Nombre:	GOBERNACIÓN DEL TOLIMA	**NIT:**	800.113.672-7
Contacto:	Jorge Mario Vera Rodríguez	**Teléfono:**	
E-mail:	jmverar@ut.edu.co	**Celular:**	3173686404
Dirección:	Crr 3ª Cll 10ª y 11	**Municipio:**	Ibagué, Tolima
Fecha:	27 de agosto de 2026	**Cotización Nro.**	2026-088D

En atención a su solicitud, tenemos el gusto de presentarle nuestra propuesta para la realización del monitoreo de calidad del aire, bajo las siguientes especificaciones:

- Monitoreo de calidad del aire que incluye la evaluación de material particulado PM2.5 y PM10, así como gases criterio (NO_2, SO_2 y CO), mediante equipos automáticos y/o metodologías de muestreo y análisis, conforme a lo establecido en el protocolo para el monitoreo de la calidad del aire y la Resolución 2254 de 2017.

El monitoreo se llevará a cabo en zona de influencia del nevado del Ruiz, corredor vial de Murillo al Parque Nacional Natural Los Nevados en el departamento del Tolima.

PROPUESTA ECONÓMICA
VER EN LA ÚLTIMA PÁGINA

1. OBSERVACIONES

- **La propuesta NO INCLUYE el alquiler de predios, vigilancia y costos de suministro eléctrico para las estaciones de monitoreo.**
- Las condiciones especificadas en la presente cotización fueron establecidas según los parámetros y características solicitadas por el cliente.
- El valor cotizado no contempla ítems como: días requeridos para trámite de permisos, en el caso que se deba ingresar a las instalaciones de alguna empresa o predio para realizar los monitoreos, así mismo, días de inducción, entre otros.
- En los gastos operativos no está incluido el valor correspondiente al alquiler de plantas eléctricas, en caso de requerirlas el valor por día y estación es de $450.000, incluido el combustible.
- La aceptación de la oferta implica que el cliente está de acuerdo con las condiciones aquí descritas, incluido que las muestras se analicen por los métodos indicados.

2. REGLA DE DECISIÓN

Cuando se solicita declaración de conformidad, al comparar con los límites máximos permitidos establecidos por normatividad vigente u otras especificaciones establecidas por el cliente, se hará una declaración binaria para una regla de aceptación simple o riesgo compartido (Guía ILAC G8 Pag 10), teniendo en cuenta la zona de seguridad w=0, de acuerdo con las siguientes reglas:

a. Cuando el resultado de la medición más la incertidumbre no sobrepasa el valor límite, se declara "Conforme" o "Cumple", en el informe técnico.

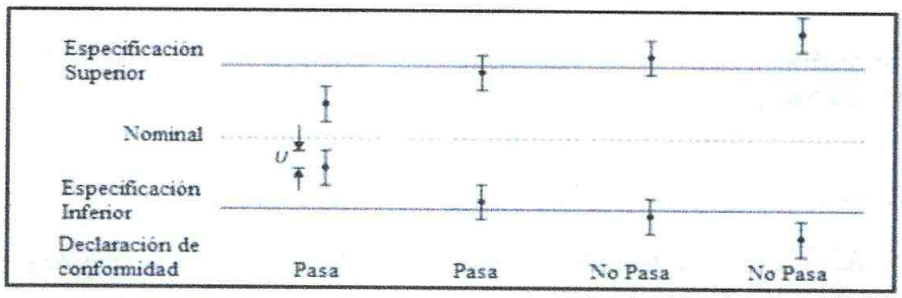
b. Cuando el resultado de la medición esté justo en el valor límite, se declara "Conforme" o "Cumple".

c. Cuando el resultado de la medición menos la incertidumbre sobrepasa el valor límite, se declara "No Conforme" o "No Cumple", en el informe técnico.

d. Cuando el resultado de la medición está por debajo del límite y al sumarle la incertidumbre, sobrepasa el valor límite, se declara "Conforme" o "Cumple", en el informe técnico.

e. Cuando el resultado de la medición está por encima del límite y al restarle la incertidumbre, no sobrepasa el valor límite, se declara "No Conforme" o "No Cumple", en el informe técnico.

f. Cuando el resultado de la medición está por debajo del límite de detección del laboratorio y este es menor al límite de la norma, se declara "Conforme" o "Cumple",



U = 95 % Incertidumbre expandida de medida

Tomado de ILAG G8.2019

3. RECOMENDACIONES EN EL MOMENTO DE CONTRATAR

- En caso de comparación de precios se debe tener en cuenta que los equipos y métodos, tanto de muestreo como de análisis, sean similares y reconocidos como válidos por la autoridad ambiental.
- Verificar que los parámetros cotizados se encuentren acreditados por el IDEAM, ya sea el laboratorio contratista o los subcontratistas.
- Hacer seguimiento a las actividades de campo como calibraciones, tiempos y condiciones de muestreo, tomas de muestras según plan de muestreo y posibles inconvenientes de pérdida de información.

4. EQUIPOS

- Anemómetro y GPS

Aire

- Estación meteorológica portátil

- Muestreadores de alto volumen (HiVol) para PM-10
- Calibrador de flujo para HiVol
- Muestreadores de bajo volumen (LowVol) para PM-2.5
- Calibrador de bajo volumen, temperatura y presión atmosférica (deltacal)
- Analizador automático de dióxidos de nitrógeno (NO_2)
- Analizador automático de dióxido de azufre (SO_2)
- Analizador automático de monóxido de carbono (CO)
- Shelters Climatizados
- Generador de aire cero
- Dilutor o calibrador dinámico
- Gases patrón de calibración.

5. PRODUCTOS A ENTREGAR

Informe técnico de calidad de aire, conformado por: introducción y objetivos; metodología (ubicación y registro fotográfico de los puntos de muestreo y método de muestreo); resultados obtenidos y análisis de resultados, fundamento teórico y comparación con las normas; conclusiones y anexos: certificado de calibración de los equipos utilizados, formatos de campo, registro fotográfico de cada estación de monitoreo, resolución de acreditación de Gestión Y Medioambiente, Geodata Base de la información generada.

NOTA: El informe/reporte/certificado final expedido por Gestión y Medioambiente SAS, será propiedad del cliente, pero en ningún caso su contenido será modificable ni editable por este último ni por terceros, por cuanto tal hecho compromete la autenticidad y validez del documento, y puede afectar la reputación y buen nombre de Gestión y Medioambiente SAS.

6. ACREDITACIÓN IDEAM

Nuestro laboratorio cuenta con acreditación por parte del IDEAM bajo la NTC-ISO/IEC 17025:2017, en las matrices aire (calidad y fuentes fijas), agua (toma de muestras y variables medidas en campo), ruido (ruido ambiental y emisión de ruido), suelo (toma de muestras) y sedimentos (toma de muestras), mediante Resolución No. 1592 del 22 de diciembre de 2021 y sus modificaciones (Resoluciones No. 0811 del 22 de julio de 2025 y No. 1013 del 28 de agosto de 2025), cuya vigencia se mantiene conforme al pronunciamiento del IDEAM en aplicación de la Resolución No. 651 de 2020, manteniéndose la acreditación hasta tanto exista un pronunciamiento de fondo por parte de la administración.

7. DURACIÓN DEL SERVICIO

Dieciocho (18) días para la toma de muestras. Después de terminado el monitoreo se cuenta con (25) días hábiles para la entrega del informe técnico.

8. APROBACIÓN DEL SERVICIO

Favor enviar un comunicado por escrito donde indiquen la aprobación de esta propuesta, en lo posible indicando el monto y número de la cotización. Por favor indicar si requiere o no la declaración de conformidad, la especificación o la norma con la que se va a comparar cada resultado y, así mismo, si requieren opinión o interpretación del resultado. Con la aprobación, el

cliente reconoce que ha sido informado de todos los requisitos, los comprende y está de acuerdo con ellos, así mismo se compromete a cumplir con las condiciones para que le sea prestado el servicio. La ejecución del proyecto se hará una vez obtenida la orden de servicio o contrato firmado, o en su defecto el correo de aceptación, y está sujeta a la disponibilidad de recursos de personal y de equipos de Gestión Y Medioambiente S.A.S.

9. FORMA DE PAGO Y VALIDEZ DE LA OFERTA

Se solicita un 50 % de anticipo para iniciar las actividades en campo, el 50% contra entrega del informe técnico. La oferta tiene validez de 180 días calendario.

10. PROTECCIÓN DE LA INFORMACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD

Gestión y Medioambiente S.A.S. hace efectiva las políticas de manejo de datos personales, confidencialidad, protección y derechos de propiedad de la información que se genere de la prestación del servicio. Los resultados podrán ser objeto de revisión por entes acreditadores en el ejercicio de la declaración de conformidad de nuestra empresa y como requisito para recibir la acreditación, así como por exigencia de la Ley, para esto último se le dará aviso previo.

Esperamos que esta propuesta sea de su interés, cualquier aclaración, inquietud o modificación al respecto, por favor escríbala al correo gerencia@gestionymedioambiente.com.co o comuníquese a las líneas telefónicas: (057) (6) 890 37 77 Cel. 318 389 8066, para darle la orientación pertinente; modificar o elaborar una nueva cotización, si es necesario.

Cordialmente,

Diana Carmenza Ríos G.

Diana Carmenza Ríos Galvis
Gerente
MiPyme: SÍ

PROPUESTA ECONÓMICA

Ítem	Descripción	Método/fuente	Nro. muestras/ campañas	Nro. estaciones/ puntos muestreo	
Calidad de aire (Resolución 2254/2017, Protocolo de calidad de aire)					
1	PM-2.5 Muestreo (1) Análisis (3)	U.S EPACFR Título 40, Parte 50, Apéndice L. Bajo volumen	18	2	$ 30.800.000
2	PM-10 Muestreo (1) Análisis (1)	USEPA e-CFR Titulo 40, Parte 50, Apéndice J: Alto volumen.(filtro fibra de vidrio)	18	2	
3	Dióxido de nitrógeno (NO2) Equipo automático (3)	U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo 1, Subcapitulo F, Parte 50, Apéndice F.Quimioluminiscencia Fase Gaseosa. (Medición directa)	18	2	
4	Dióxido de azufre (SO2) Muestreo y Análisis (3)	US EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice A-1. Fluorescencia Ultravioleta	18	2	
5	Monóxido de carbono (CO) (3)	USEPA e-CFR Titulo 40, Parte 50, Apéndice C: Fotometría Infrarroja No Dispersiva. (Medición directa)	18	2	
6	Shelters Climatizados	NA	18	2	
7	Datos meteorológicos	NA	1	1	
8	Informe aire	NA	1	1	
SUBTOTAL AIRE					$ 30.800.000
Costos operativos (transporte equipos y personal, honorarios, viáticos y otros)					$ 6.510.924

SUBTOTAL		$ 37.310.924
IVA	19%	$ 7.089.076
TOTAL		$ 44.400.000

Convenciones: (1): acreditado; (2): no subcontratado ni acreditado; (3): subcontratado acreditado; (4): subcontratado no acreditado

GEOO
Global Engineering Organization
for Sustainable Development
NIT 901245365-3

Ibagué, 20 de agosto de 2026

Señores
GOBERNACIÓN DEL TOLIMA
Secretaría de Ambiente y Gestión del Riesgo
Dra. Stefany Rodríguez Arana
direccion.asuntosambientales@tolima.gov.co
Ibagué

REF: Cotización para Implementación de realización de monitoreo de calidad de Aire

Respetados señores:

En respuesta a su solicitud, GEOO presenta la propuesta técnica y económica para desarrollar el monitoreo de la calidad del aire en la zona de influencia del Nevado del Ruiz, específicamente en el corredor vial de Murillo al Parque Nacional Natural Los Nevados, en el departamento del Tolima.

El servicio tiene como propósito determinar las concentraciones de material particulado y gases contaminantes presentes en el área de estudio, mediante procedimientos de medición, muestreo, aseguramiento de la calidad, análisis e interpretación de resultados acordes con la normativa ambiental colombiana aplicable.

1. OBJETO DE LA COTIZACIÓN

Realizar el monitoreo de la calidad del aire en dos (2) puntos o estaciones, durante un periodo de 18 días incluyendo la medición de los siguientes contaminantes:

- Material particulado menor o igual a 10 micrómetros (PM_{10}).
- Material particulado menor o igual a 2,5 micrómetros ($PM_{2.5}$).
- Dióxido de nitrógeno (NO_2).

- Dióxido de azufre (SO_2).

- Monóxido de carbono (CO).

El monitoreo comprenderá las actividades de planeación, reconocimiento del área, instalación de equipos, medición o toma de muestras, calibraciones y verificaciones, procesamiento de datos, evaluación de resultados y elaboración del informe técnico final.

2. ALCANCE TÉCNICO

La prestación del servicio incluirá:

1. Revisión de la información suministrada por el cliente y definición del plan de monitoreo.
2. Visita de reconocimiento y selección técnica de los puntos, considerando las condiciones topográficas, meteorológicas, ambientales, de seguridad y accesibilidad del área.
3. Georreferenciación de cada estación o punto de monitoreo.
4. Instalación, configuración y puesta en funcionamiento de los equipos.
5. Medición de PM_{10} y $PM_{2.5}$ mediante muestreadores manuales, semiautomáticos o automáticos, según el diseño aprobado y los métodos incluidos en el alcance técnico del laboratorio.
6. Medición de NO_2, SO_2 y CO mediante analizadores automáticos o metodologías reconocidas y técnicamente aplicables.
7. Registro de variables meteorológicas complementarias, cuando corresponda, tales como:
    - Velocidad y dirección del viento.
    - Temperatura ambiente.
    - Humedad relativa.
    - Presión atmosférica.

- Precipitación, cuando el equipo utilizado permita su medición.

8. Ejecución de calibraciones, verificaciones de flujo, controles operacionales y demás procedimientos de aseguramiento de la calidad.

9. Procesamiento, validación y análisis estadístico de la información obtenida.

10. Comparación de los resultados con los niveles máximos permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 2017 o en la disposición que la modifique, adicione o sustituya.

11. Elaboración y entrega del informe técnico final y de la base de datos generada.

Las actividades se desarrollarán de conformidad con el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, sus manuales de diseño y operación, la normativa ambiental vigente y los procedimientos técnicos aplicables.

3. METODOLOGÍA GENERAL

Antes del inicio del monitoreo se concertará con el cliente la ubicación definitiva de las estaciones. La selección deberá garantizar, en la medida en que las condiciones del área lo permitan, representatividad espacial, disponibilidad de energía, seguridad, facilidad de acceso y ausencia de interferencias que puedan afectar la medición.

Durante la campaña se llevarán registros de campo relacionados con:

- Identificación y coordenadas del punto.
- Fecha y hora de inicio y finalización.
- Condiciones meteorológicas.
- Estado y configuración de los equipos.

- Verificaciones y calibraciones realizadas.
- Caudales o flujos iniciales y finales, cuando corresponda.
- Novedades operativas.
- Interrupciones del suministro eléctrico.
- Registro fotográfico.
- Condiciones particulares que puedan afectar la validez de los datos.

Los datos obtenidos serán sometidos a revisión técnica y a los criterios de validación definidos en los métodos aplicables. Los resultados válidos se presentarán utilizando los periodos de exposición y unidades correspondientes para su comparación con la norma de calidad del aire.

4. EQUIPOS REQUERIDOS

De acuerdo con el diseño definitivo del monitoreo, podrán emplearse los siguientes equipos:

Equipos generales

- Sistema de posicionamiento global (GPS).
- Anemómetro.
- Estación meteorológica portátil.
- Equipos para registro de temperatura, humedad relativa y presión atmosférica.

Material particulado

- Muestreador de alto volumen —Hi-Vol— para PM_{10}.
- Muestreador de bajo volumen —Low-Vol— para $PM_{2.5}$.
- Calibrador de flujo para muestreadores de alto volumen.

- Calibrador de flujo para equipos de bajo volumen.
- Medidores de temperatura y presión atmosférica.
- Filtros y elementos de acondicionamiento, transporte y conservación.

Gases contaminantes

- Analizador automático de dióxido de nitrógeno (NO_2).
- Analizador automático de dióxido de azufre (SO_2).
- Analizador automático de monóxido de carbono (CO).
- Refugios o shelters climatizados.
- Generador de aire cero.
- Calibrador dinámico o sistema de dilución.
- Gases patrón certificados.
- Sistema de adquisición y almacenamiento de datos.

Todos los equipos deberán contar con calibraciones o verificaciones vigentes y con trazabilidad metrológica, de acuerdo con el método aplicado.

5. REGLA DE DECISIÓN

Cuando el cliente solicite una declaración de conformidad frente a los niveles máximos permisibles, se aplicará una regla de aceptación simple con banda de guarda igual a cero —w = 0—, salvo que el contrato o una disposición legal establezcan una regla diferente.

Esta regla implica riesgo compartido, debido a que el límite de aceptación coincide con el límite establecido en la especificación evaluada. La decisión se comunicará así:

- Cuando el resultado sea igual o inferior al límite máximo permisible, se

declarará **"Cumple"** o **"Conforme"**.

- Cuando el resultado sea superior al límite máximo permisible, se declarará **"No cumple"** o **"No conforme"**.
- Si el resultado se encuentra por debajo del límite, pero el intervalo asociado a la incertidumbre lo sobrepasa, se declarará **"Cumple"**, dejando constancia del riesgo compartido.
- Si el resultado se encuentra por encima del límite, aunque el intervalo asociado a la incertidumbre incluya valores inferiores a este, se declarará **"No cumple"**, dejando constancia del riesgo compartido.
- Cuando el resultado se reporte como inferior al límite de detección o cuantificación y dicho límite sea menor que el valor normativo aplicable, se declarará **"Cumple"**, siempre que el método permita efectuar técnicamente esta conclusión.

La regla se aplicará conforme a los lineamientos de la guía **ILAC G8:09/2019**, sobre reglas de decisión y declaraciones de conformidad, y a los procedimientos del laboratorio.

6. PRODUCTOS A ENTREGAR

El contratista entregará un informe técnico que contendrá, como mínimo:

1. Portada e identificación del estudio.
2. Resumen ejecutivo.
3. Introducción.
4. Objetivos.
5. Descripción del área de estudio.
6. Localización y georreferenciación de los puntos.
7. Metodología de muestreo y medición.

8. Equipos, métodos y procedimientos utilizados.
9. Periodos y condiciones de monitoreo.
10. Resultados obtenidos.
11. Validación y representatividad de la información.
12. Análisis técnico de resultados.
13. Comparación con los niveles máximos permisibles.
14. Análisis de variables meteorológicas.
15. Conclusiones y recomendaciones.
16. Registro fotográfico.
17. Formatos y registros de campo.
18. Certificados de calibración o verificación de los equipos.
19. Soportes de acreditación aplicables.
20. Resultados de laboratorio, cuando corresponda.
21. Base de datos en formato digital.
22. Geodatabase o archivo geográfico con la localización de las estaciones, cuando sea solicitado.

El informe se entregará en formato PDF. La base de datos será suministrada en formato Excel, CSV o en el formato acordado con el cliente.

7. ACREDITACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

Los parámetros, métodos y matrices cubiertos por acreditación deberán corresponder al alcance vigente del laboratorio responsable de su ejecución. Cuando sea necesario subcontratar alguna actividad, esta será realizada por un laboratorio competente y, cuando sea exigible, acreditado

por el IDEAM.

La propuesta no implica que todos los parámetros estén acreditados, salvo que el oferente adjunte el correspondiente acto administrativo y el alcance vigente donde se identifiquen expresamente los métodos ofrecidos.

8. RESPONSABILIDADES DEL CLIENTE

El cliente deberá:

- Facilitar la información requerida para planear el monitoreo.
- Gestionar las autorizaciones de ingreso a predios públicos o privados.
- Informar las restricciones de acceso, seguridad y permanencia en el área.
- Garantizar el acceso del personal técnico a los puntos seleccionados.
- Proporcionar, cuando se acuerde, un sitio seguro para la instalación de los equipos.
- Garantizar el suministro continuo de energía eléctrica.
- Informar oportunamente cualquier situación que pueda afectar la ejecución del servicio.
- Designar un responsable para la coordinación de las actividades.

9. EXCLUSIONES Y OBSERVACIONES

La presente propuesta no incluye:

- Arrendamiento o compensación por uso de predios.
- Servicio de vigilancia o custodia de las estaciones.
- Construcción de cerramientos, plataformas o infraestructura civil.
- Costos del suministro de energía eléctrica.

- Adecuación de redes eléctricas.
- Trámites y pagos relacionados con permisos de ingreso.
- Inducciones especiales de seguridad solicitadas por terceros.
- Tiempos de espera ocasionados por restricciones de acceso.
- Reparaciones derivadas de daños causados por terceros, vandalismo, fauna, desastres naturales o variaciones eléctricas externas.
- Monitoreo de ozono troposférico (O_3) u otros contaminantes no relacionados expresamente en el alcance.
- Actividades adicionales no contempladas en esta cotización.

Los tiempos de ejecución podrán modificarse cuando se presenten condiciones climáticas adversas, cierres viales, restricciones de orden público, alertas relacionadas con la actividad volcánica, fallas prolongadas de energía o situaciones de fuerza mayor.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	MÉTODO/FUENTE	No. Muestras	No. Puntos de Muestreo	VALOR TOTAL
Calidad de aire (Resolución 2254/2017, Protocolo de calidad de aire)					
1	PM-2.5 Muestreo (1) Análisis (3)	U.S EPACFR Título 40, Parte 50, Apéndice L. Bajo volumen	18	2	**$ 30.800.000,00**
2	PM-10 Muestreo (1) Análisis (1)	USEPA e-CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J: Alto volumen.(filtro fibra de vidrio)	18	2	
3	Dióxido de nitrógeno (NO2) Equipo automático (3)	U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo 1, Subcapitulo F, Parte 50, Apéndice F.Quimioluminiscencia Fase Gaseosa. (Medición directa)	18	2	

GEOO
Global Engineering Organization
for Sustainable Development
NIT 901245365-3

4	Dióxido de azufre (SO2) Muestreo y Análisis (3)	US EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice A-1. Fluorescencia Ultravioleta	18	2		
5	Monóxido de carbono (CO) (3)	USEPA e-CFR Título 40, Parte 50, Apéndice C: Fotometría Infrarroja No Dispersiva. (Medición directa)	18	2		
6	Shelters Climatizados	NA	18	2		
7	Datos meteorológicos	NA	1	1		
8	Informe aire	NA	1	1		
Costos operativos (transporte equipos y personal, honorarios, viáticos y otros)					$	6.638.655,00
				SUBTOTAL	$	36.638.655,00
				IVA 19%	$	6.961.345,00
				TOTAL	$	43.600.000,00

Atentamente,

Esta tiene una validez de 90 días a partir de la expedición de la misma.
MiPyme: Sí

ESTEBAN DARÍO HERRERA LEÓN
Representante Legal
GLOBAL ENGINEERING ORGANIZATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT SASGEOO S.A.S
NIT. 901.245.365-3

GREEN LIVE
FUNDACIÓN

IBAGUÉ, 25 DE AGOSTO DE 2026

Doctora,

Stefany Rodríguez Arana
Directora de asuntos ambientales
Gobernación del Tolima
Ibagué, Tolima

Ref: Oferta técnica y económica para realizar el estudio de la calidad del aire en el corredor vial de Murillo al Parque Nacional Natural Los Nevados.

Cordial saludo:

De acuerdo con la información recibida, la Fundación Green Life pone a consideración la presente oferta para ejecutar una campaña de medición y evaluación de la calidad del aire en el corredor vial Manizales–Murillo, dentro de la zona de influencia del Nevado del Ruiz.

La propuesta comprende la instalación y operación de equipos especializados para determinar las concentraciones de material particulado PM_{10} y $PM_{2.5}$ y de los gases dióxido de nitrógeno —NO_2—, dióxido de azufre —SO_2— y monóxido de carbono —CO—. También incluye el control técnico de las mediciones, la validación de los datos y la preparación del informe final.

1. FINALIDAD DEL SERVICIO

Obtener información confiable sobre las condiciones de calidad del aire en el área evaluada y establecer si las concentraciones registradas cumplen los niveles máximos permisibles definidos por la normativa ambiental colombiana.

Los resultados permitirán identificar el comportamiento de los contaminantes durante el periodo de medición y servirán como soporte para la toma de decisiones ambientales, administrativas o relacionadas con la ejecución del proyecto del cliente.

2. COMPONENTES DEL MONITOREO

La campaña estará conformada por los siguientes componentes:

2.1. Material particulado

Se determinarán las concentraciones de:

Carrera 9 #131-47
B/ Monte Carlo 1
314 247 1307
fundaciongreenliveoficial@gmail.com

- Material particulado PM_{10}.
- Material particulado $PM_{2.5}$.

Las mediciones se efectuarán mediante muestreadores de alto y bajo volumen o mediante equipos automáticos equivalentes, de acuerdo con la metodología definida en el plan de trabajo.

Cuando se empleen métodos gravimétricos, los filtros serán identificados, acondicionados, transportados y analizados bajo condiciones controladas.

2.2. Contaminantes gaseosos

Se medirán los siguientes gases:

- Dióxido de nitrógeno (NO_2).
- Dióxido de azufre (SO_2).
- Monóxido de carbono (CO).

La medición podrá realizarse mediante analizadores automáticos que permitan obtener datos continuos durante el periodo contratado. Antes y durante la operación se efectuarán las verificaciones requeridas con aire cero y gases patrón certificados.

2.3. Condiciones meteorológicas

Como información complementaria se registrarán, según la configuración de la estación:

- Velocidad del viento.
- Dirección del viento.
- Temperatura ambiente.
- Humedad relativa.
- Presión atmosférica.
- Precipitación, si el equipo dispone de este sensor.

Estas variables serán consideradas en la interpretación del comportamiento y dispersión de los contaminantes.

3. CANTIDAD Y DURACIÓN

La oferta ha sido estructurada con las siguientes condiciones:

GREEN LIVE
FUNDACIÓN

Aspecto	Condición propuesta
Número de estaciones	2
Localización	Corredor Manizales–Murillo
Duración por estación	18 días continuos
Periodo estimado de ejecución	01 de octubre a 18 de octubre
Frecuencia de datos automáticos	[12/00/00]
Parámetros	PM_{10}, $PM_{2.5}$, NO_2, SO_2 y CO

La ubicación definitiva de las estaciones deberá aprobarse después de la visita de reconocimiento. Cualquier modificación en el número de puntos, parámetros o duración generará una revisión de la propuesta económica.

4. ACTIVIDADES INCLUIDAS

El servicio comprenderá:

1. Reunión inicial con el cliente.
2. Revisión de los requerimientos técnicos y documentales.
3. Reconocimiento de los posibles sitios de medición.
4. Evaluación de accesibilidad, seguridad, disponibilidad eléctrica y representatividad de cada punto.
5. Elaboración del plan operativo de campo.
6. Traslado del personal y los equipos hasta el área de estudio.
7. Instalación y configuración de las estaciones.
8. Calibración o verificación inicial de los equipos.
9. Operación de los sistemas de medición durante el periodo acordado.
10. Inspecciones técnicas y controles periódicos.
11. Registro de novedades, fallas e interrupciones.
12. Retiro de los equipos una vez finalizada la campaña.
13. Descarga, depuración y validación de la información.

Carrera 9 #131-47
B/ Monte Carlo 1
314 247 1307
fundaciongreenliveoficial@gmail.com

14. Análisis de los resultados y comparación normativa.
15. Elaboración y entrega del informe técnico.

5. REFERENTES TÉCNICOS Y NORMATIVOS

La campaña se desarrollará teniendo en cuenta:

- Resolución 2254 de 2017, por medio de la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente en Colombia.
- Resolución 650 de 2010, relacionada con el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire.
- Resolución 2154 de 2010 y demás disposiciones que modifiquen o complementen el protocolo.
- Manual de Diseño de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire.
- Manual de Operación de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire.
- Métodos técnicos aprobados o reconocidos para cada contaminante.
- Procedimientos internos de control y aseguramiento de la calidad del laboratorio.
- Guía ILAC G8:09/2019, cuando se soliciten declaraciones de conformidad.

En caso de presentarse una modificación normativa durante la ejecución, se aplicará la disposición vigente que resulte jurídicamente exigible.

6. INSTRUMENTACIÓN PREVISTA

Para el desarrollo del servicio se dispondrá, según la metodología finalmente aprobada, de los siguientes equipos:

- Muestreador Hi-Vol para PM_{10}.
- Muestreador Low-Vol para $PM_{2.5}$.
- Analizador automático de NO_2.
- Analizador automático de SO_2.
- Analizador automático de CO.
- Estación meteorológica.
- Calibradores de flujo.
- Calibrador dinámico o sistema de dilución.
- Generador de aire cero.
- Cilindros con gases patrón certificados.

- Sistema de adquisición y almacenamiento de datos.
- Refugios climatizados para protección de los analizadores.
- GPS y elementos para georreferenciación.
- Equipos auxiliares de medición de temperatura, presión y humedad.
- Elementos de protección personal y seguridad industrial.

Los certificados de calibración, verificación o trazabilidad aplicables serán anexados al informe final.

7. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Para garantizar la confiabilidad de la información se aplicarán, entre otros, los siguientes controles:

- Inspección del estado de los equipos antes de su instalación.
- Verificación de flujo en los sistemas de material particulado.
- Verificación de cero y rango de los analizadores automáticos.
- Uso de patrones certificados.
- Revisión de estabilidad y comportamiento de las señales.
- Control de fechas y tiempos efectivos de medición.
- Registro de cortes de energía y fallas operativas.
- Revisión de valores atípicos.
- Verificación de integridad y suficiencia de los datos.
- Conservación de registros y formatos de campo.
- Revisión técnica del informe antes de su expedición.

La disponibilidad de información válida dependerá de la continuidad del suministro eléctrico, la seguridad de los equipos, las condiciones climáticas y la ausencia de interferencias externas.

GREEN LIVE
FUNDACIÓN

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	MÉTODO/FUENTE	No. Muestras	No. Puntos de Muestreo	VALOR TOTAL
Calidad de aire (Resolución 2254/2017, Protocolo de calidad de aire)					
1	PM-2.5 Muestreo (1) Análisis (3)	U.S EPACFR Título 40, Parte 50, Apéndice L. Bajo volumen	18	2	
2	PM-10 Muestreo (1) Análisis (1)	USEPA e-CFR Titulo 40, Parte 50, Apéndice J: Alto volumen.(filtro fibra de vidrio)	18	2	
3	Dióxido de nitrógeno (NO_2) Equipo automático (3)	U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo 1, Subcapitulo F, Parte 50, Apéndice F.Quimioluminiscencia Fase Gaseosa. (Medición directa)	18	2	
4	Dióxido de azufre (SO_2) Muestreo y Análisis (3)	US EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice A-1. Fluorescencia Ultravioleta	18	2	**$ 32.995.798,00**
5	Monóxido de carbono (CO) (3)	USEPA e-CFR Titulo 40, Parte 50, Apéndice C: Fotometría Infrarroja No Dispersiva. (Medición directa)	18	2	
6	Shelters Climatizados	NA	18	2	
7	Datos meteorológicos	NA	1	1	
8	Informe aire	NA	1	1	
Costos operativos (transporte equipos y personal, honorarios, viáticos y otros)					**$ 6.500.000,00**
SUBTOTAL					$ 39.495.798,00
IVA 19%					$ 7.504.202,00
TOTAL					$ 47.000.000,00

Christian G.
Christian Felipe García Castañeda
C.C. 1.006.116.921
FUNDACION GREEN LIVE
RL. 900.380.522 – 7
MiPyme: SI

Carrera 9 #131-47
B/ Monte Carlo 1
314 247 1307
fundaciongreenliveoficial@gmail.com