de Gas	Qs (gh,cn)	2,185,6	2,179,5	2,231,2	2,198,8	ft3/min	61,9	61,7	63,2	62,3	m3/min
Emisión Real		Medición 1	Medición 2	Medición 3	Promedio	Unid	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Promedio	Unid
Peso Total de Particulas	Ptp	0,000169	0,000196	0,000127	-	lb	0,0766	0,0890	0,0574	-	Gramos
Concentración de Material Particulado	[MP] (gh,cr)	4,6182E-06	5,2899E-06	3,3254E-06	4,4112E-06	lb/ft3	73,9	84,8	53,1	70,6	mg/m3
Concentración de Material Particulado	[MP] (gs,cr)	5,1537E-06	5,9551E-06	3,6772E-06	4,9287E-06	lb/ft3	82,5	95,5	58,7	78,9	mg/m3
Emisión Real de Material Particulado	Er MP	0,6606	0,7546	0,4856	0,6336	lb/Hora	0,2993	0,3424	0,2195	0,2871	Kg/hora
Concentración de Material Particulado	[MP] (gh,cr,02ref)	3,6080E-06	4,2660E-06	2,7483E-06	3,5408E-06	lb/ft3	57,7	68,4	43,9	56,7	mg/m3
Concentración de Material Particulado	[MP] (gs,cr,02ref)	4,0263E-06	4,8025E-06	3,0390E-06	3,9559E-06	lb/ft3	64,5	77,0	48,5	63,3	mg/m3

Nota: cr=Condición de Referencia del Gas (25°C, 1 atm); ce= Condiciones estándar del gas (20°C, 1 atm); ; cn = condiciones normales (0°C, 1 atm); gh = gas húmedo o base húmeda; gs = gas seco o base seca; cs = condición de chimenea (Ts, Ps).



**INFORME DE EVALUACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
MEMORIAS DE CÁLCULO MUESTREO ISOCINETICO
FINCA S.A.S - CALDERA No.1 - GIRON**



****En estas memorias se representa un ejemplo de los cálculos correspondientes a la primera corrida, para los cálculos de las demás corridas se procede de igual manera.**

1		Calculo del contenido de Humedad		Resultado	
EC 1	Contenido de Humedad	Hum =	$Vace/(Vace+Vmce)*100$	11,08	%
			$3,988/(3,988+31,993)*100$		
EC 1.1	Volumen de agua condensado + colectado en silica	Vace =	$0,04707*(Vfa-Via)+0,04715*(Pfs-Pis)$ $0,04707*(276-200)+0,04715*(208,7-200)$	3,988	ft3
EC 1.2	Volumen de gas muestreado a condiciones estándar	Vmce =	$Y*(Vm*(528/Tm)*(Pm/29.92))$ $0,9916*(37,3*(528/561,3)*(27,513/29.92))$	31,993	ft3
EC 1.3	Temperatura promedio MGS	Tm =	$(atm*Tme+btm+atmo*Tms+btmo)/2+460$ $0,9844*104,5+1,4221+1,004*96,9+1,1128)/2+460$	561,3	°R
EC 1.4	Volumen de gas seco medido en el medidor de gas seco	Vm =	$Vfm-Vmi-Vfuga$ $420,53-383,23-0$	37,3	ft3

2		Calculo de la Presión Estática Absoluta del Gas (Ps)		Resultado	
Ec 2	Presión Estática Absoluta del Gas	Ps =	$Pb+DPs/13.6$	27,42	inHg
			$27,43+-0,121/13.6$		

3		Calculo de Velocidad del Gas en Chimenea (Vs)		Resultado	
Ec 3	Velocidad del Gas	Vs =	$85,49* Cp*((DPv*TS)/(Ps*PMGh))^0,5$	24,9	ft/seg
			$85,49*0,84*((0,14*676,7)/(27,421*28,825))^0,5$		
EC 3.1	Peso molecular de gas base húmeda	PMGh =	$PMGs*(1-Hum/100)+18*(Hum/100)$ $30,174*(1-11,08/100)+18*(11,08/100)$	28,825	lb/lbmol
EC 3.2	Peso molecular de gas base seca	PMGs =	$0,44*CO_2+0,32*O_2+0,28*(ppm_CO/10000+N_2)$ $0,44*11,6+0,32*8,2+0,28*(5635/10000+79,6)$	30,174	lb/lbmol
EC 3.3	Porcentaje de Nitrógeno	N_2 =	$100-(O_2+CO_2+ppmCO/10000)$ $100-(8,2+11,6+5635/10000)$	79,6	%vol

4		Cálculo Caudal de los Gases en Chimenea (Qs)		Resultado	
Ec 4	Caudal de los gases en chimenea	Qs =	$Vs*As*60$	3280	cfm
			$24,86*2,199*60$		
EC 4.1	Área del ducto	As =	$(Ds/0,3048)^2*Pi()/4$ $(0,51/0,3048)^2*Pi()/4$	2,199	ft2

5		Cálculo Concentración de Material Particulado (760 mmHg, 25°C)		Resultados	
Ec 5	Concentración de Material Particulado a condiciones de Referencia	[MP] (gh,cr)	$Ptp/(Vghcr*0,3048^3)*1000$	73,9	mg/m3
			$0,0766/(36,594*0,3048^3)*1000$		
EC 5.1	Peso total de partículas	Ptp =	$((Pfp-Pipf)+(Pfla-Pipla)-(Vacet*Zenizas/100))$ $((0,6331-0,6233)+(163,1664-163,0996)-(200*0/100))$	0,0766	g
EC 5.2	Volumen del Gas en el Medidor condiciones de referncia	Vghcr =	$Vghce*(537/528)*0,3048^3$ $35,981*(537/528)*0,3048^3$	1,036	m3
EC 5.3	Volumen del Gas en el Medidor condiciones estandar	Vghce =	$Y*(Vm*(528/Tm)*(Pm/29.92))$ $0,9916*(37,3*(528/561,3)*(27,513/29.92))$	35,981	ft3

6		Cálculo de Emisión Real de Partículas		Resultados	
Ec. 6	Emisión Real de Partículas	Er MP	$60*Qscr*[MP](gh,cr)/10^6$	0,2993	Kg/h
			$60*67,5*82,5/1000000$		
EC. 6.1	Caudal de los gases a condiciones de referencia.	Qscr =	$(Qs*0,3048^3)*(536,7/TS)*(Ps/29.92)$ $(3280*0,3048^3)*(676,7)/(27,421/29,92)$	67,5	m3/min

7		Cálculo de Isocinetismo		Resultados	
Ec. 7	Isocinetismo	Iso =	$(100*TS*(0,002669*VLC+(Vm*Pm*Y)/TM))/(60*Tt*Ps*Vs*An)$	105,6	%
			$(100*676,7*(0,002669*84,7+(37,3*27,513*0,9916)/561,3))/(60*60*27,421*24,86*0,0053263)$		
EC. 7.1	Volumen de agua colectado	VLC =	$(Vfa-Via)+(Pfs-Pis)$ $(276-200)+(208,7-200)$	84,7	ml
EC. 7.2	Presión absoluta en el medidor de gas seco	Pm =	$Pb+DH/13.6$ $27,43+1,13/13,6$	27,513	in Hg
EC. 7.3	Presion diferencial promedio a través de orificio	DH =	$PROMEDIO(DH1:DHn)$ $(1,1+1,1+1,3+1,2+0,88+0,95+1,2+1,3)/8$	1,13	In H2O
EC. 7.4	Presion diferencial medida a través del orificio, para el punto n.	DHn =	$PMGs*DHn*(Pm/TM)*(Qm_n^2)/0,9251$ $28,6*1,9869*(27,511/557,7)*(0,59^2)/0,9251$	1,1	In H2O
EC. 7.5	Tasa de muestreo, para el punto n	Qm_n =	$60*Vs*An*(TM/TS)*(Ps/Pm)*(1-HumS/100)$ $60*22,1*0,00053263*(557,7/599,5)*(27,423/27,511)*(1-9,3/100)$	0,59	ft3
EC. 7.6	Área de la boquilla	An =	$(Dn/12)^2*Pi()/4$ $(0,3125/12)^2*Pi()/4$	0,00053263	ft2



**INFORME DE EVALUACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
NOMENCLATURA MEMORIAS DE CÁLCULO MUESTREO ISOCINETICO
FINCA S.A.S - CALDERA No.1 - GIRON**



1. Cálculo de Humedad	Hum	Contenido de Humedad	%
	Vace	Volumen de Agua Cond Estándar (condensado + sílica)	ft3
	Vfa	volumen final de agua condensada	ml
	Via	Volumen inicial de agua	ml
	Pfs	Peso final de sílica	g
	Pis	Peso inicial de sílica	g
	Vmce	Volumen del Gas en el Medidor condiciones estandar	ft3
	Y	Factor de calibración del medidor de gas seco	adimensional
	Vm	Volumen de gas seco medido en el medidor de gas seco	ft3
	Vim	Volumen inicial del medidor de gas seco	ft3
	Vfm	Volumen final del medidor de gas seco	ft3
	Vfuga	Volumen de fuga	ft3
	Tm	Temperatura absoluta en el medidor de gas seco	°R
	Pm	Presión absoluta en el medidor de gas seco	inHg
	atm	Constante "a" calibración termopar entrada Medidor de Gas Seco	adimensional
	btm	Constante "b" calibración termopara entrada Medidor de Gas Seco	adimensional
	atmo	Constante "a" calibración termopar salida Medidor de Gas Seco	adimensional
btmo	Constante "b" calibración termopara salida Medidor de Gas Seco	adimensional	
Tme	Temperatura entrada Medidor de Gas Seco	°F	
Tms	Temperatura salida Medidor de Gas Seco	°F	
2. Cálculo Presión Estática Absoluta del Gas	Ps	Presión estática absoluta del gas	inHg
	Pb	Presión barométrica	inHg
	DPs	Presión estática	inH2O
3. Cálculo Velocidad del Gas en Chimenea	Vs	Velocidad del Gas	ft/seg
	Cp	Coefficiente del tubo pitot	adimensional
	DPv	Cabeza de velocidad de gas en chimenea	inH2O
	Ts	Temperatura absoluta del gas en chimenea	°R
	Ps	Presión absoluta en chimenea	inHg
	PMGh	Peso molecular de gas en chimenea en base húmeda	lb/lbmol
	PMgs	Peso molecular de gas en chimenea en base seca	lb/lbmol
	CO_2	Porcentaje de dióxido de carbono	%vol
	O_2	Porcentaje de oxígeno	%vol
ppm_CO	Concentración de monóxido de carbono	ppm	
N_2	Porcentaje de nitrógeno	%vol	
4. Cálculo Caudal de Gases en Chimenea	Qs	Caudal de los gases en chimenea	cfm
	Vs	Velocidad del Gas	ft/seg
	As	Área del ducto	ft2
	Ds	Diámetro del ducto	m
	Largo	Largo sección transversal ducto rectangular	m
	Ancho	Ancho sección transversal ducto rectangular	m
PI()	Número pi (π)	adimensional	
5. Cálculo Concentración MP, a condiciones referencia (760 mmHg, 25°C).	[MP] (gh,cr)	Concentración de Material Particulado a condiciones de referencia	mg/m3
	Vghcr	Volumen del Gas en el Medidor condiciones de referencia	m3
	Pipf	Peso inicial del papel filtro	g
	Pfpf	Peso final del papel filtro	g
	Pipla	Peso inicial partículas del lavado (Solvente)	g
	Pfppla	Peso final partículas del lavado (Solvente)	g
	Vacet	Volumen de acetona	ml
Cenizas	Porcentaje de cenizas en la acetona (ficha técnica)	%	
Vghce	Volumen del Gas en el Medidor condiciones estandar	ft3	
6. Cálculo Emisión Real de Partículas	Er MP	Emisión real de partículas	Kg/h
	Qscr	Caudal de los gases a condiciones de referencia.	m3/min
	[MP] (gh,cr)	Concentración de Material Particulado a condiciones de referencia	mg/m3
	TS	Temperatura absoluta del gas en chimenea	°R
	Ps	Presión estática absoluta del gas	in Hg
7. Cálculo de Isocinetismo	Iso	Isocinetismo	%
	VLC	Volumen de agua colectado	ml
	Vm	Volumen de gas seco medido en el medidor de gas seco	ft3
	Pm	Presión absoluta en el medidor de gas seco	in Hg
	Y	Factor de calibración del medidor de gas seco	adimensional
	TM	Temperatura absoluta en el medidor de gas seco	°R
	Tt	Tiempo total de muestreo	min
	TS	Temperatura absoluta del gas en chimenea	°R
	Ps	Presión estática absoluta del gas	in Hg
	Vs	Velocidad del Gas	ft/seg
	An	Área de la boquilla seleccionada	ft2
	Via	volumen inicial de agua	ml
	Vfa	Volumen final de agua condensada	ml
	Pfs	Peso final de sílica	g
	Pis	Peso inicial de sílica	g
	Pb	Presión barométrica	in Hg
	DH	Presión diferencial promedio a través del orificio	in H2O
	DHn	Presion diferencial medida a través del orificio, para el punto n.	in H2O
	PMgs	Peso molecular de gas en chimenea en base seca	lb/lbmol
	Dha	Presión diferencial promedio a través del orificio calibración	in H2O
	Qm_n	Tasa de muestreo, para el punto n	ft3
	Dn	Diámetro de boquilla	in
	PI()	Número pi (π)	adimensional



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ANEXO 1.2

ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NOX) y DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂).



GEMA CONSULTORES S.A.S.
 LABORATORIO AMBIENTAL
 APLICACIÓN MUESTREO EMISIONES ATMOSFÉRICAS
 He.MO-51 v2.0 16-AGO-2018
 Todos los Derechos Reservados®
 info@gemaconsultores.com



Hora:	08:23 a.m.	
Fecha:	10-nov-18	
Temperatura Amb.:	85,5	°F
Presión Atm.:	27,59	in Hg
Medición de CO	NO	
Medición de SO2	SI	
Medición de NOx	SI	

ESTRATIFICACIÓN											
N	Mj (cm)	O2		CO2		CO		SO2		NOx	
		C	Dif.	C	Dif.	C	Dif.	C	Dif.	C	Dif.
		%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	25,0	10,06	0,44	9,90	0,40	NA	NA	7,836	20,2	171,219	11,1
2	42,0	9,41	0,21	10,50	0,20	NA	NA	20,597	7,4	193,278	11,0
3	59,0	9,38	0,24	10,50	0,20	NA	NA	55,521	27,5	182,338	0,0
Prom.		9,62	0,30	10,30	0,27	NA	NA	28,0	18,4	182,3	7,4

Estratificado

SONDA		PRUEBA 1						PRUEBA 2						PRUEBA 3					
Puntos Totales	12	Hora			08:30 a.m.			Hora			08:50 a.m.			Hora			09:15 a.m.		
	N	Mj (cm)	NO ppm	NO2 ppm	SO2 ppm	CO ppm	O2 %	CO2 %	NO ppm	NO2 ppm	SO2 ppm	CO ppm	O2 %	CO2 %	NO ppm	NO2 ppm	SO2 ppm	CO ppm	O2 %
1	18,7	64,08	0,00	217,61	NA	8,49	11,30	69,33	0,00	88,65	NA	7,63	12,10	68,28	0,00	36,27	NA	7,84	11,90
2	23,9	66,70	0,00	248,72	NA	8,39	11,40	69,33	0,00	81,04	NA	7,76	12,00	66,18	0,00	35,15	NA	7,87	11,90
3	31,6	71,43	0,00	253,43	NA	8,53	11,30	69,33	0,00	74,77	NA	7,84	11,90	64,60	0,00	32,46	NA	7,79	12,00
4	52,4	72,48	0,00	242,68	NA	8,31	11,50	65,65	0,00	70,07	NA	7,77	12,00	66,71	0,00	88,44	NA	7,90	11,90
5	60,1	70,38	0,00	225,89	NA	8,33	11,50	65,65	0,00	64,92	NA	7,77	12,00	68,81	0,00	41,87	NA	8,03	11,80
6	65,3	70,90	0,00	207,98	NA	8,13	11,70	64,60	0,00	59,78	NA	7,79	12,00	66,71	0,00	36,05	NA	8,21	11,60
1	18,7	71,95	0,00	189,40	NA	7,95	11,80	64,08	0,00	56,19	NA	7,92	11,90	65,65	0,00	25,30	NA	8,32	11,50
2	23,9	73,00	0,00	171,26	NA	7,94	11,80	65,13	0,00	52,16	NA	7,79	12,00	68,81	0,00	21,27	NA	8,21	11,60
3	31,6	74,05	0,00	154,03	NA	7,88	11,90	68,80	0,00	48,81	NA	7,59	12,20	74,58	0,00	24,85	NA	8,24	11,60
4	52,4	73,00	0,00	137,91	NA	7,87	11,90	68,80	0,00	46,12	NA	7,63	12,10	80,89	0,00	31,12	NA	8,18	11,60
5	60,1	70,38	0,00	123,58	NA	7,91	11,90	69,85	0,00	43,66	NA	7,59	12,20	77,74	0,00	33,36	NA	8,12	11,70
6	65,3	69,85	0,00	111,27	NA	7,83	11,90	72,48	0,00	42,32	NA	7,50	12,20	52,52	0,00	33,58	NA	12,56	7,60
Prom.		70,7	0,0	190,3	NA	8,13	11,66	67,8	0,0	60,7	NA	7,72	12,05	68,5	0,0	36,6	NA	8,44	11,39



INFORME DE EVALUACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
MEMORIAS DE CÁLCULO MUESTREO NO ISOCINETICO
FINCA S.A - CALDERA No.1 - GIRON



**En estas memorias se representa un ejemplo de los cálculos correspondientes a la primera corrida, para los cálculos de las demás corridas se procede de igual manera.

		Cálculo de la Presión Absoluta del Gas		Resultados	
1					
Ec. 1	Presión Absoluta del Gas	Ps =	$Pb+(DPs/13,6)$ 27,41+(-0,135/13,6)	27,40	in Hg
		Cálculo de la Velocidad del Gas		Resultados	
2					
Ec. 2	Velocidad del Gas	Vs =	$85,49 \cdot Cp \cdot RAIZ(DPv) \cdot RAIZ((Ts \cdot ats + bts + 460) / ((Pb + DPs) / 13,6) \cdot PMgh)$ 85,49*0,84*RAIZ(0,148)*RAIZ((236,9*1,0053+0,77608+460)/((27,41+0,135/13,6)*28	26,0	ft/seg
Ec. 2.1	Peso Molecular del Gas base húmeda	PMgh =	$PMgs * (1 - Hum/100) + 18 * (Hum/100)$ 30,2 * (1 - 11,2/100) + 18 * (11,2/100)	28,8	lb/lbmol
Ec. 2.2	Peso Molecular del Gas base seca	PMgs =	$0,44 \cdot CO + 0,32 \cdot O_2 + 0,28 \cdot (100 - CO - O_2)$ 0,44*11,7+0,32*8,1+0,28*(100-11,7-8,1)	30,2	lb/lbmol
		Cálculo del Caudal de los Gases en Chimenea		Resultados	
3					
Ec. 3	Caudal de los gases en chimenea	Qs =	$(Ds \cdot Ds \cdot Pi) \cdot Vs \cdot 60 / (4 \cdot 0,3048 \cdot 0,3048)$ (0,51*0,51*3,14159265358979*26*60)/(4*0,3048*0,3048)	3430,2	cfm
		Cálculo de la concentración de NOx a condiciones de chimenea		Resultados	
4A					
Ec. 4A	Concentración NOx condiciones locales corregido Eq 7E-5	[NOx]Eq 7E-5 =	$(1/R) \cdot [NOx]_{Eq\ 7E-5_ppm} \cdot (PMN+PMO+PMO) \cdot (Ps \cdot 2,54 \cdot 10 / 760) / (Ts + 273,15)$ (1/0,082)*63,53*(14,01+15,99)*(27,4*2,54*10/760)/(114,96+273,15)	84,07	mg/m3
Ec. 4.1A	Concentración NOx condiciones locales corregido Eq 7E-5B en ppm	[NOx]Eq 7E-5B_ppm =	$(Cavg \cdot CO) \cdot (CMA / (CM \cdot CO))$ (62,78-0)*(760/(751-0))	63,53	ppm
Ec. 4.2A	Concentración NOx condiciones locales en ppm	Cavg =	$[NO_2]_{ppm} + [NO]_{ppm}$ 0+62,7816	62,78	ppm
Ec. 4.3A	Concentración promedio Gas de Calibración inicial y final (System Bias) UpScale	CM =	$(C_{si} + C_{sf}) / 2$ (742+760)/2	751,00	ppm
Ec. 4.4A	Concentración promedio Gas de Calibración inicial y final (System Bias) bajo nivel	CO =	$(C_{si} + C_{sf}) / 2$ (0+0)/2	0,00	ppm
		Cálculo de la concentración de SO2 a condiciones de chimenea		Resultados	
4B					
Ec. 4B	Concentración SO2 condiciones locales corregido Eq 7E-5	[SO_2]Eq 7E-5 =	$(1/R) \cdot [SO_2]_{Eq\ 7E-5_ppm} \cdot (PMO+PMO+PMS) \cdot (Ps \cdot 2,54 \cdot 10 / 760) / (Ts + 273,15)$ (1/0,082)*169,12*(15,99+15,99+32,07)*(27,4*2,54*10/760)/(114,96+273,15)	311,68	mg/m3
Ec. 4.1B	Concentración SO2 condiciones locales corregido Eq 7E-5B en ppm	[SO2]Ec 7E-5B_ppm =	$(Cavg \cdot CO) \cdot (CMA / (CM \cdot CO))$ (168,99-0)*(651/(650,5-0))	169,12	ppm
Ec. 4.2B	Concentración promedio Gas de Calibración inicial y final (System Bias) UpScale	CM =	$(C_{si} + C_{sf}) / 2$ (650+651)/2	650,50	ppm
Ec. 4.3C	Concentración promedio Gas de Calibración inicial y final (System Bias) bajo nivel	CO =	$(C_{si} + C_{sf}) / 2$ (0+0)/2	0,00	ppm
		Cálculo de la concentración de NOx a condiciones de referencia (760mmHg, 25°C)		Resultados	
5A					
Ec. 5A	Concentración NOx condiciones de referencia	[NOx]cr =	$[NOx]_{Eq\ 7E-5} \cdot ((Ts + 273,15) / (273,15 + Tr)) \cdot (Pr / (Ps \cdot 2,54 \cdot 10))$ 84,07*((114,96+273,15)/(273,15+25))*(760/(27,4*2,54*10))	119,51	mg/m3
		Cálculo de la concentración de SO2 a condiciones de referencia (760mmHg, 25°C)		Resultados	
5B					
Ec. 5B	Concentración SO2 condiciones de referencia	[SO_2]cr =	$[SO_2]_{Eq\ 7E-5} \cdot ((Ts + 273,15) / (Tr + 273,15)) \cdot (Pr / (Ps \cdot 2,54 \cdot 10))$ 311,68*((114,96+273,15)/(25+273,15))*(760/(27,4*2,54*10))	443,06	mg/m3
		Cálculo de la concentración de NOx a condiciones de referencia (760mmHg, 25°C) y oxígeno de referencia		Resultados	
6A					
Ec. 6A	Concentración NOx condiciones de referencia y oxígeno de referencia	[NOx]cr,O2 =	$[NOx]_{cr} \cdot (21 - O_2r) / (21 - O_2)$ 119,51*(21-11)/(21-8,1)	92,64	mg/m3
		Cálculo de la concentración de SO2 a condiciones de referencia (760mmHg, 25°C) y oxígeno de referencia		Resultados	
6B					
Ec. 6B	Concentración SO2 condiciones de referencia y oxígeno de referencia	[SO_2]cr,O2 =	$[SO_2]_{cr} \cdot (21 - O_2r) / (21 - O_2)$ 443,06*(21-11)/(21-8,1)	343,46	mg/m3



INFORME DE EVALUACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
NOMENCLATURA MEMORIAS DE CÁLCULO MUESTREO NO ISOCINETICO
FINCA S.A. - CALDERA No.1 - GIRON



1. Cálculo Presión Estática Absoluta del Gas	Ps Pb DPs	Presión estática absoluta del gas Presión barométrica Presión estática	inHg inHg inH2O
2. Cálculo Velocidad del Gas	Vs Cp DPv TS ats bts Pb DPs PMgh PMgs Hum CO_2 O_2	Velocidad del gas Coeficiente del tubo pitot Cabeza de velocidad del gas en chimenea Temperatura absoluta del gas en chimenea Constante "a" calibración termopar temperatura en chimenea Constante "b" calibración termopar temperatura en chimenea Presión barométrica Presión estática Peso molecular del gas en chimenea base húmeda Peso molecular del gas en chimenea base seca Humedad del gas Porcentaje de dióxido de carbono Porcentaje de oxígeno	ft/seg adimensional inH2O °R adimensional adimensional inHg inH2O lb/lbmol lb/lbmol % %vol %vol
3. Cálculos del Caudal de Gases en Chimenea	Qs Vs L W Ds	Caudal de los gases en chimenea Velocidad del gas Largo chimenea rectangular Ancho chimenea rectangular Diámetro interno de la chimenea	cfm ft/seg m m
4A. Cálculos Concentración NOx a Condiciones Locales	[NOx] _{Eq 7E-5} [NOx] _{Eq 7E-5...ppm} C _{avg} [NO_2] _{ppm} [NO] _{ppm} C _M C _O C _{MA} C _{OA} C _{si} C _{sf} PMN PMO Ps Ts R	Concentración NOx a condiciones locales corregido Eq 7E-5 Concentración NOx a condiciones locales corregido Eq 7E-5 en ppm Concentración NOx a condiciones locales Concentración NO2 en partes por millón Concentración NO en partes por millón Concentración promedio Gas de Calibración inicial y final (system Bias) UpScale Concentración promedio Gas de Calibración inicial y final (system Bias) bajo nivel Concentración actual (final) gas de calibración UpScale Concentración actual (final) gas de calibración bajo nivel Concentración medida de gas de calibración inicial (alto o bajo nivel) Concentración medida de gas de calibración final (alto o bajo nivel) Peso molecular del nitrógeno Peso molecular del oxígeno Presión estática absoluta del gas Temperatura de los gases de salida Constante de los gases ideales	mg/m3 ppm ppm ppm ppm ppm ppm ppm ppm ppm g/gmol g/gmol inHg °C (atm*lt)/(mol*K)
4B. Cálculos Concentración SO2 a Condiciones Locales	[SO_2] _{Eq 7E-5} [SO_2] _{Eq 7E-5...ppm} C _{avg} C _M C _O C _{MA} C _{OA} C _{si} C _{sf} PMO PMS Ps Ts R	Concentración SO2 a condiciones locales corregido Eq 7E-5 Concentración SO2 a condiciones locales corregido Eq 7E-5 en ppm Concentración SO2 a condiciones locales Concentración promedio Gas de Calibración inicial y final (system Bias) UpScale Concentración promedio Gas de Calibración inicial y final (system Bias) bajo nivel Concentración actual (final) gas de calibración UpScale Concentración actual (final) gas de calibración bajo nivel Concentración medida de gas de calibración inicial (alto o bajo nivel) Concentración medida de gas de calibración final (alto o bajo nivel) Peso molecular del oxígeno Peso molecular del azufre Presión estática absoluta del gas Temperatura de los gases de salida Constante de los gases ideales	mg/m3 ppm ppm ppm ppm ppm ppm ppm ppm ppm g/gmol g/gmol inHg °C (atm*lt)/(mol*K)
5A. Cálculos Concentración de NOx a Condiciones de Referencia	[NOx] _{cr} [NOx] _{Eq 7E-5} Ts Ps Tr Pr	Concentración NOx a condiciones de referencia Concentración NOx corregido Eq 7E-5 a condiciones locales Temperatura de los gases de salida Presión estática absoluta del gas Temperatura de referencia Presión de referencia	mg/m3 mg/m3 °C inHg °C mmHg
5B. Cálculos Concentración de SO2 a Condiciones de Referencia	[SO_2] _{cr} [SO_2] _{Eq 7E-5} Ts Ps Tr Pr	Concentración SO2 a condiciones de referencia Concentración SO2 corregido Eq 7E-5 a condiciones locales Temperatura de los gases de salida Presión estática absoluta del gas Temperatura de referencia Presión de referencia	mg/m3 mg/m3 °C inHg °C mmHg
6A. Cálculos Concentración de NOx a Condiciones de Referencia y O2 Referencia	[NOx] _{cr,O2} [NOx] _{cr} O_2 O_2r	Concentración de NOx a condiciones de referencia y oxígeno de referencia Concentración de NOx a condiciones de referencia. Nivel de oxígeno Nivel de oxígeno de referencia	mg/m3 mg/m3 % %
6B. Cálculos Concentración de SO2 a Condiciones de Referencia y O2 Referencia	[SO_2] _{cr,O2} [SO_2] _{cr} O_2 O_2r	Concentración de SO2 a condiciones de referencia y oxígeno de referencia Concentración de SO2 a condiciones de referencia Nivel de oxígeno Nivel de oxígeno de referencia	mg/m3 mg/m3 % %



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ANEXO 1.2 HUMEDAD



GEMA CONSULTORES S.A.S.
LABORATORIO AMBIENTAL
DETERMINACION DE LA HUMEDAD (METODO EPA 4)
He.LB-47 VER 1.0 14-JUL-2017



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA,
METEOROLOGÍA Y
ESTUDIOS AMBIENTALES
LABORATORIO ACREDITADO
NITC 853783 17028

MUESTREO HUMEDAD	
FINCA S.A.S - CALDERA No.1 - MEDICION No. 1	

Codigo Proyecto	AMB325-18	
Empresa	FINCA S.A.S	
Fuente	CALDERA No.1	
Hora Inicio	03:40 p.m.	
Fecha	09-nov-18	
Medición No.	1	
Presión Atmosférica	27,41	in Hg
Temp Ambiente	82,8	°F
Volumen Inicial Medidor	347,545	ft3
Volumen Final Medidor	372,910	ft3

DATOS MUESTREO																
N	P	T	Ts	Tme	Tms	ΔH	Vmi	Vmf	Tiempo	T Imp	V	Volumen Estándar	Tasa	Tasa Estandar	Error	
		min	°F	°F	°F	in H2O	(ft3)	(ft3)	Puntual	°F	(ft3)	(ft3)	(cfm)	(cfm)	%	
1	1	4,5	231	94	94	1,50	347,545	350,760	4,5	68,0	3,215	2,794	0,714	0,620	1,806	
2	2	9,0	236	96	93	1,50	350,760	353,900	4,5	62,0	3,140	2,726	0,698	0,606	0,493	
3	3	13,5	242	97	93	1,50	353,900	357,100	4,5	63,0	3,200	2,776	0,711	0,617	1,314	
4	4	18,0	241	98	99	1,50	357,100	360,250	4,5	65,0	3,150	2,715	0,700	0,603	0,985	
5	1	22,5	238	100	94	1,50	360,250	363,400	4,5	66,0	3,150	2,722	0,700	0,605	0,657	
6	2	27,0	234	101	94	1,50	363,400	366,580	4,5	68,0	3,180	2,746	0,707	0,610	0,164	
7	3	31,5	241	103	94	1,50	366,580	369,750	4,5	66,0	3,170	2,732	0,704	0,607	0,328	
8	4	36,0	244	105	94	1,50	369,750	372,910	4,5	67,0	3,160	2,719	0,702	0,604	0,821	
Prom.			238,38	99,25	94,38	1,50			36,0	65,6			0,705	0,609	0,821	

RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS					
ID Caja Fría	M-0007		ID Caja Caliente	M-0009	
Volumen Impactador 1	ml	Vi1	100	Vf1	130
Volumen Impactador 2	ml	Vi2	100	Vf2	112
Volumen Impactador 3	ml	Vi3	0	Vf3	0
Peso Silica	gr	Pis	200,0	Pfs	205,6

Factor de Calibración MGS	y	0,99160
Volumen Condensado	scf	2,240
Volumen Muestreado	dscf	21,929
Contenido de Humedad	%	9,27

Test Fugas (cfm)			La	0,02
Cambio	Tiempo	Fuga	Vfuga	Vacio
Pretest		0,000	NA	in Hg
L1	18	0,000	0,000	7
L2				
L3				
L4				
L5				
Lp	36,0	0,000	0,000	7
		Total	0,000	



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ANEXO 2.

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



TUBO PITOT S

CERTIFICADO No.:	CC18-018
-------------------------	-----------------

DATOS DEL EQUIPO:	
ID EQUIPO	AF-0493-3

DATOS DEL CLIENTE:	
RAZÓN SOCIAL:	GEMA CONSULTORES SAS
DIRECCIÓN:	AV 2GN #45-10

DATOS DE LOS EQUIPOS PATRÓN	
ID PIE DE REY:	130307576
CERTIFICADO PATRÓN:	MD0203-18

Patametro	Rango permitido	Valor Registrado	Cumple
Agujeros Dañados y/o obstruidos	Estado	Bueno	SI
$\alpha 1$	$-10^\circ < 1 < 10^\circ$	0,49	SI
$\alpha 2$	$-10^\circ < 2 < 10^\circ$	0,70	SI
$\beta 1$	$-5^\circ < 1 < 5^\circ$	0,50	SI
$\beta 2$	$-5^\circ < 2 < 5^\circ$	0,60	SI
Γ	NA	0,75	NA
θ	NA	0,65	NA
A	para 1/4" (6,35mm) 13,33mm < A < 19,05mm	16,2	SI
Z=A sen abolladura de puntas	$Z \leq 3,18\text{mm} \approx 0,32\text{cm}$	0,21	SI
W=A SEN Torcedura de una rama	$W \leq 0,79 \approx 0,08\text{cm}$	0,18	SI
PA $1,05D_T < P_A < 1,50DT$	para 1/4" (6,35mm) $4,8\text{mm} < P_A < 9,5\text{mm}$	7,92	SI
PB $1,05D_T < P_B < 1,50DT$	para 1/4" (6,35mm) $4,8\text{mm} < P_B < 9,5\text{mm}$	8,10	SI
PA - PB	-1,6 mm a 1,6 mm	-0,18	SI
D _T	4,78 mm a 9,53 mm	6,93	SI
Cumple Especificaciones Tecnicas		CUMPLE	

CP asignado	0,84
--------------------	-------------


ARACELLY DIAZ ROMERO
COORDINADORA DE CALIDAD

FECHA DE RECEPCIÓN EQUIPO:	martes, 11 de septiembre de 2018
FECHA DE VERIFICACIÓN:	viernes, 14 de septiembre de 2018
FECHA PROXIMA VERIFICACIÓN:	sábado, 14 de septiembre de 2019



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



TERMOPAR DEL GAS



CERTIFICADO DE CALIBRACION

TERMOMETRIA

CERTIFICACION No.:

CC18 - 015

Certificate Number

CLIENTE

Customer

GEMA CONSULTORES S.A.S. - REGIONAL VALLE

DIRECCION

Address

AV 2GN #45-10 CALI

INSTRUMENTO:

Instrument

TERMOPAR CHIMENEA SONDA 4FT

FABRICANTE

Manufacturer

CLEANAIR

MODELO

Modelo

TIPO K

NUMERO DE SERIE

Serial number

NO ESPECIFICADO

IDENTIFICACION

Identificacion

AF-0493-4

FECHA DE RECEPCION

Date of receipt

lunes, 27 de agosto de 2018

FECHA DE CALIBRACION:

Calibration date

jueves, 30 de agosto de 2018

METODO

Method

Comparacion

NUMERO DE PAGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: 3


Calibrado por: ARACELLY DIAZ ROMERO Calibrated by
Coordinadora de Calidad

Este certificado no atribuye al equipo otras características que las mostradas por los datos aquí contenidos, los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectúan las mediciones y poseen trazabilidad a patrones nacionales o extranjeros de institutos de metrología o empresas reconocidas. No se permite la reproducción parcial de este certificado. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. El cliente es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos adecuados.
This certificate does not give the equipment other characteristics as those shown by the data contained herein, the results refer to the time and conditions under which measurements are made and have traceability foreign metrology institutes or national standards or recognized companies. The partial reproduction of this certificate is not permitted. The laboratory doesn't have responsibility for any damages that may result from improper use of calibrated instruments. The customer is responsible for the calibration of its instruments at appropriate intervals.



CERTIFICADO DE CALIBRACION

TERMOMETRIA

CERTIFICACION No.:

CC18 - 015

Certificate Number

GEMA

1. DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS

Descripción (description)	Instrumento bajo Prueba (instrument under test)
Tipo	Termopar Tipo K
Fabricante	No especificado
Modelo	No especificado
Numero de identificación	AF-0493-4
Intervalo de calibración	82 - 500 ° F
Resolución	1 ° F

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales durante la prueba de los instrumentos mencionados fueron:

Temperatura inicial	29,4 °C	±0,1
Humedad relativa inicial	61% %HR	±2
Temperatura final	29,5 °C	±0,1
Humedad relativa final	60% %HR	AF-0493-4

3. TRAZABILIDAD

El certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI) y la escala internacional de temperatura de 1990, ITS-90.

EL usuario está obligado a certificar el instrumento a intervalos apropiados

The calibration certificate documents the traceability to national standard which make the units of measurement according the international System of Units (SI) and international temperature scale of 1990, ITS-90.

The user is obliged to have the object calibrated at appropriate intervals.

Instrumento	Marca	Modelo	Seria No.	Certificado No.	Trazabilidad
Barómetro Dtal, temp y Hum.	ATECH	N/A	W-0220	1080	ilac-mra
Termopar / T1	FLUKE	80-PK-22	28610036WS	8416C	ONAC

4. RESULTADO

Los resultados de la calibración indican el valor promedio del patrón, indicación del instrumento de prueba, la corrección aplicada a la temperatura evaluada y la incertidumbre de medición.

Se toma como referencia el procedimiento TH-001 para la calibración de termómetros digitales del centro Español de metrología edición digital 1.



CERTIFICADO DE CALIBRACION
TERMOMETRIA

CERTIFICACION No.:

CC18 - 015

Certificate Number

5. INCERTIDUMBRE DE LA MEDICION

La incertidumbre reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de

6. TABLA DE RESULTADOS

Nota: los valores indicados a continuacion son el resultado del promedio de las lecturas.

Corrida	Indicacion Patron °F	Indicacion Instrumento °F	Correccion a la Indicacion °F	Incertidumbre ± °F
1	85,4	83,0	-2,4	0,7
	85,3	83,0	-2,3	
	85,1	83,0	-2,1	
2	110,6	110,0	-0,6	0,8
	111,1	111,0	-0,1	
	111,7	111,0	-0,7	
3	139,5	141,0	1,5	0,9
	139,9	141,0	1,1	
	140,3	141,0	0,7	
4	179,2	180,0	0,8	0,8
	179,0	180,0	1,0	
	179,6	180,0	0,4	
5	230,2	232,0	1,8	0,9
	229,7	231,0	1,3	
	229,1	230,0	0,9	
6	281,5	281,0	-0,5	0,8
	280,9	281,0	0,1	
	280,2	280,0	-0,2	
7	320,2	323,0	2,8	1,1
	321,1	324,0	2,9	
	323,3	325,0	1,7	
8	358,0	359,0	1,0	1,9
	359,0	357,0	-2,0	
	357,8	357,0	-0,8	
9	403,0	405,0	2,0	1,0
	404,3	405,0	0,7	
	402,8	404,0	1,2	
10	455,2	456,0	0,8	1,4
	455,7	457,0	1,3	
	457,8	458,0	0,2	

Factores de Calibración:

a=	1,0053
b=	0,77608

Formula de Calibración:

Temp Corregida = a x TempMedida+b

***** Fin Certificado *****



G E M A
Solución Ambiental Confiable

CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



MEDIDOR DE GAS SECO



CERTIFICADO DE CALIBRACION
MEDIDOR DE GAS SECO

CERTIFICACION No.:

CC18 - 001

Certificate Number

Página 1 de 3

CLIENTE

Customer

GEMA CONSULTORES S.A.S

INSTRUMENTO:

Instrument

Medidor de Gas Seco (incluye medidor de caudal de orificio)

FABRICANTE

Manufacturer

CLEANAIR ENGINEERING

MODELO

Modelo

S275

NUMERO DE SERIE

Serial number

17967750

FECHA DE RECEPCION

Date of receipt

martes, 30 de enero de 2018

FECHA DE CALIBRACION:

Calibration date

jueves, 1 de febrero de 2018

METODO

Method

Comparacion

NUMERO DE PAGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: 3

SENSUS SAS Certifica que el Medidor de Gas Seco fue calibrado de acuerdo con los Métodos EPA, CFR 40 Parte 60, Apéndice A, Método 5.

Calibrado por:

Calibrated by

TÉCNICA DE INSTRUMENTACIÓN

Este certificado no atribuye al equipo otras características que las mostradas por los datos aquí contenidos, los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectúan las mediciones y poseen trazabilidad a patrones nacionales o extranjeros de institutos de metrología o empresas reconocidas. No se permite la reproducción parcial de este certificado. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. El cliente es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos adecuados.

This certificate does not give the equipment other characteristics as those shown by the data contained herein, the results refer to the time and conditions under which measurements are made and have traceability foreign metrology institutes or national standards or recognized companies. The partial reproduction of this certificate is not permitted. The laboratory doesn't have responsibility for any damages that may result from improper use of calibrated instruments. The customer is responsible for the calibration of its instruments at appropriate intervals.



CERTIFICADO DE CALIBRACION
MEDIDOR DE GAS SECO

CERTIFICACION No.:	CC18 - 001
Certificate Number	Página 2 de 3

1. DESCRIPCION DEL MEDIDOR A CALIBRAR

Instrumento Consola Isocinetica
 Medidor de gas Seco 17967750
 Bomba de Succion XE-DAA S/N 7/31/08
 Intervalo 0-2 pulg de agua.
 Sitio de calibracion Laboratorio de Metrología SENSUS SAS
 Resolución: 0,001 ft3
 Tiempo de Muestreo por punto (min) 10

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales durante la prueba de los instrumentos mencionados fueron:

Presion barometrica 679,2 mmHg 26,74 in Hg
 Temperatura 30 °C
 Humedad relativa 64 %HR 30/01/2018

3. TRAZABILIDAD

#####

El certificado documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales, y realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema de Unidades (SI)

The calibration certificate documents the traceability to national and international standards, and perform measurement units according to the System of Units (SI)

Patrones utilizados
 Medidor de Gas Humedo S/N No. 542826 Patron Internacional ; iLac-MRA ; IAJAPAN, JCSS
 Certificado No: 14V-6946

4. CONSTANTES UTILIZADAS

(1) Tstd = 460,00 (°R)
 (2) Pstd = 29,92 (in Hg)

5. ECUACIONES UTILIZADAS

Ecuacion 1
$$V_{ws} = \frac{Tstd * Pb * Vw}{(Tw + Tstd) * Pstd}$$

Ecuacion 2
$$V_{ms} = \frac{Tstd}{(Tm + Tstd)} \frac{(Pb + \frac{\Delta H}{13.6})}{Pstd} Vm$$

Ecuacion 3
$$Yd = \frac{Vws}{Vms}$$

Ecuacion 4
$$\Delta H@ = 0,0319 * \Delta H \frac{(Tm + Tstd) \theta^2}{Pb * Yd^2 * Vm^2}$$

NOMENCLATURA	
Vw	Volumen del Medidor de Gas Húmedo a Condiciones del Laboratorio (m3)
Vws	Volumen del Medidor de Gas Húmedo a Condiciones Estándar (m3)
Vm	Volumen del Medidor de Gas Seco a condiciones del medidor (ft3)
Vms	Volumen del Medidor de Gas Seco a condiciones estándar (ft3)
Tm	Temperatura Promedio del Medidor de Gas Seco (°F)
Tw	Temperatura Promedio del Medidor de Gas Humedo (°C)
θ	Tiempo de una corrida (minuto)
Yd	Factor de Corrección del Medidor de Gas Seco.
Pb	Presión Barométrica (in Hg).
Pm	Presión en el Medidor (in Hg).
Δ H@	Factor de calibración correlación del medidor de caudal de orificio critico (in H2O).
Δ H	Presion diferencial promedio medida a través del medidor de orificio (in H2O).

6. CHEQUEO PRELIMINAR

Se realiza chequeo de fugas al sistema de medicion de acuerdo a lo estipulado por el procedimiento interno Gu.LAB-01, numerales 6.1 y 6.2. En caso de presentar fugas no se podra continuar con la calibracion y es necesario adelantar mantenimiento. Asi mismo se realiza una prueba de succión critica a la bomba.

INSPECCIÓN CALIBRACIÓN	
CHEQUEO DE FUGA NEGATIVO:	OK
CHEQUEO DE FUGA POSITIVO:	OK
PRUEBA DE SUCCIÓN CRÍTICA:	OK

7. TABLA DE RESULTADOS

A continuacion se muestra el resultado de las mediciones y utilizan las ecuaciones 1, 2 y 3 nombradas en el numeral 5.

	Medidor de Gas Humedo (Patrón)						Medidor de Gas Seco						Resultados						
	Volumen inicial	Volumen final	Vw	Tw	Tw	Vws	Volumen inicial	Volumen Final	Vm	Tme	Tms	Tm	ΔH	Vms	Coficiente medidor (Yd)	error Y <0.02	ΔH@	error ΔH@ <0.2	
	m3	m3	m3	°C	°F	ft3	ft3	ft3	ft3	°F	°F	°F	in H2O	ft3	-	-	in H2O	in H2O	
Flujo 1	1	148,53122	148,59948	0,06826	30,0	86,0	1,815	293,2220	295,6800	2,458	96,0	95,0	95,5	0,19	1,820	0,99725	0,006	2,0955	0,109
	2	148,59948	148,66765	0,06817	30,3	86,5	1,811	295,6800	298,1410	2,461	96,0	96,0	96,0	0,19	1,821	0,99451	0,003	2,1039	0,117
	3	148,66765	148,73532	0,06767	30,3	86,5	1,798	298,1410	300,5960	2,455	96,0	96,0	96,0	0,19	1,816	0,99009	0,002	2,1331	0,146
Flujo 2	4	148,75313	148,86516	0,11203	30,4	86,7	2,975	301,2440	305,2940	4,050	98,0	97,0	97,5	0,50	2,991	0,99465	0,003	2,0492	0,062
	5	148,86516	148,97678	0,11162	30,4	86,7	2,964	305,2940	309,3480	4,054	99,0	98,0	98,5	0,50	2,988	0,99197	0,000	2,0600	0,073
	6	148,97678	149,08824	0,11146	30,3	86,5	2,961	309,3480	313,3870	4,039	101,0	98,0	99,5	0,50	2,972	0,99630	0,005	2,0610	0,074
Flujo 3	7	149,11450	149,26082	0,14632	30,2	86,4	3,888	314,3460	319,6630	5,317	100,0	98,0	99,0	0,80	3,919	0,99209	0,000	1,9173	0,070
	8	149,26082	149,40624	0,14542	30,4	86,7	3,862	319,6630	324,9610	5,298	101,0	99,0	100,0	0,80	3,898	0,99076	0,001	1,9398	0,047
	9	149,40624	149,55215	0,145215	30,4	86,7	3,875	324,9610	330,2700	5,309	102,0	99,0	100,5	0,80	3,903	0,99283	0,001	1,9254	0,062
Flujo 4	10	149,77030	149,97085	0,20055	30,5	86,9	5,324	338,2350	345,5480	7,313	102,0	99,0	100,5	1,50	5,386	0,98849	0,003	1,9194	0,068
	11	149,97085	150,17165	0,20080	30,4	86,7	5,332	345,5480	352,8840	7,336	104,0	100,0	102,0	1,50	5,389	0,98942	0,002	1,9089	0,078
	12	150,17165	150,37266	0,20101	30,4	86,7	5,338	352,8840	360,2350	7,351	105,0	100,0	102,5	1,50	5,395	0,98943	0,002	1,9027	0,084
Flujo 5	13	150,40046	150,63137	0,23091	30,4	86,7	6,132	361,2520	369,7920	8,540	103,0	100,0	101,5	2,00	6,287	0,97535	0,016	1,9310	0,056
	14	150,63137	150,86196	0,23059	30,2	86,4	6,127	369,7920	378,1300	8,338	105,0	100,0	102,5	2,00	6,127	1,00000	0,008	1,9304	0,057
	15	150,86196	151,09267	0,23071	30,1	86,2	6,132	378,1300	386,5650	8,435	106,0	100,0	103,0	2,00	6,193	0,99015	0,001	1,9257	0,061

EQUIPO CALIBRADO	FACTOR DE CALIBRACION:
MEDIDOR DE GAS SECO	Yd (MGS): 0,9916
MEDIDOR DE CAUDAL DE ORIFICIO CRITICO	ΔH@: 1,9869

8. RESULTADOS DE LA CALIBRACION

A continuacion se muestran el promedio de los resultado basados en los volúmenes obtenidos

	Volumen Std MGH ft3	Volumen Std MGS ft3	Exactitud ft3	Error %	U exp ± ft3
Flujo 1	1,80800	1,8190	0,01100	0,61	3,07E-03
Flujo 2	2,96667	2,9837	0,01703	0,57	1,18E-02
Flujo 3	3,87500	3,9067	0,03170	0,82	1,27E-02
Flujo 4	5,33133	5,3900	0,05867	1,10	5,40E-03
Flujo 5	6,13033	6,2023	0,07197	1,17	9,28E-02

Tabla 5

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICION:

Las incertidumbres presentadas en la tabla 5 han sido estimadas durante la calibración con un factor de cobertura k=2 para obtener un nivel de confianza

del 95% aproximadamente. La incertidumbre fue estimada teniendo en cuenta las siguientes fuentes: Incertidumbre del patron, Resolución y Repetibilidad.

***** FIN CERTIFICADO*****



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ORIFICIOS CRÍTICOS



CERTIFICADO DE CALIBRACION
KIT DE ORIFICIOS CRÍTICOS

CERTIFICACION No.:

CC18 - 002

Página 1 de 3

FECHA DE RECEPCIÓN EQUIPO: miércoles, 2 de mayo de 2018
FECHA DE CALIBRACION: viernes, 4 de mayo de 2018
CLIENTE: GEMA CONSULTORES S.A.S - REGIONAL VALLE
NIT: 805.012.298-1
DIRECCION SOLICITANTE: AVENIDA 2G Norte #45-10 Cali
INSTRUMENTO: KIT ORIFICIOS CRITICOS
VARIABLE: CAUDAL VOLUMETRICO
FABRICANTE: SWAGELOK
SERIAL: SWAGELOK XK 40-73

NUMERO DE PAGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: 3

Certifica que el Conjunto de Orificios fue calibrado de acuerdo con los Métodos EPA, CFR 40 Parte 60, Apéndice A, Método 5, Item 7.2.2

Este certificado no atribuye al equipo otras características que las mostradas por los datos aquí contenidos, los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectúan las mediciones y poseen trazabilidad a patrones nacionales o extranjeros de institutos de metrología o empresas reconocidas. No se permite la reproducción parcial de este certificado. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Nota: E susuario es reponsable de la calibracion de sus instrumentos a intervalos apropiados

ARACELLY DIAZ ROMERO
COORDINADORA DE CALIDAD



CERTIFICADO DE CALIBRACION

ORIFICIOS CRITICOS

CERTIFICACION No.	CC18 - 002
Certificate Number	Página 2 de 3

1. CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales durante la prueba de los instrumentos mencionados fueron:

Temperatura inicial	32,5 °C
Humedad relativa inicial	63,7 %HR
Temperatura final	33,6 °C
Humedad relativa final	63,9 %HR

2. TRAZABILIDAD

El certificado documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales, y realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema de Unidades (SI)

The calibration certificate documents the traceability to national and international standards, and perform measurement units according to the System of Units (SI)

Número de Serial MGS Estándar	17967760	Patrón secundario
Certificado de Calibración No:	CC17-002	Patrón secundario
Número de Serial MGH:	542826	Patron Internacional ; iLac-MRA ; IAJAPAN, JCSS

3. RESULTADO

De acuerdo los lineamientos descritos y seguidos por el método EPA, METHOD 5—DETERMINATION OF PARTICULATE MATTER EMISSIONS FROM STATIONARY SOURCES, el error resultante en las pruebas realizadas dan como resultado conforme, inferiores al 0,5%.

According the guidelines described and followed by the EPA method METHOD 5 DETERMINATION OF PARTICULATE MATTER-EMISSIONS FROM STATIONARY SOURCES, the resulting error in testing result as approved, less than 0,5%.

4. ECUACIONES UTILIZADAS

$$K' = \frac{K1 V_m Y \left(P_{\text{bar}} + \frac{\Delta H}{13,6} \right) (T_{\text{amb}})^{\frac{1}{2}}}{P_{\text{bar}} T_m \theta}$$



CERTIFICACION:

CC18 - 002

Página

Página 3 de 3

5. RESULTADO DE LA MEDICION

Tabla 1: Hoja de Calculos y resultado.

Item	Condiciones Ambientales				Medidor de Referencia												Orificios Críticos								
	Presión Barométrica		Temp Amb Inicial	Temp Amb Final	Vacio Teórico Crítico ¹	Tiempo de Corrida	ΔH Orificio MGS		Volumen Inicial		Volumen Final		Volumen Total	Volumen Estándar	Temp Inicial Salida MGS	Temp Final Salida MGS	Vacio Crítico		Vacio Actual		Coefficiente en Unidades Métricas	Coefficiente en Unidades Inglesas	% Variación del Promedio	Flujo Estándar	
	Pb		(t _{amb(i)})	(t _{amb(f)})		(Θ)	P(in)	(P _m)	(V _{mi})		(V _{mf})		(V _m)	(V _{mstd})	(t _m)	(t _{mf})	in Hg	mm Hg	inHg	mm Hg	K'	K'	(<0.5%)	Q'	Q'
	pulg Hg	mmHg	°C	°C	mm Hg	min	in H2O	mmH ₂ C	ft3	m ³	ft3	m ³	m ³	m ³	°C	°C					Ver arriba ¹	Ver arriba ²	%	m ³ pm	lpm
40	26,38	670,05	32,1	32,1	316,26	5	0,28	7,11	674,742	19,106566	676,325	19,151391	0,0448	0,00152	31,5	33,0	16	406,4	15	381	1,992E-04	0,2397	0,00	0,007640	7,6
40	26,38	670,05	32,1	32,1	316,26	5	0,28	7,11	676,325	19,151391	677,915	19,196415	0,0450	0,00153	32,0	33,0	16	406,4	15	381	1,999E-04	0,2405	0,01	0,007668	7,7
40	26,38	670,05	32,1	32,1	316,26	5	0,28	7,11	677,915	19,196415	679,51	19,241580	0,0452	0,00153	32,0	33,0	16	406,4	15	381	2,005E-04	0,2413	0,33	0,007692	7,7
																					1,999E-04	0,2405		0,007667	7,7
48	26,39	670,31	33,6	33,7	316,38	5	0,57	14,48	622,759	17,634571	625,064	17,699841	0,0653	0,00226	32,5	33,5	17	431,8	16	406,4	2,903E-04	0,3493	-0,33	0,011111	11,1
48	26,39	670,31	33,7	33,9	316,38	5	0,57	14,48	625,064	17,699841	627,388	17,765650	0,0658	0,00228	33,0	33,5	17	431,8	16	406,4	2,925E-04	0,3520	0,43	0,011193	11,2
48	26,39	670,31	33,9	33,9	316,38	5	0,57	14,48	627,388	17,765650	629,701	17,831147	0,0655	0,00226	33,0	34,0	17	431,8	16	406,4	2,909E-04	0,3501	-0,11	0,011131	11,1
																					2,912E-04	0,3505		0,011145	11,1
55	26,39	670,31	34,0	34,0	316,38	5	0,95	24,13	631,111	17,871073	634,179	17,957949	0,0869	0,00307	34,0	34,5	17	431,8	16	406,4	3,854E-04	0,4638	-0,47	0,014744	14,7
55	26,39	670,31	34,0	34,0	316,38	5	0,95	24,13	634,179	17,957949	637,266	18,045364	0,0874	0,00309	34,0	34,5	17	431,8	16	406,4	3,878E-04	0,4667	0,15	0,014835	14,8
55	26,39	670,31	34,0	34,0	316,38	5	0,95	24,13	637,266	18,045364	640,358	18,132919	0,0876	0,00310	34,0	34,5	17	431,8	16	406,4	3,884E-04	0,4674	0,31	0,014859	14,9
																					3,872E-04	0,4660		0,014813	14,8
63	26,39	670,31	34,0	34,0	316,38	5	1,7	43,18	643,175	18,212688	647,261	18,328390	0,1157	0,00429	34,0	35,0	17	431,8	16	406,4	5,139E-04	0,6185	0,34	0,019661	19,7
63	26,39	670,31	34,0	34,0	316,38	5	1,7	43,18	647,261	18,328390	651,325	18,443470	0,1151	0,00427	34,0	35,0	17	431,8	16	406,4	5,112E-04	0,6152	-0,20	0,019555	19,6
63	26,39	670,31	34,0	34,0	316,38	5	1,7	43,18	651,325	18,443470	655,392	18,558635	0,1152	0,00427	34,0	35,0	17	431,8	16	406,4	5,115E-04	0,6156	-0,13	0,019570	19,6
																					5,122E-04	0,6164		0,019596	19,6
73	26,39	670,31	34,0	33,8	316,38	5	3,3	83,82	656,581	18,592303	662,231	18,752294	0,1600	0,00653	34,0	35,5	17,0	431,8	16	406,4	7,131E-04	0,8582	0,00	0,027286	27,3
73	26,39	670,31	33,8	33,7	316,38	5	3,3	83,82	662,231	18,752294	667,884	18,912369	0,1601	0,00654	34,0	35,0	17,0	431,8	16	406,4	7,139E-04	0,8591	0,11	0,027322	27,3
73	26,39	670,31	33,7	33,6	316,38	5	3,3	83,82	667,884	18,912369	673,526	19,072132	0,1598	0,00653	34,0	35,0	17,0	431,8	16	406,4	7,124E-04	0,8573	-0,10	0,027269	27,3
																					7,131E-04	0,8582		0,027292	27,3

Factores		
Std Temp	293,15	K
Std Press	760	mm Hg
K ₁	0,3858	K/mm Hg

INFORMACION DEL PATRON DE CALIBRACION			
Patrón de Referencia:	SENSUS S-275	Fecha de Calibración:	07-abr-2017
Número de Serial MGS Estándar:	17967760	Calibrado Por:	SENSUS SAS
Factor de Calibración MGS Estándar:	1,00553		

Certifico que el Conjunto de Orificios fue calibrado de acuerdo con los Métodos EPA, CFR 40 Parte 60, Apéndice A, Método 5, Item 16.2.2.2

Firma



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ANALIZADOR LAND IV



GEMA CONSULTORES S.A.S.
 LABORATORIO AMBIENTAL
 APLICACIÓN MUESTREO EMISIONES ATMOSFÉRICAS
 He.MO-51 v2.0 16-AGO-2018
 Todos los Derechos Reservados®
 info@gemaconsultores.com



VERIFICACION ANALIZADOR CON GASES PATRON

Hora:	08:00 a.m.	
Fecha:	10-nov-18	
Temperatura Amb.:	85,5	°F
Presión Atm.:	27,59	in Hg

SELECCIÓN DE LAS PIPAS NOx		
SPAN de Calibración (ppm)		749,0
Nivel de Calibración	Concentración que debe Tener el Gas de Calibración (ppm)	
	Mínimo	Máximo
Bajo o Cero	0,0	149,8
Medio	299,6	449,4
Alto	749,0	

SELECCIÓN DE LAS PIPAS SO2		
SPAN de Calibración (ppm)		654,0
Nivel de Calibración	Concentración que debe Tener el Gas de Calibración (ppm)	
	Mínimo	Máximo
Bajo o Cero	0,0	130,8
Medio	261,6	392,4
Alto	654,0	

ERROR DE CALIBRACION NOx Eq 7E-1					
Nivel de Calibración	Concentración gas de Calibración (ppm)	Concentración Reportada Analizador (ppm)	Diferencia (ppm)	Error de Calibración (%)	Criterio de Aceptación
Bajo o Cero	0,0	0,0	0,0	0,00	ACEPTABLE
Medio	345,0	356,6	11,6	1,55	ACEPTABLE
Alto	749,0	756,8	7,8	1,04	ACEPTABLE

ERROR DE CALIBRACIÓN SO2 Eq 7E-1					
Nivel de Calibración	Concentración gas de Calibración (ppm)	Concentración Reportada Analizador (ppm)	Diferencia (ppm)	Error de Calibración (%)	Criterio de Aceptación
Bajo o Cero	0,0	0,2	0,2	0,03	ACEPTABLE
Medio	292,0	281,4	10,6	1,62	ACEPTABLE
Alto	654,0	645,4	8,6	1,31	ACEPTABLE

TIEMPO DE RESPUESTA NOx					
Nivel de Calibración	Concentración Reportada Analizador (ppm)	95% de la Concentración Gas de Calibración (ppm)	Tiempo (s)	Tiempo de Respuesta (s)	2 Veces Tiempo de Respuesta (s)
Bajo o Cero	0,0	0,0	0	62	124
Alto	756,8	719,0	62		

TIEMPO DE RESPUESTA SO2					
Nivel de Calibración	Concentración Reportada Analizador (ppm)	95% de la Concentración Gas de Calibración (ppm)	Tiempo (s)	Tiempo de Respuesta (s)	2 Veces Tiempo de Respuesta (s)
Bajo o Cero	0,2	0,2	0	47	94
Alto	645,4	613,1	47		

REGISTROS ANALIZADOR FINCA S.A.S VERIFICACION ANALIZADOR**REGISTROS**

Fecha	Hora	Número de serie	Tipo Combustible	Análisis de Gas	T ambiente	CO	SO2	O2	NO2	NO
10/11/2018	08:02:16	212762	Carbón	Seco	83,48	0,00	0,22	10,32	0,09	0,00
10/11/2018	08:09:08	212762	Carbón	Seco	86,00	302,04	281,39	0,05	0,00	356,60
10/11/2018	08:16:09	212762	Carbón	Seco	87,62	653,72	645,43	0,06	0,00	756,83



G E M A
Solución Ambiental Confiable

CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



PIE DE REY



Regional Valle



ISO/IEC 17025:2005
16-LAC-018

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CERTIFICATE OF CALIBRATION

Número: MD0203-18

Number

LABORATORIO:

Laboratory

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE

CENTRO NACIONAL DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA
INDUSTRIA ASTIN

INSTRUMENTO:

Instrument

CALIBRADOR PIE DE REY

FABRICANTE:

Manufacturer

CONTROL COMPANY

MODELO:

Model

3415

NÚMERO DE SERIE:

Serial Number

130307576

CÓDIGO:

Code

NO ESPECIFICADO

RANGO DE MEDICIÓN:

Measurement Range

0 mm - 150 mm

SOLICITANTE:

Customer

SENSUS S.A.S.

DIRECCIÓN:

Address

AV 2G NORTE # 45N-10, CALI

FECHA DE CALIBRACIÓN:

Date of Calibration

2018-07-31

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS:

6

Number of Pages of This Certificate and Documents Attached

FIRMAS AUTORIZADAS:

Authorized Signatures


ELIA YAMEL RODRÍGUEZ GARCÉS

Profesional Laboratorio Metrología

Calibrado por:

Calibrated by




ING. JAIR EUGENIO NIETO S.

Coordinador Laboratorios

Autorizado por:

Authorized by

Certificado de Calibración MD0203-18

9230-ST-F-459 Versión 2

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE

Calle 52 No. 2 BIS 15, Edificio de Laboratorios Centro Nacional ASTIN Cali, Valle

Teléfonos: 451 58 00 EXT. 22697/8 FAX: 447 10 75

<http://centroastinsena.blogspot.com>

Página 1 de 6



Regional Valle



ISO/IEC 17025:2005
16-LAC-018

DETALLES DE LA CALIBRACIÓN

Details of calibration

FECHA DE RECEPCIÓN: 2018-07-27

FECHA DE EXPEDICIÓN: 2018-08-01

CÓDIGO O SERIE DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN: 130307576

RANGO CALIBRADO: 0 mm - 150 mm

DIVISIÓN DE ESCALA: 0,01 mm

MÉTODO UTILIZADO:

PROCEDIMIENTO DI-008 PARA LA CALIBRACIÓN DE PIES DE REY, CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA, EDICIÓN DIGITAL 1.

CONDICIONES AMBIENTALES:

EN EL MOMENTO DE LA CALIBRACIÓN, LA TEMPERATURA VARIÓ ENTRE 19,80 °C Y 20,18 °C (TEMPERATURA PROMEDIO: 19,99 °C), Y LA HUMEDAD RELATIVA VARIÓ ENTRE 53,56 % Y 54,96 % (HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO: 54,26 %).

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN: $\pm 10 \mu\text{m}$

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

EQUIPO PATRÓN USADO:

BLOQUES PATRÓN GRADO 0 CÓDIGO MD-P00BC01 Y CALA JOHANSSON MD-P00CJ06.

CADENA DE TRAZABILIDAD:

MD-P00BC01: TRAZADOS A EQUIPOS Y CONTROLES INDUSTRIALES POR



Regional Valle



ISO/IEC 17025:2005
16-LAC-018

CERTIFICADO LML-0659-17, TRAZADO POR CERTIFICADOS 1606311 DE 2016-07-11, I-LMT-0008-16 de 2016-12-09 Y CLT 265715 de 2015-08-31, TRAZADOS A NIST.

MD-P00CJ06: TRAZADO A MITUTOYO POR CERTIFICADO 906693-1, TRAZADO A NIST.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

SE REGISTRAN EN LAS SIGUIENTES TABLAS. LOS RESULTADOS SE PRESENTAN EN UNIDADES DEL SISTEMA INTERNACIONAL [mm y μm].

Prueba de paralelismo	
Valor Nominal [mm]	Error de paralelismo [mm]
BOCAS DE EXTERIORES	
50	10,00
BOCAS DE INTERIORES	
50	0,00

Error de Abbe [mm]	
Boca móvil de exteriores	0,020
Boca móvil de interiores	0,030

Resultados de calibración	
Valor Nominal [mm]	Desviación [μm]
MEDICIÓN DE EXTERIORES	
0	0,0
10	0,0
20	10,0
30	3,0
40	10,0
50	0,0
75	-10,0
90	-4,0
100	-10,0
150	15,0
MEDICIÓN DE PROFUNDIDAD	
20	16,7
75	13,3

Resultados de calibración	
Valor Nominal [mm]	Desviación [μm]
MEDICIÓN DE INTERIORES	
0	0,0
10	30,0
20	30,0
30	30,0
40	20,0
50	40,0
75	40,0
90	37,0
100	20,0
150	35,0

OBSERVACIONES:

- Desvío máximo observado bocas de exteriores: 15 μm
- Desvío máximo observado bocas de interiores: 40 μm

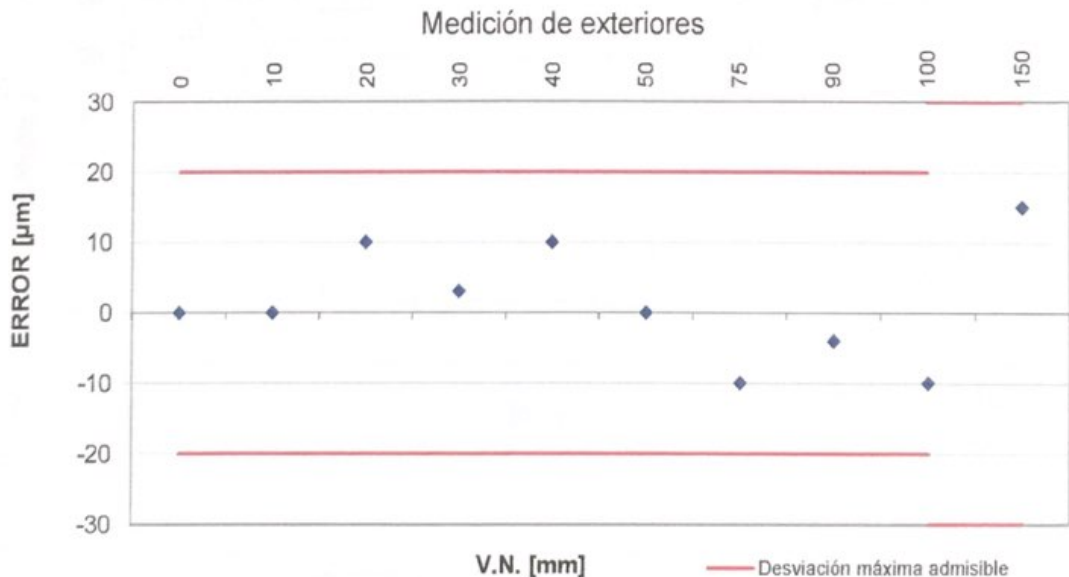
- Error de indicación admisible en calibración:
De 0 mm a 99,99 mm: $\pm 20 \mu\text{m}$
De 100 mm a 150 mm: $\pm 30 \mu\text{m}$

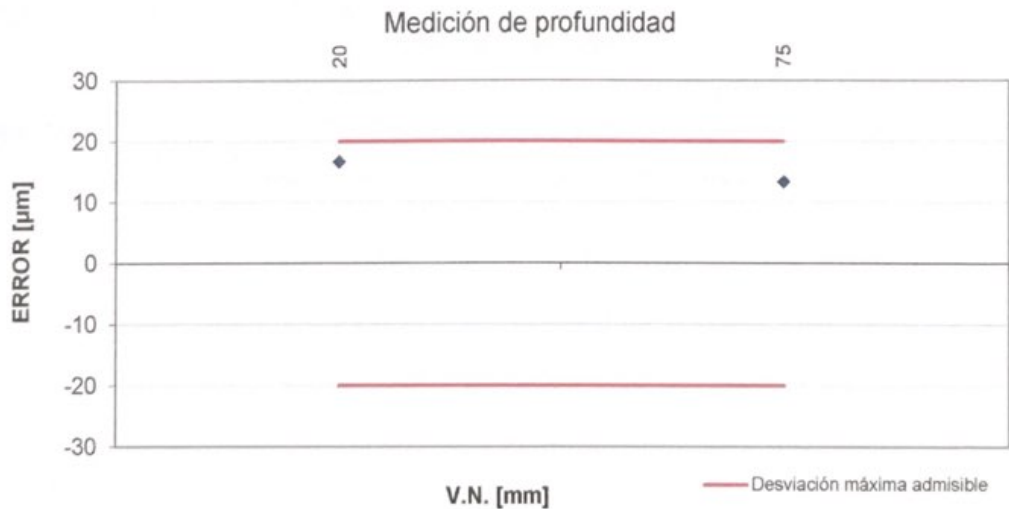
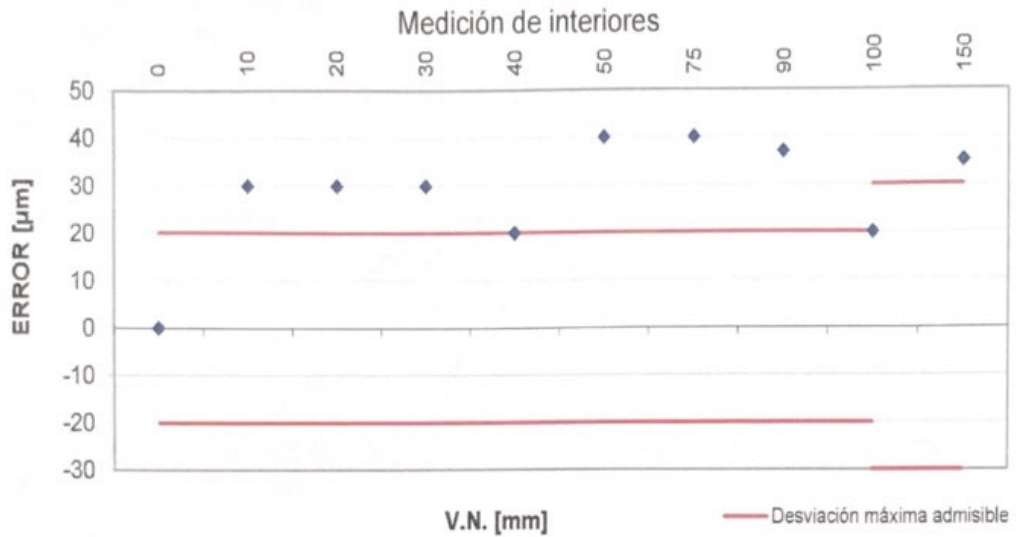
- Error de paralelismo encontrado para caras de exteriores: 10 μm
- Tolerancia máxima de paralelismo para caras de exteriores: $\pm 10 \mu\text{m}$

- Error de paralelismo encontrado para caras de interiores: 0 μm
- Tolerancia máxima de paralelismo para caras de interiores: $\pm 10 \mu\text{m}$

- Incertidumbre de medición : $\pm 10 \mu\text{m}$
Probabilidad de cobertura de la incertidumbre: 95% para $k = 1,96$

- Se observa leve separación entre bocas de interiores cuando el cursor se encuentra en la posición 0 mm.





Los resultados contenidos en el presente certificado corresponden al momento y condiciones en que se realizan las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.



Regional Valle




ISO/IEC 17025:2005
16-LAC-018

El usuario es responsable de cumplir con el cronograma de calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

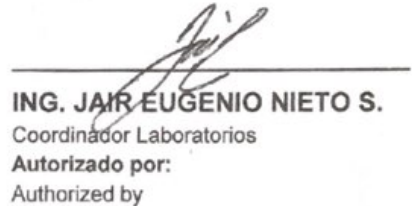
Este certificado no debe ser reproducido parcialmente; se reproducirá totalmente con nuestra aprobación.

FIRMAS AUTORIZADAS:

Authorized Signatures


ELIA YAMEL RODRÍGUEZ G.
Profesional Laboratorio Metrología
Calibrado por:
Calibrated by




ING. JAIR EUGENIO NIETO S.
Coordinador Laboratorios
Autorizado por:
Authorized by

****Fin del certificado****

Serie 204-07



G E M A
Solución Ambiental Confiable

CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



BALANZA ANALITICA

Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

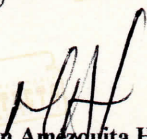


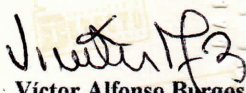
ISO/IEC 17025:2005
12-LAC-048

Número: **38835** **C**
Number

LABORATORIO DE METROLOGÍA DETECTO DE COLOMBIA LTDA
Detecto de Colombia Ltda. Metrology Lab.
ÁREA DE MASA
Mass Area

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	BALANZA ANALÍTICA
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PRECISA
MODELO <i>Model</i>	XB 220 A
NÚMERO DE SERIE <i>Serial Number</i>	3110005
RANGO DE CALIBRACIÓN <i>Calibration Range</i>	0,01 g a 220 g
SOLICITANTE <i>Customer</i>	GEMA CONSULTORES S.A.S.
DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE <i>Customer address</i>	AVENIDA 2 G NORTE # 45 N - 10 CALI
FECHA RECEPCIÓN INSTRUMENTO <i>Instrument reception date</i>	2018 -09 -07
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Calibration date</i>	2018 -09 -07
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	Seis (6)
FIRMA(S) AUTORIZADA(S) <i>Authorized signature (s)</i>	


Milton Amezcuita H.
Calibrado por - Calibrated by:


Víctor Alfonso Burgos.
Revisado por - Checked by:

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate report of the performed measurements. This certificate may not be totally or partially reproduced, except with the written permission of the issuing laboratory.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the time and conditions when the measurements were made. The issuing laboratory assumes no responsibility for damages resulting from improper use of the calibrated instruments.

Bogotá D.C. Calle 91 No. 49 A-24 B/. La Castellana PBX: 634 8182 Fax: 634 8173 E-mail: bogota@detectodecolombia.com
Cali Calle 5B4 No. 38-75 B/. San Fernando - PBX: 558 6060 Fax: 558 6161 E-mail: cali@detectodecolombia.com
Medellín Calle 60 Sur No. 44-51 Sabaneta - Antioquia PBX: 444 1490 E-mail: medellin@detectodecolombia.com

www.detectodecolombia.com



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ANEXO 3.

RESOLUCIÓN DE ACREDITACIÓN

LABORATORIOS



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ANEXO 3.1

GEMA CONSULTORES S.A.S.



Libertad y Orden
Ministerio de Ambiente y
Desarrollo Sostenible
República de Colombia



IDEAM
Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

RESOLUCIÓN N° 2 289 07 OCT 2016

"Por la cual se extiende por pruebas de evaluación de desempeño la acreditación a la sociedad **GESTIÓN EMPRESARIAL & MEDIO AMBIENTE LTDA. - GEMA CONSULTORES**, para producir información cuantitativa, física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes"

EL DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM-

En uso de sus facultades legales y en especial las conferidas por el artículo 2.2.8.9.1.5 del Decreto 1076 de 2015, los numerales 1 y 2 del artículo 5 del Decreto 291 de 2004, la Resolución 0268 de 2015, y,

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución N° 033 del 20 de enero de 2016, el IDEAM renovó y extendió la acreditación para producir información cuantitativa, física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, a la sociedad **GESTIÓN EMPRESARIAL & MEDIO AMBIENTE LTDA. -GEMA CONSULTORES.**, identificada con NIT 805.012.298-1, con domicilio en la Avenida 2G Norte No. 45N-10, de la ciudad de Cali, Departamento del Valle de Cauca., para las siguientes variables en la matriz agua, aire, suelos y residuos peligrosos bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005:

Matriz Agua:

1. **Toma de Muestra Simple (variables medidas en campo): Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G), Temperatura (SM 2550 B), Caudal.**
2. **Toma de Muestra Compuesta (variables medidas en campo): Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G), Temperatura (SM 2550 B), Caudal.**
3. **Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico (variables medidas en campo): Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G), Temperatura (SM 2550 B), Caudal.**

Matriz Aire – Calidad del Aire:

1. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Azufre SO₂: U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice A-2. Pararosanilina.**
2. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno NO₂: U.S. EPA EQN-1277-026. Arsenito de Sodio.**
3. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado Suspendido: U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice B. Alto Volumen.**
4. **Toma de Muestras para la Determinación de Material Particulado como PM₁₀: US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J. Alto Volumen. RFPS-0202-141. Serial 1837.**

Página 1 de 9

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

RESOLUCIÓN N°. 2 283 DE 07 OCT 2016

5. Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado como PM₁₀: US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J. Alto Volumen.

Matriz Aire – Fuentes Fijas:

1. Determinación de Puntos Transversos para Realizar Muestreo y Velocidad en Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 1.
2. Determinación de Puntos Transversos para para Muestreo y Velocidad en Fuentes Estacionarias con Chimeneas o Ductos Pequeños: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 1A.
3. Determinación de Velocidad de Gas en Fuentes Estacionarias y Tasa de Flujo Volumétrica empleando el Tubo Pitot Tipo S: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 2.
4. Determinación de la Velocidad de Gas y Tasa de Flujo Volumétrica en Chimeneas o Ductos Pequeños (Tubo Pitot Estándar): U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 2C.
5. Determinación de la Concentración de Oxígeno y Dióxido de Carbono en Emisiones de Fuentes Estacionarias (Procedimiento del Analizador Instrumental): U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2. Método 3A.
6. Toma de Muestra y Análisis del Contenido de Humedad en Gases de Chimenea: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3. Método 4. Gravimétrico.
7. Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Material Particulado desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3. Método 5.
8. Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Material Particulado desde la Industria del Procesamiento de Asfalto y Mantos Asfálticos: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3. Método 5A.
9. Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Material Particulado desde Filtros de Manga a Presión Positiva: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3. Método 5D.
10. Determinación Directa en Campo de las Emisiones de Dióxido de Azufre desde Fuentes Estacionarias (Procedimiento del Analizador Instrumental): U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 6C (0,3 mg/m³ – 1076 mg/m³).
11. Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Óxidos de Nitrógeno desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 7.
12. Determinación Directa en Campo de las Emisiones de Óxidos de Nitrógeno desde Fuentes Estacionarias (Procedimiento del Analizador Instrumental): U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 7E (0,1 mg/m³ – 605 mg/m³ como NO).
13. Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre y Ácido Sulfúrico desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 8.
14. Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 8.
15. Determinación Directa en Campo de las Emisiones de Monóxido de Carbono desde Fuentes Estacionarias (Procedimiento del Analizador Instrumental): U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 10 (0,1 mg/m³ – 573 mg/m³).
16. Toma de Muestra para la Medición de las Emisiones de Compuestos Orgánicos Gaseosos por Cromatografía de Gases: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-6. Método 18. Bolsa Integrada.
17. Toma de Muestra para la Determinación de Dibenzo-p-dioxinas Policloradas y Dibenzofuranos Policlorados desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-7. Método 23.
18. Determinación Directa en Campo de la Concentración Orgánica Gaseosa Total usando un Analizador de Ionización en Llama: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-7. Método 25A (0,1 mg/m³ – 1723 mg/m³ como propano).
19. Determinación Directa en Campo de la Concentración Orgánica Gaseosa Total usando un Analizador Infrarrojo No Dispersivo: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-7. Método 25B (0,1 mg/m³ – 1723 mg/m³ como propano).

Página 2 de 9

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

RESOLUCIÓN N° 2 283 DE 07 OCT 2016

20. Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Haluros de Hidrogeno y Halógenos desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8, Método 26A. Método Isocinético.
21. Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Metales desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8. Método 29.
22. Toma de Muestra para la Determinación de Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares por HPLC: NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), 4ta ed., Método 5506. Revisión 3, enero 1998.
23. Toma de Muestra para la Determinación de Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares por GC (incluido Benzo[a]pireno y Dibenzo[a,h]antraceno): NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), 4ta ed., Método 5515. Revisión 2, agosto 1994.

Matriz Aire – Ruido:

1. Emisión de Ruido: Procedimiento de Medición para Ruido Ambiental. Capítulo I, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
2. Ruido Ambiental: Procedimiento de Medición para Ruido Ambiental. Capítulo II, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Matriz Residuos Peligrosos:

1. Toma de Muestra: Muestreo en Suelos, Sedimentos y Otros Materiales Geológicos. Numeral 1.6.1 de la Resolución No. 0062 del 30 de marzo de 2007 emitida por el IDEAM.
2. Toma de Muestra: Muestreo en Barriles. Numeral 1.6.2 de la Resolución No. 0062 del 30 de marzo de 2007 emitida por el IDEAM.
3. Toma de Muestra: Muestreo en Tanques. Numeral 1.6.3 de la Resolución No. 0062 del 30 de marzo de 2007 emitida por el IDEAM.
4. Toma de Muestra: Muestreo en Pilas de Desecho. Numeral 1.6.4 de la Resolución No. 0062 del 30 de marzo de 2007 emitida por el IDEAM.

Variables de extensión:

Matriz Agua:

1. Sólidos Sedimentables: Volumétrico, SM 2540 F.
2. Muestreo Integrado en Cuerpo Léntico (variables medidas en campo): Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F), Temperatura (SM 2550 B).
3. Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico (variables medidas en campo): Sólidos Sedimentables (SM 2540 F).
4. Toma de Muestra Simple (variables medidas en campo): Sólidos Sedimentables (SM 2540 F).
5. Toma de Muestra Compuesta (variables medidas en campo): Sólidos Sedimentables (SM 2540 F).
6. Toma de Muestra Subterránea (variables medidas en campo): Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F) Temperatura (SM 2550 B).

Matriz Aire – Calidad del Aire:

1. Toma de Muestras para la Determinación de Plomo en Material Particulado Suspendido Total: U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice G. Alto Volumen.
2. Toma de Muestras para la Determinación de Material Particulado Fino como PM_{2.5} en la Atmósfera: US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice L. RFPS-0498-116. Serial 0019.

Página 3 de 9

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

RESOLUCIÓN N°. 2 283 DE 10 7 OCT 2016

3. Toma de Muestras para la Determinación de Sustancias Oxidantes en la Atmósfera: Método 411. *Methods of Air Sampling and Analysis. Third Edition. Intersociety Committee AWMA ACS AIChE APWA ASME AOAC HPS ISA. Lewis Publishers, Inc. 1989.*
4. Toma de Muestra para la Determinación de Mercaptanos. : *Intersociety Committee, Methods of Air Sampling and Analysis, 3rd Ed, James P. Lodge Publishes, Método 118.*
5. Toma de Muestras para la Determinación de Amoníaco: *Intersociety Committee, Methods of Air Sampling and Analysis, 3rd Ed, Método 401.*
6. Toma de Muestras para la Determinación de Sulfuro de Hidrógeno: *Intersociety Committee, Methods of Air Sampling and Analysis, 3rd Ed, James P. Lodge Publishes, Método 701: Azul de Metileno.*
7. Toma de Muestras para la Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles (incluidos Hidrocarburos) en Aire Ambiente usando Muestreo Activo en Tubos Adsorbentes: Compendio de métodos para la determinación de Compuestos orgánicos tóxicos en aire ambiente, 2da. Edición, método U.S. EPA TO-17, 1999.
8. Análisis de Laboratorio para la Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles en Aire Ambiente usando Muestreo Activo en Tubos Adsorbentes [Benceno, Tolueno, o-Xileno, p-Xileno]: Compendio de métodos para la determinación de Compuestos orgánicos tóxicos en aire ambiente, 2da. Edición, método U.S. EPA TO-17, 1999.

Matriz Aire – Fuentes Fijas:

1. Determinación del Contenido Sulfuro de Hidrógeno de Corrientes de Gas Combustible en Refinerías de Petróleo: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-5. Método 11.
2. Toma de Muestra para la Determinación del Contenido de Material Volátil y Densidad de Tintas para Publicación en Rotograbado y Cubrimientos en Publicaciones en Rotograbado Relacionadas: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-7. Método 24A.
3. Toma de Muestra para la Determinación de Amoníaco en Fuentes Estacionarias: U.S. EPA Métodos Condicionales Históricos de Ensayo: CTM-027, Agosto 1997.
4. Análisis de Laboratorio para la Determinación de Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares por GC (Benzo[a]pireno, Dibenzo[a,h]antraceno): NIOSH *Manual of Analytical Methods* (NMAM), 4ta ed., Método 5515. Revisión 2, Agosto 1994.

Matriz Suelo:

1. **Muestreo en Suelos.** *Preparation of Soil Sampling Protocols: Sampling Techniques and Strategies, Section 7 Sampling Collection: Sampling for Underground Plumes.* EPA 600 R 92 128. Julio 1992 / *Standard Test Method Standard Penetration Test SPT and Split Barrel Sampling of Soil.* ASTM D1586-11.

Que el IDEAM otorgó la acreditación por un periodo de tres (3) años contados a partir de la firmeza de la resolución N° 0033 del 20 de enero de 2016, la cual fue notificada por edicto el día 01 de febrero de 2016, previa citación a notificación personalmente enviada a la sociedad **GESTIÓN EMPRESARIAL & MEDIO AMBIENTE LTDA. -GEMA CONSULTORES**, mediante oficio de fecha 22 de enero de 2016 con radicado No. 20156010022471, notificación que se surtió el día 16 de febrero de 2016.

Que mediante documento con radicado No. 20169910087962 del 2 de agosto de 2016, la sociedad **GESTIÓN EMPRESARIAL & MEDIO AMBIENTE LTDA. -GEMA CONSULTORES**, solicitó al IDEAM la extensión de la acreditación por haber aprobado las pruebas de desempeño del año 2016 ofrecidas por **ERA RONDA 36** del 9 de junio del 2016 y **ERA RONDA 256** del 30 de junio del 2016, para las siguientes variables:

Matriz Agua:

1. Toma de Muestra Simple (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H+ B).
2. Toma de Muestra Compuesta (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H+ B).

Página 4 de 9



Libertad y Orden
Ministerio de Ambiente y
Desarrollo Sostenible
República de Colombia



IDEAM Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

RESOLUCIÓN N° 2 2 8 3 DE 0 7 OCT 2016

3. Muestreo integrado en Cuerpo Lotico (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H+ B).
4. Muestreo integrado en Cuerpo Lentic (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H+ B).
5. Toma de Muestra Subterránea (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H+ B).

Matriz Aire – Fuentes Fijas:

1. Análisis de Laboratorio para Determinación de Material Particulado: USEPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-3: Método 5.

Que, para el caso en particular, y una vez revisado los resultados de la prueba de evaluación de desempeño de ERA RONDAS 36 y 256 del 2016, el Instituto pudo comprobar que el laboratorio referido, logró un puntaje satisfactorio para las variables solicitadas incluir por extensión teniendo en cuenta que las mismas no fueron acreditadas mediante la Resolución N° 033 del 20 de enero de 2016.

Que, por lo anterior, y teniendo en cuenta que el laboratorio posee la competencia e idoneidad necesaria para llevar a cabo en forma general la determinación de los parámetros de calidad ambiental, el IDEAM, considera procedente extender mediante el presente acto administrativo los parámetros aprobados a través de las pruebas de evaluación de desempeño, que fueron referidos con anterioridad.

Que lo anterior se realiza con fundamento en los principios de la función pública, consagrados en el artículo 209 de la Carta Política, los procedimientos y las regulaciones administrativas deben tener como finalidad proteger y garantizar la efectividad de los derechos de las personas naturales y jurídicas ante las autoridades y facilitar las relaciones de los particulares con estas como usuarias o destinatarias de sus servicios de conformidad con los principios y reglas previstos en la Constitución Política y en la Ley.

Que tanto los documentos de la solicitud de extensión de la acreditación, como los resultados de las pruebas de desempeño realizadas por ERA RONDAS 36 Y 256 del 2016 y documentos del desarrollo del proceso de acreditación de la sociedad GESTIÓN EMPRESARIAL & MEDIO AMBIENTE LTDA. -GEMA CONSULTORES., reposan en la dependencia del Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM.

Que con fundamento en lo anterior y según la información remitida a la Oficina Asesora Jurídica por parte del Subdirector de Estudios Ambientales, la sociedad GESTIÓN EMPRESARIAL & MEDIO AMBIENTE LTDA. -GEMA CONSULTORES., cumplió con todas las etapas y requisitos establecidos en las Resoluciones N° 268 del 6 de marzo de 2015 y N° 1754 del 15 de octubre de 2009 proferidas por el IDEAM para la extensión de la acreditación de las variables solicitadas, de acuerdo con la información dispuesta por el Grupo de Acreditación.

REGIMEN DE TRANSICIÓN

Cabe señalar que el trámite de renovación de la acreditación de la sociedad GESTIÓN EMPRESARIAL & MEDIO AMBIENTE LTDA. -GEMA CONSULTORES., inició en vigencia de la Resolución 176 de 2003.

Posteriormente, el IDEAM mediante la Resolución 268 de 2015, modificó la Resolución 0176 de 2003 y 1754 de 2008, y se establecieron los requisitos y el procedimiento de acreditación de organismos de evaluación de la conformidad en matrices ambientales, bajo la norma NTC-ISO/EC 17025.

Que la norma en cita, en su Artículo 50 señaló el Régimen de Transición en los siguientes términos:

"Artículo 50.-Régimen de transición y vigencia. El presente reglamento comenzará a regir desde la fecha de su publicación en el Diario Oficial y sólo se aplicará a los trámites de acreditación inicial, seguimiento y

Página 5 de 9

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

RESOLUCIÓN N° 268 DE 07 OCT 2015

renovación que se inicien con posterioridad a su entrada en vigencia. Esto último quiere decir que los laboratorios que tengan programadas visitas de auditoria de acreditación inicial, seguimiento o renovación con sus respectivos cierres de no conformidades y emisión de actos administrativos que ya se encuentran pendientes ante la entidad culminarán con la norma anterior, mientras que todo trámite que dé lugar a iniciar una nueva actuación administrativa, se regirá por la nueva norma...”.

Que en el caso que nos ocupa, antes de la entrada en vigencia de la Resolución 268 de 2015, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales- IDEAM, recibió la solicitud del trámite de renovación de la acreditación, por parte de la sociedad **GESTIÓN EMPRESARIAL & MEDIO AMBIENTE LTDA. -GEMA CONSULTORES.**, mediante radicado No. 20149910010562 del 17 de febrero de 2014, siendo este parte integral “inicial” del procedimiento administrativo de acreditación.

De acuerdo con la solicitud presentada por el mencionado laboratorio, le es aplicable el régimen de transición previsto en el Artículo 50 de la Resolución 268 de 2015, y en virtud de lo anterior, para continuar con el trámite de la solicitud de acreditación se estará dispuesto en la Resolución 176 de 2003.

Así las cosas, los fundamentos legales previstos para el presente trámite serán los señalados en la Resolución 176 de 2003.

FUNDAMENTOS LEGALES

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 de la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, es el establecimiento público encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país, así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de planificación y ordenamiento del territorio. Corresponde a este Instituto efectuar el seguimiento de los recursos biofísicos de la Nación, especialmente en lo referente a su contaminación y degradación, necesarios para la toma de decisiones de las autoridades ambientales.

Que mediante la Resolución N° 0176 del 31 de octubre de 2003, se derogaron las Resoluciones N° 0059 del 28 de abril de 2000 y N° 0079 del 6 de marzo de 2002 y se estableció el procedimiento de acreditación de laboratorios ambientales en Colombia así como los costos del proceso.

Que el artículo 1 de la Resolución 176 de 2003, consagra:

“Acreditación: Es el reconocimiento formal de la competencia técnica y la idoneidad de un laboratorio ambiental para que lleve a cabo funciones específicas, de acuerdo con los criterios establecidos”.

Que el artículo 3 ibidem señala:

“ARTICULO TERCERO. ACREDITACION. Todo laboratorio que desee acreditarse ante el IDEAM deberá cumplir con el siguiente procedimiento:

(...)

g) Todo laboratorio que desee acreditarse o esté acreditado por el IDEAM deberá aprobar las pruebas de evaluación de desempeño que programe el Instituto para los parámetros considerados en el alcance de la acreditación y su costo será asumido por el laboratorio solicitante.

(...)”

COMPETENCIA LEGAL

Página 6 de 9



Libertad y Orden
Ministerio de Ambiente y
Desarrollo Sostenible
República de Colombia



IDEAM Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

RESOLUCIÓN N°. 2 283 DE 07 OCT 2016

Que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, cumple sus competencias de conformidad con los principios constitucionales de función administrativa de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad de conformidad con lo estipulado en el Artículo 209 de la Constitución Política de Colombia.

Que con fundamento en este mandato, y en su condición de Entidad Estatal, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, debe dar plena aplicación, en el desarrollo de sus funciones, al derecho fundamental del debido proceso.

Que de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015, el Artículo 2.2.8.9.1.5, estableció que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, es la Entidad competente para establecer los sistemas de referencia para la acreditación e inter calibración analítica de los laboratorios cuya actividad esté relacionada con la producción de datos e información de carácter físico, químico y biótico de la calidad del medio ambiente de la República de Colombia.

Que de conformidad con el parágrafo 2 del Artículo 2.2.8.9.1.5 del Decreto arriba mencionado, los laboratorios que produzcan información cuantitativa, física y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, y los demás que produzcan información de carácter oficial relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, deberán poseer certificado de acreditación correspondiente otorgado mediante acto administrativo expedido por el IDEAM.

Que de conformidad con el numeral 13 del Artículo Décimo Quinto del Decreto 291 del 29 de enero de 2004 2004, corresponde al IDEAM a través de la Subdirección de Estudios Ambientales, acreditar los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que mediante la Resolución No. 268 de 2015, el Director General del IDEAM, por medio de la cual modificó la Resolución No. 0176 de 2003 y 1754 de 2008, y se establecieron los requisitos y el procedimiento de acreditación de organismos de evaluación de la conformidad en matrices ambientales, bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Extender por pruebas de desempeño el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, a la sociedad **GESTIÓN EMPRESARIAL & MEDIO AMBIENTE LTDA. -GEMA CONSULTORES.**, identificada con NIT 805.012.298-1, con domicilio en la Avenida 2G Norte No. 45N-10, de la ciudad de Cali, Departamento del Valle de Cauca., para las siguientes variables en la matriz agua, aire, suelos y residuos peligrosos, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005:

Matriz Agua:

1. **Toma de Muestra Simple (variables medidas en campo):** pH (SM 4500-H+ B).
2. **Toma de Muestra Compuesta (variables medidas en campo):** pH (SM 4500-H+ B).
3. **Muestreo Integrado en Cuerpo Lótico (variables medidas en campo):** pH (SM 4500-H+ B).
4. **Muestreo Integrado en Cuerpo Léntico (variables medidas en campo):** pH (SM 4500-H+ B).
5. **Toma de Muestra Subterránea (variables medidas en campo):** pH (SM 4500-H+ B).

Página 7 de 9

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

RESOLUCIÓN N° 2 283 DE 10 7 OCT 2016

Matriz Aire – Fuentes Fijas:

1. **Análisis de Laboratorio para Determinación de Material Particulado:** USEPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-3: Método 5.

PARÁGRAFO: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 22nd edition 2012, salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

ARTÍCULO 2°.- La extensión de la acreditación que se otorga a través del presente acto administrativo no ampara ningún tipo de actividad diferente a las descritas en el informe y en la presente resolución, para lo cual deberá cumplir y mantener las condiciones bajo las cuales obtuvo la acreditación.

ARTÍCULO 3°.- la sociedad **GESTIÓN EMPRESARIAL & MEDIO AMBIENTE LTDA. -GEMA CONSULTORES.**, para mantener la acreditación otorgada mediante la presente Resolución, deberá participar y aprobar anualmente las pruebas de evaluación y desempeño para los parámetros considerados en el alcance de la acreditación, de acuerdo a lo establecido en el ordenamiento jurídico.

ARTÍCULO 4°.- En caso de que la sociedad **GESTIÓN EMPRESARIAL & MEDIO AMBIENTE LTDA. -GEMA CONSULTORES.**, incurriere en alguna de las causales señaladas en el Artículo Sexto de la Resolución 176 de 2003, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM podrá suspender o revocar la presente acreditación.

ARTÍCULO 5°.- La sociedad **GESTIÓN EMPRESARIAL & MEDIO AMBIENTE LTDA. -GEMA CONSULTORES.**, beneficiaria de la presente resolución de continuar interesado como laboratorio acreditado deberá solicitar a esta Entidad con nueve meses (9) meses de anticipación al vencimiento del acto administrativo que le otorga la renovación y extensión de la acreditación, para lo cual se someterá a una nueva auditoría, de acuerdo a lo establecido en la Resolución 268 de 2015.

ARTÍCULO 6°.- En caso de suspensión, retiro o vencimiento de la acreditación la sociedad **GESTIÓN EMPRESARIAL & MEDIO AMBIENTE LTDA. -GEMA CONSULTORES.**, deberá inmediatamente cesar el uso de la acreditación así como la publicidad o logotipo de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, conforme lo establece el literal j) del Artículo Décimo Primero de la Resolución 176 del 31 de octubre de 2003

ARTÍCULO 7°.- La sociedad **GESTIÓN EMPRESARIAL & MEDIO AMBIENTE LTDA. -GEMA CONSULTORES.**, deberá dar cumplimiento a cada uno de los compromisos establecidos en el Artículo 11 de la Resolución 176 del 31 de octubre de 2003.

ARTÍCULO 8°.- Notificar personalmente o por aviso, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido y/o a la persona debidamente autorizada por la sociedad **GESTIÓN EMPRESARIAL & MEDIO AMBIENTE LTDA. -GEMA CONSULTORES.**, de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 9°.- En contra del presente acto administrativo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante o apoderado debidamente constituido, por escrito ante el Director del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

Página 8 de 9



Libertad y Orden
Ministerio de Ambiente y
Desarrollo Sostenible
República de Colombia



IDEAM Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

RESOLUCIÓN N°. 2 2 8 3 DE 0 7 OCT 2016

ARTÍCULO 10°.- La vigencia del presente acto administrativo es el establecido en la Resolución N° 0033 del 20 de enero 2016, es decir, hasta el 16 de febrero de 2019.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá, D.C., a los


OMAR FRANCO TORRES
Director General

	Nombre	Cargo	Firma
Proyectó	Andrea Fuertes Ramirez	Profesional - Grupo de Acreditación	AFM.
Revisó	José Domingo Medina Sarmiento	Contratista - Grupo de Acreditación	
Aprobó	Alexander Benavides Pardo	Coordinador - Grupo Acreditación	
Revisó y Ajustó	Patricia Trujillo H.	Abogado - Grupo de Acreditación	
Revisó	Gilberto Antonio Ramos Suarez	Jefe Oficina Asesora Jurídica	

Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales y/o técnicas vigentes y por lo tanto bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma del Director General

Radicado: 20166010016991
Expediente: 2013600010400041E



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ANEXO 4.

FORMATO GENERAL DE LA ACTIVIDAD



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ITEM		DESCRIPCIÓN
Nombre de la empresa		FINCA S.A.S
NIT de la empresa		860.004.828-1
Actividad de la empresa		Fabricación y comercialización de alimentos concentrados para animales
Teléfono de la empresa		(7) 6761876
E-mail de la empresa		ND
Nombre del representante legal		Pablo Márquez Cuartas
Número de cédula del representante legal		ND
Localización geográfica		N: 7°06'25.34" W: 73°09'48.56"
Altura sobre el nivel del mar		
Presión Barométrica		27.60 inHg
Temperatura Ambiente		30.5 °C
Dirección de la empresa		Km 3 Vía Palenque – Café Madrid Girón, Santander
Ubicación según P.O.T., E.O.T. ó P.B.O.T.		Urbana
Responsable del Estudio:		GEMA CONSULTORES S.A.S.
Acreditación IDEAM Responsable del Estudio		Resolución IDEAM 0033 del 20 de Enero de 2016 Resolución IDEAM 2283 del 7 de Octubre de 2016
Objeto de Estudio:	CALDERA No. 1 Normatividad: Artículo 7 de Resolución 909 de 2008) Fecha de Monitoreo: 9 y 10 de Noviembre de 2018 Consumo de la Fuente: 223.5 Kg/h	Material Particulado (MP) Dióxido de Azufre (SO ₂) Óxidos de Nitrógeno (NO _x)



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ANEXO 5.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

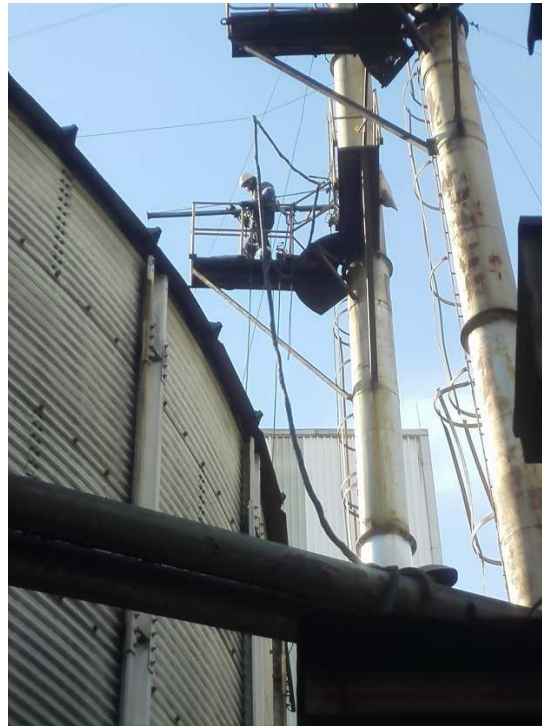


Foto 1. Montaje Equipos En chimenea



Foto 2. Vista General de la Fuente



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ANEXO 6.

REGISTROS ANALIZADOR Y GASES PATRON



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ANEXO 6.1. REGISTROS Y FOTOS RESULTADOS

REGISTROS ANALIZADOR FINCA S.A.S MATERIAL PARTICULADO

M1

Fecha	Hora	Número de serie	Tipo Combustible	Análisis de Gas	T ambiente	CO	SO2	O2	NO2	NO
09/11/2018	16:55:58	212762	Carbón	Seco	87,08	6440,3	7,6	7,8	0,1	126,0
09/11/2018	16:58:28	212762	Carbón	Seco	86,72	6423,7	45,9	7,5	0,0	129,2
09/11/2018	17:05:28	212762	Carbón	Seco	87,26	6309,1	302,4	7,8	0,0	127,6
09/11/2018	17:13:28	212762	Carbón	Seco	86,00	6293,3	338,7	7,6	0,0	123,4
09/11/2018	17:32:28	212762	Carbón	Seco	86,72	6293,6	328,8	8,0	0,0	135,0
09/11/2018	17:39:28	212762	Carbón	Seco	86,72	6272,0	372,3	8,4	0,0	134,4
09/11/2018	17:47:28	212762	Carbón	Seco	86,9	4304,5	417,5	9,2	0,0	129,7
09/11/2018	17:54:28	212762	Carbón	Seco	85,82	2747,0	463,4	9,0	0,0	135,0

M2

Fecha	Hora	Número de serie	Tipo Combustible	Análisis de Gas	T ambiente	CO	SO2	O2	NO2	NO
10/11/2018	08:22:39	212762	Carbón	Seco	89,06	22,2	7,2	11,4	0,0	145,5
10/11/2018	08:26:09	212762	Carbón	Seco	89,24	98,0	55,5	9,4	0,1	182,2
10/11/2018	08:30:39	212762	Carbón	Seco	88,88	1681,1	231,7	8,4	0,0	65,1
10/11/2018	08:38:39	212762	Carbón	Seco	91,04	1803,5	195,2	8,0	0,0	71,4
10/11/2018	09:00:39	212762	Carbón	Seco	91,94	4192,6	52,2	7,8	0,0	65,1
10/11/2018	09:07:39	212762	Carbón	Seco	91,94	3811,7	41,4	7,5	0,0	71,4
10/11/2018	09:15:09	212762	Carbón	Seco	94,28	4622,3	35,2	7,9	0,0	66,2
10/11/2018	09:22:39	212762	Carbón	Seco	94,82	2103,9	25,3	8,3	0,0	65,7

M3

Fecha	Hora	Número de serie	Tipo Combustible	Análisis de Gas	T ambiente	CO	SO2	O2	NO2	NO
10/11/2018	09:50:09	212762	Carbón	Seco	93,38	2953,4	67,6	9,4	0,0	68,8
10/11/2018	09:58:09	212762	Carbón	Seco	93,38	2227,1	26,9	9,5	0,0	67,8
10/11/2018	10:05:09	212762	Carbón	Seco	93,2	1833,0	3,8	9,9	0,0	64,6
10/11/2018	10:13:09	212762	Carbón	Seco	96,62	1920,2	3,1	9,1	0,0	65,7
10/11/2018	10:29:27	212762	Carbón	Seco	95,36	1215,8	4,0	8,6	0,0	69,3
10/11/2018	10:33:27	212762	Carbón	Seco	94,64	2844,4	3,4	8,5	0,0	63,0
10/11/2018	10:40:27	212762	Carbón	Seco	96,08	4849,9	2,0	8,4	0,0	67,2
10/11/2018	10:48:27	212762	Carbón	Seco	95,9	6830,1	7,8	7,9	0,0	68,8

REGISTROS ANALIZADOR FINCA S.A.S NOX, SO2

ESTRATIFICACION

Fecha	Hora	Número de serie	Tipo Combustible	Análisis de Gas	T ambiente	CO	SO2	O2	NO2	NO
10/11/2018	08:23:09	212762	Carbón	Seco	89,24	28,56	7,84	10,06	0,00	171,22
10/11/2018	08:24:39	212762	Carbón	Seco	88,52	7,63	20,60	9,41	0,00	193,28
10/11/2018	08:26:09	212762	Carbón	Seco	89,24	98,00	55,52	9,38	0,09	182,25

PRUEBA 1

Fahrenheit ppm

Fecha	Hora	Número de serie	Tipo Combustible	Análisis de Gas	T ambiente	CO	SO2	O2	NO2	NO
10/11/2018	08:30:09	212762	Carbón	Seco	89,60	1911,91	217,61	8,49	0,00	64,08
10/11/2018	08:31:39	212762	Carbón	Seco	89,96	1351,25	248,72	8,39	0,00	66,70
10/11/2018	08:33:09	212762	Carbón	Seco	90,50	1659,81	253,43	8,53	0,00	71,43
10/11/2018	08:34:39	212762	Carbón	Seco	90,86	1424,19	242,68	8,31	0,00	72,48
10/11/2018	08:36:09	212762	Carbón	Seco	91,04	1765,09	225,89	8,33	0,00	70,38
10/11/2018	08:37:39	212762	Carbón	Seco	91,22	1900,18	207,98	8,13	0,00	70,90
10/11/2018	08:39:09	212762	Carbón	Seco	90,14	1890,67	189,40	7,95	0,00	71,95
10/11/2018	08:40:39	212762	Carbón	Seco	91,58	3093,49	171,26	7,94	0,00	73,00
10/11/2018	08:42:09	212762	Carbón	Seco	91,58	3509,55	154,03	7,88	0,00	74,05
10/11/2018	08:43:39	212762	Carbón	Seco	91,94	3575,83	137,91	7,87	0,00	73,00
10/11/2018	08:45:09	212762	Carbón	Seco	92,30	3835,55	123,58	7,91	0,00	70,38
10/11/2018	08:46:39	212762	Carbón	Seco	92,48	3088,42	111,27	7,83	0,00	69,85

PRUEBA 2

Fecha	Hora	Número de serie	Tipo Combustible	Análisis de Gas	T ambiente	CO	SO2	O2	NO2	NO
10/11/2018	08:50:09	212762	Carbón	Seco	92,48	4308,69	88,65	7,63	0,00	69,33
10/11/2018	08:51:39	212762	Carbón	Seco	92,66	5287,63	81,04	7,76	0,00	69,33
10/11/2018	08:53:09	212762	Carbón	Seco	92,84	4148,54	74,77	7,84	0,00	69,33
10/11/2018	08:54:39	212762	Carbón	Seco	93,02	3473,40	70,07	7,77	0,00	65,65
10/11/2018	08:56:09	212762	Carbón	Seco	92,66	3823,50	64,92	7,77	0,00	65,65
10/11/2018	08:57:39	212762	Carbón	Seco	93,38	3203,85	59,78	7,79	0,00	64,60
10/11/2018	08:59:09	212762	Carbón	Seco	93,74	4062,29	56,19	7,92	0,00	64,08
10/11/2018	09:00:39	212762	Carbón	Seco	91,94	4192,62	52,16	7,79	0,00	65,13
10/11/2018	09:02:09	212762	Carbón	Seco	92,30	4373,06	48,81	7,59	0,00	68,80
10/11/2018	09:03:39	212762	Carbón	Seco	89,96	4918,19	46,12	7,63	0,00	68,80
10/11/2018	09:05:09	212762	Carbón	Seco	92,30	4565,55	43,66	7,59	0,00	69,85
10/11/2018	09:06:39	212762	Carbón	Seco	91,76	3724,15	42,32	7,50	0,00	72,48

PRUEBA 3

Fecha	Hora	Número de serie	Tipo Combustible	Análisis de Gas	T ambiente	CO	SO2	O2	NO2	NO
10/11/2018	09:14:09	212762	Carbón	Seco	93,38	3982,30	36,27	7,84	0,00	68,28
10/11/2018	09:15:09	212762	Carbón	Seco	94,28	4622,28	35,15	7,87	0,00	66,18
10/11/2018	09:16:39	212762	Carbón	Seco	94,46	3787,58	32,46	7,79	0,00	64,60
10/11/2018	09:18:09	212762	Carbón	Seco	94,28	2745,78	88,44	7,90	0,00	66,71
10/11/2018	09:19:39	212762	Carbón	Seco	94,64	2849,17	41,87	8,03	0,00	68,81
10/11/2018	09:21:09	212762	Carbón	Seco	94,82	2784,16	36,05	8,21	0,00	66,71
10/11/2018	09:22:39	212762	Carbón	Seco	94,82	2103,90	25,30	8,32	0,00	65,65
10/11/2018	09:24:09	212762	Carbón	Seco	95,00	1881,59	21,27	8,21	0,00	68,81
10/11/2018	09:25:39	212762	Carbón	Seco	94,82	1191,82	24,85	8,24	0,00	74,58
10/11/2018	09:27:09	212762	Carbón	Seco	94,82	929,23	31,12	8,18	0,00	80,89
10/11/2018	09:28:39	212762	Carbón	Seco	94,46	1051,32	33,36	8,12	0,00	77,74
10/11/2018	09:30:09	212762	Carbón	Seco	91,94	1159,47	33,58	12,56	0,00	52,52



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ANEXO 6.2. CERTIFICADOS GASES PATRONES



G E M A
Solución Ambiental Confiable

CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



OXÍGENO

THE LINDS GROUP

AIRE CERO
GRADO 4.7

FECHA DE PROD: 17 de Julio de 2018
VENCE: Juli-2021
PRESION: 150 Bar
CONEXIÓN: CGA 580

LOTE **57310**

ANALISIS DE IMPUREZAS (umol/mol)

	O2 20.0	H2O 1.9	CH4 < 1.0	% umol/mol
PFF28007	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

VACÍO

EN USO

LLENO

Cliente / customer name

GEMA CONSULTORES S.A.S
 AGENCIA COMERCIAL TOBERIN, BOGOTÁ/COLOMBIA
 MANIZALES/COLOMBIA

Fecha / Date of issue

19 de julio de 2018

N° de cilindro / Cylinder no.

D650866

N° de Análisis / Analysis no

13791

N° orden producción / Order No.

57392

N° de Página / Page number

1 de 1 / (1 of 1)

Certificado de Analisis – Certified of Analysis

Tipo de Patrón / Standard type: PATRON CERTIFICADO

Cilindro / Cylinder

Tipo de cilindro / Cylinder type	Conexión de cilindro / Cylinder connection	Presión de llenado / Filling pressure (15°C)	Volumen de gas / Gas vol (15°C @ 13bar)
A 07	CGA 580	15000 Kpa	1.0 m3

Componente Component	Solicitado Order	Análisis Analysis	* Uncertainty Abs.	Unidad Molar Unit
DIOXIDO DE CARBONO CO ₂	18.0	18.0	± 0.09	%
OXIGENO O ₂	3.0	3.0	± 0.1	%
NITROGENO N ₂	BALANCE	BALANCE		

Nivel de Confianza / Confidence level

95% k=2,78

*Incertidumbre Expandida / Expanded uncertainty

Método de Preparación / Preparation method

Gravimétrico / Gravimetric

Temperatura Recomendada de almacenamiento y uso

0 °C a / to +45 °C

Recomended storage and usage temperature

Presión mínima de uso / Minimum pressure of use

3 bar

Método analítico / Analytical method

CROM. GAS: TCD, PARAMAGNETISMO

Patrón Empleado / Standard used

1379822/FF26987, 1404988/5744767Y

Componentes tóxicos / Toxic component

NO

Mezcla inflamable u oxidante / Flammable or oxidant mixt.

NO

Utilizar antes de / use before

jul-2021

Comentarios / Comments

1 Bar corresponde a 100 Kpa.

La composición de los productos es analizada por comparación con patrones de calibración trazables a NIST, pesas y materiales de referencia.
 / Product composition verified by comparison to calibration standards, traceable to NIST, weights and/or NIST gas mixture reference materials.

Lugar de producción / Production Site

LINDE COLOMBIA S.A. - Planta Gases Especiales - Av. 68 No 11 - 51

Lugar de análisis / Analysis Site

LINDE COLOMBIA S.A. - Lab. de Gases Especiales - Av. 68 No 11 - 51

Responsable del análisis / Responsible for the analysis



<http://hiq.linde-gas.com>

Rodrigo Salazar Zapata
 Telefono: +57-1 - 4254550 Ext. 4150,
 Fax: +57-1 - 4254562
 Bogotá Col.

Propiedad Intelectual de LINDE COLOMBIA S.A COPRO0063A

Prohibida su reproducción total o parcial, sin permiso del Laboratorio de Gases Especiales de LINDE COLOMBIA S.A



HiQ® Certificate.

Cliente / customer name
GEMA CONSULTORES S.A.S
 AGENCIA COMERCIAL
 MANIZALES/COLOMBIA

Fecha / Date of issue 13 de julio de 2018
 N° de cilindro / Cylinder no. FFS24150
 N° de Análisis / Analysis no. 13765
 N° orden producción / Order No. 57302
 N° de Página / Page number 1 de 1 / (1 of 1)

Certificado de Analisis – Certified of Analysis

Tipo de Patrón / Standard type: PATRON CERTIFICADO

Cilindro / Cylinder

Tipo de cilindro / Cylinder type A 07	Conexión de cilindro / Cylinder connection CGA 580	Presión de llenado / Filling pressure (15°C) 15000 Kpa	Volumen de gas / Gas vol (15°C/1.013bar) 1.0 m3
---	--	--	---

Componente Component	Solicitado Order	Análisis Analysis	* Uncertainty Abs.	Unidad Molar Unit
DIOXIDO DE CARBONO CO ₂	10.0	10.0	± 0.20	%
OXIGENO O ₂	10.0	10.0	± 0.20	%
NITROGENO N ₂	BALANCE	BALANCE		

Nivel de Confianza / Confidence level:

*Incertidumbre Expandida / Expanded uncertainty

Método de Preparación / Preparation method

Temperatura Recomendada de almacenamiento y uso

Recommended storage and usage temperature

Presión mínima de uso / Minimum pressure of use

Método analítico / Analytical method

Patrón Empleado / Standard used

Componentes tóxicos / Toxic component

Mezcla inflamable u oxidante / Flammable or oxidant mixt.

Utilizar antes de / use before

Comentarios / Coments:

95% k=2,78

Gravimétrico / Gravimetric

0 °C a / to +45 °C

3 bar

CROM. GAS: TCD, PARAMAGNETISMO

CC703242, 1404988/5744767Y

NO

NO

jul-2021

1 Bar corresponde a 100 Kpa.

La composición de los productos es analizada por comparación con patrones de calibración trazables a NIST, pesas y materiales de referencia.
 / Product composition verified by comparison to calibration standards, traceable to NIST, Weights and or NIST gas mixture reference materials.

Lugar de producción / Production Site

LINDE COLOMBIA S.A. - Planta Gases Especiales - Av. 68 No 11 - 51

Lugar de analisis / Analysis Site

LINDE COLOMBIA S.A. - Lab. de Gases Especiales - Av. 68 No 11 - 51

Responsable del análisis / Responsible for the analysis



<http://hiq.linde-gas.com>

Rodrigo Salazar Zapata
 Telefono: +57-1 - 4254550 Ext. 4150,
 Fax: +57-1 - 4254562
 Bogotá Col.



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



DIÓXIDO DE AZUFRE Y ÓXIDOS DE NITRÓGENO



HiQ® Certificate.

Cliente / customer name

GEMA CONSULTORES S.A.S
AGENCIA COMERCIAL
MANIZALES/COLOMBIA

Fecha / Date of issue

12 de julio de 2018

Nº de cilindro / Cylinder no.

D650860

Nº de Análisis / Analysis no

13767

Nº orden producción / Order No.

57328

Nº de Página / Page number

1 de 1 / (1 of 1)

Certificado de Analisis – Certified of Analysis

Tipo de Patrón / Standard type: PATRON CERTIFICADO

Cilindro / Cylinder

Tipo de cilindro / Cylinder type	Conexión de cilindro / Cylinder connection	Presión de llenado / Filling pressure (15°C)	Volumen de gas / Gas vol (15°C, 0.103bar)
A 07	CGA 660	15000 Kpa	1,0 m3

Componente Component	Solicitado Order	Análisis Analysis	* Uncertainty Abs.	Unidad Molar Unit
OXIDO NITRICO	NO	700	749 ± 15	µmol/mol
DIOXIDO DE AZUFRE	SO ₂	700	654 ± 13	µmol/mol
MONOXIDO DE CARBONO	CO	700	698 ± 14	µmol/mol
NITROGENO	N ₂	BALANCE	BALANCE	

Nivel de Confianza / Confidence level:

95% k=2,78

*Incertidumbre Expandida / Expanded uncertainty

Gravimétrico / Gravimetric

Método de Preparación / Preparation method

Temperatura Recomendada de almacenamiento y uso

0 °C a / to +45 °C

Recomended storage and usage temperature

Presión mínima de uso / Minimun pressure of use

3 bar

Método analítico / Analytical method

NDIR

Patrón Empleado / Standard used

1423860/LL125077, 1379823

Componentes tóxicos / Toxic component

SI

Mezcla inflamable u oxidante / Flammable or oxidant mixt.

SI

Utilizar antes de / use before

jul-2019

Comentarios / Coments:

1 µmol/mol corresponde a 1 ppm, 1 Bar corresponde a 100 Kpa.

La composición de los productos es analizada por comparación con patrones de calibración trazables a NIST, pesas y materiales de referencia.

/ Product composition verified by comparison to calibration standards, traceable to NIST, Weights and or NIST gas mixture reference materials.

Lugar de producción / Production Site

LINDE COLOMBIA S.A. - Planta Gases Especiales - Av. 68 No 11 - 51

Lugar de análisis / Analysis Site

LINDE COLOMBIA S.A. - Lab. de Gases Especiales - Av. 68 No 11 - 51

Responsable del análisis / Responsible for the analysis

<http://hiq.linde-gas.com>

Rodrigo Salazar Zapata
Telefono: +57-1 - 4254550 Ext. 4150,
Fax: +57-1 - 4254562
Bogotá Col.



Propiedad Intelectual de LINDE COLOMBIA S.A COPRO0063A

Prohibida su reproducción total o parcial, sin permiso del Laboratorio de Gases Especiales de LINDE COLOMBIA S.A



HiQ® Certificate.

Cliente / customer name

GEMA CONSULTORES S.A.S

AGENCIA COMERCIAL
MANIZALES/COLOMBIA

Fecha / Date of issue

12 de julio de 2018

N° de cilindro / Cylinder no.

D650872

N° de Análisis / Analysis no

13766

N° orden producción / Order No.

57333

N° de Página / Page number

1 de 1 / (1 of 1)

Certificado de Analisis – Certified of Analysis

Tipo de Patrón / Standard type: PATRON CERTIFICADO

Cilindro / Cylinder

Tipo de cilindro / Cylinder type	Conexión de cilindro / Cylinder connection	Presión de llenado / Filling pressure (15° C)	Volumen de gas / Gas vol (15° C 1.013bar)
A 07	CGA 660	15000 Kpa	1,0 m3

Componente Component	Solicitado Order	Análisis Analysis	* Uncertainty Abs.	Unidad Molar Unit
OXIDO NITRICO NO	300	345	± 7	µmol/mol
DIOXIDO DE AZUFRE SO ₂	300	292	± 6	µmol/mol
MONOXIDO DE CARBONO CO	300	302	± 6	µmol/mol
NITROGENO N ₂	BALANCE	BALANCE		

Nivel de Confianza / Confidence level:

95% k=2,78

*Incertidumbre Expandida / Expanded uncertainty

Método de Preparación / Preparation method

Gravimétrico / Gravimetric

Temperatura Recomendada de almacenamiento y uso

0 °C a / to +4 °C

Recommended storage and usage temperature

Presión mínima de uso / Minimum pressure of use

3 bar

Método analítico / Analytical method

NDIR

Patrón Empleado / Standard used

1423860/LL125077, 1379823

Componentes tóxicos / Toxic component

SI

Mezcla inflamable u oxidante / Flammable or oxidant mixt.

SI

Utilizar antes de / use before

jul-2019

Comentarios / Comments:

1 µmol/mol corresponde a 1 ppm, 1 Bar corresponde a 100 Kpa.

La composición de los productos es analizada por comparación con patrones de calibración trazables a NIST, pesas y materiales de referencia.

/ Product composition verified by comparison to calibration standards, traceable to NIST, Weights and or NIST gas mixture reference materials.

Lugar de producción / Production Site

LINDE COLOMBIA S.A. - Planta Gases Especiales - Av. 68 No 11 - 51

Lugar de análisis / Analysis Site

LINDE COLOMBIA S.A. - Lab. de Gases Especiales - Av. 68 No 11 - 51

Responsable del análisis / Responsible for the analysis

<http://hiq.linde-gas.com>

Rodrigo Salazar Zapata

Teléfono: +57-1 - 4254550 Ext. 4150,

Fax: +57-1 - 4254562

Bogotá Col.



Propiedad Intelectual de LINDE COLOMBIA S.A COPRO0063A

Prohibida su reproducción total o parcial, sin permiso del Laboratorio de Gases Especiales de LINDE COLOMBIA S.A



G E M A
Solución Ambiental Confiable

CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ANEXO 7.

RESULTADOS DE LABORATORIO



REPORTE No. :	R1181	FECHA REPORTE:	04/12/2018	ORDEN DE SERVICIO:	E2018-RV-170
EMPRESA:	ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	DIRECCION:	Avenida Samanes No. 9 -280 Ciudadela	CIUDAD:	Bucaramanga
TELEFONO:	300 882 0382	E-MAIL:	oscar.rojas@amb.gov.co	FAX:	300 882 0382
SOLICITADO POR:	OSCAR MAURICIO ROJAS FIGUEROO			ID DEL PROYECTO:	AMB325-2018

DATOS DE LA MUESTRA					
RECOLECCION DE MUESTRA			RECEPCION DE MUESTRA		
FECHA:	09-10/11/2018	TIPO DE MUESTREO:	ISOCINETICO	FECHA:	20/11/2018
PUNTO DE MUESTREO:	Finca S.A, Caldera 1	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:	M11378-M11380	No. DE FILTROS:	3

METODO DE ANALISIS					
ANALISIS	Pesaje de Filtro (Fuente de Emisión Fija)		METODO DE ANALISIS	EPA No. 5 Gravimetría	
FECHA INICIO ANALISIS:	20/11/2018		OBSERVACIONES:	-	

RESULTADO DE ANALISIS					
ITEM	ID MUESTRA	PESO INICIAL	PESO FINAL	MATERIAL PARTICULADO RECOLECTADO	
		g	g	g	
1	M11378 (Filtro N°7143), Finca S.A, Caldera 1 M1	0,6233	0,6331	0,0098	
2	M11379 (Filtro N°7144), Finca S.A, Caldera 1 M2	0,6188	0,6257	0,0069	
3	M11380 (Filtro N°7145), Finca S.A, Caldera 1 M3	0,6158	0,6254	0,0096	

OBSERVACIONES					
<p>1.- Los equipos utilizados para este análisis: Balanza Analítica, Precisa XB 220A sensibilidad 0,0001 g. utilizada para el pesaje de los filtros. Está debidamente Calibrada y Certificada por un proveedor certificado.</p> <p>2.- Los resultados que se relacionan en este informe corresponden unicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).</p> <p>3.- El laboratorio reporta los decimales dados por la balanza analítica.</p> <p>4.- Los resultados de los analisis son y se basan ÚNICAMENTE en las muestras provistas al laboratorio.</p> <p>5.- La muestra se tendrá en custodia por 10 días hábiles, contados a partir de la fecha de emision de este informe, terminando este periodo, la muestra será desechada o devuelta al solicitante.</p> <p>6.- Este documento no puede ser reproducido parcial o totalmente, sin la aprobación escrita del Responsable de Calidad de Gema Consultores.</p> <p>7.- Este certificado no es válido sin las firmas autorizadas.</p>					

Elaboró: Qca. Maria Angelica Urbano Muriel
Química de laboratorio

Revisó y Aprobó: Dr. James Caicedo Z.
Director de Laboratorio



GEMA
LABORATORIO AMBIENTAL

INFORME DE ANALISIS MATERIAL PARTICULADO -LAVADO DE ACETONA
Ft.LB-12 VER 1.0 28-SEP-2012



LABORATORIO ACREDITADO
POR EL IDEAM RESOLUCION 2925
DE NOV. 01/2011
NTC ISO 17025

REPORTE No. :	R1180	FECHA REPORTE:	04/12/2018	ORDEN DE SERVICIO:	E2018-RV-170
EMPRESA:	ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA			CODIGO DEL PROYECTO:	AMB325-2018
DIRECCION:	Avenida Samanes No. 9 -280 CiudadelaReal de Minas,	CIUDAD:	Bucaramanga	TELEFONO:	300 882 0382
SOLICITADO POR:	OSCAR MAURICIO ROJAS FIGUEREDO	CORREO ELECTRÓNICO:	oscar.rojas@amb.gov.co		

DATOS DE LA MUESTRA

RECOLECCION DE MUESTRA			RECEPCION DE MUESTRA		
FECHA:	09-10/11/2018	TIPO DE MUESTREO:	ISOCINÉTICO	FECHA:	19/11/2018
PUNTO DE MUESTREO:	Finca S.A- Caldera 1	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:	M11384-M11386	No. DE CONTENEDORES:	3

METODO DE ANALISIS

ANALISIS	Lavado de Acetona (Fuente de Emisión Fija)	METODO DE ANALISIS	EPA No. 5 Gravimetría
FECHA INICIO ANALISIS:	20/11/2018		-

RESULTADO DE ANALISIS

ITEM	ID MUESTRA	VOLUMEN DE LA MUESTRA	PESO INICIAL	PESO FINAL	MATERIAL PARTICULADO RECOLECTADO
		ml	g	g	g
1	M11384, Lavado de Acetona, Finca S.A- Caldera 1 M1	200	163,0996	163,1664	0,0664
2	M11385, Lavado de Acetona, Finca S.A- Caldera 1 M2	200	172,2150	172,2971	0,0817
3	M11386, Lavado de Acetona, Finca S.A- Caldera 1 M3	200	169,0273	169,0751	0,0474
4	M11387, Lavado de Acetona, Finca S.A- Caldera 1 Blanco	200	167,7605	167,7609	0,0004

OBSERVACIONES

- 1.- Los equipos utilizados para este análisis: **1) Balanza Analítica**, Precisa XB 220A sensibilidad 0,0001 g. utilizada para el pesaje de los filtros está debidamente Calibrada y Certificada 2) Plancha de Calentamiento E&Q,
- 2.- Los resultados que se relacionan en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).
- 3.- El laboratorio reporta los decimales dados por la balanza analítica.
- 4.- El resultado de los análisis son y se basan ÚNICAMENTE en las muestras provistas al laboratorio.
- 5.- La muestra se tendra en custodia por 10 días hábiles, contados a partir de la fecha de emisión de este informe, terminando este período, la muestra será desechada o devuelta al solicitante.
- 6.- Este documento no puede ser reproducido parcial o totalmente, sin la aprobación escrita del Responsable de Calidad de Gema Consultores.
- 7.- Este certificado no es válido sin las firmas autorizadas.

Elaboró: **Maria Angelica Urbano Muriel**
Química de Laboratorio
PQ-4284

Revisó y Aprobó: **Dr. James Caicedo Z.**
Director de Laboratorio



REPORTE No. :	R1182	FECHA REPORTE:	04/12/2018	ORDEN DE SERVICIO:	E2018-RV-170
EMPRESA:	ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA			CODIGO DEL PROYECTO:	AMB325-2018
DIRECCION:	Avenida Samanes No. 9 -280 Ciudadela, Real de Minas	CIUDAD:	Bucaramanga	TELEFONO:	-
SOLICITADO POR:	OSCAR MAURICIO ROJAS FIGUEREDO	CORREO ELECTRÓNICO:	oscar.rojas@amb.gov.co		

DATOS DE LA MUESTRA					
RECOLECCION DE MUESTRA			RECEPCION DE MUESTRA		
FECHA:	09-10/11/2018	TIPO DE MUESTREO:	ISOCINÉTICO	FECHA:	19/11/2018
PUNTO DE MUESTREO:	Finca S.A- Caldera 1	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:	M11381-M11383	No. DE CONTENEDORES:	3

METODO DE ANALISIS					
ANALISIS	Peso Sílica	METODO DE ANALISIS	EPA No. 4 Gravimetría		
FECHA INICIO ANALISIS:	20/11/2018	OBSERVACIONES:	-		

RESULTADO DE ANALISIS					
ITEM	ID MUESTRA	PESO INICIAL	PESO FINAL	HUMEDAD RECOLECTADA	
		g	g	g	
1	M11381, Finca S.A Caldera 1 M1	200,0	208,7	8,7	
2	M11382, Finca S.A Caldera 1 M2	200,0	209,7	9,7	
3	M11383, Finca S.A Caldera 1 M3	200,0	209,1	9,1	

OBSERVACIONES					
<p>1.- Los resultados que se relacionan en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).</p> <p>2.- El laboratorio reporta los decimales dados por la balanza analítica.</p> <p>3.- El resultado de los análisis son y se basan ÚNICAMENTE en las muestras provistas al laboratorio.</p> <p>4.- La muestra se tendra en custodia por 10 días hábiles, contados a partir de la fecha de emisión de este informe, terminando este período, la muestra será desechada o devuelta al solicitante.</p> <p>5.- Este documento no puede ser reproducido parcial o totalmente, sin la aprobación escrita del Responsable de Calidad de Gema Consultores.</p> <p>6.- Este certificado no es válido sin las firmas autorizadas.</p>					

Elaboró: Maria Angelica Urbano Muriel
Química de Laboratorio
PQ 4284

Revisó y Aprobó: Dr. James Caicedo Z.
Director de Laboratorio



CONTRATO No. 325-2018 AMB - GEMA
USUARIO: FINCA S.A.S
ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
FUENTE : CALDERA No. 1
INFORME No. AMB325-2018-7.0
NOVIEMBRE 2018



ANEXO 8.

CADENA DE CUSTODIA



GEMA CONSULTORES S.A.S.
 LABORATORIO AMBIENTAL
 PLANIFICACIÓN MONITOREO
 Ho.LB-82 VER 4.1 12-SEP-2017

Código Proyecto:	AMB325-2018
Campaña:	1
Conc. Esp. Tec.:	E2018-RV-170
Ingeniero de Proyectos GEMA:	John Rodriguez
Laboratorio de Análisis:	GEMA CONSULTORES S.A.S
Dirección Lab. Análisis:	AV. 2G N #45N-10
Ciudad / Dept./ País Lab. de Anál.:	CALI - COLOMBIA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ANÁLISIS DE LABORATORIO

CADENA DE CUSTODIA PARA ANÁLISIS DE LABORATORIO

Item No.	Identificación Punto de Monitoreo	Tipo de Estudio	Parametro(s) de Análisis	Método de Análisis	Tipo de Muestreo	# Muestra	Tipo de Muestra	Tipo de Contenedor	Material Contenedor	Cantidad de Muestra Aproximada	Vida Útil	Aplica sólo para la cadena de custodia				Cód. Muestra Laboratorio	Observaciones		
												Muestreo y Entrega		Recepción de la Muestra					
												Fecha	Firma	Fecha	Firma				
1	Finca S.A - Caldera 1	EA	MP	EPA 5	Acumulado	Muestra 1	Sólida (Filtro)	Petrí	Plástico	1	Unidad	14	días	09-11-18	JRP	19-11-18	DR	M11378	7193
2		EA	MP	EPA 5	Acumulado	Muestra 2	Sólida (Filtro)	Petrí	Plástico	1	Unidad	14	días	10-11-18	JRP	19-11-18	DR	M11379	7194
3		EA	MP	EPA 5	Acumulado	Muestra 3	Sólida (Filtro)	Petrí	Plástico	1	Unidad	14	días	10-11-18	JRP	19-11-18	DR	M11380	7195
4		EA	Humedad	EPA 4	Acumulado	Muestra 1	Sólida (Silica)	Envase	Plástico	200	gr	14	días	09-11-18	JRP	19-11-18	DR	M11381	
5		EA	Humedad	EPA 4	Acumulado	Muestra 2	Sólida (Silica)	Envase	Plástico	200	gr	14	días	10-11-18	JRP	19-11-18	DR	M11382	
6		EA	Humedad	EPA 4	Acumulado	Muestra 3	Sólida (Silica)	Envase	Plástico	200	gr	14	días	10-11-18	JRP	19-11-18	DR	M11383	
7		EA	MP	EPA 5	Acumulado	Muestra 1	Líquida (Acetona)	Envase	Vidrio	200	mL	14	días	09-11-18	JRP	19-11-18	DR	M11384	
8		EA	MP	EPA 5	Acumulado	Muestra 2	Líquida (Acetona)	Envase	Vidrio	200	mL	14	días	10-11-18	JRP	19-11-18	DR	M11385	
9		EA	MP	EPA 5	Acumulado	Muestra 3	Líquida (Acetona)	Envase	Vidrio	200	mL	14	días	10-11-18	JRP	19-11-18	DR	M11386	
10		EA	MP	EPA 5	Acumulado	Muestra Blanco	Líquida (Acetona)	Envase	Vidrio	200	mL	14	días	10-11-18	JRP	19-11-18	DR	M11387	M11387

PORTAFOLIO DE SERVICIOS

UNIDAD DE MONITOREO AMBIENTAL



- ▶ MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS
- ▶ MUESTREO Y ANÁLISIS DE RESIDUOS COMUNES Y PELIGROSOS
- ▶ MUESTREO Y ANÁLISIS AMBIENTAL DE SUELOS
- ▶ MONITOREO DE EMISIÓN Y RUIDO AMBIENTAL
- ▶ ESTUDIOS DE EMISIONES ATMOSFERICAS
- ▶ ESTUDIOS DE CALIDAD DEL AIRE
- ▶ ESTUDIOS DE CLASIFICACIÓN DE PARTICULAS

UNIDAD DE INGENIERIA

- ▶ EVALUACIÓN AMBIENTAL DE SITIOS CONTAMINADOS
- ▶ ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL / PLANES DE MANEJO AMBIENTAL
- ▶ DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS
- ▶ TRÁMITE LICENCIAS Y PERMISOS AMBIENTALES
- ▶ ASISTENCIA TÉCNICA EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (PML)
- ▶ ASISTENCIA TÉCNICA EN MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS
- ▶ MODELACIÓN DE DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES (AERMOD VIEW)
- ▶ ELABORACIÓN DE MAPAS DE RUIDO (SOUNDPLAN)
- ▶ LEVANTAMIENTOS HIDROSANITARIOS
- ▶ MODELACIÓN DE RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE EN AEROPUERTOS (INM, EDMS)



UNIDAD DE CONSULTORIA EN SISTEMAS DE GESTION

- ▶ IMPLEMENTACIÓN SISTEMAS DE GESTIÓN ISO 14001 – OHSAS 18001 – ISO 9001
- ▶ FORMACIÓN DE AUDITORES INTERNOS ISO 14001 – OHSAS 18001 – ISO 9001
- ▶ AUDITORIA LEGAL AMBIENTAL
- ▶ PROGRAMAS MEJORAMIENTO CONTINUO Y REDUCCIÓN DE COSTOS.
- ▶ OUTSOURCING DE DEPARTAMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL
- ▶ VIGILANCIA LEGAL AMBIENTAL

Avenida 2 G Norte N° 45N-11 Cali-Colombia
PBX: (57-2) 5244416 Celular: (57) 3105479676
E-mail: proyectosvalle@gemaconsultores.com
www.gemaconsultores.com