

APOYO TÉCNICO A LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y
MOVILIDAD DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ

CAMILO ANDRES CEPEDA LACHE

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TUNJA
2025

APOYO TÉCNICO A LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y
MOVILIDAD DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ

CAMILO ANDRES CEPEDA LACHE

Trabajo de grado en modalidad de práctica, para obtener el título de Ingeniero civil

DIRECTOR: ANDRES FELIPE BERNAL VILLATE
Magister en geotecnia

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TUNJA
2025

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mis padres que con su esfuerzo, hacen posible que este sueño llegue a su etapa final, por los consejos que me dieron a lo largo de esta etapa y su apoyo incondicional.

De igual manera, al señor alcalde del municipio de Paipa Arquitecto German Ricardo Camacho por brindarme la oportunidad de desarrollar la practica en su administración, al secretario de Infraestructura Arquitecto Jorge Edwin Torres y a mi supervisor de práctica el Ingeniero Camilo Ernesto Rojas.

A mi tutor, Ingeniero Andrés Felipe Bernal por su colaboración durante el desarrollo de la práctica.

Por ultimo mis compañeros de universidad, los cuales me acompañaron en la etapa universitaria y por los momentos compartidos fuera de esta, su amistad fue parte importante en el desarrollo de esta etapa.

DEDICATORIA

Este logro lo dedico a mis Padres Luz Mery y José Guillermo, quienes me dieron la vida y dedicaron su esfuerzo para cumplir este sueño, mi total agradecimiento para ellos. A mi hermana Sara Viviana y a mi familia por acompañarme a lograr este sueño de ser Ingeniero Civil.

Con profundo agradecimiento, Camilo Andrés Cepeda Lache.

Nota aceptación



Firma Presidente del Jurado

Firma Jurado

Firma Jurado

Tunja, 14 de Octubre, 2025

CONTENIDO

RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
1. OBJETIVOS.....	12
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA.....	13
2.1 LOCALIZACIÓN.....	13
2.2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	14
2.3 OBJETIVOS.....	15
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES	16
3.1 VISITA A LA INFRAESTRUCTURA VIAL	16
3.2 ESTUDIOS PREVIOS.....	19
3.2.1 REQUERIMIENTOS PARA EL DIAGNÓSTICO Y MANTENIMIENTO ESPECIALIZADO PARA LA MAQUINARIA.....	19
3.2.2 REQUERIMIENTOS PARA EL DIAGNÓSTICO Y MANTENIMIENTO ESPECIALIZADO PARA LOS VEHÍCULOS.....	20
3.2.3 ESTUDIO PREVIO PARA LA ADICIÓN EN EL CONVENIO NO. 009 DE 2024.....	20
3.2.4 SUMINISTRO DE MATERIALE CON EL FIN DE REALIZAR EL MANTENIMIENTO, MEJORAMIENTOS DE LA INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO ESCOLAR MUNICIPIO.....	21
3.3 SUPERVISIÓN Y VERIFICACIÓN DE CONTRATOS Y CONVENIOS	22
3.3.1 Revisión del contrato “MEJORAMIENTO DE LA VÍA CALLE 25 ENTRE LOS PUENTES DEL RIO CHICAMOCHA Y MARQUETALIA”	22
3.3.2 Revisión del contrato “MEJORAMIENTO DE LA VÍA Y CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE PARA EL TRÁFICO Y SU INTEGRACIÓN A LA RED VIAL NACIONAL”	24
3.3.3 Revisión del contrato “MEJORAMIENTO DE VÍAS RURALES”	25
3.3.4 PROYECCIÓN DE SUBSIDIOS DEL ACUEDUCTO PEÑA NEGRA.....	26

3.3.5	PROYECCIÓN DE SUBSIDIOS DEL ACUEDUCTO LA SALVIA	27
3.4	SUPERVISIÓN DE OBRAS.....	27
3.4.1	MEJORAMIENTO MALLA VIAL	28
4.	APORTES.....	38
4.1	COGNITIVOS.....	38
4.2	A LA COMUNIDAD.....	41
5.	IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	42
5.1	IMPACTO SOCIAL – CULTURAL	42
5.2	IMPACTO EN LA ENTIDAD	42
5.3	IMPACTO AMBIENTAL.....	43
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
7.	GLOSARIO	45
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
9.	APENDICES Y ANEXOS	48

Índice de figuras

Figura 1. Localización Paipa	13
Figura 2. Organigrama	14
Figura 3. Recopilación de datos malla vial Barrio Villa Vianey	16
Figura 4. Plano.....	17
Figura 5. Recopilación de datos malla vial carrera 21.....	18
Figura 6. Visita malla vial vereda el Salitre.....	18
Figura 7. Requerimientos para la maquinaria.....	19
Figura 8. Requerimientos para el diagnóstico y mantenimiento vehículos	20
Figura 9. Estudio previo convenio No. 0009 2024	21
Figura 10. Estudios previos suministro materiales	22
Figura 11. Documentos de revisión en SECOP II	23
Figura 12. Acta de inicio.....	23
Figura 13. Lista de chequeo.....	24
Figura 14. Documentos de revisión SECOP I y Disponibilidad y registro presupuestal.....	25
Figura 15. Actas contrato.....	25
Figura 16. Lista de chequeo.....	26
Figura 17. Proyección de subsidios Acueducto Peña Negra.....	27
Figura 18. Proyección de subsidios Acueducto la Salvia	27
Figura 19. Localización tramo 1	28
Figura 20. Localización tramo 2	29
Figura 21. Localización tramo 3	30
Figura 22. Excavaciones tramo 1.....	30
Figura 23. Mejoramiento y estabilización del suelo tramo 1.....	31
Figura 24. Extendido y compactado de material tramo 1	32
Figura 25. Cajeos y mejoramiento tramo 1.....	32
Figura 26. Instalación tubería sumidero con el pozo de inspección tramo 1	33
Figura 27. Tubería para sumideros	33
Figura 28. Ensayo método de cono de arena tramo 1.....	34
Figura 29. Levantamiento topográfico tramo 1	34
Figura 30. Instalación de la geomalla y material de la sub-base tramo 1	35
Figura 31. Instalación de la geomalla y material de la sub-base tramo 2	35
Figura 32. Extendido base tramo 1	36
Figura 33. Extendido de base tramo 2.....	36
Figura 34. Adecuación y compactado tramo 1	37
Figura 35. Adecuación y compactado tramo 2	37
Figura 36. Presupuesto	39
Figura 37. Análisis de precios unitarios (APU)	39
Figura 38. Cantidades.....	40
Figura 39. Resultado de cantidades por ítem para cada tramo.....	40

RESUMEN

El objetivo de la práctica académica es integrar los conocimientos adquiridos durante la formación profesional en ingeniería civil con la experiencia laboral, preparando al estudiante para enfrentar los desafíos de la profesión y desarrollar sus habilidades profesionales. Por otro lado tiene como finalidad formar un profesional con capacidad de proponer soluciones y de contribuir con la calidad en la planificación, ejecución y supervisión durante el desarrollo de obras civiles

La práctica se llevó a cabo en la secretaria de Infraestructura del Municipio de Paipa, donde se llevaron a cabo actividades administrativas y técnicas tanto en oficina como en campo. Se efectuaron visitas técnicas a campo para evaluar condiciones de la infraestructura vial del municipio, por otro lado se realizó el seguimiento y verificación de los contratos de obra pública en donde se manejaron plataformas de contratación pública como SECOP. Además de la elaboración de estudios previos para los distintos contratos y convenios ejecutados en el municipio.

Como actividad destacada en campo, se resalta el acompañamiento técnico en un contrato de obra cuyo propósito fue el mejoramiento de la malla vial. En dicho proyecto se ejecutaron labores de control en la calidad de materiales, supervisión de cantidades de obra y monitoreo detallado del proceso constructivo, entre otros aspectos esenciales para garantizar una ejecución adecuada.

Finalmente, la experiencia adquirida durante la práctica contribuyó a la formación profesional, permitiendo aplicar de manera técnica y eficiente los conocimientos académicos en un contexto real, fortaleciendo así las competencias necesarias para el ejercicio profesional.

Palabras clave: Infraestructura vial, contratos de obra, SECOP, cantidades de obra, proceso constructivo, estudios previos.

ABSTRACT

The objective of the academic internship is to integrate the knowledge acquired during professional training in civil engineering with work experience, preparing the student to face the challenges of the profession and develop their professional skills.

The internship took place at the Infrastructure Secretariat of the Municipality of Paipa, where administrative and technical activities were carried out both in the office and in the field. Technical field visits were conducted to evaluate the conditions of the municipality's road infrastructure. Public works contracts were monitored and verified using public procurement platforms such as SECOP. Preliminary studies were also prepared for the various contracts and agreements executed in the municipality.

A notable field activity was the technical support provided for a construction contract aimed at improving the urban road network. This project included material control, supervision of construction quantities, and detailed monitoring of the construction process, among other essential aspects to ensure proper execution.

Finally, the experience gained during the internship contributes to professional development, allowing for the technical and efficient application of academic knowledge in a real-life context, thus strengthening the skills necessary for professional practice.

Keywords: Road infrastructure, construction contracts, SECOP, construction quantities, construction process, preliminary studies.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las funciones más relevantes en las que se brindó apoyo se incluyen: la elaboración de estudios previos para procesos contractuales, la verificación del cumplimiento documental y técnico de contratos y convenios, así como la gestión de información a través de plataformas de contratación pública como SECOP I y SECOP II. En cuanto a las actividades de campo, se realizaron visitas técnicas para la inspección del estado de la infraestructura vial urbana y rural, recolección de datos, por otro lado la supervisión del avance de obra y control de calidad de los procesos constructivos. Estas actividades permitieron identificar problemáticas específicas, establecer criterios de intervención y generar reportes detallados. Mediante la práctica se logró implementar los conocimientos académicos en un entorno profesional, contribuyendo con el desarrollo a la comunidad.

Durante la práctica se ejecutaron actividades en la secretaria de Infraestructura, esta dependencia es la encargada de planificar, ejecutar y supervisar los proyectos de infraestructura. Las actividades se desarrollaron entre el 12 de septiembre y el 31 de diciembre de 2024, cumpliendo el total de 600 horas.

En este informe se incluye una descripción del lugar de desarrollo de la práctica, los objetivos, detalle de las actividades efectuadas durante la ejecución de la práctica, además se presenta aportes tanto cognitivos como hacia la comunidad, por otra parte los impactos obtenidos a través del trabajo desempeñado y por último se presentan las conclusiones.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL:

Apoyar técnicamente a la secretaria de infraestructura pública y movilidad del municipio de Paipa, con la finalidad de aportar en el desarrollo y optimización de proyectos.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

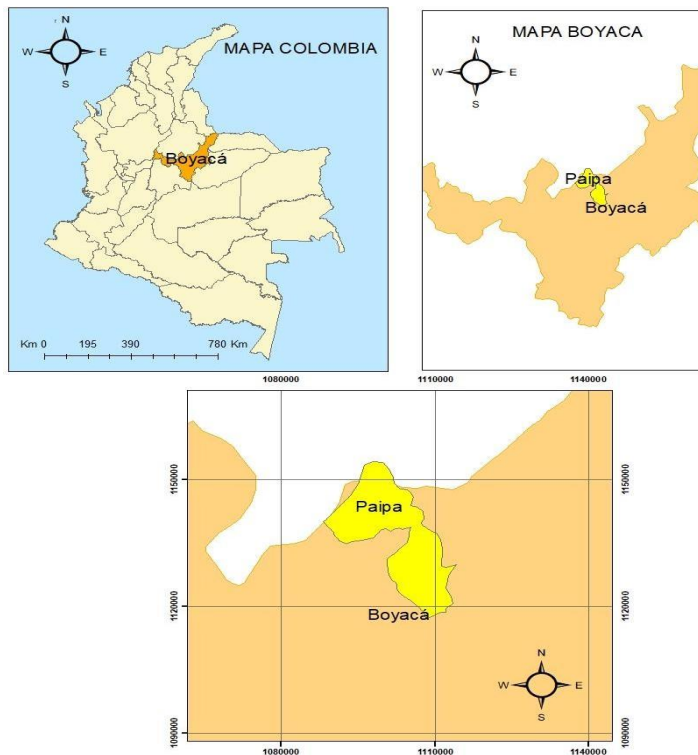
1. Realizar el seguimiento a los contratos y convenios que se ejecutaron por parte de la secretaria, verificando el cumplimiento de los requisitos documentales y de los informes técnicos, a través de las plataformas de contratación pública como SECOP.
2. Colaborar con el control técnico y la verificación de los contratos a cargo de la secretaria de Infraestructura, asegurando una correcta ejecución, el cumplimiento de los diseños, especificaciones técnicas y la normativa vigente.
3. Llevar a cabo visitas técnicas y realizar la medición de cantidades en campo, con el fin de identificar y evaluar problemáticas relacionadas con la infraestructura vial del municipio.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA

2.1 LOCALIZACIÓN

La práctica se llevó a cabo en la Alcaldía de Paipa, ubicada en el departamento de Boyacá, específicamente en la Secretaría de Infraestructura Pública y Movilidad, situada en la carrera 22 No. 25-14, como se muestra en la **Figura 1**.

Figura 1. Localización Paipa



Fuente: Elaboración propia elaborada en ArcGIS

Los objetivos de la alcaldía se centran en:

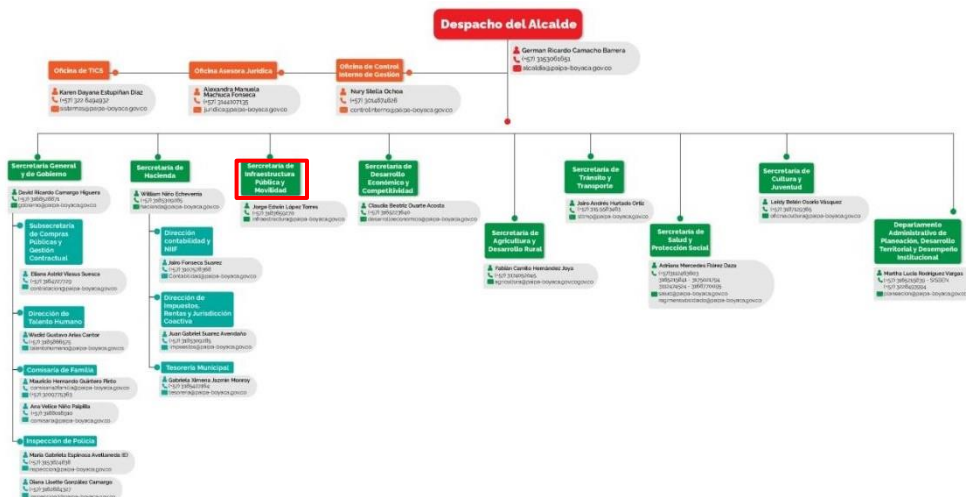
- Planificar el desarrollo social, económico.
- Atender las necesidades básicas de la población, como salud, educación, servicios públicos y vivienda.

- Garantizar el uso adecuado de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.
- Fomentar el progreso social y económico.
- Ordenar el desarrollo territorial y ejecutar las obras necesarias para el crecimiento y bienestar del municipio.

2.2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

La **Figura 2** corresponde a la estructura organizacional de la alcaldía del municipio, incluyendo cada una de sus secretarías. Durante la práctica, las actividades se llevaron a cabo en la Secretaría de Infraestructura Pública y Movilidad, dirigida por el arquitecto Jorge Edwin López Torres.

Figura 2. Organigrama



Fuente: Tomado página web Alcaldía de Paipa, año 2025

2.3 OBJETIVOS

La Secretaría de Infraestructura y Movilidad es una dependencia clave dentro de la Alcaldía de Paipa, encargada de planificar, coordinar, ejecutar y supervisar los proyectos relacionados con el desarrollo, mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura. Su misión es contribuir en la mejora de la calidad de vida de los habitantes, a través de una gestión eficiente y sostenible.

Entre sus funciones principales se destacan:

1. Planificación, diseño y ejecución de obras.
2. Atención y participación a la comunidad, para la identificación de las necesidades.
3. Diseñar y gestionar la política y el plan de infraestructura del municipio.
4. Supervisión integral del diseño, construcción, mejoramiento y conservación de la infraestructura.
5. Implementar acciones orientadas a mejorar la movilidad urbana y rural

Este proceso busca satisfacer las necesidades de la comunidad, garantizando siempre el respeto por el medio ambiente y promoviendo prácticas de desarrollo sostenible.

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES

Durante el desarrollo de la práctica en la Secretaría de Infraestructura Pública y Movilidad, se llevaron a cabo las funciones establecidas en la carta de funciones, aprobada por el comité de grado. Estas actividades están debidamente justificadas y documentadas en las bitácoras semanales.

3.1 VISITA A LA INFRAESTRUCTURA VIAL

La infraestructura vial representa un papel importante para el desarrollo social, económico y urbano, en esta actividad se realizó una identificación, clasificación y evaluación de las condiciones técnicas y funcionales de la infraestructura vial, con el propósito de diagnosticar las problemáticas y planificar el correspondiente mantenimiento y/o mejoramiento necesarios para optimizar la movilidad y seguridad vial.

En particular como aporte en esta actividad, se realizó un estudio detallado de la malla vial en el barrio Villa Vianey, como se indica en la **Figura 3**, en donde se efectuó una recopilación de datos, con el objetivo de establecer el estado actual de la red vial. Esta información incluyó parámetros como el ancho y longitud de las vías, el tipo de pavimento y la tipología de las fallas presentes. Con base en este diagnóstico, se determinarán las intervenciones técnicas más adecuadas para la rehabilitación y mejoramiento de la infraestructura vial, contribuyendo así a mejorar la conectividad y calidad de vida de la comunidad.

Figura 3. Recopilación de datos malla vial Barrio Villa Vianey



Fuente: Elaboración propia

A continuación se presentan los datos recolectados en campo realizados en el Barrio Villa Vianey, específicamente se encuentra localizado en la Carrera 26 entre la Calle 26A y Diagonal 27, como se indica en la **Figura**.

CARRERA 26 ENTRE CALLE 26A Y DIAGONAL 27					
INTERVENCION	LONG (m)	ANCHO (m)	PERIMETRO	AREA m2	Tipo de intervencion
PARCHE 1	5.00	1.80	13.60	9.00	Fresado
PARCHE 2	6.00	1.25	14.50	7.50	Bacheo
PARCHE 3	0.60	0.60	2.40	0.36	Bacheo
PARCHE 4	3.60	1.80	10.80	6.48	Nivelacion
PARCHE 5	16.50	2.20	37.40	36.30	Bacheo
PARCHE 6	1.80	1.60	6.80	2.88	Bacheo

Fuente: Elaboración propia

La **Figura** representa el tramo donde se realizó la recolección de datos, el cual se encuentra localizado en la Diagonal 27 entre la Carrera 26 y Carrera 27.

DIAGONAL 27 ENTRE CARRERA 26 Y CARRERA 27					
INTERVENCION	LONG (m)	ANCHO (m)	PERIMETRO	AREA m2	Tipo de intervencion
PARCHE 1	2.80	2.00	9.60	5.60	Bacheo
PARCHE 2	6.80	1.40	16.40	9.52	Bacheo
PARCHE 3	1.00	3.70	9.40	3.70	Bacheo
PARCHE 4	6.80	1.10	15.80	7.48	Reparqueo
PARCHE 5	8.80	1.40	20.40	12.32	Bacheo
PARCHE 6	1.30	0.90	4.40	1.17	Fresado
PARCHE 7	4.70	1.10	11.60	5.17	Bacheo
PARCHE 8	2.10	1.70	7.60	3.57	Bacheo
PARCHE 9	1.00	1.30	4.60	1.30	Nivelacion
PARCHE 10	10.30	0.70	22.00	7.21	Reparqueo
PARCHE 11	2.21	1.70	7.82	3.76	Bacheo

Fuente: Elaboración propia

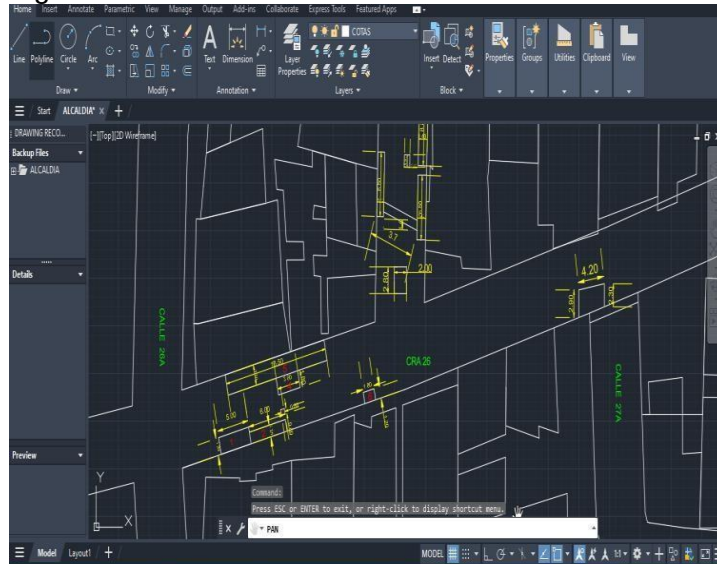
El último tramo se encuentra localizado en la Diagonal 27 entre Carrera 27A y Carrera 29, como se observa en la **Figura**.

DIAGONAL 27 ENTRE CARRERA 27A Y CARRERA 29					
INTERVENCION	LONG (m)	ANCHO (m)	PERIMETRO	AREA m2	Tipo de intervencion
PARCHE 1	1.00	0.90	3.80	0.90	Bacheo
PARCHE 2	24.50	4.00	57.00	98.00	Reparqueo
PARCHE 3	2.00	1.40	6.80	2.80	Bacheo
PARCHE 4	1.10	1.25	4.70	1.38	Fresado
PARCHE 5	1.20	2.00	6.40	2.40	Bacheo
PARCHE 6	1.20	2.90	8.20	3.48	Bacheo
PARCHE 7	1.00	0.80	3.60	0.80	Nivelacion
PARCHE 8	0.80	2.60	6.80	2.08	Reparqueo
PARCHE 9	2.20	2.00	8.40	4.40	Bacheo

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se elaboró el plano en AutoCAD, tal como se presenta en la **Figura 4**, incluyendo todas las áreas a intervenir y su ubicación precisa en cada zona específica, se detallaron las cotas y superficies correspondientes y las líneas de referencia. Adicionalmente, se representan las vías de acceso y edificaciones colindantes.

Figura 4. Plano



Fuente: Elaboración propia elaborada en AutoCAD

Como parte del diagnóstico de la infraestructura vial urbana, se llevó a cabo la identificación de las problemáticas presentes en la malla vial correspondiente a la carrera 21, comprendida entre las calles 22, 23, 24, 25 y 26, como se indica en la **Figura 5**. Este tramo fue seleccionado debido a reportes previos y afectación en la movilidad. Para evaluar su estado, se procedió a la recopilación detallada de datos técnicos que incluyen el ancho y longitud de las vías, el tipo de pavimento, así como la clasificación de las fallas presentes.

La metodología aplicada consistió en inspecciones visuales directas y mediciones de campo para determinar las condiciones estructurales y funcionales del pavimento. Con base en los resultados obtenidos, se plantearon alternativas de intervención orientadas a garantizar la durabilidad y seguridad de la vía. Estas incluyen mantenimiento preventivo y correctivo, que abarca actividades como lo es el sellado de las fisuras, reposición de mezcla asfáltica y la reconstrucción parcial del pavimento.

Este proceso diagnóstico es fundamental para priorizar las acciones de mantenimiento y optimizar la asignación de recursos, contribuyendo así a mejorar la movilidad y calidad de vida de los usuarios de la vía.

Figura 5. Recopilación de datos malla vial carrera 21



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se llevó a cabo la identificación de las problemáticas presentes en la malla vial de la vereda el Salitre, como se observa en la **Figura 6**, ubicada en los límites con los municipios de Tuta y Toca. Durante la inspección se constató el deterioro significativo de las vías rurales, encontrando fallas estructurales y funcionales que afectan el tránsito y conexión de esta zona con los centros urbanos. Este diagnóstico permitió establecer las condiciones actuales de la infraestructura vial rural, facilitando la planificación de intervenciones dirigidas a mejorar la movilidad y acceso en la región.

Figura 6. Visita malla vial vereda el Salitre



Fuente: Elaboración propia

3.2 ESTUDIOS PREVIOS

Los estudios previos constituyen una etapa fundamental durante el proceso de contratación pública, ya que permiten planificar de manera eficiente la ejecución de los proyectos. A través de esta fase se identifican las necesidades específicas que se buscan atender mediante la contratación, definiendo con precisión el objeto y la justificación del proceso. Además, se establecen los valores estimados y la disponibilidad de recursos presupuestales, garantizando el registro correspondiente. También se determinan los plazos para su ejecución y se identifican los posibles riesgos asociados al proyecto.

3.2.1 REQUERIMIENTOS PARA EL DIAGNÓSTICO Y MANTENIMIENTO ESPECIALIZADO PARA LA MAQUINARIA.

El municipio de Paipa, en su compromiso por mantener y mejorar la infraestructura vial, cuenta con maquinaria especializada destinada a las labores de mantenimiento vial y de la infraestructura. Cuenta con tres volquetas, dos motoniveladoras, un vibro-compactador y un mini cargador, equipos fundamentales para la ejecución eficiente de las obras.

Con el fin de optimizar el funcionamiento de esta maquinaria y garantizar su disponibilidad operativa, como aporte en este proceso se realizaron estudios técnicos para diagnosticar el estado de cada equipo. Durante este proceso, se identificaron los repuestos necesarios, así como las cantidades específicas requeridas para realizar los mantenimientos correspondientes, como se indica en la **Figura 7**. Este diagnóstico técnico es esencial para asegurar que la maquinaria opere de manera eficiente y segura, lo que contribuye directamente a la continuidad y calidad en las actividades de mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura vial municipal.

Figura 7. Requerimientos para la maquinaria

VOLQUETA OCD 412			VIBRO DYNAPAC CA150		
FILTRO COMBUSTIBLE BF-7922	UND	1	FILTRO DE ACEITE B-2	UND	1
FILTRO DE AIRE P-695170 = CFS-06	UND	1	FILTRO AIRE PRIMARIO grande RS-5489	UND	1
FILTRO DE ACEITE BT-305	UND	1	FILTRO AIRE SECUNDARIO Pequeño RS-5490	UND	1
FILTRO SEPARADOR DE AGUA FS-20028 = BF-1212	UND	1	FILTRO COMBUSTIBLE TRAMPA BF-9923-0	UND	2
RETENEDORES 370003-SNA	UND	2	FILTRO COMBUSTIBLE BF-9910	UND	1
TAPA COMBUSTIBLE	UND	1	FILTRO HIDRÁULICO BT-8850-MPG	UND	1
PERA REVERSO REF. 450545 PAI	UND	1	SERVICIO DE MONTALLANTA	UND	2
ARREGLO SISTEMA EMBRAGUE	UND	1	LLANTAS TRASERAS 14,9X24	UND	2
LLANTA TRACCION (LLANTA NEUMÁTICA RADIAL TRASERA APLUS D860 PARA SERUSADA EN RUTA MIXTA 50 PAVIMENTO Y 50 TROCHA PARA TRACTOS, CAMIONES, VOLQUETAS Y BUSES CON MEDIDA: 12 R22.5, LONAS: 18PR	UND	4	EMSABLE Y CAMBIO DE MANGUERAS	UND	2
LAVADO DE MAQUINARIA	UND	1	CAUCHO AMORTIGUADOR RODILLO DE CAMINO	UND	6
SERVICIOS DE MONTALLANTAS	UND	4			

Fuente: Elaboración propia

3.2.2 REQUERIMIENTOS PARA EL DIAGNÓSTICO Y MANTENIMIENTO ESPECIALIZADO PARA LOS VEHÍCULOS

Es importan llevar a cabo un mantenimiento adecuado de los vehículos para garantizar su seguridad, optimizar su rendimiento y prolongar su vida útil. Como aporte se ejecutó un estudio detallado, representado en la **Figura 8**, fue realizado para cada vehículo, evaluando los costos asociados al suministro y mantenimiento de los mismos, considerando las cantidades correspondientes. Este análisis permite identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas que contribuyan a una gestión eficiente de los recursos y a la mejora continua del servicio prestado.

Figura 8. Requerimientos para el diagnóstico y mantenimiento vehículos

BUS CHEVROLET FRR MODELO 2019 PLACA OCM359 LOTE 1 CARGA PESADA				KIA CERATO PLACA KDT-041			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTID		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTID	
ACEITE MOTOR MOBIL 20W50	Cuarto	24		PISTONES STD	Unidad	1	
FILTRO ACEITE 95628737 ACDELCO Y MICHIGAN 48243	Unidad	3		ANILLOS MOTOR STD	Unidad	1	
FILTRO DE COMBUSTIBLE MOTOR FRR	Unidad	3		CASQUETES BIELA STD	Unidad	4	
FILTRO DE AIRE INTERIOR ACDELCO 19279692 SERIE F 700 Y 19279693	Unidad	3		CASQUETE BANCADA STD	Unidad	1	
KIT EMBRAGUE (DISCO, PRENSA Y BALINERAS)	Kit	1		BOMBA AGUA	Unidad	1	
CRUCETA CARDAN	Unidad	3		BOMBA ACEITE	Unidad	1	
PLUMILLAS	Juego	2		TERMOSTATO	Unidad	1	
GRASA DE LITIO	Cuarto	10		EMPAQUETADURA MOTOR	Unidad	1	
CAMBIO DE FRENOS DELANTEROS	Unidad	2		SILICONA GRIS	Unidad	1	
LLANTAS DELANTERAS REF 235/75 RIN17.5 DIRECCIONAL	Unidad	2		BOBINA ENCENDIDO	Unidad	4	
LLANTAS TRASERAS REF 235/75 RIN 17.5	Unidad	4		LIQUIDO REFRIGERANTE	Galón	1	
CAMBIO DE FRENOS Y REVISION DEL SISTEMA	Servicio	2		ACEITE MOTOR REFERENCIA 20W50 SEMISINTETICO	Galón	4	
CAMBIO DE CINTAS REFLECTIVAS DE SEGURIDAD DOT - C2 DE 2	Unidad	1		FILTRO ACEITE REFERENCIA 1041	Unidad	1	
CAMBIO DE CORNETAS	Unidad	2		FILTRO AIRE REFERENCIA AIP 734	Unidad	1	
REVISION PITO DE REVERSA	Unidad	2		LAVADAS	Servicio	10	
BOTIQUIN KIT DE CARRETERAS	Unidad	1		SINCRONIZACION	Servicio	2	
LAVADAS	Servicio	10		MANTENIMIENTO DE FRENOS (CAMBIO DE BANDAS Y PASTILLAS,	Servicio	1	
SERVICIO DE ESCANE0	Servicio	1		SERVICIO DE ESCANE0	Servicio	1	
CAMBIO DE BALINERA Y CRUCETA DE CARDAN	Servicio	1					
REVISION DE SISTEMA DE VIGIAS Y ARREGLO DE FUGA DE AIRE PUERTA	Servicio	1					

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 ESTUDIO PREVIO PARA LA ADICIÓN EN EL CONVENIO NO. 009 DE 2024.

Se elaboró el estudio previo como se evidencia en la **Figura 9**, como parte del proceso de planeación contractual, considerando los ítems fundamentales que sustentan y justifican técnicamente la necesidad de la contratación. Entre los aspectos evaluados se incluyeron:

- Objeto del contrato
- Modalidad de contratación
- Registro y certificado de disponibilidad presupuestal,
- Obligaciones del contratista

- Plazo de ejecución
- Condiciones técnicas
- Valor estimado del contrato.

Este enfoque permite estructurar adecuadamente los elementos esenciales del proceso contractual, garantizando su viabilidad técnica y financiera. Además, contribuye a minimizar los riesgos durante la ejecución del contrato y asegura que la contratación se lleve a cabo de manera eficiente, transparente y conforme a la normativa vigente.

Figura 9. Estudio previo convenio No. 0009 2024

 COMPLEMENTO CONVENIO ELECTRÓNICO DE RÉGIMEN ESPECIAL LEY 142 DE 1994 CONV MP No. 009 DE 2024 <table border="1"> <tr> <td>Convenio</td><td>CONV MP 009 DE 2024.</td></tr> <tr> <td>Entidad Contratante</td><td>MUNICIPIO DE PAIPA</td></tr> <tr> <td>NIT</td><td>891801240-1</td></tr> <tr> <td>Contratista</td><td>ASOCIACION DE USUARIOS DE QUEBRADA HONDA LA GRANDE ACUEDUCTO VEREDAL</td></tr> <tr> <td>NIT</td><td>826.001.291-8</td></tr> <tr> <td>Representante legal</td><td>ARISTOBULO NOY UNIVIO</td></tr> <tr> <td>Identificación</td><td>C.C. 4.118.617 expedida en la ciudad de Fírevitoba</td></tr> </table> Entre los suscritos a saber, ELIANA ASTRID VIASUS SUESCA, mayor de edad, identificada con la cédula de ciudadanía No. 1.049.623.787 expedida en Tunja, en su calidad de Subsecretaría de Compras Públicas y Gestión Contractual del Municipio de Paipa, nombrada mediante resolución No. 003 del 01 de enero de 2024, en uso de las facultades y funciones contenidas en Decreto Municipal de Delegación No. 029 de 2021, por la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007 y su Decreto Reglamentario 1082 de 2015, actuando en nombre y representación del MUNICIPIO DE PAIPA, identificado con número de NIT 891.801.240-1, quien para los efectos del presente convenio se denomina el MUNICIPIO o Contratante por una parte y por la otra ASOCIACION DE USUARIOS DE QUEBRADA HONDA LA GRANDE ACUEDUCTO VEREDAL, identificado con NIT. 826.001.291-8 representada legalmente por, ARISTOBULO NOY UNIVIO identificado (a) con cédula de ciudadanía No. 4.118.617 expedida en la ciudad de Fírevitoba, obrando en nombre propio y quien en adelante se denominará El CONTRATISTA y declara que tiene capacidad para celebrar este convenio, que no incurre en causal de inhabilidad e incompatibilidad de las previstas en las leyes 80 de 1993, 1150 de 2007, 1474 de 2011 y demás normas constitucionales y legales, hemos acordado celebrar el presente convenio, el cual se registrará por las siguientes:		Convenio	CONV MP 009 DE 2024.	Entidad Contratante	MUNICIPIO DE PAIPA	NIT	891801240-1	Contratista	ASOCIACION DE USUARIOS DE QUEBRADA HONDA LA GRANDE ACUEDUCTO VEREDAL	NIT	826.001.291-8	Representante legal	ARISTOBULO NOY UNIVIO	Identificación	C.C. 4.118.617 expedida en la ciudad de Fírevitoba
Convenio	CONV MP 009 DE 2024.														
Entidad Contratante	MUNICIPIO DE PAIPA														
NIT	891801240-1														
Contratista	ASOCIACION DE USUARIOS DE QUEBRADA HONDA LA GRANDE ACUEDUCTO VEREDAL														
NIT	826.001.291-8														
Representante legal	ARISTOBULO NOY UNIVIO														
Identificación	C.C. 4.118.617 expedida en la ciudad de Fírevitoba														
CLÁUSULAS: <table border="1"> <tr> <td>1. OBJETO:</td><td>AUNAR ESFUERZOS CON LA ASOCIACION DE USUARIOS DE QUEBRADA HONDA LA GRANDE ACUEDUCTO VEREDAL EN LA PRESTACION DEL SERVICIO PUBLICO DOMICILIARIO A TRAVES DE LA TRANSFERENCIA DE LOS RECURSOS DEL FONDO DE SOLIDARIDAD Y REDISTRIBUCION DE INGRESOS CON EL PROPOSITO DE APLICARLOS POR MEDIO DE SUBSIDIOS A LOS SUSCRIPTORES Y USUARIOS DE ESTRATOS 1, 2 Y 3 DEL MUNICIPIO DE PAIPA PARA LA VIGENCIA 2024</td></tr> <tr> <td>2. VALOR</td><td>El valor del presente convenio, para todos los efectos legales y fiscales, se estima en la suma de TREINTA Y CUATRO MILLONES DOSCIENTOS CUARENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA PESOS CON SESENTA Y UN CENTAVOS (\$34.241.850.61) M.C.TE valor que incluye, IVA, impuestos y demás costos directos e indirectos a que haya lugar. El cual se determina de acuerdo con lo dispuesto en el Acuerdo 005 de 2020, " POR MEDIO DEL CUAL SE ESTABLECEN LOS PORCENTAJES DE SUBSIDIO Y LOS FACTORES POR APOORTE SOLIDARIO PARA LOS SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO, en el cual establece los aportes de la siguiente manera. ARTICULO PRIMERO. Establézcase por la Prestación de los Servicios Públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo en el Municipio de Paipa, tanto para el cargo fijo y el consumo básico, los siguientes porcentajes de subsidio:</td></tr> </table>		1. OBJETO:	AUNAR ESFUERZOS CON LA ASOCIACION DE USUARIOS DE QUEBRADA HONDA LA GRANDE ACUEDUCTO VEREDAL EN LA PRESTACION DEL SERVICIO PUBLICO DOMICILIARIO A TRAVES DE LA TRANSFERENCIA DE LOS RECURSOS DEL FONDO DE SOLIDARIDAD Y REDISTRIBUCION DE INGRESOS CON EL PROPOSITO DE APLICARLOS POR MEDIO DE SUBSIDIOS A LOS SUSCRIPTORES Y USUARIOS DE ESTRATOS 1, 2 Y 3 DEL MUNICIPIO DE PAIPA PARA LA VIGENCIA 2024	2. VALOR	El valor del presente convenio, para todos los efectos legales y fiscales, se estima en la suma de TREINTA Y CUATRO MILLONES DOSCIENTOS CUARENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA PESOS CON SESENTA Y UN CENTAVOS (\$34.241.850.61) M.C.TE valor que incluye, IVA, impuestos y demás costos directos e indirectos a que haya lugar. El cual se determina de acuerdo con lo dispuesto en el Acuerdo 005 de 2020, " POR MEDIO DEL CUAL SE ESTABLECEN LOS PORCENTAJES DE SUBSIDIO Y LOS FACTORES POR APOORTE SOLIDARIO PARA LOS SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO, en el cual establece los aportes de la siguiente manera. ARTICULO PRIMERO. Establézcase por la Prestación de los Servicios Públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo en el Municipio de Paipa, tanto para el cargo fijo y el consumo básico, los siguientes porcentajes de subsidio:										
1. OBJETO:	AUNAR ESFUERZOS CON LA ASOCIACION DE USUARIOS DE QUEBRADA HONDA LA GRANDE ACUEDUCTO VEREDAL EN LA PRESTACION DEL SERVICIO PUBLICO DOMICILIARIO A TRAVES DE LA TRANSFERENCIA DE LOS RECURSOS DEL FONDO DE SOLIDARIDAD Y REDISTRIBUCION DE INGRESOS CON EL PROPOSITO DE APLICARLOS POR MEDIO DE SUBSIDIOS A LOS SUSCRIPTORES Y USUARIOS DE ESTRATOS 1, 2 Y 3 DEL MUNICIPIO DE PAIPA PARA LA VIGENCIA 2024														
2. VALOR	El valor del presente convenio, para todos los efectos legales y fiscales, se estima en la suma de TREINTA Y CUATRO MILLONES DOSCIENTOS CUARENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA PESOS CON SESENTA Y UN CENTAVOS (\$34.241.850.61) M.C.TE valor que incluye, IVA, impuestos y demás costos directos e indirectos a que haya lugar. El cual se determina de acuerdo con lo dispuesto en el Acuerdo 005 de 2020, " POR MEDIO DEL CUAL SE ESTABLECEN LOS PORCENTAJES DE SUBSIDIO Y LOS FACTORES POR APOORTE SOLIDARIO PARA LOS SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO, en el cual establece los aportes de la siguiente manera. ARTICULO PRIMERO. Establézcase por la Prestación de los Servicios Públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo en el Municipio de Paipa, tanto para el cargo fijo y el consumo básico, los siguientes porcentajes de subsidio:														

Fuente: Elaboración propia

3.2.4 SUMINISTRO DE MATERIALE CON EL FIN DE REALIZAR EL MANTENIMIENTO, MEJORAMIENTOS DE LA INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO ESCOLAR MUNICIPIO

Se efectuaron los estudios previos para el suministro de materiales destinados al mantenimiento, mejoramiento y equipamiento escolar del municipio. Durante este proceso, se realizaron múltiples cotizaciones de los materiales requeridos, considerando las cantidades necesarias para la intervención, tal como se ilustra en la **Figura 10**. Se compararon los precios ofertados por distintos proveedores, con el fin de calcular un valor promedio que sirviera como base para determinar el presupuesto óptimo y garantizar una adecuada ejecución contractual.

Figura 10. Estudios previos suministro materiales

DESCRIPCION	CANT	UND	V. Unit				
MATERIALES DE FERRERIA PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO LOCATIVO EQUIPAMIENTO ESCOLAR MUNICIPIO DE PAIPA DEPARTAMENTO DE BOYACA				TOMA DOBLE MEDITERRANEA	3.00	UNI	\$ 6.723.00
ABRAZADERA CREMALLERA 7/16-3/8-1/2	6.00	UNI	\$ 672.00	TOMA DOBLE NARANJA CON TAPA	6.00	UNI	\$ 11.345.00
ACOPLE LAVAM/LAVP LARGO 60	2.00	UNI	\$ 4.034.00	TOMA DOBLE P.T BLANCO	10.00	UN	\$ 8.403.00
ACOPLE LAVM/LAVP LARGO 60	2.00	UNI	\$ 4.118.00	TOMA DOBLE SOBREPONER PT044300	5.00	UN	\$ 5.714.00
ACOPLE MANGUERA PLASTICO	3.00	UN	\$ 924.00	TUBO LED T8 9W LUZ BLANCA	120.00	UNI	\$ 10.084.00
ADAPT HEMBRA PRESION 1/2"	4.00	UNI	\$ 588.00	TUBO PRESION 1/2" T.P.	36.00	METRO	\$ 3.613.00
ADAPT MACHO PRESION 1/2"	2.00	UNI	\$ 588.00	TUBO PRESION 1/2" T. P.	10.00	UNI	\$ 61.513.00
AEROSOL MULTIFUSO BR NEGRO 0.3L	3.00	O4/	\$ 15.366.00	TUBO SANITARIO 2"	5.00	UNI	\$ 67.395.00
ALAMBRE ELÉCTRICO 10	150.00	M.L	\$ 3.319.00	TUBO SANITARIO 4"	2.00	UNI	\$ 149.580.00
ALAMBRE ELÉCTRICO 12	100.00	M.L	\$ 2.689.00	UNION GALV. 1/2"	24.00	UNI	\$ 2.521.00
ARENA LAVADA	14.00	MT3	\$ 114.286.00	UNION SANITARIO 2"	10.00	UNI	\$ 2.512.00
ARENA PEÑA	12.00	MT3	\$ 71.429.00	UNION SANITARIO 4"	12.00	UNI	\$ 7.731.00
BALDE PLASTICO NEGRO	4.00	UNI	\$ 5.546.00	VALVULA DE LLENADO UNIVERSAL	2.00	UNI	\$ 31.765.00
BLOQUE H10 LISO 30"30 BRILLANTE	3.00	MT2	\$ 29.400.00	VALVULA REGULACION 1/2 DOBLE	2.00	UNI	\$ 9.244.00
BOMBILLO LED 50 ALTA POTENCIA	40.00	UNI	\$ 28.908.00	VARILLA CORR. 1/2	40.00	UNI	\$ 28.992.00
BOMBILLO LUZ DIA	20.00	UNI	\$ 4.706.00	VINILICO MAT BLANCO 2027155 18 33L	11.00	CUIN	\$ 268.908.00
BROCA SDS PLUS 3/8"6	5.00	UNI	\$ 8.740.00	VINOLO BLANCO T1 BALDE S.LAVABLE	11.00	BAL	\$ 152.437.00
BROCA HSS 5/16 LAMINA	5.00	UNI	\$ 15.630.00	VINOLO BLANCO T1 CN S.LAVABLE	6.00	CIN	\$ 310.084.00
BROCHA 21/2"	10.00	UNI	\$ 6.134.00	YESO BLANCO 25 KG	4.00	BULTO	\$ 55.888.00
BROCHA 3"	20.00	UNI	\$ 8.319.00	MATERIALES DE FERRERIA PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO LOCATIVO EQUIPAMIENTO ESCOLAR MUNICIPIO DE PAIPA DEPARTAMENTO DE BOYACA			
IMPERMEABILIZANTE ACRILICO SGL	2.00	CN	\$ 459.664.00	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE PARA MORTEROS KG	55.35	KG	\$ 15.756.30
IMPERMEABILIZANTE CEMENTOSO EN POLVO BULTO DE 25KG	4.00	BUL	\$ 83.613.00	ARENA DE PEÑA	33.30	M3	\$ 60.714.29
CABLE 7 HILOS No 8	3.00	MT	\$ 6.134.00	CEMENTO GRIS BULTO	222.00	BULTO	\$ 23.400.00
CABLE ALUMINIO AISLADO No 6	145.00	MT	\$ 2.605.00	MORTERO PLUS RECUBRIMIENTO IMPERMEABLE GRIS 25KG	93.00	BULTO	\$ 117.647.06
				HIPOCLORITO DE SODIO	831.00	LITRO	\$ 9.243.70

Fuente: Elaboración propia

3.3 SUPERVISIÓN Y VERIFICACIÓN DE CONTRATOS Y CONVENIOS

Durante la práctica, se llevó a cabo la búsqueda y seguimiento de los procesos contractuales a través de la plataforma SECOP. Esta actividad resulta fundamental para garantizar la correcta ejecución y el cumplimiento de objetivos establecidos en los proyectos de obra y convenios.

SECOP es una plataforma que permite a las entidades gestionar todo el proceso de contratación. Los proveedores pueden acceder a la demanda de las entidades públicas, consultar información sobre los procesos, presentar sus ofertas y administrar sus contratos. Por su parte, los organismos de control realizan auditorías al sistema de compras, mientras que la sociedad tiene la transparencia para conocer cómo las entidades estatales gestionan los recursos públicos destinados a la entrega de bienes, servicios y obras a la comunidad

3.3.1 Revisión del contrato “MEJORAMIENTO DE LA VÍA CALLE 25 ENTRE LOS PUENTES DEL RIO CHICAMOCHA Y MARQUETALIA”

Se llevó a cabo la verificación y seguimiento de documentos del contrato mediante la plataforma SECOP 2, según se indica en la **Figura 11**, con el fin de asegurar el cumplimiento de lo establecido en el contrato, entre los documentos revisados se encuentran: La **Figura 12** representa el Acta

de inicio, memoria de cantidades, informes mensuales, actividades ejecutadas, avance de obra, bitácoras, plan de manejo ambiental y de manejo de tránsito, seguimiento a maquinaria y personal de obra y acta de terminación.

Figura 11. Documentos de revisión en SECOP II

ACTA DE INICIO OBRA.pdf	ACTA DE INICIO OBRA.pdf	Entidad Estatal
ACTA DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 02 CTO 020 - 2023 OK.pdf	ACTA DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 02 CTO 020 - 2023 OK.pdf	Proveedor
ACTA DE RECIBO FINAL CONTRATO 020 DE 2023.pdf	ACTA DE RECIBO FINAL CONTRATO 020 DE 2023.pdf	Entidad Estatal
Acta de terminación 020.pdf	Acta de terminación 020.pdf	Entidad Estatal
APROBACION POLIZAS ANEXO 04 REIN.pdf	APROBACION POLIZAS ANEXO 04 REIN.pdf	Entidad Estatal
CDP ACTUALIZADO LP MP 007 2023.pdf	CDP ACTUALIZADO LP MP 007 2023.pdf	Entidad Estatal
DESIGNACION DE SUPERVISION (1).pdf	DESIGNACION DE SUPERVISION (1).pdf	Entidad Estatal
DOCUMENTOS ANTICIPO.pdf	DOCUMENTOS ANTICIPO.pdf	Entidad Estatal
EGR 2023001952.pdf	EGR 2023001952.pdf	Entidad Estatal
EGR 2023002993.pdf	EGR 2023002993.pdf	Entidad Estatal
EGR 2023003090.pdf	EGR 2023003090.pdf	Entidad Estatal
INFORME CERO OBRA PAIPA_V1-2_compressed.pdf	INFORME CERO OBRA PAIPA_V1-2_compressed.pdf	Proveedor
INFORME DE INTERVENTORIA A ACTA DE RECIBO FINAL CONTRATO 020 DE 2023_compressed.pdf	INFORME DE INTERVENTORIA A ACTA DE RECIBO FINAL CONTRATO 020 DE 2023_compressed.pdf	Entidad Estatal
INFORME DE OBRA-CONTRATISTA Y SEGURIDAD SOCIAL RECIBO FINAL 020 DE 2023.pdf	INFORME DE OBRA-CONTRATISTA Y SEGURIDAD SOCIAL RECIBO FINAL 020 DE 2023.pdf	Entidad Estatal
INFORME MENSUAL DE OBRA No. 08 OCTUBRE 2023 CVM VF-0.pdf	INFORME MENSUAL DE OBRA No. 08 OCTUBRE 2023 CVM VF-0.pdf	Proveedor
INFORME MENSUAL DE OBRA No. 09 NOVIEMBRE 2023 CVM V-11.pdf	INFORME MENSUAL DE OBRA No. 09 NOVIEMBRE 2023 CVM V-11.pdf	Proveedor
INFORME MENSUAL DE OBRA No. 10 DICIEMBRE 2023 CVM V-2 (1)_compressed.pdf	INFORME MENSUAL DE OBRA No. 10 DICIEMBRE 2023 CVM V-2 (1)_compressed.pdf	Proveedor
INFORME MENSUAL DE OBRA No. 11 MARZO 2024 CVM_T-2.pdf	INFORME MENSUAL DE OBRA No. 11 MARZO 2024 CVM_T-2.pdf	Proveedor
INFORME MENSUAL DE OBRA No. 02 ABRIL 2023 CVM_T-3.pdf	INFORME MENSUAL DE OBRA No. 02 ABRIL 2023 CVM_T-3.pdf	Proveedor
INFORME MENSUAL DE OBRA No. 03 MAYO 2023 CVM_T-4.pdf	INFORME MENSUAL DE OBRA No. 03 MAYO 2023 CVM_T-4.pdf	Proveedor
INFORME MENSUAL DE OBRA No. 04 JUNIO 2023 CVM_T-1.pdf	INFORME MENSUAL DE OBRA No. 04 JUNIO 2023 CVM_T-1.pdf	Proveedor
INFORME SUPERVISION A RECIBO FINAL CONTRATO 020 DE 2023.pdf	INFORME SUPERVISION A RECIBO FINAL CONTRATO 020 DE 2023.pdf	Entidad Estatal
Informe_Agosto_mensual_Marquetalia_N_6.pdf	Informe_Agosto_mensual_Marquetalia_N_6.pdf	Proveedor
Informe_Agosto_mensual_Marquetalia_N_5.pdf	Informe_Agosto_mensual_Marquetalia_N_5.pdf	Proveedor
Informe_Julio_mensual_Marquetalia_N_5.pdf	Informe_Julio_mensual_Marquetalia_N_5.pdf	Proveedor
Informe_septiembre_mensual_Marquetalia_N_7 (1)_compressed.pdf	Informe_septiembre_mensual_Marquetalia_N_7 (1)_compressed.pdf	Proveedor

Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Acta de inicio

		MUNICIPIO DE PAIPA		NIT. 891.891.240 - 1	
Municipio Integrado de Planeación y Gestión		MUNICIPIO		Código: 0000 - P - 19	
ACTA DE INICIO DE CONTRATISTA DE OBRA		Formulario		Fecha Versión: 08/10/2022	
FECHA PRESENTE ACTA: 27 DE FEBRERO DE 2023					
Marque con X según corresponda		CONTRATISTA		Número: 020 de 2023	
CONTRATISTA		CONSORCIO VIAL MARQUETALIA RL EMIILANO VARGAS MESA		De Fecha: 13/01/2023	
INTERVENIENTOS		CONSORCIO RP PAIPA RL GUSTAVO ROSO GOMEZ		BPN 2022-00-415-0149	
SUPERVISOR		JOSE USALDO CASTRO ACOSTA		C.C. X E NIT X	
SECRETARIO DE OBRA		Secretaría de Infraestructura Pública y Movilidad		No. 4.192.255	
OBJETO		"MEJORAMIENTO DE LA MAQUETA DE ENTRE LOS PUENTES DEL RIO CHICARROCHA Y DE MARQUETALIA EN EL MUNICIPIO DE PAIPA BOYACA"			
VALOR		\$ 2.224.419.586.50 En Letras: DOS MIL DOSCIENTOS VIENTICUATRO MILLONES CUATROCIENTOS DIEZ MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS PESOS CINCO			
PLAZO DE EJECUCION		EL PLAZO PARA LA EJECUCION TOTAL DEL CONTRATO ES DECIR PARA LA CONSTRUCCION DE LAS OBRAS OBRAS DEL MISMO ES DE SIETE (07) MESES CONTADOS A PARTIR DE LA SUBSCRIPCION DEL ACTA DE INICIO DE LOS CUALES EL CONTRATISTA CONTARA CON UN (01) MES PARA REALIZAR LA REVISION Y AJUSTE A ESTUDIOS Y DISEÑOS SEIS (06) MESES PARA EJECUCION DE LAS OBRAS.			
FECHA DE TERMINACION		26 DE SEPTIEMBRE DE 2023			
REQUISITOS		MARQUE CON UNA X EL REQUISITO QUE APLICA PARA LA REGISTRO Y EJECUCION DEL CONTRATO:			
Garantías y su aprobación		SI NO NO APLICA			
Publicación, si es el caso		X			
Expedición de REP		X			
Otros		X			
Cubren:		RECIBIDO			
En constancia se firma por los que en esta Intervención, dejando constancia que se han reunido todos y cada uno de los requisitos necesarios tanto para la ejecución del contrato como para su ejecución.		06 MAR 2023			
Nombre: CONSORCIO VIAL MARQUETALIA RL EMIILANO VARGAS MESA		Nombre: CONSORCIO RP PAIPA RL GUSTAVO ROSO GOMEZ			
Nombre: JOSE USALDO CASTRO ACOSTA		Nombre: JOSE USALDO CASTRO ACOSTA			
Secretaría de Infraestructura Pública y Movilidad		Secretaría de Infraestructura Pública y Movilidad			

Fuente: Tomada contrato disponible en SECOP

Luego de este proceso, se elaboro una lista de chequeo detallada con los documentos revisados, como se muestra en la **Figura 13**. En esta revisión se analizaron los valores del presupuesto en el que se analizó las cantidades inicialmente planteadas, por otro lado la identificación de los documentos faltantes en los informes mensuales presentados durante la ejecución de la obra.

Figura 13. Lista de chequeo

Item	LISTA CHEQUEO MEJORAMIENTO DE LA VÍA CALLE 25 ENTRE LOS PUENTES DEL RIO CHICAMOCHA Y DE MARQUETALIA EN EL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ
1	Se presento un adicional en el presupuesto por un valor de NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MILLONES QUINIENTOS OCHENTA MIL
2	Explanaciones - Se presento un incremento de 83'901.890.00 para un total de 160'471.755.00
3	Estructura de pavimento - Se presento una reduccion de 434'172.297.00 para un total de 964'821.840.00
4	Obras de drenaje proteccion y estructuras - Se presento un incremento de 156'890.450.00 para un total de 585'817.950.00
5	Señalización y demarcacion - Se presento una reduccion de 17'425.129.00 para un total de 27'353.770.00
6	Transporte - Se presento un incremento de 151'301.425.15 para un total de 364'524.785.15
7	Items no previstos red electrica - Se presento una adicion de 149'434.281.67
8	Items no previstos estructura de pavimento - Se presento una adicion de 784'923.414.78
9	Items no previstos obras de drenaje proteccion y estructuras - Se presento una adicion de 36'881.551.24
10	Se presento un incremento en el PMT de 42'844.586.00 para un total de 67'397.561.00
11	Ejecución del Contrato - Adicion de tres(3) meses calendario mas para un toal de diez(10)meses

	INFORME MARZO (27 de febrero al 31 de marzo de 2023) - NO SE EVIDENCIA SEGUIMIENTO PAGA Y PLAN DE CALIDAD, NO HAY SEGUIMIENTO DEL ANTICIPO
	INFORME ABRIL (01 al 30 de abril de 2023) - NO HAY SEGUIMIENTO ANTICIPO, NO HAY SEGUIMIENTO A MAQUINARIA
	INFORME MAYO (01 al 30 de Mayo de 2023) - HO HAY SEGUIMIENTO ANTICIPO, NO HAY SEGUMIENTO A MAQUINARIA
	INFORME JUNIO (01 al 30 de junio de 2023) - NO HAY SEGUIMIENTO ANTICIPO, NO HAY SEGUMIENTO A MAQUINARIA
	INFORME JULIO (01 al 31 de julio de 2023) - NO HAY SEGUIMIENTO ANTICIPO, NO HAY SEGUIMIENTO A MAQUINARIA
	INFORME AGOSTO (01 al 31 de agosto de 2023) - NO SE PRESENTA NINGUNA NOVEDAD
	INFORME SEPTIEMBRE (01 al 30 de septiembre de 2023) - Se realiza el Modificatorio y Adición No. 01 al contrato de obra (NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MILLONES QUINIENTOS OCHENTA MIL CIENTO SETENTA Y DOS PESOS CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS M/CTE (\$954'580.172,84), PRORROGA N° 1 TRES (03) MESES - NO HAY SEGUMIENTO A MAQUINARIA
	INFORMA OCTUBRE (01 al 31 de octubre de 2023) - NO HAY SEGUIMIENTO A MAQUINARIA
	INFORME NOVIEMBRE (01 al 30 de noviembre de 2023) - FALTA COPIAS BITACORA, NO HAY SEGUIMIENTO A MAQUINARIA
	INFORME DICIEMBRE (27 noviembre al 21 de diciembre de 2023) - NO SE PRESENTA NINGUNA NOVEDAD
	INFORME MARZO (12 de marzo al 16 de marzo de 2024) - acta de terminación e iniciando el proceso de liquidación del Contrato de Obra No. 020 de 2023 Se presenta el cierre de la obra

Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Revisión del contrato “MEJORAMIENTO DE LA VÍA Y CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE PARA EL TRÁFICO Y SU INTEGRACIÓN A LA RED VIAL NACIONAL”

Se efectuó el seguimiento y la verificación a través de la plataforma SECOP I, según se indica en la **Figura 14**, tomando como base las actas parciales presentadas durante la ejecución del contrato. En dichas actas se registraron la disponibilidad presupuestal, el registro presupuestal y los adicionales presentados durante la ejecución. Se comprobó que los pagos se realizaron conforme a las fechas estipuladas, garantizando el cumplimiento de las obligaciones financieras.

Detalle del Proceso Número: LP 013/2018

[illegible]

3.3.3 Revisión del contrato “MEJORAMIENTO DE VÍAS RURALES”

Figura 15. Actas contrato mejoramiento de vías rurales

ALCALDIA DE PAPA			
	PROYECTO/PROGRAMA/ESPECIFICACION Y CANTIDAD - ÍTEM	Código/CO - F - 11	MPI
	Forma	Fecha Nro. 03/19/2023	891.881.349-1
	Acta de Resollo Final a Satisfacción	Pluma/act del	
	FECHA PRESENTE ACTA:		
		11 DE SEPTIEMBRE DE 2024	
ACTA	11 DE SEPTIEMBRE DE 2024		
TÍTULO	Nro.	DEL FECHAS	10/08/2023
"MEJORAMIENTO DE VÍAS TERMINAS EN ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE PAPA, BOYACÁ"			
			NIT:
			801.738.983-7 C/S
			1.040.826.266
UNION TERMINA: INTER DICONIA PAPA RA FREDY GONZALEZ RIVERA RAQUIRA			801.743.411-0 C/C
			1.049.837.278
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA PUBLICA Y MOVILIDAD			C.C. 1.190.046
JORGE EDWIN LOPEZ TORRES			
INVENTOR			
VALOR INICIAL	\$ 1.470.098.093.000		
APORTE DEL MUNICIPIO	\$ 0.00		
APORTE DE CONTRATISTA	\$ 0.00		
VALOR	\$ 28.832.133.000		
VALOR	\$ 0.00		
ADICIONES	\$ 1.816.867.224.000		
EL PLAZO DE EJECUCION DEL PRESENTE CONTRATO SERA DE SEIS (6) MES CONSIDERANDO A PARTIR DE LA EJECUCION DEL ACTA DE INICIO.			
Tempos	VEINTE (20) DIAS		De Fechas
			20/05/2024
EL PLAZO DE EJECUCION DEL PRESENTE CONTRATO SERA DE SEIS (6) MES Y VEINTE (20) DIAS CALENDARIO CONSIDERANDO A PARTIR DE LA EJECUCION DEL ACTA DE INICIO.			
12 DE SEPTIEMBRE DE 2023			
DE FECHAS:		11 DE MARZO DE 2024	
DE FECHAS:		20 DE MAYO DE 2024	
DE FECHAS:		10 DE MARZO DE 2024	
DE FECHAS:		10 DE JUNIO DE 2024	
DEL 20 DE MAYO DEL 2024 HASTA EL 10 DE JUNIO DEL 2024			
QUIP SUR 2023-2024-1150107			

26

Posteriormente se implemento una lista de chequeo, como se muestra en la **Figura 16** con cada uno de los documentos revisados durante el proceso, con el propósito de llevar un control detallado de la información presentada. Con la finalidad de identificar de una manera precisa los documentos faltantes, inconsistencias y los requerimientos faltantes.

Figura 16. Lista de chequeo

MEJORAMIENTO DE VIAS TERCIARIAS EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACA
LISTA DE CHEQUEO CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 019 DE 2023
DOCUMENTOS CONTRACTUALES
ACTA DE LIQUIDACION (FIRMAS)
POLIZA (APROBADA)
ACTA DE RECIBO FINAL (FIRMAS)
SEGURIDAD SOCIAL (DE PROFESIONALES Y PERSONAL DE OBRA), INCLUIDO EL PAGO DE APORTES ARL
CERTIFICACION CONTADOR SEGURIDAD SOCIAL Y DE PARAFISCALES, INCLUIDO EL PAGO DE APORTES ARL + CERTIFICACION INTERVENTORIA CUMPLIMIENTO PAGO SEGURIDAD
INFORMES PARCIALES
NORMAS APLICABLES (NORMA RAS 2017, NSR 10) PARA GARANTIZAR LA EJECUCIÓN,ESTABILIDAD Y FUNCIONALIDAD DE LAS OBRAS A SER CONSTRUIDAS
ACTAS DE VECINDAD (INICIO Y CIERRE POR TRAMOS) PERMISOS Y ACTAS RELACIONADAS EN LOS SECTORES DE INTERVENCION
INFORME SUPERVISION (FORMATO IDENTIDAD)
SABANA DE CANTIDADES (CORTE Y EJECUTADAS)
MEMORIAS DE CALCULO (CORTE Y EJECUTADAS)
INFORMES MENSUALES (AVALADOS POR INTERVENTORIA) CON LA INFORMACION DETALLADA DE LA CANTIDAD DE OBRA EJECUTADA Y EL BALANCE FINANCIERO (FALTAN ALGUNAS BITACORAS)
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y TRANSITO
ENSAYOS DE LABORATORIO (ENSAYO DE CONCRETO, FICHAS TECNICAS DE TUBERIAS Y ACCESORIOS) Y DEMAS PRUEBAS PARA VERIFICAR LA CALIDAD DE LOS MATERIALES Y DEMAS ELEMENTOS
INFORME FINAL DE INTERVENTORIA (FIRMAS)
INFORME CUMPLIMIENTO ACTA DE TERMINACION DE OBRA + CERTIFICACION DE INTERVENTORIA
ACTA DE TERMINACION

Fuente: Elaboración propia

3.3.4 PROYECCIÓN DE SUBSIDIOS DEL ACUEDUCTO PEÑA NEGRA

Se verificaron los números de usuarios, el porcentaje de subsidios correspondientes, teniendo en cuenta el valor de cargo fijo y el consumo de m^3 , como se muestra en la **Figura17** y el seguimiento financiero en el cual se verificaron los pagos realizados, la proyección de ingresos y egresos además el valor total teniendo en cuenta la adición correspondiente para el convenio MP No. 007 de 2024.

Este análisis permitió asegurar la correcta aplicación de los recursos y el cumplimiento de las obligaciones, garantizando la eficiencia y transparencia en la ejecución del convenio.

Figura 17. Proyección de subsidios Acueducto Peña Negra

COSTOS DE REFERENCIA			MUNICIPIO DE PAIPA				
ACUEDUCTO	CARGO FIJO	M3	SECRETARIA INFRAESTRUCTURA				
	\$ 9.902.60	1398.06	REVISION ESTIMATIVO DE SUBSIDIOS VIGENCIA 2024				
TARIFA CON SUBSIDIO			LA ASOCIACION ACUEDUCTO VEREDAL PEÑA NEGRA				
	CARGO FIJO	M3	CONCEPTO	USUARIOS	SUBSIDIO CARGO FIJO	SUBSIDIO CONSUMO	TOTAL
ESTRATO 1	\$ 4.951.30	699.03	ESTRATO UNO	115	\$ 6.179.222.40	\$ 8.723.894.40	\$ 14.903.116.80
ESTRATO 2	\$ 3.961.04	559.22	ESTRATO DOS	1002	\$ 22.942.343.68	\$ 22.673.177.86	\$ 45.615.521.54
ESTRATO 3	\$ 1.485.39	209.71	ESTRATO TRES	130	\$ 3.897.663.36	\$ 5.502.764.16	\$ 9.400.427.52
PORCETAJE DE SUBSIDIOS			ESTRATO CUATRO	45	\$ -	\$ -	\$ -
ESTRATO 1		50%	ESTRATO CINCO	0	\$ -	\$ -	\$ -
ESTRATO 2		40%	COMERCIAL	5	\$ -	\$ -	\$ -
ESTRATO 3		15%	INDUSTRIAL	0	\$ -	\$ -	\$ -
			OFICIAL	7	\$ -	\$ -	\$ -
			TOTAL	1304	\$ 33.019.229.44	\$ 36.899.836.42	\$ 69.919.065.86

Fuente: Elaboración propia

3.3.5 PROYECCIÓN DE SUBSIDIOS DEL ACUEDUCTO LA SALVIA

Se verificaron los números de usuarios, el porcentaje de subsidios correspondientes, teniendo en cuenta el valor de cargo fijo y el consumo de m^3 , como se indica en la **Figura18**, además el seguimiento financiero en el cual se verificaron los pagos realizados, la proyección y el valor total para el convenio MP No. 003 DE 2024.

Este análisis permitió garantizar la correcta asignación de los recursos y el cumplimiento de las responsabilidades contractuales, asegurando así la eficiencia y transparencia en la implementación del convenio.

Figura 18. Proyección de subsidios Acueducto la Salvia

COSTOS DE REFERENCIA			MUNICIPIO DE PAIPA				
ACUEDUCTO	CARGO FIJO	M3	SECRETARIA INFRAESTRUCTURA				
	\$ 9.843.00	2243.76	REVISION ESTIMATIVO DE SUBSIDIOS VIGENCIA 2024				
TARIFA CON SUBSIDIO			LA ASOCIACION ACUEDUCTO REGIONAL LA SALVIA DEL MUNICIPIO DE PAIPA				
	CARGO FIJO	M3	CONCEPTO	USUARIOS	SUBSIDIO CARGO FIJO	SUBSIDIO CONSUMO	TOTAL
ESTRATO 1	\$ 4.921.50	1121.88	ESTRATO UNO	220	\$ 8.661.840.00	\$ 7.898.035.20	\$ 16.559.875.20
ESTRATO 2	\$ 3.937.20	897.50	ESTRATO DOS	545	\$ 17.166.192.00	\$ 11.739.352.32	\$ 28.905.544.32
ESTRATO 3	\$ 1.476.45	336.56	ESTRATO TRES	112	\$ 1.322.899.20	\$ 1.206.245.38	\$ 2.529.144.58
PORCETAJE DE SUBSIDIOS			ESTRATO CUATRO	158	\$ -	\$ -	\$ -
ESTRATO 1		50%	ESTRATO CINCO	0	\$ -	\$ -	\$ -
ESTRATO 2		40%	COMERCIAL	25	\$ -	\$ -	\$ -
ESTRATO 3		15%	INDUSTRIAL	2	\$ -	\$ -	\$ -
			OFICIAL	0	\$ -	\$ -	\$ -
			Único	14	\$ -	\$ -	\$ -
			TOTAL	1076	\$ 27.150.931.20	\$ 20.843.632.90	\$ 47.994.564.10

Fuente: Elaboración propia

3.4 SUPERVISIÓN DE OBRAS

La inspección de obras representa un papel clave para garantizar la calidad y cumplimiento de un proyecto, que estos sean ejecutados según los planos, especificaciones técnicas, cumpliendo la normativa respectiva, durante este proceso se tiene en cuenta que sea ejecutado según el cronograma y presupuesto establecido, además el cumplimiento con los estándares de calidad de los

Materiales, la supervisión de las medidas de seguridad laboral y ambientales, a lo largo de la ejecución del contrato es indispensable llevar un registro detallado de las actividades mediante informes técnicos, actas, reportes fotográficos con el fin de verificar y asegurar el avance de un proyecto.

3.4.1 MEJORAMIENTO MALLA VIAL

Se llevó a cabo la supervisión del contrato de obra pública cuyo objetivo es el mejoramiento de la malla vial urbana. Esta labor de supervisión tuvo como propósito verificar el cumplimiento de las obligaciones, conforme a las especificaciones técnicas, cronograma y presupuesto.

Durante la visita técnica, se verificó el avance de la obra, evaluando la calidad de los materiales utilizados en cada parte del proceso y el desarrollo de las actividades constructivas en función de los diseños y especificaciones. Por otra parte, se inspeccionó el cumplimiento de las normas de seguridad y la adecuada implementación de la señalización, con el fin de reducir riesgos para el personal y demás personas que circulen en el área intervenida.

A continuaciones se detallan los respectivos tramos intervenidos dentro del proyecto, especificando su localización.

1. El primer tramo intervenido, con una longitud de 115 m se encuentra ubicado en el barrio Villa Panorama sobre carrera 10 con la calle 25 del municipio de Paipa, Boyacá, como se ilustra en la **Figura 19**.

Figura 19. Localización tramo 1



Fuente: Elaboración propia

PUNTO	N	W	LONGITUD
Inicio tramo 1	5°46'18"N	73°06'55"W	115 m
Fin tramo 1	5°46'18"N	73°06'52"W	

2. El segundo tramo a intervenir tiene una longitud de 120 m se encuentra localizado en el barrio Villa castilla del municipio de Paipa, Boyacá, como se evidencia en la **Figura 20**.

Figura 20. Localización tramo 2



Fuente: Elaboración propia

PUNTO	N	W	LONGITUD
Inicio tramo 2	5°46'36"N	73°06'38"W	120 m
Fin tramo 2	5°46'32"N	73°06'37"W	

3. El tercer tramo a intervenir tiene una longitud de 230 m se encuentra localizado en el barrio Villa Jardín, específicamente sobre la carrera 13A entre las calles 31 y 33 en el municipio de Paipa, Boyacá, como se indica en la **Figura 21**.

Figura 21. Localización tramo 3



Fuente: Elaboración propia

PUNTO	N	W	LONGITUD
Inicio tramo 3	5°46'26"N	73°06'39"W	230 m
Fin tramo 3	5°46'22"N	73°06'32"W	

- Excavaciones

Se llevaron a cabo las excavaciones correspondientes en el área a intervenir, como se ilustra en la **Figura 22**, con una profundidad de 70 cm desde el nivel del suelo. Esta actividad permitió nivelar el terreno y lograr una adecuada estabilización del mismo, mejorando así su capacidad portante. De esta manera, se generaron las condiciones óptimas para proceder con la conformación de las siguientes capas estructurales del proyecto.

Figura 22. Excavaciones tramo 1



Fuente: Elaboración propia

- Actividades de mejoramiento y estabilización del suelo

El mejoramiento de las condiciones del suelo es un proceso fundamental para garantizar la estabilidad, durabilidad y resistencia de las estructuras. Durante la intervención, se evidenció que en algunas zonas el terreno presentaba problemas de humedad. Para solucionar esta situación se implementó una capa de pedraplen en las zonas identificadas, como se representa en la **Figura 23**, la cual permite mejorar el drenaje y proporcionar mayor estabilidad. Adicionalmente, se instaló geotextil, un material sintético con múltiples funciones dentro de la estructura del pavimento, tales como la separación de capas, filtración, refuerzo, y mejora de la capacidad portante del suelo. Su uso contribuye significativamente a la durabilidad del sistema y al adecuado comportamiento del mismo frente a las cargas y condiciones ambientales.

Figura 23. Mejoramiento y estabilización del suelo tramo 1



Fuente: Elaboración propia

- Relleno y extendido de afirmado y compactado con vibro compactador

Se realizó el extendido de material afirmado sobre la subrasante como se evidencia en la **Figura 24**, con el propósito de estabilizar dicha capa y mejorar las condiciones estructurales del terreno. El afirmado cumple funciones clave como reducir las deformaciones, aumentar la cohesión del suelo, mejorar su capacidad portante y contribuir a una mejor distribución de las cargas hacia las capas inferiores.

Posteriormente, se llevó a cabo la compactación del material mediante el uso de un vibro compactador, representada en la **Figura 24**. Este proceso es fundamental para garantizar la densificación del suelo, evitando asentamientos y posibles deformaciones, lo que contribuye directamente a la estabilidad y durabilidad de la estructura vial

Figura 24. Extendido y compactado de material tramo 1



Fuente: Elaboración propia

- Cajeos y mejoramiento

Se ejecutaron trabajos de cajeo en las zonas donde se identificaron problemas de humedad en el terreno, como se puede observar en la **Figura 25**. Este procedimiento consistió en realizar en el suelo con el fin de retirar el material inestable o saturado. Una vez realizada la excavación, se procedió a extender una capa de geotextil, la cual actúa como elemento de separación, refuerzo y filtración. Finalmente, se realizó el relleno con material de pedraplén, permitiendo mejorar el drenaje, estabilizar el terreno y proporcionar una base adecuada para la posterior conformación de las capas estructurales del pavimento.

Figura 25. Cajeos y mejoramiento tramo 1



Fuente: Elaboración propia

- Drenaje

Se llevó a cabo la conexión de la tubería del sumidero al pozo de inspección, como se muestra en la **Figura 26**, asegurando el cumplimiento de las especificaciones técnicas y normativas vigentes. La tubería instalada corresponde a un diámetro de 4 pulgadas, con una pendiente mínima superior al 2%, lo cual garantiza un adecuado flujo de aguas. Asimismo, se verificó que el material de relleno utilizado ofreciera la compactación y resistencia necesarias para proteger la tubería frente a las cargas estructurales y posibles movimientos del terreno, contribuyendo así a la durabilidad y eficiencia del sistema de drenaje.

Figura 26. Instalación tubería sumidero con el pozo de inspección tramo 1



Fuente: Elaboración propia

Se realizó la unión de la tubería del sumidero con el pozo de inspección, como se ilustra en la **Figura 27**, garantizando que se cumplieran las especificaciones técnicas y las normativas aplicables. El diámetro de tubería es de 12", pendiente mínima >2% para el correcto flujo y el relleno sea el adecuado para garantizar protección a las cargas y a los movimientos del suelo.

Figura 27. Tubería para sumideros



Fuente: Elaboración propia

- Ensayos técnicos

Se llevó a cabo el ensayo de densidad y peso unitario en el terreno utilizando el método del cono y arena, como se representa en la **Figura 28**, conforme a la norma INV E – 163 – 13. Este procedimiento permite determinar in situ, mediante el equipo especializado de cono y arena, la densidad seca y el peso unitario de los suelos compactados, garantizando así el control de calidad del proceso de compactación en obra.

Figura 28. Ensayo método de cono de arena tramo 1



Fuente: Elaboración propia

- Topografía

Se llevó a cabo el levantamiento topográfico, como se indica en la **Figura 29**, con el fin de verificar los niveles del terreno y asegurar el control preciso de los espesores durante la instalación de la capa de sub-base. Este procedimiento es fundamental para garantizar la uniformidad y calidad de la estructura vial, facilitando el adecuado cumplimiento de las especificaciones del proyecto.

Figura 29. Levantamiento topográfico tramo 1



Fuente: Elaboración propia

- Instalación de la geomalla y material de la sub-base

Se realizó la instalación de la geomalla, como se observa en la **Figura 30**, cuyo propósito principal es el refuerzo estructural, mejorando la capacidad portante del terreno y restringiendo el desplazamiento lateral. Esta capa permite distribuir de manera eficiente las cargas verticales, contribuyendo a la reducción de deformaciones en la estructura vial. Además, la geomalla actúa como capa separadora, evitando la mezcla entre la sub-base y la subrasante. Durante la instalación, se verificó que se cumpliera con el traslape mínimo requerido y que las condiciones técnicas se ajustaran a lo establecido en la norma INVIAS.

Figura 30. Instalación de la geomalla y material de la sub-base tramo 1



Fuente: Elaboración propia

Se llevó a cabo la instalación de la geomalla correspondiente al tramo 2, representada en la **Figura 31**, destinada principalmente a reforzar la estructura, incrementando la capacidad portante del terreno y limitando el movimiento lateral.

Figura 31. Instalación de la geomalla y material de la sub-base tramo 2

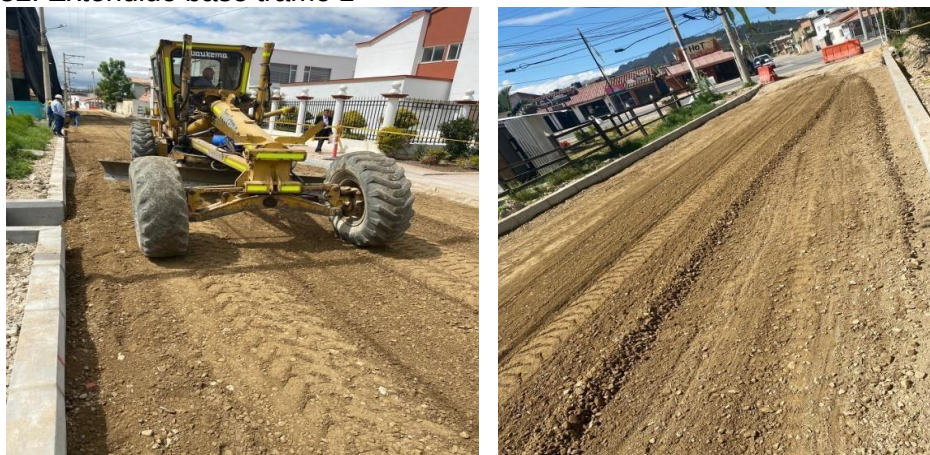


Fuente: Elaboración propia

- Instalación base estructural

Se efectuó la instalación de la base granular, Como se observa en la **Figura 32**, siguiendo estrictamente los alineamientos y niveles previamente establecidos. Durante este proceso, el material se extendió en capas uniformes, utilizando una motoniveladora para desplazar el material desde el centro hacia los bordes, con el fin de garantizar una distribución homogénea. El espesor de la capa instalada fue de 15 cm, cumpliendo con las especificaciones del proyecto para asegurar la estabilidad y capacidad estructural de la vía.

Figura 32. Extendido base tramo 1



Fuente: Elaboración propia

Se ejecutó la instalación de la base estructural, representada en la **Figura 33**, asegurando una adecuada preparación del terreno y la correcta colocación de los materiales que proporcionan estabilidad y soporte a la estructura principal.

Figura 33. Extendido de base tramo 2



Fuente: Elaboración propia

- Adecuación y compactado

Se efectuó el riego sobre la capa base, como se observa en la **Figura 34**, con el objetivo principal de asegurar una compactación uniforme y adecuada, mejorando la densidad y resistencia del material instalado. Esta acción permite obtener una base sólida y estable sobre la cual se instalará posteriormente la capa asfáltica. Posteriormente, se realizó la compactación utilizando un vibro compactador, iniciando desde los bordes hacia el centro, hasta alcanzar la densidad especificada según las normas técnicas del proyecto.

Figura 34. Adecuación y compactado tramo 1



Fuente: Elaboración propia

Se realizó la adecuación del terreno, como se representa en la **Figura 35**, preparando la superficie para las siguientes etapas del proyecto. Posteriormente, se llevó a cabo el compactado del suelo, con el fin de aumentar su densidad y estabilidad, asegurando una base firme y resistente para la estructura.

Figura 35. Adecuación y compactado tramo 2



Fuente: Elaboración propia

4. APORTES

4.1 COGNITIVOS

Durante el desarrollo de la práctica, los aportes realizados fueron significativos para la Secretaría de Infraestructura Pública y Movilidad. Las actividades ejecutadas permitieron aplicar de manera efectiva los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, fortaleciendo la experiencia práctica en los procesos relacionados. Esto refleja un dominio sólido de los conceptos y su correcta implementación, lo que contribuyó a mejorar la eficiencia y calidad en el desarrollo de las tareas asignadas.

4.1.1 PRESUPUESTOS

Con base en el presupuesto general asignado por la Gobernación, se elaboró una plantilla integral que comprende el presupuesto general, el análisis de precios unitarios, cantidades de obra y los resultados obtenidos.

En primera instancia, se definió el presupuesto, como se indica en la **Figura 36**, destinado a la ejecución del mantenimiento vial, considerando los siguientes ítems

- Apertura mecánica de caja y retiro de sobrantes
- Barrido y soplado
- Corte de pavimento asfáltico,
- Transporte de material granular y mezcla asfáltica,
- Suministro, instalación y compactación de mezcla asfáltica.
- Reposición, extendida y compactación.

Cada uno de estos ítems fue cuantificado con sus respectivas unidades de medida para garantizar un adecuado control y evaluación de costos.

Figura 36. Presupuesto

N°	ÍTEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCIÓN	UND.
		GENERAL	PARTICULAR		
1	1.01		3.06.01	APERTURA MECANICA DE CAJA Y RETIRO DE SOBRANTES	M3
2	1.02		3.06.02	BARRIDO Y SOPLADO	M2
3	1.03		3.06.09	IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFALTICA CRL-1H	M2
4	1.04		3.06.10	REPOSICIÓN, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL DE BASE GRANULAR PARA REPARCHEO ACARREO LIBRE 5 KM	M3
5	1.05		3.06.17	SUMINISTRO, INSTALACION Y COMPACTACION DE MEZCLA ASFALTICA PARA PARCHEO (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM) (**)	M3
6	1.06		3.12.05	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA DESPUES DE 5 KM, (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCIÓN DE DISEÑO).	M3-KM
7	1.07		3.13.14	CORTE DE PAVIMENTO ASFÁLTICO	ML
8	1.08		3.12.03	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO Y/O GRANULAR DESPUÉS DE 5 KM (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCIÓN DE DISEÑO).	M3-KM

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 (APU)

Se llevó a cabo el análisis de precios unitarios (APU), como se representa en la **Figura 37**, para cada ítem establecido en el presupuesto. Este análisis incluye la descripción detallada de la actividad, la unidad de medida correspondiente y la desagregación de los costos directos, que comprenden equipo, materiales, transporte y mano de obra. Además, se consideran los costos indirectos asociados. La suma de estos componentes permite determinar el costo total por actividad, garantizando una evaluación precisa y detallada de los recursos necesarios para la ejecución del proyecto.

Figura 37. Análisis de precios unitarios (APU)

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						III. TRANSPORTES				
ÍTEM DE LA PROPUESTA ECONÓMICA		ÍTEM NO PREVISTOS		FECHA	DD	MM	AA			
				15	9	2024				
</										

4.1.3 MEMORIA DE CANTIDADES

Se realizaron los cálculos necesarios para determinar las cantidades de obra correspondientes a cada tramo a intervenir, como se indica en la **Figura 38**, tomando como referencia los datos obtenidos durante la fase de recopilación de información. Este proceso asegura una cuantificación precisa que facilita la planificación y ejecución eficiente del proyecto.

Figura 38. Cantidades

DATOS ESPECÍFICOS										
LOCALIZACION					TTO		DESCRIPCIÓN			
CARRERA 26		ENTRE CALLE 26A Y DIAGONAL 27								
CALCULOS										UBICACIÓN
INTERVENCION	LONG	ANCHO	ALTURA	H BASE	H MDC	PERIMETRO	AREA	BASE	MDC 2	
PARCHE 1	5.00	1.80	0.17	0.10	0.07	13.60	9.00	0.90	0.63	
PARCHE 2	6.00	1.25	0.17	0.10	0.07	14.50	7.50	0.75	0.53	
PARCHE 3	0.60	0.60	0.17	0.10	0.07	2.40	0.36	0.04	0.03	
PARCHE 4	3.60	1.80	0.17	0.10	0.07	10.80	6.48	0.65	0.45	
PARCHE 5	16.50	2.20	0.17	0.10	0.07	37.40	36.30	3.63	2.54	
PARCHE 6	1.80	1.60	0.17	0.10	0.07	6.80	2.88	0.29	0.20	
						CORTE	BARRIDO	BASE	MDC	
TOTALES						85.50	62.52	6.25	4.38	
NOTAS:										

Fuente: Elaboración propia

4.1.4 RESULTADOS OBTENIDOS Y OBSERVACIONES

Figura 39. Resultado de cantidades por ítem para cada tramo

CALLE	ESPECIFICA	LOCALIZACIÓN	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08
CARRERA 26	ENTRE CALLE 26A Y DIAGONAL 27	CARRERA 26 ENTRE CALLE 26A Y DIAGONAL 27	10.63	62.52	62.52	6.25	4.38	105.91	85.50	150.67
DIAGONAL 27	ENTRE CARRERA 26 Y CARRERA 27	DIAGONAL 27 ENTRE CARRERA 26 Y CARRERA 27	10.34	60.80	60.80	6.08	4.26	102.99	129.62	146.52
DIAGONAL 27	ENTRE CARRERA 27 Y CARRERA 27A	DIAGONAL 27 ENTRE CARRERA 27 Y CARRERA 27A	0.77	4.51	4.51	0.45	0.32	7.64	11.80	10.87
DIAGONAL 27	ENTRE CARRERA 27A Y CARRERA 29	DIAGONAL 27 ENTRE CARRERA 27A Y CARRERA 29	21.68	127.54	127.54	12.75	8.93	216.04	124.58	307.36
CALLE 28	ENTRE CARRERA 29 Y CALLE 20	CALLE 28 ENTRE CARRERA 29 Y CALLE 20	7.04	41.40	41.40	4.14	2.90	70.13	45.20	99.77
CARRERA 26	ENTRE DIAGONAL 27 Y CALLE 27A	CARRERA 26 ENTRE DIAGONAL 27 Y CALLE 27A	1.86	10.92	10.92	1.09	0.76	18.50	13.60	26.32

Fuente: Elaboración propia

La **Figura 39** representa los resultados obtenidos por cada ítem del presupuesto para cada tramo a intervenir. Según la problemática en la malla vial, se identificaron diversas fallas en la estructura, como conclusión es necesario realizar el correspondiente mantenimiento de la malla vial, para lo cual se identificaron zonas en las que se requiere realizar un bacheo, esto se refiere a colocar una capa con material granular y posterior a eso se coloca la capa asfáltica, por otro lado en otras zonas se requiere realizar un reparcheo, es decir una intervención en la que se debe remover la capa que presenta las fallas y sustituirla por una capa asfáltica nueva.,

Durante las visitas a la infraestructura vial se reforzó significativamente la metodología de recopilación de datos. Se llevaron a cabo registros fotográficos, elaboración de planos y mediciones técnicas, lo que permitió una mejora en la planificación y ejecución de las intervenciones viales municipales. Por otro lado con los conocimientos adquiridos durante el proceso en la universidad en materias como mecánica de suelos y pavimentos, ayudaron de forma analítica para así brindar un criterio y solucionar las problemáticas.

El apoyo en la supervisión de obras, permite verificar que estos se cumplan según los plazos, especificaciones para llevar a cabo una correcta ejecución. Este proceso se logra a través de inspecciones periódicas, registro detallado de avances, con el fin de facilitar la toma de decisiones oportunas, por otro lado la formación práctica adquirida se aplica en las actividades desarrolladas en campo, facilitando la ejecución y eficiencia en la ejecución de obras.

4.2 A LA COMUNIDAD

Durante la práctica, se logró un impacto significativo en la comunidad mediante la ejecución de actividades orientadas principalmente a la supervisión técnica de obras. Este proceso permitió garantizar el cumplimiento estricto de las especificaciones técnicas establecidas en los proyectos, asegurando la correcta ejecución conforme a los planos y normativas vigentes. Asimismo, se verificó el cumplimiento de los protocolos de seguridad laboral y ambiental durante la fase constructiva.

Las intervenciones realizadas contribuyen al desarrollo y mejoramiento de la infraestructura vial del municipio de Paipa, incluyendo la construcción, rehabilitación y mejoramiento de las vías urbanas y rurales, elementos esenciales para optimizar la movilidad, la seguridad vial y el desarrollo socioeconómico local.

Finalmente, la práctica permitió la aplicación y consolidación de conocimientos técnicos y metodológicos en el campo de la infraestructura pública, facilitando una contribución efectiva y tangible a la mejora de la infraestructura municipal a través de la gestión y supervisión de proyectos.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

5.1 IMPACTO SOCIAL – CULTURAL

El impacto generado durante la práctica en ingeniería civil, a través de la participación en proyectos de desarrollo y mantenimiento de infraestructura vial, contribuye significativamente a la mejora de la calidad de vida de la población.

La construcción y rehabilitación de carreteras facilitan el acceso y el transporte eficiente y seguro de personas y bienes. Estas obras tienen un efecto directo en la movilidad urbana y rural, optimizando el acceso a servicios esenciales como educación, comercio y empleo, además de reducir considerablemente los tiempos de desplazamiento, lo que repercute positivamente en el desarrollo socioeconómico de la comunidad.

La intervención de la malla vial, el primer tramo con longitud de 115m permitió reducir los tiempos de desplazamiento en un 80 %. La obra beneficio de manera directa a un aproximado de 350 – 400 residentes del sector, con proyección a 600 residentes debido a las diversas obras que se están ejecutando en dicho sector, por otro lado una mejora en la accesibilidad peatonal para los estudiantes con un tránsito promedio de 200 – 300.

La intervención de la malla vial, el segundo tramo con longitud de 120m permitió reducir los tiempos de desplazamiento en un 70%, además reduce la emisión de polvo en un 80% a 90%. La obra beneficio de manera directa a un aproximado de 250 – 300 residentes del sector.

La intervención de la malla vial, el tercer tramo con longitud de 230m permitió reducir los tiempos de desplazamiento en un 75 %, además reduce la emisión de polvo en un 80% a 90%. La obra beneficio de manera directa a un aproximado de 800 – 850 residentes del sector, por otro lado una mejora en la accesibilidad peatonal para los estudiantes con un tránsito promedio de 500 – 600.

5.2 IMPACTO EN LA ENTIDAD

El desempeño como practicante de ingeniería civil, permitió fortalecer los conocimientos teóricos y técnicos, mediante este trabajo se refleja la calidad de la universidad mostrando un impacto y demostrando que sus estudiantes cuentan con capacidad y habilidades para contribuir en un entorno profesional.

Durante la práctica, se lograron cumplir los objetivos planteados, contribuyendo de forma efectiva al desarrollo y ejecución de las tareas asignadas, especialmente en procesos relacionados con la planeación, seguimiento y control de obras civiles. Las visitas técnicas realizadas a los diferentes frentes de obra ejecutados por la Secretaría permitieron no solo conocer en detalle el avance de los proyectos, sino también identificar oportunidades de mejora en la calidad de los procesos constructivos.

Por otra parte con las visitas técnicas a las obras ejecutadas por la secretaria, se logró una mejora en la calidad durante la ejecución en cada uno de los procesos, además la supervisión en el control de calidad de materiales, la maquinaria y los demás trabajadores, este proceso permite lograr la correcta ejecución de cada una de las obras y así facilitar la supervisión de la entidad.

El impacto de las actividades realizadas durante la práctica beneficio a un equipo de 15 personas dentro de la Secretaria de Infraestructura Pública y Movilidad, mejoras en la supervisión de obras, elaboración de informes y las visitas a campo contribuyeron en la optimización y desarrolló de los procesos.

5.3 IMPACTO AMBIENTAL

Durante el desarrollo de la práctica, se identificaron varios impactos generados durante la ejecución de las obras. Entre los más relevantes se encuentran la generación de residuos, volúmenes de material producto de excavaciones y movimientos de la tierra, así como las emisiones de polvo en y ruido ocasionado por las vibraciones y el constante funcionamiento de la maquinaria pesada. Estos impactos, comunes en proyectos de infraestructura, resaltan la importancia de implementar medidas de manejo ambiental que minimicen los efectos negativos sobre el entorno y la comunidad cercana a las zonas intervenidas.

Para mitigar los impactos generados, se elaboró un plan de manejo de residuos, estableciendo una zona destinada a la disposición adecuada de los desechos provenientes de las obras. Asimismo, se identificaron afectaciones en las comunidades aledañas, por lo que se diseñaron rutas alternas para garantizar la movilidad durante la ejecución de los trabajos. Se mantuvo una comunicación constante con los residentes, informándoles sobre el avance del proyecto, atendiendo sus inquietudes y proporcionando las soluciones pertinentes. Estas medidas contribuyen a satisfacer las necesidades de desarrollo de la infraestructura.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Durante la participación en el apoyo técnico a las obras, se garantizó el cumplimiento de los diseños, procedimientos constructivos, especificaciones técnicas y normativas vigentes, mediante visitas de supervisión a los tres tramos intervenidos. Estas visitas permitieron la verificación del avance físico, el control de calidad en la ejecución y el aseguramiento de la conformidad técnica en cada tramo del contrato. Como resultado de este seguimiento, se generaron reportes detallados y evidencias fotográficas que respaldan el estado y la calidad de las actividades desarrolladas en obra.
2. La labor de apoyo técnico brindado a la Secretaría de Infraestructura Pública y Movilidad del municipio de Paipa permitió contribuir de manera efectiva al desarrollo y optimización de los proyectos de infraestructura. Esta experiencia facilitó la aplicación práctica de conocimientos, fortaleciendo la gestión, supervisión y ejecución de las obras, cuya finalidad es mejorar la calidad y eficiencia de los procesos, beneficiando directamente a la comunidad y al desarrollo sostenible.
3. El seguimiento a los contratos y convenios ejecutados por la secretaría, mediante la verificación del cumplimiento de los requisitos documentales y la revisión de los informes técnicos a través de plataformas como SECOP, garantiza la transparencia, la eficiencia y la correcta ejecución de los procesos contractuales. Este control contribuye a fortalecer la gestión administrativa y técnica, asegurando el cumplimiento de los objetivos establecidos y el adecuado uso de los recursos públicos.
4. Tras llevar a cabo las visitas técnicas al municipio y realizar mediciones detalladas en campo, se evidenciaron varias problemáticas significativas en la infraestructura vial. Se identificaron tramos con deterioro del pavimento, deficiencias en el sistema de drenaje, y zonas de señalización inadecuada o inexistente. Con base en los hallazgos del diagnóstico técnico, se proponen las siguientes recomendaciones: mejorar el sistema de drenaje, refuerzo de señalización y seguridad vial, monitoreo y mantenimiento, priorizar los tramos con mayor deterioro.

7. GLOSARIO

ACTA DE INICIO: Es el documento que suscriben el supervisor o interventor y el contratista en la cual se determina la fecha en que debe iniciarse la ejecución del contrato. [1]

APU: Es el costo asignado a una actividad por unidad de medida, utilizado para la elaboración de un presupuesto, en el que se detallan los insumos requeridos, así como los rendimientos esperados. [2]

ASENTAMIENTOS: Es el movimiento vertical de un terreno provocado por la aplicación de cargas que alteran las condiciones normal del suelo. [3]

CERTIFICADO DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL: Es un documento emitido y firmado por la persona responsable del presupuesto, el cual garantiza que hay recursos disponibles libres de cualquier afectación para asumir compromisos con cargo al presupuesto. [4]

CONTRATACIÓN PÚBLICA: Es un procedimiento mediante el cual las entidades estatales y demás sujetos obligados por la ley adjudican contratos para la adquisición de bienes, la prestación de servicios o la realización de obras. [5]

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Estos integran de forma esencial el proyecto y complementan lo definido en los planos y en el contrato. Su rol es fundamental, pues permiten establecer tanto la calidad general de los trabajos como los detalles de los acabados. [6]

ESTUDIOS PREVIOS: Deben ser elaborados por la dirección técnica, la oficina o el grupo solicitante de la contratación. Estos estudios deben incluir las autorizaciones y aprobaciones necesarias, el estudio de mercado, los diseños correspondientes, un análisis del sector, la matriz de riesgos y el Certificado de Disponibilidad Presupuestal, con el fin de sustentar adecuadamente el proceso contractual. [7]

GEOTEXTIL: Es una malla fabricada con fibras sintéticas que se destaca por su alta resistencia mecánica a la tracción y perforación, así como por su capacidad de drenaje. [8]

INVIAS: Es una agencia responsable de la asignación, regulación y supervisión de los contratos relacionados con la construcción de autopistas y carreteras, así como el mantenimiento de las vías. [9]

MEMORIA DE CANTIDADES: Es un documento detallado en el cual se describe los procedimientos realizados para hallar cantidades de las obras constructivas. [10]

PRESUPUESTO: Es una herramienta que le permite al sector público planificar y ejecutar la producción de bienes y servicios públicos, con el objetivo de satisfacer de las necesidades de la población de conformidad con el rol asignado al estado en el modelo de economía del País. [11]

SECRETARIA INFRAESTRUCTURA: Es una dependencia encargada de diseñar y supervisar la ejecución de los proyectos de infraestructura municipal y de uso público, implementa mecanismos de participación orientados a fortalecer un sentido de pertenencia y compromiso con la ciudad. [12]

SECOP: Es una plataforma oficial en la cual las entidades estatales deben publicar los documentos relacionados con los procesos de contratación, desde la etapa de planeación del contrato hasta la liquidación. [13]

SUPERVISIÓN DE OBRA: Permite asegurar una ejecución adecuada de las obras, garantizando los estándares de calidad y optimizando tanto el tiempo como los recursos utilizados durante la ejecución. [14]

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] SuperSubsidio, «Glosario,» [En línea]. Available: <https://www.ssf.gov.co/documents/d/guest/manual-de-contratacion-v5-03-07-2024-1->.
- [2] Invias, «Glosario de terminos,» [En línea]. Available: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/analisis-precios-unitarios/12099-glosario-analisis-de-precios-unitarios-de-referencia-2021/file>.
- [3] GEOSEC, «Asentamiento del terreno,» [En línea]. Available: <https://www.geosec.es/mejora-de-terreno/asentamiento-del-terreno/>.
- [4] MINciencias, «Certificado de disponibilidad presupuestal,» [En línea]. Available: <https://minciencias.gov.co/glosario/cdp-certificado-disponibilidad-presupuestal>.
- [5] GOBIERTO, «CONTRATACION PUBLICA,» [En línea]. Available: <https://www.gobierito.es/blog/que-es-la-contratacion-publica>.
- [6] Wikipedia, «Especificaciones técnicas,» [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Especificaciones_t%C3%A9cnicas.
- [7] F. Pública, «Contedio de los estudios previos,» [En línea]. Available: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gerentes/Modulo4/tema-2/2-estudios-previos.html>.
- [8] SAI, «Geotextiles,» [En línea]. Available: <https://sai.la/es/geotextil/>.
- [9] Wikipedia, «Instituto Naccional de vias,» [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Nacional_de_V%C3%ADas.
- [10] L. insider, «Definicion de memoria de cantidades,» [En línea]. Available: <https://www.lawinsider.com/es/dictionary/memoria-de-cantidades>.
- [11] Minvivienda, «Finanzas y presupuesto,» [En línea]. Available: <https://www.minvivienda.gov.co/ministerio/finanzas-y-presupuesto>.
- [12] A. m. d. Paipa, «Secretaria de infraestructura,» [En línea]. Available: <https://www.paipa-boyaca.gov.co/NuestraAlcaldia/Dependencias/Paginas/Secretaria-de-Infraestrutura.aspx>.
- [13] A. N. d. C. P. C. Eficiente, «SECOP,» [En línea]. Available: <https://www.colombiacompra.gov.co/secop/secop-i>.
- [14] V. Q. Ingenieria, «Importancia supervision de obras,» [En línea]. Available: <https://www.vqingenieria.com/la-importancia-de-la-supervision-de-obras-en-el-exito-de-un-proyecto>.

9. APENDICES Y ANEXOS

Anexo A. Bitácoras semanales

Anexo B. Fotografías visitas obra

Anexo C. Convenio

Anexo D. Planos

Los anexos se encuentran en el siguiente enlace: [Documentos practica](#)