Alcaldía de Envigado

ecoacciones
ingeniería y gestión sostenible

PRESTACIÓN DE SERVICIOS PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA CALIDAD DE AIRE Y RUIDO EN EL MARCO DEL PROCESO DE ACREDITACIÓN DE LA MATRIZ DE CALIDAD DE AIRE Y RUIDO DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO AGROPECUARIO

INFORME # 2 – OCTUBRE 2026

CONTRATO ENV-15-32-1239-26_1

MEDELLIN 2026

SOCIEDAD BIC
Empresa con propósito

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 3
2. UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL DESARROLLO DEL PROCESO 5
3. ALCANCES 5
4. PERIODO DE REPORTE 8
5. DESARROLLO DE ACTIVIDADES 8

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Listado de verificaciones y/o calibraciones 6
Tabla 2. Listado de verificaciones 9
Tabla 3. Listado de insumos adquiridos 10

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación de las sedes objeto del alcance del contrato 5

1. INTRODUCCIÓN

La gestión integral de la calidad del aire y el ruido constituye un componente estratégico para la protección de la salud pública y la sostenibilidad ambiental del Municipio de Envigado. En un territorio integrado a la dinámica urbana del Valle de Aburrá, donde convergen fuentes móviles, actividades productivas y condiciones topográficas que inciden en la dispersión de contaminantes, resulta fundamental disponer de información ambiental continua, confiable y técnicamente válida que facilite la toma de decisiones y la implementación de medidas de prevención, seguimiento y control.

Millones de personas cada año, padecen infecciones respiratorias agudas (IRA) y otras enfermedades asociadas con la contaminación del aire, tanto en ambientes interiores como exteriores. La exposición a emisiones provenientes de fuentes móviles y fijas, sumada a condiciones inadecuadas de control y dispersión de contaminantes, incrementa los riesgos para la población, especialmente para los grupos sensibles.

La contaminación del aire constituye uno de los principales riesgos ambientales para la salud pública, y el Valle de Aburrá no es la excepción. Los gobiernos nacionales y las organizaciones internacionales especializadas han reconocido la magnitud de esta problemática y han incorporado el mejoramiento de la calidad del aire como parte estructural de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Asimismo, diferentes instancias internacionales han promovido resoluciones y planes de acción orientados a disminuir la contaminación atmosférica y sus efectos sobre la salud. Por su parte, Colombia cuenta con un marco normativo y de política pública que establece las bases para la gestión de la calidad del aire y la generación de información ambiental confiable.

En el Valle de Aburrá, las fuentes móviles constituyen uno de los principales aportantes de material particulado fino PM2.5, contaminante priorizado por su impacto sobre la salud. A su vez, las fuentes fijas generan emisiones de óxidos de azufre y otros compuestos precursores de material particulado secundario. Estas condiciones, junto con los episodios de contingencia ambiental presentados en la región, evidencian la necesidad de fortalecer las acciones de monitoreo, prevención, control y vigilancia ambiental.

En el ámbito regional y local, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá ha desarrollado acciones concretas para combatir la contaminación del aire, en cumplimiento de sus responsabilidades de planeación, autoridad ambiental urbana y autoridad de transporte público masivo y colectivo. De igual manera, la ubicación del Municipio de Envigado en la zona suroriental del Valle de Aburrá y su pertenencia a una cuenca declarada área fuente hacen necesario mantener estrategias permanentes que contribuyan al mejoramiento de la calidad del aire y a la protección de la salud de sus habitantes.

Durante los últimos años, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario del Municipio de Envigado ha realizado monitoreos de la calidad del aire en diferentes sitios estratégicos, entre ellos el parque principal, el sector La Paz, el Colegio La Salle, Los Naranjos, la Institución Universitaria de Envigado y la Escuela de Ingeniería de Antioquia. Los resultados han registrado condiciones entre buenas y moderadas para material

particulado PM2.5 y, en algunos casos, concentraciones consideradas perjudiciales para grupos sensibles. Por esta razón, resulta indispensable asegurar la continuidad y confiabilidad de la información generada por la red de monitoreo ambiental.

En este contexto, el Municipio de Envigado, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario, cuenta con acreditación otorgada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) para producir información cuantitativa física de carácter oficial relacionada con las matrices de aire y ruido, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2017. La conservación y el fortalecimiento de esta acreditación requieren garantizar la trazabilidad metrológica de los equipos, efectuar mantenimientos, verificaciones y calibraciones, asegurar la conectividad de los puntos de monitoreo y disponer del acompañamiento técnico y documental necesario para atender las auditorías externas, las observaciones y los requerimientos formulados por el IDEAM.

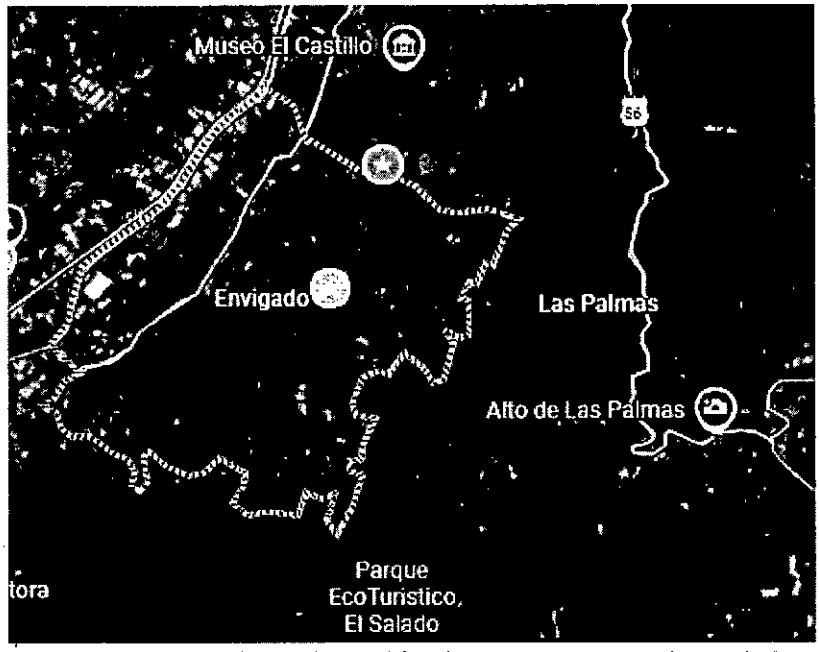
Igualmente, el Municipio de Envigado ha avanzado en la implementación de los Planes de Movilidad Empresarial Sostenible (Planes MES), estrategia que contribuye a mejorar la movilidad, la calidad del aire, la salud y la calidad de vida de los habitantes del territorio metropolitano. Para la vigencia 2026 se contempla la actualización de la línea base del Plan MES de la Alcaldía de Envigado, de conformidad con la Resolución Metropolitana nro. 0756 de 2023, incluyendo el análisis de las condiciones de movilidad de los servidores públicos, el cálculo de la huella de carbono asociada a sus desplazamientos y la formulación de estrategias para reducir el impacto ambiental de la movilidad institucional. Esta iniciativa se articula con el Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire (PIGECA) del Valle de Aburrá.

En atención a lo anterior, el Contrato ENV-15-32-1239-26_1 tiene como propósito fortalecer el programa de gestión integral de la calidad del aire y el ruido de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario. Su ejecución comprende la gestión metrológica y el aseguramiento de la red de monitoreo, la disponibilidad de conectividad para la vigilancia continua de las variables ambientales, la actualización del Plan MES y el soporte técnico en los procesos de auditoría ante el IDEAM. Estas actividades se articulan con el Plan de Desarrollo "Vamos Adelante", específicamente con la Línea 3, "Envigado sostenible e inteligente"; el Programa 3.3.1, "Gestión ambiental y acción por el cambio climático"; y el Proyecto 3.3.1.1, "Protección y control de los recursos naturales".

2. UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL DESARROLLO DEL PROCESO

El desarrollo del proyecto se desarrollará para la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario del Municipio de Envigado.

Ilustración 1. Ubicación de las sedes objeto del alcance del contrato



Fuente: Google Earth, Modificado por Ecoacciones S.A.S, 2026.

3. ALCANCES

A continuación, se describe los alcances descritos en el contrato ENV-15-32-1239-26_1 suscrito con el Municipio de Envigado - secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario y Ecoacciones Ingeniería y Gestión Sostenible SAS BIC para:

Desarrollar y realizar las acciones necesarias para la gestión del monitoreo de la calidad de aire y emisión de ruido y ruido ambiental del programa de Calidad de aire del Municipio de Envigado.

Actividades:

3.1. Realizar la gestión para adquisición de verificaciones y/o calibraciones de los siguientes dispositivos, mantenimientos entre otros.

Equipos a calibrar (se deberá entregar el certificado de calibración por un laboratorio reconocido ante ONAC)

Tabla 1. Listado de verificaciones y/o calibraciones

N°	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Cantidad	Variable a calibrar o verificar
1	Calibrador acústico o Pistófono	QUEST TECNOLOGY SOUND PRO	QC-10	QIH080191	1	Ensayo de nivel de presión Sonora (*calibración inicial, calibración después de ajuste, ensayo de frecuencia, distorsión armónica total hasta el cuarto armónico*) Con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI)
2	Sonómetro	QUEST TECNOLOGY SOUND PRO	SOUND PRO DL2 1/1 - 1/3	BIH080001	1	Filtros de banda de octava (2 Hz hasta 20.000 Hz) Con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI) Filtros de banda de tercios de octava (2 Hz hasta 20.000 Hz) Con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI)
3	Medidor de flujo (Medición de Flujo o gas)	BIOS	DEFENDER 520	133845	1	Medición de flujo de gas en diferentes intervalos (l/min) 0-5, 5-10, 10-15, 15-16.7, 16.7-20 Con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI)
4	Medidor de flujo (Medición De Temperatura y Presión)	BIOS	DEFENDER 520	133845	1	Medición de temperatura y presión Con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI)
5	Estación de meteorología	Davis	Vantage Pro II	Vantage	2	Servicio Calibración de dos (2) Estaciones meteorológicas (variables de dirección y velocidad- Temperatura y Humedad)
6	Equipo portátil de Variables ambientales	Kestrel	5500	Kestrel	1	Servicio Calibración de medidor () (variables de dirección y velocidad)

3.2. Adquisición de Consumibles (Acreditación de matriz recurso Aire)

N°	Descripción	Observación	Cantidad
1	Servicio de mantenimiento y reparación de equipos de monitoreo ambiental incluyen repuestos: *Los posibles repuestos que se pueden integrar son los siguientes: Un (1) par de baterías para caudalimetro de gases defender 520, Cuatro (4) Cables de poder (cables de energía eléctrica) para dispositivo raspberry pi 4, Cuatro (4) cables tipo USB para conexión entre dispositivo de medición estación meteorológica Davis y dispositivo raspberry pi4, 1 Kit de reparación Gast K479; Kit de servicio sin aceite; 0823/1023 utilizado en modelos "Q" sin aceite; El kit de servicio incluye: (4) paletas AK513, (2) conjuntos de filtro AK526, (2) juntas tóricas AK473, (4) tapas de extremo AK510, (1) junta AK522 e instrucciones. tres (3) Cinta filtrante para (BAM 1020) Rollo de cinta de filtro, fibra de vidrio, Tres (3) sensores de Material Particulado PM2.5 Tipo honeywell HPMA 115SO-XXX, Tres (3) sensores de temperatura y humedad, Cuatro (4) Rasberry pi 4-5 placa reducida.*	Los repuestos se solicitarán según la necesidad y presupuesto asignado	

3.3. Mantenimientos de equipos de medición

N°	Descripción	Observación	Cantidad
1	Servicio de mantenimiento, Efectuar el Mantenimiento preventivo o correctivo del medidor de material particulado (BAM – 1020)	El mantenimiento debe ser realizado por personal especializado en manejo de equipos de calidad de aire, el cual cuente con la respectiva certificación por parte de la casa Matriz Met One Instrumens (MOI) para el servicio de entrenamiento del equipo BAM -1020 y meteorología.	1

3.4. Servicio de conexión de datos para el monitoreo de variables ambientales, realizar la adquisición del servicio de conexión de datos de 10 dispositivos (10 planes de datos de internet (IoT) por 12 meses según las indicaciones del supervisor y cobertura del servicio que se tenga en la zona), y 20 (IoT) planes de datos de internet por 12 meses según las indicaciones del supervisor y cobertura del servicio que se tenga en la zona), los datos relacionados con los planes se suministrar en el momento de la adjudicación.

3.5. Desarrollar las acciones necesarias para la actualización de la línea base del plan MES para la Alcaldía de Envigado según la Resolución Metropolitana Nro. 0756 de 2023 "Por la cual se crean los nuevos lineamientos técnicos para la adopción, formulación e implementación de los Planes de Movilidad Empresarial Sostenible -Planes MES- y se dictan otras disposiciones" que tiene como ámbito final implementar herramientas para la gestión de las estrategias de movilidad empresarial sostenible, para mejorar la calidad del aire, proteger la salud, mejorar la movilidad de habitantes de la región y alcanzar una mayor competitividad en esta, contribuyendo a garantizar el derecho de las personas a gozar de un ambiente sano. Igualmente, con una aplicación, dirigidos a todas las organizaciones públicas y privadas con más de 200 colaboradores (directos e indirectos) ubicadas en la jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (incluyendo todas las sedes) como estrategia que se enmarca en el Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire – PIGECA del Valle de Aburrá, hoja de ruta metropolitana que incluye metas de calidad del aire a través del trabajo conjunto entre los distintos actores que cohabitan en el territorio, tanto institucionales, como públicos y privados cumpliendo con lo estipulado en la normativa metropolitana vigente con relación al tema.

Es importante resaltar que "Los Planes de Movilidad Empresarial Sostenible, Planes MES, son una estrategia que contribuye a mejorar la movilidad, la calidad del aire, la salud y la calidad de vida de los habitantes del territorio metropolitano. Esta estrategia ACEPTACIÓN DE OFERTA PROCESO CONTRACTUAL MÍNIMA CUANTÍA Código: CC-F-085 Versión: 05 Página 8 de 12 se enmarca en el Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire – PIGECA del Valle de Aburrá, hoja de ruta metropolitana que incluye metas de calidad del aire a través del trabajo conjunto entre los distintos actores que cohabitan en el territorio, tanto institucionales, como públicos y privados."

El Plan MES debe incluir:

i. Realizar el reporte de implementación de la estrategia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en medios de transporte del período 2025, para el Plan Mes de la Alcaldía de Envigado (Si aplica).

ii. Reporte de condiciones actuales de movilidad de los funcionarios de la alcaldía del Municipio de Envigado en las sedes de la línea base del Plan MES: (Si aplica).

- Realizar la verificación de la muestra mínima significativa.
- Realizar la actualización de las encuestas de sitio de las sedes de la línea base.
- Realizar la actualización de las direcciones de las sedes de la línea base.
- Realizar diligenciamiento de las encuestas de las dinámicas de movilidad de los funcionarios.
- Análisis comparativo de la huella de carbono por medios de transporte con respecto a la línea base.

iii. Realizar el reporte del Plan ante la Autoridad Ambiental respectiva.

iv. Realizar la actualización y seguimiento de las estrategias del Plan Mes.

3.6. Realizar un (1) acompañamiento técnico y documental a la visita de auditoria, atención de observaciones derivadas de la auditoría externa del IDEAM al sistema de gestión de la calidad relacionada con el proceso de acreditación de la matriz de aire y ruido de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario del municipio de Envigado IEC/ISO 17025-2017.

4. PERIODO DE REPORTE

El siguiente reporte corresponde a las actividades consolidadas realizadas desde el inicio del contrato el 4 de junio de 2026 hasta la fecha de corte del 30 de septiembre de 2026.

5. DESARROLLO DE ACTIVIDADES

A continuación, se describe las actividades realizadas para el periodo de reporte para cada uno de los alcances descritos en el contrato ENV-15-32-1239-26_1 suscrito con el Municipio de Envigado - secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario y Ecoacciones Ingeniería y Gestión Sostenible SAS BIC para *Desarrollar y realizar las acciones necesarias para la gestión del monitoreo de la calidad de aire y emisión de ruido y ruido ambiental del programa de Calidad de aire del Municipio de Envigado.*

A continuación, se presenta el soporte de la ejecución de las actividades:

5.1. Realizar la gestión para adquisición de verificaciones y/o calibraciones de los siguientes dispositivos, mantenimientos entre otros.

Equipos a calibrar (se deberá entregar el certificado de calibración por un laboratorio reconocido ante ONAC)

Tabla 2. Listado de verificaciones

N°	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Cantidad	Variable a calibrar o verificar
1	Calibrador acústico o Pistofono	QUEST TECNOLOGY SOUND PRO	QC-10	QIH080191	1	Ensayo de nivel de presión Sonora (*calibración inicial, calibración después de ajuste, ensayo de frecuencia, distorsión armónica total hasta el cuarto armónico*) Con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI)
2	Sonómetro	QUEST TECNOLOGY SOUND PRO	SOUND PRO DL2 1/1 - 1/3	BIH080001	1	Filtros de banda de octava (2 Hz hasta 20.000 Hz) Con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI) Filtros de banda de tercios de octava (2 Hz hasta 20.000 Hz) Con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI)
3	Medidor de flujo (Medición de Flujo o gas)	BIOS	DEFENDER 520	133845	1	Medición de flujo de gas en diferentes intervalos (l/min) 0-5, 5-10, 10-15, 15-16.7, 16.7-20 Con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI)
4	Medidor de flujo (Medición De Temperatura y Presión)	BIOS	DEFENDER 520	133845	1	Medición de temperatura y presión Con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI)
5	Estación de meteorología	Davis	Vantage Pro II	Vantage	2	Servicio Calibración de dos (2) Estaciones meteorológicas (variables de dirección y velocidad- Temperatura y Humedad)
6	Equipo portátil de Variables ambientales	Kestrel	5500	Kestrel	1	Servicio Calibración de medidor () (variables de dirección y velocidad)

ACTIVIDAD: Durante el mes de septiembre se enviaron los equipos a calibración, de los cuales se presentan en el **ANEXO 1**, los certificados de calibración:

Laboratorio con reconocimiento ONAC: INTECCON COLOMBIA - N° 16-LAC-045

- Calibrador acústico o Pistofono
- Sonómetro
- Medidor de flujo (Medición de Flujo o gas)

Al cierre del periodo de este informe, aun se encuentran en calibración los siguientes equipos, para lo cual, en el próximo informe, se presentarán los certificados de calibración del laboratorio con reconocimiento ONAC:

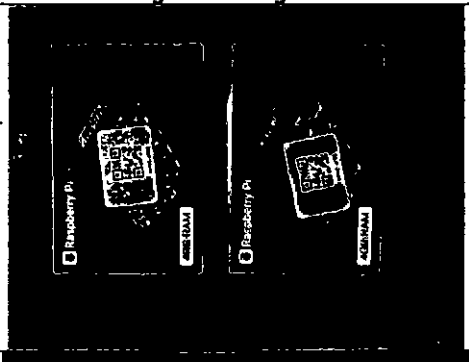
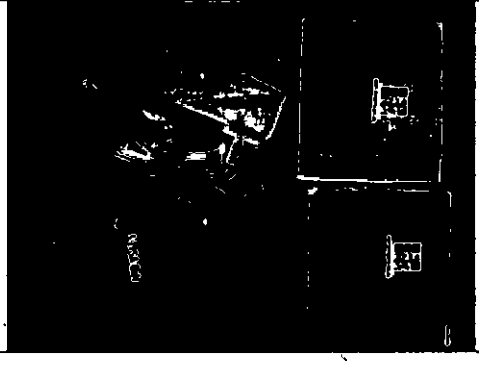
- Medidor de flujo (Medición De Temperatura y Presión)
- Estación de meteorología
- Equipo portátil de Variables ambientales

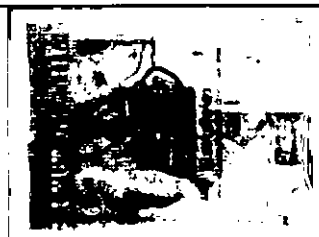
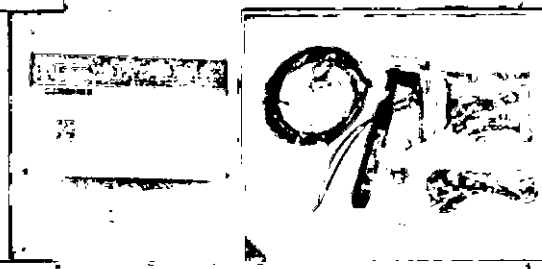
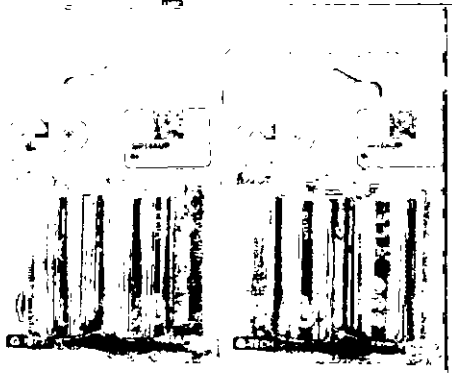
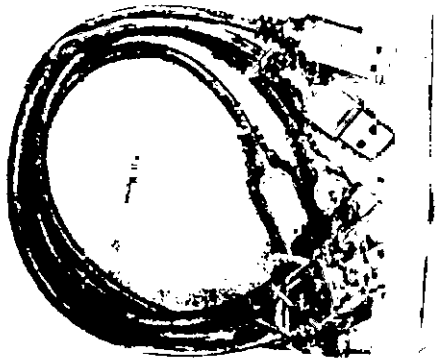
5.2. Adquisición de Consumibles (Acreditación de matriz recurso Aire)

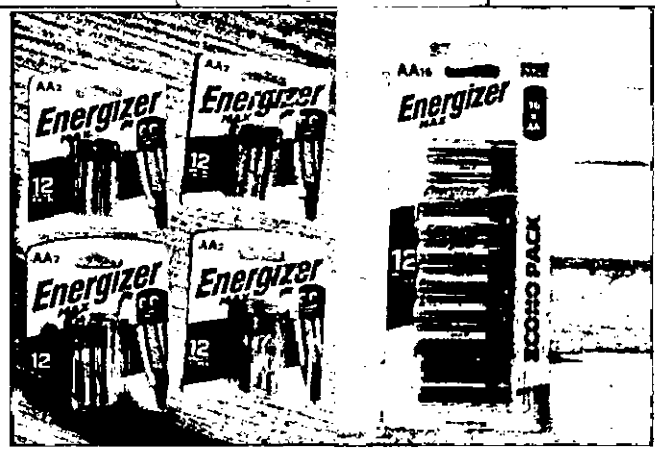
N°	Descripción	Observación	Cantidad
1	Servicio de mantenimiento y reparación de equipos de monitoreo ambiental incluyen repuestos: *Los posibles repuestos que se pueden integrar son los siguientes: Un (1) par de baterías para caudalimetro de gases defender 520, Cuatro (4) Cables de poder (cables de energía eléctrica) para dispositivo raspberry pi 4, Cuatro (4) cables tipo USB para conexión entre dispositivo de medición estación meteorológica Davis y dispositivo raspberry pi4, 1 Kit de reparación Gast K479; Kit de servicio sin aceite; 0823/1023 utilizado en modelos "Q" sin aceite; El kit de servicio incluye: (4) paletas AK513, (2) conjuntos de filtro AK526, (2) juntas tóricas AK473, (4) tapas de extremo AK510, (1) junta AK522 e instrucciones. tres (3) Cinta filtrante para (BAM 1020) Rollo de cinta de filtro, fibra de vidrio, Tres (3) sensores de Material Particulado PM2.5 Tipo honeywell HPMA 115SO-XXX, Tres (3) sensores de temperatura y humedad, Cuatro (4) Rasberry pi 4-5 placa reducida.*	Los repuestos se solicitarán según la necesidad y presupuesto asignado	

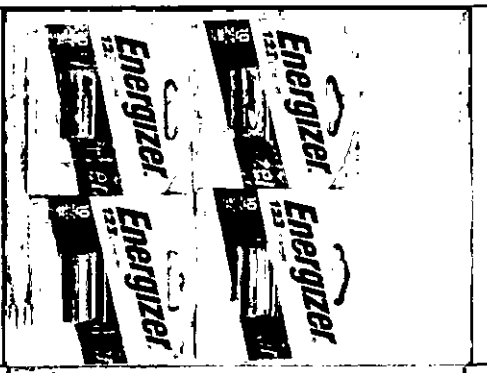
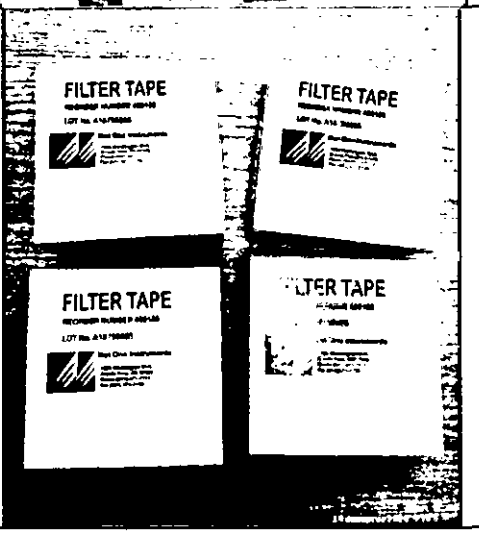
ACTIVIDAD: Durante el periodo del presente informe se realizaron las siguientes adquisiciones de insumos o consumibles:

Tabla 3. Listado de insumos adquiridos

N°	Descripción	Cantidad	Registro fotográfico
1	Tarjeta Raspberry Pi 5 4GB	2	
2	Adaptador de alimentación para Raspberry Pi 5. 5V, 27W. USB tipo C, Blanco	2	

3	Micro SD 64gb clase A2 Oficial Raspberry Pi- Sin Programar	1		
4	SIM7600G-H 4G HAT (B) para Raspberry Pi, compatible con LTE Cat-4 4G / 3G / 2G, posicionamiento GNSS, banda global	1		
5	Pila GP tipo C Ultra Plus GP14AUP-2U2	4		
6	Cable miniUSB para Arduino™ de 30cm	4		

9	Aire comprimido 450ml	1	
10	Limpiador Electrónico – 235ml	1	
11	Baterías AA para sonómetro	24 unidades	

	Pilas CR123 Energizer para estación Davis	4			
	Cintas Filter Tape para equipo de monitoreo ambiental BAM1020	4			

5.3. Mantenimientos de equipos de medición

N°	Descripción	Observación	Cantidad
1	Servicio de mantenimiento, Efectuar el Mantenimiento preventivo o correctivo del medidor de material particulado (BAM – 1020)	El mantenimiento debe ser realizado por personal especializado en manejo de equipos de calidad de aire, el cual cuente con la respectiva certificación por parte de la casa Matriz Met One Instruments (MOI) para el servicio de entrenamiento del equipo BAM 1020 y meteorología	1

ACTIVIDAD: Entre el 10 y el 11 de agosto de 2026, se realizó la revisión de los equipos de monitoreo ambiental, por el profesional certificado por Met One Instruments INC, realizando el respectivo mantenimiento y reparación de equipo de medición.

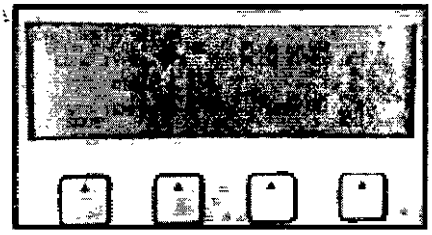
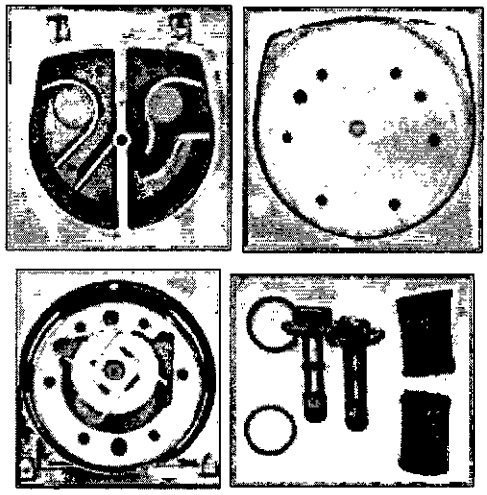
Se anexa el informe de mantenimiento con las actividades ejecutadas.

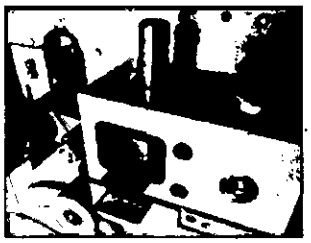
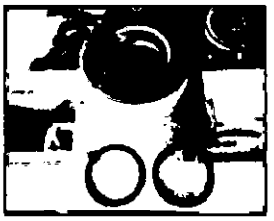
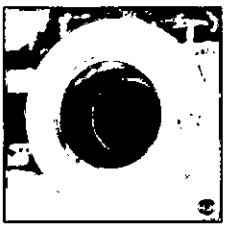
INFORME DE MANTENIMIENTO MONITOR DE PARTÍCULAS

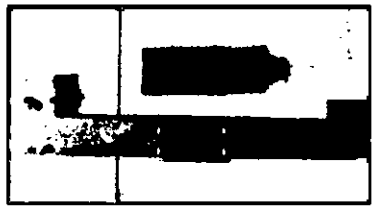
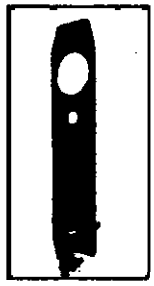
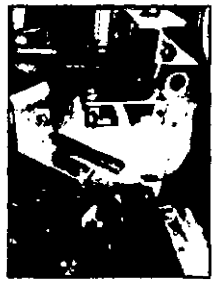
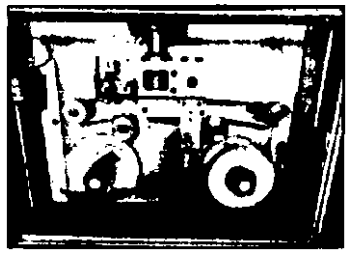
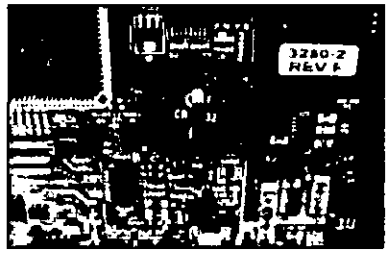
Entidad: Secretaría De Medio Ambiente Y Desarrollo Rural De Envigado
Encargado: Ingeniero Andrés Felipe Mejía
Fecha: 2026-08-11

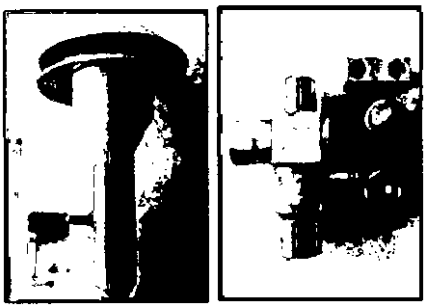
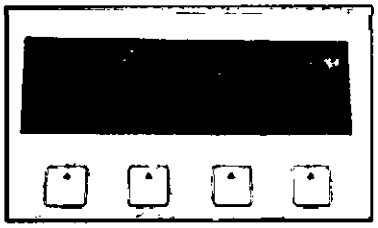
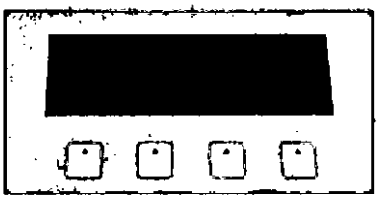
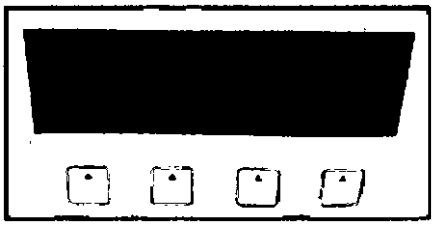
Equipo: Monitor De Partículas Beta
Marca: Met One Instruments
Modelo: BAM-1020
Número de Serie: P22115

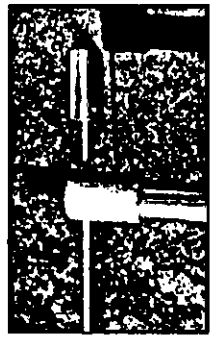
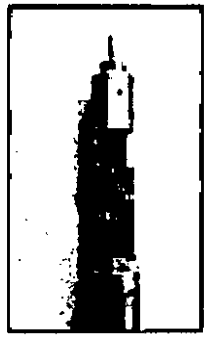
A continuación, se detallan las actividades de mantenimiento realizadas y las pruebas de funcionamiento:

Tipo de revisión	Observaciones	Registro Fotográfico
Mantenimiento	Se revisa la configuración en el menú SETUP del equipo para confirmar que corresponde a la configuración de fábrica.	
Mantenimiento	Limpieza interna de la bomba externa de succión, y limpieza de los filtros de partículas.	

Mantenimiento	Limpieza del escudo de radiación solar del sensor de temperatura y presión barométrica.	
Mantenimiento	Limpieza del filtro interno de partículas.	
Mantenimiento	Desmonte y limpieza interna de la válvula de control de flujo, y lubricación de partes móviles.	
Mantenimiento	Limpieza y calibración de la boquilla de entrada de muestra, se lubrica el buje para permitir un mejor desplazamiento de la boquilla.	
Mantenimiento	Limpieza del inlet del tubo de entrada, limpieza y lubricación de o-rings.	 

Mantenimiento	Limpieza de rodamiento lineal y placa interna del mecanismo de transporte de cinta filtro "Shuttle"	
Mantenimiento	Verificación de estado de limpieza de la membrana de referencia y limpieza del compartimiento de la membrana.	 
Mantenimiento	Limpieza del sistema de transporte de filtro y reemplazo de cina filtro.	
Mantenimiento	Reemplazo de la batería interna de memoria para evitar pérdida de datos en los cortes de energía eléctrica.	

Mantenimiento	Limpieza interna y externa del cabezote de PM-10 y ciclón de PM-2,5 y lubricación de o-rings	
Verificación	Verificación del funcionamiento del BAM-1020 mediante el menú de Self Test el cual se realizó de forma exitosa.	
Verificación	Calibración de sensores de temperatura, presión y flujo para verificar que el BAM-1020 realice correctamente el control de flujo en los diferentes puntos de calibración.	
Verificación	Verificación de la membrana de referencia, encontrando un valor promedio de 811 ug/cm² lo que corresponde un 0,5 % de desviación respecto al valor de la membrana de 807 ug/cm². El valor de desviación permitido debe ser inferior al 5%.	

Mantenimiento	limpieza interna y externa de sensores meteorológicos de dirección y velocidad del viento, verificación de funcionamiento en los datos visualizados en la pantalla del BAM-1020.	 

Elaboró:

Tiberio Benavides H.
Ingeniero Electrónico.

Certificados de competencia técnica:





5.4. Servicio de conexión de datos para el monitoreo de variables ambientales, realizar la adquisición del servicio de conexión de datos de 10 dispositivos (10 planes de datos de internet (IoT) por 12 meses según las indicaciones del supervisor y cobertura del servicio que se tenga en la zona), y 20 (IoT) planes de datos de internet por 12 meses según las indicaciones del supervisor y cobertura del servicio que se tenga en la zona), los datos relacionados con los planes se suministrar en el momento de la adjudicación.

ACTIVIDAD: Actualmente, se tiene vigentes los servicios de conexión, por lo tanto, esta actividad se realizará en los próximos meses, previo al vencimiento.

5.5. Desarrollar las acciones necesarias para la actualización de la línea base del plan MES para la Alcaldía de Envigado según la Resolución Metropolitana Nro. 0756 de 2023 "Por la cual se crean los nuevos lineamientos técnicos para la adopción, formulación e implementación de los Planes de Movilidad Empresarial Sostenible -Planes MES- y se dictan otras disposiciones" que tiene como ámbito final implementar herramientas para la gestión de las estrategias de movilidad empresarial sostenible, para mejorar la calidad del aire, proteger la salud, mejorar la movilidad de habitantes de la región y alcanzar una mayor competitividad en esta, contribuyendo a garantizar el derecho de las personas a gozar de un ambiente sano. Igualmente, con una aplicación, dirigidos a todas las organizaciones públicas y privadas con más de 200 colaboradores (directos e indirectos) ubicadas en la jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (incluyendo todas las sedes) como estrategia que se enmarca en el Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire – PIGECA del Valle de Aburrá, hoja de ruta metropolitana que incluye metas de calidad del aire a través del trabajo conjunto entre los distintos actores que cohabitan en el territorio, tanto institucionales, como públicos y privados cumpliendo con lo estipulado en la normativa metropolitana vigente con relación al tema.

Es importante resaltar que "Los Planes de Movilidad Empresarial Sostenible, Planes MES, son una estrategia que contribuye a mejorar la movilidad, la calidad del aire, la salud y la calidad de vida de los habitantes del territorio metropolitano. Esta estrategia ACEPTACIÓN DE OFERTA PROCESO CONTRACTUAL MÍNIMA CUANTÍA Código: CC-F-085 Versión: 05 Página 8 de 12 se enmarca en el Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire – PIGECA del Valle de Aburrá, hoja de ruta metropolitana que incluye metas de calidad del aire a través del trabajo conjunto entre los distintos actores que cohabitan en el territorio, tanto institucionales, como públicos y privados."

El Plan MES debe incluir:

i. Realizar el reporte de implementación de la estrategia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en medios de transporte del período 2025, para el Plan Mes de la Alcaldía de Envigado (Si aplica).
ii. Reporte de condiciones actuales de movilidad de los funcionarios de la alcaldía del Municipio de Envigado en las sedes de la línea base del Plan MES: (Si aplica).

- Realizar la verificación de la muestra mínima significativa.

- Realizar la actualización de las encuestas de sitio de las sedes de la línea base.
- Realizar la actualización de las direcciones de las sedes de la línea base.
- Realizar diligenciamiento de las encuestas de las dinámicas de movilidad de los funcionarios.
- Análisis comparativo de la huella de carbono por medios de transporte con respecto a la línea base.

iii. Realizar el reporte del Plan ante la Autoridad Ambiental respectiva.
iv. Realizar la actualización y seguimiento de las estrategias del Plan Mes.

ACTIVIDAD: Actividad realizada en su totalidad durante el periodo, que consistió en actividades como:

- Reporte de implementación de estrategias: ver **ANEXO 2**

- Reporte de condiciones actuales de movilidad, por medio de la actualización de la encuesta a los colaboradores, donde se verifica la muestra mínima, dirección, condiciones actuales para línea base, entre otros:

Encuesta de PMES Municipio de Envigado Resumir este correo electrónico

Manuela Hernandez Feria Responder Responder a todos Reenviar

Para: Andres Felipe Mejia Restrepo - Medio Ambiente <andres.mejia@envigado.gov.co> Vie 14/08/2026 7:21

CC: Melissa Alean Vanegas; Paul Simon Castaño Cardona

Buenos dias Andrés, espero se encuentre bien.

Comparto en enlace de modificación y visualización de la encuesta, adicional una propuesta de texto introductorio para diligenciarla.

Texto introductorio

"¡Tu participación es importante!

En el Municipio de Envigado estamos comprometidos con la movilidad sostenible. En el marco de la Resolución Metropolitana 2918 de 2024, te invitamos a diligenciar la Encuesta de Movilidad del Plan MES, que nos permitirá conocer tus hábitos de desplazamiento y definir acciones para mejorar la movilidad y la calidad del aire.

Diligencia la encuesta aquí: [ENLACE]

¡Gracias por ser parte de una movilidad más sostenible!"

Enlace de visualización: Phttps://forms.cloud.microsoft/r/D451S4q5fm

Enlace de modificación: https://forms.cloud.microsoft/Pages/DesignPageV2.aspx?subpage=design&FormId=Fcd937P270exGgSVTywgmEUxT7NzJJvrEcwILvrRUMzNQR0owMjRDUEg5Tk1BS0lHQkUzTzdQQS4u&Token=2cf90153a941424eb04a1f0dc5829d1a

Quedo atenta a dudas,

Feliz día

ecoacciones Ingeniería y gestión sostenible

Manuela Hernández Feria
Consultora de acción climática
Cel: 3243516504
manuela.hernandez@ecoacciones.co

Plan de Movilidad Empresarial Sostenible 2026

¡Hola!

En el Municipio de Envigado estamos comprometidos con la movilidad sostenible y de acuerdo con la Resolución Metropolitana 2918 de 2024 las organizaciones con más de 200 colaboradores debemos elaborar e implementar un Plan de Movilidad Empresarial Sostenible para contribuir con el mejoramiento de la calidad del aire y la movilidad en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Contamos con tu participación respondiendo esta encuesta que solo te tomará aproximadamente 2 minutos.

Cuando envíe este formulario, no recopilará automáticamente sus detalles, como el nombre y la dirección de correo electrónico, a menos que lo proporcione usted mismo.

* Obligatorio

1. Nombre del colaborador o empleado encuestado: *
   Ingresa tu primer nombre y apellido

   Escriba su respuesta

2. Dependencia *

   Selecciona la respuesta

3. Municipio de residencia *
   Diligencia el municipio de residencia. En caso de vivir fuera del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, selecciona la opción otros.

   Selecciona la respuesta

- Encuesta del sitio:

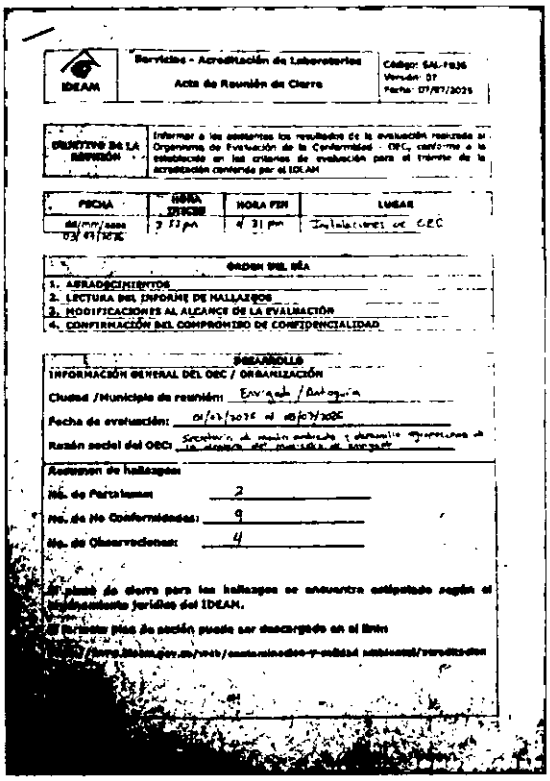
Alcaldía de Envigado	Encuesta de sitio	ecoacciones	Código	M-F-125
			Fecha Elab	7/02/2024
			Versión	1
			Fecha Act	N/A
			# Consecutivo	M-E-3684

1. Información de contacto del promotor de movilidad sostenible			
Nombre Completo	Andres Felipe Mejia Restrepo		
Correo Electrónico	andres.mejia@envigado.gov.co		
Número telefónico (oficina o celular)	604 3394000 Ext 4095		
2. Información general por sede			
Dirección de la Sede	Carrera 43A Nº 38 Sur 40, Envigado, Antioquia / CAM		
¿La organización corresponde a uno de los siguientes casos? (consultar la guía para la formulación e implementación de los planes mes)	No corresponde a ninguno de los casos mencionados anteriormente		
Número de colaboradores			
Número total de colaboradores en la sede	798		
Número de colaboradores administrativos	798		
Número de colaboradores operativos	0		
3. Infraestructura interna			
PARQUEADERO PARA AUTOMÓVILES			
Reporte el número de celdas de parqueo disponibles para automóvil	80		
PARQUEADERO PARA MOTOCICLETAS			
Reporte el número de celdas de parqueo disponibles para motocicletas	40		
PARQUEADERO DE BICICLETAS			
Reporte el número de celdas de parqueo disponibles para bicicletas	30		
DUCHAS PARA COLABORADORES			
Cantidad de duchas disponibles para los trabajadores.	0		
4. Entorno de la organización			
Realice el siguiente análisis en un radio de 500 metros (Cinco cuadras) de las condiciones del entorno alrededor de la organización			
Seleccione si tiene acceso a alguno de los siguientes modos de transporte público	x	Bus / Colectivo	
	x	Bicicleta pública	
	x	Metro	
		Metrocable	
		Metroplús	
	x	Metro alimentador	
		Tranvía	
		Ninguno	
Considera que las condiciones de los andenes son:	x	Continuos	
	x	Amplios	
	x	Iluminados	
	x	Accesibles	
		Ninguna de las anteriores	
¿La iluminación de las vías aledañas es?	Buena		
¿La señalización de las vías aledañas es?	Buena		
¿Cuál es la percepción de seguridad ciudadana?	Buena		

5.6. Realizar un (1) acompañamiento técnico y documental a la visita de auditoria, atención de observaciones derivadas de la auditoría externa del IDEAM al sistema de gestión de la calidad relacionada con el proceso de acreditación de la matriz de aire y ruido de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario del municipio de Envigado IEC/ISO 17025-2017.

ACTIVIDAD 1: Se realizó el acompañamiento tecnico y documental, a la visita de auditoría por un ente externo como es el IDEAM, del sistema de gestión de la calidad relacionada con el proceso de acreditación de la matriz de aire y ruido de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario del municipio de Envigado IEC/ISO 17025-2017.

La auditoría se ejecutó de manera presencial en la oficina de la secretaria los días 1, 2 y 3 de julio de 2026. Se adjunta el acta de reunión de cierre con el listado de asistencia, elaborada por los auditores y firmado por parte de los tres responsables de la Secretaria y el profesional de Ecoacciones (Paúl Simón Castaño).



IDEAM — Servicios - Acreditación de Laboratorios — Acta de Reunión de Cierre — Código: SAL-F036 — Versión: 07 — Fecha: 07/07/2025

OBJETIVO DE LA REUNIÓN: Informar a los asistentes los resultados de la evaluación realizada al Organismo de Evaluación de la Conformidad - OEC, conforme a lo establecido en los criterios de evaluación para el trámite de la acreditación contenida por el IDEAM

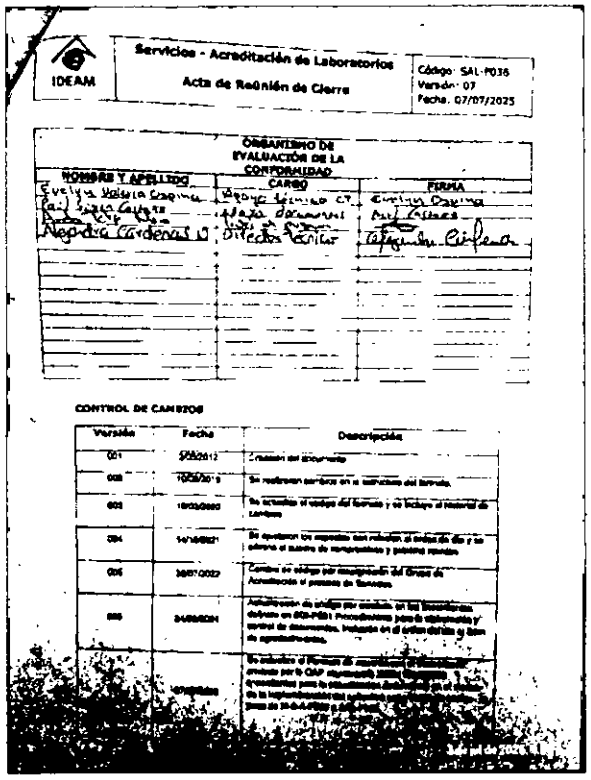
FECHA	HORA INICIO	HORA FIN	LUGAR
dd/mm/aaaa 03/07/2026	3:53 pm	4:31 pm	Instalaciones de OEC

ORDEN DEL DÍA
1. AGRADECIMIENTOS
2. LECTURA DEL INFORME DE HALLAZGOS
3. MODIFICACIONES AL ALCANCE DE LA EVALUACIÓN
4. CONFIRMACIÓN DEL COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD

DESARROLLO
INFORMACIÓN GENERAL DEL OEC / ORGANIZACIÓN
Ciudad /Municipio de reunión: Envigado / Antioquia
Fecha de evaluación: 01/07/2026 al 03/07/2026
Razón social del OEC: Secretaría de medio ambiente y desarrollo agropecuario de la alcaldía del municipio de Envigado

Asistencia de hallazgos
No. de Fortalezas: 2
No. de No Conformidades: 9
No. de Observaciones: 4

El plazo de cierre para los hallazgos se encuentra establecido según el procedimiento jurídico del IDEAM.
El formato plan de acción puede ser descargado en el link



IDEAM — Servicios - Acreditación de Laboratorios — Acta de Reunión de Cierre — Código: SAL-F036 — Versión: 07 — Fecha: 07/07/2025

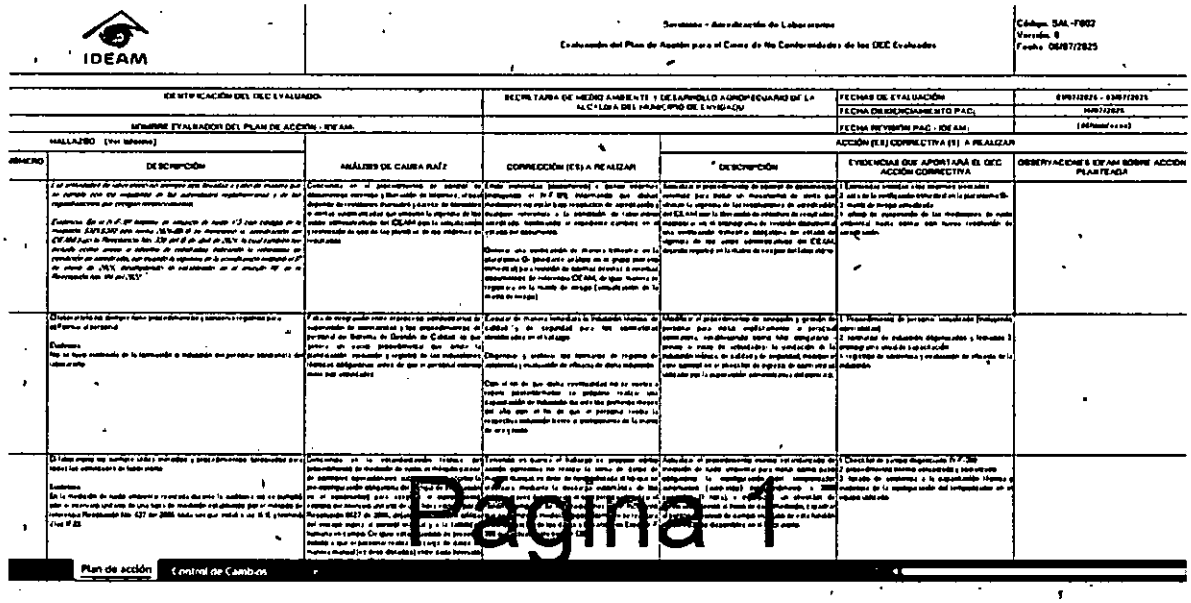
ORGANISMO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

NOMBRE Y APELLIDO	CARGO	FIRMA
Evelyn Valeria Cardona	Apoyo técnico OEC	Evelyn Cardona
Paul Lopez Castro	Apoyo documental	Paul Lopez
Negdia Cardenas U	Directora Calidad	Negdia Cardenas

CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Descripción
001	5/05/2015	Creación del documento
002	10/05/2016	Se modifican nombres en la estructura del formato
003	18/05/2022	Se actualiza el código del formato y se incluye el historial de cambios
004	14/10/2022	Se agregan los espacios para relacionar el orden del día y se adiciona el número de participantes y palabras claves
005	30/07/2023	Cambio en código por reorganización del Área de Acreditación el proceso de Servicios
006	04/08/2024	Actualización de código del documento en los lineamientos, debiendo ser SGI-F001 Procedimiento para la elaboración y control de documentos. Incluyen en el orden del día y tipo de agendamiento.
007	07/07/2025	Se actualiza el formato de acuerdo a lo establecido en el proceso por la OAP mejoramiento [illegible] requisitos para la elaboración de actas en el [illegible] de la implementación del sistema de gestión [illegible] para el SAL-F036 y [illegible]

ACTIVIDAD 2: Se realizó reunión de revisión del plan de acción de acciones correctivas el 9 de julio de 2026, por medio de Teams y procedió a realizar el ajuste y seguimiento a las no conformidades.



sal-f002_plan_de_acciones_correctivas.xlsx

FIN DE INFORME

ANEXO 1

CALIBRADOR ACÚSTICO O PISTOFONO

- FHL-002 Calibración de CA SN QIH080191.pdf
- FHL-003 Certificado calibración bandas BIH080001.pdf

SONÓMETRO

- RHL-014 Certificado de calibración sonómetro SN BIH080001.pdf
- RHL-001 Reporte de calibración sonómetro.pdf

MEDIDOR DE FLUJO (MEDICIÓN DE FLUJO O GAS)

- FHL-010 Calibración caudalímetro 133845 (2026).pdf

ANEXO 2

M-E-3712 Seguimiento estrategias PMES 2026.pdf

CERTIFICADO DE PAZ Y SALVO POR CONCEPTO DE SALARIOS, SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL Y APORTES PARAFISCALES

Señores
Municipio de Envigado

Asunto: Certificado de paz y salvo en seguridad social integral, salario y parafiscales.

CERTIFICO

En mi calidad de representante legal certifico que ECOACCIONES INGENIERIA Y GESTIÓN SOSTENIBLE SAS BIC con NIT No. 901010196-6 ha cumplido durante los seis (6) meses anteriores a la fecha de expedición de este documento, con el pago de salarios, aportes a los Sistemas de Salud, Pensiones, Riesgos laborales, Cajas de Compensación, ICBF y SENA de acuerdo con las normas vigentes y con las demás obligaciones fiscales del orden regional y nacional.

Se emite este documento el día cinco (5) de octubre de 2026, relacionado con la ejecución del contrato N° ENV-15-32-1239-26_1

Atentamente,

German Eduardo Castellanos
Cédula ciudadanía 1.128.406.398
Representante Legal Ecoacciones SAS BIC.

Elaboró: Lider Administrativo.

1. Introducción

Durante 2026, el Municipio de Envigado continúa el seguimiento y fortalecimiento del Plan de Movilidad Empresarial Sostenible (Plan MES), con base en las estrategias ejecutadas en 2024 y los resultados de la encuesta institucional de movilidad aplicada en 2026, principal fuente de información sobre percepción y comportamiento de los funcionarios.

Mediante la Resolución Metropolitana Nº 00-000108 del 16 de enero de 2025, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá suspendió los términos de la segunda etapa de implementación de los Planes MES, por lo que a la fecha no se cuenta con lineamientos ni información oficial actualizada sobre el estado del proceso. Pese a ello, el municipio ha decidido mantener y fortalecer de manera continua sus estrategias de movilidad sostenible, sin avanzar a nuevas obligaciones operativas hasta que se levante la suspensión.

2. Muestra representativa

El reporte de condiciones actuales de movilidad de los funcionarios de la Alcaldía del Municipio de Envigado se elabora a partir de las sedes que conforman la línea base del Plan MES, para lo cual se adelantaron las siguientes actividades:

- Verificación de la muestra mínima significativa y actualización de las direcciones de las sedes que conforman la línea base.
- Actualización de las encuestas de sitio de dichas sedes y diligenciamiento de las encuestas sobre las dinámicas de movilidad de los funcionarios.

Para el análisis de estrategias se toma 2026 como año base, dado que se cuenta con nuevas encuestas de movilidad aplicadas a los funcionarios, las cuales recogen las condiciones actuales de desplazamiento y anticipan el cambio de sede que tendrá el Municipio de Envigado durante este año.

La muestra recolectada corresponde a un total de 292 funcionarios, distribuidos por dependencia de la siguiente manera:

Tabla 1. Encuestas diligencias por dependencia

Dependencias	Encuestas diligenciadas
Dep. Administrativo Planeación	21
Oficina Control Interno	5
Secretaría Bienestar Social y Comunitario	17

Dependencias	Encuestas diligenciadas
Secretaría de Cultura	7
Secretaría de Desarrollo Económico	7
Secretaría de Educación	28
Secretaría de Gobierno	19
Secretaría de Hacienda	23
Secretaría de La Mujer	4
Secretaría de Medio Ambiente	34
Secretaría de Movilidad	28
Secretaría de Obras Públicas	6
Secretaría de Salud	23
Secretaría de Seguridad	13
Secretaría de Talento Humano	9
Secretaría General	28
Secretaria Jurídica	3
Tesorería	11
Oficina Gestión del riesgo	2
Secretaría de Comunicaciones	4
Total general	**292**

Fuente: Municipio de Envigado, 2026.

3. Estrategias ejecutadas y seguimiento 2026

A continuación, se presenta el reporte de implementación de la estrategia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en medios de transporte del período 2026, para el Plan Mes de la Alcaldía de Envigado.

El análisis se fundamenta en la información obtenida en la encuesta, que permite contrastar las acciones implementadas con los comportamientos reales de desplazamiento de los funcionarios y orientar los ajustes necesarios para su continuidad.

3.1 Estrategias para promover la caminata

Tabla 2. Estrategia de caminatas colectivas

Estrategia	Actividad ejecutada	Periodicidad	Público Objetivo
Caminatas colectivas.	Incentivar a los funcionarios a caminar desde su residencia hasta el trabajo.	Anual	Funcionarios

Fuente: Municipio de Envigado, 2026.

Seguimiento 2026: El 11,3% de los funcionarios (90 de 798) se movilizan caminando, superando ampliamente la meta del 5%. Las mayores participaciones se presentan en dependencias como Secretaría de Talento Humano y Administrativo Planeación, lo que refleja una tendencia positiva hacia el transporte a pie. A continuación, se presenta la gráfica con la distribución por dependencias.

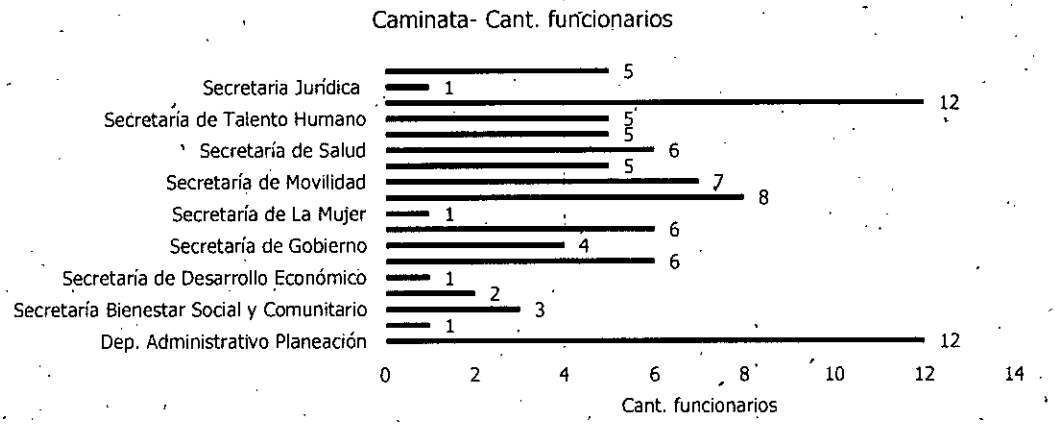


Figura 1.Estrategias para promover la caminata

Tomado de: Encuesta de movilidad – Municipio de Envigado.

3.2 Estrategias para promover el uso de bicicleta

Tabla 3. Estrategia de uso de la bicicleta

Estrategia	Actividad ejecutada	Periodicidad	Público Objetivo
Ciclo-parqueaderos	Promoción del uso de bici parqueaderos institucionales.	Anual	Funcionarios
Ciclo-parqueaderos	Cumplimiento del Decreto Municipal No. 0000004 sobre facilidades para bici usuario.	Anual	Funcionarios

Fuente: Municipio de Envigado, 2026.

Seguimiento 2026: El 0,5% de los funcionarios (4 de 798) reportó movilizarse en bicicleta, sin alcanzar la meta del 5%. La participación proviene de diversas dependencias, entre ellas Administrativo

Planeación, Secretaría de Educación, Secretaría de Hacienda y Secretaría de Salud, lo que evidencia un uso limitado de este medio de transporte en la entidad.

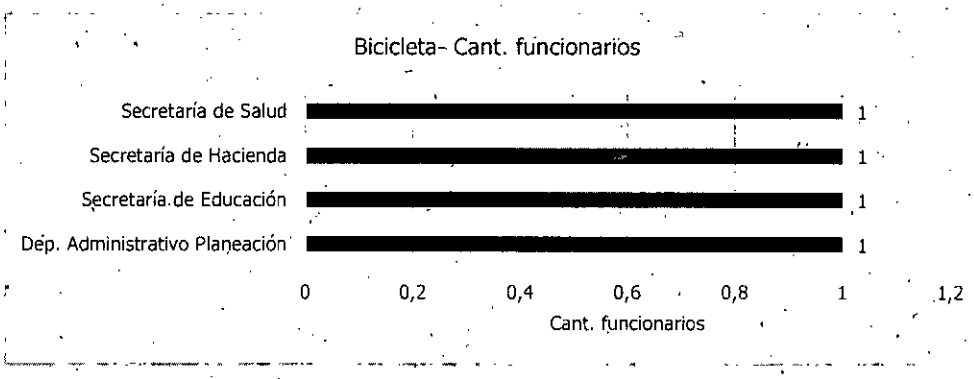


Figura 2.Estrategias para promover el uso de bicicleta

Tomado de: Encuesta de movilidad – Municipio de Envigado.

3.3 Estrategias para promover el transporte público

Tabla 4. Estrategia de transporte público

Estrategia	Actividad ejecutada	Periodicidad	Público Objetivo
Transporte público	Incentivar el uso del transporte público para el desplazamiento laboral.	Anual	Funcionarios

Fuente: Municipio de Envigado, 2026.

Seguimiento 2026: Se identificó que 71 funcionarios de los 798 encuestados utilizan el transporte público como medio de movilización hacia el trabajo, lo que corresponde al 8,9%, superando la meta establecida del 5%. La participación se concentra principalmente en la Secretaría General, Secretaría de Hacienda, seguido de Secretaría de Movilidad.

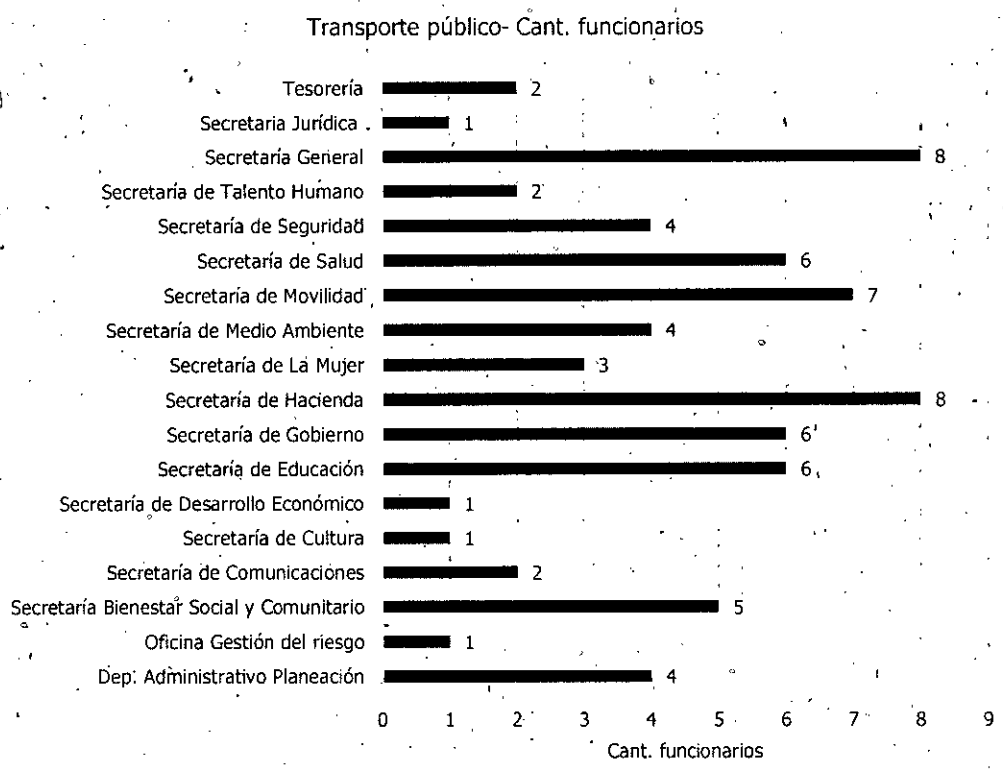


Figura 3.Estrategias para promover el transporte público

Tomado de: Encuesta de movilidad – Municipio de Envigado.

3.4 Estrategias para racionalizar el uso del vehículo particular

Tabla 5. Estrategia de vehículo compartido

Estrategia	Actividad ejecutada	Periodicidad	Público Objetivo
Vehículo compartido	Comunicaciones anuales para incentivar el uso compartido del automóvil.	Anual	Funcionarios

Fuente: Municipio de Envigado, 2026.

Seguimiento 2026: El 4,3% de los funcionarios (34 de 798) reportó compartir vehículo para su desplazamiento laboral, sin alcanzar la meta del 5%. Esta práctica se registra en diversas dependencias del municipio como Secretaría de Medio Ambiente en su mayor proporción, seguida de Secretaría de Salud, entre otras dependencias; lo que evidencia una participación amplia en esta modalidad de transporte sostenible dentro de la entidad pero que es necesario seguirla fortaleciendo.

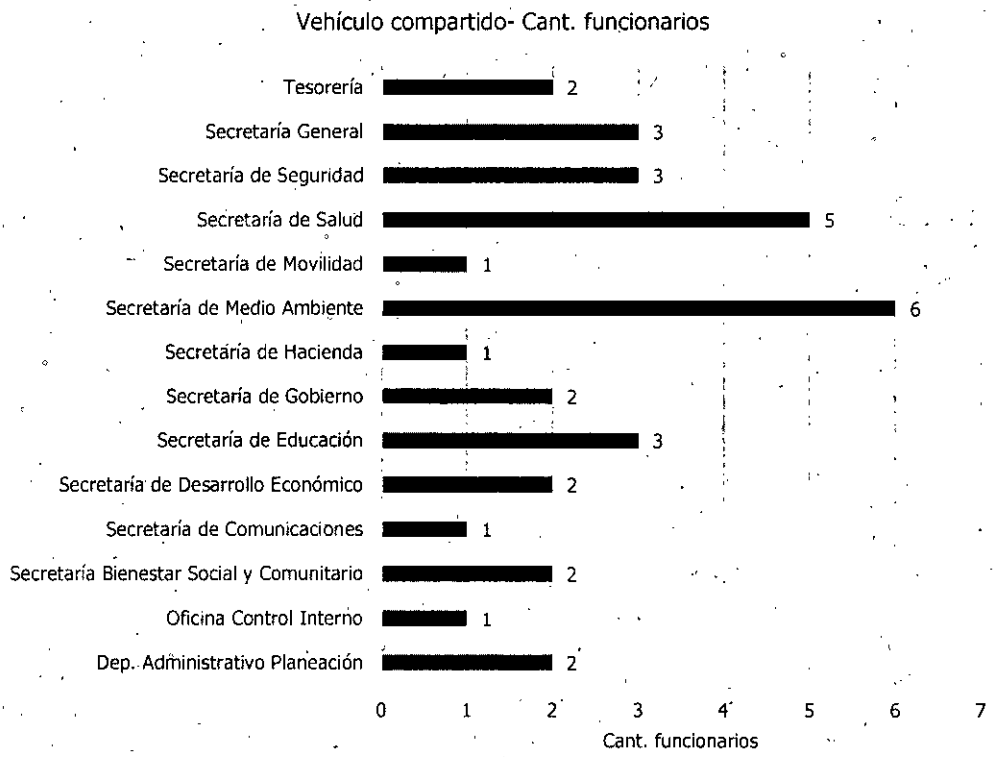


Figura 4.Estrategias para racionalizar el uso del vehículo particular

Tomado de: Encuesta de movilidad – Municipio de Envigado.

3.5 Estrategias para optimizar el tiempo de viaje

Tabla 6. Estrategia de teletrabajo

Estrategia	Actividad ejecutada	Periodicidad	Público Objetivo
Teletrabajo	Regulación de horarios mediante Decreto Municipal No. 0000004, o el que se modifique o sustituya.	Anual	Funcionarios
Flexibilidad horaria	Ajustes de horarios laborales según procesos y dependencias.	Anual	Funcionarios

Fuente: Municipio de Envigado, 2026.

Seguimiento 2026: La estrategia de teletrabajo se encuentra disponible para el 100 % de la Administración Municipal; no obstante, existen funcionarios cuyas funciones, por la naturaleza de su

cargo, no permiten la implementación de esta modalidad. En total, 1 funcionario reporto haber desarrollado actividades bajo esta modalidad.

3.6 Fomento de la cultura de la movilidad sostenible

Tabla 7. Cultura de movilidad sostenible

Estrategia	Objetivo	Periodicidad	Público Objetivo
Socialización PMES	Divulgación interna del Plan MES y cultura sostenible	Anual	Funcionarios
Ferias ambientales	Sensibilizar sobre movilidad sostenible en espacios ambientales	Anual	Funcionarios
Encuesta 2024	Obtener información para decisiones 2026	Anual	Funcionarios

Fuente: Municipio de Envigado, 2026.

Seguimiento 2026: Las acciones de sensibilización y comunicación del Plan de Movilidad Empresarial Sostenible (PMES) se encuentran cumplidas para 2026, dado que se desarrollan de forma interna en el Municipio de Envigado. Entre ellas se ejecutaron la socialización del PMES, la encuesta de movilidad. Estas actividades permiten promover la cultura de movilidad sostenible entre los funcionarios y fortalecer el seguimiento de las estrategias implementadas.

Conclusiones

- Se evaluó la participación de los empleados en diferentes estrategias de movilidad sostenible, así como la distribución por dependencias. En total, 798 trabajadores formaron parte del análisis.
- Las acciones implementadas muestran diferentes niveles de adopción, destacándose especialmente las caminatas colectivas y el uso de transporte público como las alternativas más utilizadas por los colaboradores.
- La organización muestra una participación significativa en medios sostenibles como la caminata y el transporte público, aunque aún existen oportunidades claras de mejora en estrategias como uso de bicicleta y teletrabajo. Las diferencias entre dependencias permiten identificar dónde concentrar futuras campañas para incrementar el impacto ambiental positivo en la movilidad institucional.

A partir de lo anterior, se presenta el nivel de cumplimiento alcanzado por cada estrategia de movilidad sostenible implementada, con relación al número total de funcionarios de la entidad:

Tabla 8. % de cumplimiento de las estrategias de movilidad sostenible

Estrategia	Participantes	Total empleados	% de cumplimiento
Caminatas colectivas	90	798	11,3%
Uso de bicicleta	4	798	0,5%
Transporte público	71	798	8,9%
Vehículo compartido	34	798	4,3%
Teletrabajo	1	798	0,1%

Fuente: Municipio de Envigado, 2026.

4. Metodología de cálculo de emisiones de GEI

4.1 Fuente de información

La estimación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por desplazamiento in itínere se construyó a partir de la encuesta de movilidad institucional aplicada a los funcionarios de la Alcaldía de Envigado en 2026, con 292 registros individuales. Cada registro incluye la distancia entre la residencia del funcionario y su sitio de trabajo, la modalidad laboral declarada (Presencial o Alternancia) y el modo de transporte utilizado con mayor frecuencia; para los modos automóvil y motocicleta se recolectó adicionalmente el tipo de combustible y el rango de cilindraje del vehículo.

4.2 Cálculo de la distancia anual recorrida

La distancia anual recorrida por cada funcionario se determinó mediante la siguiente expresión:

- *Km/año = Distancia de un trayecto (km) × N.º de recorridos por día × Días laborados al año*

Se asumieron dos recorridos diarios (ida y vuelta). El número de días laborados al año varía según la modalidad: para Presencial se consideraron 252 días hábiles al año (asistencia diaria), mientras que para Alternancia se ajustó a 151,2 días al año, equivalentes al 60% de los días hábiles anuales, en correspondencia con el esquema de tres días de trabajo presencial y dos días de trabajo en casa a la semana.

4.3 Factores de emisión

Los factores de emisión utilizados corresponden a los factores de conversión de GEI publicados por el Gobierno del Reino Unido (DEFRA), "Greenhouse gas reporting: conversion factors 2026" (GOV.UK). La asignación del factor se realizó de acuerdo con el modo de transporte y, cuando corresponde, con las características del vehículo:

- **Bus o buseta convencional:** factor de bus, expresado en kg CO_2e por pasajero-kilómetro.

- **Automóvil:** factor diferenciado según tamaño del motor (pequeño, mediano o grande) y tipo de combustible (gasolina, diésel o híbrido), expresado en kg CO_2e por kilómetro.
- **Motocicleta:** factor diferenciado según cilindraje (pequeña o mediana/grande), expresado en kg CO_2e por kilómetro.

Para los modos sin una categoría equivalente en la tabla de factores DEFRA caminata, bicicleta, patineta, metro y motocicleta eléctrica, se aplicó como aproximación el factor correspondiente al bus. Para el modo taxi se aplicó, como aproximación, el factor de automóvil mediano a gasolina.

4.4 Cálculo de la emisión de GEI

La emisión anual de cada funcionario se calculó multiplicando la distancia anual recorrida por el factor de emisión asignado, y convirtiendo el resultado de kilogramos a toneladas:

- *Estimación de emisión (tCO_2e/año) = (Km/año × Factor de emisión) / 1.000*

Las emisiones totales por dependencia, por modo de transporte y por modalidad corresponden a la sumatoria de las estimaciones individuales de los funcionarios encuestados.

4.5 Consideraciones metodológicas

La estimación aplica factores de emisión promedio del Reino Unido (DEFRA) ante la ausencia de factores locales equivalentes para el contexto colombiano, por lo que los resultados deben interpretarse como una aproximación razonable y no como una medición directa.

Los modos de transporte activo (caminata, bicicleta, patineta) y otros sin categoría propia en la tabla de factores (metro, motocicleta eléctrica) se calcularon utilizando el factor del bus como referencia, dado que no existe un factor específico para estos modos en la fuente consultada.

En los viajes en automóvil compartido, la emisión se atribuye de forma completa a cada ocupante encuestado, sin distribuir proporcionalmente entre el número de personas que se movilizan en el vehículo.

5. Emisiones de GEI (Gases efecto invernadero).

El Municipio de Envigado calculó cuánto tCO_2e generan los funcionarios solo por ir y volver del trabajo en carro, moto, bus, taxi o a pie.

Con las respuestas de 292 funcionarios que diligenciaron la encuesta, se estima que, si se tienen en cuenta los 798 funcionarios del municipio de Envigado, el total de emisiones por este concepto sería de aproximadamente 242 tCO_2e al año 2026.

De ese total, la mayor parte 206 tCO_2e corresponde a quienes trabajan todos los días de forma presencial, y 36 tCO_2e a quienes alternan entre la oficina y la casa.

MODALIDAD	FUNCIONARIOS enc. + estim.	ENCUESTADOS	EMISIONES MEDIDAS tCO₂e/año	EMISIONES ESTIMADAS no encuestados, tCO₂e/año	EMISIONES TOTALES tCO₂e/año
• Presencial	615	225 (77%)	75,31 (0,33/persona)	130,50	205,81
• Alternancia	183	67 (23%)	13,13 (0,20/persona)	22,76	35,90
Total	**798**	**292** (100%)	**88,44** (0,30/persona)	**153,26**	**241,70**

Figura 5.Proyección de emisiones de GEI

Fuente: Municipio de Envigado, 2026

Gracias a la modalidad de alternancia (3 días en oficina, 2 días en casa), los 67 funcionarios que respondieron la encuesta evitaron emitir 21,88 tCO_2e/año, en comparación con el escenario de asistir de forma presencial los 5 días de la semana. Este cálculo se hizo únicamente con los encuestados, sin proyectar al total de 798 funcionarios.

5.1 Análisis de emisiones GEI por medio de transporte — modalidades Presencial y Alternancia

En la modalidad Presencial, los funcionarios generan un total de 75,32 tCO_2e/año. El carro es el medio de transporte que más emisiones aporta (38,1%), seguido de la moto (29,1%) y el bus convencional (19,7%). Las otras modalidades de transporte como caminar, taxi y vehículo eléctrico representa una parte pequeña del total (13,1%).

En la modalidad Alternancia, los funcionarios generan 13,14 tCO_2e/año. Aquí también predominan la moto (33,2%) y el carro (30,5%), que juntos concentran la mayor parte de las emisiones de este grupo.

Al comparar ambas modalidades, se observa que en las dos el carro y la moto son la principal fuente de emisiones (63,7% en Alternancia y 67,2% en Presencial). Esto sugiere que, sin importar el esquema de trabajo, la estrategia más efectiva para reducir emisiones sigue siendo incentivar el paso del carro y la moto hacia el transporte público o los medios activos como la bicicleta y caminar.

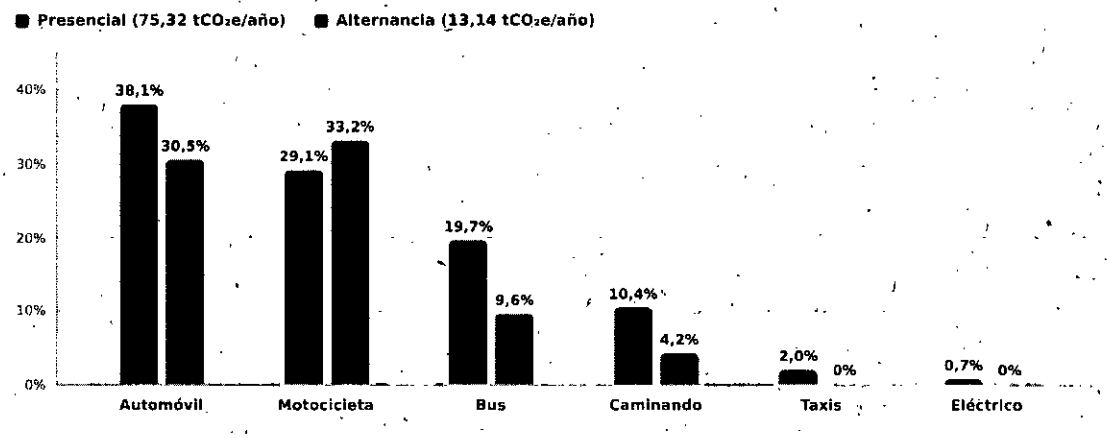


Figura 6.Participación de cada medio de transporte en las emisiones de GEI

Fuente: Municipio de Envigado, 2026

6. Estrategias complementarias propuestas para el fortalecimiento del Plan MES

Con el propósito de dar continuidad al Plan de Movilidad Empresarial Sostenible (Plan MES) y fortalecer los resultados alcanzados durante la vigencia 2026, a continuación, se recomienda implementar las siguientes estrategias, orientadas a consolidar los avances obtenidos en caminata y transporte público, y a cerrar las brechas identificadas frente a las metas establecidas, particularmente en el uso de la bicicleta, el vehículo compartido y el teletrabajo.

- **Convenio con sistema de bicicletas públicas:** gestionar tarifa preferencial o gratuidad para los funcionarios con el operador de bicicletas públicas del Valle de Aburrá (EnCicla u otro), de ejecución anual (renovación del convenio), dirigido a los funcionarios residentes cerca de estaciones.
- **Convenio con el Metro de Medellín:** gestionar tarifa preferencial o recarga de tarjeta cívica para los funcionarios que lo usen de forma frecuente, de ejecución anual.
- **Día sin vehículo particular:** establecer una jornada mensual voluntaria en la que se invite a no usar carro o moto de forma individual, dirigida a todos los funcionarios.
- **Tablero de seguimiento del Plan MES:** publicar internamente el avance de cada estrategia frente a su meta, con una periodicidad semestral en lugar de anual, dirigido a la alta dirección y a los funcionarios.
- Instalación de puntos de carga para vehículos y motos eléctricas en las sedes municipales, como inversión progresiva, dirigida a todos los funcionarios.