

PASANTÍA “APOYO EN LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DEL
MUNICIPIO DE SOGAMOSO, BOYACÁ”

KAREN JULIANA VIANCHÁ GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2023

PASANTÍA “APOYO EN LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DEL
MUNICIPIO DE SOGAMOSO, BOYACÁ”

KAREN JULIANA VIANCHÁ GONZÁLEZ

Pasantía para obtener el título de Ingeniera Civil

Director: Miguel Ángel Toledo Castellanos
M.Sc Transporte, Tránsito e infraestructura Vial

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2023

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por brindarme la sabiduría para culminar con éxito mis estudios profesionales.

A mis padres que fueron el mayor apoyo en esta etapa de vida y quienes sin duda alguna, nunca dejaron de confiar en mí, gracias a por cada uno de sus consejos y palabras de aliento en todo este proceso. Por su amor y dedicación, sin ellos nada de esto sería posible.

Gracias a mi hermano por ser una gran motivación e inspiración, por su comprensión y a quien espero guiar y brindarle un buen ejemplo.

A mi familia por impulsarme, por ser mi guía y ayudarme en mi proceso de formación tanto personal como profesional, quienes han sido incondicionales durante toda mi vida.

A la Universidad Santo Tomás, a cada uno de mis formadores, amigos, compañeros y personas que logré conocer a lo largo de este camino, quienes fueron una gran compañía y apoyo tanto en los buenos como en los malos momentos.

DEDICATORIA

Este triunfo es dedicado a mis padres que con su esfuerzo, compromiso, amor y dedicación han hecho que cada uno de mis sueños se vuelva realidad, que estuvieron conmigo luchando día tras día para que no me rindiera. Esto es por ellos y para ellos.

A mi hermano por ser un pilar fundamental en mi vida, por ser mi motivación para seguir adelante cada día, por acompañarme siempre en cada momento de este proceso.

A mi familia por ser siempre un gran apoyo en mi vida, por creer en mí y en mis capacidades, por demostrarme que con perseverancia, disciplina y responsabilidad puedo alcanzar todo lo que me proponga.

A cada una de las personas y amigos que aportó de manera académica y espiritual a mi vida. Este logro representa infinidad de sacrificios, esfuerzos, lágrimas y gratos momentos que me definen hoy como persona y profesional.

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 10 de febrero, 2023

CONTENIDO

DEDICATORIA	4
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCIÓN	12
1. OBJETIVOS.....	13
1.1 OBJETIVO GENERAL	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA.....	14
2.1 LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO.....	14
2.2 LOCALIZACIÓN DE LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA	15
2.3 LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE ACTIVIDADES	16
2.3.1 REHABILITACIÓN DE LA MALLA VIAL DE LA CARRERA 16 ENTRE CALLES 11 Y 11ª Y CARRERA 16 CON CALLE 11BIS.....	16
2.3.2 REPARACIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE POR MEDIO DE BACHEO	17
2.3.3 CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL CALLE 54 CON CARRERA 13.....	18
2.3.4 MANTENIMIENTO VIAL CARRERA 20 ENTRE CALLES 22ª Y 27	19
2.3.5 CASA DE LA MUJER EMPODERADA MUNICIPIO DE SOGAMOSO ..	19
2.3.6 REHABILITACIÓN MALLA VIAL CARRERA 21 CON CALLE 24	20
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	21
3.1 SUPERVISIÓN DE OBRAS	21
3.1.1 REHABILITACIÓN DE LA MALLA VIAL DE LA CARRERA 16 ENTRE CALLES 11 Y 11ª Y CARRERA 16 CON CALLE 11BIS.....	21
3.1.2 REPARACIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE POR MEDIO DE BACHEO	29
3.1.3 MANTENIMIENTO VIAL CARRERA 20 ENTRE CALLES 22ª Y 27...	35
3.1.4 REHABILITACIÓN MALLA VIAL CARRERA 21 CON CALLE 24	39
3.2 INFORMES Y BITÁCORAS DE CAMPO	42
3.3 ELABORACIÓN DE PRESUPUESTO CASA DE LA MUJER EMPODERADA MUNICIPIO DE SOGAMOSO	44
4. APORTES DEL TRABAJO	49

4.1	COGNITIVOS.....	49
4.2	A LA COMUNIDAD	51
5.	IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO.....	52
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
7.	GLOSARIO	56
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
9.	APENDICES Y ANEXOS.....	61

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Espesor Subbase granular norma INVIA	23
Tabla 2. Espesor base granular norma INVIA	24
Tabla 3. Localización de fallos para estabilización del terreno cra 16	25
Tabla 4. Cronograma de actividades rehabilitación malla vial cra 16	27
Tabla 5. Cantidades de obra rehabilitación carrera 16	28
Tabla 6. Presupuesto estimado carrera 16 calles 11 a 11ª y 11bis.	29
Tabla 7. Total de base granular instalada para bacheo	31
Tabla 8. Total asfalto instalado para bacheo	33
Tabla 9. Especificaciones puente peatonal	34
Tabla 10. Actividades ejecutadas en mantenimiento vial	37
Tabla 11. Tabla resumen de cantidades realmente ejecutadas por actividad.	38
Tabla 12. Cantidades de obra rehabilitación carrera 21	41
Tabla 13. Presupuesto estimado rehabilitación malla vial carrera 21	42

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localización del municipio de Sogamoso	14
Figura 2. Localización Secretaría de infraestructura de Sogamoso.....	16
Figura 3. Localización rehabilitación malla vial de la carrera 16 entre calles 11 y 11 ^a y carrera 16 con calle 11bis.....	17
Figura 4. Localización de vía intervenidas bacheo	18
Figura 5. Localización construcción puente peatonal	18
Figura 6. Localización mantenimiento vial carrera 20 entre calles 22 ^a y 27.....	19
Figura 7. Construcción casa de la mujer empoderada municipio de Sogamoso ...	20
Figura 8. Localización rehabilitación malla vial carrera 21 con calle 24.....	20
Figura 9. Detalle de pavimento flexible etapa 1 y 2	21
Figura 10. Excavación mecánica rehabilitación malla vial cra 16 entre calles 11 y 11 ^a y cra 16 con calle 11bis	22
Figura 11. Excavación manual para localización de tubería	22
Figura 12. Conformación de la subrasante	23
Figura 13. Instalación subbase granular cra 16 entre calles 11 y 11 ^a	23
Figura 14. Instalación base granular etapa 1 y 2	24
Figura 15. Instalación de bordillo A80 cra 16 con calle 11bis	26
Figura 16. Céreo base granular cra 16	26
Figura 17. Carpeta asfáltica instalada en etapa 1 y 2	27
Figura 18. Evacuación de agua	28
Figura 19. Cortes y toma de medidas para labores de bacheo	29
Figura 20. Instalación base granular para bacheo	30
Figura 21. Riego de liga para bacheo	32
Figura 22. Instalación Asfalto para bacheo.....	32
Figura 23. Reparación de pavimento flexible por medio de bacheo	34
Figura 24. Proceso constructivo puente peatonal	35
Figura 25. Estado inicial tramo vial carrera 20 entre calles 22 ^a y 27.....	36
Figura 26. Detalle pavimento flexible con construcción de pedraplén	39
Figura 27. Excavación mecánica cra 21 con calle 24	40
Figura 28. Avance construcción de pedraplén.....	40
Figura 29. Instalación material granular cra 21	41
Figura 30. Bitácoras de campo	43
Figura 31. Plano arquitectónico primer piso casa de la mujer empoderada	44
Figura 32. Vista fachadas casa de la mujer empoderada	45
Figura 33. Formato memoria de cantidades casa de la mujer empoderada municipio de Sogamoso.....	46
Figura 34. Formato análisis de precios unitarios casa de la mujer empoderada ...	47
Figura 35. Formato presupuesto general casa de la mujer empoderada.....	47

RESUMEN

En el presente documento se da constancia del desarrollo de las diferentes actividades realizadas durante la pasantía en la Alcaldía del municipio de Sogamoso en la dependencia de la secretaría de infraestructura, durante el periodo del 12 de septiembre de 2022 al 23 de diciembre del 2022.

Durante el desarrollo de la pasantía se ejecutaron actividades de control y supervisión de obra en cuanto a personal, maquinaria y materiales; revisión de los procedimientos de proyectos viales según especificaciones técnicas INVIAS, además presentación de informes semanales de las actividades desarrolladas, con materiales ingresados a la obra, actividades realizadas, personal y maquinaria utilizada en la rehabilitación de la malla vial de la carrera 16 entre calles 11 y 11^a y 11bis, así mismo en la rehabilitación de la malla vial de la carrera 21 con calle 24 y el mantenimiento vial de la carrera 20 entre calles 22^a y 27. Igualmente de la reparación del pavimento flexible por medio de bacheo en diferentes vías del municipio. Por otro lado, se llevó a cabo la elaboración y revisión de presupuesto de obra, memoria de cantidades, análisis de precios unitarios APU, AIU, entre otros documentos técnicos requeridos para el proyecto de la casa de la mujer empoderada del municipio de Sogamoso.

El objetivo principal consistió en brindar apoyo a la Secretaría de Infraestructura de la Alcaldía de Sogamoso - Boyacá, supervisando y verificando los proyectos en ejecución. Se aportó conocimientos técnicos para mejorar las obras civiles en el municipio.

La metodología se enfocó en evaluar los diseños viales, presupuestos, memorias de cantidades y parámetros de diseño para cumplir con las especificaciones técnicas del INVIAS. Además, se realizó el control de personal, materiales y maquinaria en el frente de obra y se elaboraron informes semanales sobre las actividades realizadas.

Por otra parte, se llevaron bitácoras de campo con registros detallados de las actividades ejecutadas, el proceso constructivo, las cantidades de materiales, el personal y la maquinaria utilizada, permitiendo verificar el rendimiento de la cuadrilla y la maquinaria.

Palabras clave: Rehabilitación vial, Malla vial, Pavimento flexible, Mantenimiento vial, Supervisión de obra, Presupuesto de obra.

ABSTRACT

This document records the development of various activities carried out during the internship at the Sogamoso municipal government in the infrastructure secretary's office, during the period from September 12, 2022 to December 23, 2022.

During the development of the internship, activities were carried out for the control and supervision of construction work in terms of personnel, machinery and materials; review of road project procedures according to INVIAS technical specifications, as well as weekly reports of the activities carried out, with materials entered into the work, activities carried out, personnel and machinery used in the retabling of the road network on 16th street between 11th and 11th bis streets, and also in the rehabilitation of the road network on 21st street with 24th street and road maintenance between 22nd and 27th streets. Likewise, repairs were carried out on flexible pavement through patching on different roads in the municipality. On the other hand, the preparation and review of construction budgets, quantities of memory, unit price analysis APU, AIU, among other technical documents required for the project of the empowered women's house in the municipality of Sogamoso was carried out.

The main objective was to provide support to the Secretariat of Infrastructure of the Mayor's Office of Sogamoso - Boyacá, supervising and verifying the projects under execution. Technical knowledge will be provided to improve civil works in the municipality.

The methodology focused on evaluating road designs, budgets, quantity reports and design parameters to comply with INVIAS technical specifications. In addition, control of personnel, materials and machinery at the construction site was carried out and weekly reports on the activities performed were prepared.

In addition, field logs were kept with detailed records of the activities carried out, the construction process, the quantities of materials, personnel and machinery used, making it possible to verify the performance of the crew and machinery.

Keywords: Road rehabilitation, road beyond, flexible pavement, road maintenance, work supervision, work budget.

INTRODUCCIÓN

Los proyectos de infraestructura son de vital importancia para todas las comunidades, ya que bridan un crecimiento tanto económico como social. Es por esto, que durante el desarrollo de la pasantía y junto a la secretaría de infraestructura de Sogamoso - Boyacá se ejecutaron diferentes proyectos viales en donde se realizó la rehabilitación de la malla vial en pavimento flexible, permitiendo que las condiciones de movilidad mejoraran en diferentes sectores del municipio. Además, teniendo en cuenta el deterioro de algunas de las vías municipales, con la identificación de fallas como baches, agrietamientos de tipo piel de cocodrilo, depresiones, hundimientos en el pavimento en sitios por donde hay constante flujo vehicular, se realizaron reparaciones de parcheo y mantenimiento vial. Así mismo, se llevó a cabo la elaboración del presupuesto de la casa de la mujer empoderada del municipio de Sogamoso, visitas técnicas y de supervisión a diferentes obras ejecutadas durante este periodo.

En cada una de las actividades realizadas en la dependencia se aplicaron los conocimientos adquiridos previamente durante la formación, como lo son el control y supervisión de obra, elaboración de presupuesto, cálculo de memorias de cantidades y realización de informes.

De acuerdo a lo anterior, la pasantía se realizó desde el día 12 de septiembre de 2022 y culminando el día 23 de diciembre 2022, completando 600 horas. En el presente informe se encuentran detalladas cada una de las actividades realizadas durante este tiempo, siendo fundamental para la formación profesional.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Brindar apoyo en la secretaria de infraestructura de la Alcaldía de Sogamoso – Boyacá, en la ejecución de proyectos civiles a través de la verificación, supervisión, el aporte de los conocimientos técnicos y conceptos adquiridos para su realización y durante la ejecución.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar parámetros de diseños de los proyectos viales teniendo en cuenta las especificaciones técnicas y la normatividad del INVIAS.
- Realizar cálculos de cantidades de obra y elaborar presupuestos para la ejecución de distintos proyectos.
- Supervisar los diferentes frentes de trabajo en la ejecución de la obra y elaborar informes semanales de las actividades desarrolladas.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

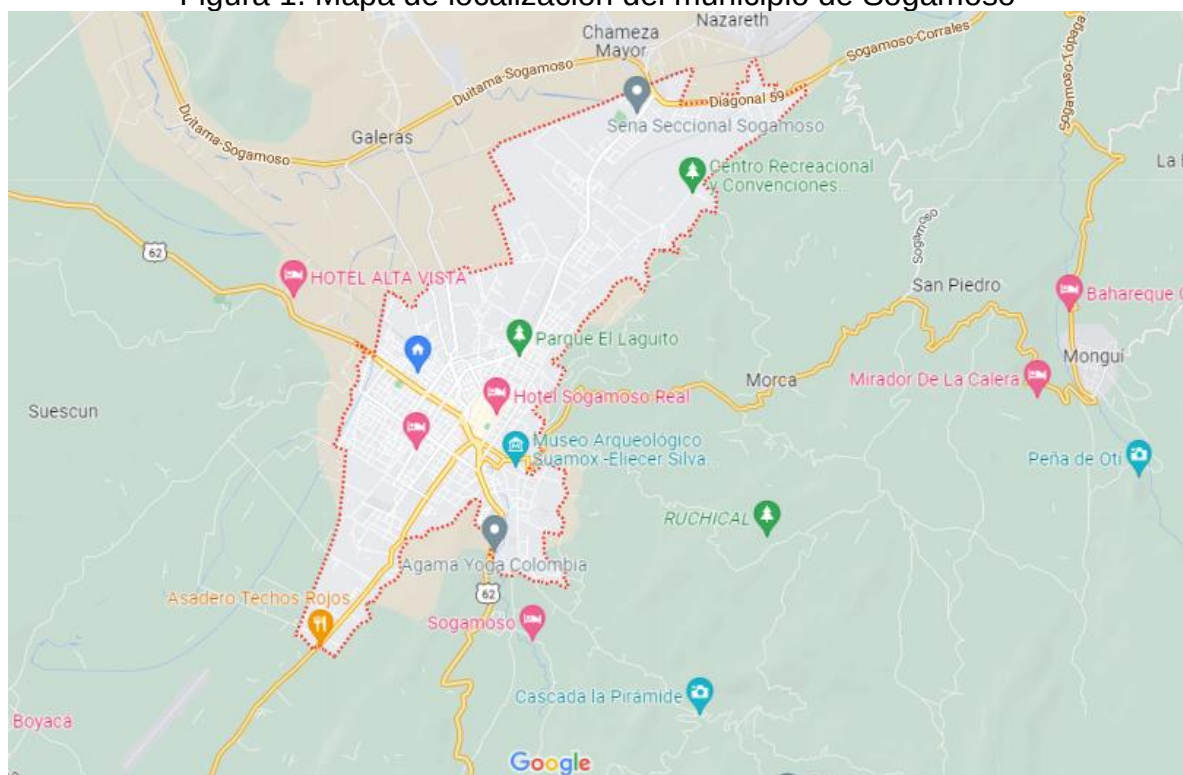
2.1 LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO

Sogamoso es un municipio de Colombia ubicado en la parte centro-oriental de la provincia de Boyacá, se encuentra localizado al noreste a 210 kilómetros de Bogotá y de Tunja a 74.6 kilómetros. Es la capital de la provincia de Sugamuxi y la principal ciudad de la región del Alto Chicamocha, a una altitud de 2.569 metros y una temperatura de 17 °C promedio.[1]

Al norte limita con los municipios de Tópaga y Nobsa; con los municipios de Monguí, Aquitania y Tópaga al oriente; al sur limita con los municipios de Iza, Cuitiva y Aquitania; además, limita al occidente con Iza, Firavitoba y Tibasosa.[1]

Sogamoso está conformado por 73 barrios y 19 veredas. [1]

Figura 1. Mapa de localización del municipio de Sogamoso



Fuente: Obtenido de Google Maps [En línea]

2.2 LOCALIZACIÓN DE LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

La secretaría de infraestructura del municipio de Sogamoso se encuentra ubicada en el Edificio el pintor Calle 15-11-79 Piso 6. Esta dependencia es la encargada de múltiples funciones como lo son:

1. Desarrollar diversos planes de desarrollo urbano integral tanto de mediano plazo como de largo plazo para la ciudad de Sogamoso.[2]
2. Promover la transformación y construcción de espacios urbanos y equipamientos públicos para apoyar ciudades ordenadas, sostenibles y prósperas.[2]
3. Elaborar los diseños, estudios y especificaciones técnico-económicas para el desarrollo urbano en la ejecución de obras, en coordinación con las autoridades municipales correspondientes para su aprobación por departamentos, unidades nacionales e internacionales. [2]
4. Diseñar, mejorar y construir la infraestructura física de movilidad y vial. [2]
5. Realizar y efectuar los proyectos de desarrollo urbano integral, contemplado en el Plan de Desarrollo Municipal y el Plan de Ordenamiento Territorial. [2]
6. Impulsar e implementar el proyecto de Acueducto Rural, brindando una asesoría técnica en su diseño, construcción y operación, esto en coordinación con las dependencias de la Secretaría de Gobernación y la Oficina de Gestión de Riesgos y Medio Ambiente. [2]
8. Orientar, establecer y realizar un control de las obras de construcción durante su ejecución, adecuación y mantenimiento directamente por convenio, autorización o contrato. [2]
9. Supervisar los contratos de obra, los cuales se encuentren vinculados con los proyectos de la secretaría de infraestructura, de acuerdo a la normatividad actual. [2]

Figura 2. Localización Secretaría de infraestructura de Sogamoso



Fuente: Obtenido de Google Earth [En línea]

2.3 LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE ACTIVIDADES

2.3.1 REHABILITACIÓN DE LA MALLA VIAL DE LA CARRERA 16 ENTRE CALLES 11 Y 11ª Y CARRERA 16 CON CALLE 11BIS

El proyecto se centra en la rehabilitación vial de la carrera 16 entre calles 11 y 11ª y además de la calle 11bis, el cual permitió que las condiciones de movilidad mejoraran en este sector permitiéndole a la comunidad tener una vía transitable sobre pavimento flexible.

Para tal fin se realizan las siguientes actividades de obra: excavación y conformación de la subrasante, instalación de Subbase y base granular e instalación de asfalto.

Figura 3. Localización rehabilitación malla vial de la carrera 16 entre calles 11 y 11ª y carrera 16 con calle 11bis



Fuente: Obtenido de Google Earth [En línea]

2.3.2 REPARACIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE POR MEDIO DE BACHEO

Esta actividad consistió en la reparación mediante bacheo en diferentes vías afectadas por múltiples fallos en el municipio. Para esto se desarrollaron actividades de cortes, conformación de cajas, instalación de base granular e instalación de asfalto. Las vías intervenidas fueron:

- Carrera 14 entre calle 9 y calle 8
- Carrera 15 entre calle 9 y calle 8
- Carrera 16 entre calle 9 y calle 8
- Carrera 17 entre calles 9 y 10
- Carrera 26 entre calles 11b y 12

Figura 4. Localización de vía intervenidas bacheo



Fuente: Obtenido de Google Earth [En línea]

2.3.3 CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL CALLE 54 CON CARRERA 13

Este proyecto consistió en la construcción de un puente peatonal construido en una estructura metálica conformada por la excavación y dados en concreto ciclópeo.

Figura 5. Localización construcción puente peatonal



Fuente: Obtenido de Google Earth [En línea]

2.3.4 MANTENIMIENTO VIAL CARRERA 20 ENTRE CALLES 22ª Y 27

La intervención en este tramo vial se centró en el desarrollo de diferentes actividades como descapote y limpieza de la capa vegetal, suministro e instalación de base granular.

Figura 6. Localización mantenimiento vial carrera 20 entre calles 22ª y 27



Fuente: Obtenido de Google Earth [En línea]

2.3.5 CASA DE LA MUJER EMPODERADA MUNICIPIO DE SOGAMOSO

Es un proyecto ubicado en la carrera 20 con diagonal 13, el cual busca incentivar a distintos emprendimientos realizados por mujeres del municipio, reducir los riesgos de violencia de género, ampliar sus oportunidades y proteger sus derechos.

Figura 7. Construcción casa de la mujer empoderada municipio de Sogamoso



Fuente: Obtenido de Google Earth [En línea]

2.3.6 REHABILITACIÓN MALLA VIAL CARRERA 21 CON CALLE 24

Este proyecto se centra en la recuperación de la malla vial mediante la construcción de un pedraplén, instalación de base granular y finalmente instalación de capa de asfalto, mejorando así las condiciones de movilidad en este sector.

Figura 8. Localización rehabilitación malla vial carrera 21 con calle 24



Fuente: Obtenido de Google Earth [En línea]

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Durante el desarrollo de la práctica profesional en la dependencia, se desarrollaron diversas actividades. Estas actividades se realizaron tanto en campo como en oficina, lo que fue un gran aporte para la etapa profesional. Se hicieron actividades de supervisión de obra, elaboración de informes semanales en cuanto a control de obra, personal y maquinaria, revisión de diseños viales y elaboración de presupuesto.

3.1 SUPERVISIÓN DE OBRAS

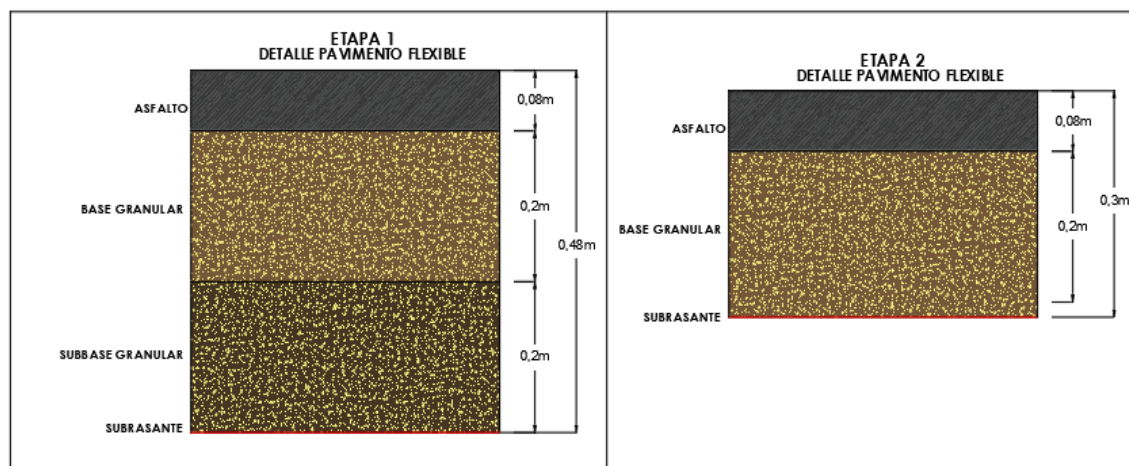
3.1.1 REHABILITACIÓN DE LA MALLA VIAL DE LA CARRERA 16 ENTRE CALLES 11 Y 11ª Y CARRERA 16 CON CALLE 11BIS

Para la supervisión de obra, se realizó un apoyo técnico durante la intervención de este tramo vial, en donde se hicieron aportes frente a las diferentes situaciones que se presentaron durante la rehabilitación. Así mismo, se revisó que los parámetros de diseño cumplieran con lo establecido en las especificaciones técnicas según INVIAS.

Etapa 1 (Carrera 16 entre calles 11 y 11ª): Se realizó la intervención en 94 ml, con un ancho de 9.5 m. La excavación se realizó con una profundidad aproximadamente de 48 cm, se instaló una capa de subbase con un espesor de 20 cm, la base de 20 cm y la capa de asfalto de 8 cm aproximadamente.

Etapa 2 (Carrera 16 con calle 11bis): Este tramo vial cuenta con una longitud de 21ml y un ancho promedio de 8.5 m. Se realizó una excavación de 30 cm en donde se instaló una capa de base de 22 cm y una carpeta asfáltica de 8 cm.

Figura 9. Detalle de pavimento flexible etapa 1 y 2



Fuente: Elaboración Propia

- **EXCAVACIÓN MECÁNICA**

Se realiza actividades de excavación con motoniveladora, para posterior cargue con retroexcavadora, permitiendo llegar al nivel de fundación del pavimento. Durante la ejecución de la excavación se verifica la profundidad de excavación planteada en el diseño, correspondiente a 48 cm en la etapa 1 y de 30 cm en la etapa 2.

Figura 10. Excavación mecánica rehabilitación malla vial cra 16 entre calles 11 y 11ª y cra 16 con calle 11bis



Fuente: Elaboración Propia

- **EXCAVACIÓN MANUAL**

Se realizaron apiques para localización de redes de alcantarillado, gas y acueducto, en sectores donde no era posible intervenir con maquinaria. Esto con el fin de evitar posibles rupturas en las tuberías.

Figura 11. Excavación manual para localización de tubería



Fuente: Elaboración Propia

- **CONFORMACIÓN DE LA SUBRASANTE**

El procedimiento permitió encontrar en el terreno una condición óptima para el suelo de fundación de la estructura del pavimento.

Figura 12. Conformación de la subrasante



Fuente: Elaboración Propia

- **INSTALACIÓN SUBBASE GRANULAR**

En esta actividad se realizó la supervisión del suministro, transporte, extensión, humectación y compactación de 20 cm de subbase granular. Según lo requerido en el artículo 320 de la norma INVIAS se verificó que el espesor según los criterios de diseño cumpliera con lo requerido.

Tabla 1. Espesor Subbase granular norma INVIAS

Norma INVIAS	Diseño	Revisión
100 mm > 200 mm	200 mm	Cumple ✓

Fuente: Elaboración Propia

Figura 13. Instalación subbase granular cra 16 entre calles 11 y 11ª



Fuente: Elaboración Propia

- **INSTALACIÓN BASE GRANULAR**

Para la instalación de la base granular se realizó el suministro, extensión, humectación y compactación de 20 cm de material granular seleccionado como base para la etapa 1 correspondiente a la cra 16 entre calles 11 y 11^a. Así mismo, en la etapa 2 referente a la cra 16 con calle 11bis se instalaron 22cm de base granular. Igualmente, se verificó que los espesores cumplieran con lo exigido en el artículo 330 de las especificaciones generales de construcción de carreteras INVIAS 2022.

Para la etapa 1 correspondiente a un espesor de 20 cm de material seleccionado como base granular se hizo la siguiente revisión:

Tabla 2. Espesor base granular norma INVIAS

Norma INVIAS	Diseño	Revisión
100 mm>200 mm	200 mm	Cumple ✓

Fuente: Elaboración Propia

Para la etapa 2 correspondiente a 22 cm de espesor de base granular se realizó la siguiente verificación; según lo establecido en el artículo 330 INVIAS, el cual menciona que cuando el espesor de base ya compactada es mayor a doscientos milímetros (200 mm), el material se deberá instalar en dos o más capas, procurando que el espesor de ellas sea sustancialmente similar y nunca menor a cien milímetros (100 mm). [3]

Por lo tanto, la extensión de la base granular se instaló en dos capas de 11 cm cada una para cumplir con lo requerido.

Figura 14. Instalación base granular etapa 1 y 2



Fuente: Elaboración Propia

- **PRUEBA DE CARGA Y ESTABILIZACIÓN DEL TERRENO**

La prueba de carga se realizó con el fin de verificar fallos como acolchonamientos y hundimientos a lo largo del terreno, esto para que el terreno estuviera en óptimas condiciones para la posterior instalación de la carpeta asfáltica. Luego de esto se estabilizo el terreno como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Localización de fallos para estabilización del terreno cra 16

Abscisa	Profundidad	Ancho	Largo	Estabilizante
 K0+00 a K0+030 costado izquierdo	0.40 m	1.5 m	30 m	Cemento y base granular
 K0+055 a K0+070 costado izquierdo	0.30 m	0.50 m	15 m	Gravilla y base granular
 K0+090 a K0+093 costado derecho	0.40 m	1 m	3 m	Cemento y base granular

Fuente: Elaboración Propia

Según la tabla anterior se identificaron diferentes fallos, esto se presentó principalmente por empozamientos de agua, ya que durante el tiempo de ejecución de la obra se presentaron fuertes precipitaciones que afectaban en gran medida el terreno y las capas granulares.

- **INSTALACIÓN Y EMBOQUILLADO DE BORDILLOS**

Para esta actividad se realizó la instalación y nivelación de bordillos A80 además de la unión de bordillos prefabricados con mortero de 1:4.

Figura 15. Instalación de bordillo A80 cra 16 con calle 11bis



Fuente: Elaboración Propia

- **CÉREO DE BASE GRANULAR**

En esta actividad se dejó por ceros el nivel de la estructura de la vía con el fin de que al aplicar la capa asfáltica se cumplieran con todos los espesores y pendientes dados en el diseño tanto de peralte como de bombeo.

Figura 16. Céreo base granular cra 16



Fuente: Elaboración Propia

• INSTALACIÓN CARPETA ASFÁLTICA

Para la instalación de la carpeta asfáltica se suministró, extendió y compactó el material mineral pétreo en distintas graduaciones, lo cual fue realizado a altas temperaturas con la maquinaria necesaria como volquetas, asfaltadora finisher y compactador.

Figura 17. Carpeta asfáltica instalada en etapa 1 y 2



Fuente: Elaboración Propia

• SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN

Las labores de intervención en la carrera 16 entre calles 11 y 11ª, iniciaron el día 12 de septiembre de 2022, correspondientes a 20 días laborales en la primera etapa. Se suspendió la obra durante la semana 6 a 10 y se retomaron labores desde la semana 11 correspondiente al 21 de noviembre. Finalizando la obra en la semana 12 el día 1 de diciembre según el cronograma mostrado a continuación.

Tabla 4. Cronograma de actividades rehabilitación malla vial cra 16

ACTIVIDADES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6 A 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Cerramiento de espacios de trabajo								
Excavación manual								
Excavación mecánica								
Conformación y compactación de la subrasante								
Instalación de Subbase granular								
Instalación de base granular								
Instalación de bordillos								
Céreo de base granular								
Instalación de capa asfáltica								
Aseo general								

Fuente: Elaboración Propia

La suspensión de la obra se dio debido a que durante el periodo de trabajo se presentaron fuertes precipitaciones a lo largo de la intervención, lo cual afectó la programación de la obra y retraso en la misma. El material se encontraba

completamente saturado lo que impidió el avance de la obra. Esto se dejó descrito en la bitácora de campo que se tenía en el frente de obra.

Debido a la temporada de invierno se presentaron grandes afectaciones en el terreno, los sistemas de drenaje en esta zona no eran suficientes por lo que se presentaban grandes empozamientos de agua en el terreno. Por esto, fue necesario evacuar el agua que se encontraba empozada durante la intervención. Esto se realizó con el personal y los elementos necesarios, también fue indispensable el camión vector ya que gracias a su sistema de succión era más eficiente la evacuación del agua.

Figura 18. Evacuación de agua



Fuente: Elaboración Propia

- **CANTIDADES EJECUTADAS**

Tabla de cantidades realmente ejecutadas, por actividad.

Tabla 5. Cantidades de obra rehabilitación carrera 16

ACTIVIDADES	UND	CANT
Aseo general	M2	1008.3
Conformación subrasante	M2	1008.3
Excavación manual	M3	0.5
Excavación mecánica	M3	400
Instalación base	M3	296.8
Instalación de asfalto	M3	102
Instalación de bordillos	UND	9
Instalación subbase	M3	313.443
Realización de apiques	UND	6

Fuente: Elaboración Propia

Dicha información se puede constatar en las bitácoras e informes semanales presentados desde el 12 de septiembre hasta el 1 de diciembre del año 2022 y en el informe final en donde se encuentran consolidadas todas las cantidades. (Ver anexo C pp 59-101)

Tabla 6. Presupuesto estimado carrera 16 calles 11 a 11ª y 11bis.

ÍTEM	CODIGO	ACTIVIDADES	UND	CANTIDAD	FUENTE	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	1.01.06	Conformación subrasante	M2	1008.3	Precio Gober.	\$ 6,405.63	\$ 6,458,796.73
2	3.02.02	Excavación mecánica	M3	400.0	Precio Gober.	\$ 14,301.40	\$ 5,720,560.00
6	3.04.07	Instalación subbase	M3	313.4	Precio Gober.	\$ 100,571.48	\$ 31,523,426.41
3	3.04.06	Instalación base	M3	296.8	Precio Gober.	\$ 111,672.11	\$ 33,144,282.25
4	3.06.03	Instalación carpeta asfáltica	M3	102.0	Precio Gober.	\$ 827,207.85	\$ 84,375,200.70
5	3.08.18	Instalación bordillos A-80	ML	7.2	Precio Gober.	\$ 43,536.07	\$ 313,459.70
7	1.18.03	Aseo general	M2	1008.3	Precio Gober.	\$ 5,402.16	\$ 5,446,997.93
TOTAL							\$ 166,982,723.71

Fuente: Elaboración propia

El presupuesto estimado para la restauración de la malla vial en este tramo se presenta en la tabla 6. Estos costos ya contemplan el valor total de la actividad con materiales, personal y maquinaria.

3.1.2 REPARACIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE POR MEDIO DE BACHEO

Para el mejoramiento de las vías del municipio se realizaron labores de bacheo. La demarcación de las zonas a intervenir se hizo respecto a la inspección y diagnóstico del estado de las vías del municipio. Esto con el fin de reparar áreas fracturadas de la carpeta asfáltica. En primer lugar, se marcaron las zonas afectadas para posteriormente realizar las siguientes actividades:

- **CORTES Y TOMA DE MEDIDAS**

Una vez señalizado y demarcadas las áreas afectadas se procedió a realizar los cortes con disco de corte para delimitar el área de trabajo, lo cual garantizó bordes rectos, limpios y bien definidos tal como se puede visualizar en la figura 19.

Figura 19. Cortes y toma de medidas para labores de bacheo



Fuente: Elaboración Propia

- **INSTALACIÓN DE BASE GRANULAR**

Luego de tener preparadas las áreas a intervenir se procedió a instalar el material granular, para lo que es necesario el transporte, suministro, extensión, humectación y compactación del material. También es importante tener en cuenta que según las medidas registradas se hizo el calculo de las cantidades de material requerido tal y como se muestra en la tabla 7.

Figura 20. Instalación base granular para bacheo



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7. Total de base granular instalada para bacheo

ESPESOR BASE (m)	0.20	FACTOR DE COMPACTACIÓN		1.25		
UBICACIÓN	N° DE HUECO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m²)	VOL. BASE (m³)	VOL BASE* FC
Carrera 14 entre calle 9 y calle 8	1	1.65	1.00	1.65	0.33	0.41
		0.60	0.80	0.48	0.10	0.12
		1.95	0.95	1.85	0.37	0.46
	2	1.80	0.60	1.08	0.22	0.27
		2.15	1.80	3.87	0.77	0.97
		0.50	1.30	0.65	0.13	0.16
	3	1.35	1.20	1.62	0.32	0.41
		1.50	2.25	3.38	0.68	0.84
		1.50	3.10	4.65	0.93	1.16
	4	0.80	1.00	0.80	0.16	0.20
		1.40	2.25	3.15	0.63	0.79
	6	1.05	0.80	0.84	0.17	0.21
		1.50	0.90	1.35	0.27	0.34
	7	1.10	1.30	1.43	0.29	0.36
					TOTAL M³	7.00
Carrera 15 entre calle 9 y calle 8	1	1.35	2.10	2.84	0.57	0.71
	2	0.80	0.40	0.32	0.06	0.08
	3	2.05	4.20	8.61	1.72	2.15
	4	1.20	6.20	7.44	1.49	1.86
	5	2.20	1.25	2.75	0.55	0.69
	6	1.25	4.10	5.13	1.03	1.28
	7	2.40	2.50	6.00	1.20	1.50
					TOTAL M³	9.00
Carrera 16 entre calle 9 y calle 8	1	0.40	1.60	0.64	0.13	0.16
	2	1.40	1.55	2.17	0.43	0.54
	3	0.70	0.70	0.49	0.10	0.12
	4	1.20	1.70	2.04	0.41	0.51
	5	0.80	0.65	0.52	0.10	0.13
	6	0.85	0.85	0.72	0.14	0.18
					TOTAL M³	2.00
Carrera 17 entre calle 9 y calle 10	1	1.90	1.90	3.61	0.72	0.90
	2	1.35	2.00	2.70	0.54	0.68
	3	1.80	0.90	1.62	0.32	0.41
	4	3.40	3.35	11.39	2.28	2.85
	5	2.20	0.55	1.21	0.24	0.30
	6	1.70	2.50	4.25	0.85	1.06
	7	0.90	0.75	0.68	0.14	0.17
	8	0.85	0.70	0.60	0.12	0.15
					TOTAL M³	7.00
Carrera 26 entre calles 11b y 12	1	4.00	3.70	14.80	2.96	3.70
	2	2.46	4.50	11.07	2.21	2.77
	3	1.80	0.90	1.62	0.32	0.41
	4	2.90	4.70	13.63	2.73	3.41
					TOTAL M³	11.00

Fuente: Elaboración Propia

- **RIEGO DE LIGA E INSTALACIÓN DE ASFALTO**

El riego de liga se aplicó en toda el área, tanto en las paredes como el fondo del corte. Posteriormente se hizo una revisión de la mezcla asfáltica recibida en sitio y que las condiciones fueran aptas para utilizarla, que tuviera la temperatura adecuada para su instalación y posterior compactación.

Figura 21. Riego de liga para bacheo



Fuente: Elaboración Propia

Figura 22. Instalación Asfalto para bacheo



Fuente: Elaboración Propia

Para las cantidades de material a instalar se realizó el cálculo respecto a la toma de medidas y espesor de la carpeta asfáltica tal y como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 8. Total asfalto instalado para bacheo

ESPESOR ASFALTO(m)	0.07	FACTOR DE COMPACTACIÓN	1.25			
UBICACIÓN	N° DE HUECO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m²)	VOL. ASFALTO (m³)	VOL ASF+ FC (m³)
Carrera 14 entre calle 9 y calle 8	1	1.65	1.00	1.65	0.12	0.14
		0.60	0.80	0.48	0.03	0.04
		1.95	0.95	1.85	0.13	0.16
	2	1.80	0.60	1.08	0.08	0.09
		2.15	1.80	3.87	0.27	0.34
		0.50	1.30	0.65	0.05	0.06
	3	1.35	1.20	1.62	0.11	0.14
		1.50	2.25	3.38	0.24	0.30
		1.50	3.10	4.65	0.33	0.41
	5	0.80	1.00	0.80	0.06	0.07
		1.40	2.25	3.15	0.22	0.28
	6	1.05	0.80	0.84	0.06	0.07
		1.50	0.90	1.35	0.09	0.12
	7	1.10	1.30	1.43	0.10	0.13
					TOTAL M³	3.00
Carrera 15 entre calle 9 y calle 8	1	1.35	2.10	2.84	0.20	0.25
	2	0.80	0.40	0.32	0.02	0.03
	3	2.05	4.20	8.61	0.60	0.75
	4	1.20	6.20	7.44	0.52	0.65
	5	2.20	1.25	2.75	0.19	0.24
	6	1.25	4.10	5.13	0.36	0.45
	7	2.40	2.50	6.00	0.42	0.53
					TOTAL M³	3.00
Carrera 16 entre calle 9 y calle 8	1	0.40	1.60	0.64	0.04	0.06
	2	1.40	1.55	2.17	0.15	0.19
	3	0.70	0.70	0.49	0.03	0.04
	4	1.20	1.70	2.04	0.14	0.18
	5	0.80	0.65	0.52	0.04	0.05
	6	0.85	0.85	0.72	0.05	0.06
					TOTAL M³	1.00
Carrera 17 entre calle 9 y calle 10	1	1.90	1.90	3.61	0.25	0.32
	2	1.35	2.00	2.70	0.19	0.24
	3	1.80	0.90	1.62	0.11	0.14
	4	3.40	3.35	11.39	0.80	1.00
	5	2.20	0.55	1.21	0.08	0.11
	6	1.70	2.50	4.25	0.30	0.37
	7	0.90	0.75	0.68	0.05	0.06
	8	0.85	0.70	0.60	0.04	0.05
					TOTAL M³	3.00
Carrera 26 entre calles 11b y 12	1	4.00	3.70	14.80	1.04	1.30
	2	2.46	4.50	11.07	0.77	0.97
	3	1.80	0.90	1.62	0.11	0.14
	4	2.90	4.70	13.63	0.95	1.19
					TOTAL M³	4.00

Fuente: Elaboración Propia

Figura 23. Reparación de pavimento flexible por medio de bacheo



Fuente: Elaboración Propia

3.1.2 PROCESO CONSTRUCTIVO PUENTE PEATONAL

En esta actividad se hizo la supervisión de la construcción de un puente peatonal ubicado en la calle 54 del municipio de Sogamoso. El proceso constructivo del puente se hizo bajo los siguientes lineamientos:

Tabla 9. Especificaciones puente peatonal

Longitud (m)	7.50
Ancho (m)	2.10

Fuente: Elaboración Propia

El puente fue construido en una estructura metálica conformada por la excavación y dados en concreto ciclópeo. El proceso constructivo se puede evidenciar en la figura 24.

Figura 24. Proceso constructivo puente peatonal



Fuente: Elaboración Propia

3.1.3 MANTENIMIENTO VIAL CARRERA 20 ENTRE CALLES 22ª Y 27

Este proyecto se realiza con el objetivo de brindar a la comunidad una vía alterna, como apoyo para atender el cierre de la carrera 21 del barrio asodea del municipio de Sogamoso, garantizando que tuviera óptimas condiciones. Así mismo, que contara con un buen diseño, incrementara su durabilidad, aportando a la reducción de accidentalidad por el mal estado de la vía y mejorando el bienestar de toda la comunidad.

El mantenimiento se hizo en toda la carrera 20 desde la calle 22ª a la 27, se realizó una limpieza y descapote, se verifico la localización de sumideros y su

estado. Además, se extendió material granular seleccionado como base en diferentes tramos de la vía, en donde se realizó su conformación y compactación.

El tramo vial a intervenir contaba con múltiples problemáticas como empozamientos de agua por drenajes inadecuados, se encontraban sumideros en mal estado e ineficientes, grietas y huecos o baches en varios tramos de la vía como se puede observar en la figura 25.

Figura 25. Estado inicial tramo vial carrera 20 entre calles 22ª y 27



Fuente: Elaboración Propia

Estos baches pueden ser causados por agua estancada en zonas en donde se presentan fisuras que ante la movilidad y el tránsito reduce el esfuerzo efectivo, provocando deformaciones y daños en el pavimento. Este deterioro siempre sucede como causa de otros daños, generalmente de piel de cocodrilo. Así mismo, es el resultado de errores constructivos o de espesores ineficientes de capas estructurales. [5]

Para el mantenimiento de esta vía se realizaron las actividades mostradas en la tabla 10.

Tabla 10. Actividades ejecutadas en mantenimiento vial

	Descapote y limpieza del terreno Durante el desarrollo de esta actividad se retiró toda la vegetación existente en el terreno, además de escombros y otros residuos producto de actividades anteriores.
	Suministro de material seleccionado como base granular Luego de la inspección realizada se concluyó que era necesario instalar una capa de base granular; por lo tanto, se hizo la conformación, humectación y compactación del material granular para que el terreno quedara transitable.



Fuente: Elaboración Propia

Las cantidades ejecutadas se presentan en la tabla presentada a continuación.

Tabla 11. Tabla resumen de cantidades realmente ejecutadas por actividad.

Ítem	Descripción		Und	Cant
1	Descapote y limpieza		M2	2100
2	Suministro de base		M3	52
3	Instalación de base		M3	52

Fuente: Elaboración Propia

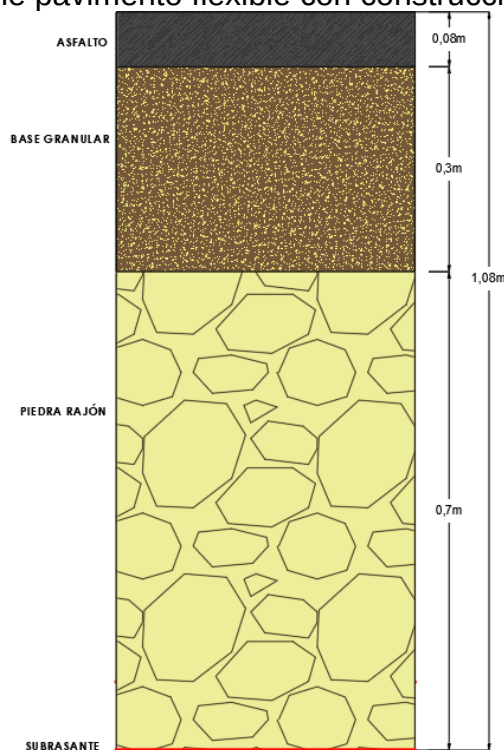
Además, en el informe entregado a la secretaría de infraestructura se puede evidenciar la ejecución detallada de cada una de las actividades. (Ver anexo C pp 102-113)

3.1.4 REHABILITACIÓN MALLA VIAL CARRERA 21 CON CALLE 24

Para esta actividad se hizo la intervención de este tramo vial con ancho de 6 m el cual inicialmente contaba con un diseño de una capa de base de 30 cm y 8 cm para la carpeta asfáltica. Sin embargo, debido al estado del terreno y su alto nivel de saturación, se sugirió modificar el diseño y realizar la construcción de un pedraplén para estabilizar el terreno.

La excavación se hizo en un promedio de 1 m el cual correspondía a 70 cm de piedra rajón, 30 cm de base y 8 cm para la carpeta asfáltica, como se puede apreciar en la siguiente figura:

Figura 26. Detalle pavimento flexible con construcción de pedraplén



Fuente: Elaboración Propia

Las actividades ejecutadas durante esta intervención fueron:

- **EXCAVACIÓN MECÁNICA**

La excavación mecánica en esta vía se hizo con retroexcavadora, se comenzaron interviniendo 8 ml diariamente. El material excavado posteriormente se cargaba en volquetas para ser transportado hacía la escombrera municipal.

Figura 27. Excavación mecánica cra 21 con calle 24



Fuente: Elaboración Propia

- **CONSTRUCCIÓN DE PEDRAPLÉN**

Debido a que la vía a intervenir se encontraba en una zona bastante húmeda se avanzó con la construcción de un pedraplén con piedra rajón, esto con una profundidad de 0.70 m.

Su ejecución comprendió las siguientes acciones:

- Preparar la superficie de apoyo del pedraplén.
- La excavación, carga y transporte del material que conforma el pedraplén.
- La extendida y compactación del material pétreo.

Figura 28. Avance construcción de pedraplén



Fuente: Elaboración Propia

- **INSTALACIÓN BASE GRANULAR**

Para esta actividad se realizó la extensión, humectación y compactación de 30 cm de material granular seleccionado como base. Así mismo, se verificó que el espesor cumpliera con lo exigido en el artículo 330 de las especificaciones generales de construcción de carreteras INVIAS 2022.

Para esta capa el espesor se evaluó según lo establecido en el artículo 330 INVIAS, en el cual esta descrito que si el espesor de la base ya compactada es mayor a doscientos milímetros (200 mm), el material deberá ser instalado en dos o más capas, procurándose que el espesor de ellas sea relativamente similar y nunca menor a cien milímetros (100 mm). [3]; por lo cual, se instaló en tres capas de 10 cm cada una para cumplir con lo mencionado anteriormente.

Figura 29. Instalación material granular cra 21



Fuente: Elaboración Propia

- **CANTIDADES EJECUTADAS**

Tabla resumen de cantidades realmente ejecutadas, por actividad.

Tabla 12. Cantidades de obra rehabilitación carrera 21

ACTIVIDADES	UND	CANT
Conformación subrasante	M2	408
Excavación manual	M3	0.2
Excavación mecánica	M3	404
Instalación adoquín/tolete	UND	14
Instalación base	M3	304
Instalación pedraplén	M3	182

Fuente: Elaboración Propia

Durante la supervisión de esta obra se avanzaron en 60 ml los cuales se dejaron a nivel aproximado de base granular.

Dicha información se puede constatar en los informes semanales presentados del 12 de diciembre al 23 de diciembre del año 2022. (Ver anexo C pp 114-127)

Tabla 13. Presupuesto estimado rehabilitación malla vial carrera 21

ÍTEM	CODIGO	ACTIVIDADES	UND	CANTIDAD	FUENTE	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	1.01.06	Conformación subrasante	M2	408.0	Precio Gober.	\$ 6,405.63	\$ 2,613,497.04
2	3.02.02	Excavación mecánica	M3	404.0	Precio Gober.	\$ 14,301.40	\$ 5,777,765.60
3	3.04.06	Instalación base	M3	304.0	Precio Gober.	\$ 111,672.11	\$ 33,948,321.44
5	3.02.10	Instalación Pedraplén	M3	182.0	Precio Gober.	\$ 88,793.55	\$ 16,160,426.10
TOTAL							\$ 58,500,010.18

Fuente: Elaboración Propia

Se realizó el cálculo del presupuesto estimado en la ejecución de la obra. Estos costos contemplan materiales, maquinaria y personal.

3.2 INFORMES Y BITÁCORAS DE CAMPO

Las bitácoras de campo describen las labores realizadas en cada frente de trabajo, registrando el proceso constructivo que se realizaba, así mismo informando las cantidades de materiales que llegaban a obra, la maquinaria utilizada y el personal que era necesario en obra para saber igualmente rendimiento de la cuadrilla y maquinaria.

Esta información se presentaba de manera digital. Los informes debían contener la siguiente información:

- I. Descripción del Proyecto
 - a. Localización
 - b. Estado Inicial del Tramo vial
 - c. Estado del clima
- II. Actividades realizadas
 - a. Ejemplo. Excavación mecánica.
 - b. Todas las actividades realizadas.
- III. Seguimiento de la Programación
- IV. Cantidades ejecutadas
- V. Control de calidad
- VI. Seguridad en el trabajo
- VII. Registro Fotográfico

VIII. Conclusiones y observaciones

Las bitácoras de campo se diligenciaban de acuerdo al formato presentado en la figura 30.

Figura 30. Bitácoras de campo

MUNICIPIO DE SOGAMOSO											
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA											
SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DE OBRAS EJECUTADAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA											
BITÁCORA DIARIA DE ACTIVIDADES POR FRENTE DE TRABAJO											
Proyecto:	Rehabilitación de malla vial urbana										
Fecha/día:	Lunes, 19 de septiembre de 2022					Inspector o Supervisor:	Karen Juliana Vianchá González				
Semana:	19 de septiembre al 23 de septiembre					Sector:	Centro				
Tramo:	Carrera 16 de la calle 11 a 11A					Barrio:	Terminal				
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	UND	CANT	MATERIAL	UND	CANT	MATERIAL	UND	CANT	MATERIAL	UND	CANT
Instalacion subbase	m3	13.34	Adoquin/Tolete	Und		Emulsión	M2		Peccho donado	M3	
			Alfomado	M3		Ferreteria	Gnr		Relleno de juntas	Mlt	
			Alambre negro	Kg		Formaleta madera	M		Sikarod o similar	Mlt	
			Antisol	Gln		Formaleta mecanica	M		Subbase granular	M3	39
			Arena	M3		Gravilla	M3		Varilla 1"	Und	
			Asfalto	M3		Loseta	Und		Varilla 1/2"	Und	
			Base granular	M3		Pala	Und		Varilla 3/8"	Und	
			Bordillo	Und		Pica	Und		Otros		
			Carretilla	Und		Piedra filtro	M3		Salida Sencilla	Und	
			Cemento	Und		Rajon Contra	M3		Salida Doble	Und	
			Discos cortadoras	Und		Rajon donado	M3		Fino	M3	
PERFIL DEL TRABAJADOR	N°	Horas	MAQUINARIA UTILIZADA (Horas trabajadas)								
Ingeniero	1	3	Nombre de la Máquina	Hr	Nombre de la Máquina	Hr					
Operadores	5	15	Motoniveladora CAT 02		Volqueta OXN 032						
Oficiales			Motoniveladora CAT 01		Volqueta OXN 045						
Ayudantes	3	24	Motoniveladora CASE	8	Volqueta OXN 007						
Auxiliares de Topografía	1	6	Vibrocompactador 01		Volqueta OXN 008	2					
Supervisor de Obra	1	8	Vibrocompactador CASE	1	Volqueta OXN 023						
Supervisor SST			Retroexcavadora 01		Volqueta LE6252	1					
Practicante SST	1	8	Retroexcavadora CASE		Volqueta Mercedes						
Practicante Obras Civiles			Cortadora		Camion Irrigador	3					
Practicante Profesional	1	8	Canguro		Rana						
otro			Compresor		Cargador						
TOTAL TRABAJADORES/HORAS	13	72	Vibradores de concreto		Minicargador						
			Retrocargador alquilado		Vibrocompactador alquilado						
			Mezcladora alquilada		Vibradores de concreto						
ENSAYOS REALIZADOS											
Observación: Se dejó a nivel de subbase y se le dio paso al tránsito. Se suspende la obra durante el siguiente día ya que el miércoles 22 de septiembre se espera tomar muestras para ensayo de densidad. Se reciben 3 viajes de subbase. Se humecta y se le da paso al tránsito durante esa noche y por los siguientes dos días para tomar ensayos de laboratorio. Horas trabajadas: Motoniveladora CASE (8) hr, Vibrocompactador CASE (1)hr, Volqueta LE6252 (1)hr, Volqueta OXN 008 (2) hr, Camión irrigador (3)hr											

Fuente: Secretaría de infraestructura Sogamoso

Estos informes y el registro de actividades, cantidades de material, rendimiento de personal y maquinaria están consolidadas en las bitácoras por cada vía intervenida. (Ver anexo C)

3.3 ELABORACIÓN DE PRESUPUESTO CASA DE LA MUJER EMPODERADA MUNICIPIO DE SOGAMOSO

Para esta actividad se realizaron aportes técnicos los cuales fueron indispensables para la elaboración del mismo. El proyecto consistió en la elaboración del presupuesto de la casa de la mujer empoderada el cual contiene 5 líneas de atención.

La primera se refiere a un auditorio modular con capacidad máxima de 200 personas. La segunda línea hace referencia al área comercial que cuenta con 13 locales comerciales, uno por cada municipio de la provincia. La tercera es la línea de formación el cual contará con cuatro talleres para el aprendizaje en: Gastronomía, Comunicación, Tecnologías de la Información y Prototipado; igualmente, tendrá dos ambientes de formación de aprendizaje. La cuarta es la atención a la primera infancia para los hijos de las mujeres que utilizan los servicios de la casa, y la última línea es la especializada en donde las mujeres podrán acceder a los servicios de atención psicológica, asesoría jurídica y de emprendimiento.

El sistema estructural del proyecto utilizado para resistir cargas verticales y laterales (sísmicas y presión de tierras), corresponde a un sistema de pórticos en concreto con capacidad de disipación de energía (DES). El uso de este sistema está definido en la NSR-10 el cual hace referencia a uso institucional, así mismo la zona de amenaza sísmica la cual para el municipio de Sogamoso es Alta.

El proyecto cuenta con dos pisos y un área de 2179 m² se distribuye así:

Figura 31. Plano arquitectónico primer piso casa de la mujer empoderada



Fuente: Arquitecto Hector Alderson Gutierrez Ayala

Figura 32. Vista fachadas casa de la mujer empoderada



Fuente: Arquitecto Hector Alderson Gutierrez Ayala

El presupuesto se divide en 18 capítulos correspondientes a:

- Obras preliminares
- Cimentación y desagües
- Tanques subterráneos
- Estructura
- Mamposterías
- Instalaciones hidráulicas y sanitarias
- Instalaciones eléctricas – Luminarias – Lámparas
- Cubiertas
- Cielo rasos
- Pisos – Bases – Acabados
- Enchapes
- Carpintería metálica, madera y cerraduras
- Pintura
- Instalación de red voz y datos
- Instalaciones de red contra incendios
- Aparatos sanitarios

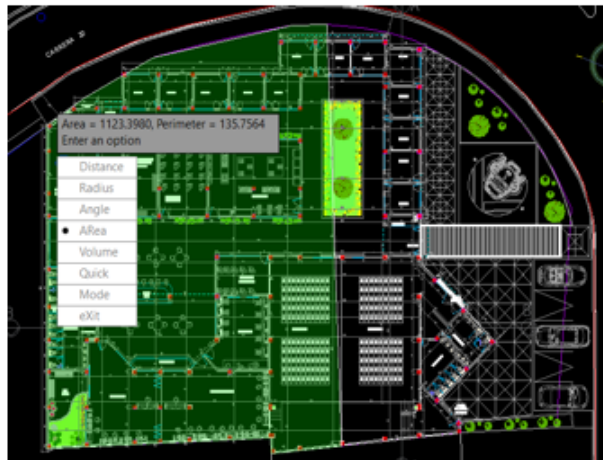
- Vidrios
- Obras exteriores

Para la elaboración del presupuesto se realizó memorias de cantidades y analisis de precios unitarios según precios de la gobernación de Boyacá 2022 (ver anexo E). Diligenciando los formatos que se muestran en las siguientes figuras.

Así mismo, se realizaron la especificaciones tecnicas del proyecto y se apoyo en la elaboración de la interventoria, AIU, factor multiplicador, factor prestacional, lista de insumos, equipos y mano de obra, lista de transporte y estudio de mercado. Estos documentos son presentados detalladamente en el Anexo E.

Figura 33. Formato memoria de cantidades casa de la mujer empoderada municipio de Sogamoso

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA										
FECHA:	17/01/2023	VERSION:	01	HOJA	1	DE				
PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DE LA CASA DE LA MUJER EMPODERADA MUNICIPIO DE SOGAMOSO									
CAPITULO:	1.00	OBRAS PRELIMINARES								
ITEM:	1.02	DEMOLICIÓN DE OBRAS EN CONCRETO SIMPLE, INCLUYE RETIROS DE SOBRANTES (ACARREO LIBRE 5 K/M)								
									UNIDAD	Metro cubico
DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ANCHO	ALTURA	AREA	VOLUMEN	BARRA O ELEMENTO	MASA	ELEMENTO	CANTIDAD DE ESTRUCTURAS	TOTAL
	m	m	m	m2	m3	Tipa	Kg/m	#		
LOCALIZACIÓN					78.64			1.00	1	82.57
TOTAL										82.57



Fuente: Formato adaptado secretaría de infraestructura de Sogamoso

L02 DEMOLICIÓN DE OBRAS EN CONCRETO SIMPLE, INCLUYE RETIRO DE SOBRESANTES (ACARREO LIBRE 5 KM)						UNIDAD: Metro cúbico
DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	DESP.%	PRECIO UNIT.	VALOR TOTAL	
MATERIALES						
				\$	-	
				SUBTOTAL MATERIALES	\$ -	
MANO DE OBRA						
AUXILIAR DE OBRA 1 (A)	Jr	1.00		\$ 72,300.17	\$ 72,300.17	
OFICIAL OBRA 2 (A)	Jr	0.66		\$ 124,137.15	\$ 81,930.50	
				SUBTOTAL- MANO DE OBRA	\$ 154,230.63	
EQUIPO						
COMPRESOR	hr	0.66		\$ 62,400.00	\$ 41,184.00	
RETROEXCAVADORA JD-S10 O SIMILAR	hr	0.03		\$ 107,433.33	\$ 3,223.00	
HERRAMIENTA MENOR (% M.O.)	%	5.0%		\$ 154,230.63	\$ 7,711.53	
				SUBTOTAL- EQUIPO	\$ 52,118.53	
OTROS						
TRANSPORTE DE MATERIAL SUELTO	M3-km	5.00		\$ 1,325.00	\$ 6,625.00	
				SUBTOTAL OTROS	\$ 6,625.00	
COSTO DIRECTO					\$ 212,974.00	
OBSERVACIONES						

Figura 35. Formato presupuesto general casa de la mujer empoderada

Fuente: Adaptado de formato de la gobernación de Boyaca 2022

El valor total del proyecto según el presupuesto es de \$3,974,608,799.34. Es importante resaltar que la elaboración del presupuesto y demás documentos técnicos se hicieron bajo la supervisión del profesional encargado.

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1 COGNITIVOS

En el transcurso de la práctica profesional en la secretaría de infraestructura se apoyó con la supervisión de diversas obras ejecutadas en el municipio, contribuyendo así con la recuperación de la infraestructura vial. Mediante la entrega y consolidación de informes semanales a la dependencia se realizaba una verificación a el avance de las obras y el rendimiento de cada frente de trabajo, esto con el objetivo de mejorar la movilidad y el tránsito de toda la comunidad del Municipio de Sogamoso. En conjunto, se buscó dar solución a los diversos problemas que se presentaban en cada obra, brindando aportes técnicos.

Se logró evidenciar que se cumplieron a cabalidad las actividades de excavación, cajeo y conformación de subrasante; suministro, extensión y compactación de subbase y base granular e instalación de carpeta asfáltica en los diferentes frentes de trabajo que fueron asignados, esto con el fin de verificar que se siguiera el proceso constructivo adecuado.

Así mismo, los diseños fueron revisados y verificados bajo los lineamientos del INVIAS en cuanto a espesores, con el fin de que cada una de las obras ejecutadas cumplieran con lo exigido y se pudiera garantizar la vida útil de la misma. El cumplimiento del espesor de la carpeta de subbase, base y asfalto determinado aprobó los criterios, siendo adecuado para las condiciones de tránsito futuras.

Se dieron indicaciones de acuerdo a la realización de los procedimientos para la ejecución de la obra, de manera que se lograra la mayor durabilidad y se asegurara que no existieran sobre costos, ya que durante el desarrollo de la pasantía por la época de lluvias la ejecución de las obras no se podía seguir de acuerdo a la programación, por lo que la intervención de las vías en condición de lluvia imposibilitaba la correcta aplicación de la técnica. Por lo tanto, se sugirió ante el comité de obra el alquiler de un camión vector, ya que por las fuertes precipitaciones se presentaron empozamientos y saturación del material granular el cual imposibilitaba el avance de la obra; junto con la compañía de servicios públicos de Sogamoso (Coservicios) quienes realizaron el préstamo del vector fue posible realizar limpieza y la succión correspondiente, además de desobstruir y limpiar las redes de alcantarillado para mejorar el drenaje de las aguas lluvia.

En la ejecución de la obra de la carrera 21 en el barrio asodea del municipio de Sogamoso al comenzar labores de excavación se evidenció que el nivel freático se encontraba superficial, por lo que este sector era propenso a inundaciones. De acuerdo a lo anterior, se sugirió modificar el diseño y plantear una construcción de pedraplén, esto con el fin de dar solución a esta problemática, tener una

alternativa en la rehabilitación de la malla vial y prolongar la vida útil del pavimento flexible.

Se realizó un presupuesto estimado de la rehabilitación de la malla vial en la carrera 16 y en la carrera 21, el cual fue presentado en la secretaría de infraestructura para tener control de costos materiales, personal y maquinaria que fueron necesarios durante la ejecución de la obra. Este presupuesto además sirve de base para futuras obras contempladas para la rehabilitación de la malla vial en pavimento flexible que se ejecuten en el municipio.

En la reparación del pavimento flexible por medio de bacheo se evidenció que la dependencia no contaba con formatos para el correcto control de la programación de la obra; por lo tanto, se realizaron formatos para verificar el rendimiento de la maquinaria y formato de bitácora para bacheo y parcheo, los cuales fueron implementados posteriormente en la dependencia para la supervisión de estas obras. Esto fue un aporte que se realizó por iniciativa propia para tener mayor control en las obras ejecutadas por parte de la secretaría de infraestructura. (Ver anexo D)

Por otro lado, un aporte de gran relevancia durante el desarrollo de la práctica profesional fue la elaboración del presupuesto de la casa de la mujer empoderada. Aunque en las funciones dadas por la dependencia al iniciar la pasantía solo se contemplaban obras viales, se asumió este reto en donde no solo se puso a prueba los conocimientos adquiridos en el pregrado sino también las capacidades que se obtuvieron gracias a la formación que se tuvo a lo largo de la carrera. Al iniciar de la elaboración de este presupuesto, la dependencia facilitó las memorias de cantidades, sin embargo estas al ser verificadas se encontraron en su mayor parte incompletas y con algunos errores, por lo que se tuvieron que elaborar y completar nuevamente. Este proyecto fue de gran satisfacción ya que se realizaron aportes técnicos como la elaboración de memorias de cantidades, análisis de precios unitarios y demás requerimientos técnicos para la presentación del mismo en la gobernación de Boyacá. Se realizaron sugerencias respecto a la calidad de los planos que fueron facilitados por parte de la dependencia, ya que algunos se encontraban incompletos, por lo que resultaba complejo la elaboración de las memorias de cantidades. Además, se organizaron por carpetas todos los documentos referentes al proyecto. Esto fue un gran aporte para el crecimiento de la infraestructura del municipio, ya que al ser ejecutado en un futuro no solo aportaría en el ámbito social sino también económico por lo que sería una fuente de empleo en el municipio. (Ver anexo E)

4.2A LA COMUNIDAD

El mejoramiento de la infraestructura vial en el municipio es esencial para que el desarrollo socioeconómico que se genere sea mayor. Cuando se cuenta con una estructura vial segura y eficiente, se disminuye la tasa de accidentalidad, problemáticas como empozamientos de agua que contribuyen a la filtración y deterioro del pavimento. Es por esto, que es indispensable realizar un mantenimiento adecuado que brinde condiciones óptimas y mejore la calidad de vía de esta comunidad que se ve afectada por múltiples problemas, consecuencia del mal estado de las vías. Con cada una de las obras ejecutadas durante el desarrollo de la pasantía se contribuyó para que la comunidad del municipio contara con vías con excelentes condiciones de movilidad y una superficie transitable. Además, durante la ejecución de las obras se realizó la limpieza de redes de alcantarillado y reposición de redes de acueducto lo cual benefició a todos los habitantes.

Al finalizar cada obra se socializaba a la comunidad su entrega, esto con el objetivo de que estuvieran informados de todo el proceso constructivo que se llevó a cabo durante la ejecución de la obra, para que así se le pudiese dar el manejo adecuado y conservar la vía. Por otro lado, se realizaba la sugerencia a la compañía de servicios públicos de Sogamoso (Coservicios) la construcción de nuevos sumideros y pozos de inspección, para evitar que la comunidad se viera afectada por problemáticas de drenaje en sus vías.

De dicha forma, se cumplió satisfactoriamente con cada una de las tareas asignadas por la dependencia, como lo fue el presupuesto de la casa de la mujer empoderada, lo que resulta ser un gran aporte para la comunidad de este municipio, ya que cuando este en periodo de ejecución brindará empleo a diferentes familias y al ser finalizado seguirá generando empleo a las mujeres de nuestra ciudad, siendo fuente de emprendimientos, formación y/o recreación minimizando los riesgos de violencia de género, protegiendo los derechos y ampliando oportunidades.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

Uno de los impactos positivos que se evidenció a lo largo de la pasantía, fue poder brindar una mejor circulación vial a la ciudadanía, brindando apoyo a los profesionales encargados para ejecutar los proyectos con mayor rapidez y eficacia, el tráfico y congestión que se presentaba en la vía de la carrera 16 entre calles 11 y 11ª en el cierre total de la vía, ocasionó trancones afectando la movilidad del servicio público, ya que es una vía perimetral al Terminal de Transportes de Sogamoso. Para prevenir esta situación se dio con anticipación información a la secretaría de tránsito y a todas los habitantes del sector afectado por medio de actas de vecindad, emisoras radiales y redes sociales.

De igual manera, la rehabilitación de la malla vial en la Carrera 21 con calle 24 brindó a esta comunidad una vía transitable, ya que esta vía se encontraba altamente deteriorada afectando el tránsito en esta zona; por otro lado, al estar en una zona húmeda el terreno se veía afectado por empozamientos de agua y obras de drenaje inadecuados e ineficientes.

La reparación del pavimento flexible por medio de bacheo se ejecutó para alargar la vida útil, esto fue ejecutado siguiendo unos parámetros preestablecidos que consideraron el tipo de mezcla, el sistema constructivo y características que debía tener la reparación terminada.

Otro impacto positivo y no menos importante fue la disposición del material que era excavado; puesto que, se debía disponer en un lugar adecuado ya que al no hacerlo debidamente se generaban problemas ambientales, por la cantidad y disposición inadecuada, generando contaminación de suelos y aguas superficiales por ende era de gran importancia una adecuada gestión integral de estos residuos generados en obra. Este material era descargado en una escombrera perteneciente a la administración municipal localizada en la Vía Siatame, a las afueras de Sogamoso. Esto con el fin de prevenir que se genera contaminación tanto visual como ambiental.

Por otra parte, se evidenció el factor de riesgo (ruido) y las partículas contaminantes generadas por la maquinaria producidas durante la intervención de la vía, lo que conllevaba a la afectación de las personas que trabajaban en los diferentes establecimientos, afligiendo el comercio y afectando la tranquilidad de los habitantes en estas zonas. Para lo anteriormente mencionado, se logró mitigar la afectación de la mejor manera posible, realizando las actividades en un horario específico en el cual fuera posible ejecutar las diferentes tareas como la excavación y el corte de la carpeta asfáltica, en las primeras horas de la mañana.

En el tiempo que se intervinieron las diferentes vías del Municipio se generó empleo, beneficiando económicamente las diferentes familias del municipio, las

cuales fueron afiliadas a todas las prestaciones sociales, así como es exigido por la ley con el fin de proteger los derechos de los trabajadores y así poder garantizar una estabilidad económica de sus hogares.

Además, es importante mencionar el impacto positivo generado con la elaboración del presupuesto de la casa de la mujer empoderada, ya que cada uno de los documentos técnicos elaborados fueron realizados satisfactoriamente bajo los lineamientos de la gobernación de Boyacá, los formatos y carpetas requeridas fueron organizadas según los requerimientos exigidos. Este proyecto influye en el crecimiento de la infraestructura del municipio.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se llevaron a cabo recorridos y visitas técnicas de inspección en diversas vías del Municipio, lo que demostró que dichas actividades son de primordial importancia. Gracias a estas inspecciones se logró verificar el estado de la malla vial y con ello diagnosticar de manera objetiva y técnica qué acciones eran las más adecuadas para restaurar su funcionamiento.
- Se contribuyó apoyando en la supervisión de obras asignadas por la dependencia para la rehabilitación de malla vial en el municipio, ejecutando distintas actividades y verificando que los parámetros de diseño en cuanto a espesores y su proceso constructivo cumpliera con las especificaciones técnicas del INVIAS. Cada una de las actividades se realizaban aplicado los conocimientos adquiridos durante el pregrado y ampliando la experiencia en campo.
- Por medio de la presentación y elaboración de informes, presupuestos y aportes técnicos en los comités semanales se logró dar apoyo significativo en la dependencia, permitiendo que los profesionales encargados visualizaran y revisaran que la ejecución de las obras avanzara según su programación, además de tener un espacio para realizar sugerencias y exponer inconvenientes presentados durante la ejecución de las obras. Esto permitió que se desarrollaran nuevas capacidades en cuanto la organización del personal, la maquinaria y disponibilidad de materiales, las cuales son de vital importancia al tener una obra a cargo.
- En la ejecución de las obras se presentaron inconvenientes que retrasaron la entrega de la obra, estos retrasos fueron causa de la temporada invernal, falta de maquinaria y disponibilidad de materiales. Por esto, es importante que al realizar la programación de la obra se analicen todos los imprevistos que se pueden presentar durante la ejecución de cualquier proyecto de construcción.
- Se logró contribuir con la seguridad de los trabajadores, vigilando y verificando que se cumplieran con los equipos de trabajo de protección personal (EPP) requeridos según normatividad, reduciendo el alto riesgo de accidentes en el desempeño de las funciones asignadas, procurando que los espacios cumplieran con un alto nivel de seguridad.
- Se elaboró y verificó el presupuesto detallado de la casa de la mujer empoderada del municipio de Sogamoso, contribuyendo en el desarrollo de nuevos proyectos que benefician el desarrollo de la ciudad y de la comunidad. Con la elaboración de este presupuesto se logró ampliar los conocimientos adquiridos durante la carrera y tener un acercamiento a lo que implica el desarrollo de un proyecto en la vida profesional.

- En el proceso de la práctica profesional en esta dependencia, se cumplieron satisfactoriamente cada una de las funciones asignadas, las cuales fueron asumidas con responsabilidad y ética profesional. La pasantía fue una oportunidad para tener un acercamiento a la vida laboral y a reconocer la importancia de no solo tener conocimientos académicos, sino lo vital que es tener la capacidad de comunicarse y dirigirse a todo el equipo de trabajo para que la obra sea ejecutada correctamente.

7. GLOSARIO

ASFALTO: Hace referencia a un material compuesto principalmente de betún de petróleo natural o refinado. El asfalto está presente en proporciones variables en la mayoría de los crudos de petróleo. [6]

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS: Se trata de desglosar el costo unitario de cada ítem, determinando las cantidades, precios y rendimiento de cada uno de los insumos a utilizarse. [7]

BASE: Se refiere a la capa granular debajo de la mezcla asfáltica del pavimento. Por su proximidad a la superficie, es altamente resistente.[8]

BITÁCORA DE OBRA: Es un documento que contiene registro sobre las actividades relacionadas con un proyecto de construcción. Puede guardarse en un formato predeterminado o recopilarse en un formato simple y legible para archivarlo. [9]

BACHEO: El bacheo se caracteriza por ser de gran importancia para el correcto mantenimiento de la vía. Esto se debe a que permiten reparaciones tanto preventivas como reparadoras sin dañar la estructura subyacente. [10]

CONCRETO: Es una mezcla constituida diferentes agregados como arena, agua y cemento, el cual a solidificarse alcanza una consistencia pétreo.[11]

CONCRETO CICLÓPEO: Es un tipo de concreto compuesto de concreto simple pero compuesto por piedras o bloques. Es usado principalmente como cimiento, base o relleno en terrenos sueltos o con humedad.[12]

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL: Cualquier dispositivo o herramienta diseñada para ser usada o sostenida por empleados para protegerlos de uno o más peligros y para mejorar su seguridad o salud en el lugar de trabajo.[13]

INFORME: Es un documento que contiene información específica, destinado a proporcionar datos verificados detallados y precisos sobre las actividades realizadas o que se pretende realizar. [14]

MANTENIMIENTO VIAL: Hace referencia a las diversas actividades técnicas para el mantenimiento a largo plazo de la estructura, garantizando su buen y optimizando servicio al usuario que puede ser de carácter rutinario o recurrente.[15]

MEMORIA DE CANTIDADES: Cada cantidad del presupuesto debe contener un soporte en la memoria, la cual facilitará en caso de ser necesario hacer revisiones y ediciones, y se convertirán en referencias a la hora de pagar. [16]

OBRA: Se refiere al terreno en el que se desarrollan labores y actividades determinadas, empleando técnicas constructivas diseñadas previamente. [17]

PARCHEO: Se refiere a la reparación de las zonas fracturadas en la carpeta asfáltica. Para su ejecución se debe conformar la capa existente de base y luego, se debe iniciar el riego de imprimación para instalar posteriormente el asfalto.[18]

PAVIMENTO: Es la base o capa construida sobre la subrasante diseñada con el fin de distribuir y resistir los esfuerzos generados. Suele estar formado por las siguientes capas: subbase, base y superficie. [19]

PAVIMENTO FLEXIBLE: Es un tipo de pavimento conformado por materiales bituminosos como agregados, aglomerantes, y en algunos casos aditivos.[19]

PRESUPUESTO DE OBRA: El presupuesto de obra de construcción, es un documento que contiene una estimación detallada y preliminar de un proyecto de construcción. El presupuesto total incluye todos los costos y gastos que el propietario del proyecto tendrá que gastar para implementar el proyecto.[20]

PROGRAMACIÓN DE OBRA: Estas son actividades del proyecto que están ordenadas lógicamente y secuencialmente para controlar su ejecución. [21]

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: Es un plan con un conjunto específico de acciones, presupuesto y marco de tiempo para lograr un logro u objetivo específico.[22]

REHABILITACIÓN: Es la ejecución de las actividades necesarias para la recuperación y adecuación de la infraestructura vial a sus características originales para un nuevo periodo de servicio. [23]

RIEGO DE LIGA: Se basa en la aplicación de un material asfáltico sobre una capa de pavimento con el objetivo de lograr una mayor adherencia entre las capas de rodadura y de cobertura.[24]

SUBBASE GRANULAR: Hace referencia a la capa granular que se encuentra en medio de la subrasante y la capa de base granular. [25]

SUBRASANTE: Es el suelo de fundación de la estructura del pavimento, es natural, el cual posteriormente es nivelado y compactado. [26]

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] «La Ciudad», *sogamoso.com*. <https://www.sogamoso.com/la-ciudad/> (accedido 3 de enero de 2023).
- [2] «Secretaría de Infraestructura - Alcaldía de Sogamoso Boyacá». <https://www.sogamoso-boyaca.gov.co/directorio-institucional/secretaria-de-infraestructura> (accedido 3 de enero de 2023).
- [3] «INVIAS CAPÍTULO 3 - AFIRMADOS, SUBBASES Y BASES». Accedido: 15 de enero de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.findeter.gov.co/system/files/convocatorias/PAF-ATJAMUNDI-O-021-2022/capitulo_3_1.pdf
- [4] «05) CONCRETO CICLÓPEO - Especificaciones Técnicas para Construcción de Viviendas». <https://sites.google.com/a/correo.udistrital.edu.co/manualviviendas/2-especificaciones-tecnicas-de-construccion/Cimentacion/e-concreto-ciclopeo> (accedido 17 de enero de 2023).
- [5] «MANUAL PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE PAVIMENTOS FLEXIBLES». Accedido: 18 de enero de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/manuales-de-inspeccion-de-obras/974-manual-para-la-inspeccion-visual-de-pavimentos-flexibles/file>
- [6] «AFIRMADO DE BASE DE UNA CARRETERA - Gerardo Morales Taipe». <https://sites.google.com/site/gerardomoralestaipa/afirmado-de-base-de-una-carretera> (accedido 18 de enero de 2023).
- [7] «COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS A.P.U. Y COSTEO ABC PARA EL ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS EN LA CONSTRUCCIÓN.pdf». Accedido: 18 de enero de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9718/COMPARACI%C3%93N%20DE%20LOS%20M%C3%89TODOS%20A.P.U.%20Y%20COSTEO%20ABC%20PARA%20EL%20AN%C3%81LISIS%20DE%20PRECIOS%20UNITARIOS%20EN%20LA%20CONSTRUCCI%C3%93N.pdf?sequence=1>
- [8] «MÓDULO 7: MATERIALES PARA BASE Y SUBBASE - FERNANDO SÁNCHEZ SABOGAL». <https://es.slideshare.net/castilloaroni/mdulo-7-materiales-para-base-y-subbase-fernando-sncchez-sabogal> (accedido 18 de enero de 2023).
- [9] A. B, «▷ Bitácora de obra: construcción», *Arquitectura Civil*, 12 de marzo de 2022. <https://arquitecturacivil.blog/arquitectura/bitacora-de-obra-construccion/> (accedido 18 de enero de 2023).
- [10] «Conoce más sobre el Bacheo», *Empresa de Asfalto Caliente y Señalización Vial - FARVías y Pavimentos*, 5 de febrero de 2021. <https://www.farviasypavimentos.com/conoce-mas-sobre-el-bacheo/> (accedido 18 de enero de 2023).
- [11] «Concreto - Budenheim». <https://www.budenheim.com/es/soluciones/construccion/concreto> (accedido 18 de enero de 2023).

- [12] «CONCRETO CICLOPEO - Calculos, elaboración y usos». <https://construyendo.co/concreto/ciclopeo.php> (accedido 18 de enero de 2023).
- [13] «GTHS02.pdf». Accedido: 18 de enero de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GTHS02.pdf>
- [14] F. C. Morales, «Informe», *Economipedia*. <https://economipedia.com/definiciones/informe.html> (accedido 18 de enero de 2023).
- [15] «Glosario_Terminos_Uso_Frecuente_jun13.pdf». Accedido: 18 de enero de 2023. [En línea]. Disponible en: http://www.proviasdes.gob.pe/Prog_incentivos/Normatividad/Norm_sectorial_vinc_meta_40/Glosario_Terminos_Uso_Frecuente_jun13.pdf
- [16] S. Comco, «Hablemos de Presupuestos: Medición de Cantidades de Obra», *SISPAC*, 14 de septiembre de 2021. <https://www.sispac.com.co/post/hablemos-de-presupuestos-medición-de-cantidades-de-obra> (accedido 18 de enero de 2023).
- [17] «Si-lp-11-2019EspecificacionesTécnicas.pdf». Accedido: 18 de enero de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://aplicaciones.risaralda.gov.co/Modulos/Contratacion/Archivos/1978/Si-lp-11-2019EspecificacionesT%C3%A9nicas.pdf>
- [18] «Parcheo de Vías - Mantenimiento de Vías RECOMENDADO », *Mantenimiento de Vías*. <https://www.mantenimientodevias.com/productos/parcheo-de-vias/> (accedido 18 de enero de 2023).
- [19] «AFIRMADO DE BASE DE UNA CARRETERA - Gerardo Morales Taipe». <https://sites.google.com/site/gerardomoralestaipe/afirmado-de-base-de-una-carretera> (accedido 18 de enero de 2023).
- [20] «Presupuesto de Obra», *Data Construcción*. <https://www.dataconstruccion.com/blog/alcance-Sj2hd-ENBRF-7bffz-gb28f> (accedido 18 de enero de 2023).
- [21] A. C. Flores, «PROGRAMACION DE OBRAS», Accedido: 18 de enero de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/32939730/PROGRAMACION_DE_OBRAS
- [22] «Proyecto: qué es, gestión, evaluación, etapas, formulación • gestiopolis». <https://www.gestiopolis.com/que-es-un-proyecto/> (accedido 18 de enero de 2023).
- [23] «GLOSARIO DE TÉRMINOS». <http://www.solpetroleo.com/glosario-de-terminos> (accedido 18 de enero de 2023).
- [24] «Servicio de Riego Asfáltico - Venta de Asfalto | Corporación kean SAC». <https://www.asfaltoskean.com/servicio-de-riego-asfaltico/> (accedido 18 de enero de 2023).
- [25] «ESPECIFICACIONES». <http://gerconcesion.co/invias2007/Articulo320-07.pdf> (accedido 18 de enero de 2023).

- [26] «DSpace».
https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6834/1/2018_dise%C3%B1o_estructura_pavimento.pdf (accedido 18 de enero de 2023).

9. APENDICES Y ANEXOS

Los siguientes anexos se presentarán en formato digital:

Anexo A. Bitácoras

Anexo B. Convenio

Anexo C. Informes y bitácoras de campo de cada frente de obra

Anexo D. Formato para control de obra en parcho y rendimiento de excavadora

Anexo E. Presupuesto detallado Casa de la mujer empoderada