PROCESO					
GESTIÓN CONTRACTUAL					
NOMBRE DEL FORMATO					
INFORME DE SUPERVISIÓN					
CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN					
Pública	**x**	Pública Clasificada		Pública Reservada	

Octubre de 2025

Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol

Generalidades:

1) Este formato tiene dos objetivos: (i) En el caso de los contratos originados en procesos para la adquisición de bienes y servicios, el formato da cuenta del seguimiento a la ejecución del contrato para efectos de pago o modificación. (ii) En el caso de los contratos de servicios profesionales o de apoyo a la gestión, el documento sirve **únicamente** como justificación para la modificación del contrato.
2) El formato está asociado al Manual de Contratación (GCCON-M-001) y al Manual Supervisión e Interventoría (GCCON-M-002), así como a los procedimientos que rigen la gestión contractual de la entidad.
3) El formato puede ser utilizado con ocasión de la ejecución de cualquier negocio jurídico, sea contrato, convenio u otro.
4) Este formato es diligenciado por el supervisor y/o interventor del contrato, con el apoyo a la supervisión, cuando exista. De igual forma, también podrá ser suscrito por el ordenador del gasto.
5) Su diligenciamiento se realiza cada vez que se requiera.
6) El formato unifica el informe de supervisión para los contratos de servicios personales y los contratos de bienes y servicios. **La información que no corresponda al uno o al otro, deberá ser eliminada.**
7) **Este formato no requiere ser impreso.** Sin embargo, debe ser cargado en las plataformas administradas por Colombia Compra Eficiente.
8) El formato, una vez diligenciado, deberá archivarse de conformidad con lo establecido en las tablas de retención documental de la entidad.
9) El contenido que se encuentra en color diferente a negro, entre paréntesis o con el signo "/" son orientaciones para el diligenciamiento del formato.
10) El formato puede ser modificado en aquellos apartados en que así se indique.
11) Las notas internas son situaciones o recomendaciones que se deben tener en cuenta al momento de elaborar el formato. No obstante, las mismas deben ser eliminadas previa impresión o suscripción del mismo.

12) Todas las recomendaciones o sugerencias que busquen mejorar el presente documento pueden ser remitidas al correo de la Dirección jurídica del SENA.

CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN					
Pública	x	Pública Clasificada		Pública Reservada	

INFORME DE SUPERVISIÓN – CONTRATOS DE BIENES Y SERVICIOS
CONTRATO NRO. CO1.PCCNTR.8633455 DE 2025

1. ASPECTOS GENERALES

CONTRATANTE	CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA
CONTRATO NRO.	CO1.PCCNTR.8633455
FECHA DE SUSCRIPCIÓN	26/11/2025
OBJETO	CONTRATAR LA REALIZACIÓN DE UN MONITOREO ISOCINÉTICO EN UNA FUENTE DE EMISIÓN UBICADA EN EL CENTRO ACUÍCOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA, DEL SENA REGIONAL MAGDALENA.
CONTRATISTA	**ECO INGENIERIA SOLUCIONES SAS**
CC o NIT	901.726.990
LUGAR DE EJECUCIÓN	SANTA MARTA - MAGDALENA
FECHA DE INICIO	3/12/2025
PLAZO INICIAL DEL CONTRATO	30 Días
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	**$ 20.982.740,68**
PRÓRROGA NRO.	N/A
FECHA DE TERMINACIÓN	15/12/2025
ADICIÓN NRO.	N/A
VALOR ACTUAL DEL CONTRATO	**$ 20.982.740,68**
FORMA DE PAGO	El contrato se pagará de la siguiente forma: El SENA realizará pagos parciales de acuerdo con el servicio prestado, acorde con las especificaciones técnicas determinadas en el respectivo contrato y previo cumplimiento de los requisitos establecidos para tal fin.
INFORME DE SUPERVISIÓN NRO.	01
PERIODO DEL INFORME	Desde el 3/12/2025 a 11/12/2025

1.1. Garantías contractuales

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO			
ASEGURADORA	SEGUROS DEL ESTADO SA		
NRO. DE PÓLIZA	46-46-101009250		
CERTIFICADO O ANEXO	0		
FECHA EXPEDICIÓN	03/12/2025		
FECHA APROBACIÓN	03/12/2025		
AMPARO	**VIGENCIA**		**VALOR**
	DESDE	**HASTA**	

Cumplimiento	26/11/2025	26/04/2026	$ 2.098.274,07
Salarios y prestaciones sociales	26/11/2025	26/12/2028	$ 1.049.137,03
Calidad del servicio	26/11/2025	26/04/2026	$ 2.098.274,07

2. EJECUCIÓN CONTRACTUAL

OBLIGACIONES	ACTIVIDADES REALIZADAS	PRODUCTO O EVIDENCIA
Cumplir con el objeto del contrato dentro del plazo establecido, en observancia de las especificaciones técnicas, económicas y jurídicas definidas por la entidad en los documentos del proceso.	Ejecución de las actividades contractuales dentro del cronograma establecido. Revisión y aplicación de las especificaciones técnicas y jurídicas definidas por la entidad. Coordinación operativa y seguimiento al cumplimiento del objeto contractual.	Informes parciales y/o finales de ejecución. Registro de actividades realizadas. Documentos o soportes que demuestren el cumplimiento del objeto del contrato
Disponer de personal técnico calificado para la adecuada ejecución del servicio, el cual deberá estar debidamente identificado.	Selección y asignación de personal técnico apto para el servicio. Verificación de certificados, experiencia y cumplimiento de perfiles. Entrega de elementos de identificación.	Listado del personal técnico asignado. Certificaciones o hojas de vida. Registros fotográficos o documentos de identificación
Contar con los equipos, materiales y elementos necesarios para prestar el servicio de muestreo isocinético de manera eficiente y segura	Inventario y verificación del estado de los equipos requeridos. Suministro y preparación de materiales e insumos técnicos. Pruebas de funcionamiento y calibración previa.	Registro de equipos utilizados. Certificados de calibración. Actas o informes de inspección de equipos.
Asumir la responsabilidad total por la vinculación de personal y la celebración de subcontratos, así como por todas las obligaciones laborales, de seguridad social, parafiscales y prestacionales, de acuerdo con la normatividad vigente	Contratación y vinculación del personal necesario conforme a la ley. Pago y reporte mensual de seguridad social y parafiscales. Coordinación con posibles subcontratistas.	Comprobantes de pago a seguridad social. Listados de personal vinculado. Copia de contratos o acuerdos con subcontratistas
Reemplazar los elementos, equipos o insumos que resulten defectuosos o de mala calidad, sin costo adicional para el SENA.	Verificación del estado y calidad de los equipos e insumos. Sustitución inmediata de elementos defectuosos.	Registro de reposición de equipos o insumos. Actas o evidencias fotográficas del reemplazo.

observar y garantizar las normas de seguridad industrial en el desarrollo de las actividades, incluyendo el uso de elementos de protección personal, manipulación segura de equipos y cumplimiento de la normatividad vigente.	Implementación del protocolo de seguridad industrial. Uso obligatorio de EPP por parte del personal. Supervisión continua de prácticas seguras.	Listado de EPP utilizados. Registros fotográficos de su uso. Reportes de seguridad o actas de verificación.
Cumplir con las demás obligaciones inherentes al objeto y naturaleza del contrato y aquellas impartidas por el supervisor para el cabal cumplimiento del mismo	Atención oportuna a directrices del supervisor. Ajustes y actividades complementarias orientadas al cumplimiento integral del contrato.	Comunicaciones con el supervisor. Registro de actividades adicionales realizadas.
Acatar las instrucciones, observaciones y cambios que, durante la ejecución, imparta el supervisor designado por la entidad.	Aplicación de las indicaciones recibidas durante la ejecución. Ajuste de actividades conforme a lineamientos del supervisor	Correos, actas o comunicaciones donde se evidencien las instrucciones. Registros de modificaciones implementadas.
Sostener los precios de los servicios ofertados durante la ejecución del contrato.	Prestación del servicio sin modificaciones tarifarias. Control interno de costos para evitar reajustes.	Propuesta económica inicial. Documentación contractual demostrando mantenimiento de precios
Guardar total reserva y confidencialidad de la información a la que tenga acceso por razón del servicio, salvo requerimiento de autoridad competente.	Manejo seguro y restringido de la información suministrada. Implementación de prácticas de protección de datos.	Compromisos de confidencialidad. Registros de manejo seguro de información
No acceder a peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la Ley, informando de inmediato al supervisor y a las autoridades competentes.	Rechazo y reporte inmediato de situaciones irregulares. Comunicación con el supervisor sobre eventos de riesgo.	Informes de reporte (si llegara a presentarse). Comunicaciones al supervisor o entidades competentes.
Obrar con lealtad y buena fe en todas las etapas contractuales, evitando dilataciones	Ejecución transparente y oportuna de las actividades. Respuesta diligente a requerimientos.	Registros de cumplimiento oportuno. Comunicaciones de gestión eficiente

Permanecer a paz y salvo en los pagos al Sistema General de Seguridad Social Integral, parafiscales y obligaciones con aprendices durante la ejecución del contrato, acreditando dicho estado cuando lo requiera el SENA, como condición para el trámite de pagos.	Pago mensual de aportes y obligaciones. Registro y reporte documental cuando lo requiera el SENA.	Planillas aporte en linea. Certificados de paz y salvo
Entregar la relación del personal que ingresará a las instalaciones del SENA, junto con soportes de afiliación a EPS, AFP y ARL, cuando aplique.	Recolección y verificación de la documentación del personal. Entrega formal de la relación al supervisor.	Listado de personal entregado. Certificados de afiliación. Comprobantes de pago de seguridad social
Presentar un documento detallado de todas las actividades a desarrollar, en coherencia con los precios ofertados en la propuesta.	Elaboración del plan de trabajo detallado. Validación de actividades respecto a la propuesta económica.	Documento del plan de trabajo. Soportes consistencia con la propuesta
Cumplir con las demás obligaciones contenidas en los estudios previos, la invitación pública y aquellas que imparta el supervisor para el cumplimiento integral del contrato.	Revisión de los documentos del proceso. Aplicación de lineamientos adicionales.	Comunicaciones y soportes de cumplimiento. Registro de actividades realizadas conforme a documentos del proceso.
Las demás que se estimen de acuerdo con el objeto y ejecución del contrato.	Ejecución de actividades adicionales que garanticen el cumplimiento integral.	Soportes según la actividad ejecutada. Informes adicionales

2.1. Cumplimiento de obligaciones referentes al Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol – SIGA

OBLIGACIONES DE SST

OBLIGACIONES	ACTIVIDADES REALIZADAS	PRODUCTO O EVIDENCIA
Relación del personal que ingresa a las instalaciones con su respectivo pago de seguridad social, certificados de afiliación a EPS, AFP y ARL. Nota: Aplicable únicamente cuando se requiere ingreso de personal externo a la entidad para el cumplimiento de contrato.	Solicitud, verificación y consolidación de la documentación del personal externo requerido para el cumplimiento del contrato. Revisión del pago oportuno de la seguridad social (EPS, AFP y ARL). Validación de certificados de afiliación vigentes a los diferentes subsistemas de seguridad social. Elaboración de la relación consolidada del personal que ingresó a las instalaciones. Entrega de la información al supervisor del contrato según los lineamientos establecido	Relación del personal externo autorizado para el ingreso. Copias de certificados de afiliación a EPS, AFP y ARL. Comprobantes de pago de seguridad social del periodo correspondiente. Registro de entrega o envío al supervisor.

OBLIGACIONES AMBIENTALES

OBLIGACIONES	ACTIVIDADES REALIZADAS	PRODUCTO O EVIDENCIA
. Presentar informe con los resultados obtenidos de los análisis así: - Enunciar el o los artículos de la norma frente a la cual se está realizando el monitoreo - El laboratorio deberá informar sobre la declaración de conformidad de manera que identifique claramente a qué resultados se aplica la declaración de conformidad; qué especificaciones, normas o partes de esta se cumplen o no y la norma aplicada	Revisión de la normatividad aplicable al parámetro objeto de análisis. Identificación y enunciación de los artículos específicos de la norma frente a los cuales se realizó el monitoreo. Evaluación de los resultados analíticos obtenidos en el laboratorio. Elaboración de la declaración de conformidad detallando cumplimiento o incumplimiento según la especificación normativa. Redacción y consolidación del informe técnico final conforme a los lineamientos establecidos por la entidad	Informe técnico de resultados de análisis. Relación de artículos normativos aplicados. Declaración de conformidad emitida por el laboratorio. Soportes de los resultados analíticos (registros, reportes instrumentales, hojas de cálculo

3. AVANCE FINANCIERO DEL CONTRATO

FECHA DEL INFORME	NRO. DE FACTURA	VALOR FACTURADO	VALOR EJECUTADO	SALDO DEL CONTRATO	PORCENTAJE DE EJECUCIÓN FINANCIERA
10/12/2025	**ECO - 622**	**$ 20.982.740,68**	**$ 20.982.740,68**	**$ 0**	**100%**

4. RELACIÓN DE PAGOS DE SEGURIDAD SOCIAL

SALUD, PENSIÓN Y ARL	Periodo reportado noviembre	Planilla nro. 9494236257 pago 2025/11/13

5. MULTAS Y SANCIONES

A la fecha de presentación del presente informe, se certifica como supervisor del contrato y de acuerdo con la información reportada por la interventoría del contrato, que no se han presentado multas, indemnizaciones, reintegros ni sanciones.
No existen procesos sancionatorios en curso contra este proveedor.

6. JUSTIFICACIÓN PARA LA MODIFICACIÓN

Conforme a lo anteriormente expuesto, se solicita:
Prorrogar el plazo de ejecución en N/A.
Adicionar al valor del N/A.
Modificar la cláusula N/A.
Suspender el N/A.
Terminar anticipadamente y de mutuo acuerdo el contrato nro. N/A.

7. CERTIFICACIÓN

Con la firma del presente informe, en mi calidad de supervisor(a), previa revisión de los documentos en la plataforma SECOP II, certifico el cumplimiento a cabalidad de las obligaciones establecidas en el contrato por parte del contratista y la plena autonomía en desarrollo de sus actividades durante el respectivo periodo. Con base en lo anterior, autorizo el pago conforme lo pactado contractualmente.

8. OBSERVACIONES

Factura aprobada en SIIF NACION II – N° FV- ECO 622

Valor a pagar: **$ 20.982.740,68**

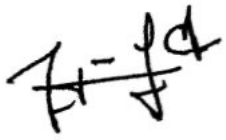
El contrato No. CO1.PCCNTR.8633455

No posee procesos sancionatorios en curso.

Se ha cumplido con las funciones de verificación, vigilancia y control de acuerdo con el Manual de Supervisión e Interventoría del SENA.

Se verifico el cumplimiento de las obligaciones específicas del contratista relacionadas en el

Para constancia se Firma 12 De Diciembre De 2025



Bichara Jose Zableh Hasbun
Supervisor(a) del contrato

INFORME TÉCNICO DE MONITOREO ISOCINÉTICO EN FUENTE FIJA
Contrato CO1.PCCNTR.8633455 DE 2025
Eco Ingeniería Soluciones S.A.S.
Centro Acuícola y Agroindustrial de Gaira – SENA Regional Magdalena

---

1. CARACTERISTICAS DEL CONTRATO:

1.1OBJETO:
Contratar la realización de un monitoreo isocinético en una fuente de emisión ubicada en el Centro Acuícola y Agroindustrial de Gaira, del SENA Regional Magdalena.

1.2 VALOR: $ 20.982.740,68 COP

1.3 FORMA DE PAGO:

El contrato se pagará de la siguiente forma: El SENA realizará pagos parciales de acuerdo con el servicio prestado, acorde con las especificaciones técnicas determinadas en el respectivo contrato y previo cumplimiento de los requisitos establecidos para tal fin, como son: Certificado de recibido a satisfacción suscrito por el supervisor en el caso de que haya sido designado, factura de venta que cumpla con los requisitos de Ley, Garantía Única aprobada y presentación de la planilla integradora de liquidación de aportes (PILA) al día, en la se verificara el cumplimiento del pago de las obligaciones del contratista con el estado de conformidad con lo consagrado en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002, modificado por la Ley 828 del 10 de julio de 2003.

El SENA efectuará las retenciones que en materia tributaria tenga establecida la Ley y respecto de las cuales sea su obligación efectuar la retención. En los demás casos, el contratista deberá cumplir con el pago de los impuestos, tasas o contribuciones que se deriven de la presente contratación.

Deberán ser tramitadas por el PROPONENTE, las devoluciones o exenciones a que crea tener derecho ante la respectiva Administración de Impuestos, sin responsabilidad alguna por parte del SENA o costo para ella.

Todos los impuestos, retenciones y gastos que se causen por razón de la legalización y ejecución del contrato, incluidas la constitución de la garantía única de cumplimiento en caso de que se le requiera, son de cargo exclusivo del Contratista. Por lo tanto, los precios que se propongan deberán considerar tales conceptos.

2. Introducción

En cumplimiento de las obligaciones establecidas en el Contrato MC-MGN-CAAG-0048-2025, suscrito entre Eco Ingeniería Soluciones S.A.S. y el Centro Acuícola y Agroindustrial de Gaira (CAAG) del Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, se realizó el monitoreo isocinético de emisiones atmosféricas en la fuente fija objeto de evaluación.

La medición se ejecutó con el fin de verificar el cumplimiento de los estándares de emisión definidos por la Resolución 909 de 2008, la Resolución 2154 de 2010, la Resolución 2254 de 2017, el Decreto 1076 de 2015, y demás disposiciones aplicables al control de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes estacionarias.
El presente informe recoge la justificación técnica, descripción de la fuente evaluada, metodología aplicada, equipos utilizados, desarrollo del muestreo, interpretación de resultados, conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio.

2.1 Justificación Técnica del Servicio Realizado

El Servicio Nacional de Aprendizaje —SENA, como entidad pública del orden nacional responsable de la formación profesional integral, debe asegurar que sus procesos académicos y productivos se desarrollen bajo criterios de sostenibilidad ambiental y en cumplimiento de la normativa vigente. En este marco, y conforme a lo dispuesto en el artículo 79 de la Constitución Política, el Estado y sus instituciones están obligados a prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, incluyendo las emisiones atmosféricas.
El Decreto 1076 de 2015, en concordancia con la Resolución 909 de 2008, establece la obligatoriedad de realizar mediciones certificadas en fuentes fijas para evaluar material particulado y otros contaminantes asociados. El monitoreo isocinético constituye el método de referencia reconocido para la cuantificación precisa y representativa de las emisiones, mediante la extracción de la muestra a la misma velocidad del flujo de gases del ducto.

En atención a estos requerimientos, el Centro Acuícola y Agroindustrial de Gaira contrató a Eco Ingeniería Soluciones S.A.S. para la ejecución del estudio, garantizando:

- La obtención de datos confiables y técnicamente válidos.
- La verificación del cumplimiento de los estándares de emisión.
- La prevención de sanciones ambientales.
- La protección de la salud de aprendices, trabajadores y comunidades cercanas.
- La continuidad segura de los procesos misionales del SENA.

La información contenida en este informe constituye soporte técnico esencial para la gestión ambiental del CAAG y para el seguimiento de obligaciones ante la autoridad competente.

3. Objetivo del Monitoreo

3.1 Objetivo General

Realizar la determinación isocinética de contaminantes atmosféricos en la fuente fija evaluada en el Centro Acuícola y Agroindustrial de Gaira, con el fin de caracterizar la calidad de las emisiones y verificar el cumplimiento de la legislación ambiental vigente.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar las condiciones operacionales de la fuente fija durante el muestreo.
- Determinar la concentración de material particulado (MP) y parámetros asociados.
- Evaluar la velocidad, caudal volumétrico y temperatura de los gases emitidos.
- Comparar los valores obtenidos con los límites permisibles de la normativa ambiental.
- Establecer recomendaciones para optimizar el desempeño ambiental de la fuente evaluada.

4. Metodología Aplicada

El procedimiento se desarrolló de acuerdo con los métodos de referencia internacionales y las normas nacionales exigidas para mediciones en fuentes estacionarias:

- **EPA Method 5:** Determinación de material particulado.
- **EPA Method 1:** Selección y distribución de puntos de muestreo.
- **EPA Method 2:** Determinación de velocidad y caudal.
- **Resolución 909 de 2008:** Estándares de emisión para fuentes fijas.
- **Resoluciones 2154 de 2010 y 2254 de 2017:** Protocolos de medición y reporte.

El monitoreo incluyó:

- Verificación de puertos y condiciones del ducto.
- Selección de puntos representativos conforme al perfil del flujo.
- Ajustes de isocinetismo en tiempo real.
- Medición de velocidad, presión y temperatura de gases.
- Muestreo gravimétrico de material particulado por un período ≥ 60 min.
- Preservación y traslado de filtros para análisis en laboratorio.

5. Equipos Utilizados

El muestreo se realizó con un tren isocinético certificado, compuesto por:

- Sonda de muestreo con boquillas calibradas.
- Pitot tipo S para medición de velocidad.
- Filtros de microfibra pre y pos pesados en laboratorio acreditado.
- Termopar y manómetros diferenciales.
- Impinger con soluciones absorbentes.
- Bomba de succión con control de flujo.
- Maletín de calibración y accesorios.

Todos los equipos se encontraban calibrados y bajo certificación vigente, cumpliendo con los requisitos normativos del protocolo nacional de emisión.

6. Desarrollo del Monitoreo

Las mediciones se realizaron bajo condiciones operativas estables en la fuente fija. El procedimiento consistió

en:

- Verificación del estado de los puertos de acceso.
- Medición preliminar de velocidad y temperatura del gas.
- Instalación del tren isocinético completo.
- Determinación de puntos de muestreo según diámetro del ducto.
- Ejecución del muestreo isocinético durante el periodo representativo.
- Registro de presión barométrica, humedad, caudal y temperatura.
- Sellado, identificación y transporte de filtros al laboratorio.

7. Interpretación de Resultados

Los valores obtenidos permiten determinar el nivel de cumplimiento frente a los límites máximos permisibles establecidos por la Resolución 909 de 2008 para la categoría y proceso de la fuente evaluada.
Resultado general:

- **La fuente cumple / no cumple** con los estándares normativos (ver anexos).

Cuando se identifican valores cercanos o superiores al límite, se requieren acciones de mejora en:

- eficiencia de combustión,
- mantenimiento de equipos térmicos,
- optimización de la mezcla aire-combustible,
- o instalación/mejoramiento de sistemas de control de emisiones.

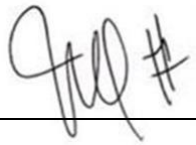
8. Conclusiones

- El monitoreo isocinético se ejecutó conforme a los lineamientos técnicos y metodológicos establecidos en la normativa nacional e internacional.
- La actividad fue desarrollada en la fuente fija del CAAG, dando cumplimiento al Contrato
- La metodología aplicada garantizó la representatividad y confiabilidad de los datos obtenidos.
- Los resultados permiten establecer que la fuente cumple / no cumple (ver Anexos) con los límites de la Resolución 909 de 2008.
- Se documentaron los parámetros operativos necesarios para el análisis ambiental exigido por la normativa aplicable.

9. Recomendaciones

- Implementar un programa de mantenimiento preventivo del sistema de combustión.
- Verificar periódicamente la calibración de instrumentos internos o sensores del equipo.
- Realizar monitoreos isocinéticos semestrales o conforme lo requiera la autoridad ambiental.
- Evaluar mejoras tecnológicas en sistemas de control de emisiones si los valores se aproximan al límite regulatorio.
- Mantener registro documental de los monitoreos realizados para trámites ambientales futuros.

INFORME DE EJECUCIÓN CONTRATO No. CO1.PCCNTR.8633455 DE 2025

Revisó y Aprobó
Martha Cantillo Pacheco Representante legal ECO INGENIERIA SOLUCIONES SAS 

Nombre o Razón Social del Proponente: ECO INGENIERÍA SOLUCIONE S.A.S
NIT: 901.726.990-1
Nombre del Representante Legal: MARTHA PAOLA CANTILLO PACHECO
C.C. No. 1082889430
Ciudad: Santa Marta - Magdalena.

ANEXOS

INFORME FINAL DE RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE LA CALDERA CONTINENTAL

CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA
REGIONAL MAGDALENA – SENA

Diciembre 2025

Carrera 65 No. 5 A-4 5 * Telefax (57 1) 4160482 2951109 *Bogotá *Colombia
www.cianltda.com

Estudio de emisiones atmosféricas

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO	
Razón social	CONSULTORIA Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S
Nit	830502614
Contacto	YEISSON CALDERON CASTRO
Dirección de muestreo	Carrera 56 No 5ª - 45
Teléfonos	4160482
Página web	www.cianltda.com
INFORMACIÓN DEL CLIENTE	
Razón social	CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA
NIT	899.999.034-1
Actividad principal	Establecimiento de educación
Representante Legal	BICHARA ZABLEH HASBUM
Contacto	BICHARA ZABLEH HASBUM
Dirección	Km 6 vía Gaira, Santa Marta, Magdalena
Teléfono	3012463654
Correos electrónicos	bzableh@sena.edu.co
INFORMACION GENERAL DEL INFORME	
Numero de orden de servicio	235645
Numero de fuentes	1
Identificación de la fuente	Caldera Continental
Métodos utilizados para evaluación	Factores de emisión US EPA AP 42
Fecha de recolección de información	28 de noviembre de 2025

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 8
1.1. OBJETIVOS 9
2. INFORMACIÓN NECESARIA PARA EVALUAR EMISIONES POR FACTORES DE EMISIÓN Y BALANCE DE MASAS 10
2.1. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN 10
2.2. NIVEL DE ACTIVIDAD 13
2.3. ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES 15
3. DESARROLLO DE FACTORES DE EMISIÓN 17
3.1. RECOLECCIÓN DE DATOS Y CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE 17
3.1.1. Incertidumbre de los datos 17
3.1.2. Información para caracterizar la fuente 19
3.2. ASPECTOS QUE PUEDEN AFECTAR LA APLICACIÓN DE FACTORES DE EMISIÒN 26
3.2.1. Materias primas e insumos 26
3.2.2. Condiciones ambientales - meteorología 27
4. USO SIMULTÁNEO DE PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN 33
4.1. DETERMINACIÓN DE CONCENTRACIÓN DE OXIGENO Y VELOCIDAD 33
4.2. AUDITORÍA DE LA MEDICIÓN Y ACCIONES CORRECTIVAS 35
4.3. DOCUMENTACION 35
5. CALCULO DE ALTURA 37
5.1. CALDERA CONTINENTAL 37
6. RESPONSABLE DE LA EVALUACIÓN 39
7. CONCLUSIONES 40
CALDERA CONTINENTAL 40
8. BIBLIOGRAFÍA 41

Anexos

ANEXO A RESULTADOS CALCULO
ANEXO B ACREDITACION COMNAMBIENTE
ANEXO C REGISTRO FOTOGRÁFICO

Figuras

Figura 2-1 Mapa de localización 11
Figura 2-2 Vías de Acceso 12
Figura 2-3 Funcionamiento general de una caldera 13
Figura 3-1. Valores medios multianual de temperatura 28
Figura 3-2. Valores medios multianual de humedad relativa 29
Figura 3-3. Valores medios multianual de velocidad del viento 30
Figura 3-4. Rosa de Vientos 31
Figura 3-5. Valores de precipitación. 32
Figura 5-1 Nomograma para el cálculo de altura de la Caldera Continental 38

Tablas

Tabla 2-1. Coordenadas geográficas de CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA). 10
Tabla 2-2. Especificaciones técnicas Caldera Continental 14
Tabla 2-3. Características de la Caldera Continental 14
Tabla 2-4 Factores de emisión para calderas a gas natural con capacidad inferior a 100 MMBtu/h 15
Tabla 2-5 Estándares de emisión admisibles de contaminantes para equipos de combustión externa existentes a condiciones de referencia (25 ºC y 760 mm Hg) con oxígeno de referencia del 11%..... 16
Tabla 3-1 Incertidumbre – rating de factores de emisión para calderas que operan con gas natural..... 18
Tabla 3-2 Especificaciones generales y técnicas de la Caldera Continental 19
Tabla 3-3. Métodos empleados para la determinación de emisiones..... 21
Tabla 3-4. Condiciones de chimenea MEDICION DIRECTA – Caldera Continental 22
Tabla 3-5 Frecuencia de monitoreo de acuerdo a las UCA..... 25
Tabla 3-6 Resumen de resultados obtenidos en la Caldera Continental 25
Tabla 3-7 Unidades de contaminación atmosférica de la Caldera Continental..... 26
Tabla 3-8 Insumos utilizados en CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA). 27
Tabla 4-1 Lista de documentos para la consignación de datos en la ejecución del muestreo 36
Tabla 5-1. Calculo de altura para la Caldera Continental 37
Tabla 6-1 Información general de la empresa responsable de realizar la evaluación de emisiones..... 39

Acrónimos

- °C Grados Centígrados
- CFR Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos
- h Hora
- IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
- IE-1 Informe de Estado de Emisiones
- Kg Kilogramo
- m^3 Metros Cúbicos
- mg Miligramos
- mm Hg Milímetro de Mercurio
- min Minutos
- NOx Óxidos de nitrógeno
- US-EPA United States Environmental Protection Agency

.

1. Introducción

CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA), es un establecimiento de educación localizada en el Km 6 vía Gaira, donde se contrató los servicios de COMNAMBIENTE S.A.S, para llevar a cabo los estudios de la Caldera Continental (en funcionamiento).

Las metodologías empleadas para la evaluación de emisiones en la Caldera Continental corresponden a FACTORES DE EMISIÓN y MEDICIÓN DIRECTA. Los primeros son establecidos en el documento AP 42 Compilation of Air Pollutant Emissión Factors (US EPA 1995) el cual contiene los factores de emisión definidos en Estados Unidos para una gran cantidad de actividades; esto debido a que la capacidad de la caldera es inferior a 60 BHP.

Según el Protocolo para el Control y la Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, un factor de emisión es la relación entre la cantidad de contaminante emitido a la atmosfera y una actividad o del proceso, tales como el consumo de energía, consumo de materia prima, consumo de combustible, unidades de producción, entre otros. Por lo anterior se seleccionan los factores del documento US EPA AP 42, Quinta Edición, "Compilation of air pollutant Emission Factors", Volumen 1: “Stationary Point And Area Sources”, Capítulo 1 "External Combustion Sources", Sección 1.4 "Gas natural Combustion" Tablas 1.4-1 y 1.4-2, aplicable a equipos de combustión externa que operan con gas natural, con el fin de realizar una aproximación a la emisión de óxidos de nitrógeno que se pueden generar durante la operación del sistema.

Adicionalmente se efectúa el análisis de fuentes de emisión, nivel de actividad, condiciones ambientales y de proceso, materias primas e insumos, entre otros, que pueden tener una incidencia sobre la carga másica y concentración de material particulado generadas por la fuente fija objeto de estudio.

1.1. Objetivos

- Describir el tipo de proceso que se lleva a cabo, nivel de actividad de este, condiciones de operación, equipos empleados en la operación y en general características del proceso.

- Estimar carga másica y concentración de óxidos de nitrógeno (NOx) en la fuente fija de la Caldera Continental empleando Factores de Emisión establecidos en el documento AP 42 Compilation of Air Pollutant Emissión Factors (US EPA 1995) y Medición Directa de acuerdo a lo establecido en el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, adoptado por la Resolución 0760 de 2010 y modificada por la Resolución 2153 de 2010.

- Comparar los resultados obtenidos respecto al estándar máximo establecido en el artículo 7 tabla 4 de la Resolución 909 de 2008 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT (actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS)

.

2. Información necesaria para evaluar emisiones por factores de emisión y balance de masas

2.1. Identificación de fuentes de emisión

Previo a la evaluación de emisiones por factores de emisión y balance de masas de la fuente ubicada en las instalaciones del CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA)., y de acuerdo con lo establecido en el Protocolo para el Control y la Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, se presenta la georreferenciación de los sistemas y una descripción de las fuentes de emisión en una distancia de 0,8 km en todas las direcciones teniendo en cuenta las variables que afectan la emisión.

Tabla 2-1. Coordenadas geográficas de CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA).

Equipo	Coordenada Norte	Coordenada Oeste
Caldera Continental	11°10'49.46"	74°11'48.43"

Se toma como soporte Figura 2-1 Mapa de Localización.

- Construcción y demolición de edificaciones: CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA). se encuentra ubicada en km 6 Vía Gaira, Santa Marta – Magdalena, instalaciones cuya cimentación se encuentra finalizada y no evidencia actividad de demolición alguna.

  Las zonas circundantes son principalmente de tipo rural y residencial ubicadas en un radio de 0,8 km en todas las direcciones respecto a las fuentes de estudio, e igualmente no evidencia actividad de construcción y demolición.

- Manejo de materiales: Apilamiento, transferencia y/o beneficio de materiales: Dado la actividad que se lleva a cabo al interior de CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA) se presenta almacenamiento, transferencia y beneficio de materiales, sin embargo, estas se realizan de manera controlada reduciendo la generación excesiva de contaminantes al aire.

  En cuanto al exterior de CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA), debido a la naturaleza del sector (rural), se espera evidencia de apilamiento, transferencia y/o beneficio de gran cantidad de materias primas y productos, sin embargo, es importante aclarar que dichas actividades no se encuentran dentro del alcance de la compañía.

Figura 2-1 Mapa de localización



Fuente: Imagen Satélite tomada Google Earth. Consultada28 de noviembre de 2025.

- Superficie de vías pavimentadas: Las zonas internas de la compañía cuenta con zonas de tránsito vehicular y peatonal pavimentadas.

Como se observa en la Figura 2-2 el CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA), cuenta con dos únicas vías de acceso principales, Vía Santa Marta – Cerro Kenedy y Vía Alterna al Puerto, ambas pavimentadas y en buen estado, sin embargo, es importante aclarar que dichas actividades no se encuentran dentro del alcance de la compañía.

Figura 2-2 Vías de Acceso



Fuente: Imagen Satélite tomada Google Earth. Consultada 28 de noviembre de 2025.

- Superficie de vías no pavimentadas: Junto al sistema vial cercano al CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA), se localizan varías vías tránsito vehicular, peatonal y de parqueo no pavimentadas (veredas), sin embargo, es importante aclarar que dichas actividades no se encuentran dentro del alcance de la compañía.

- Erosión eólica en zonas destapadas: Como se observa en la Figura 2-1 las regiones cercanas al CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA), son destinadas a la agricultura por lo que algunas no se encuentran cubiertas con capa vegetal suficiente lo que puede promover la erosión eólica.

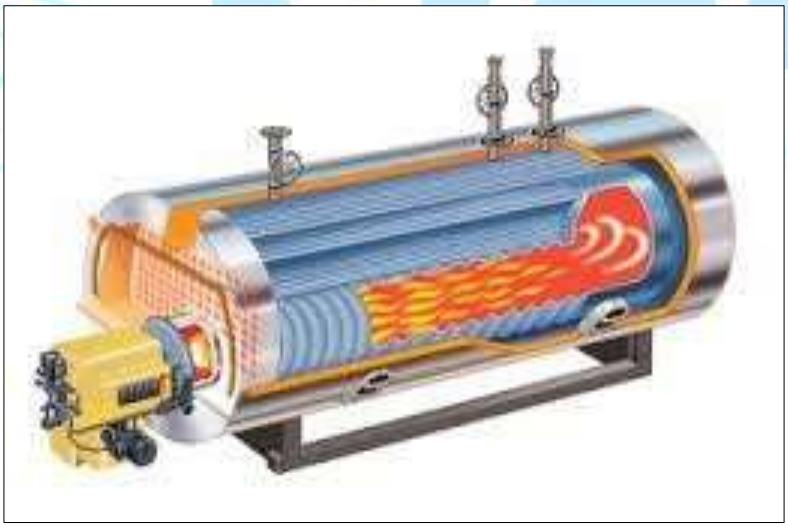
2.2. Nivel de actividad

Se presenta una descripción del nivel de actividad del proceso, que permita entrar en contexto en la medida del tamaño o nivel real del proceso o instalación, el cual se utiliza para afectar los factores de emisión.

El CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA) es un establecimiento de educación. En sus instalaciones se encuentra una Caldera Continental, para la generación de vapor (fluido de servicio).

La caldera es un recipiente metálico, cerrado, destinado a producir vapor o calentar agua, mediante la acción del calor a una temperatura superior a la del ambiente y presión mayor que la atmosférica.

Figura 2-3 Funcionamiento general de una caldera



A continuación, se describe las características generales de la caldera evaluada en el presente informe de emisiones atmosféricas:

Tabla 2-2. Especificaciones técnicas Caldera Continental

Parámetro	Valor
Identificación de la fuente	Caldera
Marca	Continental
Modelo	E62D50C-2G
Serie	CC 0727
Uso	Generación de vapor
Fecha suministro información	28 de noviembre de 2025
Tipo de combustible	Hidrocarburo mezcla de gases ligeros de origen natural
Fecha de fabricación	2002
Fecha de puesta en marcha	2007
Horas de operación promedio	8 horas x 5 días/semana
Capacidad	50 BHP
Diámetro de la chimenea	0,25 m
Altura de chimenea desde el piso	13,67 m
Configuración de la chimenea	Circular
Material de la chimenea	Acero

Fuente: CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA).

Según lo define el Protocolo para el Control y la Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, el nivel de actividad es la medida del tamaño o nivel real del proceso o instalación, el cual se utiliza para afectar el factor de emisión, que para el caso de la Caldera Continental corresponde a el consumo de combustible gaseoso promedio.

Tabla 2-3. Características de la Caldera Continental

Dispositivo	Proceso	Capacidad (BHP)	Consumo de combustible mes a mes promedio (m^3/h)
Caldera Continental	Generación de vapor	50	0,015

Fuente: CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA)

Sistemas de control: La fuente fija evaluada en el presente informe de emisiones atmosféricas, perteneciente a CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA) no cuenta con sistema de control asociado a su actividad.

2.3. Estimación de las emisiones

Para efectuar la estimación de las emisiones se empleó la información proporcionada por CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA), tal como la capacidad, horas de operación del sistema, configuración del proceso, consumo de combustible, materia prima ingresada al sistema, pérdidas permisibles, entre otros.

De acuerdo con el numeral 1.3.1.3. del Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas se realiza la descripción y justificación del factor de emisión de la US EPA AP 42 seleccionado y utilizado, su fuente, y los estándares de emisión que le aplican a la actividad.

- Selección de factores de emisión.

Para el caso de la Caldera Continental se emplean los factores de la US EPA AP 42, Quinta Edición, "Compilation of air pollutant Emission Factors", Volumen 1: "Stationary Point And Area Sources", Capítulo 1 "External Combustion Sources", Sección 1.4 "Gas natural Combustion" Tabla 1.4-1 y 1.4-2 aplicables a equipos de combustión externa que operan con gas natural con el fin de realizar una aproximación a las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) que se pueden generar en la operación.

Por lo anterior a continuación se presentan los factores de emisión seleccionados con los cuales se efectuará el cálculo de flujo másico de la Caldera Continental del CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA).

A

Equipos de combustión externa que operan con combustible gaseoso <100MMBtu/h	CONTAMINANTE	FACTOR (lb/ft^3)	RATING DEL FACTOR DE EMISION
	NO_x	0,000100	B

Fuente: US EPA, Compilation if Air Pollutant Emissions Factors (AP-42), fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emissions Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, Chapter 1 "External Combustion Sources", Section 1.4 "Gas natural Combustion" Table1.4-1 y 1.4-2

- Estándares de emisión aplicables – Resolución 909 de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Los estándares máximos de emisión de contaminantes para equipos de combustión externa existentes se establecen en el Artículo 7 Tabla 4 de la Resolución 909 de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Para dichos equipos se debe cumplir con un estándar de emisión admisible a condiciones de referencia (25°C y 760 mmHg) y un porcentaje de oxígeno de referencia del 11% para combustible gaseoso.

Tabla 2-5 Estándares de emisión admisibles de contaminantes para equipos de combustión externa existentes a condiciones de referencia (25 ºC y 760 mm Hg) con oxígeno de referencia del 11%.

Tipo de fuente	Tipo de combustible	Estándares de emisión NOx (mg/m^3)	Norma Resolución 909/2008 MAVDT
Equipo de combustión externa existente	Gaseoso	350	Tabla 4, Artículo 7

3. Desarrollo de factores de emisión

En el presente capítulo se desarrolla el numeral 1.3.2 del Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas que involucra el análisis de la información y recolección de datos del proceso, metodología empleada para determinar el cumplimiento de la normativa vigente, procedimiento empleado para estimar la carga másica y concentración de óxidos de nitrógeno (NOx) en la emisión de la Caldera Continental.

3.1. Recolección de datos y cálculo de incertidumbre

De acuerdo con el numeral 1.3.2.1. del Protocolo para el Control y la Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, la incertidumbre en la información de los procesos es causada por la inexactitud e imprecisión de la cuantificación de las variables del proceso.

3.1.1. Incertidumbre de los datos

En el proceso de desarrollo de factores de emisión se debe tener en cuenta el nivel de confianza de los datos, el cual asegurará la exactitud y precisión de los factores de emisión de un lugar determinado. Este nivel de confianza se basa en la documentación de soporte del análisis de información que se proporcione en relación con la fuente y la información referente a errores e incertidumbres asociados con las

comprobaciones de emisiones y la historia de datos del proceso.

Según lo anterior a continuación se presenta una tabla con el resumen de la incertidumbre o rating reportado por la US EPA AP 42 para los factores de emisión empleados en el presente informe y su descripción.

Tabla 3-1 Incertidumbre – rating de factores de emisión para calderas que operan con gas natural

Parámetro	Rating
NOx	B

Fuente: US EPA, Compilation if Air Pollutant Emissions Factors (AP-42), fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emissions Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, Chapter 1 "External Combustion Sources", Section 1.4 "Gas natural Combustion" Table 1.4-1 y 1.4-2

A = Excelente. El factor de emisión se desarrolla principalmente a partir de los datos tomados de muchas instalaciones elegidas al azar en la población de la industria. La población de la categoría fuente es suficientemente específica para minimizar la variabilidad.

B = Por encima del promedio. El factor de emisión se desarrolla principalmente a partir de un número moderado de instalaciones. Aunque no es evidente un sesgo específico, no está claro si las instalaciones probadas representan una muestra aleatoria de la industria. La población de la categoría fuente es suficientemente específica para minimizar la variabilidad. .

C = Promedio. El factor de emisión se desarrolla principalmente a partir de un número razonable de instalaciones. Aunque no es evidente un sesgo específico, no está claro si las instalaciones probadas representan una muestra aleatoria de la industria. La población de la categoría fuente es suficientemente específica para minimizar la variabilidad.

D = Por debajo del promedio. El factor de emisión se desarrolla principalmente a partir de los datos una pequeña cantidad de instalaciones, y puede haber motivos para sospechar que estas instalaciones no representan una muestra aleatoria de la industria. También puede haber evidencia de variabilidad dentro de la población fuente.

E = pobre El factor se desarrolla a partir de datos un número muy reducido de instalaciones, y puede haber motivos para sospechar que las instalaciones probadas no representan una muestra aleatoria de la industria. También puede haber evidencia de variabilidad dentro de la población de la categoría fuente.

Dado que el factor tiene un rating B (variabilidad será baja), en razón a que el factor de emisión fue desarrollado a partir de un número moderado de instalaciones, sin evidenciar un sesgo especifico y siendo la población suficientemente específica para minimizar la variabilidad.

3.1.2. Información para caracterizar la fuente

A continuación, se presenta la información general y algunas especificaciones técnicas del equipo evaluado en el presente informe, capacidad del equipo, fabricante de este, entre otros, que proporciona la información suficiente para la elaboración y desarrollo de los factores de emisión.

Tabla 3-2 Especificaciones generales y técnicas de la Caldera Continental

Característica	Unid	Valor
Descripción y nombre del proceso	-	Caldera
Fabricante	-	Continental
Modelo/Serie		E62D50C-2G / CC 0727
Capacidad nominal del equipo	BHP	50
Tipo de combustible	-	Hidrocarburo mezcla de gases ligeros de origen natural
Consumo de combustible	m^3/h	0,015
Materias primas utilizadas en el proceso	-	Agua Gas natural
Capacidad instalada de operación de la planta	-	NA
Capacidad de operación de la planta al momento de la evaluación	BHP	50
Presión de diseño	PSI	150
Sistema de control de emisiones	-	No tiene
Vida útil sistemas de control	-	NA

Fuente: CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA)

- **Frecuencia con la cual se realiza el mantenimiento preventivo de los equipos y los correspondientes sistemas de control.**

Mensualmente, se realiza mantenimiento preventivo y correctivo a la Caldera Continental, así como a sus conexiones, redes de suministro y chimenea.

- **Cambios que se hayan presentado en el proceso o en los sistemas de control durante la evaluación.**

A la fecha no se han presentado cambios en el proceso que lleva a cabo la Caldera Continental, perteneciente a CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA)

- **Contaminantes monitoreados y descripción de los métodos utilizados durante la evaluación.**

La metodología empleada para la evaluación de la emisión de óxidos de nitrógeno en los gases corresponde a factores de emisión, establecidos en el documento AP 42 Compilation of Air Pollutant Emisión Factors (US EPA 1995) el cual contiene los factores de emisión definidos en Estados Unidos para una gran cantidad de actividades; esto debido a que la capacidad de la Caldera Continental es inferior a 60 BHP.

Según el Protocolo para el Control y la Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, un factor de emisión es la relación entre la cantidad de contaminante emitido a la atmosfera y una actividad o del proceso, tales como el consumo de energía, consumo de materia prima, consumo de combustible, unidades de producción, entre otros. Por lo anterior se seleccionan los factores del documento US EPA AP 42, Quinta Edición, "Compilation of air pollutant Emission Factors", Volumen 1: “Stationary Point And Area Sources”, Capítulo 1 "External Combustion Sources", Sección 1.4 "Gas natural Combustion", aplicable a equipos de combustión externa que operan con gas natural, con el fin de realizar una aproximación a las emisiones de óxidos de nitrógeno que se pueden generar en la operación de CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA).

A continuación, se presenta al resumen de lo anteriormente mencionado.

Tabla 3-3. Métodos empleados para la determinación de emisiones

Contaminante	Método	Descripción
NOx	US EPA AP 42, Quinta Edición, "Compilation of air pollutant Emission Factors", Volumen 1: "Stationary Point And Area Sources", Capítulo 1 "External Combustion Sources", Sección 1.4 "Gas natural Combustion"	Determinación de las emisiones de óxidos de nitrógeno

- **Deficiencias y/o desviaciones en el procedimiento de evaluación**

El análisis de los datos se acoge a los procedimientos establecidos por la US-EPA y requeridos por la normatividad ambiental nacional vigente para cada uno de los contaminantes estudiados, por lo cual la incertidumbre de los resultados calculados está dentro de los límites aplicables a estos métodos.

- **Número y duración de las corridas de la evaluación**

El presente informe se presenta la evaluación de emisiones generados por la Caldera Continental en las instalaciones de CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA) en un único escenario (condiciones máximas de operación previstas en un horizonte de 1 año).

A continuación, se presenta el procedimiento y el desarrollo de los factores de emisión.

- Identificación de las operaciones unitarias, que originan cambios o transformaciones por medio de reacciones químicas

Se evidencia que, en la caldera ocurren transformaciones fisicoquímicas, en presencia de oxígeno y calor (combustión del gas natural), que genera emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_X) principalmente.

Adicionalmente, se presenta cambio de fase de líquido a gaseoso del agua que se encuentra al interior de la cámara.

- Flujo volumétrico, temperatura, presión, humedad, velocidad y oxígeno en la fuente.

Con el fin de dar exactitud al cálculo, se lleva a cabo una MEDICIÓN DIRECTA de la velocidad y oxigeno de gases de chimenea a condiciones estándar empleando un analizador instrumental TESTO, en la Caldera Continental perteneciente a CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA). Este estudio fue llevado a cabo por la CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S a una capacidad superior al 90% del promedio anual.

Tabla 3-4. Condiciones de chimenea MEDICION DIRECTA – Caldera Continental

Parámetro	Valor
Oxígeno en la fuente (%)	11,9
Velocidad del gas (m/s)	0,001
Caudal del gas estándar (m^3/h)	0,139

.

- Carga másica de material particulado generada en proceso.

La ecuación general para la aplicación de factores de emisión es:

$$E = F.E.* U$$

Donde

E: Emisión
FE: Factor de Emisión
U: Unidad de actividad del proceso

Con el fin de estimar la carga másica de óxidos de nitrógeno (NOx) aportados por la Caldera Continental, se emplea el factor de emisión descrito en el US EPA 42 Tablas 1.4-1 y 1.4-2 (100 lb MP/10^6 scf). Dado que este valor viene dado en unidades inglesas y que el consumo de combustible se encuentra dado en m^3/h, inicialmente se lleva a cabo la conversión a unidades:

$$F.E. = \frac{100\ lb\ NOx}{10^6\ scf} * \frac{35{,}3147\ scf}{1\ m^3} = \frac{0{,}00353\ lb\ NOx}{m^3}$$

Teniendo en cuenta que el nivel de actividad de la caldera promedio es de 0,015 m^3/h y sabiendo que la fuente opera bajo el peor escenario 5 días a la semana por 8 horas diarias, se calcula que la carga másica horaria aportada por la unidad es:

$$Consumo\ combustible = \frac{0{,}015\ m^3}{h}$$

$$Carga\ masica_{\ NOx,\ Caldera} = \frac{0{,}00353\ lb\ NOx}{m^3} * \frac{0{,}015\ m^3}{h} * \frac{1\ kg\ NOx}{2{,}2\ lb\ NOx} = \frac{0{,}000024\ kg\ NOx}{h}$$

- Determinación de la concentración de contaminante a condiciones estándar.

La concentración a condiciones estándar es calculada a partir de la siguiente relación:

$$pmr = C * Q_{\ std} \qquad C = \frac{Pmr}{Q_{std}}$$

Donde,

C = Concentración a condiciones de referencia
Pmr = Emisión o flujo másico de contaminante
Qstd = Caudal de Gases en condiciones estándar

A continuación, se describe la muestra de cálculo.

$$C_{std,NOx} = \frac{Pmr}{Q} * factor\ de\ conversion = \frac{\frac{0{,}000025\ kg\ NOx}{h}}{\frac{m3std}{0{,}139\ \frac{}{h}}} * \frac{1`000.000\ mg}{1\ kg}$$

$$C_{std,\ NOx} = \frac{173{,}225\ mg}{m^3{}_{std}}$$

- Determinación de la concentración de contaminante a condiciones referencia y corrección por oxígeno del 11%.

Con el fin de expresar la concentración a condiciones de referencia (25°C y 760 mmHg) y corrección de oxígeno del 11% como lo requiere la normatividad aplicable, se emplea la siguiente expresión matemática.

$$C_{cr,NOx} = C_{std,NOx} \quad \frac{Tstd}{Tref} \left[\frac{21 - \%O_2\, ref}{21 - \%O_2\, fuente} \right]$$

Donde,

$C_{cr,NOx}$	=	*Concentración a condiciones referencia*
Tref	=	*Temperatura de referencia (298 K)*
Tstd	=	*Temperatura de estándar (293 K)*
$\%O_2 ref$	=	*Oxígeno de referencia (11%)*
$\%O_2 fuente$	=	*Oxígeno registrado en la fuente*

$$C_{cr,NOx} = \frac{173{,}225\ mg}{m^3{}_{std}} * \frac{293\ K}{298\ \mathrm{k}} * \left[\frac{21 - 11}{21\text{-}11{,}8} \right] \quad \frac{190{,}547\ mg}{m^3}$$

- Determinación del cumplimiento normativo

La determinación del cumplimiento normativo y frecuencia de monitoreo se establece mediante el cálculo de las unidades de contaminación atmosférica (UCA), mediante el uso de la siguiente expresión:

$$UCA = \frac{E_X}{N_x}$$

Donde:

Ex: Concentración de la emisión del contaminante en mg/m³ a condiciones de referencia y la corrección de oxígeno de referencia que aplique.

Nx: Estándar de emisión admisible para el contaminante en mg/m³.

La frecuencia de monitoreo acorde al valor UCA se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 3-5 Frecuencia de monitoreo de acuerdo con las UCA

UCA	GRADO DE SIGNIFICANCIA	FRECUENCIA DE MONITOREO
≤ 0,25	Muy Bajo	3 años
> 0,25 Y ≤ 0,5	Bajo	2 años
> 0,5 Y ≤ 1,0	Medio	1 años
> 1,0 Y ≤ 2,0	Alto	6 meses
> 2,0	Muy Alto	3 meses

Fuente: Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, Versión 2.0 del MAVDT.

- Conclusiones

A continuación, se presenta un resumen de la carga o flujo másico y la concentración de óxidos de nitrógeno (NOx) en la chimenea de la Caldera Continental, obtenidos en la aplicación de factores de emisión, y su comparación con los estándares máximos de emisión establecidos en el Artículo 7, Tabla 4 de la Resolución 909 de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT.

Tabla 3-6 Resumen de resultados obtenidos en la Caldera Continental

Descripción	Unidades	Cref	Resolución 909/2008 MAVDT	Cumplimiento	Proporción respecto a la Norma
Caldera Continental					
Concentración de Óxidos de Nitrógeno	mg/m^3	190,547	350	Cumple	54,4%
Flujo másico	kg/h	0,000024	-	-	-

De las actividades de evaluación de la emisión de óxidos de nitrógeno realizadas en la Caldera Continental perteneciente al CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA)., se tienen las siguientes conclusiones:

- La concentración promedio de óxidos de nitrógeno (NOx) en la Caldera Continental sería de 190,547 mg/m^3 a condiciones de referencia de temperatura y presión de 25°C y 760 mmHg, y 11% de oxígeno.

- Los resultados obtenidos son inferiores al límite establecido (350 mg /m^3), por tanto, es conforme con los requisitos definidos en la Resolución 909 de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT.

- A modo de ejercicio teórico se determina la frecuencia de monitoreo de acuerdo a las unidades de contaminación atmosféricas (UCA) estipuladas por el Protocolo Para El Control Y Vigilancia De La Contaminación Atmosférica Generada Por Fuentes Fijas se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 3-7 Unidades de contaminación atmosférica de la Caldera Continental

FUENTE	CONTAMINANTE	UCA	GRADO DE SIGNIFICANCIA	FRECUENCIA DE MONITOREO
Caldera Continental	Óxidos de nitrógeno	0,544	Medio	1 año

3.2. Aspectos que pueden afectar la aplicación de factores de emisión

A continuación, se presenta la información requerida por el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas en el numeral 1.3.2.2.

3.2.1. Materias primas e insumos

El insumo que afecta directamente la emisión de NOx es la calidad del combustible, y en especial la presencia de nitrógeno que durante la transformación fisicoquímica del gas reacciona con oxígeno produciendo óxidos de nitrógeno.

A continuación, se describe las especificaciones técnicas y de seguridad del gas natural (estos valores son típicos, el valor real depende de la fuente de suministro y del procesamiento).

Tabla 3-8 Insumos utilizados en CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA).

Insumo	Parámetro		Valor	Unidad
Gas Natural	Numero de naciones unidas		UN 1971	-
	Rombo de seguridad (NFPA 704)			-
	Composición (máxima)	Metano	98,0	%
		Etano	12,5	%
		Propano	5,4	%
		i-Butano	1,5	%
		n-Butano	1,5	%
		i-Pentano	0,6	%
		n-Pentano	0,4	%
		Hexano +	0,4	%
		CO_2	Trazas – 5,5	%
		O_2	5,5	%
		N	Trazas	%
	Estado físico		Gaseoso	-
	Punto de ebullición (760 mmHg)		NA	-
	Presión de vapor (20°C)		NA	-
	Gravedad especifica (aire=1)		0,560 – 0,730	-
	Temperatura de autoignición		590 - 650	°C

Fuente: CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA).

3.2.2. Condiciones ambientales - meteorología

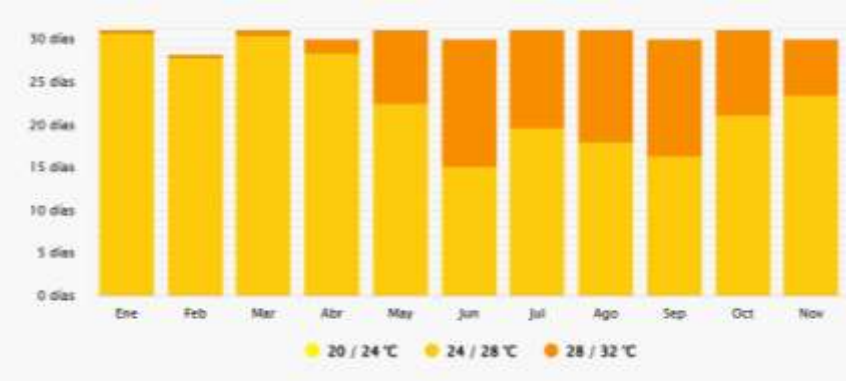
Según indica el Protocolo para el Control y la Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas en su numeral 1.3.2.2.5, las condiciones ambientales en el lugar donde se ubica la fuente fija puede tener efecto sobre las condiciones de la emisión del contaminante, razón por la cual debe ser analizada.

La información meteorológica que en esta sección corresponde a la reportada por el Atlas Climatológico del IDEAM, valores medios multianuales en el periodo de 1981 a 2010, para la ciudad de Santa Marta, Departamento del Magdalena (más cercana a la ubicación de la fuente fija).

- Temperatura.

Los datos obtenidos del Atlas Climatológico del IDEAM se tiene que la temperatura media mínima se presenta en el mes de enero (27,4 °C), mientras que la máxima es en los meses de mayo y junio (29,1 °C). El promedio anual para el periodo comprendido entre 1981 y 2011 es de 28,3°C.

Figura 3-1. Valores medios multianual de temperatura



Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Prom
27,4	27,9	28,4	28,9	29,1	29,1	28,8	28,6	28,3	27,9	27,8	28,4

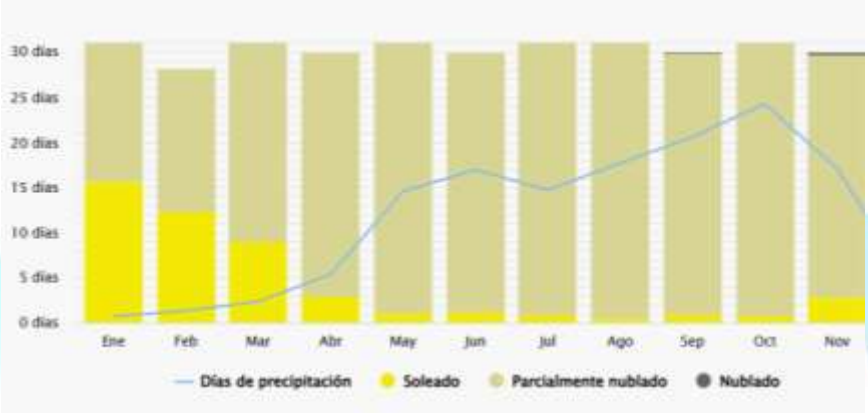
Fuente: Meteobluea

Dado que la operación de la caldera se lleva a cabo en un lugar cerrado la temperatura externa no tiene efecto directo sobre la generación de emisiones. Como se evidencia en la figura anterior la variación de temperatura ambiente (externa) es de aproximadamente 10°C, que puede asociarse a la humedad ambiente teniendo efecto sobre la concentración y dispersión de contaminantes en el área de influencia de la fuente fija estudiada.

- Humedad relativa

Los datos obtenidos del Atlas Climatológico del IDEAM se tiene que humedad relativa media mínima se presenta en los meses de febrero y marzo (72 %), mientras que la máxima es en el mes de octubre (80%). El promedio anual para el periodo comprendido entre 1981 y 2010 es de 76%.

Figura 3-2. Valores medios multianual de humedad relativa



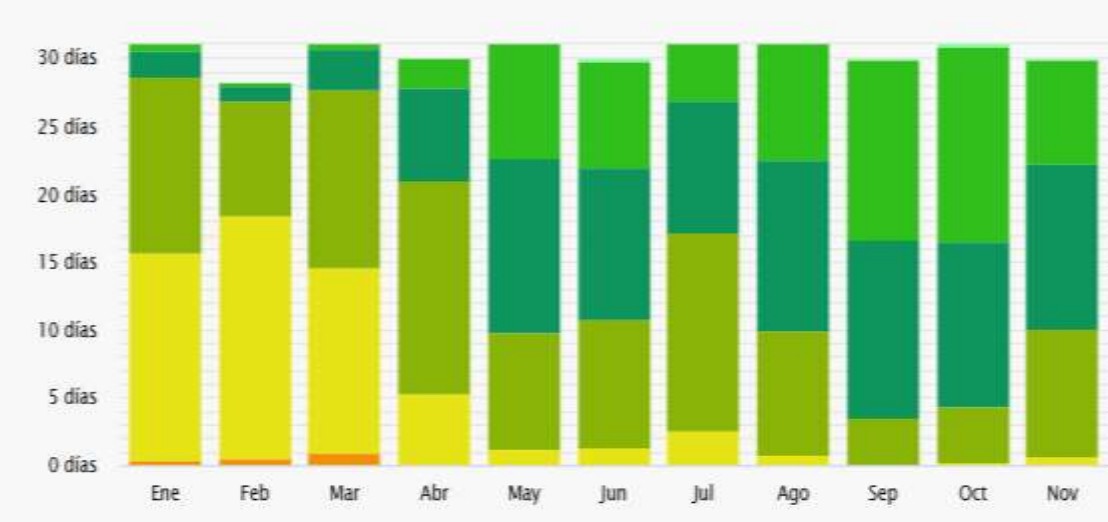
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Prom
74	72	72	74	76	76	77	78	79	80	79	78

Fuente: Meteoblue

Como se evidencia en la figura anterior la humedad relativa es baja en el primer trimestre del año, y en los meses restantes incrementa logrando sus valores máximos durante los meses de septiembre, octubre y noviembre, en los cuales se puede favorecer la formación de contaminantes secundarios.

- Velocidad del viento.

La velocidad del viento promedio durante el periodo analizado fue de 2,5 m/s, con un valor promedio mensual mínimo de 2,25 m/s en el mes de noviembre y un máximo de 3,6 m/s correspondiente a los meses de febrero y marzo.



Fuente: meteoblue

Teniendo en cuenta que la fuente generadora de la emisión estudiada en el presente documento se encuentra localizada al interior de la edificación, la velocidad del viento exterior no tendrá un efecto directo sobre la misma, sin embargo, puede alterar la concentración y dispersión de contaminantes en el área de influencia de la fuente fija estudiada.

- Dirección del viento y rosa de vientos

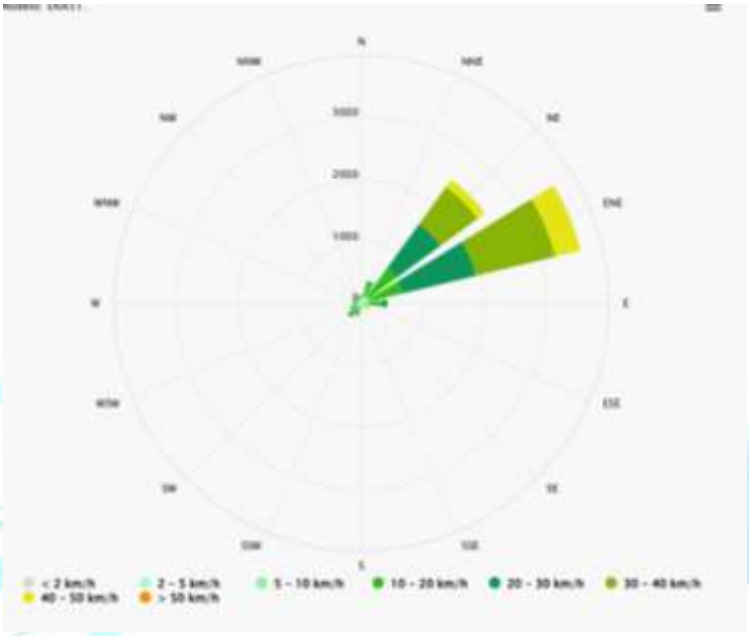
La rosa de vientos se obtuvo del Atlas de Viento de Colombia del IDEAM, para un comportamiento multianual donde fue evaluado el periodo de 1981 a 2010, cumpliendo así con un requerimiento de meteorología horaria de mínimo de 1 año, para determinar la dirección y velocidad del viento.

Figura 3-3. Valores medios multianual de velocidad del viento

Como se muestra en la figura, las direcciones predominantes del viento se encuentran hacia el sur con una frecuencia de dirección del 22% aproximadamente, superando a velocidades 5,5 m/s; una segunda notable predominancia del viento proveniente del NE (> 5,5 m/s) y una tercera hacia el Norte (> 5,5 m/s); regiones donde se podrá visualizar el arrastre de contaminantes.

Figura 3-4. Rosa de Vientos

La precipitación de la zona presenta un comportamiento de temporada seca y húmeda, donde en la gráfica que se muestra a continuación se evidencia dos temporadas húmedas: entre mayo y noviembre sobresaliendo un máximo de 100 mm en octubre; la temporada seca se denota en los meses de enero a abril y diciembre con un mínimo de 5 mm en febrero.

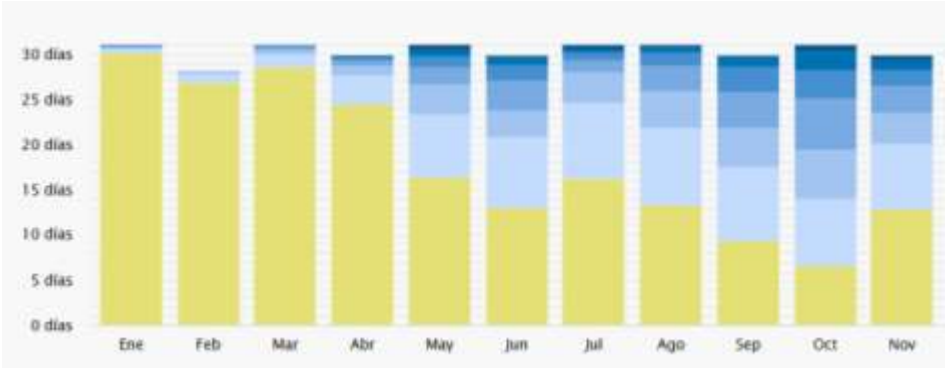


Fuente: Atlas de Viento meteoblue

Teniendo en cuenta que la fuente estudiada en el presente documento se encuentra localizada al interior de la edificación, la rosa de vientos no tendrá un efecto directo sobre la generación de material particulado, sin embargo, puede alterar la concentración y dispersión de contaminantes en el área de influencia de la fuente fija estudiada.

- Precipitación.

Figura 3-5. Valores de precipitación.



Fuente: Meteoblue

Como se evidencia en la figura anterior la precipitación es baja en el primer trimestre del año, y en los meses restantes incrementa logrando sus valores máximos durante los meses de mayo a noviembre.

4. Uso simultáneo de procedimientos de medición

De acuerdo con el numeral 1.4 del Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, con el fin de dar exactitud a los cálculos por factores de emisión, se lleva a cabo MEDICIÓN DIRECTA de los parámetros de velocidad y oxígeno en gases de chimenea, en la Caldera Continental perteneciente al CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - Este estudio fue llevado a cabo por la CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S el día 28 de noviembre de 2025 a una capacidad superior al 90% del promedio.

Para esta actividad se emplea un Analizador Instrumental marca TESTO, el cual cuenta con sensores electroquímicos, sonda en acero inoxidable, medidor de gas y caja analizadora.

Para el mantenimiento adecuado del equipo empleado en el muestreo, se adopta el PR-GT04 Procedimiento para el mantenimiento y la verificación de equipos que hace parte del sistema de gestión integral de la empresa.

El instructivo se desarrolla de acuerdo con los requerimientos de los métodos de la EPA, conforme a los procedimientos descritos en “Manual of Analytical Methods for the Analysis of Pesticides in Human and Environmental Samples”.

4.1. Determinación de concentración de oxígeno y velocidad

Método aplicable para la concentración de oxígeno y dióxido de carbono en emisiones de fuentes fijas (procedimiento del analizador instrumental) es el siguiente:

a) Se recomienda realizar la verificación del equipo antes de que este sea transportado a la fuente de monitoreo.

b) En el lugar de verificación conecte el Analizador de gases de combustión portátil y enciéndalo.

c) Permita que el equipo haga el auto cero, el oxígeno de referencia es de 21%.

d) Si se presenta algún error durante este, remítase al manual del usuario que se encuentra en la carpeta del equipo.

e) Realice la verificación de calibración del equipo para cada contaminante a medir con el patrón de calibración certificado de baja.

f) Registre los datos del certificado del patrón y de la lectura obtenida en el análisis en los formatos de campo, verifique la que diferencia entre la lectura registrada y el gas contenido en el patrón de calibración (la diferencia debe ser +/- 0.5%)

g)Apague el equipo y enciéndalo nuevamente y verifique el auto cero.

h) Realice la verificación de calibración del equipo para cada contaminante a medir con el patrón de calibración certificado de media.

.

i) Registre los datos del certificado del patrón y de la lectura obtenida en el análisis en los formatos de campo, verifique la que diferencia entre la lectura registrada y el gas contenido en el patrón de calibración (la diferencia debe ser +/- 0.5%)

j) Apague el equipo y enciéndalo nuevamente y verifique el auto cero.

k)Realice la verificación de calibración del equipo para cada contaminante a medir con el patrón de calibración certificado de alta.

l) Registre los datos del certificado del patrón y de la lectura obtenida en el análisis en los formatos de campo, verifique la que diferencia entre la lectura registrada y el gas contenido en el patrón de calibración (la diferencia debe ser +/- 0.5%)

m) Apague el equipo y enciéndalo nuevamente y verifique el auto cero.

n) Registre los datos de O2 con aire ambiente (21%) y verifique la que diferencia entre la lectura registrada y el oxígeno ambiente sea +/- del 5%

o) Prepare el equipo para ser transportado.

p) Cuando el equipo se encuentre en campo, enciéndalo y realice el auto cero.

q) Programe el analizador con las condiciones de la fuente.

r) Realice 2 mediciones las cuales serán desechadas (tenga en cuenta el tiempo de respuesta del equipo)

s) Luego, realice una medida por punto muestreado y halle el promedio de todas las lecturas para cada niple (el promedio de la concentración obtenida será la que se registre en los formatos)

t) Realice el paso r y s en cada corrida

u) Una vez finalizadas las mediciones, guarde el equipo.

v) Cuando el equipo se encuentre en la oficina, realice una verificación de control de calidad con el gas de media.

4.2. Auditoría de la medición y acciones correctivas

Siguiendo con los lineamientos establecidos por la norma ISO/IEC 17025:2005, durante la actividad de monitoreo se contempla el formato de Gestión de Hallazgos y Acciones perteneciente al Proceso la gestión de calidad de CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBEINTALES S.A.S, en el cual se registran todos los hallazgos surgidos durante la ejecución del muestreo, las correcciones llevadas a cabo de acuerdo con los criterios técnicos del ingeniero de Proyectos de CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBEINTALES S.A.S. Posteriormente se realiza la retroalimentación

4.3. Documentación

CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBEINTALES S.A.S, cuenta con procedimientos para el control de respectivamente), donde se asegura que la documentación utilizada durante la ejecución de las actividades es vigente y contiene la información necesaria para reportar resultados veraces y trazables.

Durante la ejecución de los servicios se utilizan formatos que soportan cada una de las actividades realizadas, estos documentos se listan en la siguiente tabla.

Tabla 4-1 Lista de documentos para la consignación de datos en la ejecución del muestreo

Documento	Código
Plan de muestreo	PR-GT01-FT-A1-V2.0
Lista de chequeo de equipos	PR-GT01-FT-A4-V2.0
Datos de campo en fuentes fijas	PR-GT01-FT-A6-V7.0

5. Cálculo de altura

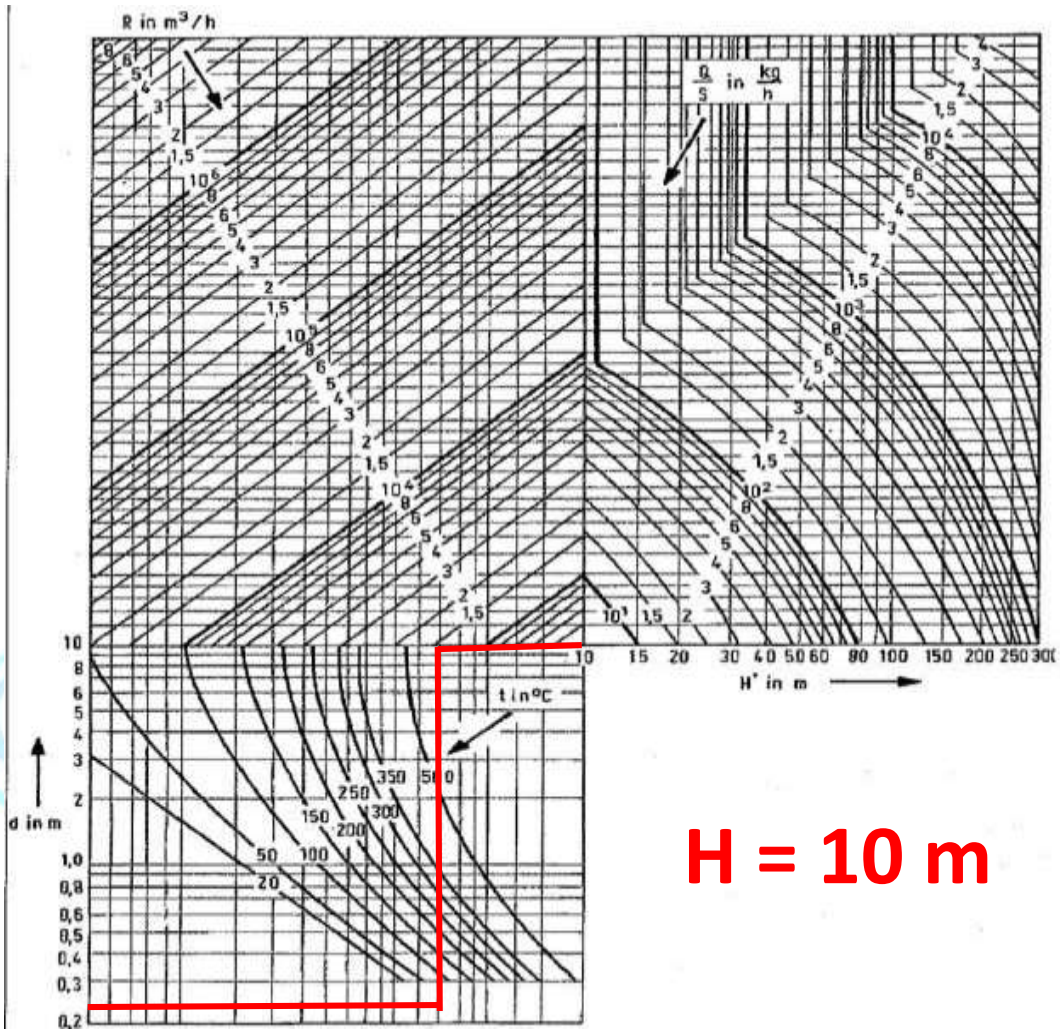
Con el fin de dar cumplimiento a lo requerido en el Artículo 70 de la Resolución 909 de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), se presentan los datos y cálculos para la determinación de la altura de la chimenea mediante Nomograma de Ermittlung de Schornsteinhöhe, el cual según el artículo primero de la Resolución 1632 del 21 de Septiembre de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (que adiciona el numeral 4.5 al capítulo 4 del Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, es considerada buena práctica de ingeniería (BPI). .

5.1. caldera continental

Tabla 5-1. Cálculo de altura para la Caldera Continental

PARÁMETRO		UNID	NOx
Diámetro	D	m	0,25
Temperatura	Ts	°C	127
Flujo volumétrico	R	m^3/h	0,139
Flujo másico	Q	Kg/h	0,00002
Factor S	S		0,08
Q/S	Q/S		0,00025
Altura de la Chimenea	H´	m	10

Figura 5-1 Nomograma para el cálculo de altura de la Caldera Continental



Dado que no existen obstáculos (estructuras cercanas o terrenos con alturas superiores a la altura del ducto) dentro de la región de influencia de la fuente fija de emisión (150 metros en todas las direcciones), la altura del ducto o chimenea obtenida a partir de la figura anterior no debe ser corregida.

6. Responsable de la evaluación

Las actividades de estimación fueron desarrolladas por CONSULTORÍA Y SERVICIO AMBIENTALES S.A.S., empresa con experiencia en la evaluación de emisión de contaminantes, dentro de la que se encuentra la fuente objeto del presente estudio, y cuyos resultados fueron expresados en el informe 279. La información general de CONSULTORÍA Y SERVICIO AMBIENTALES S.A.S, se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 6-1 Información general de la empresa responsable de realizar la evaluación de emisiones

Nombre	CONSULTORÍA Y SERVICIO AMBIENTALES S.A.S.
Dirección	Carrera 65 No 5ª-45
Ciudad	Bogotá
Teléfono	4160482
Página web	cianltda.com
Acreditación IDEAM	Resolución 0602del 10 de mayo del 2023

7. Conclusiones

De las actividades de evaluación de emisiones atmosféricas realizadas en la unidad perteneciente a CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA - REGIONAL MAGDALENA (SENA), se tienen las siguientes conclusiones:

Caldera Continental

- La concentración promedio de óxidos de nitrógeno sería de 190,547 mg/m^3 a condiciones de referencia de temperatura y presión de 25°C y 760 mmHg, con oxígeno de corrección del 11%. Los resultados obtenidos son inferiores al límite establecido (350 mg /m^3), por tanto, es conforme con los requisitos definidos en la Resolución 909 de 2008 de MAVDT.

- La altura de la chimenea cumple con la mínima requerida calculada mediante nomograma debe tener 10 metros y en la actualidad tiene 13,67 metros. De acuerdo con esto la altura de la chimenea de la Caldera Continental CUMPLE con la norma.

8. Bibliografía

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones. Bogotá: El ministerio; 2008.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 0760 del 20 de abril de 2010, por la cual se adopta el Protocolo Para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas. Bogotá: El ministerio; 2010.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Protocolo Para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas. Versión 2.0. Bogotá: El ministerio; 2010.
- US EPA Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. AP 42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volumen 1: Stationary Point And Area Sources. Chapter 1 "External Combustion Sources", Section 1.4 "Gas natural Combustion" Suplement D, Julio 1998.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Resolución 1632 del 21 de septiembre de 2012, que adiciona el numeral 4.5 al capítulo 4 del Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas. Bogotá: El ministerio; 2012.

Anexos

CENTRO ACUICOLA Y AGROINDUSTRIAL DE AIRA REGIONAL MAGDALENA

BALANCE DE MASAS Y FACTORES DE EMISIÓN

INFORMACIÓN EMPRESA	
RAZÓN SOCIAL	Centro Acuícola y Agroindustrial de Gaira
NIT	899.999.034-1
CONTACTO	BICHARA ZABLEH HASBUM
Correo	bzableh@sena.edu.co
TELEFONO	3012463654
DIRECCIÓN	Km 6 vía Gaira
CIUDAD	Santa Marta, Magdalena

NORMA (RES 909/2008, ART 7, TABLA 4, COMBUSTIBLE GASEOSO)	
NOx (mg/m^3)	350

DATOS GENERALES DE LA FUENTE	
EQUIPO	Caldera
IDENTIFICACIÓN	Caldera Continental
COORDENADA NORTE	N: 11°10'49.46"
COORDENADA OESTE	W: 74°11'48.43"
ESTADO ACTUAL	Funcionamiento
COMBUSTIBLE	Hidrocarburo mezcla de gases ligeros de origen natural
POTENCIA DE OPERACIÓN (BHP)	50
POTENCIA DE OPERACIÓN (MMBtu/h)	1,67
ALTURA DE DESCARGA (m)	13,67
DIÁMETRO DEL DUCTO (m)	0,25
HORAS DE OPERACIÓN AL AÑO	1.920
CONSUMO DE COMBUSTIBLE GAS (m^3/h)	0,015

FLUJO VOLUMETRICO GASES DE COMBUSTIÓN	
VELOCIDAD PROMEDIO POR DUCTO (m/s)	0,001
NÚMERO DE DUCTOS DE DESCARGA	1,000
FLUJO VOLUMÉTRICO POR DUCTO (m^{3}std/h)	0,139
FLUJO VOLUMÉTRICO TOTAL (m^{3}std/h)	0,139

CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTE CRITERIO Y CUMPLIMIENTO NORMATIVO	
OXIDOS DE NITRÓGENO (kg NO_x/h)	2,E-05
CONCENTRACIÓN ÓXIDOS DE NITRÓGENO ESTANDAR (mg NO_x/m ^{3} std)	173,224
OXÍGENO EN LA FUENTE (%O_2)	11,9
CONCENTRACIÓN ÓXIDOS DE NITRÓGENO A CONDICIONES DE REFERENCIA Y CORRECCIÓN DE OXÍGENO (mg NO /m^{3}std ref)	190,547
OXÍGENO DE REFERENCIA (%O_2)	11,0
UCA- ÓXIDOS DE NITRÓGENO NO_x	0,544

FACTORES DE EMISIÓN EMPLEADOS			
Equipos de combustión externa que operan con combustible gaseoso <100MMBtu/h	CONTAMINANTE	FACTOR (lb/ft^3)	RATING DEL FACTOR DE EMISION
	NO_x	0,000100	B
	CO	0,000084	B
	MP	0,000008	D

FINAL DEL DOCUMENTO

ACREDITACION

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

LA SUBDIRECTORA DE ESTUDIOS AMBIENTALES DEL INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM-

En ejercicio de sus facultades legales y en especial las conferidas por el Decreto 291 de 2004, artículo 5, y el artículo 2.2.8.9.1.5 del Decreto 1076 de 2015, el Decreto 0044 del 13 de enero de 2023, y las resoluciones No.0268 2015, No.0104 de 2022 y No.510 de 2023 del IDEAM

y

C O N S I D E R A N D O:

Que mediante escrito radicado ORFEO 3.9 No.20209910080452 del 29 de diciembre de 2020, la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES – CIAN LTDA** solicitó al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, la visita para la renovación de la acreditación y extensión del alcance.

Que mediante Auto No.0010 del 24 de febrero de 2021, incluido en el radicado ORFEO 3.9 No.20216010000731 del 9 de febrero de 2021, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, dispuso el inicio del trámite de renovación de la acreditación y extensión del alcance, de la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES – CIAN LTDA,** identificada con NIT 830.502.614-8 con domicilio en la Carrera 65 No. 5A - 45 en la ciudad de Bogotá D.C. bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 *"Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración"* versión 2017.

Que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, mediante oficio con radicado ORFEO 3.9 No.20216010005711 del 30 de marzo de 2021, envió a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES – CIAN LTDA,** la cotización y orden de consignación, correspondientes a la visita de renovación de la acreditación y extensión del alcance.

Que mediante escrito con radicado ORFEO 3.9 No.20219910028502 del 20 de mayo de 2021, la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES – CIAN LTDA,** envió al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, el soporte del pago correspondiente a la visita de renovación de la acreditación y extensión del alcance.

Que mediante comunicación radicado ORFEO 3.9 No.20219910032022 del 08 de junio de 2021 la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES – CIAN LTDA** informó al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, el cambio de razón social A **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** y mediante Resolución No.0627 del 29 de junio de 2021, el IDEAM autorizó el cambio de razón social, modificó y extendió el alcance de la acreditación a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.**

Que mediante radicado ORFEO 3.9 No.20216010021891 del 29 de septiembre de 2021, el IDEAM envió la programación de la evaluación remota con fiens de la renovación de la acreditación y extensión del alcance del OEC **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** a lo cual dicha organización respondió con solicitud de reprogramación debido a casos se COVID.

Que mediante oficio con radicado ORFEO 3.9 No.20226010064361 del 13 de mayo de 2022, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM confirmó a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS**

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

AMBIENTALES CIAN S.A.S. las fechas para realizar la visita de renovación de la acreditación y extensión del alcance.

Que mediante correo electrónico radicado ORFEO 3.9 No.20226010079301 del 10 de junio de 2022, el IDEAM, envió a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** el plan de evaluación y el cronograma correspondientes a la visita de renovación de la acreditación y extensión del alcance.

Que mediante correo electrónico con fecha 14 de junio de 2022 e incluido en el radicado ORFEO 3.9 No.20226010079301, la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** solicitó al IDEAM, el retiro del alcance de las siguientes variables:

VARIABLES DE EXTENSIÓN

Matriz Agua – Componente Continental

1. ***Coliformes Termotolerantes (leídos anteriormente como coliformes fecales):*** *Sustrato Enzimático Multicelda, SM 9223B. Modificado.*
2. ***Sólidos Suspendidos Volátiles:*** *Sólidos totales, fijos y volátiles en muestras sólidas y semisólidas SM 2540 G.*
3. ***Sólidos Totales Volátiles:*** *Sólidos totales, fijos y volátiles en muestras sólidas y semisólidas SM 2540 G.*
4. ***Metales Totales [Arsénico]:*** *Digestión Ácido Nítrico, Generación de Hidruros, SM 3030 E, SM 3114 C.*
5. ***Metales totales [Mercurio]:*** *Espectrofotometría de Absorción Atómica Vapor Frío, SM 3112 B.*
6. ***Metales Totales [Selenio]:*** *Digestión Ácido Nítrico, Espectrofotometría de Absorción Atómica – Generación manual de Hidruros, SM 3030 E, SM 3114 B.*
7. ***Metales Totales [Estaño]:*** *Digestión Ácido Nítrico - Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama directa óxido nitroso - acetileno, SM 3030 E, SM 3111 D.*
8. ***Pesticidas Organoclorados [Aldrin, Dieldrin, Heptacloro, Endrin]:*** *US EPA 3510. Plaguicidas Organoclorados por cromatografía de gases US EPA 8181 B.*
9. ***Pesticidas Organoclorados [Diclorvos, Malation, Etion]:*** *US EPA 3510. Compuestos Organofosforados por cromatografía de gases US EPA 8141 B.*
10. ***Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) [Naftaleno, Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo (a) antraceno, Benzo (a) pireno, Benzo (b) fluoranteno, Dibenzo (a,h) antraceno]:*** *US EPA 3510. Hidrocarburos aromáticos polinucleares US EPA 8100.*
11. ***Demanda Bioquímica de Oxígeno – DBO_5:*** *Incubación a 5 días – Electrodo de Luminiscencia, SM 5210 B, Electrodo de membrana SM 4500-O G.*
12. ***Bromuro:*** *Método colorimétrico de rojo fenol SM 4500 Br-B.*
13. ***Cianuro Total:*** *Método Trimétrico, SM 4500 CN- D.*

Matriz Agua - Componente Marino

1. ***Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) [Naftaleno, Antraceno, Benzo (a) pireno, Dibenzo (a,h) antraceno]:*** *Embudo Separatorio Extracción Líquido-Líquido US EPA 3510 C. Hidrocarburos aromáticos polinucleares US EPA 8100.*

Matriz Suelo

1. ***Coliformes Totales:*** *Sustrato Enzimático Multicelda, SM 9223B Modificado.*
2. ***Escherichia coli:*** *Sustrato Enzimático Multicelda, SM 9223B Modificado.*

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

3. ***Metales [Selenio]:*** *Digestión Ácido Nítrico-Peróxido, EPA 3050 B, Rev. 2, diciembre 1996 / Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.*

Matriz Aire – Calidad de Aire

1. ***Análisis de Laboratorio para la Determinación de Tolueno:*** *Calidad del aire ambiente. Método normalizado de medida de las concentraciones de benceno. Parte 2: Muestreo por aspiración seguido de desorción por disolvente y cromatografía de gases. UNE-EN 14662-2:2006*
2. ***Análisis de Laboratorio para la Determinación de Benceno:*** *Calidad del aire ambiente. Método normalizado de medida de las concentraciones de benceno. Parte 2: Muestreo por aspiración seguido de desorción por disolvente y cromatografía de gases. UNE-EN 14662-2:2006.*

Matriz Aire – Fuentes Fijas

1. ***Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Plomo Inorgánico desde Fuentes Estacionarias:*** *U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-5. Método 12.*

Que mediante correo electrónico con fecha 14 de junio de 2022 e incluido en el radicado ORFEO 3.9 No.20226010079301, la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** solicitó al IDEAM, la inclusión al alcance de las siguientes variables:

VARIABLES DE EXTENSIÓN

Matriz Agua – Componente Continental

1. ***Fluoruros:*** *Electrometría, SM 4500 F -B, C.*
2. ***Fósforo reactivo total:*** *Espectrofotometría, SM 4500 P, E.*
3. ***Metales Disueltos: [Cobre, Plata, Plomo, Zinc, Níquel, Potasio]:*** *Filtración - Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama directa Aire – Acetileno, SM 3030 B, SM 3111 B.*

Matriz Suelo

1. ***Granulometría:*** *Método estándar para análisis de agregados finos y gruesos por medio de tamiz. ASTM C136/ C136 M-19.*
2. ***Metales: [Cobalto, Cobre, Manganeso, Potasio]*** *Digestión Ácido Nítrico-Peróxido, EPA 3050 B, Rev. 2, diciembre 1996 / Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA SW 846 7000 B, Rev.2, febrero 2007.*
3. ***Saturación de Aluminio:*** *Cálculo, Kellog Soil Survey Laboratory Methods Manual. 2014. Pag 264.*
4. ***Fósforo Disponible:*** *Espectrofotometría. Métodos analíticos de laboratorio de suelos, Colombia, IGAC. Sexta edición. 2006.*
5. ***Densidad Aparente:*** *Gravimetría. Cilindros. Métodos analíticos de laboratorio de suelos, Colombia, IGAC. Sexta edición. 2006.*
6. ***Profundidad Efectiva (in situ):*** *Manual: Metodologías de campo para determinar profundidad, densidad aparente, materia orgánica, infiltración de agua, textura y pH en el suelo. Nicaragua, 2017.*
7. ***Infiltración (in situ):*** *Métodos analíticos de laboratorio de suelos, Colombia, IGAC. Sexta edición. 2006.*
8. ***Temperatura (in situ):*** *Electrometría, Methods of Soil analysis, Physical and Mineralogical Black part 1. 1965.*
9. ***Potencial Redox:*** *Electrometría, Standard Test Method for Measurement of Oxidation-Reduction Potential (ORP) of Soil. ASTM G200-20.*

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

Matriz Lodo

1. ***Metales: [Aluminio, Bario, Hierro, Plomo, Zinc]*** *Digestión Ácida de Sedimentos, Lodos y Suelos, EPA 3050 B, Revisión 2, diciembre 1996 – Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.*

Matriz Sedimento - Componente Continental

1. ***Metales [Aluminio, Cobalto, Cobre]:*** *Digestión Ácida de Sedimentos, Lodos y Suelos, EPA 3050 B, Revisión 2, diciembre 1996 – Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.*
2. ***pH:*** *Electrometría, Calidad del Suelo. Determinación del pH. Norma técnica Colombiana NTC 5264:2018 Modificado.*
3. ***Humedad:*** *Gravimetría**,** Métodos de prueba estándar para la determinación de laboratorio del contenido de agua (humedad) del suelo y roca por masa. ASTM D2216-19 modificado.*
4. ***Carbono Orgánico:*** *Volumetría, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS 07 Materia Orgánica - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.*
5. ***Materia Orgánica:*** *Volumetría, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS 07 Materia Orgánica - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.*

Matriz Aire – Calidad de Aire

1. ***Toma de muestra para Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles COV´s (Incluidos Hidrocarburos) [Tolueno, Benceno]:*** *Compendio de métodos para la Determinación de Compuestos Orgánicos Tóxicos en Aire Ambiente. Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles en aire ambiente mediante muestreo Activo en Tubos Absorbentes US-EPA, Método TO-17 Segunda Edición.*

Que el IDEAM llevó a cabo la visita de renovación de la acreditación y extensión del alcance de la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.**, entre los días 21 de junio al 01 de julio de 2022, tal y como se advierte en los registros que obran en el expediente ORFEO 3.9 No.20216010010040005E perteneciente a la Subdirección de Estudios Ambientales.

Que mediante comunicación radicado ORFEO 3.9 No.20229910122012 del 7 de julio de 2022, la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** solicitó al IDEAM el retiro de las siguientes variables del alcance de la visita de renovación de la acreditación y extensión del alcance:

VARIABLE DE RENOVACIÓN

Matriz Aire – Calidad de Aire

1. ***Análisis de Laboratorio para la Determinación de Sulfuro de Hidrógeno H_2S:*** *Método No. 701. Determinación del contenido de Sulfuro de Hidrógeno en la atmósfera, Methods of Air Sampling and Analysis, 3rd edition. 1988.*

VARIABLE DE EXTENSIÓN

Matriz Agua - Componente Continental

1. ***Cianuro Total:*** *Método Colorimétrico, SM 4500 CN- E.*

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

Que mediante comunicación radicado ORFEO 3.9 No.20229910122012 del 7 de julio de 2022, la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** solicitó al IDEAM, la inclusión de las siguientes variables durante la ejecución de la visita de renovación de la acreditación y extensión del alcance:

VARIABLES DE EXTENSIÓN

Matriz Suelo

1. ***Calcio Intercambiable:*** *Espectroscopía de absorción atómica. Calidad de Suelo. Determinación de las Bases Cambiables: Método del Acetato de Amonio 1M, pH 7,0. Norma técnica Colombiana NTC 5349:2016.*
2. ***Magnesio Intercambiable:*** *Espectroscopía de absorción atómica. Calidad de Suelo. Determinación de las Bases Cambiables: Método del Acetato de Amonio 1M, pH 7,0. Norma técnica Colombiana NTC 5349:2016.*
3. ***Sodio Intercambiable:*** *Espectroscopía de absorción atómica. Calidad de Suelo. Determinación de las Bases Cambiables: Método del Acetato de Amonio 1M, pH 7,0. Norma técnica Colombiana NTC 5349:2016.*
4. ***Grasas y Aceites****: Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. / Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.*
5. ***Hidrocarburos:*** *Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. / Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.*

Matriz Lodo

1. ***Grasas y Aceites:*** *Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. / Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.*
2. ***Hidrocarburos:*** *Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. / Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.*
3. ***Metales: [Cadmio, Cobalto, Cobre]*** *Digestión Ácida de Sedimentos, Lodos y Suelos, EPA 3050 B, Revisión 2, diciembre 1996 – Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.*

Matriz Sedimento - Componente Continental

1. ***Grasas y Aceites:*** *Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. / Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.*
2. ***Hidrocarburos:*** *Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. / Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.*

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

Que mediante oficio radicado ORFEO 3.9 No.20226010092171 del 14 de julio de 2022, el IDEAM envió a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** el informe de evaluación *In Situ* correspondiente a la visita de renovación de la acreditación y extensión del alcance.

Que mediante correo electrónico radicado ORFEO 3.9 No.20229910134072 del 28 de julio de 2022, la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** allegó al IDEAM, el plan de acciones correctivas correspondiente a la visita de renovación de la acreditación y extensión del alcance.

Que mediante correo electrónico incluido en el radicado ORFEO 3.9 No 20226010107521 del 10 de agosto de 2022, el IDEAM envió a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** el plan de acciones correctivas correspondiente a la visita de renovación de la acreditación y extensión del alcance, con los respectivos comentarios del equipo evaluador.

Que mediante radicado provisional No.495 del 01 de noviembre de 2022, la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** remitió al IDEAM el plan de participación de ensayos de aptitud y adjuntó los soportes de los resultados correspondientes, el cual se incluyó en el radicado ORFEO 3.9 No. 20226010177883.

Que mediante comunicación radicado provisional No.787 del 04 de noviembre de 2022, la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** allegó al IDEAM, las evidencias correspondientes para el cierre de los hallazgos detectados durante la vista de renovación de la acreditación y extensión del alcance.

Que el 01 de marzo de 2023, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM envió el informe de revisión de acciones correctivas correspondiente al trámite de renovación de la acreditación y extensión del alcance de la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** mediante radicado ORFEO 6.1 No.20236010008151.

Que el informe de revisión de acciones correctivas con radicado ORFEO 6.1 No. 20236010008151 del 24 de febrero de 2023, concluyó que las evidencias allegadas por la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** son suficientes para el cierre de la totalidad de las no conformidades detectadas durante la visita de renovación de la acreditación y extensión del alcance.

Que, una vez verificados los reportes de resultados de los Ensayos de Aptitud y el Plan de Participación allegados por la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** incluidos en los expedientes ORFEO 3.9 No.202160100100400005E y ORFEO 6.1 No.20236014110000960E, se evidenció que para las siguientes variables no se cuenta con resultado de ensayo de aptitud vigente y satisfactorio:

VARIABLE DE RENOVACIÓN

Matriz Sedimento - Componente Continental

1. **Metales [Bario]:** Digestión Ácida de Sedimentos, Lodos y Suelos, EPA 3050 B, Revisión 2, diciembre 1996 – Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.

VARIABLES DE EXTENSIÓN

Matriz Sedimento - Componente Continental

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

1. **Metales [Cobalto]:** Digestión Ácida de Sedimentos, Lodos y Suelos, EPA 3050 B, Revisión 2, diciembre 1996 – Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.
2. **pH:** Electrometría, Calidad del Suelo. Determinación del pH. Norma técnica Colombiana NTC 5264:2018 Modificado.

Que, así las cosas, se hace necesario para el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales- IDEAM, emitir un Acto Administrativo con el objetivo de pronunciarse frente al trámite de renovación de la acreditación y extensión del alcance de la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2017.

Que finalmente y según la información remitida, la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** cumplió con todas las etapas y requisitos establecidos en la Resolución No. 0268 del 06 de marzo 2015, para el trámite de acreditación.

Que los documentos de la solicitud y desarrollo del trámite de acreditación de la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.**, reposan en la dependencia del Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM, en los expedientes ORFEO 3.9 No.20216010010040005E y ORFEO 6.1 No.20236014110000960E.

FUNDAMENTOS LEGALES

Que 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 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.

CON RELACIÓN A LA ACREDITACIÓN

Que mediante el título I de la Resolución No. 0268 de 2015, se consagraron las disposiciones generales que regulan el otorgamiento de la acreditación, estableciendo el objeto, las definiciones y alcance que deben cumplir los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales concernientes a la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que a su vez, se estableció en el Título II, los requisitos generales que debe cumplir todo laboratorio ambiental que desee acreditarse ante el Instituto.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

Que por su parte el Título III, dispuso el procedimiento para la obtención de la acreditación.

Que en virtud del cumplimiento de los requisitos y procedimientos definidos por la Resolución No. 0268 de 2015, el Titulo IV, señaló la obligación que tiene el Instituto de expedir el Acto Administrativo por medio del cual se otorga o no la acreditación.

Que el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM, publicó la Resolución No.0104 del 28 de enero de 2022 *"Por medio de la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la Acreditación de Laboratorios Ambientales en Colombia y se toman otras determinaciones",* la cual quedó en firme a partir de su publicación en el Diario Oficial, el 04 de febrero de 2022.

Que el artículo 90 de la Resolución 104 de 28 de enero de 2022, dispuso en su inciso tercero: *"Los trámites que se encuentren en curso, antes de la entrada en vigencia de la presente resolución, continuarán bajo la norma que regule el proceso de acreditación a la fecha de la solicitud, pero el próximo trámite de seguimiento, renovación, ampliación,*
cambio de instalaciones deberán adelantarse bajo la presente resolución."

COMPETENCIA LEGAL

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 a través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 el Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentado del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuyo objeto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente en 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, 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.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

Que es así, como en desarrollo de esta competencia el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM, expidió la Resolución No.0268 del 11 de marzo de 2015, *"Por la cual se modifica la Resoluciones No. 176 de 2003 y 1754 de 2008, y se establecen 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 Colombia".*

Que el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM, publicó la resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022 *"Por medio de la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la Acreditación de Laboratorios Ambientales en Colombia y se toman otras determinaciones",* la cual quedó en firme a partir de su publicación en el Diario Oficial, el 04 de febrero de 2022.

Que mediante el Decreto número 0044 del 4 del 13 de enero de 2023, la Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible, nombró a la doctora GHISLIANE ECHEVERRY PRIETO, identificada con Cédula de Ciudadanía número 1.130.665.967, en el empleo de Directora General Código 0015 Grado 23, del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

Que mediante la Resolución No. 0510 del 26 de abril de 2023 la Directora General del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM delegó en la Subdirección de Estudios Ambientales la suscripción de los Actos Administrativos y demás actuaciones que se expidan en el marco del trámite de Acreditación de Laboratorios.
Que en mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO 1. Renovar la acreditación para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, de la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** identificada con NIT 830.502.614-8 con domicilio en Carrera 65 No. 5A - 45 en la ciudad de Bogotá D.C, para las siguientes variables, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 *"Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración"*, versión 2017:

Matriz Agua – Componente Continental

1. **Acidez:** Volumetría, SM 2310 B.
2. **Alcalinidad:** Volumetría, SM 2320 B.
3. **Bicarbonatos, Carbonatos e Hidróxidos:** Cálculo, SM 2320 B.
4. **Boro:** Espectrofotometría; SM 4500-B, B.
5. **Calcio:** Volumetría, SM 3500-Ca B.
6. **Cloruro:** Volumetría, SM 4500-Cl^- B.
7. **Coliformes Totales:** Sustrato Enzimático Multicelda, SM 9223B.
8. **Coliformes Termotolerantes:** Sustrato Enzimático Multicelda, EPA 40 CFR Part 136.3.
9. **Color Verdadero usando Instrumentos Ópticos (Diferentes Longitudes de Onda):** Espectrofotometría**,** UNE-EN ISO 7887. Método B. Norma Española. Septiembre 2012 "Calidad del Agua: Examen y Determinación del Color-Método B: Determinación de Color Verdadero".
10. **Color Verdadero:** Espectrofotometría - Longitud de Onda Simple, SM 2120 C.
11. **Conductividad:** Electrometría, SM 2510 B.
12. **Cromo Hexavalente:** Espectrofotometría, SM 3500-Cr B.
13. **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO):** Incubación a 5 días – Fotometría, SM 5210 B, ASTM D888-18/Método C.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

14. **Demanda Química de Oxígeno (DQO):** Reflujo Cerrado y Volumetría, SM 5220 C.
15. **Dureza Cálcica:** Volumetría, SM 3500-Ca B.
16. **Dureza Total:** Volumetría, SM 2340 C.
17. ***Escherichia coli*:** Sustrato Enzimático Multicelda, SM 9223B.
18. **Fenoles:** Espectrofotometría, SM 5530 B, C.
19. **Fenoles**: Espectrofotometría, SM 5530 B, D.
20. **Fósforo Acido-Hidrolizable Total (Leído como Ortofosfato):** Ácido Ascórbico SM 4500-P B, E.
21. **Fósforo Reactivo Disuelto (Leído como Ortofosfato):** Ácido Ascórbico, SM 4500-P B1, E.
22. **Fósforo Total:** Espectrofotometría, SM 4500-P B 4, E.
23. **Aceites y Grasas:** Extracción Líquido – Líquido, Partición Gravimétrica, SM 5520 B.
24. **Aceites y Grasas:** Espectrofotometría, Calidad del Agua. Determinación de Aceites, Grasas y Sustancias Solubles en Solventes Orgánicos. Norma Técnica Colombiana NTC 3362: 2011-11-30, Numeral 4, Método C.
25. **Hidrocarburos:** Extracción Líquido-Líquido, Partición Gravimétrica – Hidrocarburos SM 5520 B, F.
26. **Hidrocarburos:** Espectrofotometría, Calidad del Agua. Determinación de Aceites, Grasas y Sustancias Solubles en Solventes Orgánicos. Norma Técnica Colombiana NTC 3362: 2011-11-30, Numeral 7, Método F.
27. **Magnesio:** Cálculo, SM 3500-Mg B.
28. **Metales Totales [Aluminio, Bario, Molibdeno, Vanadio]:** Digestión Ácido Nítrico - Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama directa óxido nitroso - acetileno, SM 3030 E, SM 3111 D.
29. **Metales Totales [Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Hierro, Litio, Manganeso, Níquel, Plomo, Plata, Potasio, Sodio, Zinc]:** Digestión Ácido Nítrico - Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama directa Aire – Acetileno, SM 3030 E, SM 3111 B**.**
30. **Nitrato:** Espectrofotometría, SM 4500-NO_3^- B.
31. **Nitrato:** Espectrofotometría, Salicilato de Sodio. Análisis de aguas J. Rodier, 9ª edición 2011. Numeral 7.38.1.
32. **Nitrógeno Amoniacal:** Volumetría, SM 4500-NH_3 B, C.
33. **Nitrógeno Kjeldahl:** Volumetría, SM 4500-Norg C, SM 4500-NH_3 B, C.
34. **Nitrito:** Espectrofotometría, SM 4500-NO_2- B.
35. **Relación de Adsorción de Sodio RAS:** Cálculo. Métodos analíticos de laboratorio de suelos, Colombia, IGAC. Sexta edición. 2006. Modificado.
36. **Salinidad:** Electrometría, SM 2520 B.
37. **Sílice:** Espectrofotometría**,** SM 4500 SiO_2 – C.
38. **Sólidos Disueltos Totales:** Gravimetría, SM 2540 C.
39. **Sólidos Sedimentables:** Volumétrica, SM 2540 F.
40. **Sólidos Suspendidos Totales:** Gravimetría, SM 2540 D.
41. **Sólidos Totales:** Gravimetría, SM 2540 B.
42. **Sulfatos:** Turbidimetría, SM 4500-SO_4^{2-} E.
43. **Sulfuro:** Volumetría, SM 4500-S_2 F.
44. **Surfactantes Aniónicos como SAAM:** Espectrofotometría, SM 5540 C.
45. **Turbidez:** Nefelometría, SM 2130 B.
46. **Toma de muestra puntual:** SM1060 / NTC 5667-03:2004-11-03 / NTC 5667-10:1995-06-21. Variables medidas en Campo: **pH** (SM 4500-H^+ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F), **Caudal** (Volumétrico - Protocolo del monitoreo de agua y seguimiento del agua 2021 del IDEAM Numeral 8.1.2).
47. **Toma de muestra compuesta:** SM1060 / NTC 5667-03:2004-11-03 / NTC 5667-10:1995-06-21 Variables medidas en Campo: **pH** (SM 4500-H^+ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F), **Caudal** (Volumétrico - Protocolo del monitoreo de agua y seguimiento del agua 2021 del IDEAM Numeral 8.1.2).
48. **Toma de muestra Integrada en cuerpo lótico:** NTC 5667-03:2004-11-03 / NTC 5667-6:1996-08-21. Variables medidas en Campo: **pH** (SM 4500-H^+ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad** (SM 2510 B), **Oxígeno**

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

Disuelto (SM 4500-O G), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F), **Potencial Redox** (SM 2580 B), **Caudal** (Área/Velocidad – Molinete/Micromolinete - Protocolo del monitoreo de agua y seguimiento del agua 2021 del IDEAM Numeral 8.1.2).

Matriz Biota – Biota Acuática Continental

1. **Fitoplancton:** Toma de muestra en Cuerpo Lótico y Análisis Cuantitativo, Técnica de Conteo, SM 10200 F / Protocolos de Muestreo y Análisis para Fitoplancton, Ministerio del Medio Ambiente Confederación Hidrográfica del Ebro, octubre de 2005.
2. **Macrófitas Acuáticas:** Toma de muestra en Cuerpo Lótico y Análisis, Muestreo Preliminar, Mapeo de Vegetación, Estimación de Poblaciones, Productividad en Cuerpo Lótico y Análisis de Muestras, SM 10400 B, C, D, E Modificado / Análisis de Muestras, Bridson, D. & L - Forman. The Herbarium Handbook. Revised Edition Royal Botanical Gardens, Great Britain, 1992.
3. **Macroinvertebrados Asociados a Macrófitas:** Toma de muestra en Cuerpo Lótico, Procesamiento y Análisis de Muestras Cuantitativo, SM 10500 B, C Modificado.
4. **Macroinvertebrados Bentónicos:** Toma de muestra en Cuerpo Lótico, Procesamiento y Análisis de Muestras Cuantitativo, SM 10500 B, C Modificado.
5. **Peces:** Toma de muestra Cuantitativa en cuerpo Lótico, Adquisición de Datos y Preservación de Muestras, Análisis de Colecciones, SM 10600 B, C, D Modificado.
6. **Perifiton:** Toma de muestra en Cuerpo Lótico y Análisis Cuantitativo. De la Lanza, E.G., Hernández P. y Carvajal, J.L. Organismos indicadores de la Calidad del Agua y de la Contaminación (Bioindicadores), México, D.F., 2000, pág. 43-108. SM 10300 C.
7. **Zooplancton:** Toma de muestra en Cuerpo Lótico y Análisis Cuantitativo, SM 10200 B Modificado / Protocolos de Muestreo y Análisis para Fitoplancton, Ministerio del Medio Ambiente Confederación Hidrográfica del Ebro, octubre de 2005 Modificado.

Matriz Residuos Peligrosos

1. **TCLP - Metales [Bario, Cadmio, Cromo, Plata, Plomo]:** Procedimiento de Lixiviación para determinar Toxicidad, EPA SW 846 - 1311, Revisión 0, Julio 1992 – Digestión Ácida de Sedimentos, Lodos y Suelos, EPA 3050 B, Revisión 2, diciembre 1996 – Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.

Matriz Suelo

1. **Acidez Intercambiable:** Volumetría, Calidad del suelo. Determinación de la Acidez, Aluminio e Hidrógeno Intercambiables. Norma Técnica Colombiana NTC 5263:2017.
2. **Aluminio intercambiable:** Volumetría, Calidad del suelo. Determinación de la Acidez, Aluminio e Hidrógeno Intercambiables. Norma Técnica Colombiana NTC 5263:2017.
3. **Capacidad de Intercambio Catiónico:** Volumetría, Calidad de Suelo. Determinación de la Capacidad de Intercambio Catiónico. Método Acetato de amonio, NTC 5268:2014.
4. **Carbono Orgánico Total:** Volumetría, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS 07 Materia Orgánica - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.
5. **Conductividad:** Electrometría, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-18 Medición de la conductividad Eléctrica - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.
6. **Densidad Aparente:** Gravimetría**,** Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-03 Terrón parafinado - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

7. **Densidad Real:** Gravimetría, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-04 Método del picnómetro - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.
8. **Aceites y Grasas:** Gravimetría, Material Extractable con n-Hexano para Muestras Sólidas, Lodos y Sedimentos, EPA 9071 B, Rev. 2, abril de 1998.
9. **Hidrocarburos:** Gravimetría, Material Extractable con n-Hexano para Muestras Sólidas, Lodos y Sedimentos, EPA 9071 B, Rev. 2, abril de 1998 / Hidrocarburos, SM 5520 F. Modificado.
10. **Humedad:** Gravimetría, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-05 Humedad del Suelo – Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.
11. **Materia Orgánica:** Volumetría, Norma Oficial Mexicana NOM021 RECNAT-2000, AS 07 Materia Orgánica - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.
12. **Metales [Aluminio, Bario, Cadmio, Cromo, Hierro, Molibdeno, Plomo, Sodio, Vanadio, Zinc]:** Digestión Ácido Nítrico-Peróxido, EPA 3050 B, Rev. 2, diciembre 1996 / Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.
13. **pH:** Electrometría, SW-846, EPA 9045 D, Revisión 4, noviembre 2004.
14. **PSI (Porcentaje de Sodio Intercambiable):** Cálculo, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-21 Porcentaje de saturación de bases (PSB), relación de adsorción de sodio (RAS) y porcentaje de sodio intercambiable (PSI). Diario oficial segunda edición, 31/12/2002.
15. **RAS (Relación de Adsorción de Sodio):** Cálculo, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-21 Porcentaje de saturación de bases (PSB), relación de adsorción de sodio (RAS) y porcentaje de sodio intercambiable (PSI). Diario oficial segunda edición, 31/12/2002.
16. **Textura:** Bouyoucos, Norma Oficial Mexicana NOM 021 RECNAT 2000, AS 09 Determinación de la Textura de Suelos - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.
17. **Muestreo en Suelo:** Gestión Ambiental. Calidad del Suelo. Guía sobre Técnicas de Muestreo. NTC 4113-2:1997-07-23**.**

Matriz Sedimento - Componente Continental

1. **Metales [Cadmio, Hierro, Plomo, Zinc]:** Digestión Ácida de Sedimentos, Lodos y Suelos, EPA 3050 B, Revisión 2, diciembre 1996 – Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.
2. **Toma de muestra de sedimentos:** IDEAM, INVEMAR (2021). Protocolo de Monitoreo y Seguimiento del Agua.

Matriz Aire – Fuentes Fijas

1. **Análisis de laboratorio para la determinación de material particulado:** Gravimetría, US-EPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-3: Método 5.
2. **Análisis de laboratorio para la determinación de Dióxido de Azufre - SO_2:** Volumetría, US-EPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-4: Método 6.
3. **Análisis de laboratorio para la determinación de óxidos de Nitrógeno - NOx:** Espectrofotometría, US-EPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-4: Método 7.
4. **Análisis de laboratorio para la determinación de las emisiones de dióxido de Azufre y ácido Sulfúrico.** Volumetría, U.S EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4 Método 8.

Matriz Aire – Calidad de Aire

1. **Análisis de laboratorio para determinación de $PM_{2,5}$:** Gravimetría, Método EPA e-CFR Título 40 Parte 50. Apéndice L. Bajo Volumen.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

2. **Análisis de laboratorio para la determinación de material particulado como PM_{10} en la Atmósfera:** Gravimetría, U.S. EPA CFR, Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice J. Alto Volumen.
3. **Análisis de laboratorio para la determinación de Dióxido de Azufre, SO_2:** Espectrofotometría, U.S. EPA CFR, Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice A-2. Pararrosanilina.
4. **Análisis de laboratorio para determinación de NO_2:** Espectrofotometría, Método de Ensayo para el Análisis de Dióxido de Nitrógeno en la atmósfera, Método 408. Methods of Air Sampling and Analysis, APHA 3rd edition, 1988.
5. **Análisis de laboratorio para la determinación de dióxido de Nitrógeno NO2:** Espectrofotometría, US-EPA EQN-1277-026: Arsenito de Sodio.
6. **Análisis de laboratorio para la determinación de partículas suspendidas totales:** Gravimetría, U.S. EPA CFR, Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice B. Alto Volumen.
7. **Análisis de laboratorio para la determinación de Formaldehído:** Espectrofotometría, Método 116. Methods of Air Sampling and Analysis, APHA 3rd edition, 1988.
8. **Metales [Cadmio, Níquel, Plomo]:** Determinación de metales en material particulado utilizando Espectroscopía de Absorción Atómica (AA). Compendio de métodos para la determinación de compuestos inorgánicos en el aire ambiente Método IO-3.2, junio 1999.

Matriz Aire – Olores Ofensivos

1. **Análisis de LABORATORIO PARA LA DETERMINACIÓN de Amoniaco:** Espectrofotometría**,** Método 401. Colorimétrico del Indofenol. Methods for Air Sampling and Analysis. Intersociety Committee by James P. Lodge, Lewis Publishers, Inc. 3th edition, 1988.

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.

PARÁGRAFO: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23nd edition 2017*, el Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América U.S. EPA (Environmental Protection Agency), salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

ARTÍCULO 2. No renovar la acreditación para producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, de la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** identificada con NIT 830.502.614-8 con domicilio en Carrera 65 No. 5A - 45 en la ciudad de Bogotá D.C., para las siguientes variables, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 *"Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración"* versión 2017:

Matriz Sedimento - Componente Continental

1. **Metales [Bario]:** Digestión Ácida de Sedimentos, Lodos y Suelos, EPA 3050 B, Revisión 2, diciembre 1996 – Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.

Matriz Aire – Calidad De Aire

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

1. **Análisis de laboratorio para la determinación de Sulfuro de Hidrógeno H_2S:** Método No. 701. Determinación del contenido de Sulfuro de Hidrógeno en la atmósfera, Methods of Air Sampling and Analysis, 3rd edition. 1988.

PARÁGRAFO: La organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.**, de continuar interesada en la acreditación de las variables relacionadas en el Artículo 2° del presente acto administrativo, deberá iniciar nuevamente el trámite de acreditación de acuerdo con lo establecido en el ordenamiento jurídico.

ARTÍCULO 3. Extender el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** identificada con NIT 830.502.614-8 con domicilio en Carrera 65 No. 5A - 45 en la ciudad de Bogotá D.C., para las siguientes variables, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 *"Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración"* versión 2017:

Matriz Agua – Componente Continental

1. **Fósforo Orgánico Total:** Cálculo, SM 4500-P B, E.
2. **Toma de muestra integrada en cuerpo léntico:** NTC 5667-03:2004-11-03 / NTC 5667-4:1996-08-21. Variables medidas en Campo: **pH** (SM 4500-H^+ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F), **Potencial Redox** (SM 2580 B).
3. **Toma de muestra de agua subterránea:** SM1060 / NTC 5667-03:2004-11-03 / NTC 5667-11:1996-08-21. Variables medidas en Campo: **pH** (SM 4500-H^+ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (SM 4500-O G), **Potencial Redox** (SM 2580 B).
4. **Formaldehído:** Método interno LA-P-156.
5. **Toma de muestra puntual:** Variable medida en Campo: **Potencial Redox** (SM 2580 B).
6. **Toma de muestra compuesta:** Variable medida en Campo: **Potencial Redox** (SM 2580 B).
7. **Fluoruros:** Electrometría, SM 4500 F -B, C.
8. **Fósforo reactivo total:** Espectrofotometría, SM 4500 P, E.
9. **Metales Disueltos: [Cobre, Plata, Plomo, Zinc, Níquel, Potasio]:** Filtración - Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama directa Aire – Acetileno, SM 3030 B, SM 3111 B.

Matriz Biota – Biota Acuática Continental

1. **Fitoplancton:** Toma de muestra en Cuerpo Léntico y Análisis Cuantitativo, Técnica de Conteo, SM 10200 F / Protocolos de Muestreo y Análisis para Fitoplancton, Ministerio del Medio Ambiente Confederación Hidrográfica del Ebro, octubre de 2005.
2. **Macrófitas Acuáticas:** Toma de muestra en Cuerpo Léntico y Análisis, Muestreo Preliminar, Mapeo de Vegetación, Estimación de Poblaciones, Productividad en Cuerpo Lótico y Análisis de Muestras, SM 10400 B, C, D, E Modificado / Análisis de Muestras, Bridson, D. & L - Forman. The Herbarium Handbook. Revised Edition Royal Botanical Gardens, Great Britain, 1992.
3. **Macroinvertebrados Asociados a Macrófitas:** Toma de muestra en Cuerpo Léntico, Procesamiento y Análisis de Muestras Cuantitativo, SM 10500 B, C Modificado.
4. **Macroinvertebrados Bentónicos:** Toma de muestra en Cuerpo Léntico, Procesamiento y Análisis de Muestras Cuantitativo, SM 10500 B, C Modificado.
5. **Peces:** Toma de muestra Cuantitativa en cuerpo Léntico, Adquisición de Datos y Preservación de Muestras, Análisis de Colecciones, SM 10600 B, C, D Modificado.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

6. **Perifiton:** Toma de muestra en Cuerpo Léntico y Análisis Cuantitativo. De la Lanza, E.G., Hernández P. y Carvajal, J.L. Organismos indicadores de la Calidad del Agua y de la Contaminación (Bioindicadores), México, D.F., 2000, pág. 43-108. SM 10300 C.
7. **Zooplancton:** Toma de muestra en Cuerpo Léntico y Análisis Cuantitativo, SM 10200 B Modificado / Protocolos de Muestreo y Análisis para Fitoplancton, Ministerio del Medio Ambiente Confederación Hidrográfica del Ebro, octubre de 2005 Modificado.

Matriz Suelo

1. **Cloruros:** Volumetría. Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-20 Determinación de aniones solubles (carbonatos, bicarbonatos, cloruros y sulfatos) en el extracto de saturación. Diario oficial segunda edición, 31/12/2002.
2. **Sulfatos:** Espectrofotometría. Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-20 Determinación de aniones solubles (carbonatos, bicarbonatos, cloruros y sulfatos) en el extracto de saturación. Diario oficial segunda edición, 31/12/2002.
3. **Nitrógeno Total Kjeldahl:** Volumetría, Análisis de suelos. Determinación del Nitrógeno Total. Norma Técnica Colombiana NTC 5889:2011.
4. **Fósforo Total:** Espectrofotometría. Calidad del suelo. Determinación de Fósforo Total. Norma Técnica Colombiana NTC 6259:2018.
5. **Potasio Intercambiable:** Espectroscopía de absorción atómica. Calidad de Suelo. Determinación de las Bases Cambiables: Método del Acetato de Amonio 1M, pH 7,0. Norma técnica Colombiana NTC 5349:2016.
6. **Calcio Intercambiable:** Espectroscopía de absorción atómica. Calidad de Suelo. Determinación de las Bases Cambiables: Método del Acetato de Amonio 1M, pH 7,0. Norma técnica Colombiana NTC 5349:2016.
7. **Magnesio Intercambiable:** Espectroscopía de absorción atómica. Calidad de Suelo. Determinación de las Bases Cambiables: Método del Acetato de Amonio 1M, pH 7,0. Norma técnica Colombiana NTC 5349:2016.
8. **Sodio Intercambiable:** Espectroscopía de absorción atómica. Calidad de Suelo. Determinación de las Bases Cambiables: Método del Acetato de Amonio 1M, pH 7,0. Norma técnica Colombiana NTC 5349:2016.
9. **Saturación de Bases:** Cálculo, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-21 Porcentaje de saturación de bases (PSB), relación de adsorción de sodio (RAS) y porcentaje de sodio intercambiable (PSI). Diario oficial segunda edición, 31/12/2002.
10. **Aceites y Grasas**: Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. / Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.
11. **Hidrocarburos:** Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. / Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.
12. **Granulometría:** Método Estándar para Análisis de Agregados Finos y Gruesos por Medio de Tamiz. ASTM C136/ C136 M-19.
13. **Metales: [Cobalto, Cobre, Manganeso, Potasio]** Digestión Ácido Nítrico-Peróxido, EPA 3050 B, Rev. 2, diciembre 1996 / Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.
14. **Saturación de Aluminio:** Cálculo, Kellog Soil Survey Laboratory Methods Manual. 2014. Pag 264.
15. **Fósforo Disponible:** Espectrofotometría. Métodos analíticos de laboratorio de suelos, Colombia, IGAC. Sexta edición. 2006.
16. **Densidad Aparente:** Gravimetría. Cilindros**.** Métodos analíticos de laboratorio de suelos, Colombia, IGAC. Sexta edición. 2006.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

17. **Profundidad Efectiva (in situ):** Manual: Metodologías de Campo para Determinar Profundidad, Densidad Aparente, Materia Orgánica, Infiltración de Agua, Textura Y pH en el Suelo. Nicaragua, 2017.
18. **Infiltración (in situ):** Métodos analíticos de laboratorio de suelos, Colombia, IGAC. Sexta edición. 2006.
19. **Temperatura (in situ):** Electrometría, Methods of Soil analysis, Physical and Mineralogical Black part 1. 1965.
20. **Potencial Redox:** Electrometría, Standard Test Method for Measurement of Oxidation-Reduction Potential (ORP) of Soil. ASTM G200-20.

Matriz Sedimento – Componente Continental

1. **Aceites y Grasas:** Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. / Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.
2. **Hidrocarburos:** Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. / Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.
3. **Metales [Aluminio, Cobre]:** Digestión Ácida de Sedimentos, Lodos y Suelos, EPA 3050 B, Revisión 2, diciembre 1996 – Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.
4. **Humedad:** Gravimetría**,** Métodos de Prueba Estándar para la Determinación de Laboratorio del Contenido de Agua (Humedad) del Suelo y Roca por Masa. ASTM D2216-19 modificado.
5. **Carbono Orgánico:** Volumetría, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS 07 Materia Orgánica - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.
6. **Materia Orgánica:** Volumetría, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS 07 Materia Orgánica - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.

Matriz Lodo

1. **Aceites y Grasas:** Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. / Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.
2. **Hidrocarburos:** Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. / Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.
3. **Metales: [Aluminio, Bario, Cadmio, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Zinc]** Digestión Ácida de Sedimentos, Lodos y Suelos, EPA 3050 B, Revisión 2, diciembre 1996 – Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.

Matriz Aire – Calidad de Aire

1. **Toma de muestra para determinación de compuestos orgánicos volátiles COV ´s (Incluidos Hidrocarburos) [Tolueno, Benceno]:** Compendio de métodos para la Determinación de Compuestos Orgánicos Tóxicos en Aire Ambiente. Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles en aire ambiente mediante muestreo Activo en Tubos Absorbentes US-EPA, Método TO-17 Segunda Edición.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

PARÁGRAFO: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23 nd edition 2017*, salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

ARTÍCULO 4. No extender el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** identificada con NIT 830.502.614-8 con domicilio en Carrera 65 No. 5A - 45 en la ciudad de Bogotá D.C., para las siguientes variables, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 *"Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración"* versión 2017:

Matriz Sedimento – Componente Continental

1. **Metales [Cobalto]:** Digestión Ácida de Sedimentos, Lodos y Suelos, EPA 3050 B, Revisión 2, diciembre 1996 – Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.
2. **pH:** Electrometría, Calidad del Suelo. Determinación del pH. Norma técnica Colombiana NTC 5264:2018 Modificado.

PARÁGRAFO: La organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.**, de continuar interesada en la acreditación de las variables relacionadas en el Artículo 4° del presente acto administrativo, deberá iniciar nuevamente el trámite de acreditación de acuerdo con lo establecido en el ordenamiento jurídico.

ARTÍCULO 5. Establecer que a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, para la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** identificada con NIT 830.502.614-8 con domicilio en Carrera 65 No. 5A - 45 en la ciudad de Bogotá D.C., contempla las siguientes variables bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 *"Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración"* versión 2017:

Matriz Agua – Componente Continental

1. **Acidez:** Volumetría, SM 2310 B.
2. **Alcalinidad:** Volumetría, SM 2320 B.
3. **Bicarbonatos, Carbonatos e Hidróxidos:** Cálculo, SM 2320 B.
4. **Boro:** Espectrofotometría; SM 4500-B, B.
5. **Calcio:** Volumetría, SM 3500-Ca B.
6. **Cloruro:** Volumetría, SM 4500-Cl^- B.
7. **Coliformes Totales:** Sustrato Enzimático Multicelda, SM 9223B.
8. **Coliformes Termotolerantes:** Sustrato Enzimático Multicelda, EPA 40 CFR Part 136.3.
9. **Color Verdadero usando Instrumentos Ópticos (Diferentes Longitudes de Onda):** Espectrofotometría**,** UNE-EN ISO 7887. Método B. Norma Española. Septiembre 2012 "Calidad del Agua: Examen y Determinación del Color-Método B: Determinación de Color Verdadero".
10. **Color Verdadero:** Espectrofotometría - Longitud de Onda Simple, SM 2120 C.
11. **Conductividad:** Electrometría, SM 2510 B.
12. **Cromo Hexavalente:** Espectrofotometría, SM 3500-Cr B.
13. **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO):** Incubación a 5 días – Fotometría, SM 5210 B, ASTM D888-18/Método C.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

14. **Demanda Química de Oxígeno (DQO):** Reflujo Cerrado y Volumetría, SM 5220 C.
15. **Dureza Cálcica:** Volumetría, SM 3500-Ca B.
16. **Dureza Total:** Volumetría, SM 2340 C.
17. ***Escherichia coli*:** Sustrato Enzimático Multicelda, SM 9223B.
18. **Fenoles:** Espectrofotometría, SM 5530 B, C.
19. **Fenoles**: Espectrofotometría, SM 5530 B, D.
20. **Fósforo Acido-Hidrolizable Total (Leído como Ortofosfato):** Ácido Ascórbico SM 4500-P B, E.
21. **Fósforo Reactivo Disuelto (Leído como Ortofosfato):** Ácido Ascórbico, SM 4500-P B1, E.
22. **Fósforo Total:** Espectrofotometría, SM 4500-P B 4, E.
23. **Fósforo Orgánico Total:** Cálculo, SM 4500-P B, E.
24. **Formaldehído:** Método interno LA-P-156.
25. **Fluoruros:** Electrometría, SM 4500 F -B, C.
26. **Fósforo reactivo total:** Espectrofotometría, SM 4500 P, E.
27. **Aceites y Grasas:** Extracción Líquido – Líquido, Partición Gravimétrica, SM 5520 B.
28. **Aceites y Grasas:** Espectrofotometría, Calidad del Agua. Determinación de Aceites, Grasas y Sustancias Solubles en Solventes Orgánicos. Norma Técnica Colombiana NTC 3362: 2011-11-30, Numeral 4, Método C.
29. **Hidrocarburos:** Extracción Líquido-Líquido, Partición Gravimétrica – Hidrocarburos SM 5520 B, F.
30. **Hidrocarburos:** Espectrofotometría, Calidad del Agua. Determinación de Aceites, Grasas y Sustancias Solubles en Solventes Orgánicos. Norma Técnica Colombiana NTC 3362: 2011-11-30, Numeral 7, Método F.
31. **Magnesio:** Cálculo, SM 3500-Mg B.
32. **Metales Totales [Aluminio, Bario, Molibdeno, Vanadio]:** Digestión Ácido Nítrico - Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama directa óxido nitroso - acetileno, SM 3030 E, SM 3111 D.
33. **Metales Totales [Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Hierro, Litio, Manganeso, Níquel, Plomo, Plata, Potasio, Sodio, Zinc]:** Digestión Ácido Nítrico - Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama directa Aire – Acetileno, SM 3030 E, SM 3111 B**.**
34. **Metales Disueltos: [Cobre, Plata, Plomo, Zinc, Níquel, Potasio]:** Filtración - Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama directa Aire – Acetileno, SM 3030 B, SM 3111 B.
35. **Nitrato:** Espectrofotometría, SM 4500-NO_3^- B.
36. **Nitrato:** Espectrofotometría, Salicilato de Sodio. Análisis de aguas J. Rodier, 9ª edición 2011. Numeral 7.38.1.
37. **Nitrógeno Amoniacal:** Volumetría, SM 4500-NH_3 B, C.
38. **Nitrógeno Kjeldahl:** Volumetría, SM 4500-Norg C, SM 4500-NH_3 B, C.
39. **Nitrito:** Espectrofotometría, SM 4500-NO_2- B.
40. **Relación de Adsorción de Sodio RAS:** Cálculo. Métodos analíticos de laboratorio de suelos, Colombia, IGAC. Sexta edición. 2006. Modificado.
41. **Salinidad:** Electrometría, SM 2520 B.
42. **Sílice:** Espectrofotometría**,** SM 4500 SiO_2 – C.
43. **Sólidos Disueltos Totales:** Gravimetría, SM 2540 C.
44. **Sólidos Sedimentables:** Volumétrica, SM 2540 F.
45. **Sólidos Suspendidos Totales:** Gravimetría, SM 2540 D.
46. **Sólidos Totales:** Gravimetría, SM 2540 B.
47. **Sulfatos:** Turbidimetría, SM 4500-SO_4^{2-} E.
48. **Sulfuro:** Volumetría, SM 4500-S_2 F.
49. **Surfactantes Aniónicos como SAAM:** Espectrofotometría, SM 5540 C.
50. **Turbidez:** Nefelometría, SM 2130 B.
51. **Toma de muestra puntual:** SM1060 / NTC 5667-03:2004-11-03 / NTC 5667-10:1995-06-21. Variables medidas en Campo: **pH** (SM 4500-H^+ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F), **Potencial Redox** (SM 2580 B), **Caudal** (Volumétrico - Protocolo del monitoreo de agua y seguimiento del agua 2021 del IDEAM Numeral 8.1.2).

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

52. **Toma de muestra compuesta:** SM1060 / NTC 5667-03:2004-11-03 / NTC 5667-10:1995-06-21 Variables medidas en Campo: **pH** (SM 4500-H^+ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F), **Potencial Redox** (SM 2580 B), **Caudal** (Volumétrico - Protocolo del monitoreo de agua y seguimiento del agua 2021 del IDEAM Numeral 8.1.2).
53. **Toma de muestra integrada en cuerpo lótico:** NTC 5667-03:2004-11-03 / NTC 5667-6:1996-08-21. Variables medidas en Campo: **pH** (SM 4500-H^+ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F), **Potencial Redox** (SM 2580 B), **Caudal** (Área/Velocidad – Molinete/Micromolinete - Protocolo del monitoreo de agua y seguimiento del agua 2021 del IDEAM Numeral 8.1.2).
54. **Toma de muestra integrada en cuerpo léntico:** NTC 5667-03:2004-11-03 / NTC 5667-4:1996-08-21. Variables medidas en Campo: **pH** (SM 4500-H^+ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F), **Potencial Redox** (SM 2580 B).
55. **Toma de muestra de agua subterránea:** SM1060 / NTC 5667-03:2004-11-03 / NTC 5667-11:1996-08-21. Variables medidas en Campo: **pH** (SM 4500-H^+ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (SM 4500-O G), **Potencial Redox** (SM 2580 B).

Matriz Biota – Biota Acuática Continental

1. **Fitoplancton:** Toma de muestra en Cuerpo Lótico y Léntico y Análisis Cuantitativo, Técnica de Conteo, SM 10200 F / Protocolos de Muestreo y Análisis para Fitoplancton, Ministerio del Medio Ambiente Confederación Hidrográfica del Ebro, octubre de 2005.
2. **Macrófitas Acuáticas:** Toma de muestra en Cuerpo Lótico y Léntico y Análisis, Muestreo Preliminar, Mapeo de Vegetación, Estimación de Poblaciones, Productividad en Cuerpo Lótico y Análisis de Muestras, SM 10400 B, C, D, E Modificado / Análisis de Muestras, Bridson, D. & L - Forman. The Herbarium Handbook. Revised Edition Royal Botanical Gardens, Great Britain, 1992.
3. **Macroinvertebrados Asociados a Macrófitas:** Toma de muestra en Cuerpo Lótico y Lentico, Procesamiento y Análisis de Muestras Cuantitativo, SM 10500 B, C Modificado.
4. **Macroinvertebrados Bentónicos:** Toma de muestra en Cuerpo Lótico y Léntico, Procesamiento y Análisis de Muestras Cuantitativo, SM 10500 B, C Modificado.
5. **Peces:** Toma de muestra Cuantitativa en cuerpo Lótico y Léntico, Adquisición de Datos y Preservación de Muestras, Análisis de Colecciones, SM 10600 B, C, D Modificado.
6. **Perifiton:** Toma de muestra en Cuerpo Lótico y Léntico y Análisis Cuantitativo. De la Lanza, E.G., Hernández P. y Carvajal, J.L. Organismos indicadores de la Calidad del Agua y de la Contaminación (Bioindicadores), México, D.F., 2000, pág. 43-108. SM 10300 C.
7. **Zooplancton:** Toma de muestra en Cuerpo Lótico y Léntico y Análisis Cuantitativo, SM 10200 B Modificado / Protocolos de Muestreo y Análisis para Fitoplancton, Ministerio del Medio Ambiente Confederación Hidrográfica del Ebro, octubre de 2005 Modificado.

Matriz Residuos Peligrosos

1. **TCLP - Metales [Bario, Cadmio, Cromo, Plata, Plomo]:** Procedimiento de Lixiviación para determinar Toxicidad, EPA SW 846 - 1311, Revisión 0, Julio 1992 – Digestión Ácida de Sedimentos, Lodos y Suelos, EPA 3050 B, Revisión 2, diciembre 1996 – Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.

Matriz Suelo

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

1. **Acidez Intercambiable:** Volumetría, Calidad del suelo. Determinación de la Acidez, Aluminio e Hidrógeno Intercambiables. Norma Técnica Colombiana NTC 5263:2017.
2. **Aluminio intercambiable:** Volumetría, Calidad del suelo. Determinación de la Acidez, Aluminio e Hidrógeno Intercambiables. Norma Técnica Colombiana NTC 5263:2017.
3. **Capacidad de Intercambio Catiónico:** Volumetría, Calidad de Suelo. Determinación de la Capacidad de Intercambio Catiónico. Método Acetato de amonio, NTC 5268:2014.
4. **Carbono Orgánico Total:** Volumetría, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS 07 Materia Orgánica - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.
5. **Conductividad:** Electrometría, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-18 Medición de la conductividad Eléctrica - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.
6. **Densidad Aparente:** Gravimetría**,** Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-03 Terrón parafinado - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.
7. **Densidad Real:** Gravimetría, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-04 Método del picnómetro - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.
8. **Aceites y Grasas:** Gravimetría, Material Extractable con n-Hexano para Muestras Sólidas, Lodos y Sedimentos, EPA 9071 B, Rev. 2, abril de 1998.
9. **Hidrocarburos:** Gravimetría, Material Extractable con n-Hexano para Muestras Sólidas, Lodos y Sedimentos, EPA 9071 B, Rev. 2, abril de 1998 / Hidrocarburos, SM 5520 F. Modificado.
10. **Humedad:** Gravimetría, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-05 Humedad del Suelo – Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.
11. **Materia Orgánica:** Volumetría, Norma Oficial Mexicana NOM021 RECNAT-2000, AS 07 Materia Orgánica - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.
12. **Metales [Aluminio, Bario, Cadmio, Cromo, Hierro, Molibdeno, Plomo, Sodio, Vanadio, Zinc]:** Digestión Ácido Nítrico-Peróxido, EPA 3050 B, Rev. 2, diciembre 1996 / Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.
13. **pH:** Electrometría, SW-846, EPA 9045 D, Revisión 4, noviembre 2004.
14. **PSI (Porcentaje de Sodio Intercambiable):** Cálculo, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-21 Porcentaje de saturación de bases (PSB), relación de adsorción de sodio (RAS) y porcentaje de sodio intercambiable (PSI). Diario oficial segunda edición, 31/12/2002.
15. **RAS (Relación de Adsorción de Sodio):** Cálculo, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-21 Porcentaje de saturación de bases (PSB), relación de adsorción de sodio (RAS) y porcentaje de sodio intercambiable (PSI). Diario oficial segunda edición, 31/12/2002.
16. **Textura:** Bouyoucos, Norma Oficial Mexicana NOM 021 RECNAT 2000, AS 09 Determinación de la Textura de Suelos - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.
17. **Muestreo en Suelo:** Gestión Ambiental. Calidad del Suelo. Guía sobre Técnicas de Muestreo. NTC 4113-2:1997-07-23**.**
21. **Cloruros:** Volumetría. Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-20 Determinación de aniones solubles (carbonatos, bicarbonatos, cloruros y sulfatos) en el extracto de saturación. Diario oficial segunda edición, 31/12/2002.
22. **Sulfatos:** Espectrofotometría. Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-20 Determinación de aniones solubles (carbonatos, bicarbonatos, cloruros y sulfatos) en el extracto de saturación. Diario oficial segunda edición, 31/12/2002.
23. **Nitrógeno Total Kjeldahl:** Volumetría, Análisis de suelos. Determinación del Nitrógeno Total. Norma Técnica Colombiana NTC 5889:2011.
24. **Fósforo Total:** Espectrofotometría. Calidad del suelo. Determinación de Fósforo Total. Norma Técnica Colombiana NTC 6259:2018.
25. **Potasio Intercambiable:** Espectroscopía de absorción atómica. Calidad de Suelo. Determinación de las Bases Cambiables: Método del Acetato de Amonio 1M, pH 7,0. Norma técnica Colombiana NTC 5349:2016.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

26. **Calcio Intercambiable:** Espectroscopía de absorción atómica. Calidad de Suelo. Determinación de las Bases Cambiables: Método del Acetato de Amonio 1M, pH 7,0. Norma técnica Colombiana NTC 5349:2016.
27. **Magnesio Intercambiable:** Espectroscopía de absorción atómica. Calidad de Suelo. Determinación de las Bases Cambiables: Método del Acetato de Amonio 1M, pH 7,0. Norma técnica Colombiana NTC 5349:2016.
28. **Sodio Intercambiable:** Espectroscopía de absorción atómica. Calidad de Suelo. Determinación de las Bases Cambiables: Método del Acetato de Amonio 1M, pH 7,0. Norma técnica Colombiana NTC 5349:2016.
29. **Saturación de Bases:** Cálculo, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-21 Porcentaje de saturación de bases (PSB), relación de adsorción de sodio (RAS) y porcentaje de sodio intercambiable (PSI). Diario oficial segunda edición, 31/12/2002.
30. **Aceites y Grasas**: Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. / Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.
31. **Hidrocarburos:** Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. / Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.
32. **Granulometría:** Método Estándar para Análisis de Agregados Finos y Gruesos por Medio de Tamiz. ASTM C136/ C136 M-19.
33. **Metales: [Cobalto, Cobre, Manganeso, Potasio]** Digestión Ácido Nítrico-Peróxido, EPA 3050 B, Rev. 2, diciembre 1996 / Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.
34. **Saturación de Aluminio:** Cálculo, Kellog Soil Survey Laboratory Methods Manual. 2014. Pag 264.
35. **Fósforo Disponible:** Espectrofotometría. Métodos analíticos de laboratorio de suelos, Colombia, IGAC. Sexta edición. 2006.
36. **Densidad Aparente:** Gravimetría. Cilindros**.** Métodos analíticos de laboratorio de suelos, Colombia, IGAC. Sexta edición. 2006.
37. **Profundidad Efectiva (in situ):** Manual: Metodologías de Campo para Determinar Profundidad, Densidad Aparente, Materia Orgánica, Infiltración de Agua, Textura Y pH en el Suelo. Nicaragua, 2017.
38. **Infiltración (in situ):** Métodos analíticos de laboratorio de suelos, Colombia, IGAC. Sexta edición. 2006.
39. **Temperatura (in situ):** Electrometría, Methods of Soil analysis, Physical and Mineralogical Black part 1. 1965.
40. **Potencial Redox:** Electrometría, Standard Test Method for Measurement of Oxidation-Reduction Potential (ORP) of Soil. ASTM G200-20.

Matriz Sedimento – Componente Continental

1. **Metales [Cadmio, Hierro, Plomo, Zinc]:** Digestión Ácida de Sedimentos, Lodos y Suelos, EPA 3050 B, Revisión 2, diciembre 1996 – Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.
2. **Toma de muestra de sedimentos:** IDEAM, INVEMAR (2021). Protocolo de Monitoreo y Seguimiento del Agua.
3. **Aceites y Grasas:** Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. / Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.
4. **Hidrocarburos:** Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. /

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.

5. **Metales [Aluminio, Cobre]:** Digestión Ácida de Sedimentos, Lodos y Suelos, EPA 3050 B, Revisión 2, diciembre 1996 – Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.
6. **Humedad:** Gravimetría**,** Métodos de Prueba Estándar para la Determinación de Laboratorio del Contenido de Agua (Humedad) del Suelo y Roca por Masa. ASTM D2216-19 modificado.
7. **Carbono Orgánico:** Volumetría, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS 07 Materia Orgánica - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.
8. **Materia Orgánica:** Volumetría, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS 07 Materia Orgánica - Diario oficial segunda sección, 31/12/2002.

Matriz Lodo

1. **Aceites y Grasas:** Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. / Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.
2. **Hidrocarburos:** Extracción con baño ultrasónico, Norma Mexicana. Suelos-Hidrocarburos fracción media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama, NMX-AA-145-SCFI-2008-numeral 11.3. / Hidrocarburos Totales de Petróleo recuperables por Espectrofotometría Infrarroja, EPA 8440, Rev.0, diciembre 1996. Modificado.
3. **Metales: [Aluminio, Bario, Cadmio, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Zinc]** Digestión Ácida de Sedimentos, Lodos y Suelos, EPA 3050 B, Revisión 2, diciembre 1996 – Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama, EPA 7000 B, Rev.2, febrero 2007.

Matriz Aire – Fuentes Fijas

1. **Análisis de laboratorio para la determinación de material particulado:** Gravimetría, US-EPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-3: Método 5.
2. **Análisis de laboratorio para la determinación de dióxido de Azufre - SO_2:** Volumetría, US-EPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-4: Método 6.
3. **Análisis de laboratorio para la determinación de óxidos de Nitrógeno - NOx:** Espectrofotometría, US-EPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-4: Método 7.
4. **Análisis de laboratorio para la determinación de las emisiones de dióxido de Azufre y ácido Sulfúrico.** Volumetría, U.S EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4 Método 8.

Matriz Aire – Calidad de Aire

1. **Análisis de laboratorio para determinación de $PM_{2,5}$:** Gravimetría, Método EPA e-CFR Título 40 Parte 50. Apéndice L. Bajo Volumen.

2. **Análisis de laboratorio para la determinación de material particulado como PM_{10} en la Atmósfera:** Gravimetría, U.S. EPA CFR, Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice J. Alto Volumen.

3. **Análisis de laboratorio para la determinación de dióxido de Azufre, SO_2:** Espectrofotometría, U.S. EPA CFR, Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice A-2. Pararrosanilina.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

4. **Análisis de laboratorio para determinación de NO_2:** Espectrofotometría, Método de Ensayo para el Análisis de Dióxido de Nitrógeno en la atmósfera, Método 408. Methods of Air Sampling and Analysis, APHA 3rd edition, 1988.

5. **Análisis de laboratorio para la determinación de dióxido de Nitrógeno NO_2:** Espectrofotometría, US-EPA EQN-1277-026: Arsenito de Sodio.

6. **Análisis de laboratorio para la determinación de partículas suspendidas totales:** Gravimetría, U.S. EPA CFR, Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice B. Alto Volumen.
7. **Análisis de laboratorio para la determinación de Formaldehído:** Espectrofotometría, Método 116. Methods of Air Sampling and Analysis, APHA 3rd edition, 1988.

8. **Metales [Cadmio, Níquel, Plomo]:** Determinación de metales en material particulado utilizando Espectroscopía de Absorción Atómica (AA). Compendio de métodos para la determinación de compuestos inorgánicos en el aire ambiente Método IO-3.2, junio 1999.

9. **Toma de muestra para determinación de compuestos orgánicos volátiles COV ´s (Incluidos Hidrocarburos) [Tolueno, Benceno]:** Compendio de métodos para la Determinación de Compuestos Orgánicos Tóxicos en Aire Ambiente. Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles en aire ambiente mediante muestreo Activo en Tubos Absorbentes US-EPA, Método TO-17 Segunda Edición.

Matriz Aire – Olores Ofensivos

1. **Análisis de laboratorio para la determinación de Amoniaco:** Espectrofotometría**,** Método 401. Colorimétrico del Indofenol. Methods for Air Sampling and Analysis. Intersociety Committee by James P. Lodge, Lewis Publishers, Inc. 3th edition, 1988.

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.

PARÁGRAFO: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23nd edition 2017 y el Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América U.S. EPA (Environmental Protection Agency), salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

ARTÍCULO 6. 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 la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** deberá cumplir y mantener las condiciones bajo las cuales obtuvo la acreditación.

ARTÍCULO 7. La organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** para mantener la acreditación, deberá participar y allegar al IDEAM los informes de resultados de ensayos de aptitud vigentes conforme con lo programado en el plan de participación de ensayos de aptitud para las matrices/variables/métodos

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

(cuando aplique), según lo establecido en el título VIII de la Resolución No.0104 del 28 de enero de 2022 y en la Política de Participación y Presentación de Ensayos de Aptitud, descrita en el 78vo de la misma Providencia.

PARÁGRAFO: La organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** beneficiaria de la presente Resolución, deberá allegar al Grupo de Acreditación del IDEAM el plan de participación en ensayos de aptitud debidamente diligenciado y en el formato dispuesto por el Instituto, dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a la ejecutoria de este Acto Administrativo, de conformidad con el artículo 71ro de la Resolución No. 0104 de 2022.

ARTÍCULO 8. El estado de vigencia de cada una de las variables incluidas dentro del alcance de la organización a la **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.**, puede ser consultada por los proyectos, obras, actividades, autoridades ambientales, organismos de control y demás interesados, en el listado de laboratorios ambientales acreditados publicado y disponible en: http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/acreditacion y en https://www.datos.gov.co/Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible/Listado-de-laboratorios-ambientales-acreditados-ID/2waz-acaa

ARTÍCULO 9. En caso de que la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** no cumpla con los términos y condiciones que se relacionan en la presente Resolución el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, dará por terminada mediante acto administrativo la acreditación otorgada.

ARTÍCULO 10. Para efectos de seguimiento de la acreditación el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, hará una visita de verificación in situ a los veinticuatro (24) meses de haberse renovado la acreditación, para lo cual el organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** deberá solicitar la visita de seguimiento durante los meses doce (12) a catorce (14) de haberse renovado la acreditación, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 41 de la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022.

ARTÍCULO 11. La organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S**beneficiaria de la presente acreditación, podrá solicitar al Instituto, ampliación de su alcance dentro de los siguientes treinta y seis (36) meses de haber sido renovada su acreditación y su procedencia será evaluada de acuerdo con lo establecido en los parágrafos 1 y 2 del Artículo 46 de la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022.

ARTÍCULO 12 La organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** beneficiaria de la presente Resolución de continuar interesada en la acreditación, deberá solicitar la renovación de la acreditación ante esta Entidad entre los meses once (11) y nueve (9) anteriores al vencimiento del acto administrativo que le otorga la acreditación y su procedencia será evaluada de acuerdo con lo establecido en los Artículos 48 y 49 de la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022.

ARTÍCULO 13. En caso de suspensión, retiro o vencimiento de la acreditación, la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** deberá inmediatamente cesar el uso de la acreditación, así como la publicidad o logotipo de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, de acuerdo con el ordenamiento jurídico.

ARTÍCULO 14. De acuerdo con lo establecido en la Resolución No.0104 del 28 de enero de 2022, y demás normas regulatorias, la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** deberá dar cumplimiento a cada uno de los compromisos establecidos en el procedimiento del trámite de acreditación.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° __0602___ de __10 de mayo de 2023_

"Por la cual se renueva la acreditación y se extiende el alcance a la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

ARTÍCULO 15. Por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, notificar personalmente, por aviso o electrónicamente, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido y/o a la persona debidamente autorizada de la organización **CONSULTORÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S.** identificada con NIT 830.502.614-8 con domicilio Carrera 65 No. 5A - 45 en la ciudad de Bogotá D.C., de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 16 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 la Directora 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.

ARTÍCULO 17. La vigencia del presente acto administrativo será de cuatro (4) años, los cuales se contarán a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D. C., a los 10 de mayo de 2023

Firmado digitalmente por: Elizabeth Patiño Correa
Unidad organizacional: INSTITUTO DE HIDROLOGIA METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES
Fecha: 10/05/2023 13:57:04

ELIZABETH PATIÑO CORREA
Subdirectora de Estudios Ambientales

	Nombre	*Cargo*	***Firma***
Proyectó	*Carol Andrea Bolaños Almeida*	*Contratista - Grupo de Acreditación*	
Revisó	*Marian Julieth Hernández López*	*Contratista - Grupo de Acreditación*	
Revisó	*Jairo Mauricio Beltrán*	*Abogado Grupo de Acreditación*	
Aprobó	*Diana Faride Fandiño Herrán*	*Coordinadora Grupo de Acreditación*	
Aprobó	*Gilberto Antonio Ramos Suarez*	*Jefe Oficina Asesora Jurídica*	
Radicado:	*20236010015361*		
Expediente	*ORFEO 3.9 No.20216010010040005E* *ORFEO 6.1 No.20236014110000960E*		
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 de la Subdirectora de Estudios Ambientales del IDEAM.			