Medellín, 20 de agosto de 2025

CUENTA DE COBRO 001-2025

Proveedor: Geotrends – Geographic and Data Analytics S.A.S.
NIT: 901.690.740-1
Dirección: CALLE 32F #75C-86, Oficina 403. Centro Empresarial 3/33
Teléfono: 311 705 9784
Correo: info@geotrends.co

Conveniante: Corporación Ruta N Medellín
NIT: 900.323.466-1
Dirección: Calle 67 N.º 52-20, Piso 7, Complejo Ruta N, Medellín, Colombia

Número de Cuenta de Cobro: 001-2025
CDP[1]: No. 323 del 6 de junio de 2025
RP[2]: No. 588 del 18 de julio de 2025
Fecha: 13/08/2025

Concepto:
Primer desembolso correspondiente al 20% del valor total del Convenio Especial de Cooperación N.º 202500132 de 2025, denominado "Ecosistema Digital para la Gestión del Ruido Urbano", según Acta de Inicio del 28 de julio de 2025 y cumplimiento de los entregables 1.1 y 1.2:

- Entregable 1.1: Documento inicial con acuerdos de trabajo, objetivos, cronograma, expectativas y mecanismos de trabajo establecidos.
- Entregable 1.2: Documento de estructuración e implementación del piloto, incluyendo objetivos, mapa de actores, alcance, actividades, métricas, riesgos y modelo de sostenibilidad.

Valor total: $52.290.500 (Cincuenta y dos millones doscientos noventa mil quinientos pesos moneda corriente). (Incluye impuestos y costos asociados, según lo estipulado en el convenio).

Forma de pago: Transferencia a la cuenta de ahorros N.º 408922698 del Banco de Occidente S.A., a nombre de Geotrends – Geographic and Data Analytics S.A.S., NIT 901.690.740-1.

Leidy Viviana Cárdenas Rodríguez
C.C.: 1.010.173.516
Representante Legal
Geotrends – Geographic and Data Analytics S.A.S.

[1] Certificado de Disponibilidad Presupuestal (CDP)
[2] Registro Presupuestal (RP)

CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE APORTES PARAFISCALES Y SEGURIDAD SOCIAL

El suscrito(a) **Leidy Viviana Cárdenas Rodríguez**, mayor de edad, identificada con cédula de ciudadanía N.º **1.010.173.516**, en calidad de **Representante Legal** de la sociedad **Geotrends – Geographic and Data Analytics S.A.S.**, identificada con NIT **901.690.740-1**, certifica que:

La empresa se encuentra a paz y salvo por concepto de aportes al Sistema General de Seguridad Social Integral (salud, pensiones, riesgos laborales) y aportes parafiscales (Caja de Compensación Familiar, SENA e ICBF), correspondientes a todos sus empleados, y que ha efectuado el pago de manera oportuna y completa conforme a las disposiciones legales vigentes, por el periodo de **Julio de 2025.**

Este certificado se expide en cumplimiento de lo establecido en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002, la Ley 828 de 2003 y demás normas concordantes, para los fines pertinentes, y se firma en la ciudad de Medellín el día **13 de agosto de 2025.**



Leidy Viviana Cárdenas Rodríguez

Representante Legal

Geotrends – Geographic and Data Analytics S.A.S.

NIT 901.690.740-1

A continuación, se establece la información mínima que debe contener el informe del contratista, sin embargo, se podrán adicionar información que soporte la correcta ejecución del contrato.

INFORME No 01 **DE** 04
CONTRATO No EC 202500132

Fecha del informe	13/08/2025
Tipo de informe	Periodico
Nombre del contratista:	Geotrends – Geographic and Data Analytics S.A.S.
Objeto del contrato	Aunar esfuerzos para el diseño e implementación de un piloto de solución queaborde el reto sobre la gestión del ruido a través Ecosistema Digital para la Gestión del Ruido Urbano,alineados con el Plan CTI y las prioridades estratégicas del proyecto de ciudad y territorio inteligente enla Corporación Ruta N Medellín.
Nombre del Supervisor:	Sofia Botero
Periodo del informe	Del 28/07/2025 al 13/08/2025

Obligaciones establecidas en el contrato	**Informe y evidencia del cumplimiento a las obligaciones del contrato** (***Puede referenciar informes, actas, estudios, anexar fotografías etc.). Para el informe final deberá describir a nivel general como se cumplió a cada una de las obligaciones del contrato .***
1. Entregable 1.1: Documento inicial con los acuerdos de trabajo establecidos, objetivos del proyecto, cronograma de actividades con entregables e hitos clave, las expectativas de los actores involucrados y los mecanismos de trabajo establecidos.	Se elaboró y entregó el documento "EC132-F1.1-DOC-V1.0 Documento inicial de acuerdos de trabajo" en cumplimiento de lo establecido. Este incluye: Acuerdos de trabajo pactados en reunión de kickoff del 5 de agosto de 2025. Objetivo general y específicos del piloto. Cronograma con hitos clave y entregables. Expectativas de los actores involucrados. Mecanismos y canales de comunicación. Evidencias: Acta de inicio firmada (28 de julio de 2025), presentación kickoff, correo de acuerdos de trabajo, registro fotográfico de la reunión de inicio.

2. Entregable 1.2: Documento que estructure el piloto y su implementación, teniendo en cuenta los objetivos generales y específicos del piloto, el mapa de actores a involucrar y el relacionamiento esperado con cada uno de ellos, el alcance, las actividades a realizar bajo un cronograma definido, las métricas a evaluar durante el piloto, los riesgos que puedan surgir con su plan de mitigación respectivo, la hipótesis del modelo de sostenibilidad que se espera que tenga la solución posterior a la fase de piloto (como insumo al entregable sobre el modelo de sostenibilidad).	Se elaboró y entregó el documento "EC132-F1.2-DOC-V1.0 Documento de estructuración e implementación del piloto" cumpliendo con todos los apartados requeridos. Contiene: Objetivos generales y específicos. Mapa de actores y nivel de relacionamiento. Alcance detallado y actividades por fase. Cronograma de ejecución y productos esperados. Métricas de evaluación técnica, funcional, pedagógica y territorial. Identificación de riesgos con plan de mitigación. Hipótesis inicial del modelo de sostenibilidad. Evidencias: Documento entregado en formato Word y PDF, aprobado por el equipo técnico, con trazabilidad contractual.
3. Acta Kick-off	Se realizó la reunión de inicio el 5 de agosto de 2025, en la cual participaron representantes de Geotrends y Ruta N, definiendo roles, compromisos y calendario de trabajo. Se generó el acta correspondiente, firmada digitalmente y archivada como evidencia oficial.
4. Apertura de Cuenta Bancaria destinada a uso exclusivo del convenio	Se habilitó la cuenta de ahorros N.º 408922698 en el Banco de Occidente S.A., titularidad de Geotrends – Geographic and Data Analytics S.A.S., NIT 901.690.740-1, para la administración exclusiva de los recursos del convenio. Se adjunta certificado bancario emitido por la entidad financiera.
Agregar filas según el número de obligaciones del contrato	

Observaciones adicionales de la ejecución del contrato*:*

Los entregables 1.1, 1.2, el acta de kickoff y el certificado de cuenta bancaria se desarrollaron y entregaron en el marco de la Fase 1 del Convenio EC 202500132 de 2025, cumpliendo con los lineamientos contractuales, técnicos y de presentación establecidos por la Corporación Ruta N. Todos los documentos fueron generados en la línea gráfica oficial, revisados internamente y remitidos a la supervisión del convenio para su validación.



Nombres y Apellidos del contratista: Leidy Viviana Cárdenas Rodríguez
No de documento de identidad: 1.010.173.516
No de celular: 3108391541
Correo electrónico: info@geotrends.co

ACTA No EC132_001-2025

Comité/reunión:	Kick-off Geotrends: Reto ruido
Objetivo:	Formalizar el inicio del piloto, acordar mecanismos de trabajo, cronograma, responsables, canales de comunicación y hoja de ruta para el cumplimiento de los entregables de la Fase I.

Fecha: 5 de agosto de 2025
Hora de inicio: 10:30 a.m. **Hora de finalización:** 12:00 p.m.
Lugar: Virtual Teams

Asistentes:

No	Nombre y Apellidos	Cargo
1	Alejandro Montoya Cardona	Supervisor técnico – Corporación Ruta N
2	Marcos Vallejo Muñoz	Supervisor técnico – Corporación Ruta N
3	Jonathan Ochoa Villegas	Director/ Coordinador técnico – Geotrends SAS

Invitados:

No	Nombre y Apellidos	Cargo
1	Alejandro Montoya Cardona	Supervisor técnico – Corporación Ruta N
2	Marcos Vallejo Muñoz	Supervisor técnico – Corporación Ruta N
3	Jonathan Ochoa Villegas	Director/ Coordinador técnico – Geotrends SAS
4	Sofia Botero Nieto	Supervisora técnico – Corporación Ruta N
5	Simon Arango Velásquez	Supervisor técnico – Corporación Ruta N
6	Natalia Peláez Henao	Apoyo a supervisión – Corporación Ruta N
7	Pablo Marcelo Maturana Guzmá	Apoyo a supervisión – Corporación Ruta N
8	Daniela Osorio	Comunicaciones – Corporación Ruta N
9	Diego Murillo	Asesor acústico – Geotrends SAS
10	Leidy Viviana Cardenas	Representante legal – Geotrends SAS

Ausentes:

Nombre y Apellidos	Cargo	Motivo ausencia

Sofia Botero Nieto	Supervisora técnico – Corporación Ruta N	
Simon Arango Velásquez	Supervisor técnico – Corporación Ruta N	
Natalia Peláez Henao	Apoyo a supervisión – Corporación Ruta N	
Pablo Marcelo Maturana Guzmá	Apoyo a supervisión – Corporación Ruta N	
Daniela Osorio	Comunicaciones – Corporación Ruta N	
Diego Murillo	Asesor acústico – Geotrends SAS	Cruce de agenda
Leidy Viviana Cardenas	Representante legal – Geotrends SAS	Cruce de agenda

Orden del día y objetivo de la reunión

1. Bienvenida y presentación de los participantes.
2. Presentación de la propuesta del piloto y objetivos estratégicos.
3. Revisión de entregables de la Fase I y plan de productos.
4. Metodología y mecanismos de trabajo conjunto
5. Identificación de actores clave y estrategias de involucramiento.
6. Inicio de actividades y descripción de la planificación del proyecto
7. Revisión de riesgos y estrategias de mitigación
8. Definición de canales de comunicación, gobernanza y roles.
9. Acuerdos, compromisos y próximos pasos.

DESARROLLO

1. Verificación del quorum:

SI__ se cuenta con X de los X miembros del comité
NO: _____Decisión: inicia la Reunión

2. Lectura y Aprobación del acta anterior (Comentarios y Aprobación)

No aplica

3. Desarrollo de las temáticas de la reunión

N.1	**Tema:**	Apertura y bienvenida

Se dio inicio a la reunión resaltando que este encuentro marca el punto de partida del piloto *Ecosistema Digital para la Gestión del Ruido Urbano*. Se reiteró que el objetivo central es estructurar e implementar una solución digital integral que permita visibilizar, entender y actuar sobre la problemática del ruido en Medellín, en línea con el Plan CTI y la estrategia de ciudad y territorio inteligente. Se realizó presentación corta de GEOTRENDS SAS y la interpretación que le dio al reto para la construcción de la propuesta de trabajo.

Jonathan Ochoa destacó la importancia de los acuerdos para el primer entregable y presentó la propuesta de un ecosistema digital para la gestión del ruido urbano, subrayando la necesidad de un acompañamiento técnico y la integración de tecnologías IoT.

Alejandro Montoya Cardona y Marcos Vallejo Muñoz se presentaron y su rol en el proyecto que ejecutará Geotrends SAS, a Jonathan Ochoa, destacando la colaboración y el compromiso del equipo. Se abordaron los entregables y la metodología de trabajo, enfatizando la necesidad de establecer reglas claras para el desarrollo del proyecto y la importancia de los acuerdos para el primer entregable.

- Inicio del proyecto y formalización de acuerdos.
- Entregables y cronograma de trabajo para las fases del proyecto.

N.2	**Tema:**	Presentación de los objetivos y alcance del piloto

Jonathan Ochoa expuso la propuesta de un ecosistema digital que busca facilitar la comprensión y gestión del ruido urbano. Se plantearon cinco propósitos estratégicos, incluyendo la promoción de buenas prácticas y el acompañamiento a generadores de ruido. Alejandro Montoya sugirió clarificar los términos de diseño e implementación para evitar malentendidos sobre las funcionalidades del producto final.

Jonathan, con el fin de acotar estos término, expuso el objetivo general y los cuatro objetivos específicos definidos en los entregables, destacando la combinación de componentes tecnológicos, pedagógicos, territoriales, normativos e institucionales. Se enfatizó que el piloto se implementará en el corredor de la Avenida 33 como escenario de prueba y demostración, con miras a su replicabilidad.

N.3	**Tema:**	Revisión de fases, entregables y cronograma

Se revisaron las cuatro fases establecidas contractualmente, detallando los entregables de cada una y los hitos clave. Para la Fase I (julio–agosto 2025) se acordó priorizar el cumplimiento de los entregables 1.1 y 1.2, que incluyen el documento inicial de acuerdos de trabajo y la estructuración e implementación del piloto. Se aclararon las fechas de entrega y el mecanismo de validación con la supervisión de Ruta N. Se presentaron las demás fases, y por parte de Ruta N se dispuso que un Comité Técnico acompañara los avances de todas las fases que garantice el éxitos del proyecto.

N.4	**Tema:**	Metodología y mecanismos de trabajo conjunto

Se confirmó la adopción del enfoque PRINCE2, con planificación por productos, hojas de producto por entregable y validaciones técnicas, funcionales y pedagógicas independientes. Se definieron roles y responsabilidades dentro del comité técnico-operativo y se acordó un esquema de reuniones periódicas para seguimiento y resolución de impedimentos. Jonathan Ochoa Menciona que todas las deposiciones, métodos y mecanismos de trabajo están descritas en el Entregable 1.1 y que será ajustadas conforme las observaciones de esta reunión.
Jonathan Ochoa describió la organización del equipo de Geotrends, señalando que Ruta N será el principal usuario y responsable de la asignación de recursos. Alejandro Montoya Cardona aclaró que su equipo actuará como supervisores del contrato y que se establecerá una mesa técnica para validar los aspectos técnicos del proyecto, asegurando así la calidad de los entregables.

N.5	**Tema:**	Identificación de actores y articulación institucional

Jonathan Ochoa destacó la importancia de involucrar a diversas entidades, como autoridades ambientales y organizaciones comunitarias, en el piloto de gestión de ruido urbano. Se espera que estos actores contribuyan con lineamientos técnicos y participen en procesos de retroalimentación. Además, se mencionó la necesidad de incluir a instituciones educativas y medios de comunicación para ampliar el alcance del proyecto. La descripción detallada se encuentra en la documentación asociada a la fase I.
Se revisó la importancia de articular con entidades del ecosistema GovTech y dependencias del Distrito, así como con actores territoriales clave (comerciantes, instituciones educativas, comunidad). Se acordó elaborar un mapeo detallado de actores para definir acciones de involucramiento en fases posteriores.
Alejandro Montoya Cardona enfatizó la relevancia de tener claridad sobre los actores que deben ser involucrados en cada fase del proyecto, sugiriendo que se debe ir más allá del mapeo general. Jonathan Ochoa agregó que es crucial identificar a los actores críticos desde el principio para evitar retrasos en el cumplimiento de los entregables. Se solicita incluir en los documentos:

- Mapeo de actores y su importancia en el desarrollo del proyecto.
- Identificación y mapeo de actores involucrados en el proyecto.

Esto con la finalidad que la participación de estos afecte el inicio, desarrollo o finalización del proyecto.

N.6	**Tema:**	Inicio de actividades y descripción de la planificación del proyecto

Alejandro Montoya y Jonathan Ochoa abordaron la identificación de actores necesarios para el desarrollo del proyecto Geotrends, enfatizando la importancia de evitar obstáculos en la colocación de equipos. Ochoa presentó un cronograma de entregables y fases del proyecto,

asegurando que se realizarán reuniones quincenales para evaluar el avance y la implementación técnica del ecosistema digital. En estos se describió:

- Proceso de validación y aprobación de documentos y entregables.
- Presentación de entregables y revisión de documentos.

Con el fin de que cada proceso de entrega y revisión cumpla con los requisitos técnicos, de calidad esperado de acuerdo al convenio. Jonathan Ochoa explicó que los informes estarán disponibles para revisión semanal, permitiendo ajustes antes de la entrega final. Alejandro Montoya Cardona destacó que la entrega oportuna de los entregables es fundamental para los desembolsos y el éxito del proyecto, reiterando la necesidad de claridad en este aspecto.

N.7	**Tema:**	Revisión de riesgos y estrategias de mitigación

Se socializaron los riesgos identificados en la matriz de "riesgos" y se discutieron medidas de mitigación, resaltando los relacionados con retrasos en la entrega de información, cambios en condiciones normativas y disponibilidad de actores en el territorio. Ruta N y Geotrends harán seguimiento conjunto de estos riesgos en cada reunión de comité.

N.8	**Tema:**	Definición de canales de comunicación, gobernanza y roles.

Se establecieron los canales formales de comunicación, incluyendo correos institucionales, repositorio documental digital compartido y un grupo de mensajería instantánea para coordinación operativa rápida. Se acordó seguir el formato de asunto definido en el convenio para garantizar la trazabilidad de las comunicaciones y que las actas serán responsabilidad de Geotrends, con envío a supervisión en un plazo máximo de tres días hábiles.

Jonathan Ochoa y Alejandro Montoya discutieron la necesidad de establecer un sistema de comunicación efectivo para el proyecto Geotrends, incluyendo la creación de un grupo de WhatsApp y la programación de reuniones semanales. Ochoa propuso utilizar correos electrónicos codificados para mejorar la trazabilidad de la información y acordaron que las reuniones se agendarían a través de un calendario compartido.

Jonathan Ochoa detalló que los equipos técnicos escalarán sus consultas a él o a Dios, y que los informes mensuales incluirán una síntesis de avances y dificultades. La facturación se enviará al área administrativa, y se acordó que las actas de reunión serán responsabilidad de Geotrends, quien las compartirá con los participantes.

Jonathan Ochoa enfatizó la necesidad de mantener un control documental digital y el uso de aplicaciones de mensajería para una comunicación efectiva. Alejandro Montoya Cardona agradeció el esfuerzo del equipo de Geotrends y reafirmó su compromiso de trabajar en conjunto para cumplir con los entregables del proyecto. Se discutió la contratación de personal clave para el proyecto, asegurando que se cumplan los plazos establecidos.

N.7	**Tema:**	Acuerdos, compromisos y próximos pasos

Se definieron tareas inmediatas:

- Entrega de los documentos de la Fase I para revisión.
- Instalación formal del repositorio documental.
- Creación del grupo de coordinación ágil.
- Avance en el mapeo de actores clave.
- Agendamiento de la siguiente reunión de comité técnico-operativo.

4. Compromisos /Acuerdos

1	**¿Qué?**	Presentar los entregables 1.1 y 1.2 para revisión por parte de Ruta N.	**¿Cuándo?**	Antes del 14 de agosto de 2025
	¿Quién?	Jonathan Ochoa – Geotrends SAS	**Estado**	Pendiente
2	**¿Qué?**	Desarrollar y formalizar el plan de comunicación basado en el correo de lineamientos	**¿Cuándo?**	Semana siguiente a la reunión
	¿Quién?	Jonathan Ochoa – Geotrends SAS	**Estado**	Pendiente
3	**¿Qué?**	Coordinar la supervisión técnica y administrativa del proyecto con el equipo de Ruta N. Agendar Reuniones.	**¿Cuándo?**	Continuo durante la ejecución
	¿Quién?	Alejandro Montoya y Sofía Botero	**Estado**	En curso
4	**¿Qué?**	Incluir la mesa técnica como soporte de validación del proyecto.	**¿Cuándo?**	Instalación durante Fase I
	¿Quién?	Jonathan Ochoa – Geotrends SAS	**Estado**	Hecho
5	**¿Qué?**	Realizar el mapeo de actores involucrados y enviar el documento asociado.	**¿Cuándo?**	11 de agosto de 2024
	¿Quién?	Jonathan Ochoa – Geotrends SAS	**Estado**	Pendiente
6	**¿Qué?**	Crear y habilitar canales ágiles de comunicación (grupo de WhatsApp, invitación a Teams) y enviar acta de reunión.	**¿Cuándo?**	11 de agosto de 2025
	¿Quién?	Alejandro Montoya Cardona (WhatsApp) / Jonathan Ochoa (Teams y acta)	**Estado**	Pendiente

7	**¿Qué?**	Instalar el repositorio documental y garantizar acceso a todo el equipo	**¿Cuándo?**	08 de agosto 2025
	¿Quién?	Jonathan Ochoa – Geotrends S.A.S.	**Estado**	Pendiente

8	**¿Qué?**	Programar la siguiente reunión del comité técnico-operativo.	**¿Cuándo?**	15 de agosto de 2025
	¿Quién?	Alejandro Montoya – Ruta N	**Estado**	Pendiente

Firmas

Geotrends SAS: Jonathan Ochoa V.

Ruta N: Alejandro Montoya C.

DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Proyecto:	**CONVENIO ESPECIAL DE COOPERACIÓN N° 202500132 DE 2025 CELEBRADO ENTRE LA CORPORACIÓN RUTA N MEDELLÍN Y GEOTRENDS-GEOGRAPHIC AND DATA ANALYTICS S.A.S**
Objeto:	Aunar esfuerzos para el diseño e implementación de un piloto de solución que aborde el reto sobre la gestión del ruido a través ecosistema digital para la gestión del ruido urbano, alineados con el plan CTI y las prioridades estratégicas del proyecto de ciudad y territorio inteligente en la Corporación Ruta N Medellín.
Fecha:	28 de julio de 2025
Propietario:	GEOTRENDS-GEOGRAPHIC AND DATA ANALYTICS S.A.S
Usuario:	Corporación Ruta N Medellín
Referencia del documento:	EC132-F1.1-DOC-V1.0-docx Entregable 1.1, Fase 1, versión 1.0, archivo editable en Word
Versión No:	1

Elaboró	Revisó	Aprobó
Jonathan Ochoa Villegas	Diego Murillo	
Geotrends SAS	Geotrends SAS	

CONTENIDO

1. OBJETIVOS DEL PILOTO 5

1.1 OBJETIVO GENERAL 5

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5

2. ACUERDOS GENERALES DE TRABAJO 5

2.1 COMPROMISOS GENERALES DE LAS PARTES 6

2.1.1 Geotrends S.A.S. 6

2.1.2 Corporación Ruta N Medellín 6

2.2 ENTREGABLES Y FORMATOS OFICIALES 6

2.2.1 Estructura de codificación propuesta 7

3. PLAN DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO 8

3.1 OBJETIVOS DEL PLAN DE COMUNICACIONES 8

3.2 TIPOLOGÍA DE COMUNICACIONES 8

3.3 CORREOS INSTITUCIONALES OFICIALES 9

3.4 ESTRUCTURA DE ASUNTO PARA TRAZABILIDAD DE CORREOS 9

3.5 PROGRAMACIÓN Y REGISTRO DE REUNIONES 10

3.6 VALIDACIÓN DE PIEZAS GRÁFICAS, VIDEOS Y MATERIALES COMUNICACIONALES 10

3.7 MATRIZ DE COMUNICACIONES POR ENTREGABLE 10

3.8 CORREOS DE GEOTRENDS PARA EL PROYECTO 11

3.9 CONSIDERACIONES ADICIONALES 11

3.10 CUENTAS DE COBRO Y DESEMBOLSOS 11

3.11 METODOLOGÍA DE TRABAJO Y SEGUIMIENTO 12

4. CRONOGRAMA GENERAL CON HITOS CLAVE 12

4.1 FASE I — PREPARACIÓN E INICIO OPERATIVO 12

4.2 FASE II — IMPLEMENTACIÓN TÉCNICA DEL ECOSISTEMA DIGITAL 13

4.3 FASE III — VALIDACIÓN, APROPIACIÓN Y ACTIVACIÓN TERRITORIAL 14

4.4 FASE IV — EVALUACIÓN, SOSTENIBILIDAD Y CIERRE DEL PILOTO 15

4.1 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN 17

5. MECANISMOS DE TRABAJO COLABORATIVO 19

5.1 ESTRUCTURA DE COORDINACIÓN Y GOBERNANZA 19

5.2 MODALIDADES DE ARTICULACIÓN 22

5.3 PRINCIPIOS ORIENTADORES 22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Roles y estructura de gestión del proyecto 20

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Componentes de codificación de archivos del proyecto. 7
Tabla 2. Ejemplos prácticos de codificación de archivos del proyecto. 7
Tabla 3. Sufijos para tipos de archivo comunes 8
Tabla 4. Tipologías de comunicaciones del proyecto 9
Tabla 5. Matriz de comunicaciones por entregable. 10
Tabla 6. Correos de interacción de Geotrends. 11
Tabla 7. Fases del piloto. 17
Tabla 8. Cronograma de trabajo del piloto 18
Tabla 9. Perfiles Profesionales Vinculados al Piloto 21

ACUERDOS DE TRABAJO ESTABLECIDOS, OBJETIVOS DEL PROYECTO, CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES CON ENTREGABLES E HITOS CLAVE, LAS EXPECTATIVAS DE LOS ACTORES INVOLUCRADOS Y LOS MECANISMOS DE TRABAJO ESTABLECIDO

Entregable 1.1

El presente documento corresponde al Entregable 1.1 — Documento inicial con los acuerdos de trabajo establecidos, elaborado en el marco del Convenio Especial de Cooperación N.º EC 202500132 suscrito entre la Corporación Ruta N Medellín y la empresa Geotrends – Geographic and Data Analytics S.A.S.. Este convenio tiene como propósito aunar esfuerzos técnicos, administrativos y operativos para el diseño e implementación de un piloto funcional, colaborativo, accesible y replicable que permita validar la efectividad de una solución digital para la gestión del ruido urbano en el Distrito de Medellín.

El documento establece los acuerdos fundamentales que guían el desarrollo del piloto, define sus objetivos estratégicos, identifica los actores clave, estructura el cronograma general y formaliza los mecanismos de trabajo colaborativo entre las partes involucradas. Su propósito es alinear expectativas, consolidar una base metodológica común y permitir un seguimiento técnico riguroso de la ejecución.

En particular, este entregable recoge:

- Los **objetivos generales y específicos** del piloto, previamente definidos y validados.
- Los **acuerdos de trabajo** entre Geotrends S.A.S. y la Corporación Ruta N Medellín, incluyendo compromisos, canales de comunicación y condiciones de coordinación.
- El **cronograma general del proyecto**, con hitos clave y entregables vinculados a cada fase.
- Una **síntesis del mapa de actores**, centrada en los actores clave para la etapa inicial de ejecución.
- Los mecanismos operativos de seguimiento, validación y trabajo colaborativo que regirán el desarrollo del piloto.
- La relación estructural entre este documento y los entregables subsiguientes, en especial el Entregable 1.2 como hoja de ruta técnico-operativa.

Este documento será la base para la implementación ordenada del piloto, sirviendo como referencia para los equipos técnicos, los actores institucionales involucrados y el equipo de supervisión

designado por Ruta N. En adelante, su cumplimiento será verificado a través de los informes de avance y las validaciones formales establecidas en el convenio.

1. OBJETIVOS DEL PILOTO

El piloto "**Ecosistema Digital para la Gestión del Ruido Urbano**" tiene como propósito estructurar e implementar una solución digital que permita enfrentar de manera integral los retos asociados a la contaminación por ruido en contextos urbanos, integrando tecnologías de monitoreo, herramientas de visualización, procesos pedagógicos y estrategias de sostenibilidad institucional. Su implementación se desarrollará en condiciones reales de uso, con enfoque participativo, territorial y multiactor.

1.1 Objetivo general

Estructurar e implementar un piloto funcional, colaborativo, accesible y replicable que permita validar la efectividad, apropiación y escalabilidad de una solución digital para la gestión del ruido urbano, integrando componentes tecnológicos, pedagógicos y de sostenibilidad, en articulación con actores públicos, privados y comunitarios del ecosistema urbano de Medellín.

1.2 Objetivos específicos

- Diseñar y desplegar un sistema digital para la gestión del ruido urbano, que permita la visualización de información, el autodiagnóstico por parte de los actores generadores de ruido y la apropiación ciudadana de los datos ambientales mediante ecosistemas digitales accesibles.
- Implementar una estrategia de activación y pedagogía social, orientada a promover la cultura del autocontrol del ruido, mejorar la relación entre ciudadanos, comercio y autoridades, y fortalecer el cumplimiento normativo mediante contenidos visuales, herramientas interactivas y campañas de comunicación.
- Evaluar la funcionalidad, usabilidad e impacto del ecosistema propuesto en condiciones reales de uso, identificando oportunidades de mejora técnica y pedagógica a partir de la retroalimentación de los actores involucrados.
- Proponer un modelo preliminar de sostenibilidad y escalamiento del sistema digital post-piloto, considerando su viabilidad técnica, institucional, territorial y financiera, como insumo para su integración futura a políticas públicas o servicios digitales existentes.

2. ACUERDOS GENERALES DE TRABAJO

La implementación del piloto "Ecosistema Digital para la Gestión del Ruido Urbano" en el marco del Convenio Especial de Cooperación N.º EC 202500132 requiere de una articulación operativa clara y verificable entre las partes involucradas. En esta sección se establecen los acuerdos técnicos,

administrativos y comunicacionales que guiarán la ejecución del proyecto, en concordancia con la metodología de gestión por productos tipo PRINCE2, los lineamientos contractuales y las instrucciones recibidas por parte de Ruta N a través de los correos oficiales de kickoff y operación inicial.

2.1 Compromisos generales de las partes

2.1.1 Geotrends S.A.S.

- Ejecutar los entregables conforme a las condiciones técnicas, contractuales y financieras establecidas en el convenio y sus anexos.
- Garantizar la trazabilidad documental, cumplimiento de cronogramas, calidad técnica y oportunidad en la entrega de cada producto.
- Consolidar y mantener un equipo profesional multidisciplinario, con responsabilidades diferenciadas por entregable.
- Documentar mensualmente el avance mediante informes de actividades en el formato oficial suministrado por Ruta N.
- Coordinar, con el acompañamiento de Ruta N, los procesos de despliegue territorial, validación de productos, articulación institucional y sostenibilidad del piloto.

2.1.2 Corporación Ruta N Medellín

- Ejercer la supervisión técnica, contractual y financiera del proyecto, incluyendo la validación de entregables y el acompañamiento metodológico.
- Coordinar la revisión de informes y productos entregados por Geotrends, emitiendo concepto de supervisión para habilitar los procesos de facturación.
- Apoyar la articulación con actores del ecosistema GovTech, dependencias del Distrito de Medellín y aliados estratégicos.
- Aprobar piezas gráficas, contenidos pedagógicos y materiales comunicacionales que incluyan la imagen institucional de Ruta N o de la Alcaldía de Medellín.
- Mantener canales formales y efectivos de comunicación con el equipo del piloto para asegurar el cumplimiento integral del convenio.

2.2 Entregables y formatos oficiales

Todos los productos generados en el marco del piloto deben cumplir con los siguientes lineamientos de presentación y trazabilidad:

Se deberán utilizar las **plantillas oficiales** enviadas por Ruta N:

- Membrete Word para informes (ubicación del logo de Geotrends en el espacio designado para “Smart Cities”).
- Plantilla de presentaciones PowerPoint institucional.

Todo entregable deberá presentarse en dos versiones:

- Formato editable (.docx, .pptx, .xlsx)
- Formato cerrado (.pdf)

La codificación de entregables deberá seguir la nomenclatura definida, con indicación de fecha, versión y número de revisión. A continuación, se describe un sistema de **codificación estructurada para entregables** del Convenio EC 202500132, en función de:

- El tipo de entregable (documento, presentación, evidencia, informe financiero, visual, etc.).
- La fase del proyecto (1 a 4).
- El número de entregable (según el plan contractual).
- La versión del archivo.
- El tipo de formato (.docx, .pdf, .pptx, etc.).

Este sistema facilita la trazabilidad, el control de versiones y la validación por parte de Ruta N, y es completamente compatible con PRINCE2 y con los lineamientos institucionales.

2.2.1 Estructura de codificación propuesta

[EC132]-[F#].[E#]-[Tipo]-[Versión]-[Formato]

Tabla 1. Componentes de codificación de archivos del proyecto.

Componente	Descripción
EC132	Código base del Convenio EC 202500132
F#	Número de fase (F1 a F4) según planificación del piloto
E#	Número de entregable (según orden en convenio: 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, etc.)
Tipo	Tipo de archivo: DOC, PPT, XLSX, PDF, IMG, ZIP, etc.
Versión	Versión del documento (V1, V1.1, V2, etc.)
Formato	Extensión del archivo (pdf, docx, pptx, xlsx, etc.)

Tabla 2. Ejemplos prácticos de codificación de archivos del proyecto.

Archivo	Significado
EC132-F1.1-DOC-V1.0-docx	Entregable 1.1, Fase 1, versión 1.0, archivo editable en Word
EC132-F1.1-DOC-V1.0-pdf	Entregable 1.1, Fase 1, versión 1.0, documento cerrado (PDF)
EC132-F1.2-PPT-V1.0-pptx	Entregable 1.2, presentación PowerPoint oficial
EC132-F2.3-EVD-V1.0-zip	Entregable 2.3, carpeta comprimida con evidencias del entregable
EC132-F2.1-INF-V1.2-xlsx	Informe financiero de ejecución, entregable 2.1, versión 1.2, formato Excel

EC132-F3.4-GRAF-V1.0-png	Gráfico de apoyo para el entregable 3.4 en formato imagen

Tabla 3. Sufijos para tipos de archivo comunes

Sufijo Tipo	Significado
DOC	Documento narrativo o técnico
PPT	Presentación institucional
INF	Informe financiero o de actividades
EVD	Evidencias (fotos, relatorías, firmas)
GRAF	Gráficos o visualizaciones
VID	Video (mp4, mov, etc.)
AUD	Audio (solo si aplica en validación de ruido)
ANX	Anexos (material complementario)
ZIP	Archivo comprimido con múltiples elementos

3. PLAN DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO

La gestión efectiva de las comunicaciones es un componente crítico en la ejecución del piloto "Ecosistema Digital para la Gestión del Ruido Urbano". En coherencia con la metodología PRINCE2 y los lineamientos institucionales de Ruta N, se establece el presente plan de comunicaciones, que permitirá mantener informados a todos los actores clave, asegurar la trazabilidad de las decisiones, coordinar acciones y garantizar la validación oportuna de entregables y actividades.

3.1 Objetivos del plan de comunicaciones

- Garantizar el flujo oportuno y ordenado de información entre Geotrends, Ruta N y los actores institucionales relacionados.
- Establecer canales, responsables y formatos estandarizados para cada tipo de comunicación.
- Asegurar el cumplimiento de los tiempos y requisitos de validación establecidos por Ruta N.
- Facilitar el monitoreo, la toma de decisiones, la rendición de cuentas y la articulación territorial.

3.2 Tipología de comunicaciones

En el marco de la ejecución del piloto, se han definido diferentes tipos de comunicación según su propósito, nivel de formalidad, medio utilizado y frecuencia esperada. Esta tipología permite organizar, priorizar y canalizar adecuadamente los flujos de información entre los actores involucrados, asegurando trazabilidad, oportunidad y claridad en cada fase del proyecto. La siguiente tabla resume los principales tipos de comunicación establecidos, con sus respectivos fines, medios formales y frecuencia estimada de uso.

Tabla 4. Tipologías de comunicaciones del proyecto

Tipo de comunicación	Propósito	Medio principal	Frecuencia
Formal contractual	Validación de entregables, solicitudes oficiales	Correo electrónico	Según entregable
Técnica-operativa	Coordinación de avances y tareas, solución de incidencias	Reuniones virtuales + acta	Semanal
Comunicación instantánea	Coordinación táctica, ajustes rápidos, confirmación de acciones	Grupo WhatsApp (no oficial)	Diario o cuando se requiera
Comunicaciones gráficas	Validación de piezas visuales, videos, materiales de difusión	Correo electrónico	Según necesidad (mín. 3–5 días antes)
Financiera y de facturación	Radicación de prefactura, soportes, informes de supervisión	Correo electrónico	Mensual

3.3 Correos institucionales oficiales

Supervisión técnica y validación de entregables:

Andrés Guerra – apoyosupervision1@rutanmedellin.org

Pablo Maturana – pablo.maturana@rutanmedellin.org

Copia a: sofia.botero@rutanmedellin.org, alejandro.montoya@rutanmedellin.org

Radicación de factura electrónica (Cuentas de cobro):

- facturacionelectronica@rutanmedellin.org

Copia a: sofia.botero@rutanmedellin.org, alejandro.montoya@rutanmedellin.org

Validación de piezas gráficas y comunicacionales:

Daniela Osorio – daniela.osorio@rutanmedellin.org

Copia a: sofia.botero@rutanmedellin.org, alejandro.montoya@rutanmedellin.org, simon.arango@rutanmedellin.org

3.4 Estructura de asunto para trazabilidad de correos

Para mantener una estructura trazable en los correos electrónicos del proyecto, se recomienda seguir el siguiente formato:

<Referencia> - <Tipo> - <Complemento>

Ejemplos:

- EC132-F2.3 - Entregable Validación - Informe técnico preliminar
- EC132-F1.1 - Reunión - Cronograma Kickoff
- EC132-F4.4 - Revisión - Visualización mapa de ruido

Componentes:

- **Referencia:** Código del proyecto y número de entregable o fase
- **Tipo:** Reunión, Entregable, Revisión, Reporte, Resultado, Registro
- **Complemento:** Breve detalle del asunto

3.5 Programación y registro de reuniones

- Las reuniones de coordinación y seguimiento se agendan vía **calendario compartido** (Calendario Outlook u otros, Teams).
    - El anfitrión debe incluir:
    - Título de la reunión.
    - Enlace de conexión o lugar físico.
    - Hora y participantes convocados.
- Se debe levantar un **registro formal (acta)** con los siguientes elementos:
    - Fecha y lugar
    - Participantes
    - Temas tratados
    - Acuerdos y tareas asignadas
    - Responsable de seguimiento

3.6 Validación de piezas gráficas, videos y materiales comunicacionales

- Todo material que contenga el logo de Ruta N o la Alcaldía de Medellín debe enviarse a validación **antes de su publicación o difusión**.
- **Piezas gráficas**: enviar **con al menos 3 días hábiles de anticipación**.
- **Videos o animaciones**: enviar **con al menos 5 días hábiles de anticipación**.
- Enviar a daniela.osorio@rutanmedellin.org con copia a los demás correos de comunicación institucional.

3.7 Matriz de comunicaciones por entregable

Tabla 5. Matriz de comunicaciones por entregable.

Nombre del documento o actividad	Responsable	Receptor	Contenido principal	Momento de entrega	Medio
Entregable técnico por fase	Coordinador técnico	Supervisión Ruta N	Producto pactado según cronograma	Según cronograma del piloto	Correo + Acta
Informe mensual de actividades	Coordinador técnico	Supervisión Ruta N	Avance por entregable + evidencias	Día 5 de cada mes	Correo

Nombre del documento o actividad	Responsable	Receptor	Contenido principal	Momento de entrega	Medio
Factura electrónica + soportes	Área administrativa	facturacionelectronica@rutanmedellin.org	Factura, certificados, informe de supervisión	Hasta el día 22 de cada mes	Correo
Acta de reunión	Moderador de reunión	Todos los participantes convocados	Acuerdos, tareas, pendientes	Dentro de las 24h posteriores	Correo
Validación de piezas gráficas	Equipo de diseño/Geotrends	daniela.osorio@rutanmedellin.org + CC	Imagen, texto, logos, tiempos de entrega	3–5 días hábiles antes	Correo

3.8 Correos de Geotrends para el proyecto

Tabla 6. Correos de interacción de Geotrends.

Rol / Función	Correo sugerido	Uso principal
Director del proyecto / Representante legal	gerencia@geotrends.co	Correspondencia formal, radicación de entregables, firma de actas y documentos
Coordinación técnica del piloto	proyectos@geotrends.co	Seguimiento operativo, comunicación con supervisión, informes de avance
Soporte administrativo y financiero	info@geotrends.co	Prefactura, radicación de facturas, certificaciones para desembolsos
Diseño y comunicación del piloto	gerencia @geotrends.co	Envío de piezas gráficas, coordinación de contenidos institucionales
Desarrollo tecnológico / soporte técnico	gerencia @geotrends.co	Gestión de plataformas, soporte de visualizaciones, validaciones técnicas
General del proyecto (copia centralizada)	gerencia@geotrends.co	Copia de seguimiento, trazabilidad completa del proyecto (opcional pero útil)

3.9 Consideraciones adicionales

- Aplicaciones de mensajería instantánea (WhatsApp) no sustituyen los canales formales de comunicación. Se usarán exclusivamente para confirmaciones, coordinación ágil o alertas operativas.
- Toda información estratégica, entregable o validación debe estar respaldada por correo electrónico institucional.
- Se mantendrá un control documental digital compartido, accesible a los equipos técnicos y a la supervisión, organizado por entregable, fase y versión.

3.10 Cuentas de cobro y desembolsos

Según lo indicado por Ruta N, ninguna factura o cuenta de cobro podrá ser emitida sin validación previa de entregables. El procedimiento es el siguiente:

- **Antes de envía cuentas de cobro**, Geotrends debe enviar:
- Prefactura o relación de servicios.
    - Certificado de aportes parafiscales y seguridad social.
    - Informe de actividades del periodo.
    - Entregables pactados y soportes.

1. Esta información debe enviarse al correo de supervisión, como se especificó anteriormente.
2. Tras la validación, Ruta N enviará el **Informe de Supervisión**, habilitando la emisión de la cuenta de cobro.

3. La cuenta de cobro debe enviarse a: facturacionelectronica@rutanmedellin.org adjuntando en un único PDF:
    - Cuenta de cobro.
    - Certificados de seguridad social o parafiscales.
    - Entregables.
    - Informe de supervisión emitido por Ruta N.
4. **Nota importante:** La fecha de corte para recepción de facturas o cuentas de cobro es el **día 22 de cada mes**.

3.11 Metodología de trabajo y seguimiento

La ejecución del piloto se basa en la aplicación práctica de principios derivados de la metodología PRINCE2, adaptados al contexto del convenio, a saber:

- **Gestión por producto:** cada entregable tiene una ficha técnica con propósito, criterios de calidad, responsables y métodos de validación.
- **Planificación por fases:** el cronograma está organizado en cuatro fases progresivas, con entregables específicos y validaciones parciales.
- **Roles diferenciados:** el equipo cuenta con responsables por función (coordinación técnica, dirección del proyecto, desarrollo, pedagogía, validación).
- **Control de calidad:** los productos son revisados internamente por Geotrends y validados externamente por Ruta N, con posibilidad de ajustes iterativos.
- **Seguimiento estructurado:** reuniones de avance, minutas formales, entregas calendarizadas y uso de herramientas digitales compartidas.

4. CRONOGRAMA GENERAL CON HITOS CLAVE

La ejecución del piloto se ha estructurado en cuatro fases secuenciales, conforme a la planeación por etapas que recomienda la metodología PRINCE2. Cada fase articula entregables contractuales definidos en el Convenio EC 202500132, y contiene hitos clave que permiten hacer seguimiento técnico, operativo y financiero al avance del proyecto.

El cronograma general cubre el periodo comprendido entre julio y diciembre de 2025, de acuerdo con lo establecido en el acta de inicio firmada el 28 de julio de 2025. La planificación contempla entregas periódicas, actividades territoriales, pruebas funcionales y validaciones por parte de la supervisión designada por la Corporación Ruta N.

4.1 Fase I — Preparación e inicio operativo

Julio – Agosto de 2025

Objetivo: Establecer las condiciones técnicas, administrativas y operativas necesarias para el inicio ordenado y documentado del piloto.

Entregables asociados:

- **Entregable 1.1:** Documento inicial con los acuerdos de trabajo establecidos.
- **Entregable 1.2:** Documento de estructuración e implementación del piloto.

Hitos clave:

- Reunión de kickoff y activación de canales de comunicación oficial.
- Aprobación del cronograma y plan de productos.
- Formalización de los acuerdos interinstitucionales de ejecución.
- Inicio de la trazabilidad documental y financiera del proyecto.

4.2 Fase II — Implementación técnica del ecosistema digital

Septiembre – Octubre de 2025

Objetivo: Diseñar, desarrollar, documentar e implementar el sistema digital de monitoreo, visualización y reporte ciudadano del ruido urbano.

Entregables asociados:

- **Entregable 2.1:** Informe de ejecución financiera de hasta por lo menos 70% del primer desembolso con sus respectivas facturas y/o cuentas de cobro, de acuerdo con los items de presupuesto aprobado, relacionando las retenciones y el valor pagado a cada uno de los de los proveedores o contratistas debidamente firmado y avalado por revisor fiscal (en el caso que estén obligados) o contador público.
- **Entregable 2.2:** Informe de diagnóstico técnico con georreferenciación de conflictos acústicos en zonas críticas del Distrito de Medellín, basado en indicadores de la ciudad asociados a ruido, mediciones intradomiciliarias, niveles de presión sonora y concentración de establecimientos generadores de ruido.
- **Entregable 2.3:** Documento técnico de arquitectura funcional de la plataforma digital compatible con dispositivos móviles, módulos y flujo de datos, incluyendo componente de usuario ciudadano, dispositivos IoT y visualización de indicadores para gestores urbanos con dashboards, interfaz de autodiagnóstico, formularios de reporte y visualización en tiempo real con la documentación técnica del sistema conectado a la plataforma para ingesta de

datos desde los sensores, almacenamiento en base de datos y visualización en dashboards. Incluye la documentación técnica sobre la herramienta embebida en la plataforma que permite al actor evaluar su nivel de emisión al ruido, su aporte al ruido ambiental, la exposición al ruido de las personas y las recomendaciones de auto gestión para la mitigación del impacto de la actividad.

- **Entregable 2.4:** 5 contenidos digitales (por ejemplo, interactivos, gráficos, explicativos) sobre ruido, salud y corresponsabilidad ciudadana.
- **Entregable 2.5:** Documentación técnica sobre la red funcional de sensores distribuidos estratégicamente, configurados para capturar datos en tiempo real bajo protocolos normalizados (incluyendo ubicación GPS, ponderación temporal y frecuencial).

Hitos clave:

- Despliegue del portal web y visualización de datos en dashboards.
- Activación de la red de sensores y protocolos de comunicación.
- Integración de funcionalidades de autodiagnóstico y reporte ciudadano.
- Validación técnica funcional del sistema con la supervisión.

4.3 Fase III — Validación, apropiación y activación territorial

Noviembre de 2025

Objetivo: Validar el sistema en condiciones reales de uso, evaluar su adopción por los actores clave, y activar procesos pedagógicos y sociales de apropiación del piloto.

Entregables asociados:

- **Entregable 3.1:** Informe de ejecución financiera de hasta por lo menos 70% del segundo desembolso y el 100% del primer desembolso con sus respectivas facturas y/o cuentas de cobro, de acuerdo con los ítems de presupuesto aprobado, relacionando las retenciones y el valor pagado a cada uno de los proveedores o contratistas debidamente firmado y avalado por revisor fiscal (en el caso que estén obligados) o contador público.
- **Entregable 3.2:** Informe sobre los 10 usuarios estratégicamente seleccionados (por ejemplo, gestores ambientales, comerciantes, ciudadanos) utilizando el sistema, con seguimiento semanal donde se indique el reporte de validación técnica, funcional y social del piloto, con métricas de participación, uso de plataforma, eficiencia de sensores y percepción ciudadana

- **Entregable 3.3:** Informe sobre las 6 sesiones formativas con actores del territorio para fortalecer el componente de apropiación tecnológica y transformación cultural. Estas se realizarán desde el mes de Julio y se detallan en el cronograma de la propuesta.
- **Entregable 3.4:** Documentación con la propuesta de incentivos adaptados al ecosistema urbano (ej.reconocimientos, beneficios en trámites, visibilidad institucional).

Hitos clave:

- Realización de sesiones formativas con actores institucionales y comunitarios.
- Acompañamiento a usuarios generadores de ruido y validación en campo.
- Evaluación técnica, funcional y social del sistema.
- Consolidación de recomendaciones pedagógicas y normativas.

4.4 Fase IV — Evaluación, sostenibilidad y cierre del piloto

Diciembre de 2025

Objetivo: Evaluar integralmente los resultados del piloto, consolidar aprendizajes, y formular un modelo viable de sostenibilidad y escalamiento.

Entregables asociados:

- **Entregable 4.1:** Informe de ejecución financiera de hasta por lo menos 70% del tercer desembolso y el 100% del segundo desembolso con sus respectivas facturas y/o cuentas de cobro, de acuerdo con los ítems de presupuesto aprobado, relacionando las retenciones y el valor pagado a cada uno de los proveedores o contratistas debidamente firmado y avalado por revisor fiscal (en el caso que estén obligados) o contador público.
- **Entregable 4.2:** Informe con análisis geoespacial y procesamiento cartográfico que permita la identificación e interacción entre los diferentes actores relacionados con la problemática de ruido incluyendo establecimientos de comercio, hotelería y alquiler de renta corta, distribución poblacionales, además edificaciones sensibles como hospitales, centros educativos entre otros.
- **Entregable 4.3:** Informe con evidencias de mínimo 3 jornadas de trabajo con grupos focales incluyendo la síntesis de los aportes y hallazgos encontrados.

- **Entregable 4.4:** Herramienta embebida en la plataforma que permite generar mapas de ruido dinámicos con base en la emisión de ruido generada por los establecimientos de comercio existentes o proyectados con el fin de estimar indicadores acústicos.
- **Entregable 4.5:** Informe de resultados basada en la evaluación del piloto con descripción de los ajustes a realizar y recomendaciones para las siguientes fases, donde se evidencie el modelo de sostenibilidad de la solución con un plan de transición de piloto a escalabilidad con hitos clave, condiciones habilitantes, mapa de actores actualizado, fuentes de financiación de la solución, entre otras definidas de acuerdo con las conclusiones del piloto.

Hitos clave:

- Sistematización técnica, territorial, ciudadana e institucional del piloto.
- Análisis espacial del comportamiento del ruido y priorización de zonas.
- Diseño participativo de estrategias de continuidad.
- Reunión final de cierre con Ruta N y consolidación del archivo del proyecto.

4.1 Cronograma de ejecución

El piloto se desarrollará siguiendo una planificación estructurada por fases, alineada con los entregables contractuales, y coordinada con los actores estratégicos del Distrito de Medellín. Las actividades incluyen el diseño, despliegue, seguimiento y evaluación de la solución digital, integrando tanto acciones técnicas como formativas y participativas.

Tabla 7. Fases del piloto.

Fase	Actividades principales	Periodo estimado
1. Preparación y alistamiento	Alistamiento administrativo y técnico, diseño arquitectónico, caracterización inicial del corredor	Julio 2025
2. Implementación técnica	Instalación y configuración de sensores IoT, despliegue de la plataforma digital, publicación de contenido	Agosto 2025
3. Validación y seguimiento	Uso por parte de actores, sesiones formativas, recolección de evidencias y retroalimentación	Septiembre – Octubre 2025
4. Evaluación y cierre	Análisis de resultados, propuesta de escalabilidad, elaboración de informes y modelo de sostenibilidad	Noviembre 2025

La planificación temporal del piloto para el Ecosistema Digital de Gestión del Ruido Urbano en el Distrito de Medellín se estructura en cuatro fases progresivas y coordinadas, cada una con entregables específicos y equipos responsables definidos. Esta planificación integra criterios de calidad, tiempos de validación con la entidad supervisora y acciones de seguimiento, apropiación y sostenibilidad. El cronograma comprende desde julio hasta diciembre de 2025 y se detalla a continuación:



Tabla 8. Cronograma de trabajo del piloto

		JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
FASE I		**FASE I**																							
Entregable 1.1	Acuerdos de trabajo establecidos, objetivos del proyecto, cronograma de actividades con entregables e hitos clave, las expectativas de los actores involucrados y los mecanismos de trabajo establecidos																								
Entregable 1.2	Estructura del piloto y su implementación, teniendo en cuenta los objetivos generales y específicos del piloto																								
FASE II		**FASE II**																							
Entregable 2.1	Ejecución financiera de hasta por lo menos 70% del primer desembolso																								
Entregable 2.2	Diagnóstico técnico con georreferenciación de conflictos acústicos en zonas críticas del Distrito de Medellín, basado en indicadores de la ciudad asociados a ruido, mediciones intradomiciliarias, niveles de presión sonora y concentración de establecimientos generadores de ruido																								
Entregable 2.3	Arquitectura funcional de la plataforma digital compatible con dispositivos móviles, módulos y flujo de datos, incluyendo componente de usuario ciudadano, dispositivos IoT y visualización de indicadores para gestores urbanos con dashboards, interfaz de autodiagnóstico, formularios de reporte y visualización en tiempo real con la documentación técnica del sistema conectado a la plataforma para ingesta de datos desde los sensores, almacenamiento en base de datos y visualización en dashboards. Incluye la documentación técnica sobre la herramienta embebida en la plataforma que permite al actor evaluar su nivel de emisión al ruido, su aporte al ruido ambiental, la exposición al ruido de las personas y las recomendaciones de auto gestión para la mitigación del impacto de la actividad.																								
Entregable 2.4	Contenidos digitales (por ejemplo, interactivos, gráficos, explicativos) sobre ruido, salud y corresponsabilidad ciudadana.																								
Entregable 2.5	Documentación técnica sobre la red funcional de sensores distribuidos estratégicamente, configurados para capturar datos en tiempo real bajo protocolos normalizados (incluyendo ubicación GPS, ponderación temporal y frecuencial).																								
FASE II		**FASE III**																							
Entregable 3.1	Ejecución financiera de hasta por lo menos 70% del Segundo desembolso																								
Entregable 3.2	Informe sobre los 10 usuarios estratégicamente seleccionados (por ejemplo, gestores ambientales, comerciantes, ciudadanos) utilizando el sistema, con seguimiento semanal donde se indique el reporte de validación técnica, funcional y social del piloto, con métricas de participación, uso de plataforma, eficiencia de sensores y percepción ciudadana.																								
Entregable 3.3	Sesiones formativas con actores del territorio para fortalecer el componente de apropiación tecnológica y transformación cultural.																								
Entregable 3.4	Propuesta de incentivos adaptados al ecosistema urbano (ej. reconocimientos, beneficios en trámites, visibilidad institucional).																								
FASE IV		**FASE IV**																							
Entregable 4.1	Informe de ejecución financiera de hasta por lo menos 70% del tercer desembolso																								
Entregable 4.2	Análisis geoespacial y procesamiento cartográfico que permita la identificación e interacción entre los diferentes actores relacionados con la problemática de ruido incluyendo establecimientos de comercio, hotelería y alquiler de renta corta, distribución poblacionales, además edificaciones sensibles como hospitales, centros educativos entre otros.																								
Entregable 4.3	Jornadas de trabajo con grupos focales incluyendo la síntesis de los aportes y hallazgos encontrados.																								
Entregable 4.4	Herramienta embebida en la plataforma que permite generar mapas de ruido dinámicos con base en la emisión de ruido generada por los establecimientos de comercio existentes o proyectados con el fin de estimar indicadores acústicos.																								
Entregable 4.5	Informe de resultados basada en la evaluación del piloto con descripción de los ajustes a realizar y recomendaciones para las siguientes fases, donde se evidencie el modelo de sostenibilidad de la solución con un plan de transición de piloto a escalabilidad con hitos clave, condiciones habilitantes, mapa de actores actualizado, fuentes de financiación de la solución, entre otras definidas de acuerdo con las conclusiones del piloto.																								

5. MECANISMOS DE TRABAJO COLABORATIVO

El piloto se desarrollará bajo un esquema de trabajo colaborativo basado en el principio de gobernanza por niveles y planificación por producto establecido en la metodología PRINCE2. Este enfoque permite articular a las distintas partes involucradas —Ruta N como entidad contratante, Geotrends S.A.S. como ejecutor, y actores institucionales y comunitarios— en torno al cumplimiento de objetivos y entregables pactados, garantizando trazabilidad, participación activa y validación progresiva.

5.1 Estructura de coordinación y gobernanza

El proyecto contará con las siguientes instancias de coordinación:

- **Comité técnico-operativo:** integrado por el equipo de Geotrends y los representantes designados por Ruta N. Se reunirá periódicamente para revisar avances, resolver impedimentos y validar entregables técnicos y pedagógicos.
- **Supervisión del convenio:** a cargo de la Corporación Ruta N. Esta instancia será responsable del seguimiento contractual, revisión de entregables, validación financiera y cumplimiento de cronograma.
- **Equipo ejecutor de Geotrends:** conformado por perfiles en dirección de proyecto, desarrollo web, ingeniería acústica, FullStack comunicación pedagógica y validación técnica. Cada entregable tendrá un responsable técnico definido y se documentará en el plan de productos.
- **Acompañamiento interinstitucional (GobTech):** en coordinación con entidades como Ruta N, Secretaría de Innovación Digital y Planeación, para promover articulación territorial y posibles rutas de escalamiento.

Asi mismo, El piloto cuenta con una arquitectura de gobernanza en tres niveles, que integra funciones directivas, técnicas, administrativas y comunitarias:

- **Usuario principal:** Representado por los actores del ecosistema urbano de Medellín —ciudadanos, organizaciones comunitarias, autoridades locales, generadores de ruido— quienes se constituyen en los beneficiarios directos de la solución digital y participan activamente en los procesos de validación, formación y apropiación.

- **Ejecutivo (Ruta N):** Ejerce la dirección estratégica del proyecto, asegura el cumplimiento de los objetivos del convenio, valida entregables e integra las acciones del piloto a las agendas institucionales y territoriales. El ejecutivo designado es **Sofía Botero**.
- **Proveedor (Geotrends S.A.S.):** Desarrolla y entrega los productos comprometidos, gestiona el equipo técnico, lidera la implementación territorial, realiza el acompañamiento pedagógico y consolida los informes de avance, validación y cierre.

Esta estructura facilita la gestión por fases del proyecto, la coordinación con los equipos de soporte institucional y la resolución eficiente de incidencias.

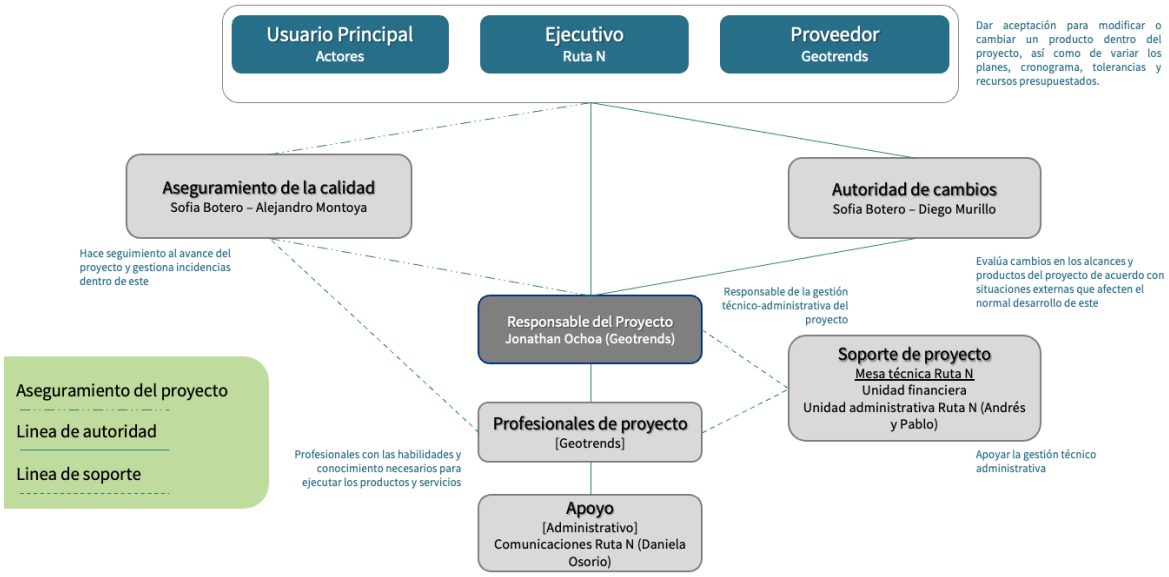


Figura 1. Roles y estructura de gestión del proyecto

La ejecución del piloto contará con los siguientes roles definidos:

- **Responsable del proyecto:**

Jonathan Ochoa (Geotrends) — Lidera la ejecución técnico-operativa del piloto, coordina el equipo de trabajo y asegura la entrega puntual y de calidad de los productos.

- **Aseguramiento de la calidad:**

Sofía Botero (Ruta N) — Verifica el cumplimiento de requisitos técnicos, operativos y contractuales; realiza control de calidad sobre los productos y gestiona incidencias.

- **Autoridad de cambios:**

Sofía Botero (Ruta N) y Diego Murillo (Geotrends) — Evalúan y aprueban cualquier modificación a productos, cronogramas o recursos, según lo establecido en el convenio.

- **Soporte de proyecto:**

Unidad administrativa y financiera de Ruta N — Acompaña la ejecución desde la gestión documental, contractual y presupuestal del convenio.

- **Equipo profesional de Geotrends (proveedor):**

Según lo establecido en el Entregable 1.2, el equipo base de trabajo está conformado por los siguientes perfiles:

Tabla 9. Perfiles Profesionales Vinculados al Piloto

Nivel Académico	Cargo Sugerido	Tipo de Vinculación	Funciones Específicas en el Marco del Convenio
Magíster	Coordinador(a) Técnico-Administrativo en Gestión del Ruido Urbano	Vinculado Geotrends	- Asegurar la operatividad técnica del piloto. - Coordinar la ejecución financiera y contable del proyecto. - Apoyar la elaboración de informes y productos exigidos en cada fase. - Participar en sesiones de seguimiento con Ruta N.
Profesional	Experto en Gestión Acústica	Contratista	- Liderar la ejecución técnica y estratégica del proyecto. - Supervisar entregables como el modelo de sostenibilidad, el sistema funcional y las guías metodológicas. - Representar técnicamente a Geotrends ante Ruta N y actores institucionales. - Coordinar todos los componentes del ecosistema digital.
Profesional	Programador FullStack (Web)	Contratista	- Diseñar la interfaz de la plataforma para usuarios ciudadanos, comerciales y gestores institucionales. - Asegurar la usabilidad del módulo de autodiagnóstico y reportes. - Participar en pruebas de validación con actores reales. - Implementar el visor de mapas, formularios de reporte y dashboards para ciudadanos y autoridades. - Integrar componentes gráficos con APIs del sistema. - Apoyar la visualización de sensores IoT en tiempo real.
Profesional	Desarrollador(a) Back-End para Integración de Datos Ambientales	Contratista	- Programar el flujo de datos desde sensores IoT hacia la base de datos y dashboards. - Desarrollar la lógica del módulo de análisis, recomendaciones y mapas dinámicos de ruido. - Asegurar la escalabilidad y documentación del backend.
Profesional	Ingeniero(a) de Requisitos, Seguridad y Validación Técnica	Contratista	- Levantar requerimientos técnicos con entidades e instituciones. - Establecer lineamientos de ciberseguridad del sistema. - Ejecutar pruebas funcionales y documentar validaciones técnicas.
Profesional	Ingeniero(a) Acústico – Especialista en Modelación y Señales	Contratista	- Procesar señales acústicas captadas por sensores. - Generar mapas de ruido dinámicos y estimaciones de indicadores acústicos. - Participar en el entregable técnico de simulación acústica.
Profesional	Ingeniero(a) de Sonido con experiencia en gestión de ruido	Contratista	- Participar en la validación de los contenidos técnicos y pedagógicos relacionados con el ruido. - Acompañar reuniones con actores del territorio para retroalimentación técnica del sistema. - Apoyar la gestión operativa para el despliegue del sistema de monitoreo. - Aportar criterios técnicos de campo en la interpretación de datos acústicos.
Profesional	Productor(a) de Contenidos Digitales y Campañas Pedagógicas	Contratista	- Diseñar piezas visuales y contenidos interactivos sobre ruido, salud y convivencia. - Coordinar la producción audiovisual de las campañas. - Aportar al entregable de campañas de apropiación y transformación cultural.

Cada profesional es responsable de uno o más entregables según el plan de productos acordado.

- **Apoyo administrativo:**

  Personal de soporte para la operación diaria del proyecto, logística documental, convocatorias, cronogramas y atención a requerimientos del supervisor.

5.2 Modalidades de articulación

La articulación entre las partes se dará a través de los siguientes mecanismos:

- **Reuniones periódicas:** programadas mediante invitación de calendario, con acta de seguimiento, responsables, acuerdos y fechas de verificación. Se realizarán al menos dos reuniones por fase.
- **Canales formales de comunicación:** a través de correos electrónicos institucionales bajo el dominio @geotrends.co, siguiendo el formato acordado en el plan de comunicaciones: <Referencia> <Tipo> <Complemento>, con copia al supervisor.
- **Plataformas de trabajo compartido:** se utilizarán carpetas estructuradas en la nube (Teams, Sharepoint o OneDrive) para la entrega de insumos, revisión colaborativa y consolidación documental.
- **Procesos participativos territoriales:** que involucrarán actores comunitarios, institucionales y privados a través de sesiones formativas, validación funcional y espacios de retroalimentación directa.

5.3 Principios orientadores

El trabajo colaborativo durante el piloto se regirá por los siguientes principios:

- **Corresponsabilidad:** cada actor institucional y ciudadano vinculado al piloto tendrá claridad sobre su rol, funciones y contribución al cumplimiento de objetivos.
- **Trazabilidad:** todo acuerdo, avance o producto será registrado, documentado y conservado en repositorios formales.
- **Iteración progresiva:** los entregables serán validados en cada fase a través de pruebas funcionales, retroalimentación y mejora continua.
- **Escucha activa y adaptabilidad:** se fomentará el diálogo y ajuste metodológico según los hallazgos y dinámicas territoriales.



DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Proyecto:	**CONVENIO ESPECIAL DE COOPERACIÓN N° 202500132 DE 2025 CELEBRADO ENTRE LA CORPORACIÓN RUTA N MEDELLÍN Y GEOTRENDS-GEOGRAPHIC AND DATA ANALYTICS S.A.S**
Objeto:	Aunar esfuerzos para el diseño e implementación de un piloto de solución que aborde el reto sobre la gestión del ruido a través ecosistema digital para la gestión del ruido urbano, alineados con el plan CTI y las prioridades estratégicas del proyecto de ciudad y territorio inteligente en la Corporación Ruta N Medellín.
Fecha:	28 de julio de 2025
Propietario:	GEOTRENDS-GEOGRAPHIC AND DATA ANALYTICS S.A.S
Usuario:	Corporación Ruta N Medellín
Referencia del documento:	EC132-F1.2-DOC-V1.0-docx Entregable 1.2, Fase 1, versión 1.0, archivo editable en Word
Versión No:	1

Elaboró	Revisó	Aprobó
Jonathan Ochoa Villegas	Diego Murillo	
Geotrends SAS	Geotrends SAS	

CONTENIDO

1. OBJETIVO GENERAL DEL PILOTO: 9

1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PILOTO 9

2. MAPA DE ACTORES 10

2.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN DE ACTORES 10

2.2 TIPOLOGÍA DE ACTORES 10

2.3 RELACIÓN ESPERADA CON ACTORES 11

2.4 VINCULACIÓN AL PILOTO DE ACTORES 12

3. ALCANCE DEL PILOTO 13

3.1 ÁREA DE IMPLEMENTACIÓN 13

3.2 ALCANCE FUNCIONAL 15

3.3 ALCANCE TERRITORIAL E INSTITUCIONAL 16

4. EQUIPO PROFESIONAL 16

5. ENTREGABLES Y ACTIVIDADES 17

5.1 ENTREGABLE 1.1: DOCUMENTO INICIAL CON LOS ACUERDOS DE TRABAJO ESTABLECIDOS, OBJETIVOS DEL PROYECTO, CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES CON ENTREGABLES E HITOS CLAVE, LAS EXPECTATIVAS DE LOS ACTORES INVOLUCRADOS Y LOS MECANISMOS DE TRABAJO ESTABLECIDOS 18

5.1.1 Descripción del producto 18

5.1.2 Objetivo y propósito 18

5.1.3 Componentes y entregables relacionados 18

5.1.4 Criterios de calidad 19

5.1.5 Responsables 19

5.1.6 Métodos de validación 19

5.2 ENTREGABLE 1.2: DOCUMENTO DE ESTRUCTURACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PILOTO. 19

5.2.1 Descripción del producto 19

5.2.2 Objetivo y propósito 19

5.2.3 Componentes y entregables relacionados 20

5.2.4 Criterios de calidad 20

5.2.5 Responsables 20

5.2.6 Métodos de validación 20

5.3 ENTREGABLE 2.1: INFORME DE EJECUCIÓN FINANCIERA DE HASTA POR LO MENOS 70% DEL PRIMER DESEMBOLSO 21

5.3.1 Descripción detallada del producto 21

5.3.2 Objetivo y propósito 21

5.3.3 Componentes y entregables relacionados 21

5.3.4 Criterios de calidad 21
5.3.5 Responsables 22
5.3.6 Métodos de validación 22
5.4 ENTREGABLE 2.2: INFORME DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO CON GEORREFERENCIACIÓN DE CONFLICTOS ACÚSTICOS EN ZONAS CRÍTICAS DEL DISTRITO DE MEDELLÍN 22
5.4.1 Descripción detallada del producto 22
5.4.2 Objetivo y propósito 23
5.4.3 Componentes y entregables relacionados 23
5.4.4 Criterios de calidad 23
5.4.5 Responsables 23
5.4.6 Métodos de validación 24
5.5 ENTREGABLE 2.3 DOCUMENTO TÉCNICO DE ARQUITECTURA FUNCIONAL DE LA PLATAFORMA DIGITAL 24
5.5.1 Descripción detallada del producto 24
5.5.2 Objetivo y propósito 24
5.5.3 Componentes y entregables relacionados 25
5.5.4 Criterios de calidad 25
5.5.5 Responsables 25
5.5.6 Métodos de validación 26
5.6 ENTREGABLE 2.4: CONTENIDOS DIGITALES (POR EJEMPLO, INTERACTIVOS, GRÁFICOS, EXPLICATIVOS) SOBRE RUIDO, SALUD Y CORRESPONSABILIDAD CIUDADANA 26
5.6.1 Descripción detallada del producto 26
5.6.2 Objetivo y propósito 26
5.6.3 Componentes y entregables relacionados 27
5.6.4 Criterios de calidad 27
5.6.5 Responsables 27
5.6.6 Métodos de validación 27
5.7 ENTREGABLE 2.5: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA SOBRE LA RED FUNCIONAL DE SENSORES DISTRIBUIDOS ESTRATÉGICAMENTE, CONFIGURADOS PARA CAPTURAR DATOS EN TIEMPO REAL BAJO PROTOCOLOS NORMALIZADOS (INCLUYENDO UBICACIÓN GPS, PONDERACIÓN TEMPORAL Y FRECUENCIAL) 27
5.7.1 Descripción detallada del producto 28
5.7.2 Objetivo y propósito 28
5.7.3 Componentes y entregables relacionados 28
5.7.4 Criterios de calidad 29
5.7.5 Responsables 29
5.7.6 Métodos de validación 29

5.8 ENTREGABLE 3.1: INFORME DE EJECUCIÓN FINANCIERA DE HASTA POR LO MENOS 70% DEL SEGUNDO DESEMBOLSO Y EL 100% DEL PRIMER DESEMBOLSO . 29
5.8.1 Descripción del producto: 30
5.8.2 Objetivo y propósito: 30
5.8.3 Componentes y entregables relacionados: 30
5.8.4 Criterios de calidad 30
5.8.5 Responsables 30
5.8.6 Métodos de validación 31
5.9 ENTREGABLE 3.2: INFORME SOBRE LOS 10 USUARIOS ESTRATÉGICAMENTE SELECCIONADOS UTILIZANDO EL SISTEMA 31
5.9.1 Descripción del producto: 31
5.9.2 Objetivo y propósito: 31
5.9.3 Componentes y entregables relacionados: 31
5.9.4 Criterios de calidad 31
5.9.5 Responsables 32
5.9.6 Métodos de validación 32
5.10 ENTREGABLE 3.3: INFORME SOBRE LAS 6 SESIONES FORMATIVAS CON ACTORES DEL TERRITORIO PARA FORTALECER EL COMPONENTE DE APROPIACIÓN TECNOLÓGICA Y TRANSFORMACIÓN CULTURAL 32
5.10.1 Descripción del producto: 32
5.10.2 Objetivo y propósito: 33
5.10.3 Componentes y entregables relacionados: 33
5.10.4 Criterios de calidad 33
5.10.5 Responsables 33
5.10.6 Métodos de validación 33
5.11 ENTREGABLE 3.4: DOCUMENTACIÓN CON LA PROPUESTA DE INCENTIVOS ADAPTADOS AL ECOSISTEMA URBANO (EJ. RECONOCIMIENTOS, BENEFICIOS EN TRÁMITES, VISIBILIDAD INSTITUCIONAL) 34
5.11.1 Descripción del producto: 34
5.11.2 Objetivo y propósito: 34
5.11.3 Componentes y entregables relacionados: 34
5.11.4 Criterios de calidad 34
5.11.5 Responsables 35
5.11.6 Métodos de validación 35
5.12 ENTREGABLE 4.1: INFORME DE EJECUCIÓN FINANCIERA DE HASTA POR LO MENOS 70% DEL TERCER DESEMBOLSO Y EL 100% DEL SEGUNDO DESEMBOLSO CON SUS RESPECTIVAS FACTURAS Y/O CUENTAS DE COBRO, DE ACUERDO CON LOS ÍTEMS DE PRESUPUESTO APROBADO, RELACIONANDO LAS RETENCIONES Y EL VALOR PAGADO A CADA UNO DE LOS PROVEEDORES O CONTRATISTAS DEBIDAMENTE FIRMADO Y AVALADO POR REVISOR FISCAL (EN EL CASO QUE ESTÉN OBLIGADOS) O CONTADOR PÚBLICO. 35

5.12.1 Descripción del producto: 35
5.12.2 Objetivo y propósito: 35
5.12.3 Componentes y entregables relacionados: 36
5.12.4 Criterios de calidad 36
5.12.5 Responsables 36
5.12.6 Métodos de validación 36
5.13 ENTREGABLE 4.2: INFORME CON ANÁLISIS GEOESPACIAL Y PROCESAMIENTO CARTOGRÁFICO QUE PERMITA LA IDENTIFICACIÓN E INTERACCIÓN ENTRE LOS DIFERENTES ACTORES RELACIONADOS CON LA PROBLEMÁTICA DE RUIDO, INCLUYENDO ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO, HOTELERÍA Y ALQUILER DE RENTA CORTA, DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL, ADEMÁS DE EDIFICACIONES SENSIBLES COMO HOSPITALES, CENTROS EDUCATIVOS, ENTRE OTROS. 37
5.13.1 Descripción del producto 37
5.13.2 Objetivo y propósito 37
5.13.3 Componentes y entregables relacionados 37
5.13.4 Criterios de calidad 37
5.13.5 Responsables 38
5.13.6 Métodos de validación 38
5.14 ENTREGABLE 4.3: INFORME CON EVIDENCIAS DE MÍNIMO 3 JORNADAS DE TRABAJO CON GRUPOS FOCALES INCLUYENDO LA SÍNTESIS DE LOS APORTES Y HALLAZGOS ENCONTRADOS 38
5.14.1 Descripción del producto 38
5.14.2 Objetivo y propósito 38
5.14.3 Componentes y entregables relacionados 39
5.14.4 Criterios de calidad 39
5.14.5 Responsables 39
5.14.6 Métodos de validación 39
5.15 ENTREGABLE 4.4: HERRAMIENTA EMBEBIDA EN LA PLATAFORMA QUE PERMITE GENERAR MAPAS DE RUIDO DINÁMICOS CON BASE EN LA EMISIÓN DE RUIDO GENERADA POR LOS ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO EXISTENTES O PROYECTADOS, CON EL FIN DE ESTIMAR INDICADORES ACÚSTICOS 39
5.15.1 Descripción del producto 40
5.15.2 Objetivo y propósito 40
5.15.3 Componentes y entregables relacionados 40
5.15.4 Criterios de calidad 40
5.15.5 Responsables 41
5.15.6 Métodos de validación 41
5.16 ENTREGABLE 4.5: INFORME DE RESULTADOS BASADO EN LA EVALUACIÓN DEL PILOTO CON DESCRIPCIÓN DE LOS AJUSTES A REALIZAR Y RECOMENDACIONES PARA LAS SIGUIENTES FASES, DONDE SE EVIDENCIE EL MODELO DE SOSTENIBILIDAD DE LA SOLUCIÓN CON UN PLAN DE TRANSICIÓN DE PILOTO A ESCALABILIDAD CON

HITOS CLAVE, CONDICIONES HABILITANTES, MAPA DE ACTORES ACTUALIZADO, FUENTES DE FINANCIACIÓN DE LA SOLUCIÓN, ENTRE OTRAS DEFINIDAS DE ACUERDO CON LAS CONCLUSIONES DEL PILOTO 41
5.16.1 Descripción del producto 41
5.16.2 Objetivo y propósito 41
5.16.3 Componentes y entregables relacionados 42
5.16.4 Criterios de calidad 42
5.16.5 Responsables 42
5.16.6 Métodos de validación 43
6. ACTIVIDADES DEL PILOTO Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN 43
7. MÉTRICAS DE EVALUACIÓN DEL PILOTO 46
8. RIESGOS Y PLAN DE MITIGACIÓN 48
9. HIPÓTESIS DE SOSTENIBILIDAD POST PILOTO 50
9.1 HIPÓTESIS GENERALES DE SOSTENIBILIDAD 50
9.2 MODELO DE SOSTENIBILIDAD POR FASES (PROGRESIVO) 51

LISTA DE FIGURAS

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tipología de actores involucrados en el piloto. 10
Tabla 2. Relación esperada de actores involucrados en el piloto. 11
Tabla 3. Actores directos involucrados para los entregables. 13
Tabla 3. Perfiles Profesionales Vinculados al Piloto 16
Tabla 4. Criterios de calidad entregable 2.1. 21
Tabla 5. Criterios de calidad entregable 2.2. 23
Tabla 6. Criterios de calidad entregable 2.3. 25
Tabla 7. Criterios de calidad entregable 2.4. 27
Tabla 8. Criterios de calidad entregable 2.5. 29
Tabla 9. Criterios de calidad entregable 3.2. 30
Tabla 10. Criterios de calidad entregable 3.2. 31
Tabla 11. Criterios de calidad entregable 3.3. 33
Tabla 12. Criterios de calidad entregable 3.4. 34

Tabla 13. Criterios de calidad entregable 4.1. 36
Tabla 14. Criterios de calidad entregable 4.2 37
Tabla 15. Criterios de calidad entregable 4.3. 39
Tabla 16. Criterios de calidad entregable 4.4. 40
Tabla 17. Criterios de calidad entregable 4.5. 42
Tabla 18. Fases del piloto. 43
Tabla 19. Cronograma de trabajo del piloto 45
Tabla 20. Métricas del piloto por dimensión estratégica. 47
Tabla 21. Matriz de Riesgos y Planes de Mitigación. 49
Tabla 22. Modelo de sostenibilidad por fases. 52

ESTRUCTURA Y PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PILOTO: ECOSISTEMA DIGITAL PARA LA GESTIÓN DEL RUIDO URBANO

Entregable 1.2

La contaminación por ruido en contextos urbanos representa una de las problemáticas ambientales más invisibilizadas, pero con mayor impacto sobre la salud pública, la convivencia ciudadana y la sostenibilidad del entorno. Frente a este desafío, el presente documento corresponde al Entregable 1.2 — Documento de estructuración e implementación del piloto, elaborado en el marco del Convenio EC 202500132, suscrito entre Geotrends S.A.S. y la Corporación Ruta N Medellín. Su propósito central es sentar las bases para la implementación de un piloto funcional, colaborativo, accesible y replicable, que permita validar —en condiciones reales— la efectividad de una solución digital para la gestión del ruido urbano en el Distrito de Medellín.

Este piloto no se limita a la prueba de una tecnología, sino que busca construir capacidades, fomentar la apropiación territorial y abrir nuevas posibilidades para la toma de decisiones informadas a partir de datos. Se concibe como una experiencia integral, en la que confluyen sensores IoT distribuidos estratégicamente, visualización dinámica en plataformas web, espacios de formación y participación ciudadana, acompañamiento técnico especializado y vinculación interinstitucional. La solución propuesta articula componentes tecnológicos, pedagógicos, normativos y de gobernanza, orientados a transformar la manera en que se monitorea, interpreta y gestiona el ruido urbano.

Con base en esta visión, el presente documento desarrolla de manera articulada todos los elementos requeridos para garantizar una implementación efectiva. Su contenido incluye:

- La descripción del alcance del piloto, con sus objetivos generales y específicos.
- El detalle de los entregables oficiales, así como las actividades requeridas para su cumplimiento, organizadas bajo un enfoque de planificación por producto.
- La asignación de responsables técnicos, operativos y de validación para cada entregable, a partir del equipo profesional designado y de las instancias de coordinación del convenio.
- El cronograma de ejecución, desagregado por fases y vinculado al desarrollo de hitos clave.

- Un conjunto de métricas de evaluación, alineadas con cada una de las dimensiones del piloto (tecnológica, técnica, pedagógica, ciudadana, institucional, territorial y comunicacional), con sus respectivas metas esperadas.
- La identificación de riesgos potenciales, junto con su categorización, análisis y plan de mitigación correspondiente.
- Una hipótesis estructurada del modelo de sostenibilidad, que plantea una progresión por fases para garantizar la continuidad, apropiación e institucionalización de la solución posterior a la etapa piloto.

Este documento constituye, por tanto, la hoja de ruta técnico-operativa del piloto y será la base para su seguimiento, evaluación y eventual escalabilidad. Su enfoque está centrado en generar impactos reales en la vida urbana, articulando innovación tecnológica con transformación cultural, participación ciudadana e inteligencia territorial.

1. OBJETIVO GENERAL DEL PILOTO:

Estructurar e implementar un piloto funcional, colaborativo, accesible y replicable que permita validar la efectividad, apropiación y escalabilidad de una solución digital para la gestión del ruido urbano, integrando componentes tecnológicos, pedagógicos y de sostenibilidad, en articulación con actores públicos, privados y comunitarios del ecosistema urbano de Medellín.

1.1 Objetivos específicos del piloto

- Diseñar y desplegar un sistema digital para la gestión del ruido urbano, que permita la visualización de información, el autodiagnóstico por parte de los actores generadores de ruido y la apropiación ciudadana de los datos ambientales mediante ecosistemas digitales accesibles.
- Implementar una estrategia de activación y pedagogía social, orientada a promover la cultura del autocontrol del ruido, mejorar la relación entre ciudadanos, comercio y autoridades, y fortalecer el cumplimiento normativo mediante contenidos visuales, herramientas interactivas y campañas de comunicación.
- Evaluar la funcionalidad, usabilidad e impacto del ecosistema propuesto en condiciones reales de uso, identificando oportunidades de mejora técnica y pedagógica a partir de la retroalimentación de los actores involucrados.
- Proponer un modelo preliminar de sostenibilidad y escalamiento del sistema digital post-piloto, considerando su viabilidad técnica, institucional, territorial y financiera, como insumo para su integración futura a políticas públicas o servicios digitales existentes.

2. MAPA DE ACTORES

Esta sección presenta una caracterización de los actores clave que deben ser involucrados en la implementación del piloto, en coherencia con el objeto, el enfoque colaborativo del convenio **EC 202500132** y la naturaleza sistémica de la solución propuesta por Geotrends.

2.1 Criterios de inclusión de actores

Se consideran actores relevantes aquellos que:

- Tienen competencia directa sobre la **gestión del ruido urbano**.
- Están involucrados en actividades económicas, comerciales o sociales que **generan ruido**.
- Son **usuarios potenciales o beneficiarios** del ecosistema digital (ciudadanos, gestores, autoridades).
- Participan en **procesos de control, pedagogía o activación comunitaria**.
- Tienen capacidad de **sostenibilidad, replicabilidad o escalamiento** del piloto.

2.2 Tipología de actores

A continuación, se presenta el mapa de actores agrupado por categorías funcionales, con ejemplos y justificación:

Tabla 1. Tipología de actores involucrados en el piloto.

Tipo de actor	Descripción funcional	Rol dentro del piloto	Actores específicos involucrados (cuando aplica)
Autoridades ambientales y de control	Entidades encargadas de regular, controlar, monitorear y sancionar las emisiones acústicas en el entorno urbano. Su participación asegura la legitimidad normativa del piloto.	- Aportar lineamientos técnicos y normativos. - Validar reportes generados por la plataforma. - Participar en el seguimiento de casos críticos.	Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Secretaría de Medio Ambiente de Medellín, Secretaría de Seguridad y Convivencia, Policía Ambiental.
Instancias de planificación, innovación y desarrollo territorial	Entidades que articulan políticas públicas, estrategias de innovación y agendas de sostenibilidad.	- Acompañamiento estratégico y metodológico. - Fortalecimiento del enfoque GovTech.- Apoyo en la articulación institucional y seguimiento del convenio.	Departamento Administrativo de Planeación, Secretaría de Innovación Digital, Secretaría de Desarrollo Económico, Ruta N Medellín.
Generadores de ruido	Actores económicos, sociales o institucionales que originan emisiones acústicas que superan los límites permisibles. Su apropiación del	- Uso del sistema como herramienta de autodiagnóstico.	(No se listan nombres específicos para permitir la inclusión abierta de sectores como comercio, industria, transporte, entretenimiento, etc.)

	sistema es esencial para fomentar el autocontrol y el cumplimiento normativo.	- Implementación de prácticas de mitigación. - Participación en procesos de retroalimentación.	
Comunidad y organizaciones ciudadanas	Colectivos sociales, líderes barriales y ciudadanos en general, especialmente en zonas de alta exposición acústica. Son destinatarios directos de los beneficios del sistema.	- Validar la accesibilidad y utilidad de la solución. - Participar en procesos pedagógicos. - Aportar retroalimentación y casos de uso.	Juntas de Acción Comunal, colectivos vecinales, mesas ambientales, organizaciones territoriales.
Aliados técnicos y operativos	Equipos responsables del diseño, desarrollo, implementación y mejora del sistema, tanto a nivel tecnológico como metodológico.	- Operar la solución digital. - Procesar y visualizar datos de ruido. - Asegurar el soporte funcional y pedagógico del sistema.	Geotrends S.A.S., desarrolladores, especialistas en ciberseguridad, ingenieros acústicos.
Instituciones de educación superior	Universidades y centros de formación que pueden apoyar en el diseño pedagógico, validación técnica y evaluación participativa del piloto.	- Aportar conocimiento técnico y metodológico. - Fortalecer el componente pedagógico. - Apoyar procesos de análisis y evaluación.	Instituciones de educación superior con programas en ingeniería, tecnología, ambiente, acústica, geoinformática, sonido o comunicación.
Medios de comunicación y actores de difusión	Plataformas comunicativas y redes de información que pueden ampliar el alcance del piloto, sensibilizar a la ciudadanía y promover la cultura del autocontrol.	- Difundir contenidos pedagógicos. - Visibilizar avances y resultados del piloto. - Promover la participación ciudadana.	Ruta N, Canales institucionales del Distrito, medios comunitarios, colectivos de comunicación urbana.
Instancias de sostenibilidad y escalamiento	Actores con capacidad de institucionalizar o integrar el sistema en políticas públicas o agendas digitales.	- Evaluar la viabilidad futura del piloto.- Promover su integración institucional.- Fortalecer rutas de escalamiento territorial.	Concejo de Medellín, Secretaría de Innovación Digital, Departamento Administrativo de Planeación, Ruta N Medellín, actores del ecosistema GovTech.

2.3 Relación esperada con actores

La implementación del piloto exige una articulación activa y multiescalar entre actores públicos, privados, sociales y comunitarios. Cada grupo cumple un rol específico en el diseño, despliegue, uso, evaluación o escalamiento de la solución, por lo cual se han definido mecanismos de relacionamiento diferenciados, como se detalla a continuación:

Tabla 2. Relación esperada de actores involucrados en el piloto.

Tipo de actor	Relación esperada durante el piloto
Autoridades ambientales y de control	Se espera su participación en la definición y validación de los criterios técnicos, normativos y operativos del piloto. También se proyecta su involucramiento en el análisis de los datos generados por la

	plataforma y su eventual uso para procesos de inspección, vigilancia y control. Se establecerán mesas de trabajo conjuntas y espacios de retroalimentación sobre los hallazgos.
Instancias de planificación, innovación y desarrollo territorial	Actuarán como articuladores estratégicos y facilitadores institucionales del piloto. Se espera su apoyo en la integración del ecosistema digital a las agendas de ciudad y su participación en espacios de gobernanza interinstitucional. En particular, Ruta N Medellín será un aliado clave para acompañar el desarrollo metodológico, facilitar el relacionamiento con actores del ecosistema GovTech y monitorear la implementación técnica del piloto.
Generadores de ruido	Se buscará su vinculación directa como usuarios del sistema, a través de procesos de formación, talleres de apropiación tecnológica y uso de las herramientas de autodiagnóstico. Se promoverá una relación pedagógica y de co-construcción, incentivando la adopción voluntaria del piloto como mecanismo de autocontrol y cumplimiento normativo.
Comunidad y organizaciones ciudadanas	Se establecerán espacios de participación territorial, talleres comunitarios y sesiones de formación ciudadana. La relación será de tipo bidireccional, promoviendo la apropiación del sistema como herramienta de exigibilidad de derechos y como canal de reporte de problemáticas. También se fomentará su rol como validadores de accesibilidad y utilidad social de la solución.
Aliados técnicos y operativos	Mantendrán una vinculación permanente con el equipo gestor del proyecto. Su relación será operativa, con encuentros técnicos semanales, revisión de avances, pruebas funcionales, ajustes continuos y documentación del proceso. También se prevé su participación en sesiones de formación y acompañamiento territorial.
Instituciones de educación superior	Se convocará su participación en calidad de aliados académicos, promoviendo su aporte en la validación metodológica, el análisis de resultados, el desarrollo de contenido pedagógico y la identificación de mejoras. Se espera una relación colaborativa basada en el interés común por fortalecer las capacidades institucionales en gestión del ruido.
Medios de comunicación y actores de difusión	Se establecerá una estrategia de comunicación participativa con estos actores, quienes serán convocados para apoyar la difusión de contenidos del piloto, promover buenas prácticas ciudadanas y fortalecer la narrativa pública en torno al derecho al paisaje sonoro. Se espera una relación mediada por piezas gráficas, cápsulas digitales y campañas de comunicación.
Instancias de sostenibilidad y escalamiento	Se trabajará de manera anticipada con estos actores en la formulación del modelo de sostenibilidad post-piloto, su integración a instrumentos de planificación o normativas existentes, y la evaluación de su viabilidad técnica, financiera e institucional. Ruta N, en articulación con Planeación y la Secretaría de Innovación Digital, jugará un rol clave en esta etapa para proyectar el escalamiento del sistema.

2.4 Vinculación al piloto de actores

De los actores mapeados en el piloto, se identifican aquellos con vinculación directa a los entregables del Convenio EC 202500132 y cuya participación es indispensable para la ejecución efectiva de las fases del proyecto. Estos incluyen autoridades ambientales y de control, instancias de planificación e innovación, comunidad residente en la zona de intervención (especialmente vecinos y líderes de la Avenida 33), administradores y propietarios de establecimientos generadores de ruido, así como aliados técnicos y operativos. De igual manera, se contemplan actores clave para la logística de instalación de equipos IoT para medición ambiental, como vecinos colindantes a los puntos de

instalación y administradores de la infraestructura disponible (postes, cámaras u otros soportes). Su vinculación se dará en momentos estratégicos del piloto, desde la estructuración normativa y metodológica, pasando por la implementación y pruebas en campo, hasta la evaluación funcional y el modelo de sostenibilidad, aportando insumos técnicos, autorizaciones, retroalimentación y validaciones necesarias para cumplir con los entregables y minimizar los riesgos previstos.

Tabla 3. Actores directos involucrados para los entregables.

Tipo de actor	Quiénes específicos	Función en el piloto	Fase(s) de vinculación
Comunidad y organizaciones ciudadanas	Vecinos y líderes barriales de la Avenida 33, Juntas de Acción Comunal	Participar en socializaciones, validar accesibilidad, permitir acceso a zonas de instalación	F2 – Implementación, F3 – Evaluación
Generadores de ruido	Administradores y propietarios de bares, restaurantes y actividades económicas de la Avenida 33	Autorizar instalación de sensores, uso del sistema como autodiagnóstico, aportar datos para evaluación	F2 – Implementación, F3 – Evaluación
Vecinos y administradores distritalesde infraestructura para instalación IoT	Propietarios o administradores de predios, responsables de postes, cámaras u otros soportes	Autorizar el uso de infraestructura y facilitar el montaje de equipos de medición	F2 – Implementación
Aliados técnicos y operativos	Geotrends S.A.S., desarrolladores, especialistas en ciberseguridad, ingenieros acústicos	Diseño, implementación, operación, soporte técnico y pedagógico de la solución	F1–F4
Instituciones de educación superior	Profesionales en acústica de Geotrends, y aliados de programas en ingeniería, ambiente, acústica, geoinformática, sonido o comunicación	Diseño pedagógico, validación técnica, análisis de datos, evaluación participativa	F1 – Estructuración, F3 – Evaluación

3. ALCANCE DEL PILOTO

El piloto del proyecto **“Ecosistema Digital para la Gestión del Ruido Urbano”** tiene como finalidad validar en condiciones reales de uso una solución digital que articule tecnologías de monitoreo, herramientas de visualización y estrategias pedagógicas para promover la gestión colaborativa del ruido en entornos urbanos.

3.1 Área de implementación

La implementación del piloto se realizará en el **corredor de la Avenida 33 del Distrito de Medellín**, un sector estratégico caracterizado por su intensa actividad nocturna, alta densidad de establecimientos de entretenimiento, flujos vehiculares significativos y presencia de conflictos

acústicos persistentes. Esta zona representa un escenario idóneo para validar la efectividad de la solución propuesta, dada la interacción entre comunidad, comercio y autoridades.

La Avenida 33 se encuentra incluida dentro del listado oficial de zonas priorizadas por el Distrito para su intervención acústica debido a su clasificación con Zona Acústicamente Saturada. (Especialmente entre la carrera 75 y la carrera 80). De acuerdo a informes del Distrito:

- Presenta **superaciones de los niveles de ruido promedio de 7 a 12 dB(A)** respecto a los límites normativos establecidos por la Resolución 0627 de 2006, para horarios diurno y nocturno.
- Registra una **alta recurrencia de PQRS relacionadas con ruido**, principalmente por establecimientos de comercio nocturno, bares y discotecas.
- Se clasifica con una **Condición Acústica critica debido a la composición de las fuente emisoras de alto impacto (tráfico rodado y comercio)**, lo que la sitúa dentro del umbral de saturación sonora establecido por la normativa técnica ambiental.
- Ha sido señalada como una posible **Zona Acústicamente Saturada (ZAS)**, lo cual obliga a las autoridades a implementar medidas correctivas, pedagógicas y de control, en coherencia con lo propuesto por esta solución.

Este corredor presenta una **alta densidad de establecimientos generadores de ruido**, particularmente en franjas horarias nocturnas. La coexistencia de zonas de vivienda, hoteles, restaurantes y vida nocturna genera **conflictos de convivencia y salud pública**, que son representativos de muchos otros sectores urbanos.

La aplicación del piloto en este contexto permite:

- Validar la herramienta de autodiagnóstico en establecimientos regulados y no regulados.
- Implementar estrategias de corresponsabilidad ciudadana y empresarial.
- Visualizar datos reales en tiempo casi real, con impacto directo en la toma de decisiones locales.

La Avenida 33 cuenta con las condiciones logísticas y de infraestructura necesarias para la instalación de sensores IoT y despliegue de conectividad:

- Presencia de mobiliario urbano adecuado para anclaje de sensores.
- Cobertura eléctrica y disponibilidad de puntos de red pública.
- Posibilidad de conexión a la red LoRa, WiFi o celular según condiciones del tramo.
- Apoyo institucional de la Subsecretaría de Gobierno Local, Secretaría de Medio Ambiente y Policía Metropolitana, quienes han realizado intervenciones previas en la zona.

La Avenida 33 es una zona prioritaria para las autoridades locales y ha sido objeto de múltiples intervenciones por parte del Área Metropolitana, la Alcaldía de Medellín y la Personería. Su visibilidad institucional y social hace de este piloto un caso ejemplar y replicable, ideal para:

1. Medir el impacto en la percepción ciudadana del ruido.
2. Desplegar herramientas pedagógicas y de reporte ciudadano (PQRS).
3. Generar un caso de éxito que pueda escalarse a otras ZAS/ZVA con criterios técnicos.

La zona cuenta con actores organizados: Juntas Administradoras Locales, colectivos vecinales y representantes de gremios comerciales, lo que facilita la articulación de acciones pedagógicas, seguimiento participativo y validación comunitaria de la solución propuesta.

3.2 Alcance funcional

El piloto integrará los siguientes componentes:

Sistema digital de gestión del ruido urbano

- Plataforma web que integre información proveniente de sensores de monitoreo acústico, visualizaciones interactivas, módulos de autodiagnóstico para generadores de ruido y paneles de consulta pública.
- Interfaz responsiva para usuarios ciudadanos, entidades de control y establecimientos comerciales.

Estrategia pedagógica y de activación territorial

- Desarrollo y despliegue de campañas de sensibilización, contenidos digitales, cápsulas audiovisuales, guías visuales y jornadas de activación social en territorio.
- Enfoque en la transformación de percepciones, actitudes y prácticas frente al ruido urbano, fomentando el autocontrol y el cumplimiento normativo.

Validación técnica y social del ecosistema

- Evaluación de la funcionalidad, usabilidad, apropiación e impacto de la plataforma y las estrategias pedagógicas, con participación de actores institucionales, comunitarios y privados.
- Procesos de retroalimentación desde campo para mejora iterativa del prototipo digital.

Modelo preliminar de sostenibilidad y escalamiento

- Identificación de condiciones técnicas, institucionales, financieras y normativas para garantizar la continuidad y expansión del sistema post-piloto.
- Propuesta inicial de integración a políticas públicas o plataformas digitales existentes en el Distrito de Medellín.

3.3 Alcance territorial e institucional

El piloto se desarrollará en articulación con actores estratégicos como:

- **Ruta N**: aliado principal y articulador de innovación.
- **Secretaría de Gestión y Control Territorial**, **Secretaría de Medio Ambiente**, **Secretaría de Seguridad y Convivencia** del Distrito de Medellín.
- **Área Metropolitana del Valle de Aburrá** como autoridad ambiental.
- **Establecimientos de comercio nocturno** presentes en el corredor.
- **Líderes comunitarios, residentes, universidades y organizaciones ciudadanas** involucradas en procesos de gestión ambiental urbana.

4. EQUIPO PROFESIONAL

Para el desarrollo del piloto propuesto en el marco del Convenio EC 202500132, se ha conformado un equipo multidisciplinario de alta capacidad técnica y experiencia comprobada en sus respectivas áreas. A continuación, se describen los perfiles profesionales clave, su nivel académico, tipo de vinculación y las funciones específicas que desempeñarán en el cumplimiento de los objetivos y entregables del convenio. Esta estructura garantiza una ejecución eficiente, articulada y técnicamente robusta de todas las fases del piloto:

Tabla 4. Perfiles Profesionales Vinculados al Piloto

Nivel Académico	Cargo Sugerido	Tipo de Vinculación	Funciones Específicas en el Marco del Convenio
Magíster	Coordinador(a) Técnico-Administrativo en Gestión del Ruido Urbano	Vinculado Geotrends	- Asegurar la operatividad técnica del piloto. - Coordinar la ejecución financiera y contable del proyecto. - Apoyar la elaboración de informes y productos exigidos en cada fase. - Participar en sesiones de seguimiento con Ruta N.
Profesional	Experto en Gestión Acústica	Contratista	- Liderar la ejecución técnica y estratégica del proyecto. - Supervisar entregables como el modelo de sostenibilidad, el sistema funcional y las guías metodológicas. - Representar técnicamente a Geotrends ante Ruta N y actores institucionales. - Coordinar todos los componentes del ecosistema digital.
Profesional	Programador FullStack (Web)	Contratista	- Diseñar la interfaz de la plataforma para usuarios ciudadanos, comerciales y gestores institucionales. - Asegurar la usabilidad del módulo de autodiagnóstico y reportes. - Participar en pruebas de validación con actores reales. - Implementar el visor de mapas, formularios de reporte y dashboards para ciudadanos y autoridades. - Integrar componentes gráficos con APIs del sistema. - Apoyar la visualización de sensores IoT en tiempo real.
Profesional	Desarrollador(a) Back-End para Integración de Datos Ambientales	Contratista	- Programar el flujo de datos desde sensores IoT hacia la base de datos y dashboards. - Desarrollar la lógica del módulo de análisis, recomendaciones y mapas dinámicos de ruido. - Asegurar la escalabilidad y documentación del backend.

Profesional	Ingeniero(a) de Requisitos, Seguridad y Validación Técnica	Contratista	- Levantar requerimientos técnicos con entidades e instituciones. - Establecer lineamientos de ciberseguridad del sistema. - Ejecutar pruebas funcionales y documentar validaciones técnicas.
Profesional	Ingeniero(a) Acústico – Especialista en Modelación y Señales	Contratista	- Procesar señales acústicas captadas por sensores. - Generar mapas de ruido dinámicos y estimaciones de indicadores acústicos. - Participar en el entregable técnico de simulación acústica.
Profesional	Productor(a) de Contenidos Digitales y Campañas Pedagógicas	Contratista	- Diseñar piezas visuales y contenidos interactivos sobre ruido, salud y convivencia. - Coordinar la producción audiovisual de las campañas. - Aportar al entregable de campañas de apropiación y transformación cultural.
Profesional	Ingeniero(a) de Sonido con experiencia en gestión de ruido	Contratista	- Participar en la validación de los contenidos técnicos y pedagógicos relacionados con el ruido. - Acompañar reuniones con actores del territorio para retroalimentación técnica del sistema. - Apoyar la gestión operativa para el despliegue del sistema de monitoreo. - Aportar criterios técnicos de campo en la interpretación de datos acústicos.

5. ENTREGABLES Y ACTIVIDADES

La ejecución del piloto del proyecto **"Ecosistema Digital para la Gestión del Ruido Urbano"** se organiza en torno a los entregables establecidos en el Convenio EC 202500132. Cada entregable constituye un producto clave del proyecto y está asociado a un conjunto de actividades estratégicas que permiten su desarrollo, implementación y evaluación.

Para asegurar una planificación estructurada, trazabilidad en la ejecución y control de calidad en cada uno de los productos del piloto, esta sección se construye bajo el enfoque de gestión de proyectos **PRINCE2**[1], el cual permite definir criterios claros de producto, responsables, procesos de validación y mecanismos de entrega.

A continuación, se presenta una ficha técnica por entregable, que incluye:

1. Descripción detallada del producto: Explicación completa del entregable, especificando su naturaleza, alcance y contenidos esperados. Describe lo que se producirá de manera tangible o intangible como resultado de la actividad, en términos funcionales, técnicos y operativos.

2. Objetivo y propósito: Define el propósito del producto dentro del proyecto: para qué se crea, qué problema resuelve o qué necesidad satisface. Establece la relación directa entre el entregable y los objetivos generales y específicos del piloto.

[1] **PRINCE2®** (Projects IN Controlled Environments) es una metodología de gestión de proyectos ampliamente utilizada a nivel internacional, basada en procesos y orientada a la entrega de productos.

3. Componentes y entregables relacionados: Lista de elementos que componen el entregable (documentos, visualizaciones, instrumentos, módulos, etc.) y su relación con otros productos del proyecto. Esta sección ayuda a identificar dependencias, secuencias y sinergias entre actividades.

4. Criterios de calidad: Estándares que debe cumplir el producto para ser aceptado como completo y satisfactorio. Incluye criterios técnicos, formales, metodológicos o de validación establecidos previamente, así como aspectos normativos o contractuales.

5. Responsables: Identificación del rol o equipo encargado de desarrollar y entregar el producto. Puede incluir responsables técnicos, administrativos o de validación, diferenciando funciones de elaboración, revisión y aprobación.

6. Métodos de validación: Procedimientos para verificar que el producto cumple con los criterios de calidad definidos. Pueden incluir revisiones internas, retroalimentación de actores, pruebas de funcionamiento, evaluaciones externas u otros mecanismos según el tipo de producto.

5.1 Entregable 1.1: Documento inicial con los acuerdos de trabajo establecidos, objetivos del proyecto, cronograma de actividades con entregables e hitos clave, las expectativas de los actores involucrados y los mecanismos de trabajo establecidos.

5.1.1 Descripción del producto

Documento base del piloto que recoge los acuerdos técnicos, administrativos y operativos que guiarán la implementación del proyecto. Contendrá los objetivos generales y específicos del piloto, el cronograma detallado con sus hitos clave y entregables, las expectativas y compromisos de los actores involucrados, y los mecanismos colaborativos de trabajo definidos para asegurar una ejecución coherente, participativa y efectiva.

5.1.2 Objetivo y propósito

Garantizar una base metodológica y operativa común entre las partes (Geotrends, Ruta N, entidades del Distrito y otros actores clave), que permita alinear expectativas, establecer un marco claro de acción, y facilitar el monitoreo, seguimiento y validación del piloto durante su desarrollo.

5.1.3 Componentes y entregables relacionados

- Objetivos del piloto (relacionados con entregable 1.2).
- Cronograma detallado de actividades y productos (relacionado con todos los entregables del proyecto).

- Mapa de actores y mecanismos de relacionamiento (base para 1.2 y la implementación general).
- Estrategia de seguimiento y gestión colaborativa.

5.1.4 Criterios de calidad

- Claridad, precisión y coherencia de los objetivos formulados.
- Cronograma con actividades medibles y calendarizadas.
- Inclusión de todos los actores clave con sus roles, expectativas y medios de vinculación.
- Definición clara de los canales y herramientas de trabajo colaborativo.
- Formato legible, profesional y adecuado para su uso como documento guía durante todo el proyecto.

5.1.5 Responsables

- **Responsable principal:** Coordinación general del piloto
- **Apoyo técnico:** Profesional en planeación, experto en gestión del ruido
- **Validación:** Supervisión del convenio por Ruta N

5.1.6 Métodos de validación

- Validación interna del equipo Geotrends.
- Revisión y aprobación conjunta con Ruta N.
- Retroalimentación por parte de actores institucionales estratégicos (Secretarías y entes del Distrito).
- Registro de validación por acta de acuerdo o minuta firmada.

5.2 Entregable 1.2: Documento de estructuración e implementación del piloto.

5.2.1 Descripción del producto

Documento técnico que detalla el diseño metodológico, operativo y participativo del piloto "Ecosistema Digital para la Gestión del Ruido Urbano". Incluye la definición de objetivos, actores, alcances, fases de ejecución, plan de trabajo por entregables y criterios de validación, articulando componentes tecnológicos, pedagógicos y de sostenibilidad. El piloto se desarrollará en la zona priorizada de la **Avenida 33 de Medellín**, reconocida como área urbana con problemática acústica representativa y diversidad de actores involucrados.

5.2.2 Objetivo y propósito

Estructurar integralmente el piloto para asegurar su viabilidad, coherencia técnica, articulación interinstitucional y capacidad de generar aprendizajes aplicables a futuros procesos de escalamiento territorial y político. Este entregable será la hoja de ruta para ejecutar, monitorear y ajustar el piloto en terreno.

5.2.3 Componentes y entregables relacionados

- Objetivos generales y específicos del piloto.
- Tipología y mapa de actores (base para articulación institucional y campañas).
- Alcance territorial, técnico y temporal del piloto.
- Relación esperada con actores clave.
- Estrategia de implementación por fases.
- Matriz de actividades vinculadas a entregables del convenio (base para Entregable 1.3).
- Fichas técnicas por entregable y hoja del producto (con enfoque PRINCE2).
- Estrategia de seguimiento y ajustes durante el piloto.

5.2.4 Criterios de calidad

- Coherencia entre los objetivos, actividades y fases del piloto.
- Claridad y profundidad en la descripción del contexto, actores y área de intervención.
- Enfoque metodológico explícito, participativo y replicable.
- Articulación con los entregables del convenio.
- Inclusión de instrumentos para seguimiento y ajuste del piloto.
- Diseño estructurado, técnico y con lenguaje claro para actores diversos.

5.2.5 Responsables

- **Coordinación general:** Coordinador Técnico Administrativo.
- **Liderazgo técnico del documento:** Director(a) del Proyecto y Experto(a) en Gestión Acústica.
- **Redacción técnica y estructuración:** Ingeniero(a) de Requisitos y Validación Técnica.
- **Apoyo técnico:** Profesional en planeación, experto en gestión del ruido
- **Validación:** Supervisión del convenio por Ruta N

5.2.6 Métodos de validación

- Validación interna por parte del equipo de Geotrends y revisión cruzada de contenidos.
- Socialización del documento con Ruta N como aliado estratégico principal.

- Registro en acta o comunicación oficial como base para ejecución operativa.

5.3 Entregable 2.1: Informe de ejecución financiera de hasta por lo menos 70% del primer desembolso

5.3.1 Descripción detallada del producto

Informe financiero estructurado que presenta la ejecución de por lo menos el 70% del primer desembolso recibido en el marco del convenio EC 202500132. Este documento debe incluir la relación de ítems del presupuesto aprobado, el valor ejecutado por cada uno, las cuentas de cobro y/o facturas correspondientes, y el detalle de las retenciones aplicadas, especificando el valor pagado neto a cada proveedor o contratista.

El informe debe estar debidamente firmado por el representante legal y avalado por contador público (o revisor fiscal en caso de ser obligatorio), cumpliendo con la normatividad contable vigente y los requisitos establecidos por la entidad contratante.

5.3.2 Objetivo y propósito

Demostrar el uso adecuado de los recursos entregados mediante el primer desembolso, asegurando la trazabilidad financiera, el cumplimiento de los ítems aprobados en el presupuesto y la transparencia del proceso de ejecución económica del convenio.

5.3.3 Componentes y entregables relacionados

- Presupuesto aprobado del proyecto (referido en la propuesta económica)
- Relación de contratistas y proveedores vinculados al piloto
- Copias legibles de facturas o cuentas de cobro
- Certificados de retenciones
- Comprobantes de pago o soportes bancarios
- Aval del contador público o revisor fiscal
- Correlación con Entregable 1.1 (cronograma y acuerdos de trabajo)

5.3.4 Criterios de calidad

Tabla 5. Criterios de calidad entregable 2.1.

Criterio	Especificación
Trazabilidad financiera	Todos los valores deben coincidir con los ítems y montos del presupuesto aprobado

Verificabilidad documental	Cada gasto debe estar soportado con factura o cuenta de cobro y comprobante de pago
Firma y aval	Documento firmado por representante legal y contador público (o revisor fiscal si aplica)
Coherencia porcentual	La ejecución debe superar al menos el 70% del valor del primer desembolso
Formato unificado	El informe debe ser presentado en formato institucional (PDF editable o Excel validado)

5.3.5 Responsables

- **Responsable principal:** Profesional contable o financiero
- **Apoyo técnico:** Coordinación general del piloto
- **Validación:** Revisor fiscal o contador público (según obligación), supervisión del convenio por Ruta N

5.3.6 Métodos de validación

- Revisión cruzada entre presupuesto aprobado y ejecución reportada
- Verificación de documentos contables: facturas, retenciones y soportes de pago
- Aval formal mediante firma digital o manuscrita del contador público
- Confirmación de coherencia por parte del equipo administrativo y revisión jurídica (si aplica)

5.4 Entregable 2.2: Informe de diagnóstico técnico con georreferenciación de conflictos acústicos en zonas críticas del Distrito de Medellín

5.4.1 Descripción detallada del producto

Informe técnico que presenta un diagnóstico del entorno acústico en zonas críticas del Distrito de Medellín. Este diagnóstico se fundamenta en la integración de diferentes fuentes de información, incluyendo:

- Indicadores oficiales de la ciudad relacionados con el ruido ambiental
- Resultados de mediciones intradomiciliarias
- Análisis de niveles de ruido registrados (Ruido ambiental y ruido de emisión)
- Datos sobre la localización y densidad de establecimientos generadores de ruido (comercio, ocio, servicios, entre otros)

El informe debe incorporar mapas georreferenciados que visualicen los puntos críticos, concentraciones problemáticas y patrones espaciales del conflicto acústico. Además, se deben

incluir narrativas explicativas y análisis comparativos que justifiquen la selección de zonas priorizadas y orienten la toma de decisiones para el piloto.

5.4.2 Objetivo y propósito

Proporcionar una línea base técnica y territorial del conflicto acústico en Medellín, permitiendo identificar con precisión las zonas de intervención prioritaria para el piloto, así como los factores que inciden en la problemática. Este diagnóstico servirá como insumo para orientar acciones correctivas, pedagógicas y tecnológicas del proyecto.

5.4.3 Componentes y entregables relacionados

- Base de datos georreferenciada con:
    - Niveles de ruido
    - Ubicación de fuentes emisoras de ruido
- Mapas temáticos (formato .png/.pdf y .shp/.geojson)
- Análisis estadístico descriptivo y comparativo
- Relación con Entregables 1.1 y 1.2 (acuerdos de trabajo y estructuración del piloto)
- Insumos para la estrategia pedagógica

5.4.4 Criterios de calidad

Tabla 6. Criterios de calidad entregable 2.2.

Criterio	Especificación
Rigor técnico	Uso de metodologías reconocidas para medición acústica y análisis geoespacial
Coherencia territorial	Foco en zonas críticas de Medellín claramente identificadas y justificadas
Georreferenciación precisa	Coordinadas y atributos completos en todos los mapas y bases de datos
Calidad cartográfica	Mapas legibles, con simbología estandarizada, escalas y leyendas claras
Articulación con indicadores	Inclusión de datos oficiales e integración con fuentes confiables

5.4.5 Responsables

- **Responsable principal:** Profesional en ingeniería acústica o ambiental
- **Apoyo técnico:** Especialista SIG, técnico en campo, profesional en análisis territorial
- **Validación:** Coordinación técnica del piloto, supervisión del convenio

5.4.6 Métodos de validación

- Cruce y verificación de datos con fuentes oficiales (Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana, etc.)
- Revisión por pares técnicos (ingeniero acústico y geógrafo)
- Evaluación de calidad cartográfica según estándares SIG
- Aprobación formal por parte del supervisor técnico del convenio

5.5 Entregable 2.3 Documento técnico de arquitectura funcional de la plataforma digital

5.5.1 Descripción detallada del producto

Documento técnico integral que detalla la arquitectura funcional del ecosistema digital desarrollado para el piloto, el cual integra dispositivos IoT, usuarios ciudadanos y gestores urbanos. Este documento describe los módulos, flujos de datos y capacidades técnicas de la solución, orientadas a la visualización, autodiagnóstico, monitoreo, participación ciudadana y gestión urbana.

El producto debe incluir:

- Diagrama de arquitectura funcional de la plataforma digital, incluyendo capas de presentación, lógica de negocio, ingesta y almacenamiento de datos.
- Descripción de cada módulo funcional:
    - **Módulo de visualización ciudadana**: acceso a datos en tiempo real, visualización de niveles de ruido, recomendaciones personalizadas.
    - **Interfaz de autodiagnóstico**: permite a actores emisores evaluar su nivel de ruido y recibir sugerencias de mejora.
- **Dashboard para gestores urbanos**: indicadores clave, mapas de calor, paneles por zonas y análisis histórico.
- Especificaciones técnicas para:
- Conexión e ingesta de datos desde sensores IoT desplegados.
    - Protocolo de comunicación y transmisión de datos.
    - Almacenamiento en base de datos estructurada y escalable.
    - Seguridad, privacidad y escalabilidad de la arquitectura.
- Documentación técnica del backend, APIs, estructura de la base de datos, y manual técnico de despliegue.
- Manual del usuario para los tres perfiles clave (ciudadano, gestor, emisor).

5.5.2 Objetivo y propósito

Diseñar, documentar y validar la estructura funcional de la solución digital que dará soporte al piloto. Esta arquitectura busca garantizar la interoperabilidad de los componentes tecnológicos, la experiencia de usuario adecuada para cada perfil, la trazabilidad de los datos y la capacidad de expansión futura del sistema.

5.5.3 Componentes y entregables relacionados

- Datos provenientes del diagnóstico acústico (Entregable 2.2)
- Elementos de activación pedagógica (Entregable 2.4)
- Resultados del piloto y validación funcional
- Componente evaluativo de sostenibilidad
- Plataforma digital con ambiente funcional activo durante el piloto
- Manual de uso técnico y usuario
- Código fuente organizado por módulos funcionales

5.5.4 Criterios de calidad

Tabla 7. Criterios de calidad entregable 2.3.

Criterio	Especificación técnica requerida
Compatibilidad	Funciona en navegadores estándar y dispositivos móviles (Android/iOS)
Modularidad	Arquitectura desacoplada con módulos independientes para escalar o ajustar funcionalidades
Usabilidad	Interfaces accesibles, navegación intuitiva y diseño centrado en el usuario
Interoperabilidad	Estándares abiertos para comunicación con sensores IoT y servicios de terceros
Visualización efectiva	Dashboards con indicadores clave, filtros dinámicos y representación geográfica clara
Seguridad y privacidad	Autenticación segura, cifrado de datos y manejo responsable de información personal
Documentación	Manuales actualizados, diagramas, especificaciones técnicas claras para desarrollo y mantenimiento
Validación funcional	Pruebas unitarias, funcionales y de carga realizadas antes del despliegue completo

5.5.5 Responsables

- **Responsable principal:** Desarrollador backend y líder de arquitectura del sistema
- **Apoyo técnico:** Ingeniero de requisitos, Desarrollador FullStack, profesional en IoT, analista de datos
- **Validación:** Coordinación del piloto, supervisión del convenio

5.5.6 Métodos de validación

- Pruebas funcionales de todos los módulos en ambiente real
- Simulación de ingesta de datos desde sensores y validación en dashboards
- Revisión técnica por pares internos y externos (opcional)
- Aprobación formal por el supervisor del convenio
- Evaluación de usabilidad con usuarios reales mediante sesiones piloto

5.6 Entregable 2.4: Contenidos digitales (por ejemplo, interactivos, gráficos, explicativos) sobre ruido, salud y corresponsabilidad ciudadana

5.6.1 Descripción detallada del producto

Este entregable comprende la producción de (5) **cinco contenidos digitales** originales, diseñados para informar, sensibilizar y movilizar a la ciudadanía frente a la problemática del ruido urbano, su impacto en la salud y la importancia de la corresponsabilidad. Los contenidos estarán adaptados a diferentes públicos para su publicación en la aplicación, empleando lenguajes visuales, interactivos o narrativos que potencien la apropiación del mensaje.

Cada contenido deberá:

- Estar basado en evidencia técnica y científica validada.
- Abordar al menos uno de los siguientes ejes temáticos:
    - Ruido ambiental y salud
    - Derecho al paisaje sonoro
    - Responsabilidad ciudadana y autocontrol
    - Normatividad y mecanismos de reporte
    - Tecnología como aliada en la gestión del ruido
- Ser producido en formatos adaptables a plataformas web, móviles y redes sociales (HTML5, video, infografía interactiva, carruseles, animación, etc.).
- Incluir elementos visuales accesibles, mensajes claros, llamados a la acción y, de ser posible, versiones multiformato (imagen, texto, animación).

5.6.2 Objetivo y propósito

Diseñar y desplegar materiales digitales pedagógicos e innovadores que fortalezcan la comprensión pública sobre el ruido urbano, fomenten la participación informada y promuevan la adopción voluntaria de comportamientos de autocontrol, alineados con el enfoque del piloto.

5.6.3 Componentes y entregables relacionados

- Arquitectura funcional de la plataforma digital
- Actividades de pedagogía social y activación territorial
- Glosario, normatividad y secciones de contenido de la plataforma
- Evaluación de apropiación ciudadana durante la implementación del piloto

5.6.4 Criterios de calidad

Tabla 8. Criterios de calidad entregable 2.4.

Criterio	Especificación
Pertinencia	Los contenidos responden a problemáticas locales, están alineados con el piloto
Claridad y lenguaje	Mensajes comprensibles, adaptados a públicos no especializados
Creatividad	Uso de recursos visuales y narrativos que favorezcan el interés y recordación
Interactividad	Elementos que permitan la exploración activa del contenido
Accesibilidad	Compatible con estándares de accesibilidad digital y dispositivos móviles
Validación técnica	Revisión por parte del equipo técnico y actores del ecosistema
Formato y portabilidad	Adaptable a distintos canales digitales
Derechos de uso	Material con licencias claras, preferiblemente de uso libre

5.6.5 Responsables

- **Responsable principal:** Profesional en comunicación
- **Apoyo técnico:** FullStack, profesional en gestión del ruido
- **Validación:** Coordinación técnica del piloto, supervisión del convenio

5.6.6 Métodos de validación

- Revisión interna por comité técnico del proyecto
- Validación cruzada con especialistas en comunicación ambiental
- Pruebas de recepción con usuarios reales en el entorno piloto
- Publicación en entorno web del piloto con métricas básicas de interacción (opcional)
- Aprobación formal por la supervisión del convenio

5.7 Entregable 2.5: Documentación técnica sobre la red funcional de sensores distribuidos estratégicamente, configurados para capturar datos en tiempo real

bajo protocolos normalizados (incluyendo ubicación GPS, ponderación temporal y frecuencial)

5.7.1 Descripción detallada del producto

Este entregable corresponde a la generación de un documento técnico que describe en detalle la **red IoT de sensores de ruido** desplegada en el área piloto (Avenida 33 de Medellín), incluyendo su arquitectura funcional, configuración, instalación y condiciones operativas. Esta red permite la captura, almacenamiento y transmisión en tiempo real de variables acústicas bajo protocolos de medición normalizados.

El documento debe incluir:

- Inventario técnico de sensores instalados (modelo, características, número de serie, proveedor).
- Ubicación georreferenciada (coordenadas GPS) de cada punto de monitoreo.
- Descripción del protocolo de instalación, calibración, validación funcional y mantenimiento.
- Especificaciones técnicas:
    - Ponderación **frecuencial** (A, C y Z)
    - Ponderación **temporal** (Fast / Slow / impulse 1s)
    - Intervalo de captura y envío de datos
- Diagrama de la arquitectura de red (conexiones IoT, nodos de envío, protocolos de comunicación).
- Enlace funcional con la plataforma digital (base de datos y dashboards).
- Registro fotográfico y plan de trazabilidad.

5.7.2 Objetivo y propósito

Proporcionar un insumo técnico robusto que permita validar la **funcionalidad y cobertura de la red de sensores acústicos**, asegurando que los datos capturados durante el piloto cumplen con los requisitos técnicos y normativos requeridos para su posterior análisis y visualización.

5.7.3 Componentes y entregables relacionados

- Diagnóstico técnico

- Plataforma digital y flujo de datos
- Informe final de evaluación funcional del piloto

5.7.4 Criterios de calidad

Tabla 9. Criterios de calidad entregable 2.5.

Criterio	Especificación
Exhaustividad	Incluye la totalidad de sensores instalados y sus configuraciones técnicas
Coherencia geoespacial	Los puntos están georreferenciados con precisión (mínimo ±5m de error GPS)
Estándares de medición	El sistema utiliza ponderaciones A, C, Z y Slow, Fast, Impulse.
Trazabilidad técnica	Se documenta el proceso de instalación, validación y configuración
Compatibilidad tecnológica	La red está integrada con la plataforma de visualización y almacenamiento
Documentación técnica clara	Diagramas, esquemas y descripciones accesibles para profesionales técnicos
Evidencia fotográfica	Registro visual de la instalación de cada sensor
Validación funcional	Se incluyen pruebas de conectividad, envío de datos y estabilidad operativa

5.7.5 Responsables

- **Responsable principal:** Ingeniero ML, experiencia en IoT
- **Apoyo técnico:** Profesional en acústica, técnico instalador, desarrollador backend, Ingeniero de Sonido
- **Validación:** Coordinación técnica del piloto, supervisión del convenio

5.7.6 Métodos de validación

- Pruebas de conectividad y envío de datos en campo
- Revisión técnica de protocolos de medición usados
- Cruce entre georreferenciación y cobertura territorial esperada
- Validación de funcionamiento estable por al menos 72 horas consecutivas
- Aprobación de informe técnico por supervisión

5.8 Entregable 3.1: Informe de ejecución financiera de hasta por lo menos 70% del segundo desembolso y el 100% del primer desembolso

5.8.1 Descripción del producto:

Documento financiero que presenta la ejecución detallada de los recursos correspondientes al 100% del primer desembolso y al menos el 70% del segundo, conforme a los ítems del presupuesto aprobado. El informe debe incluir: facturas, cuentas de cobro, relación de pagos realizados, detalle de retenciones aplicadas y soportes de pago por proveedor o contratista, debidamente firmados y avalados por revisor fiscal (si aplica) o contador público.

5.8.2 Objetivo y propósito:

Evidenciar la adecuada utilización, legalidad y trazabilidad de los recursos financieros del convenio, garantizando coherencia con el presupuesto aprobado y facilitando la supervisión y auditoría por parte de Ruta N.

5.8.3 Componentes y entregables relacionados:

- Presupuesto aprobado del convenio
- Plan de pagos y cronograma de ejecución
- Informe de ejecución técnica del mismo período
- Contratos y soportes de ejecución de actividades

5.8.4 Criterios de calidad

Tabla 10. Criterios de calidad entregable 3.2.

Criterio	Descripción
Consistencia contable	Coincidencia entre los valores reportados, las facturas, cuentas de cobro y comprobantes de pago.
Soporte documental completo	Inclusión de facturas, comprobantes, contratos y retenciones en forma legible y organizada.
Firma profesional válida	Aval firmado por contador público o revisor fiscal, según corresponda.
Correspondencia con ejecución técnica	Concordancia entre los pagos y las actividades reportadas en los entregables técnicos del período.
Formato y presentación exigida	Estructura acorde a los lineamientos definidos por Ruta N, en formato editable y en PDF.

5.8.5 Responsables

- **Responsable principal:** Profesional contable o financiero
- **Apoyo técnico:** Coordinador general del piloto

- **Validación:** Contador público o revisor fiscal (según obligación), supervisión del convenio por Ruta N

5.8.6 Métodos de validación

- Revisión y firma por parte del contador público o revisor fiscal del equipo
- Verificación cruzada con contratos, cronograma y ejecución técnica
- Revisión documental por parte de la supervisión del convenio
- Aprobación oficial mediante comunicación escrita de Ruta N

5.9 Entregable 3.2: Informe sobre los 10 usuarios estratégicamente seleccionados utilizando el sistema

5.9.1 Descripción del producto:

Documento que sistematiza el seguimiento semanal de la interacción de al menos 10 usuarios estratégicos con el ecosistema digital del piloto (por ejemplo, gestores ambientales, comerciantes o ciudadanos). El informe debe incluir métricas de participación, uso y navegación en la plataforma, validación funcional (flujo, módulos, dashboards), validación técnica (operación de sensores, carga de datos, visualización), y validación social (percepción y apropiación del sistema). Debe incluir también recomendaciones para mejoras.

5.9.2 Objetivo y propósito:

Verificar en condiciones reales el funcionamiento del sistema digital, así como su pertinencia, accesibilidad, comprensión y apropiación por parte de usuarios representativos, permitiendo identificar oportunidades de mejora y fortalecer la experiencia de uso y la eficacia del piloto.

5.9.3 Componentes y entregables relacionados:

- Entregable 2.3 (arquitectura funcional de la plataforma)
- Entregable 2.5 (documentación técnica de sensores)
- Plataforma digital operativa
- Registros de navegación, formularios de evaluación, entrevistas, y encuestas
- Matriz de seguimiento por usuario

5.9.4 Criterios de calidad

Tabla 11. Criterios de calidad entregable 3.2.

Criterio	Descripción

Representatividad de usuarios	Participación de usuarios diversos: ciudadanía, sector comercial, institucional y comunitario.
Seguimiento documentado	Registro sistemático y semanal del uso, interacción y observaciones de cada usuario.
Métricas claras y medibles	Inclusión de indicadores de participación, acceso, frecuencia, duración, retroalimentación.
Validación cruzada	Correlación entre datos técnicos (uso plataforma) y percepción (encuestas, entrevistas).
Recomendaciones para mejoras	Propuesta de ajustes basada en los hallazgos técnicos y sociales.
Formato técnico completo	Documento claro, estructurado, con anexos de evidencia y lenguaje accesible.

5.9.5 Responsables

- **Responsable principal:** Profesional en requisitos
- **Apoyo técnico:** FullStack, Profesional en acústica, desarrollador backend, profesional en comunicación
- **Validación:** Coordinación técnica del piloto, supervisión del convenio por Ruta N

5.9.6 Métodos de validación

- Revisión de trazabilidad en la plataforma (logs, analíticas)
- Encuestas de percepción y formularios diligenciados por los usuarios
- Entrevistas semiestructuradas y observación directa
- Consolidación de evidencias fotográficas y testimonios
- Revisión y aprobación de supervisión del convenio

5.10 Entregable 3.3: Informe sobre las 6 sesiones formativas con actores del territorio para fortalecer el componente de apropiación tecnológica y transformación cultural

5.10.1 Descripción del producto:

Documento consolidado que detalla el desarrollo de seis sesiones formativas presenciales en el territorio, dirigidas a actores clave como ciudadanos, comerciantes, autoridades locales, líderes comunitarios y técnicos. Estas sesiones estarán enfocadas en la apropiación del sistema piloto, el fortalecimiento de capacidades sobre el ruido ambiental, el uso de tecnologías digitales, y la corresponsabilidad ciudadana en la mitigación del ruido. El informe incluirá fechas, contenidos abordados, metodología aplicada, materiales utilizados, perfiles de los asistentes, evidencia fotográfica y sistematización de resultados.

5.10.2 Objetivo y propósito:

Promover la apropiación del sistema piloto en la comunidad mediante procesos pedagógicos que permitan comprender, interpretar y utilizar los datos y herramientas disponibles, facilitando la transformación cultural hacia una gestión compartida del ruido.

5.10.3 Componentes y entregables relacionados:

- Entregable 2.4 (contenidos digitales)
- Entregable 2.3 (plataforma con interfaz ciudadana)
- Materiales didácticos y comunicacionales diseñados para las sesiones
- Registros de asistencia, relatorías y encuestas de satisfacción
- Cronograma de ejecución

5.10.4 Criterios de calidad

Tabla 12. Criterios de calidad entregable 3.3.

Criterio	Descripción
Cobertura mínima	Realización de 6 sesiones en diferentes momentos y con distintos actores del territorio.
Participación efectiva	Registro de asistencia y evidencia de interacción en cada sesión.
Contenido técnico y pedagógico	Inclusión de conceptos clave sobre ruido, salud, tecnología y participación ciudadana.
Materiales de apoyo adecuados	Uso de contenidos visuales, prácticos y adaptados a los públicos asistentes.
Evidencia documental	Relatorías, fotografías, firmas de asistencia, encuestas aplicadas.
Evaluación y mejora	Recopilación de retroalimentación y propuesta de ajustes para futuras formaciones.

5.10.5 Responsables

- **Responsable principal:** Ingeniero de Sonido.
- **Apoyo técnico:** Profesional en comunicación, Profesional en acústica, FullStack, profesional en ciencias sociales
- **Validación:** Coordinación técnica del piloto, supervisión del convenio por Ruta N

5.10.6 Métodos de validación

- Actas de cada sesión y relatorías con participantes identificados
- Registros fotográficos y audiovisuales

- Encuestas de satisfacción y aprendizaje
- Listas de asistencia firmadas
- Evaluación interna de cumplimiento metodológico y logístico
- Revisión del informe por la coordinación técnica y supervisión del convenio

5.11 Entregable 3.4: Documentación con la propuesta de incentivos adaptados al ecosistema urbano (ej. reconocimientos, beneficios en trámites, visibilidad institucional)

5.11.1 Descripción del producto:

Documento técnico que compila la propuesta de un sistema de incentivos articulado con la estrategia de gestión del ruido urbano, diseñado para reconocer, promover y fortalecer el compromiso de los actores del territorio con la mitigación del ruido. La propuesta incluirá criterios de elegibilidad, tipos de incentivos posibles, mecanismos de verificación, lineamientos de implementación institucional y recomendaciones normativas, con un enfoque de sostenibilidad, corresponsabilidad y justicia ambiental.

5.11.2 Objetivo y propósito:

Establecer un marco de incentivos realista y adaptable que estimule conductas positivas frente al control del ruido, reconociendo el cumplimiento, la adopción de buenas prácticas y la participación en el sistema piloto.

5.11.3 Componentes y entregables relacionados:

- Entregable 2.3 (plataforma con módulo de autodiagnóstico y visualización)
- Entregable 3.2 (validación de usuarios estratégicos)
- Marco técnico y normativo territorial sobre gestión del ruido
- Insumos del piloto y sesiones formativas (Entregable 3.3)

5.11.4 Criterios de calidad

Tabla 13. Criterios de calidad entregable 3.4.

Criterio	Descripción
Relevancia territorial	Adaptación a las dinámicas institucionales y normativas del Distrito de Medellín.
Viabilidad técnica y jurídica	Propuesta respaldada por análisis técnico, con referencias legales e institucionales.

Diversidad de incentivos	Incluye opciones tangibles e intangibles dirigidas a distintos tipos de actores.
Criterios de elegibilidad claros	Se proponen mecanismos objetivos y transparentes para aplicar los incentivos.
Alineación con el piloto	Coherencia con los resultados, aprendizajes y actores movilizados en el piloto.
Propuesta implementable	Incluye pasos para su puesta en marcha y sostenibilidad futura.

5.11.5 Responsables

- **Responsable principal:** Profesional Coordinador
- **Apoyo técnico:** Profesional en derecho urbano o gestión normativa, analista de datos.
- **Validación:** Coordinación técnica del piloto, supervisión del convenio por Ruta N

5.11.6 Métodos de validación

- Documento estructurado y entregado formalmente con todos los apartados exigidos
- Revisión técnica y jurídica por parte de la coordinación y entidades interesadas
- Verificación de coherencia con instrumentos normativos existentes
- Retroalimentación desde los actores institucionales y comunitarios consultados
- Anexos con ejemplos, formatos sugeridos y rutas de implementación

5.12 Entregable 4.1: Informe de ejecución financiera de hasta por lo menos 70% del tercer desembolso y el 100% del segundo desembolso con sus respectivas facturas y/o cuentas de cobro, de acuerdo con los ítems de presupuesto aprobado, relacionando las retenciones y el valor pagado a cada uno de los proveedores o contratistas debidamente firmado y avalado por revisor fiscal (en el caso que estén obligados) o contador público.

5.12.1 Descripción del producto:

Informe financiero consolidado que documenta el uso y ejecución del segundo y tercer desembolso del convenio, con detalle de los gastos incurridos, soporte contable de pagos realizados, discriminación de ítems presupuestales ejecutados, relación de retenciones aplicadas, pagos efectuados a proveedores o contratistas, y firma del contador público o revisor fiscal según aplique. Debe estar en formato estructurado y contener los anexos correspondientes (facturas, cuentas de cobro, certificaciones, etc.).

5.12.2 Objetivo y propósito:

Demostrar la correcta ejecución financiera de los recursos entregados en el marco del convenio, garantizando la trazabilidad del gasto y la transparencia del proceso conforme a lo estipulado por la entidad supervisora.

5.12.3 Componentes y entregables relacionados:

- Entregables 2.1 y 3.1 (informes financieros previos)
- Todos los entregables técnicos con ejecución presupuestal en el segundo y tercer tramo
- Cronograma de ejecución y presupuesto aprobado

5.12.4 Criterios de calidad

Tabla 14. Criterios de calidad entregable 4.1.

Criterio	Descripción
Concordancia con presupuesto	El informe debe coincidir con los ítems aprobados en la versión más reciente del presupuesto.
Soporte documental completo	Todas las facturas y cuentas de cobro deben estar anexas y correctamente relacionadas.
Verificación contable y fiscal	El informe debe estar firmado por contador público o revisor fiscal, según el caso.
Estructura clara y ordenada	Se espera un documento con secciones diferenciadas para facilitar la revisión.
Trazabilidad de pagos	Se debe identificar claramente el valor pagado, la retención aplicada y el concepto correspondiente.
Cumplimiento de porcentaje mínimo	Se debe demostrar al menos el 70% del tercer desembolso y el 100% del segundo.

5.12.5 Responsables

- **Responsable principal:** Contador público vinculado al equipo del convenio
- **Apoyo técnico:** Profesional administrativo-financiero del equipo, auxiliar contable
- **Validación:** Coordinación técnica del piloto, supervisión del convenio por Ruta N

5.12.6 Métodos de validación

- Revisión y validación por parte de la supervisión financiera del convenio (Ruta N)
- Certificación firmada por el contador o revisor fiscal
- Cruce con cronograma de ejecución e ítems ejecutados
- Confirmación del cumplimiento de los porcentajes exigidos de ejecución

- Análisis por parte de la coordinación general del piloto

5.13 Entregable 4.2: Informe con análisis geoespacial y procesamiento cartográfico que permita la identificación e interacción entre los diferentes actores relacionados con la problemática de ruido, incluyendo establecimientos de comercio, hotelería y alquiler de renta corta, distribución poblacional, además de edificaciones sensibles como hospitales, centros educativos, entre otros.

5.13.1 Descripción del producto

Informe técnico con representaciones cartográficas georreferenciadas que integren diversas capas de información territorial (comercio, hotelería, usos del suelo, densidad poblacional y edificaciones sensibles), permitiendo visualizar zonas críticas, relaciones espaciales y dinámicas territoriales asociadas a la problemática del ruido urbano. Incluye metodología de análisis geoespacial, fuentes de datos, procesamiento SIG, categorización de actores y análisis de interacción entre componentes.

5.13.2 Objetivo y propósito

Proporcionar un insumo técnico para comprender espacialmente la interacción entre las fuentes de ruido urbano y los actores afectados, facilitando la toma de decisiones territoriales orientadas a la mitigación, control y planeación acústica.

5.13.3 Componentes y entregables relacionados

- Entregable 2.2: Diagnóstico técnico con georreferenciación de conflictos acústicos
- Entregable 2.3: Arquitectura funcional del sistema (incluye visualización territorial)
- Entregable 3.2: Validación con usuarios estratégicos (base para análisis social)
- Datos cartográficos base del Distrito de Medellín (oficiales y levantados en campo)

5.13.4 Criterios de calidad

Tabla 15. Criterios de calidad entregable 4.2

Criterio	Descripción
Cobertura territorial adecuada	Inclusión de las zonas priorizadas del Distrito, con resolución espacial suficiente.
Calidad cartográfica	Mapas deben tener diseño profesional, leyendas claras y coherencia visual.
Integración multicapas	Visualización combinada de actores generadores, receptores y población afectada.

Uso de fuentes oficiales y actualizadas	Bases de datos provenientes de entidades públicas, con respaldo documental.
Metodología reproducible	Documentación del análisis espacial que permita su réplica o actualización.
Análisis interpretativo	Inclusión de lectura técnica de resultados, no solo visualización gráfica.

5.13.5 Responsables

- **Responsable principal:** Profesional en geoinformática o SIG con experiencia en análisis territorial de ruido (Coordinador)
- **Apoyo técnico:** Profesional en acústica, desarrollador FullStack para vinculación con visualizadores, analista de datos territoriales.
- **Validación:** Coordinación técnica del piloto, supervisión del convenio por Ruta N

5.13.6 Métodos de validación

- Validación cartográfica y técnica por parte del equipo del convenio y Ruta N
- Contraste con zonas críticas identificadas previamente (diagnóstico técnico)
- Revisión de metadatos, fuentes, capas y simbología empleada
- Aprobación por la coordinación técnica y entidades distritales con competencias territoriales

5.14 Entregable 4.3: Informe con evidencias de mínimo 3 jornadas de trabajo con grupos focales incluyendo la síntesis de los aportes y hallazgos encontrados

5.14.1 Descripción del producto

Documento técnico que recopila las evidencias (actas, registros fotográficos, listas de asistencia, materiales utilizados) de al menos tres jornadas participativas con grupos focales, en el marco del piloto. El informe incluirá una síntesis analítica de los principales aportes, percepciones, hallazgos y recomendaciones obtenidas durante las sesiones, diferenciadas por tipo de actor (ciudadanos, comerciantes, técnicos, autoridades) y alineadas con los objetivos del piloto.

5.14.2 Objetivo y propósito

Capturar de forma estructurada la voz de los actores clave del territorio para fortalecer la pertinencia, apropiación y usabilidad del sistema piloto, asegurando que sus percepciones y necesidades sean integradas en la validación social y funcional de la solución.

5.14.3 Componentes y entregables relacionados

- Entregable 3.3: Sesiones formativas con actores del territorio
- Entregable 2.3: Plataforma digital con interfaz ciudadana y herramientas de autodiagnóstico
- Entregable 3.2: Seguimiento a usuarios estratégicos

5.14.4 Criterios de calidad

Tabla 16. Criterios de calidad entregable 4.3.

Criterio	Descripción
Número mínimo de jornadas cumplido	Al menos tres sesiones debidamente documentadas con evidencias verificables.
Diversidad de actores participantes	Inclusión de diferentes perfiles (ciudadanos, comerciantes, técnicos, etc.).
Síntesis clara y estructurada	Identificación de hallazgos, percepciones clave y sugerencias de mejora.
Evidencias organizadas	Fotografías, actas, relatorías y formatos firmados incluidos en anexos.
Enlace con otros entregables	Retroalimentación incorporada en diseño, validación o ajustes del sistema.
Perspectiva analítica	No se limita al relato descriptivo; incluye análisis transversal.

5.14.5 Responsables

- **Responsable principal:** Profesional acústico y coordinación.
- **Apoyo técnico:** Profesional en comunicación, relator del proyecto, analista cualitativo.
- **Validación:** Coordinación técnica del piloto, supervisión del convenio por Ruta N

5.14.6 Métodos de validación

- Revisión de las evidencias adjuntas (fotos, listas, actas) por parte de la coordinación y Ruta N
- Contraste con plan de trabajo participativo aprobado
- Validación del cumplimiento metodológico de las jornadas
- Incorporación documentada de los hallazgos en procesos de mejora del piloto

5.15 Entregable 4.4: Herramienta embebida en la plataforma que permite generar mapas de ruido dinámicos con base en la emisión de ruido generada

por los establecimientos de comercio existentes o proyectados, con el fin de estimar indicadores acústicos

5.15.1 Descripción del producto

Componente funcional embebido dentro de la plataforma digital del piloto que permite a los usuarios técnicos (como gestores ambientales) simular mapas de ruido dinámicos. Esta herramienta integrará variables relacionadas con la emisión acústica de establecimientos comerciales existentes o proyectados, su georreferenciación, características de operación, y algoritmos de estimación para la construcción de indicadores acústicos relevantes. Permitirá visualizar niveles estimados de presión sonora y zonas potencialmente afectadas.

5.15.2 Objetivo y propósito

Proporcionar una herramienta analítica y predictiva de apoyo a la toma de decisiones en gestión territorial, control de ruido urbano y planificación del uso del suelo, mediante la modelación de escenarios acústicos basados en actividades comerciales.

5.15.3 Componentes y entregables relacionados

- Entregable 2.3: Plataforma digital con dashboards y herramientas analíticas
- Entregable 2.5: Documentación técnica sobre la red funcional de sensores
- Entregable 4.2: Análisis geoespacial con información de actores y edificaciones sensibles
- Entregable 3.2: Validación del sistema por usuarios estratégicos

5.15.4 Criterios de calidad

Tabla 17. Criterios de calidad entregable 4.4.

Criterio	Descripción
Integración en plataforma funcional	La herramienta debe estar totalmente embebida e interoperar con el sistema
Simulación basada en variables reales	Consideración de emisiones según tipo de actividad, ubicación y horario
Capacidad de estimar indicadores	Generación de niveles LAeq estimados y visualización en mapa
Escenarios proyectados	Posibilidad de simular situaciones futuras o escenarios de cambio
Visualización georreferenciada	Mapas generados con representación clara e interpretable
Interfaz amigable para usuarios técnicos	Documentación y uso accesible para entidades ambientales

Trazabilidad del cálculo acústico	Algoritmo documentado y validado con soporte metodológico

5.15.5 Responsables

- **Responsable principal:** Profesional en ingeniería acústica con experiencia en modelación acústica urbana y desarrollo de sistemas web embebidos
- **Apoyo técnico:** Desarrollador backend, profesional SIG, analista de datos
- **Validación:** Coordinación técnica del piloto, supervisión del convenio por Ruta N

5.15.6 Métodos de validación

- Validación funcional de la herramienta dentro del entorno de la plataforma
- Simulación de al menos dos escenarios con diferente configuración de fuentes
- Revisión metodológica del cálculo de indicadores y comparación con escenarios reales o estimados
- Validación por parte de gestores urbanos o actores técnicos definidos en el piloto
- Documentación completa del algoritmo, variables utilizadas y limitaciones del modelo

5.16 Entregable 4.5: Informe de resultados basado en la evaluación del piloto con descripción de los ajustes a realizar y recomendaciones para las siguientes fases, donde se evidencie el modelo de sostenibilidad de la solución con un plan de transición de piloto a escalabilidad con hitos clave, condiciones habilitantes, mapa de actores actualizado, fuentes de financiación de la solución, entre otras definidas de acuerdo con las conclusiones del piloto

5.16.1 Descripción del producto

Documento técnico y estratégico que consolida los resultados del piloto implementado en la Avenida 33 del Distrito de Medellín. Incluye análisis funcional, técnico y social de la solución, descripción de ajustes recomendados, y estructuración de un modelo de sostenibilidad y escalabilidad. Presenta un plan de transición que articula actores, condiciones habilitantes, hitos de escalamiento, y rutas posibles de financiación pública, privada o mixta.

5.16.2 Objetivo y propósito

Evidenciar el valor generado por el piloto, identificar los aprendizajes clave, y proponer una hoja de ruta estructurada que permita la transición ordenada hacia una implementación a escala, garantizando su sostenibilidad operativa, institucional y financiera.

5.16.3 Componentes y entregables relacionados

- Entregable 3.2: Informe de validación por usuarios estratégicos
- Entregable 3.3: Sesiones formativas para apropiación ciudadana
- Entregable 4.3: Aportes de los grupos focales
- Entregable 4.2: Análisis geoespacial para mapa de actores
- Entregable 2.3: Documentación técnica de la plataforma digital

5.16.4 Criterios de calidad

Tabla 18. Criterios de calidad entregable 4.5.

Criterio	Descripción
Análisis de implementación real	Síntesis de los hallazgos técnicos, funcionales y sociales del piloto
Descripción clara de ajustes	Lista detallada y argumentada de mejoras a incorporar tras la validación
Modelo de sostenibilidad completo	Inclusión de elementos institucionales, técnicos y financieros
Plan de escalabilidad estructurado	Cronograma con hitos, responsables y requisitos para replicabilidad
Mapa de actores actualizado	Identificación y categorización de actores clave para la siguiente fase
Rutas de financiación exploradas	Posibles fuentes públicas, privadas y cooperación internacional
Recomendaciones accionables	Propuestas viables y priorizadas con base en el análisis del piloto

5.16.5 Responsables

- **Responsable principal:** Dirección de proyecto y coordinación técnica del piloto
- **Apoyo técnico:** Profesional en análisis institucional, gestor documental, equipo financiero, especialista en políticas públicas
- **Validación:** Supervisión del convenio por Ruta N y revisión por parte de actores clave del ecosistema

5.16.6 Métodos de validación

- Evaluación técnica final de los componentes implementados
- Sistematización de resultados de los actores involucrados (usuarios, formadores, grupos focales)
- Validación del plan de escalabilidad mediante revisión cruzada con expertos en políticas públicas y sostenibilidad urbana
- Revisión financiera del modelo propuesto y compatibilidad con fuentes de financiamiento locales o nacionales
- Presentación del documento a entidades interesadas en la replicabilidad como parte del cierre del piloto

6. ACTIVIDADES DEL PILOTO Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El piloto se desarrollará siguiendo una planificación estructurada por fases, alineada con los entregables contractuales, y coordinada con los actores estratégicos del Distrito de Medellín. Las actividades incluyen el diseño, despliegue, seguimiento y evaluación de la solución digital, integrando tanto acciones técnicas como formativas y participativas.

Tabla 19. Fases del piloto.

Fase	Actividades principales	Periodo estimado
1. Preparación y alistamiento	Alistamiento administrativo y técnico, diseño arquitectónico, caracterización inicial del corredor	Julio 2025
2. Implementación técnica	Instalación y configuración de sensores IoT, despliegue de la plataforma digital, publicación de contenido	Agosto 2025
3. Validación y seguimiento	Uso por parte de actores, sesiones formativas, recolección de evidencias y retroalimentación	Septiembre – Octubre 2025
4. Evaluación y cierre	Análisis de resultados, propuesta de escalabilidad, elaboración de informes y modelo de sostenibilidad	Noviembre 2025

La planificación temporal del piloto para el Ecosistema Digital de Gestión del Ruido Urbano en el Distrito de Medellín se estructura en cuatro fases progresivas y coordinadas, cada una con entregables específicos y equipos responsables definidos. Esta planificación

integra criterios de calidad, tiempos de validación con la entidad supervisora y acciones de seguimiento, apropiación y sostenibilidad. El cronograma comprende desde julio hasta diciembre de 2025 y se detalla a continuación:

Tabla 20. Cronograma de trabajo del piloto

		JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
FASE I		**FASE I**																							
Entregable 1.1	Acuerdos de trabajo establecidos, objetivos del proyecto, cronograma de actividades con entregables e hitos clave, las expectativas de los actores involucrados y los mecanismos de trabajo establecidos																								
Entregable 1.2	Estructura del piloto y su implementación, teniendo en cuenta los objetivos generales y específicos del piloto																								
FASE II		**FASE II**																							
Entregable 2.1	Ejecución financiera de hasta por lo menos 70% del primer desembolso																								
Entregable 2.2	Diagnóstico técnico con georreferenciación de conflictos acústicos en zonas críticas del Distrito de Medellín, basado en indicadores de la ciudad asociados a ruido, mediciones intradomiciliarias, niveles de presión sonora y concentración de establecimientos generadores de ruido																								
Entregable 2.3	Arquitectura funcional de la plataforma digital compatible con dispositivos móviles, módulos y flujo de datos, incluyendo componente de usuario ciudadano, dispositivos IoT y visualización de indicadores para gestores urbanos con dashboards, interfaz de autodiagnóstico, formularios de reporte y visualización en tiempo real con la documentación técnica del sistema conectado a la plataforma para ingesta de datos desde los sensores, almacenamiento en base de datos y visualización en dashboards. Incluye la documentación técnica sobre la herramienta embebida en la plataforma que permite al actor evaluar su nivel de emisión al ruido, su aporte al ruido ambiental, la exposición al ruido de las personas y las recomendaciones de auto gestión para la mitigación del impacto de la actividad.																								
Entregable 2.4	Contenidos digitales (por ejemplo, interactivos, gráficos, explicativos) sobre ruido, salud y corresponsabilidad ciudadana.																								
Entregable 2.5	Documentación técnica sobre la red funcional de sensores distribuidos estratégicamente, configurados para capturar datos en tiempo real bajo protocolos normalizados (incluyendo ubicación GPS, ponderación temporal y frecuencial).																								
FASE II		**FASE III**																							
Entregable 3.1	Ejecución financiera de hasta por lo menos 70% del Segundo desembolso																								
Entregable 3.2	Informe sobre los 10 usuarios estratégicamente seleccionados (por ejemplo, gestores ambientales, comerciantes, ciudadanos) utilizando el sistema, con seguimiento semanal donde se indique el reporte de validación técnica, funcional y social del piloto, con métricas de participación, uso de plataforma, eficiencia de sensores y percepción ciudadana.																								
Entregable 3.3	Sesiones formativas con actores del territorio para fortalecer el componente de apropiación tecnológica y transformación cultural.																								
Entregable 3.4	Propuesta de incentivos adaptados al ecosistema urbano (ej. reconocimientos, beneficios en trámites, visibilidad institucional).																								
FASE IV		**FASE IV**																							
Entregable 4.1	Informe de ejecución financiera de hasta por lo menos 70% del tercer desembolso																								
Entregable 4.2	Análisis geoespacial y procesamiento cartográfico que permita la identificación e interacción entre los diferentes actores relacionados con la problemática de ruido incluyendo establecimientos de comercio, hotelería y alquiler de renta corta, distribución poblacionales, además edificaciones sensibles como hospitales, centros educativos entre otros.																								
Entregable 4.3	Jornadas de trabajo con grupos focales incluyendo la síntesis de los aportes y hallazgos encontrados.																								
Entregable 4.4	Herramienta embebida en la plataforma que permite generar mapas de ruido dinámicos con base en la emisión de ruido generada por los establecimientos de comercio existentes o proyectados con el fin de estimar indicadores acústicos.																								
Entregable 4.5	Informe de resultados basada en la evaluación del piloto con descripción de los ajustes a realizar y recomendaciones para las siguientes fases, donde se evidencie el modelo de sostenibilidad de la solución con un plan de transición de piloto a escalabilidad con hitos clave, condiciones habilitantes, mapa de actores actualizado, fuentes de financiación de la solución, entre otras definidas de acuerdo con las conclusiones del piloto.																								

7. MÉTRICAS DE EVALUACIÓN DEL PILOTO

Las métricas definidas para el piloto del Ecosistema Digital para la Gestión del Ruido Urbano permiten monitorear en tiempo real el desempeño, la usabilidad, la adopción, el impacto técnico y territorial, así como la viabilidad futura de la solución propuesta. Estas métricas han sido diseñadas con un enfoque integral y multidimensional, alineado con el modelo de Producto Mínimo Viable (MVP) y los entregables pactados en el marco del convenio.

Cada métrica responde a una dimensión estratégica del sistema —tecnológica, técnica, institucional, funcional, pedagógica, ciudadana, territorial o comunicacional— y está vinculada directamente con hitos verificables durante el periodo de implementación. En conjunto, permitirán evaluar cualitativa y cuantitativamente el éxito del piloto y su capacidad de escalabilidad.

Estas métricas serán monitoreadas y reportadas periódicamente como parte de los entregables técnicos del piloto, con especial énfasis en su análisis en los informes 3.2 (evaluación funcional), 3.4 (modelo de sostenibilidad) y 4.5 (cierre del piloto). Su validación constituirá una línea base para la toma de decisiones sobre la continuidad, réplica y escalamiento de la solución digital en otros contextos urbanos.

Tabla 21. Métricas del piloto por dimensión estratégica.

Dimensión	Métrica de evaluación	Meta esperada durante el piloto	Relación con entregables	Descripción del alcance
Tecnológica	Plataforma web y móvil funcional con MVP	MVP operativo con funcionalidades clave habilitadas	Entregable 2.3, 4.4	Verificar que el sistema es accesible, adaptable y operativo, con funcionalidades mínimas para su despliegue en campo.
Técnica	Sensores instalados y conectados transmitiendo datos	6 sensores IoT activos en la zona piloto	Entregable 2.3, 2.5	Validar el despliegue funcional y la conectividad de la red sensórica instalada.
Técnica	Registro de niveles de ruido (comparativo pre/post)	Datos acústicos en al menos 3 ubicaciones clave	Entregable 2.2, 4.4	Comparar la evolución de los niveles de ruido antes y después de la implementación del piloto para evaluar su impacto.
Técnica/Institucional	Análisis geoestadístico de indicadores de ruido históricos	Insumos integrados al diagnóstico inicial	Entregable 2.2, 4.2	Generar un insumo técnico robusto para establecer líneas base e identificar zonas de atención prioritaria.
Ciudadana	Usuarios activos en el sistema	25 usuarios registrados y activos	Entregable 3.2	Evaluar la adopción del sistema por ciudadanos, comerciantes y gestores involucrados.
Pedagógica	Autoevaluaciones completadas por establecimientos	10 establecimientos con autoevaluación finalizada	Entregable 3.2	Validar la apropiación del enfoque educativo-preventivo por parte de los actores generadores de ruido.
Pedagógica	Talleres de formación realizados	6 talleres presenciales implementados	Entregable 3.3	Fortalecer capacidades técnicas y sociales mediante espacios de formación presencial.
Ciudadana	Jornadas con grupos focales desarrolladas	3 mesas de trabajo focal participativas	Entregable 4.3	Recoger percepciones y propuestas de mejora con actores locales relevantes para afinar el enfoque del piloto.
Funcional	Módulos ajustados tras retroalimentación de usuarios	1 informe técnico con pruebas de usabilidad	Entregable 3.2, 4.4	Ajustar la interfaz y funcionalidad de la plataforma con base en la retroalimentación de usuarios reales.
Institucional	Entidades institucionales vinculadas al piloto	Mínimo 1 entidad articulada activamente	Entregable 3.4	Verificar la articulación de instituciones clave como soporte para sostenibilidad y escalabilidad futura.
Territorial	Visitas técnicas a establecimientos ruidosos	5 visitas técnicas documentadas	Entregable 4.2	Verificar la relación entre niveles registrados y actividades en fuentes reales mediante trabajo de campo.
Comunicacional	Visualizaciones verificadas en el visor web	200 visitas desde IPs locales	Entregable 4.4, 4.5	Medir el nivel de interés y alcance digital del piloto en la comunidad local.
Comunicacional	Menciones en medios o boletines oficiales	2 apariciones en medios o canales institucionales	Entregable 4.5	Evaluar el posicionamiento público e institucional de la solución en medios locales o regionales.
Financiera	Ejecución financiera de los primeros 70% del desembolso	Acta de ejecución del primer y segundo desembolso	Entregables 2.1, 3.1, 4.1	Validar el cumplimiento financiero de los hitos establecidos para avanzar en las fases del piloto.



8. RIESGOS Y PLAN DE MITIGACIÓN

La implementación del piloto del Ecosistema Digital para la Gestión del Ruido Urbano implica una articulación compleja entre componentes técnicos, pedagógicos, institucionales y sociales. Para garantizar el cumplimiento de los entregables pactados en el convenio, se ha desarrollado una matriz de riesgos estratégicos y operativos, junto con sus respectivos planes de mitigación.

Esta matriz permite anticipar eventos que puedan afectar negativamente la ejecución, calidad o sostenibilidad del piloto, y establece respuestas claras frente a factores de incertidumbre en cada fase del proceso (diseño, desarrollo, validación y transferencia).

Tabla 22. Matriz de Riesgos y Planes de Mitigación.

Código	Tipo de riesgo	Riesgo Identificado	Impacto Potencial	Probabilidad	Plan de Mitigación Propuesto
R1	Técnico	Fallas en sensores IoT o pérdida de conectividad	Interrupción en la captura de datos y visualización en tiempo real	Alta	Plan de mantenimiento preventivo, redundancia de sensores y monitoreo constante del estado de red.
R2	Técnico	Inestabilidad en la plataforma digital	Imposibilidad de interacción con el sistema por parte de usuarios y gestores	Media	Pruebas de carga, monitoreo del servidor y backups automáticos.
R3	Técnico	Dificultades para georreferenciar establecimientos o actores clave	Limitación en la precisión de mapas y análisis espacial	Media	Validación cruzada con fuentes oficiales y uso de verificación manual en campo.
R4	Técnico	Incompatibilidades entre dispositivos, protocolos o software	Retrasos en el desarrollo o mal funcionamiento del sistema	Media	Estándares de interoperabilidad y pruebas de integración temprana.
R5	Operativo	Retrasos en ejecución por clima, transporte o disponibilidad de actores	Afectación del cronograma de actividades clave	Alta	Planificación con márgenes de tiempo, cronograma ajustable y logística anticipada.
R6	Operativo	Dificultad en la captura de datos intradomiciliarios o en campo	Incompletitud del diagnóstico acústico	Media	Gestión previa con comunidad y respaldo con datos secundarios.
R7	Operativo	Limitaciones logísticas para sesiones de formación	Riesgo de incumplimiento del número de sesiones o participantes	Media	Reservas anticipadas, acuerdos institucionales y formatos mixtos (virtual-presencial).
R8	Institucional	Cambio de prioridades o directivas institucionales	Demoras o desarticulación del proceso piloto	Media	Alineación temprana con líderes institucionales y acuerdos formales.
R9	Institucional	Falta de coordinación interinstitucional	Frenos en el uso, validación o adopción del sistema	Alta	Mesa técnica de seguimiento y comunicación fluida entre actores.
R10	Institucional	Desfase en tiempos de aprobación por parte de Ruta N o supervisión	Riesgo financiero y de retraso de entregables	Alta	Cronograma compartido, alertas anticipadas y control de tiempos.
R11	Social	Baja participación ciudadana	Débil apropiación, validación limitada y poco impacto	Media	Campañas de sensibilización, incentivos visibles y simplificación de procesos.
R12	Social	Rechazo o desconfianza hacia sensores o uso de datos	Riesgo de sabotaje o no colaboración ciudadana	Baja	Transparencia, comunicación clara y garantías de privacidad.
R13	Social	Saturación o falta de continuidad en actores clave	Desgaste organizacional y pérdida de conocimiento	Media	Rotación controlada, documentación clara y soporte entre pares.
R14	Normativo	Manejo inadecuado o filtración de datos sensibles	Riesgo legal y pérdida de confianza institucional	Baja	Política de protección de datos y controles de acceso.
R15	Normativo	No cumplimiento de normativas sobre protección de datos y ruido	Posibles sanciones legales o pérdida de legitimidad	Media	Revisión legal permanente y alineación con marcos regulatorios.
R16	Sostenibilidad	Bajo interés institucional para mantener el sistema tras el piloto	Riesgo de obsolescencia del sistema	Alta	Modelo de gobernanza compartida y estrategia de sostenibilidad clara.
R17	Sostenibilidad	No disponibilidad de recursos técnicos o financieros para escalar	Riesgo de que el piloto no se convierta en solución permanente	Media	Propuesta de financiación y hoja de ruta escalable.
R18	Sostenibilidad	Modelo de incentivos no atractivo	Deserción de usuarios clave o baja adherencia	Media	Diseño participativo del sistema de incentivos y revisión periódica.
R19	Evaluación	Indicadores mal definidos o imposibles de medir	Debilidad en la justificación de resultados	Media	Validación temprana de métricas con supervisión del convenio.
R20	Evaluación	Dificultades en validación del piloto por falta de trazabilidad	Entregables incompletos o rechazados	Alta	Documentación sistemática y uso de evidencias digitalizadas.
R21	Evaluación	Falta de alineación sobre criterios de éxito del piloto	Confusión sobre cumplimiento o no de objetivos	Media	Socialización constante de metas, resultados esperados y ajustes.



9. HIPÓTESIS DE SOSTENIBILIDAD POST PILOTO

El piloto del Ecosistema Digital para la Gestión del Ruido Urbano se concibe como una estrategia funcional, replicable y escalable que busca trascender el periodo de implementación mediante la validación de un modelo sostenible a largo plazo. El diseño del modelo de sostenibilidad parte de la integración de cinco dimensiones críticas: tecnológica, institucional, funcional, pedagógica y territorial, cada una con supuestos clave que deben cumplirse progresivamente para garantizar su continuidad y escalabilidad.

9.1 Hipótesis generales de sostenibilidad

1. **Sostenibilidad tecnológica**

***Hipótesis**:* La infraestructura tecnológica desarrollada (plataforma web y móvil, red de sensores, visor cartográfico) mantendrá su operatividad, adaptabilidad y capacidad de actualización mediante mecanismos de mantenimiento técnico colaborativo.

***Estrategia asociada**:* Licenciamiento, manuales técnicos transferidos, soporte modular y posibilidad de interoperar con sistemas ya existentes de las autoridades ambientales y territoriales.

2. **Sostenibilidad institucional**

Hipótesis: Las entidades públicas involucradas reconocerán el valor del ecosistema digital como herramienta de gestión, incorporándolo progresivamente en sus planes operativos y procesos de vigilancia y control ambiental.

***Estrategia asociada**:* Vinculación temprana de actores institucionales, generación de indicadores útiles para decisiones, gobernanza participativa del sistema, formalización de roles de administración.

3. **Sostenibilidad funcional**

***Hipótesis**:* La plataforma responderá a necesidades reales de los usuarios y podrá ser ajustada continuamente mediante procesos de retroalimentación técnica, legal y ciudadana.

***Estrategia asociada**:* Diseño centrado en el usuario, informes de usabilidad, mesas de trabajo con gestores locales, despliegue de funcionalidades graduales y evaluadas.

4. **Sostenibilidad pedagógica**

***Hipótesis**:* Los procesos de formación, autodiagnóstico y apropiación ciudadana fomentarán una cultura preventiva que incentive el uso continuo del sistema, incluso sin intervención externa permanente.

***Estrategia asociada**:* Estrategias de comunicación clara, talleres periódicos, materiales divulgativos, incorporación del enfoque educativo como componente estructural de la solución.

5. **Sostenibilidad territorial**

***Hipótesis**:* Los territorios que participen en el piloto asumirán gradualmente la gestión de sus propios datos acústicos, fortaleciendo capacidades locales para la acción preventiva y la toma de decisiones basada en evidencia.

***Estrategia asociada**:* Transferencia de conocimiento técnico, indicadores públicos localizados, trabajo con grupos focales y diagnóstico participativo con actores económicos y sociales.

6. **Sostenibilidad financiera**

***Hipótesis**:* Existen condiciones para que las entidades públicas y privadas cofinancien el mantenimiento, actualización y expansión del ecosistema digital, a partir del valor público generado y la reducción de costos asociados a la gestión reactiva del ruido.

***Estrategia asociada**:* Presentación de resultados de impacto, identificación de líneas presupuestales compatibles, alianzas público-privadas, incentivos para sostenibilidad operativa y escalamiento regional.

9.2 Modelo de sostenibilidad por fases (progresivo)

El camino hacia la sostenibilidad del Ecosistema Digital para la Gestión del Ruido Urbano no se concibe como un estado inmediato, sino como un proceso escalonado que requiere la validación gradual de condiciones técnicas, sociales e institucionales. Para ello, se ha definido un modelo progresivo por fases, que permite identificar de forma clara los hitos clave que deben alcanzarse para asegurar la consolidación del sistema en el territorio y su posterior replicabilidad. Cada fase establece un componente específico a sostener, la condición crítica que valida su cumplimiento, y un mecanismo de verificación vinculado con los entregables del piloto y sus indicadores de evaluación. Esta estructura favorece una lectura integral del avance hacia la sostenibilidad, articulando logros técnicos con apropiación ciudadana, institucionalización y capacidad de expansión.

Tabla 23. Modelo de sostenibilidad por fases.

Fase	Elemento sostenible	Condición crítica	Mecanismo de verificación
1	Infraestructura operativa instalada	MVP funcional, sensores activos, visor desplegado	Entregables 2.3, 4.4
2	Apropiación básica de usuarios	25 usuarios activos, 10 autoevaluaciones	Indicadores pedagógicos y ciudadanos
3	Validación institucional y técnica	Uso de datos en procesos de diagnóstico y control	Entregables 4.2, 4.5
4	Incorporación en políticas o programas	Inclusión del sistema en lineamientos locales o interinstitucionales	Actas, compromisos formales, convenios
5	Replicabilidad y escalamiento	Interés de otras ciudades o áreas piloto en adopción	Solicitudes formales, eventos, réplicas técnicas

CONTROL DE CAMBIOS

Fecha	Revisión	Naturaleza del cambio
28.07.2025	01	Versión inicial

CORPORACION RUTA N MEDELLIN

Nit: 900.323.466-1

COMPROMISO PPTAL CONTRATO

Número: 588

Fecha: Julio 18/2025

Cédula o NIT 901.690.740 GEOTRENDS-GEOGRAPHIC AND DATA ANALYTIC

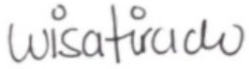
Objeto: **Aunar esfuerzos para el diseño e implementación de un piloto de solución que aborde el reto sobre la gestión del ruido a través Ecosistema Digital para la Gestión del Ruido Urbano, alineados con el Plan CTI y las prioridades estratégicas del proyecto de ciudad y territorio inteligente en la Corporación Ruta N Medellín**

Certifico que a la fecha de aprobación de este documento existe un compromiso presupuestal para atender los compromisos adquiridos, así:

RUBRO PRESUPUESTAL	RC	DESCRIPCIÓN	VALOR	C.COSTO	CONTRATO	CERTIFICADO
232020200800000001217109071111102	2174	APORTES, CONVENIOS, CONTRIBUCIONES Y PATROCINIOS EXC 2024 RB	261,452,500	11111	202500132	CDP 323 06/06/2025

Total **261,452,500**

SON: DOSCIENTOS SESENTA Y UN MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL QUINIENTOS PESOS CON CERO CENTAVOS M/L



LUISA FERNANDA TIRADO OCHOA

Certificó

DATOS GENERALES			
Convenio No	**202500132**		
Fecha de elaboración del acta	**19 de agosto de 2025**		
Tipo de Acta	Periódica		
Acta de supervisión No	Acta No **1** de **4**		
Periodo Reportado	Del **28/07/2025** al **13/08/2025**		
Contratante	Corporación Ruta N Medellín NIT: 900.323.466-1		
Contratista	Persona Natural /Jurídica: Persona Jurídica		
	Nombre: GEOTRENDS-GEOGRAPHIC AND DATA ANALYTICS S.A.S		
	C.C/Nit: 901.690.740-1		
	Nombre del Representante legal: LEIDY VIVIANA CÁRDENAS RODRÍGUEZ		
	C.C Representante legal: 1.010.173.516 de Bogotá		
Objeto del convenio	Aunar esfuerzos para el diseño e implementación de un piloto de solución que aborde el reto sobre la gestión del ruido a través ecosistema digital para la gestión del ruido urbano, alineados con el Plan CTI y las prioridades estratégicas del proyecto de ciudad y territorio inteligente en la Corporación Ruta N Medellín.		
Valor del convenio	Cuatrocientos tres millones doscientos cuarenta y siete mil quinientos pesos m/cte ($403.247.500), incluido los impuestos a que haya lugar y todos los gastos directos e indirectos, gravámenes, tributos y demás costos en que incurra el asociado.		
Plazo del convenio	Desde la suscripción del acta de inicio hasta el 15 de diciembre de 2025, previa aprobación de las garantías por parte de la Secretaría General.		
Fecha de inicio del convenio	28/07/2025	Fecha final del contrato/convenio	15/12/2025
Disponibilidad presupuestal	Este convenio se encuentra amparado por el Certificado de Disponibilidad Presupuestal (CDP) No: **323 del 06 de junio de 2025**		
	Registro Presupuestal (RP) No: **588 del 18 de julio de 2025**		
	Centro de Costo No: **11111**		
Supervisor del convenio	SOFÍA BOTERO NIETO		
Supervisor suplente	SIMÓN ARANGO VELÁSQUEZ		
Líder de área (solo si aplica)	SIMON ARANGO VELÁSQUEZ		

Director o subdirector de área	CAROLINA SALAZAR LÓPEZ

AFECTACION PRESUPUESTAL		
Clasificación	Código	Nombre
Origen	171	Aportes Distrito 2024
centro de costos	11111	Ciudad y territorio inteligente
Clasificación del IVA	( ) Persona natural no responsable de IVA ( ) Servicio o compra no gravado o exento de IVA ( ) IVA Descontable (no afecta presupuesto) (X) IVA Mayor Valor (sí afecta presupuesto)	

MODIFICACIONES Y/O SUSPENSIONES DEL CONTRATO/CONVENIO (En caso de no presentar ninguna colocar N/A en las casillas)				
No Otrosí	Adición en Valor	Prórroga en plazo	Modificación (¿Cuál?)	Suspensión (fecha de inicio-fecha de terminación)
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Valor del contrato/Convenio (luego de las adiciones en valor)			**N/A**	
Fecha de terminación del contrato/convenio (luego de las prórrogas en el plazo y/o suspensiones)			**N/A**	

Con el objeto de realizar el seguimiento al avance de la ejecución del convenio se presenta la siguiente Acta de Supervisión bajo los siguientes componentes:

1. Componente administrativo:

Con la firma de la presente acta, el Supervisor del convenio manifiesta que ha verificado el aporte por parte del aliado del certificado expedido por el revisor fiscal, cuando este exista, o en su defecto, por el representante legal de la persona jurídica, o las copias de la planilla integrada de liquidación de aportes PILA en caso de ser persona natural, respecto del cumplimiento de sus obligaciones con los sistemas de salud, riesgos profesionales, pensión y parafiscales (según corresponda), de conformidad con el artículo 50 de la Ley 789 de 2002.

Observaciones (Opcional):

El contratista presenta certificado de aportes parafiscales y seguridad social firmado por la LEIDY VIVIANA CÁRDENAS RODRÍGUEZ representante legal.

2. Componente técnico/actividades:

Las siguientes fueron las actividades (resumen) realizadas por el aliado durante el periodo de la presente acta:

a) Documento inicial con los acuerdos de trabajo establecidos, objetivos del proyecto, cronograma de actividades con entregables e hitos clave, las expectativas de los actores involucrados y los mecanismos de trabajo establecidos.
b) Documento que estructure el piloto y su implementación, teniendo en cuenta los objetivos general y específicos del piloto, el mapa de actores a involucrar y el relacionamiento esperado con cada uno de ellos, el alcance, las actividades a realizar bajo un cronograma definido, las métricas a evaluar durante el piloto, los riesgos que puedan surgir con su plan de mitigación respectivo, la hipótesis del modelo de sostenibilidad que se espera que tenga la solución posterior a la fase de piloto (como insumo al entregable sobre el modelo de sostenibilidad).

Conclusiones y/o recomendaciones del componente técnico:

2.2 Seguimiento a la política de compra pública innovadora, sostenible y socialmente responsable.

¿El contrato incluye alguno de los criterios definidos en los anexos del Decreto reglamentario No 310 de 2022/ acuerdo 016 de 2020 sobre compra publica innovadora, sostenible y socialmente responsable?

Si___ No_x__

3. Componente jurídico: N/A

Garantías

Para tal efecto se deja constancia que el conveniente otorgó a favor del Ruta N, la garantía única de cumplimiento No. 520-47-994000052312 y RCE 520 74 994000024674, expedidas por la Aseguradora Solidaria de Colombia, cuyos amparos son:

Amparos	Vigencia Desde dd/mm/aaaa	Vigencia Hasta dd/mm/aaaa	Valor Asegurado
Cumplimiento de las obligaciones	28/07/2025	30/06/2026	$40,324,750
Calidad del servicio	28/07/2025	30/06/2026	$40,324,750
Responsabilidad civil	28/07/2025	15/12/2025	$ 284.700.000

Amparos	Vigencia Desde dd/mm/aaaa	Vigencia Hasta dd/mm/aaaa	Valor Asegurado
Salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones	28/07/2025	31/12/2028	$ 20.162.375

Dichas pólizas fueron aprobadas mediante acto aprobatorio expedido por la Secretaría General.

El conveniante se compromete a mantener vigentes las garantías presentada de conformidad con lo establecido en el Convenio.

4. Componente financiero y contable:
4.1 Forma de pago: FORMA DE DESEMBOLSOS DE LOS APORTES DE LAS PARTES

Cláusula del contrato	Tiempo de pago según contrato	Novedades para el pago
Un primer desembolso correspondiente al 20% del valor total del aporte en dinero, por la suma de CINCUENTA Y DOS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA MIL QUINIENTOS PESOS M/CTE ($52.290.500), incluidos los impuestos a que haya lugar y los costos directos e indirectos, gravámenes y tributos derivados de la ejecución del convenio, contra la entrega y recibo a satisfacción de los siguientes productos: a) Documento inicial con los acuerdos de trabajo establecidos, objetivos del proyecto, cronograma de actividades con entregables e hitos clave, las expectativas de los actores involucrados y los mecanismos de trabajo establecidos. b) Documento que estructure el piloto y su implementación, teniendo en cuenta los objetivos general y específicos del piloto, el mapa de actores a involucrar y el relacionamiento esperado con cada uno de ellos, el alcance, las actividades a realizar bajo un cronograma definido, las métricas a evaluar durante el piloto, los riesgos que puedan surgir con su plan de mitigación respectivo, la hipótesis del modelo de sostenibilidad que se espera que tenga la solución posterior a la fase de piloto (como insumo al entregable sobre el modelo de sostenibilidad).	Dentro de los 30 días calendario siguientes a la radicación de la cuenta de cobro o factura.	N/A
Un segundo desembolso correspondiente al 40% del valor total del aporte en dinero, por la suma de CIENTO CUATRO MILLONES QUINIENTOS OCHENTA Y UN MIL PESOS M/CTE ($104.581.000), incluidos los impuestos a que haya lugar y	Dentro de los 30 días calendario siguientes a la radicación de la	N/A

los costos directos e indirectos, gravámenes y tributos derivados de la ejecución del convenio, contra la entrega y recibo a satisfacción de los siguientes productos: a) Informe de ejecución financiera de hasta por lo menos 70% del primer desembolso con sus respectivas facturas y/o cuentas de cobro, de acuerdo con los ítems de presupuesto aprobado, relacionando las retenciones y el valor pagado a cada uno de los proveedores o contratistas debidamente firmado y avalado por revisor fiscal (en el caso que estén obligados) o contador público. b) Informe de diagnóstico técnico con georreferenciación de conflictos acústicos en zonas críticas del Distrito de Medellín, basado en indicadores de la ciudad asociados a ruido, mediciones intradomiciliarias, niveles de presión sonora y concentración de establecimientos generadores de ruido. c) Documento técnico de arquitectura funcional de la plataforma digital compatible con dispositivos móviles, módulos y flujo de datos, incluyendo componente de usuario ciudadano, dispositivos IoT y visualización de indicadores para gestores urbanos con dashboards, interfaz de autodiagnóstico, formularios de reporte y visualización en tiempo real con la documentación técnica del sistema conectado a la plataforma para ingesta de datos desde los sensores, almacenamiento en base de datos y visualización en dashboards. Incluye la documentación técnica sobre la herramienta embebida en la plataforma que permite al actor evaluar su nivel de emisión al ruido, su aporte al ruido ambiental, la exposición al ruido de las personas y las recomendaciones de auto gestión para la mitigación del impacto de la actividad. d) 5 contenidos digitales (por ejemplo, interactivos, gráficos, explicativos) sobre ruido, salud y corresponsabilidad ciudadana. e) Documentación técnica sobre la red funcional de sensores distribuidos estratégicamente, configurados para capturar datos en tiempo real bajo protocolos normalizados (incluyendo ubicación GPS, ponderación temporal y frecuencial).	cuenta de cobro o factura	
Un tercer desembolso correspondiente al 30% del valor total del aporte en dinero, por la suma de SETENTA Y OCHO MILLONES CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL	Dentro de los 30 días calendario siguientes a la	N/A

SETECIENTOS CINCUENTA PESOS M/CTE ($78.435.750), incluidos los impuestos a que haya lugar y los costos directos e indirectos, gravámenes y tributos derivados de la ejecución del convenio, contra la entrega y recibo a satisfacción de los siguientes productos: a) Informe de ejecución financiera de hasta por lo menos 70% del segundo desembolso y el 100% del primer desembolso con sus respectivas facturas y/o cuentas de cobro, de acuerdo con los ítems de presupuesto aprobado, relacionando las retenciones y el valor pagado a cada uno de los proveedores o contratistas debidamente firmado y avalado por revisor fiscal (en el caso que estén obligados) o contador público. b) Informe sobre los 10 usuarios estratégicamente seleccionados (por ejemplo, gestores ambientales, comerciantes, ciudadanos) utilizando el sistema, con seguimiento semanal donde se indique el reporte de validación técnica, funcional y social del piloto, con métricas de participación, uso de plataforma, eficiencia de sensores y percepción ciudadana. c) Informe sobre las 6 sesiones formativas con actores del territorio para fortalecer el componente de apropiación tecnológica y transformación cultural. Estas se realizarán desde el mes de Julio y se detallan en el cronograma de la propuesta. d) Documentación con la propuesta de incentivos adaptados al ecosistema urbano (ej. reconocimientos, beneficios en trámites, visibilidad institucional).	radicación de la cuenta de cobro o factura	
Un cuarto y último desembolso correspondiente al 10% del valor total del aporte en dinero, por la suma de VEINTISÉIS MILLONES CIENTO CUARENTA Y CINCO DOSCIENTOS CINCUENTA PESOS M/CTE ($26.145.250), incluidos los impuestos a que haya lugar y los costos directos e indirectos, gravámenes y tributos derivados de la ejecución del convenio, contra la entrega y recibo a satisfacción de los siguientes productos: a) Informe de ejecución financiera de hasta por lo menos 70% del tercer desembolso y el 100% del segundo desembolso con sus respectivas facturas y/o cuentas de cobro, de acuerdo con los items de presupuesto aprobado, relacionando las retenciones y el valor pagado a cada uno de los proveedores o contratistas	Dentro de los 30 días calendario siguientes a la radicación de la cuenta de cobro o factura.	N/A

debidamente firmado y avalado por revisor fiscal (en el caso que estén obligados) o contador público. b) Informe con análisis geoespacial y procesamiento cartográfico que permita la identificación e interacción entre los diferentes actores relacionados con la problemática de ruido incluyendo establecimientos de comercio, hotelería y alquiler de renta corta, distribución poblacionales, además edificaciones sensibles como hospitales, centros educativos entre otros. c) Informe con evidencias de mínimo 3 jornadas de trabajo con grupos focales incluyendo la síntesis de los aportes y hallazgos encontrados. d) Herramienta embebida en la plataforma que permite generar mapas de ruido dinámicos con base en la emisión de ruido generada por los establecimientos de comercio existentes o proyectados con el fin de estimar indicadores acústicos. e) Informe de resultados basada en la evaluación del piloto con descripción de los ajustes a realizar y recomendaciones para las siguientes fases, donde se evidencie el modelo de sostenibilidad de la solución con un plan de transición de piloto a escalabilidad con hitos clave, condiciones habilitantes, mapa de actores actualizado, fuentes de financiación de la solución, entre otras definidas de acuerdo con las conclusiones del piloto).		

4.2 Histórico de pagos

A continuación, se detalla el histórico de pagos y novedades financieras relacionadas con el convenio.

DESEMBOLSOS (AFECTACION PRESUPUESTAL)					
No de factura/cuenta de cobro	**Concepto del pago**	**Periodo del pago (del D/M/A al D/M/A)**	**Valor a pagar del periodo** (especificar si el valor es antes de IVA o NO, en el	**Saldo del RP (restar del RP el valor a pagar del periodo)**	**Estado (Autorizado para pagar/No autorizado para pagar/**

			caso que aplique)		**Pagado)**
Valor inicial del Registro Presupuestal (RP)				**$261.452.500**	No aplica
1	Primer desembolso correspondiente al 20%	**Del 28/07/2025 al 13/08/2025**	**$52.290.500**	**$209.162.000**	**Autorizado para pago**

5. Firma supervisor o supervisor suplente (cuando aplique)

El Supervisor manifiesta que el aliado ejecutó las obligaciones del convenio en el periodo especificado en la presente acta y recibió a satisfacción las obligaciones derivadas del mismo.



_____
Nombres y apellidos del supervisor: SOFÍA BOTERO NIETO
No de documento de identidad: 1.094.973.490
Cargo: PROFESIONAL SMART CITIES

CORPORACION RUTA N MEDELLIN

Nit: 900.323.466-1

CALLE 67 Nº 52 - 20 PISO 2 TORRE A Tel: 516 77 70 Fax:

COMPROBANTE DE EGRESO 11849 Ago.26/2025

Proveedor: GEOTRENDS-GEOGRAPHIC AND DATA ANALYTICS S.A.S

Teléfono: 3108391541 **Fax:**

Nit / C.C.: 901.690.740 1 **Vlr. Pagado:** 51,610,723.00

Banco Beneficiario: 23 BANCO DE OCCIDENTE **Nro:** 408922698 **Tipo de Cuenta:** Ahorros

Banco Pagador: 07 BANCOLOMBIA **Nro:** 24500000329 Inversión

Tipo de Cuenta: Ahorros **Cheque:** **Vlr. Cheque:**

Valor en Letras: CINCUENTA Y UN MILLONES SEISCIENTOS DIEZ MIL SETECIENTOS VEINTITRES PESOS CON CERO CENTAVOS M/L

Concepto: AUNAR ESFUERZOS PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PILOTO DE SOLUCIÓN QUE ABORDE EL RETO SOBRE LA GESTIÓN DEL RUIDO A TRAVÉS ECOSISTEMA DIGITAL PARA LA GESTIÓN DEL RUIDO URBANO, ALINEADOS CON EL PLAN CTI Y LAS PRIORIDADES ESTRATÉGICAS DEL PROYECTO DE CIUDAD Y TERRITORIO INTELIGENTE EN LA CORPORACIÓN RUTA N MEDELLÍN, PRIMER DESEMBOLSO CORRESPONDIENTE AL 20% DEL CONTRATO

Vr. Br.:	52,290,500.00	**Vr. Iva:**		**Vr. Fact:**	52,290,500.00
Reten:	679,777.00	**R. Iva:**		**R. Ica:**	
Otros:	0.00	**T. Ded:**	679,777.00	**Neto:**	51,610,723.00

Factura Número			Fecha Factura	Valor Obligación	Valor Cancelado
OCC	7316	CTA-01	Ago. 25 / 2025	51,610,723.00	51,610,723.00

IMPUTACIÓN CONTABLE

Cuenta	Centro de Costo	Débito	Crédito
24010110	11111 CIUDAD Y TERRITORIO INTELIGENTE	51,610,723.00	
11100630	11111 CIUDAD Y TERRITORIO INTELIGENTE		51,610,723.00

IMPUTACIÓN PRESUPUESTAL

Vigencia	Centro de Costo	Compromiso	Certificado	Obligación	Valor
2025	11111	588	CDP 323	PCP 15509	52,290,500.00

Rubro Presupuestal: 2174 **Rubro Presupuestal Corto:** 2320202008000000012171090711111102 APORTES, CONVENIOS, CONTRIBUCIONES Y PATROCINIO

Lediz Valencia

Lediz Rocio Rocio Valencia Garcia

PROFESIONAL FINANCIERA

Recibo individual de pagos - Sucursal Virtual

Bancolombia
NIT. 890.903.938-8

Compañía: RUTA N
NIT Compañía: 0900323466
Fecha Actual: Viernes, 29 de agosto de 2025 - 15:29 PM

Número de cuenta:	00000000408922698	Tipo de cuenta:	Ahorros
Entidad:	BANCO DE OCCIDENTE	Cuenta local:	E
Nombre de beneficiario:	GEOTRENDS GEOGRAPH	Documento:	000000901690740
Valor:	51.610.723,00	Cheque:	0
Concepto:	1	Referencia:	
Estado:	ABONADO EN ENTIDAD DE ACH		
Fecha de aplicación:	26 de Agosto de 2025		