

PASANTÍA “APOYO EN EL SEGUIMIENTO Y EJECUCIÓN DE OBRAS
DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL BARRIOS LA FLORIDA Y SAN
FRANCISCO DEL MUNICIPIO DE TUNJA Y VÍA PIEDRA GORDA-SORA
DEL MUNICIPIO DE SORA -DEPARTAMENTO DE BOYACÁ”

LIZETH TATIANA LEANDRO AVILA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2021

PASANTÍA “APOYO EN EL SEGUIMIENTO Y EJECUCIÓN DE OBRAS
DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL BARRIOS LA FLORIDA Y SAN
FRANCISCO DEL MUNICIPIO DE TUNJA Y VÍA PIEDRA GORDA-SORA
DEL MUNICIPIO DE SORA -DEPARTAMENTO DE BOYACÁ”

LIZETH TATIANA LEANDRO AVILA

Pasantía como Opción de Grado para obtener el título de Ingeniero Civil

Director: Diana María Beltrán Beltrán

Magíster en ingeniería civil con énfasis en recursos hidráulicos y medio
ambiente

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2021

DEDICATORIA

Este trabajo se encuentra dedicado Dios y a mis padres Pedro Leandro y Nely Avila por su amor y sacrificio en todos los años que tengo de vida, porque gracias a su apoyo, consejos y enseñanzas hoy puedo decir que soy una persona con valores y con meta, a mi hermana Marcela Leandro por siempre ser un apoyo y estar presente a lo largo de este proceso y de igual manera a otras personas que se encontraron presentes en toda esta etapa.

AGRADECIMIENTOS

Le doy gracias a Dios por haberme dado sabiduría y entendimiento en el transcurso de mi vida, a mis padres que con su apoyo me permitieron lograr otra meta en vida y han hecho de mi un mejor ser humano.

A la empresa ORBEING S.A.S por permitirme la oportunidad de realizar la pasantía en la cual aprendí y adquirí nuevos conocimientos y que de igual manera me dieron apoyo en el desarrollo de las actividades dadas a cargo.

A los ingenieros Néstor Camargo y Diana Beltrán tutores asignados por la Universidad Santo Tomás por la asesoría dada en este trabajo de grado.

Nota de aceptación:

APROBADO



Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, agosto, 2021

CONTENIDO

RESUMEN.....	10
ABSTRAC	11
INTRODUCCIÓN	12
1. OBJETIVOS	13
1.1. Objetivo general	13
1.2. Objetivo Específico.....	13
2. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO.....	14
2.1. Localización de las zonas a intervenir	15
2.1.2. Barrio San Francisco, la Doble Calzada Briceño- Tunja-Sogamoso.	15
2.1.2. Barrio Florida y Antonia santos, Calle 1A Sur entre Carrera 6D y Carrera 5	16
2.1.3. Piedra Gorda- Sora	16
3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS	18
3.1. Supervisión y apoyo en el desarrollo de proyectos viales en adecuación y pavimentación de la vía barrio San Francisco y Florida.	18
3.2. Actividades complementarias y extra obra.	34
3.2.1. Toma de temperaturas y desinfección en obra a trabajadores y equipos.....	34
3.2.3. Actas de vecindad.	37
3.3. Supervisión y apoyo en el desarrollo de proyectos viales mejoramiento de la vía piedra gorda- Sora en el municipio de Sora- departamento de Boyaca.....	38
4. APORTES DE LA PASANTÍA	46
4.1. Aportes Cognitivo	46
4.2. Aporte a La Comunidad.....	48
6. CONCLUSIONES.....	53
7. RECOMENDACIONES	54

8. GLOSARIOS	55
9. BIBLIOGRAFÍA	57
10. ANEXO	58

TABLA DE IMÁGENES

figura 1 Localización Tunja, Boyacá Colombia	12
figura 2 Ubicación de tramo 1 barrio San Francisco	13
figura 3 Ubicación de tramo 3 barrio Florida	14
figura 4 Ubicación vía Piedra Gorda - Sora.	15
figura 5 Excavación para adecuación de sardinel.	17
figura 6 Instalación de Sardinel y excavación para conformación.	18
figura 7 Relleno para andén con afirmado.	18
figura 8 Requisitos de los agregados para sub-bases granulares	19
figura 9 Instalación de subbase.	20
figura 10 Requisitos de los agregados para base	21
figura 11 Instalación de base.	21
figura 12 Construcción de filtro.	22
figura 13 Detalle, corte de sumidero (tipo 1)	24
figura 14 Sumidero en mampostería (tipo 2).	24
figura 15 Fundida de sumidero tipo 1	25
figura 16 instalación de malla electro soldada.	26
figura 17 instalación de concreto en obra.	27
figura 18 Amarre de acero en obra.	27
figura 19 Instalación de concreto de 3500psi	28
figura 20 Imprimación con emulsión para adherencia de asfalto.	29
figura 21 Finisheer SB-131	29
figura 22 Extendida e instalación de carpeta asfáltica.	30
figura 23 Compactación de carpeta asfáltica con vibro compactador	31
figura 24 Lavado y desinfección de manos.	32
figura 25 Desinfección de personal de obra.	32
figura 26 Elementos de protección personal.	33
figura 27 Céreo de subbase.	36

figura 28 Presencia de colchón por infiltración subterránea.	37
figura 29 Cajeo para remoción de colchones.	37
figura 30 Cajeo para construcción de filtro.	38
figura 31 imprimación costado izquierdo	39
figura 32 Construcción de cunetas.	40
figura 33 Remate final de cunetas	40
figura 34 Construcción de disipador de energía.	41
figura 35 Disipador de energía.	41

RESUMEN

En el presente trabajo se presentan las actividades llevadas a cabo en la pasantía realizada con la empresa ORBEING S.A.S; en la cual se ejecutaron funciones pertinentes de un ingeniero auxiliar; en la construcción de las vías barrios la Florida y San Francisco, del municipio de Tunja-departamento de Boyacá y vía de acceso al municipio de Sora, realizando un total de 623 horas de práctica en el periodo comprendido entre el día 18 de febrero de 2021 hasta el 21 de noviembre del mismo año.

En primera instancia se encuentra la descripción de las zonas de localización de los dos proyectos, y una explicación general de cada una de las actividades llevadas a cabo en el desarrollo de la pavimentación y adecuación de las vías mencionadas anteriormente. Así mismo, de los sistemas implementados para la captación y drenaje de aguas, tanto en el proyecto urbano como en el proyecto rural; y las adecuaciones pertinentes para la circulación de peatones.

Palabras claves: Informes, proyecto, adecuación, malla vial, sistemas de drenaje.

ABSTRAC

This document presents all the activities that were carried out during the internship with the company ORBEING S.A.S, in which the functions of an auxiliary engineer were realized. Interventions were made in road projects in San Francisco and La florida neighborhoods corresponding to the municipality of Tunja, Boyacá, also the access road to the municipality of Sora was also intervened, doing a total of 623 hours of practice in the period between February 18, 2021 until November 21 of the same year.

In the first instance there is the description of the location areas of the two projects, and a general explanation of each of the activities carried out in the development of the paving and adaptation of the roads mentioned above. Therefore systems implemented for the collection and drainage of water, both in the urban project as in the rural project; and adaptations relevant to circulation pedestrian.

Key words: Reports, Project, adequacy, road mesh, drainage systems.

INTRODUCCIÓN

La ingeniería civil puede proporcionar a la sociedad grandes aportes que llevan al desarrollo de un país o nación, desarrollo que a su vez otorga mejoras en la calidad de vida de sus habitantes proporcionando comunicación, desarrollo económico, social, etc. Es por esta razón que se debe tener en cuenta la importancia de recibir una formación o un aprendizaje de calidad que se refleje en la correcta ejecución de las obras y/o estructuras a realizar.

El presente trabajo se elabora con base a la pasantía realizada en la ADECUACIÓN Y PAVIMENTACIÓN DE LAS VÍAS BARRIOS LA FLORIDA Y SAN FRANCISCO DEL MUNICIPIO DE TUNJA-DEPARTAMENTO DE BOYACÁ y VÍA DE ACCESO A MUNICIPIO DE SORA para afianzar conocimientos y enseñanzas adquiridas a lo largo del periodo de pregrado y de la misma manera adquirir experiencia en la ejecución y solución de problemáticas presentes en el ámbito laboral y/o proyectos en ejecución o a ejecutar.

Para la ejecución de esta pasantía se realiza como función principal a desempeñar en obra apoyo y soporte técnico en los procesos constructivos a sí mismo trabajo de campo, efectuando una serie de labores correspondientes a dar apoyo en seguridad industrial y salud ocupacional, en registro y almacenamiento de material, entre otras. Este documento relata el proceso constructivo llevado a cabo durante la construcción de la vía del barrio san francisco en el lugar denominado como tramo 3 del proyecto total y en la culminación de los lugares denominado como tramo 1, así mismo de la culminación de la vía de acceso al municipio de Sora.

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general

Realizar soporte, apoyo y seguimiento técnico en los diferentes procesos constructivos que se encontraban en ejecución durante el periodo de pasantía, en el cual se debe aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la etapa de pregrado.

1.2. Objetivo Específico

- Realizar supervisión de obra, verificar el cumplimiento del contrato y de los diseños previstos para el desarrollo de las vías.
- Llevar seguimiento y control a las actividades de Seguridad y Salud en trabajo.
- Supervisar y llevar seguimiento para el contratista del ingreso de material y uso en las actividades de construcción de la malla vial.
- Aplicar y afianzar conocimientos teóricos adquiridos en el pregrado por medio de la practica en obra.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO.

El departamento de Boyacá se encuentra ubicado en el centro de Colombia (figura 1), en la cordillera Oriental de los Andes, contando con una superficie de 118.00 kilómetros cuadrados, su capital es Tunja y cuenta con una población de 167.991 habitantes según el Censo Nacional de Población y vivienda del año 2018 (CNPV 2018). Está ubicado en el centro-este del país, en la región andina, limitando al norte con Santander, al noreste con Venezuela y Arauca, al este con Casanare, al sur con Cundinamarca y al oeste con Caldas y Antioquia.

Figura 1. Localización Tunja, Boyacá Colombia



Fuente: <http://www.tunja-boyaca.gov.co/>

2.1. Localización de las zonas a intervenir

2.1.2. Barrio San Francisco, la Doble Calzada Briceño- Tunja- Sogamoso.

Uno de los proyectos en el cual se realizó la pasantía se encuentra ubicado en la zona sur oriental de la ciudad de Tunja en el barrio San Francisco (figura 2) donde se presenta un flujo constante de vehículos livianos y de carga pesada, esta zona se identifica por conectar con la glorieta que tiene cruce con la variante de Tunja, el tramo cuenta con una longitud a intervenir de 0.740 km.

Figura 2. Ubicación de tramo 1 barrio San Francisco



Fuente: Google eart

2.1.2. Barrio Florida y Antonia santos, Calle 1A Sur entre Carrera 6D y Carrera 5

Este tramo del proyecto se encuentra ubicado entre el barrio Florida, Antonia Santos y Ciudadela Sol de Oriente; comunica la vía San Francisco con el Barrio Cooservicios (figura 3), lugar el cual es habitado por una cuantiosa población; el tramo total cuenta con una longitud de 0.605 km y es interceptado por la línea férrea en el k0+155 y k0+200, cuenta con 12 pozos de inspección a lo largo del tramo.

Figura 3. Ubicación de tramo 3 barrio Florida



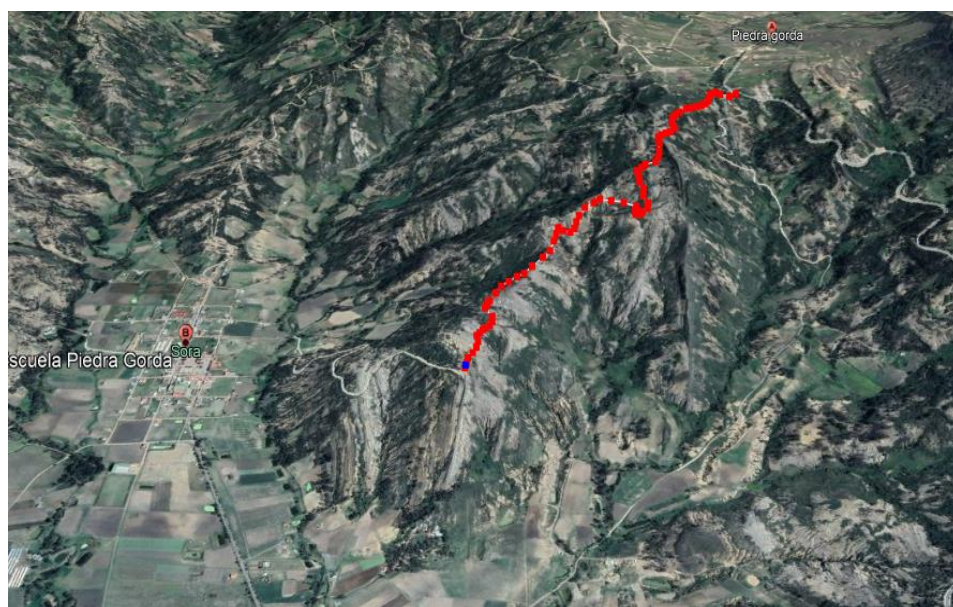
Fuente: Google eart.

2.1.3. Piedra Gorda- Sora

El tramo vial en ejecución se encuentra localizada en la vereda piedra Gorda de Sora, esta vía cuenta con un ancho promedio de 0.008 km, una pendiente aproximada del 12% y una longitud de 2,20 km; el proyecto se encuentra ubicado en la provincia de Oriente de Boyacá, a 19 km de la ciudad de Tunja

y limita al norte con los municipios Motavita y Chíquiza; por el sur, con Cucaita y Samacá; por el oriente, con Motavita y Tunja y por el occidente con Sáchica y Chíquiza.

Figura 4. Ubicación vía Piedra Gorda - Sora.



Fuete: Google earth

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Para dar inicio a la pasantía en la empresa ORBENING.S.A.S., se realizaron actividades propias de un profesional en proceso de aprendizaje, que fueron aplicadas en las diferentes obras a cargo de la empresa, como lo fueron la pavimentación y adecuación de las vías de los barrios San Francisco y la Florida de la ciudad de Tunja y así mismo en la vía que comunica la vereda Piedra Gorda con la zona urbana del municipio de Sora.

Posterior al ingreso a obra se llevó a cabo un reconocimiento de los proyectos a ejecutar, analizando los avances que la obra tenía previamente, con el fin de realizar un empalme adecuado al momento de iniciar las labores correspondientes a la ejecución de obra, luego de esto se realiza la respectiva socialización con el personal de obra para así conocer el equipo de trabajo Y la maquinaria.

Así mismo se realizó anotación diaria en bitácora junto con el ingeniero residente para registrar las actividades ejecutadas en obra, los imprevistos, la asistencia del personal y el estado del clima del día laborado.

3.1. Supervisión y apoyo en el desarrollo de proyectos viales en adecuación y pavimentación de la vía barrio San Francisco y Florida.

Como actividad de ingreso se realizó la verificación de tramo 1 y tramo 3 de la obra de adecuación y pavimentación de la vía barrio San Francisco y Florida con el fin de verificar elementos a ejecutar posteriormente, la finalidad de la actividad desarrollada fue efectuar seguimiento y control al proceso constructivo de la misma.

Se dio inicio a las actividades correspondiente al análisis y supervisión de capas granulares y de asfalto, haciendo un reconocimiento del área a intervenir y de las actividades adicionales a la vía como fueron: andenes, realce de pozos, construcción de rampas de acceso peatonales y vehiculares, esto con la finalidad de dar cumplimiento a todas y cada una de las especificaciones dadas en los diseños y APU (análisis de precios unitarios).

Entre los primeros avances en lo que a la obra concierne fueron realizadas las excavaciones y demoliciones de andenes pre existentes (figura 5), para dar inicio a la conformación de nuevos andenes los cuales se componen de una capa de afirmado que permitió dejar un borde superior de 0.00012 km esta capa fue debidamente compactada y humectada para proporcionar un buen confinamiento y soporte, al mismo tiempo se realizó la instalación de sardinel para confinar el borde interno y externo del andén y conformar rampas de acceso peatonal y/o vehicular; luego de rellenar con material afirmado se aplicó una capa de 0.00004 km de arena para crear el pegue entre los bloques de adoquín.

Es importante resaltar las medidas promedio de andén que fue construido las cuales fueron de 0.0012 km de ancho por una profundidad de 0.0005 km de los cuales 0.0002 km van enterrados y un área libre sobre el asfalto de 0.0003 km; los adoquines utilizados son de color ocre, gris y amarillo, los sardineles utilizados fueron A10, bajo rampas y hombros.

Figura 5. Excavación para adecuación de sardinel.



Fuente: Autor

Figura 6. Instalación de Sardinel y excavación para conformación.



Fuente: Autor

Figura 7. Relleno para andén con afirmado.



Fuente: Autor

Luego de que se realizara el correspondiente cajeo de acuerdo a los niveles de diseño y planos, se cerio la sub rasante con motoniveladora para mezclar y distribuir uniformemente el material en la vía, para luego humedecer el material con tanque irrigador y así poder obtener un riego uniforme, posteriormente se hizo la compactación con vibro compactador mono cilíndrico de rodillo liso, comenzando por los costados y desplazándose hacia el centro de la vía para lograr una compactación óptima y homogénea.

Posterior al céreo de sub rasante se procedió a la instalación de la primera capa de granulares, estas capas de granulares inicia con la capa de subbase que según el diseño contaba con un espesor de 0.0002 km este material debió ser aireado, extendido, conformado y compactado para finalmente dar paso a la siguiente capa de granular, dando conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones otorgados en planos y diseños del proyecto. Para que el material sea aprobado el interventor de obra de la empresa INTERVENTORÍA APP S.A.S. debe dar el visto bueno en topografía y con densidades mayores al 95%.

Figura 8. Requisitos de los agregados para subbase granular.

Tabla 320 - 2. Requisitos de los agregados para sub-bases granulares

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	SUB-BASE GRANULAR		
		CLASE C	CLASE B	CLASE A
Dureza (O)				
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)	E-218	50	50	50
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238	-	35	30
Durabilidad (O)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	12 18	12 18	12 18
Limpieza (F)				
Límite líquido, máximo (%)	E-125	25	25	25
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	6	6	6
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	25	25	25
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%)	E-211	2	2	2
Resistencia del material (F)				
CBR (%): porcentaje asociado al valor mínimo especificado de la densidad seca, medido en una muestra sometida a cuatro días de inmersión, mínimo.	E-148	30	30	40

fuelle: Especificaciones de construcción del Instituto Nacional de Vías del año 2012

Figura 9. Instalación de subbase.



Fuente: autor.

El INVIAS (instituto nacional de vías) establece que el material granular previo a la instalación de asfalto y posterior instalación y céreo de subbase es la base, material que debe cumplir unas especificaciones parecidas a las de subbase; el diseño para la instalación de la misma dice que debe tener un espesor no mayor a 0.0002 km este material debe dar conformidad con los alineamiento, pendientes y dimensiones otorgados en planos y diseños del proyecto. Para que el material fuera aprobado el interventor de obra de la empresa de INTERVENTORIA APP S.A.S. debió dar el visto bueno en topografía y densidad. Cada capa de base se orea o humedece artificialmente si es necesario y se mezcla sucesivamente hasta alcanzar la humedad óptima en todo el material luego de esto se compacta hasta obtener una densidad mínima del 98%, todo esto a conformidad de la norma INVIAS (Instituto Nacional de Vías).

Figura 10. Requisitos de los agregados para base.

Tabla 400.2
Requisitos de los agregados para bases granulares

Ensayo		Norma de Ensayo	Clase de Base Granular		
			BG_C	BG_B	BG_A
Petrografía					
Análisis petrográfico		ASTM C-295	Reportar	Reportar	Reportar
Dureza					
Desgaste Los Ángeles (Gradación A)	- En seco, 500 revoluciones, % máximo	INV E-218	35	30	30
	- En seco, 100 revoluciones, % máximo		7 (RO)	6 (RO)	6 (RO)
	- Después de 48 horas de inmersión, 500 revoluciones, % máximo (1)		55 (RO)	50 (RO)	45
	- Relación húmedo/seco, 500 revoluciones, máximo		2 (RO)	2 (RO)	2
Micro Deval, % máximo	- Agregado Grueso (FT)	ASTM D-6928	30	25	20
10% de finos	- Valor en seco, kN mínimo	BS 812 PART 111	60 (RO)	75 (RO)	100
	- Relación húmedo/seco, % mínimo		75 (RO)	75 (RO)	75
Durabilidad					
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo	- Sulfato de Magnesio	INV E-220	18	18	18
Limpieza					
Límite Líquido, % máximo		INV E-125	25	25	25
Índice de Plasticidad, % máximo		INV E-126	3	No plástico	No plástico
Equivalente de Arena, % mínimo		INV E-133	25	25	25
Valor de Azul de Metileno, máximo		EN-933-9	8	8	8
Terrones de arcilla y partículas deleznable, % máximo		INV E-211	2	2	2
Geometría de las Partículas					
Partículas Fracturadas Mecánicamente, % mínimo	- 1 cara	INVE-227	60	85	85
	- 2 caras		40	60	60
Índice de Aplanamiento, % máximo (2)		INV E-230	35	35	35
Índice de Alargamiento, % máximo (3)		INV E-230	35	35	35
Angularidad del Agregado Fino, % mínimo (RO)		AASHTO T-304	35	35	35
Capacidad de Soporte					
CBR, % mínimo - Referido al 100 % de la densidad seca máxima, según el ensayo INV E-142 (AASHTO T 180), método D, después de 4 días de inmersión.		INV E-148	80	100	100

Fuente: Especificaciones de construcción del Instituto Nacional de Vías del año 2013.

Figura 11. Instalación de base.



Fuente: Autor

Debido a un brote de agua repentino proveniente aparentemente de tuberías preexistentes de desagüe inhabilitadas, se solicitó la visita a VEOLIA empresa de aguas de Tunja una revisión y búsqueda del origen de la infiltración de agua; luego de que realizaron la visita y pruebas experimentales no se identificó el origen o la causa de la infiltración, por esta razón se procedió a realizar la construcción de un filtro para conducción de agua; Para la construcción del filtro se realiza una excavación a una profundidad de 0.0015 km y un ancho de 0.0006 km, de acuerdo a la instrucción dada por interventoría se colocó el geotextil a lo largo de la excavación, en la parte inferior del filtro se instaló tubería de 4" para el que el agua drenara de forma correcta, posteriormente se procedió al llenado del filtro con piedra de 3" según la normativa INVIAS.

Figura 12. Construcción de filtro.



fuentes: Autor.

El proyecto de adecuación y pavimentación de las vías barrios la florida y san francisco del municipio de Tunja-departamento de Boyacá cuenta con 12 pozos de inspección distribuidos a lo largo de tramo 3, para la correcta ejecución de la obra estos debieron ser demolidos y realizados según la forma inicial y el tamaño que tuvieran, así mismo dependiendo de su tamaño se realiza un realce de forma cilíndrica o de forma cónica con el fin de que su

radio interno final sea de 0.0006 m y su altura final sea de 0.0002 m de la línea superior de la carpeta asfáltica.

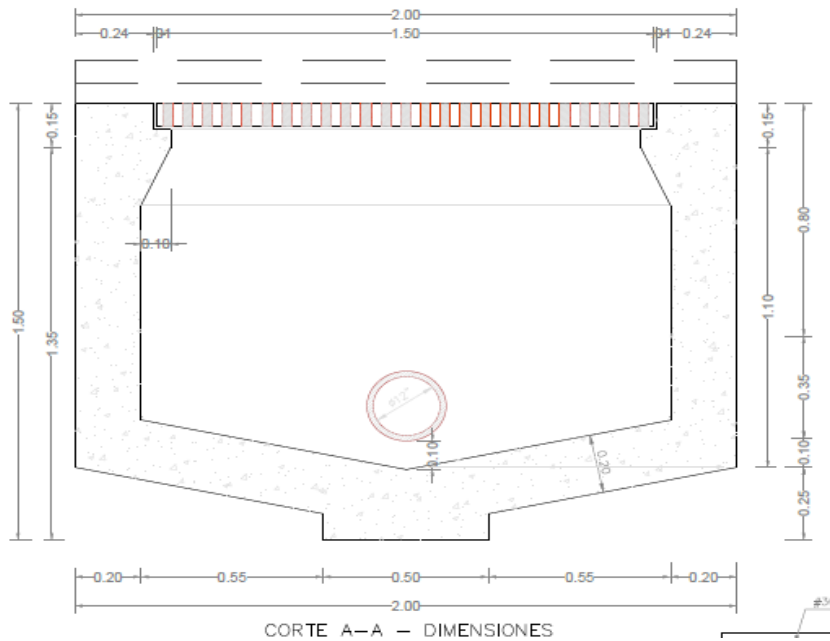
Se realiza la supervisión de la demolición por hileras de cada pozo, previo a esta demolición se ejecuta excavación mecánica alrededor del pozo removiendo así el material granular ya instalado, se realiza de esta manera para que el pozo que va a ser realizado quede a nivel real, ya que los diseños pueden variar en el terreno; para el realce del pozo se debe verificar que se realice en mampostería y se haga recubrimiento interno y externo con mortero e impermeabilizante.

Otra de las estructuras a supervisar ubicadas en el área de pavimentación fueron los denominados sumideros de aguas lluvia, punto a tener en cuenta es que se tienen dos sumideros tipo los cuales son de medidas diferente, para la ejecución de estas estructuras se deben realizar excavaciones manuales y garantizar que la conexión llegue al pozo más cercano.

Para los sumideros tipo 1 (SL) se construyó una cámara o caja que consiste de una base en concreto reforzado impermeabilizado integralmente, paredes en concreto, con un armado de acero según diseños del proyecto plasmados en planos, para la realización de estos se verifica inicialmente las dimensiones de la excavación realizada posterior a esto se verifica que el acero se instale de manera correcta, respetando las especificaciones dadas en el diseño estructural como, longitudes de desarrollo, traslapes y diámetros de diseño.

Las dimensiones del sumidero se observan en la figura 13.

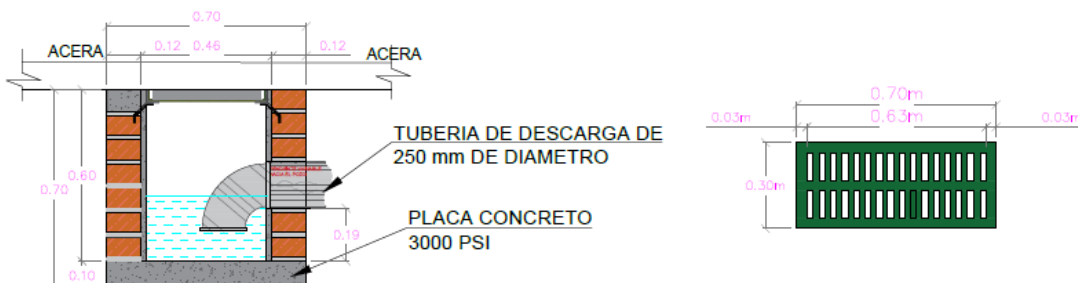
Figura 13. Detalle corte de sumidero (tipo 1)



Fuente: AJUSTE AL DRENAJE SUPERFICIAL-TRAMO 3 "DETALLES DE SUMIDEROS"

Para los sumideros SL tipo 2 se construyó una caja que consiste en usar como base una placa de concreto y en las paredes mampostería impermeabilizada las dimensiones para estos se encuentran indicadas en los planos. Las dimensiones del sumidero se observan en la figura 14.

Figura 14. Sumidero en mampostería (tipo 2).



Fuente: AJUSTE AL DRENAJE SUPERFICIAL-TRAMO 3 "DETALLES DE SUMIDEROS"

Para poder fundir o confirmar el vertimiento de concreto en la estructura sumidero era necesario revisar los elementos que componen la mezcla, la ubicación correcta de la canasta de acero hecha para el refuerzo y controlar que la formaleta esté colocada correctamente para generar los espesores del diseño, el concreto es recibido en obra por el ingeniero residente el cual verifica que este contenga con una resistencia nominal de 3000 psi, debido a que es la resistencia estipulada en los diseños y APUS.

Figura 15. Fundida de sumidero tipo 1.



fuentes: Autor

Por medio del proceso de supervisión en los distintos sumideros se pudo observar que en algunas ocasiones el figurado del acero no se adecua correctamente al lugar en el cual va a ser instalado, generalmente por las pendientes del terreno que generan desnivel en el elemento, en estos casos se debe ajustar lo mejor posible sin dañar la funcionalidad del sumidero o modificar la ubicación del tubo que conecta al pozo de inspección.

Otros de los elementos a supervisar son las rampas de acceso peatonales y vehiculares las cuales se rigen según los diseños arquitectónicos,

estructurales y la NRS10 numeral K.3.8.5, depende del tipo de rampa se utiliza un concreto de 3000 psi o 3500 psi, para las rampas de acceso peatonal primero se debió confinar con sardinel para generar soporte al material instalado posteriormente, como paso seguido se debió adecuar el terreno utilizando una capa de afirmado debidamente compactado sobre la subrasante y luego se ubicó el acero o malla electro soldada luego de tener formaletado y listo para fundir, se realiza el pedido a la concretera y esta envía una mixer con concreto cuya resistencia nominal es de 3000 psi.

Figura 16. instalación de malla electro soldada.



Fuente: Autor

Figura 17. Instalación de concreto en obra.



Fuente: Autor

para las rampas de acceso vehicular se siguió un proceso similar al anterior descrito, primero se debió confinar con sardinel para generar soporte al material instalado posteriormente como paso seguido se adecuó el terreno utilizando una capa de afirmado debidamente compactado sobre la sub rasante paso seguido a esto se ubica el acero o parrilla armada en obra, y se inicia el descargue del mixer de concreto con concreto cuya resistencia nominal es de 3500 psi.

Figura 18. Amarre de acero en obra.



Fuente: Autor

Figura 19. Instalación de concreto de 3500psi.



fuentes: Autor

Como procedimiento final y luego de ser cerada la base se procedió a remover el material suelto usando un soplador industrial Husqvana con el fin de dar una óptima adherencia con la mezcla asfáltica, luego de esto se procede al riego de emulsión o imprimación, este procedimiento sirve para:

- Evitar que el material de base se desplace bajo las cargas de tránsito, durante la construcción, antes de que se coloque la capa asfáltica.
- Impermeabilizar la superficie.
- Cerrar los espacios capilares.
- Revertir y pegar sobre la superficie las partículas sueltas.
- Endurecer la superficie.
- Promover la adherencia entre la superficie sobre la cual se coloca y la primera capa de mezcla asfáltica sobre ella colocada. [1]

figura 20 Imprimación con emulsión para adherencia de asfalto.



Fuente: Autor

Para la pavimentación de la vía se utilizó la máquina finisher Barber Greene SB-131 mostrada en la figura 21, la cual extiende la mezcla asfáltica que la volqueta doble troque descarga en su tolva, esta máquina cuenta con una banda transportadora que conduce el asfalto a la plancha la cual extiende y nivela la mezcla sobre la vía, además gradúa el espesor de la carpeta asfáltica según el diseño dado.

Figura 21. Finisheer SB-131



Fuente: Autor

Figura 22. Extendida e instalación de carpeta asfáltica.



Fuente: autor

Al realizar la compactación de la mezcla se desarrolla la resistencia total de la mezcla y se establecen la lisura y la textura de la carpeta, al compactar la mezcla esta adquiere estabilidad, cohesión e impermeabilidad, que se traduce en capas de rodadura resistente, durable y lisa. Adicionalmente, la

compactación cierra los espacios a través de los cuales el aire y el agua pueden penetrar y causar un envejecimiento rápido y/o desprendimiento [1]

Para compactar la mezcla se debe verificar la temperatura a la cual va a ser pisada con el vibro compactador y revisar con el tornillo el espesor de la carpeta asfáltica en los bordes y el centro; la compactación se realizará longitudinalmente de manera continua y sistemática. Deberá empezar por los bordes y avanzar gradualmente hacia el centro, excepto en las curvas peraltadas en donde el cilindrado avanzará del borde inferior al superior, paralelamente al eje de la vía y traslapando a cada paso en la forma aprobada por el Interventor, hasta que la superficie total haya sido compactada. [2]

Figura 23. Compactación de carpeta asfáltica con vibro compactador.



fuelle: Autor.

3.2. Actividades complementarias y extra obra.

3.2.1. Toma de temperaturas y desinfección en obra a trabajadores y equipos.

La primera actividad que se desarrolló en el momento de ingreso del personal a obra es la desinfección de manos por medio de un adecuado lavado de

manos y la desinfección de calzado y vestimenta haciendo uso de bomba rociadora preparada con clorclin, posterior a esto se realiza toma de temperatura y diligenciamiento de formato para síntomas Covid-19

Figura 24. Lavado y desinfección de manos.



Fuente. Autor

Para iniciar la jornada laboral se reúne al personal para corroborar las labores que se desarrollarían por cada grupo de trabajo y para impartir una charla de cinco minutos sobre seguridad y riesgos laborales.

Figura 25. Desinfección de personal de obra.



Fuente. Autor

3.2.2. Supervisión y apoyo en entrega de elementos de protección personal (E.P.P.).

Se realiza entrega de elementos para protección personal a trabajadores presente en obra, esta entrega se rige por la norma ISO 45001, sistema de gestión de las SST, la cual dice que para la prevención de riesgos de accidentes y daños de salud es necesario la aplicación de medidas técnicas y organizadas destinadas a mitigar los riesgos y proteger a los empleados.

El trabajo en obra se encuentra en un contexto que requiere protección y aunque los elementos de protección no eximen a los encargados de implementar medidas de seguridad, si ayuda de gran manera a prevenir la accidentalidad que puede llegar a presentarse por ejecución de actividades en obra; los implementos entregados por la empresa ORBEING S.A.S. son:

- Casco de seguridad con certificación ANSI20 Z 89.1
- Guantes de carnaza
- Tapa oídos de inserción y de copa

- Botas de seguridad con puntera metálica o PVC
- Gafas de seguridad
- Overol de drill
- Tapabocas industrial

figura 26. Elementos de protección personal.



Autor: https://hima.cl/blog/9_Importancia-de-los-EPP-en-la-construcci%C3%B3n

Para la entrega de los elementos de protección personal se diligencia un formato en el cual el trabajador debe diligenciar nombre, documento, elemento entregado, fecha y firma; esto con el fin de llevar un reporte y dejar constancia de la entrega de estos elementos.

3.2.3. Actas de vecindad.

En atención a reclamaciones de la población se realizaron visitas a viviendas aparentemente afectadas por las actividades llevadas a cabo en obra, el acta de vecindad es un documento de carácter privado, que constituye una prueba para establecer el estado en que se encontraba la casa u otros inmuebles vecinos cuando se iniciaron las obras de demolición y construcción de la vía,

esta actividad cobra mucha importancia en caso de que la nueva construcción les cause daños a la edificación pre existente.

Como actividad de apoyo se destacan las filmaciones, fotografías, planos e inventarios tanto del exterior como del interior de los inmuebles, que pueden dar mayor claridad para efectos de determinar la responsabilidad civil que debió asumir el constructor y el propietario de la obra, pues según lo previsto en el Código Civil, todo el que cause daño a la propiedad de otro debe repararlo y, además, indemnizar al afectado por los perjuicios ocasionados por la obra. Aunque la suscripción de estas actas no es obligatoria sí es recomendable.

Las actas de vecindad revisten el carácter de verdaderas transacciones, cuando se manifiesta la voluntad de los propietarios de los dos predios en cuanto a acordar la forma y la oportunidad de la reparación e indemnización en caso de producirse realmente el daño; con ello se busca evitar un futuro proceso judicial. Para este efecto se debe observar la normatividad contenida en el Código Civil.³ [3].

3.3. Supervisión y apoyo en el desarrollo de proyectos viales mejoramiento de la vía piedra gorda- Sora en el municipio de Sora- departamento de Boyaca.

A fin de llevar a cabo la intervención en la vía que conduce de piedra gorda a Sora, como actividad de ingreso se realizó la verificación del avance que se tenía en la obra mejoramiento de la vía piedra gorda-Sora del municipio de Sora departamento de Boyacá, se identifican los elementos a ejecutar posteriormente con la finalidad de efectuar seguimiento y control al proceso constructivo y a las actividades desarrolladas.

Se dio inicio a las actividades correspondiente al análisis y supervisión de capas granulares y de asfalto, haciendo un reconocimiento del área a intervenir y de las actividades adicionales a la vía como fueron: cunetas y disipador de energía hidráulica, esto con la finalidad de dar cumplimiento a todas y cada una de las especificaciones dadas en los diseños.

Entre las primeras actividades desarrolladas se realizó el control de la instalación de material granular subbase y base para posteriormente aplicar la carpeta asfáltica. Se utilizó un equipo topográfico para realizar el replanteo y marcar sobre el terreno los puntos o linderos básicos de la vía. Se hicieron marcas sobre el terreno que indicaban toda la información que estaba contenida en los planos.

Esta actividad se desarrolló en una longitud de 0.29 km que corresponde a el área faltante por aplicar asfalto con un ancho promedio de 0.0065 km y un espesor de 0.0001 km que será instalado en dos capas cada una de 0.00005 km de mezcla.

Figura 27. Céreo de subbase.



Fuente: Autor

Luego de realizar el correspondiente céreo de subrasante con la motoniveladora se procede a compactar con vibro compactador comenzando

por los costados y desplazándose hacia el centro de la vía para lograr una compactación óptima y homogénea.

Posterior al céreo de sub rasante se procede a la instalación de la primera capa de granulares, estas capas de granulares inicia con la capa de subbase que según diseño cuenta con un espesor de 0.0002 km este material debe ser aireado, extendido, conformado, compactado y terminado en base, dando conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones dadas en planos y diseños del proyecto. Para que el material sea aprobado el interventor de obra de la empresa UNION TEMPORAL INTERVENTORIA PIEDRA GORDA SORA debe dar el visto bueno en topografía y con densidades mayores al 95%.

La segunda capa de granulares es la base y tiene características de instalación similares a las de la subbase con la diferencia de que el CBR (Californian Bearing Ratio) debe ser mayor a 98%, en el proceso de verificación se observó material con altos porcentajes de arcilla y con saturación, este debió ser recalificado y cambiado debido a que esto genero colchones en el material; estos colchones también pueden ser producidos por saturación interna.

Figura 28. Presencia de colchón por infiltración subterránea.



Fuente: Autor

El terreno en el que se ubicaba el paso de la vía es un terreno escarpado y montañoso que permite la fácil infiltración de agua, por este motivo hay lugares en que el material granular se acolchono y no permitió la correcta compactación, cuando estas situaciones se presentaron se debió realizar un cajeo en la zona afecta con el fin de reemplazar ese material o hacer mejoras en el terreno.

Figura 29. Cajeo para remoción de colchones.



Fuente: Autor.

En algunos lugares se realizaron mejoras construyendo filtro con el fin de drenar el agua hacia el costado de la vía, este procedimiento se hizo luego de no encontrar el origen de la infiltración en la subbase, se debió realizar el cajeo pertinente a 0.0004 km del nivel superior de subrasante para posteriormente rellenarlo con piedra para filtro de 3" envuelta en geotextil a lo largo de la excavación y en la parte inferior del filtro se instaló tubería de 4", para el drenaje de agua, este procedimiento se realiza según la normativa INVIA (Instituto Nacional de Vías).

Figura 30. Cajeo para construcción de filtro.



Fuente: Autor

después de hacer entrega de base por topografía y densidades se procedió a retirar el material suelto con un soplador industrial y así garantizar la correcta adherencia de la carpeta asfáltica con la base, paso seguido se realizó el riego de emulsión asfáltica sobre la capa de base para la imprimación.

Figura 31. imprimación costado izquierdo.



Fuente: Autor.

Al realizar la compactación de la mezcla se desarrolló la resistencia total de esta misma estableciéndose así la lisura y la textura de la carpeta, al

compactar la mezcla esta adquirió estabilidad, cohesión e impermeabilidad, que se traduce en una carpeta de rodadura resistente, durable y lisa [1]. La compactación se realizó con él vibro compactador a una temperatura aproximada de 130° C luego de esto se selló con el compactador neumático Haister para que no queden marcas de rodadura.

En este proyecto se debieron construir cunetas para conducir el flujo de agua generado por las lluvias y con el fin de evitar el paso del agua que puede inferir con el tránsito de la vía, para la construcción de las cunetas a cada costado de la vía se supervisó la excavación y nivelación manual del terreno; para la nivelación del terreno se utilizó material granular base para garantizar un buen asentamiento y que las pendientes fueran correctas para generar una escorrentía adecuada.

Luego de adecuar el terreno se procedió al armado de la formaleta con dimensiones de 0.0012 km x 0.0008 km x 0.00015 km, después se hizo el armado del refuerzo en malla electrosoldada de 4mm y de dimensiones 0.00015 km x 0.00015 km para posteriormente realizar el vaciado de concreto, luego de fundidas las cunetas y desmontada la formaleta se procedió a hacer el corte o dilatación cada metro con el fin de prevenir fisuras en la estructura. El concreto utilizado para la fundida es de 21 mpa y es recibido en obra a una hora de haber salido de la planta.

Figura 32. Construcción de cunetas.



Fuente: Autor

figura 33. Remate final de cuentas.



fuentes: Autor

las cunetas no son la única estructura para la conducción del agua, el proyecto también contó con disipadores de energía hidráulica, en la etapa en la que se encontraba el proyecto hacía falta la construcción del último disipador, así que la supervisión en la construcción de este fue indispensable para que se realizara acorde a los diseños estructurales establecido para el proyecto, entre otras actividades a supervisar se encontraron las excavaciones y replanteos

del terreno. Paso seguido se superviso y verifico los amarres y longitudes del acero los cuales debieron formar dos parrillas por escalón y estar traslapados y amarrados lo escalones entre sí con el fin de que al momento de colocar la formaleta las dimensiones sean asimétricas. Para esta estructura se recibió mixer en obra con un concreto de 21 Mpa.

Figura 34. Construcción de dissipador de energía.



Fuente: Autor

Figura 35. Dissipador de energía.



Fuente: Autor

4. APORTES DE LA PASANTÍA

Las actividades asignadas por la empresa ORBEING S.A.S., se llevaron a cabo de forma satisfactoria de acuerdo con las funciones establecidas en los parámetros del contrato, cumpliendo con los objetivos propuestos y aplicando los conocimientos adquiridos en diferentes áreas, así mismo se cumplió con la parte de informes y manejo de Excel, Word, entre otros; La supervisión y aprobación de las actividades realizadas fue desempeñada por la ingeniera Ana María Benítez directora de obra.

El seguimiento se realizó mediante la entrega de informes semanales de las actividades desarrolladas con el fin de evidenciar el avance de la obra; se hizo entrega de pre operacionales para verificación del estado de las maquinarias; entrega de horómetros para control de combustible y entrega de registro de materiales que llegan y que se utilizan en el desarrollo de la obra.

4.1. Aportes Cognitivo

Debido a que como ingeniero se es responsables de que una obra se ejecute cumpliendo con todas las normas necesarias, se debe tener bases y conocimientos para poder planificar, prever y solucionar todos los problemas e imprevistos que se puedan presentar, con capacidad de liderazgo; es un gran cambio pasar de la teoría a la práctica sin embargo este cambio permite un nuevo conocimiento y aporte al profesional, las prácticas proporcionan la oportunidad de descubrir como es el entorno laboral, el ritmo de la vida laboral, las condiciones laborales, los distintos roles, las relaciones, el ambiente, y también algunas de las contradicciones propias del mundo real.

Ejerciendo las labores de pasante ingeniero de obra como opción de grado para recibir el título de ingeniera civil en la empresa ORBEING S.A.S. se obtuvo la oportunidad de realizar actividades que ayuden en la adquisición de

nuevos conocimientos tanto teóricos como prácticos, así como la experiencia en lo que respecta a control y supervisión de una obra, para las cuales se realizaron informes que se presentaron ante el ingeniero residente, esto con el fin de dar a conocer la labor y el avance que se desarrolló en la obra, el cual debe verse reflejado en el terreno; durante las horas de pasantía se observó el conocimiento adquirido para la supervisión de las actividades ejecutadas en el desarrollo de las vías, conocimiento en las áreas de topografía, vías, pavimentos y drenaje vial; es importante tener en cuenta que en el caso de presentarse problemas o complejidades es necesario fortalecer el trabajo en equipo para dar solución a las problemáticas halladas en obra.

Entre los aportes realizados por del pasante de obra se encuentra:

- Al momento de realizar el chequeo y verificación del material granular se sugirió hacer cajeo y remoción de material con el fin de retirar colchones presentes por la saturación del material instalado anteriormente.
- En la construcción de elementos complementarios como lo fueron rampas de acceso peatonal se aconsejó la forma de distribución de una de las mismas, ya que su pendiente superaba el 11% y según la norma no es aceptable porque genera incomodidad o afectación en usuarios con algún tipo de discapacidad.
- Se recomendó la instalación de losetas toperol en los bordes de algunas rampas peatonales con el fin de generar advertencia a los usuarios invidentes y evitar así el colapso de alguno de ellos.
- En la construcción del dissipador de energía hidráulica se sugirió hacer una pequeña modificación en cuanto al tamaño de la estructura, debido a la falta de espacio para recubrimiento de aceros, esta modificación se realizó en el escalón número cuatro y fue una adición de 0.00005 m que según norma y diseño aplica como recubrimiento mínimo.

Se contribuyó con la verificación, y la resolución de problemas contando con el aval de los contratistas e interventores y sabiendo que, como estudiante de ingeniería civil, cuenta con conocimientos sólidos que permiten coordinar un proyecto y crear procedimientos en busca del cumplimiento de las labores profesionales.

Gracias a las labores de supervisión se logró mitigar al máximo los accidentes laborales, verificando a diario y en varias ocasiones que toda persona que trabajaba en la obra porte de manera adecuada los elementos de protección personal con los que han sido dotados, de igual forma dando charlas de 5 minutos sobre seguridad y responsabilidad en el trabajo, para el desarrollo de esta labor fue importante tener en cuenta el sistema integrado en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (HSEQ), con esta actividad se logró aportar conocimiento a los trabajadores sobre la importancia y el uso adecuado de los equipos de seguridad laboral.

4.2. Aporte a La Comunidad

Desempeñando labores como pasante se observó que la ejecución de una obra tiene alcance más allá de lo constructivo y que genera impactos ya sea de forma directa o indirecta en algunos sectores de la comunidad, contribuyendo al avance y desarrollo social.

La construcción de estas vías tiene un impacto más notorio para la comunidad local que para el ámbito nacional en general, ya que es una fuente generadora de empleo para la población del municipio intervenido, de igual forma genera dinamización de la economía por la utilización de bienes y servicios locales y por el aumento de usuarios en las vías; reducción en los tiempos de desplazamiento; apoyo a proyectos productivos para aquellas personas que dependen económicamente de los usuarios de la vía.

En cuanto a la movilidad, esta se vio beneficiada significativamente en el sector porque se hizo una intervención en el andén peatonal mejorándolo, esto con el fin de que las personas tuvieran más espacio para poder transitar con comodidad y seguridad, viendo un beneficio significativo para los adultos mayores y los niños.

Con la pavimentación y adecuación de las vías de los barrios San Francisco y la Florida de la ciudad de Tunja y la vía que comunica la vereda Piedra Gorda con la zona urbana del municipio de Sora la comunidad mejoro su calidad de vida en cuanto a movilidad, se fortaleció la economía del sector y de los municipios cercanos por la utilización de bienes y servicios debido al aumento de usuarios en la vía.

Durante el desarrollo de la obra se dio gran importancia a la seguridad de la comunidad, para ello se realizó señalización respectiva y demarcación total de la obra, al igual que apoyo en el paso de la vía por parte de una persona encargada para esa función, así mismo se tuvo especial cuidado a los siguientes aspectos: adecuado manejo a los escombros (volumen, acopio y tiempo de recolección), protección de cuerpos de agua, manejo y disposición final de residuos sólidos, cuidado de las zonas verdes y zonas arbóreas, orden y aseo en los frentes de obra, para disminuir en gran medida el impacto ambiental a causa de la rehabilitación de este tramo vial, por otro lado y debido a que ahora se cuenta con una superficie de rodamiento en buenas condiciones los vehículos no sufrirán desgaste adicional al normal.

Se realizó una exitosa mejoría en los tramos viales de estos municipios, los cuales presentaba serias afectaciones y generan incomodidad para la circulación del transporte, con un adecuado proceso constructivo se llevó a cabo la rehabilitación dejando satisfecha a la comunidad.

En el desarrollo de la obra de pavimentación y adecuación de las vías de los barrios San Francisco y la Florida de la ciudad de Tunja se generan algunas dudas y preocupaciones entre algunos miembros de la comunidad,

especialmente de los habitantes de las construcciones aledañas al proyecto, motivo por el cual se da un trato directo con la población para aclarar dudas y dar solución a las problemáticas que se presentaron.

5. IMPACTO DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

Para finalizar el proceso de pasantía de una manera correcta, se realiza un análisis en el cual se puedan reconocer los impactos que esta pudo generar durante la ejecución de la misma, la pasantía es un proceso que se realiza para adquirir el título de ingeniero civil, en el transcurso de este periodo el estudiante adquiere o refuerza habilidades de la etapa de estudio, habilidades tales como responsabilidad, capacidad para la solución de problemas, disciplina, perseverancia, entre otras.

La construcción de los proyectos de adecuación y pavimentación de la maya vial contribuye al desarrollo urbanístico de cada municipio, debido a que generan comunicación entre la población que habita la zona, este tipo de proyectos en las vías siempre traerán consigo una serie de impactos positivos y negativos, pero se busca que los impactos positivos sean de mayor importancia con el fin de satisfacer las necesidades de la comunidad, y que los impactos negativos sean reducidos para causar la mínima afectación posible.

En la ejecución de estos proyectos los procesos constructivos es de gran importancia supervisar factores como la seguridad de la comunidad y el trato interpersonal entre los trabajadores con el fin de establecer un adecuado ambiente laboral así mismo cumpliendo la norma INVIAS (Instituto Nacional de Vías) para generar mayor confianza a la comunidad.

Las vías son un elemento importante en el desarrollo económico y social debido a que generan beneficios en el sistema de transporte, en la transferencia de productos y en los efectos de localización por esta razón las carreteras apoyan directamente a las actividades productivas las cuales contribuyen con la generación de empleo, el turismo, comercio de productos.

El ambiente es de igual forma un factor importante puesto que la ejecución de estos proyectos puede producir impactos en el ambiente, esto es un cambio o una alteración en el medio ambiente, siendo una causa o un efecto debido a la actividad y a la intervención humana. Este impacto puede ser positivo o negativo, el negativo representa una ruptura en el equilibrio ecológico, causando graves daños y perjuicios en el medio ambiente, así como en la salud de las personas y demás seres vivos. [4]

Un impacto negativo evidenciado durante la ejecución del proyecto fue la disminución de la calidad del aire debido al aumento de las emisiones contaminantes a causa de la utilización de maquinaria y transporte de material durante el cargue, descargue y transporte de los escombros, estas actividades dan lugar a la emisión de partículas de polvo, así mismo la contaminación generada por el asfalto pues este emite altas temperaturas y olores dañinos, también se incrementó la contaminación auditiva, debido a que las actividades desarrolladas involucran un movimiento constante de maquinaria pesada, este impacto no es permanente dado que se genera solo durante esta etapa, una vez se finalizó la rehabilitación de la vía el impacto producido por esta actividad desapareció.

Durante el proceso de ejecución o construcción de la vía se verificó y supervisó la correcta disposición de desechos y acopio de materiales a utilizar, con el fin de no generar la menor obstrucción para la población de la zona.

6. CONCLUSIONES

- Se realizó el seguimiento y control de la cantidad y calidad de material granular y mezcla asfáltica utilizada en la pavimentación de las vías, donde se observó que la obra se construyó cumpliendo al pie de la letra con los diseños establecidos y dando cumplimiento a la norma INVIAS.
- La obra adecuación y pavimentación de la vía barrio San Francisco y Florida se ejecutó cumpliendo los requerimientos y normas que rigen la construcción de vías y andenes en Colombia, usando materiales de calidad que son respaldados por fichas técnicas, ensayos y mano de obra certificada para mantener la calidad del proceso constructivo.
- Los procesos de verificación y supervisión en el uso de elementos de protección personal (EPP) permitieron llevar a cabo con total normalidad y sin ningún incidente las labores del personal en obra.
- Se logró el buen desarrollo de las tareas asignadas, supervisando los procesos constructivos en cada una de las actividades realizadas durante la construcción de las vías, así mismo se dio solución eficaz a las dificultades presentadas a lo largo de la ejecución de las mismas.
- La obra mejoramiento de la vía piedra gorda- Sora en el municipio de Sora - departamento de Boyacá se ejecutó cumpliendo los requerimientos y normas que rigen la construcción de vías, cunetas y estructuras de conducción de agua, usando materiales de calidad respaldado por fichas técnicas, ensayos y mano de obra certificada para mantener la calidad del proceso constructivo.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar construcciones responsables, cumpliendo con los parámetros estipulados por los diferentes diseños que contenga el proyecto, ya que de no hacerlo se podrían cometer errores que perjudican en buen funcionamiento del mismo.
- Se sugiere que el ambiente laboral sea grato y cordial ya que de este depende el estado en el cual cada trabajador desarrolla las actividades designadas, por consiguiente, repercute en el buen desarrollo de las tareas asignadas y del avance en obra.
- En cuanto a la adecuación de rampas vehicular y peatonal es importante realizar la verificación de espesores en bordes y centros, debido a que cuando se realiza el vaciado de concreto puede ocupar más concreto del previsto para esa estructura.
- Mejorar la comunicación entre proveedores y compradores en cuanto a pedidos de material para obra, ya que las demoras retrasan el proceso constructivo y este se traduce a pérdidas económicas para la parte contratista.
- Es importante designar a una persona que lleve el control de llegada y distribución del material en obra y que realice un inventario teniendo en cuenta las remisiones y facturas, así se evitaban pérdidas del material.

8. GLOSARIOS

Bordillo o sardinel. Elemento de concreto, asfalto u otro material ubicado a nivel superior de la calzada y que sirve para delimitarla. [5]

Cuneta: Zanjas, revestidas o no, construidas paralelamente a las bermas, destinadas a facilitar el drenaje superficial longitudinal de la carretera. Su geometría puede variar según las condiciones de la vía y del área que drenan. [6]

Sumidero: Los sumideros son estructuras que tienen por objeto realizar la recolección de las aguas de lluvia de escorrentía e impedir el ingreso de elementos sólidos de gran tamaño que discurren por la superficie de vías o terrenos al sistema de alcantarillado pluvial o combinado, además incorporan corrientes de agua que se vierten al rebasar su depósito o cauces naturales o artificiales. Estos pueden ser diseñados para captar las aguas de manera lateral o transversal a la dirección del flujo. [7]

Anden: Parte de la vía dedicada al tránsito de peatones. [5]

Geotextil: Es un material textil plano, permeable, de apreciada deformabilidad, formado por fibras poliméricas termoplásticas, que se emplea para aplicaciones geotécnicas (UNE 40-523-88). Casi todas sus aplicaciones se basan en su capacidad de filtro, es decir, dejar pasar el agua y retener finos. También es importante su alta resistencia a perforación y el espesor de algunos geotextiles en la utilización como protección de geomembranas. [8]

Obras de drenaje: Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua superficial sobre la franja de la carretera y restituir la red de drenaje natural, la cual puede verse afectada por el trazado. [6]

Pavimento: Conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la Subrasante de una vía y deben resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el período para el cual fue diseñada la estructura y el efecto degradante de los agentes climáticos. [6]

Rampa: Ramal de intercambio con pendiente, destinado a empalmar una vía con otra a niveles diferentes. [5]

Rasante. Línea longitudinal de una calzada que representa los niveles del centro de la superficie de rodadura a lo largo de la calzada. [5]

Replanto: Actividades topográficas encaminadas a localizar un proyecto vial en el terreno para su posterior construcción. Se apoya en los planos de diseño y en las bases de topografía empleadas previamente en el levantamiento del corredor vial. [6]

Subrasante: Superficie especialmente acondicionada sobre la cual se apoya la estructura del pavimento. [6]

Tránsito: Acción de desplazamiento de personas, vehículos y animales por las vías. [5]

VIA: Zona de uso público o privado abierta al público destinada al tránsito de público, personas y/o animales. [5]

9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] G. E. Bonett Solano, Guía de procesos constructivos de una vía en pavimento flexible, BOGOTÁ: Universidad Militar Nueva Granada, 2014.
- [2] E. tecnica, «MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE DENSAS, SEMIDENSAS, GRUESAS, Y DE ALTO MÓDULO,» Alcaldía mayor de bogotá d.c., BOGOTÁ.
- [3] R. e. tiempo, «LAS ACTAS DE VECINDAD,» 10 octubre 1998. [En línea]. Available: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-797180>.
- [4] S. A. O. Biosca, Impactos sociales y económicos de las infraestructuras de transporte viario: estudio comparativo de dos ejes, el `` Eix Transversal de Catalunya`` y la carretera MEX120 en México, Barcelona: Programa de Doctorado en Gestión del Territorio e Infraestructuras del Transporte, 2008.
- [5] INVIAS, «GLOSARIO MANUAL DE SEÑALIZACION VIAL,» INVIAS, BOGOTA, 2018.
- [6] INVIAS, «Glosario de Manual de diseño geométrico de carreteras,» 25 Enero 2018. [En línea]. Available: <https://www.invias.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/glosario/130-glosario-manual-diseno-geometrico-carreteras/1080-glosario-de-manual-de-diseno-geometrico-de-carreteras%2023%20http://>.
- [7] EPM, «NORMA DE CONSTRUCCION DE SUMIDERO,» Centro de excelencia tecnica , Medellin , 2017.
- [8] J. A. Akfaro, «Geotexan,» 9 agosto 2012. [En línea]. Available: <https://geotexan.com/geotextiles-en-obras-de-tuberias/>.

10. ANEXO

Anexo A. Bitácoras.

Anexo B. Planos récord proyecto San Francisco y Florida.

Anexo C. Planos récord proyecto Sora.

Anexo D. Formatos a Diligenciar en obra.