

APOYO EN EL ÁREA TÉCNICA DE LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
PÚBLICA DEL MUNICIPIO DE BELÉN-BOYACÁ

CAMILO ANDRÉS TORRES ROJAS

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2021

APOYO EN EL ÁREA TÉCNICA DE LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
PÚBLICA DEL MUNICIPIO DE BELÉN-BOYACÁ

CAMILO ANDRÉS TORRES ROJAS

PASANTÍA PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

TUTORA

ING. DIANA MARIA BELTRÁN BELTRÁN

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2021

AGRADECIMIENTOS

Primero que todo darle gracias a Dios por guiarme en cada decisión que tomo, por bendecirme y brindarme sabiduría, para así llegar al punto de finalizar mis estudios de manera exitosa.

A mis padres que son mi motor de vida, de lucha, por tener tanta paciencia y los grandes esfuerzos que hacen día tras día, para que pueda cumplir este gran logro, por el apoyo y confianza en cada decisión que tomo y siempre por estar en los buenos y malos momentos de mi vida, gracias a ustedes, son mi motor de vida.

También agradecer a mis amigos, compañeros de la Universidad y de la pasantía por brindarme su apoyo y siempre aportando cosas valiosas que ayudan a formarme como persona y profesional.

Agradezco a la Ingeniera Diana María Beltrán Beltrán que estuvo en mi proceso de pasantía y al apoyo incondicional, para que pudiera finalizar esta etapa de manera satisfactoria

A la alcaldía de Belén, en cabeza del señor alcalde Oscar Boada, y al Secretario de Infraestructura Publica Yeison Balaguera por darme la oportunidad de realizar la pasantía y el apoyo incondicional durante el desarrollo de este sueño.

Por ultimo a la Universidad Santo Tomas Seccional Tunja y a todos los docentes que me brindaron su amplio conocimiento durante mi etapa académica de ingeniero civil.

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a Dios por darme vida, sabiduría y bendecirme en cada decisión que tomo día tras día y superar cada obstáculo que se me presente para así poder cumplir mi gran sueño de ser Ingeniero Civil.

A mi madre Azucena Rojas, a mi padre Alexander Torres, a toda mi familia y docentes de la Universidad Santo Tomas que estuvieron presentes en mi proceso académico, donde siempre me ayudaron e impulsaron a ser mejor persona y un gran profesional.

Nota de aceptación:

APROBADO



Firma del Presidente del
Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 18 de mayo,2021

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	9
ABSTRAC	10
INTRODUCCIÓN.....	11
1. OBJETIVOS.....	12
1.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO.....	13
2.1 LOCALIZACIÓN.....	13
2.2 DESCRIPCION	15
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS	17
3.1 SUPERVISIÓN DE MAQUINARIA	17
3.2 VISITAS DE CAMPO.....	19
3.3 DISEÑO DE PAVIMENTO EN ADOQUIN	22
3.4 ACTIVIDADES DE OFICINA	29
3.5 ACTIVIDADES DE ACOMPAÑAMIENTO.....	30
4. APORTES DEL TRABAJO.....	36
4.1 COGNITIVOS.....	36
4.2 A LA COMUNIDAD	40
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	42
6. CONCLUSIONES.....	44
7. RECOMENDACIONES.....	45
8. GLOSARIO.....	46
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
10. ANEXOS.....	50

INDICE DE TABLAS

	Pág.
<i>Tabla 1. Cantidades de obra Carrera 10.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 2. Presupuesto de pavimento Carrera 10.</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 3. Cantidades de obras Barrio Cerezo</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 4. Presupuesto Barrio Cerezo</i>	<i>29</i>

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de Colombia	
Figura 2. Mapa de Boyacá.....	13
Figura 3. Localización Belén.....	14
Figura 4. División administrativa y límites, Municipio de Belén.....	14
Figura 5. CENSO DANE 2014, BELÉN.....	15
Figura 6. Localización Alcaldía Municipal.....	15
Figura 7. Limpieza de vía.....	17
Figura 8. Reconformación del derecho de la vía.....	18
Figura 9. Suministro de material afirmado.....	18
Figura 10. Reposición de material de afirmado.....	19
Figura 11. Visita vivienda rural	
Figura 12. Estado de vivienda.....	20
Figura 13. Escuela La Milagrosa	
Figura 14. Escuela Montero.....	20
Figura 15. Escuela La Venta	
Figura 16. Escuela San Luis.....	21
Figura 17. Sector Quebraditas.....	21
Figura 18. Sector Donación	
Figura 19. Sector Tiringuita.....	22
Figura 20. Sector La Venta	
Figura 21. Sector Teneria.....	22
Figura 22. Localización de la vía.....	23
Figura 23. Vía en la que se realiza el diseño.....	23
Figura 24. Diseño de Pavimento.....	24
Figura 25. Localización.....	26
Figura 26. Vía Barrio el Cerezo.....	26
Figura 27. Diseño de colocación del adoquín.....	27
Figura 28. Diseño de pavimento.....	27
Figura 29. Proceso de instalación Adoquín.....	28
Figura 30. Sector Peñitas.....	31
Figura 31. Rocas que sobrepasan bordillo.....	31
Figura 32. Bordillos.....	32
Figura 33. Alcantarilla.....	32
Figura 34. Acceso a placa huella.....	33
Figura 35. Material en tramo de la placa huella.....	33
Figura 36. Acceso de placa huella sector Piscinas.....	34
Figura 37. Construcción de un ciclópeo.....	34
Figura 38. Corrección de la curva.....	35
Figura 39. Diseño de pavimento.....	37
Figura 40. Diseño Hidrosanitario.....	37
Figura 41. Relación de Combustible.....	38
Figura 42. Supervisión de construcción de placa huella.....	39
Figura 43. Supervisión Informes.....	40

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad dar a conocer las actividades realizadas durante el proceso de pasantía, en apoyo a la Secretaria de Infraestructura Pública del Municipio de Belén-Boyacá, para obtener el título de Ingeniero Civil de la Universidad Santo Tomas Seccional Tunja, en el cual se realizaron actividades como supervisión y control en el mantenimiento de las vías terciarias del municipio, apoyo en la gestión y formulación de proyectos, elaboración de actas e informes, comités de obras, elaboración de cantidades de obra y elaboración de planos, así mismo mencionar los aportes y los impactos que se lograron a lo largo de este proceso.

PALABRAS CLAVE: Supervisión, proyectos, informes, cantidades de obra, planos, vidas terciarias.

ABSTRACT

This main reason of this work is to show the activities we had to do during our internship with the Help and support from the public infrastructure from district of Belen Boyaca, to be able to get the degree in civil engineering from the college santo Tomas. The role we had was to supervise and control the maintenance of the off roads from the district, also to be able to support them with the project formulations, we had help them prepare the preceding informs, building committee, the amount of materials needed for the project. Also to mention the contribution and impacts during the long process.

KEY WORDS: Supervision, projects, reports, quantities of work, plans, tertiary lives.

INTRODUCCIÓN

La alcaldía del Municipio de Belén-Boyacá manifiesta el interés de brindar la oportunidad a los estudiantes de diferentes universidades de realizar su pasantía, con el objetivo de poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera; por esta razón la Secretaria de Infraestructura Pública brinda la opción de que el pasante pueda generar; elaborar y brindar soluciones a las problemáticas que se puedan presentar en el municipio.

En el contenido del documento se incluyen algunas explicaciones de cuál fue la manera en que el estudiante desarrollo actividades como la supervisión de construcción de placa huella en las vías que conducen a las veredas el bosque sector Peñitas, vereda Montero sector Bellavista, vereda el Molino sector Cometas y en la vereda Donación del Municipio de Belén; por otra parte la elaboración de informes, actas, cantidades de obras, supervisión del mejoramiento de las vías terciarias del municipio y demás actividades asignadas por el secretario de infraestructura. Obteniendo durante la pasantía la claridad de la importancia de controlar cada proceso en la ejecución y elaboración de proyectos.

Finalmente, en este documento están plasmadas todas las actividades mencionadas anteriormente en donde el estudiante pudo desarrollaras de manera satisfactoria y aplicando todos sus conocimientos en el área de ingeniería civil.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar el desarrollo de las distintas actividades de la Secretaría de Infraestructura Pública del Municipio de Belén- Boyacá, con la finalidad de aplicar cada uno de los conocimientos adquiridos en la facultad de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Controlar el banco de maquinaria amarilla del Municipio de Belén- Boyacá con el fin de realizar el mantenimiento de las vías terciarias.
- Realizar propuestas económicas para la elaboración de proyectos que se presentan en el Municipio de Belén.
- Analizar las necesidades de la comunidad del Municipio de Belén, para así dar respuestas clara y objetiva, ya sean contestando derechos de petición o solicitudes que llegan a la oficina de la Secretaria de Infraestructura Publica
- Apoyar en la supervisión técnica a las diferentes obras que se llevan a cabo en el Municipio de Belén, llevando a cabo el cumplimiento de la norma.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN

El proceso de pasantía se ejecutó en la alcaldía del Municipio de Belén en el Departamento de Boyacá.

El municipio de Belén se encuentra ubicado en la cordillera oriental, en la provincia del Tundama, limita por el norte y oriente con Tutazá, al sur con Beteitiva y al occidente con Cerinza, hidrográficamente se encuentra en las subcuencas de los ríos Chicamocha y Fonce, a una altitud de 2641 metros y una extensión total de 283.65 km².

Figura 1. Mapa de Colombia

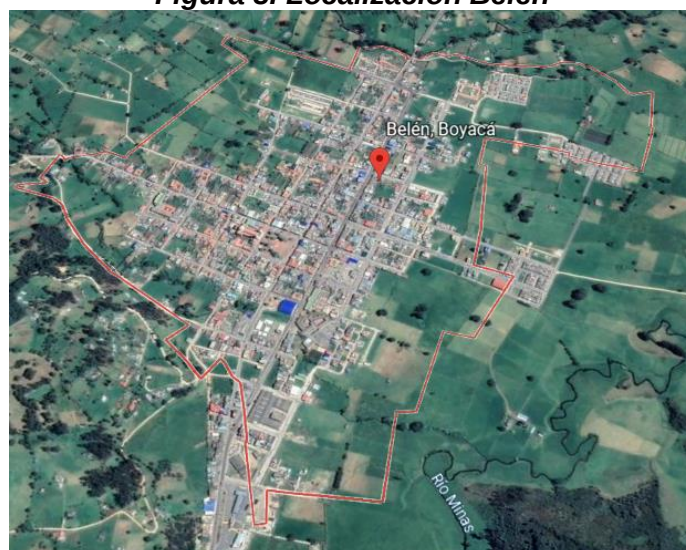


Figura 2. Mapa de Boyacá.



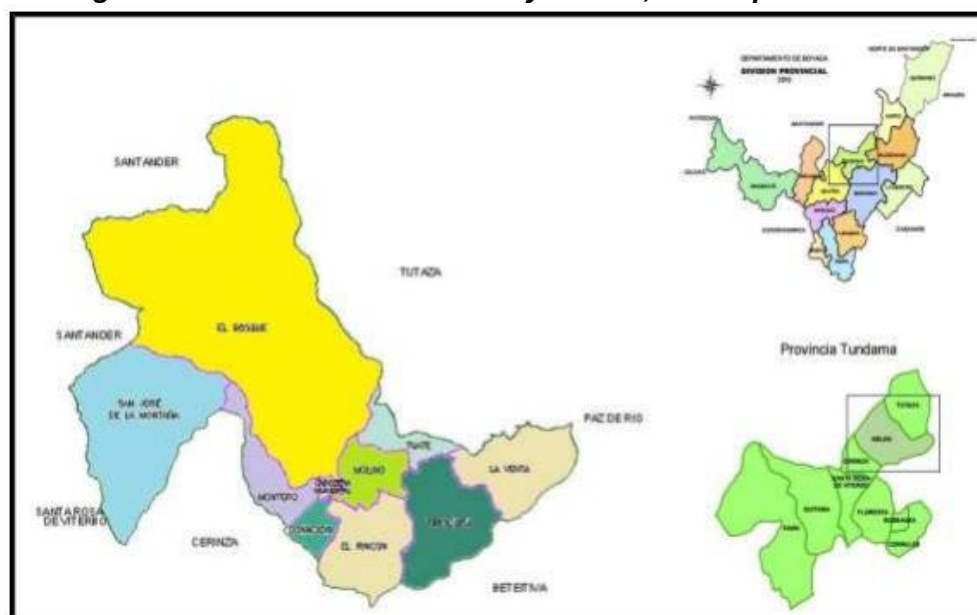
Fuente: Google Earth

Figura 3. Localización Belén



Fuente: Google Earth

Figura 4. División administrativa y límites, Municipio de Belén

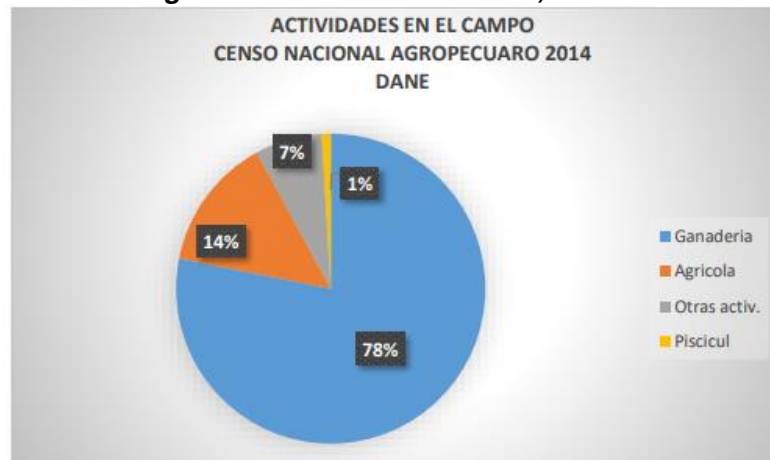


Fuente: Sitio web, Municipio de Belén.

Belén cuenta con abundantes recursos hídricos, como el río Salguera, lagunas como La Negra, La Grande, Cazadero entre otras. La economía del municipio se caracteriza principalmente en la ganadería ya que una de las ventajas se radica en la calidad del terreno y esto contribuye a mejorar la producción de carne, leche y

agricultura, con el fin de aumentar la creación de industrias para la fabricación de mantequilla, quesos y para la generación de empleos.

Figura 5. CENSO DANE 2014, BELÉN



Fuente: DANE

2.2 DESCRIPCIÓN

La alcaldía de Belén se encuentra ubicada en la carrera 6 N° 6-22, la cual se encuentra estructurada por las siguientes secretarías: secretaría de gobierno, secretaría de hacienda, secretaría de infraestructura pública, secretaría de planeación y secretaría de desarrollo social rural y económico.

Figura 6. Localización Alcaldía Municipal



Fuente: Google Earth

El proceso de pasantía se realizó en la Secretaría de Infraestructura Pública, la cual tiene como objetivo velar por la dirección, coordinación, supervisión y control de las unidades, además tiene áreas internas encargadas de ejecutar y desarrollar las políticas, planes, programas y proyectos en la parte de gestión de riesgo protegiendo el medio ambiente en pro de prevenir desastres que puedan afectar a la comunidad del Municipio de Belén; para ello se ejecutaron las siguientes actividades por parte del pasante: supervisión de obra, supervisión de maquinaria, elaboración de actas e informes, comités de obra entre otras.

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1 SUPERVISIÓN DE MAQUINARIA

En esta actividad se llevó a cabo la supervisión y dirección del banco de maquinaria amarilla (motoniveladora, vibro compactador) del Municipio de Belén, con el fin del mantenimiento y mejoramiento de las vías terciarias en los sectores de Montero Bajo, esta tiene una longitud de 9.8 km; Montero Alto, la cual tiene una longitud de 15.5 km; Tunal de 6.1 km de longitud, Centro Bosque de 12.1 km de longitud y Donación que tiene 9.5 km de longitud, todos los anteriores sectores con un promedio de 4m de ancho de la vía.

El proceso para el mantenimiento de las vías terciarias se ejecuta de acuerdo al Manual de Mantenimiento de Carreteras del año 2016 de INVIAS, en el cual se evidencia, primero, una limpieza de la vía lo que se refiere al retiro de obstáculos que pueda ocasionar algún accidente en la vía; seguido de esto se procede a la reconfiguración de cunetas, la cual consiste en acondicionar la sección transversal y la pendiente de las cunetas, con el fin de conservar la sección de la vía; las volquetas suministran el material afirmado o recebo para que la motoniveladora realice la reconfiguración de la vía, para que finalmente se realice la compactación del material afirmado, como se muestra en las siguientes fotografías:

Figura 7. Limpieza de vía



Fuente: Autor

Figura 8. Reconformación del derecho de la vía



Fuente: Autor

Figura 9. Suministro de material afirmado.



Fuente: Autor

Figura 10. Reposición de material de afirmado



Fuente: Autor

3.2 VISITAS DE CAMPO

Esta actividad se desarrolló a lo largo del periodo de la pasantía en la cual se realizaban visitas en diferentes sectores del Municipio de Belén, con el objetivo de suplir las necesidades de los habitantes, para así realizar un estudio previo y poder atenderlas, entre ellas están:

- Visita a las viviendas rurales ya que por la temporada de lluvias se ocasionaron daños a la infraestructura como caída de techo del baño, deslizamiento de la tierra, fisuras en las paredes.

Todas estas visitas a las viviendas se pueden evidenciar detalladamente en el ANEXO B.

Figura 11. Visita vivienda rural



Figura 12. Estado de vivienda.



Fuente: Autor

- Visitas a las escuelas del Municipio de Belén con el objetivo de atender las necesidades como pintura general, arreglo de baños, cerramiento en las escuelas, cambio de techo, cambios de vidrios en los salones de clase, construcción de pozo séptico, entre otros, ya que las escuelas no se encuentran en óptimas condiciones para el regreso de los estudiantes, en solución a ello se realizó la debida medición en todas las escuelas con el objetivo de plantear un proyecto de mejoramiento de las escuelas del Municipio de Belén con base a la Norma Técnica Colombiana NTC 4595.

Figura 13. Escuela La Milagrosa



Fuente: Autor

Figura 14. Escuela Montero.



Fuente: Autor

Figura 15. Escuela La Venta



Fuente: Autor

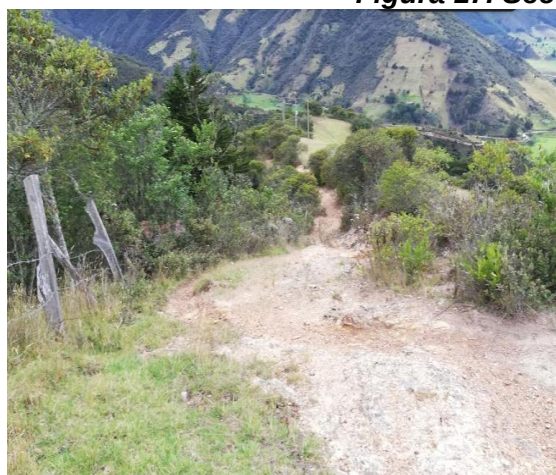
Figura 16. Escuela San Luis.



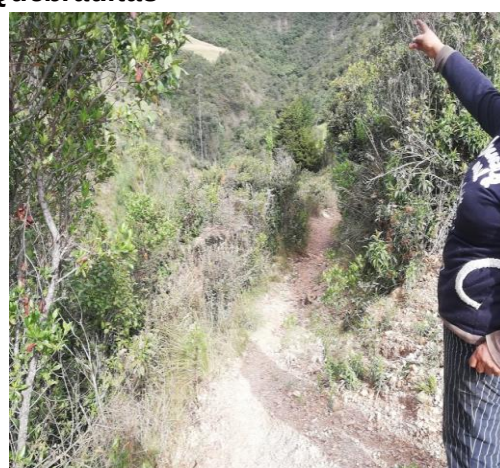
Fuente: Autor

- Visita para la creación de una vía para el sector de Quebraditas.

Figura 17. Sector Quebraditas



Fuente: Autor



Fuente: Autor

- Visitas a los sectores de Tirinquita, Donación, Tenería, La Venta del Municipio de Belén con el fin de verificar el estado ya que por la temporada de lluvias se vieron afectadas.

Figura 18. Sector Donación



Fuente: Autor

Figura 19. Sector Tiringuita



Fuente: Autor

Figura 20. Sector La Venta



Fuente: Autor

Figura 21. Sector Teneria



Fuente: Autor

3.3 DISEÑO DE PAVIMENTO EN ADOQUÍN

3.3.1 PAVIMENTO EN ADOQUIN CARRERA 6 CON CALLE 10

Este diseño de pavimento consiste en realizarlo en adoquín combinado con losas de concreto para la carrera 6 con calle 10 del Municipio de Belén, para lo cual tiene un ancho de 3.7 metros y un largo de 50 metros.

Figura 22. Localización de la vía



Fuente: Google Maps

Figura 23. Vía en la que se realiza el diseño



Fuente: Google Maps

Para este diseño en adoquín con losas de concreto se tiene en cuenta las normas y especificaciones de INVIAS en el capítulo 5 artículo 510-13, en donde se debe considerar los requisitos para realizar este diseño.

Por medio del programa AutoCAD se realiza el modelo, donde tenemos losas de concreto de 3 metros de largo * 0.9 metros de ancho y con una dilatación a los 1.5 metros, bordillo A-80 el cual tiene un ancho de 0.2 metros, el tipo de adoquín tiene

unas dimensiones de 0.8 metros de alto, 0.2 metros de largo y 0.1 metros de ancho.

Figura 24. Diseño de Pavimento



Fuente: Autor

Una vez realizado el diseño, se comienza a calcular las cantidades de obra para luego iniciar con el presupuesto de esta obra. Para ello se tiene en cuenta la norma INVIAS donde especifica el espesor que debe tener la subbase, base y el relleno de la capa de arena.

Tabla 1. Cantidades de obra Carrera 10.

ITEM	DESCRIPCION	ANCHO	LARGO	ALTURA	OPERACIÓN	SON	UND	SUBTOTAL	TOTAL
1	EXPLANACIONES								
1.1	EXCAVACIONES MECANICAS VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO	3.7	50	0.65	120.25	1	M3	120.25	120.25
2	AFIRMADO BASES Y SUBBASES								
2.1	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBBASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM)	3.7	50	0.3	55.5	1	M3	55.5	55.5
2.2	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM)	3.7	50	0.3	55.5	1	M3	55.5	55.5
2.3	RELLENO ARENA DE PEÑA COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA	3.7	50	0.2	37	1	M3	37	37
3	PISOS BASES ACABADOS								
3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADOQUÍN VEHICULAR CONCRETO 8 CM	3.3	50	-	165	1	M2	165	87.96
		0.9	3	-	2.7	28		75.6	
		0.8	0.9	-	0.72	2		1.44	
4	SARDINELES Y JARDINES								
4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE BORDILLO PREFABRICADO A-80		50		50	2	ML	100	100
5	CONCRETOS								
5.1	CONCRETO CLASE D 21 MPa (3000 PSI)	0.9	3	0.08	0.216	14	M3	3.024	3.024
5.2	CONCRETO CLASE D 21 MPa (3000 PSI)	0.9	0.8	0.08	0.0576	2	M3	0.1152	0.1152
5.3	SELLADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO (INCLUYE LIMPIEZA, SUMINISTRO E INSTALCION DE FONDO Y SELLANTE)		0.9		0.9	16	ML	14.4	14.4

Fuente: Autor

Para realizar el presupuesto de la obra se tiene los precios unitarios de la Gobernación de Boyaca del 2020 y en base de las cantidades de obra calculadas anteriormente podemos obtener el total de este proyecto, como se puede evidenciar en la Tabla 2.

Tabla 2. Presupuesto de pavimento Carrera 10.

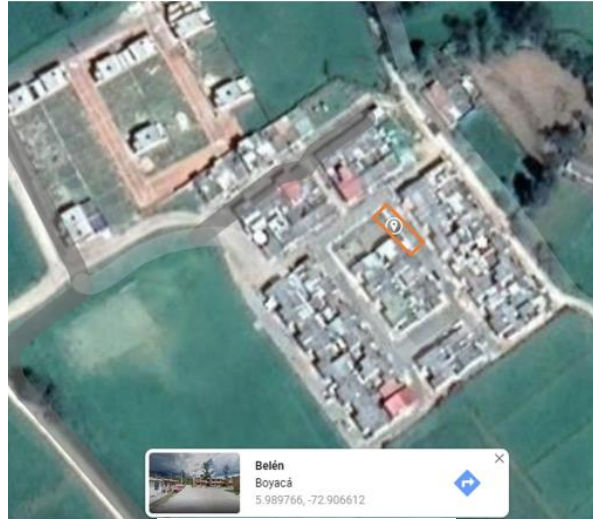
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	V/ UNITARIO	V/ PARCIAL
1	EXPLANACIONES				
1.1	EXCAVACIONES MECANICAS VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO	M3	120.25	\$ 13,438	\$ 1,615,965
SUBTOTAL					\$ 1,615,965
2	AFIRMADO BASES Y SUBBASES				
2.1	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBBASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM)	M3	55.5	\$ 90,101	\$ 5,000,593
2.2	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM)	M3	55.5	\$ 114,144	\$ 6,335,000
2.3	RELLENO ARENA DE PEÑA COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA	M3	37.00	\$ 114,144	\$ 4,223,333
SUBTOTAL					\$ 15,558,926
3	PISOS BASES ACABADOS				
3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADOQUÍN VEHICULAR CONCRETO 8 CM	M2	87.96	\$ 55,072	\$ 4,844,105
SUBTOTAL					\$ 4,844,105
4	SARDINELES Y JARDINES				
4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE BORDILLO PREFABRICADO A-80	ML	100.00	\$ 43,537	\$ 4,353,707
SUBTOTAL					\$ 4,353,707
5	LOSA DE CONCRETO				
5.1	CONCRETO CLASE D 21 MPa (3000 PSI)	M3	3.14	\$ 475,507	\$ 1,492,712
5.2	SELLADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO (INCLUYE LIMPIEZA, SUMINISTRO E INSTALCION DE FONDO Y SELLANTE)	ML	14.4	\$ 12,199	\$ 175,669
SUBTOTAL					\$ 1,668,381
VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 28,041,084
COSTOS INDIRECTOS				30%	
ADMINISTRACION				20%	\$ 5,608,217
IMPREVISTOS				7%	\$ 1,962,876
UTILIDADES				3%	\$ 841,233
VALOR TOTAL COSTOS INDIRECTOS					\$ 8,412,325
VALOR COSTOS INDIRECTOS				\$ 8,412,325	
VALOR COSTOS DIRECTOS				\$ 28,041,084	
VALOR TOTAL DE LA OBRA				\$ 36,453,409	

Fuente: Autor

3.3.2 DISEÑO DE PAVIMENTO VIA BARRIO EL CEREZO

Este diseño es similar al que se realizó anteriormente con diferencia que está ubicado en el barrio el Cerezo y tiene un ancho de 4 metros y un largo de 25 metros.

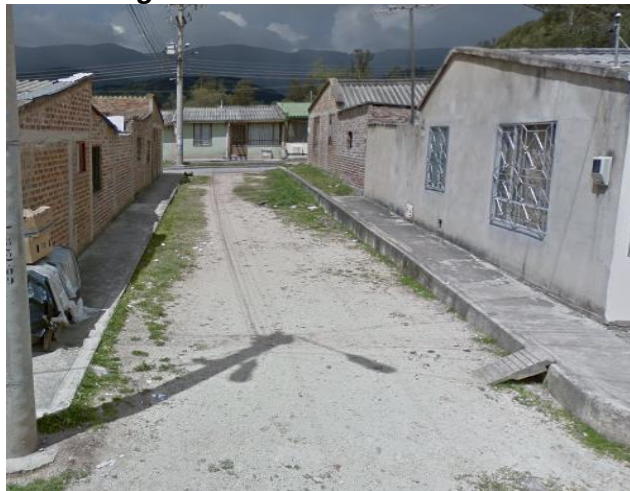
Figura 25. Localización



Fuente: Google Maps

Este diseño tiene una diferencia con respecto al otro ya que en este no es necesario de la instalación de un bordillo, ya que como se observa en la figura 6 esta vía tiene un andén en óptimas condiciones.

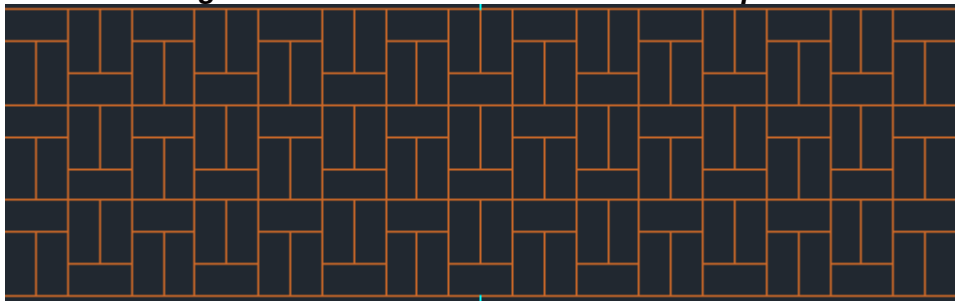
Figura 26. Vía Barrio el Cerezo



Fuente: Google Maps

Para este diseño se tiene un ancho de 4m y 25m de largo lo cual se diseñó con losas de concreto de 3m de largo * 1.3m de ancho y 3m de largo * 1.2 m de ancho, ambas con una dilación en la mitad de cada una de ellas con el fin de que a un futuro no se agriete la losa, seguidamente una hilada de adoquín de 0.9 metros de ancho. Este proceso de diseño de adoquín se realiza en forma de bloque como se muestra en el grafico 2.

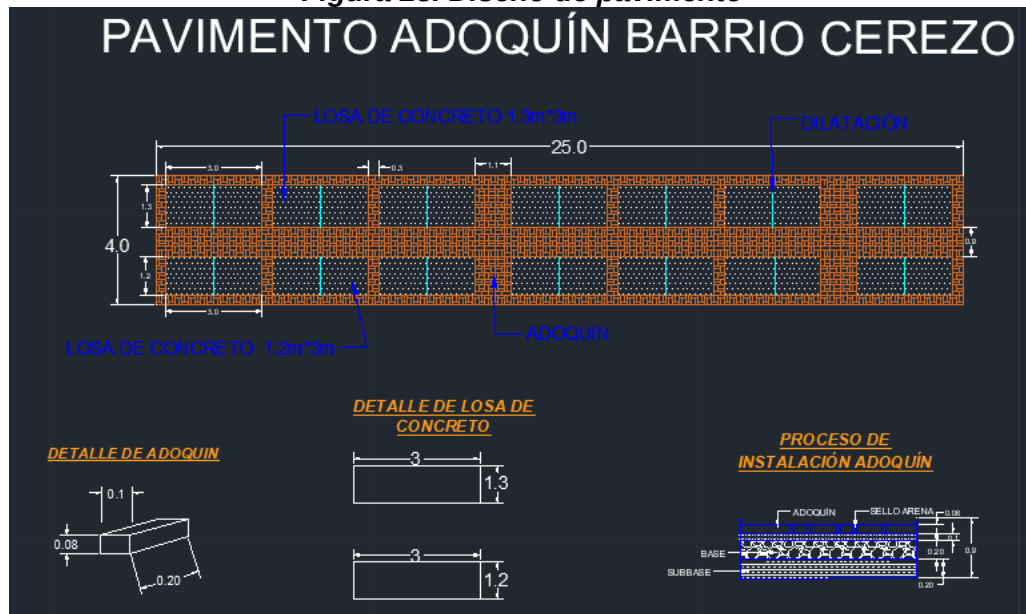
Figura 27. Diseño de colocación del adoquín



Fuente: Autor

El diseño de las dos losas de concreto con medidas diferentes se realiza para cumplir los 4 metros que tiene el ancho de la vía.

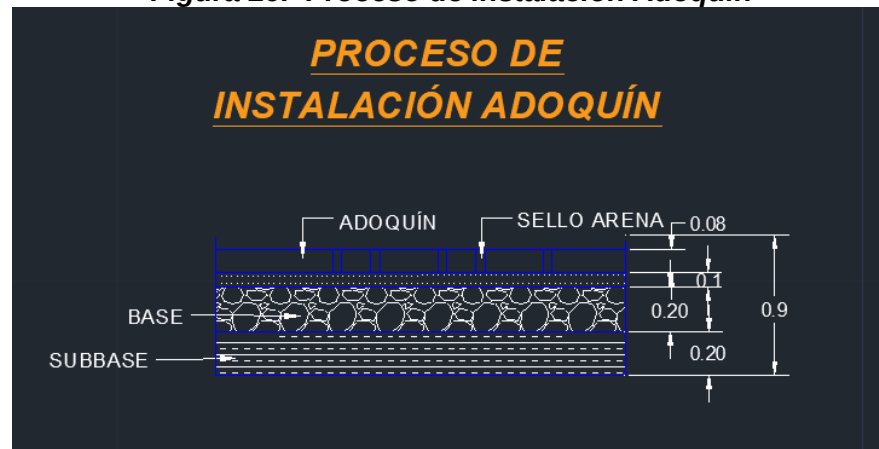
Figura 28. Diseño de pavimento



Fuente: Autor

El proceso de instalacion del adoquin combinado con las losas de concreto, se realiza teniendo en cuenta los espesores de la subbase, base, capa de arena y el suministro e instalacion de adoquin.

Figura 29. Proceso de instalación Adoquín



Fuente: Autor

Se prosigue con el cálculo de cantidades de obra y luego con el cálculo del presupuesto de obra como se muestra en la tabla 3 y 4.

Tabla 3. Cantidades de obras Barrio Cerezo

ITEM	DESCRIPCION	ANCHO	LARGO	ALTURA	OPERACIÓN	SON	UND	SUBTOTAL	TOTAL
1	EXPLANACIONES								
1.1	EXCAVACIONES MECANICAS VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO	4	25	0.6	60	1	M3	60	60
2	AFIRMADO BASES Y SUBBASES								
2.1	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBBASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM)	4	25	0.3	30	1	M3	30	30
2.2	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM)	4	25	0.3	30	1	M3	30	30
2.3	RELLENO ARENA DE PEÑA COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA	4	25	0.2	20	1	M3	20	20
3	PISOS BASES ACABADOS								
3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADOQUÍN VEHICULAR CONCRETO 8 CM	4	25	-	100	1	M2	100	47.5
		1.3	3	-	3.9	7		27.3	
		1.2	3	-	3.6	7		25.2	
5	CONCRETOS								
5.1	CONCRETO CLASE D 21 MPa (3000 PSI)	1.3	3	0.08	0.312	14	M3	4.368	4.368
5.2		1.2	3	0.08	0.288	2	M3	0.576	0.576
5.3	SELLADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO (INCLUYE LIMPIEZA, SUMINISTRO E INSTALCION DE FONDO Y SELLANTE)	-	1.3	-	1.3	14	ML	18.2	18.2

Fuente: Autor

Tabla 4. Presupuesto Barrio Cerezo

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	V/ UNITARIO	V/ PARCIAL
1	EXPLANACIONES				
1.1	EXCAVACIONES MECANICAS VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO	M3	60	\$ 13,438	\$ 806,303
	SUBTOTAL				\$ 806,303
2	AFIRMADO BASES Y SUBBASES				
2.1	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBBASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM)	M3	30	\$ 90,101	\$ 2,703,023
2.2	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM)	M3	30	\$ 111,672	\$ 3,350,163
2.3	RELLENO ARENA DE PEÑA COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA	M3	20	\$ 114,144	\$ 2,282,883
	SUBTOTAL				\$ 8,336,069
3	PISOS BASES ACABADOS				
3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADOQUÍN VEHICULAR CONCRETO 8 CM	M2	47.5	\$ 55,072	\$ 2,615,905
	SUBTOTAL				\$ 2,615,905
5	LOSA DE CONCRETO				
5.1	CONCRETO CLASE D 21 MPa (3000 PSI)	M3	3.14	\$ 475,507	\$ 1,492,712
5.2	SELLADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO (INCLUYE LIMPIEZA, SUMINISTRO E INSTALCION DE FONDO Y SELLANTE)	ML	18.2	\$ 12,199	\$ 222,026
	SUBTOTAL				\$ 1,714,738
VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 13,473,015
COSTOS INDIRECTOS				30%	
ADMINISTRACION				20%	\$ 2,694,603
IMPREVISTOS				7%	\$ 943,111
UTILIDADES				3%	\$ 404,190
VALOR TOTAL COSTOS INDIRECTOS					\$ 4,041,904
VALOR COSTOS INDIRECTOS				\$ 4,041,904	
VALOR COSTOS DIRECTOS				\$ 13,473,015	
VALOR TOTAL DE LA OBRA				\$ 17,514,919	

Fuente: Autor

3.4 ACTIVIDADES DE OFICINA

Para esta actividad se desarrolló respondiendo solicitudes, derechos de petición que llegaban a la oficina de Infraestructura Pública, la cual siempre se realizaba su visita a dicha queja o solicitud para así dar una respuesta a la comunidad del municipio de Belén.

- Se realizaron informes de contratos para el mantenimiento de las vías en donde se especifica alquiler de maquinaria representada en volquetas, carro tanque, motoniveladora para el mantenimiento de la malla vial urbana y rural del municipio de Belén
- Se llevaron a cabo actas de comité de gestión de riesgo y desastres del municipio.
- Se realizaron solicitudes de prórroga de contratos.
- Memorias de pago del mantenimiento y remodelación del sistema de iluminación del municipio.
- Solicitudes de expedición de certificado de disponibilidad presupuestal para alquiler de maquinaria
- Liquidación de contrato N° 81 del año 2020 con objeto de prestación de servicios en alquiler de maquinaria.
- Pagos parciales de suministro de combustible para la operación y funcionamiento de los vehículos y maquinaria del municipio

3.5 ACTIVIDADES DE ACOMPAÑAMIENTO

Se realizó acompañamiento a las obras que estaban en ejecución en el Municipio de Belén en las cuales estaban:

- Construcción de placa huella en las vías que conducen a las veredas el bosque sector Peñitas, vereda Montero sector Bellavista, vereda el Molino sector Cometas y en la vereda Donación del Municipio de Belén en el

departamento de Boyacá la cual se realiza las siguientes observaciones teniendo en cuenta la Guía de Diseño de Pavimentos con Placa- huella de INVIAS y así darle finalidad al proyecto de manera satisfactoria.

SECTOR PEÑITAS:

- Realizar el arreglo de las entradas de las rampas de acceso de la placa huella, con material granular “recebo”.

Figura 30. Sector Peñitas



Fuente: Autor

- Llevar a cabo la demolición de rocas que sobrepasan los bordillos.

Figura 31. Rocas que sobrepasan bordillo



Fuente: Autor

- Rellenar y compactar los lados de los bordillos con material granular (recebo).

Figura 32. Bordillos



Fuente: Autor

- Realizar pañete y emboquillado en la alcantarilla existente.

Figura 33. Alcantarilla



Fuente: Autor

SECTOR COMETAS:

- Realizar el arreglo de las entradas de las rampas de acceso de la placa huella, con material granular (recebo).

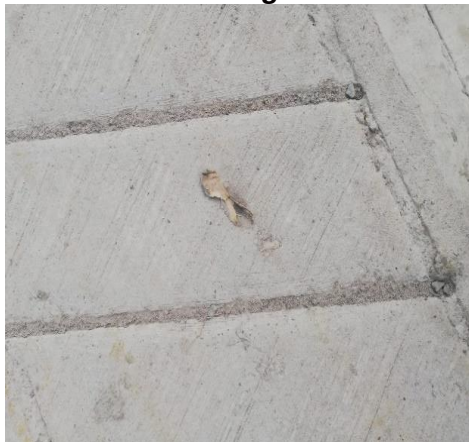
Figura 34. Acceso a placa huella



Fuente: Autor

- Realizar limpieza en la huella y contrahuella ya que se encuentra material de bolsas de cemento en el concreto y a la hora de quitarlos se evidencia ausencia de concreto y puede ser una falla a futuro.

Figura 35. Material en tramo de la placa huella



Fuente: Autor

SECTOR PISCINAS:

- Arreglo de las entradas de las rampas de acceso de la placa huella, con material granular (recebo).

Figura 36. Acceso de placa huella sector Piscinas



Fuente: Autor

SECTOR DONACIÓN:

- Realizar la construcción de un ciclópeo en la derivación del bordillo, para así evitar socavación por escorrentía desde la corona del talud hasta la pata del talud.

Figura 37. Construcción de un ciclópeo



Fuente: Autor

- Realizar la corrección de la curva vertical de la placa y viga.

Figura 38. Corrección de la curva



Fuente: Autor

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1 COGNITIVOS

En el transcurso de la pasantía se realizaron un conjunto de actividades sugeridas por parte del supervisor el Ingeniero Yeison Balaguera en compañía del señor alcalde Oscar Boada. Las cuales, se ejecutaron de manera satisfactoria gracias a los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera de Ingeniería Civil. Estas actividades incluían: revisión de contratos, certificados de disponibilidad presupuestal, solicitudes de prologa, actas de inicio y finalización de contratos, entre otros, los cuales eran de gran aporte para el seguimiento y verificación de las obras del Municipio de Belén.

4.1.1 Aporte en el diseño de pavimento de una vía.

Para los diseños de pavimento en adoquín combinado con losas de concreto, se realizaron las visitas a los respectivos lugares para la toma de medidas con el objetivo de realizar los diseños por medio del software AutoCAD y sustentárselos al Secretario de Infraestructura Pública y al señor Alcalde, para luego analizarlos y seleccionar un diseño de las dos vías con la finalidad que fuera aprobado el proyecto ante el consejo municipal, ya que tanto la carrera 10 con calle 6 y la del barrio del Cerezo se encuentran en deterioro y dificulta la transitabilidad vial.

Para ello se tuvieron en cuenta las especificaciones de INVIAS, donde determinan los espesores para la sub base, base y la capa de arena para el suministro e instalación de adoquín, para las losas de concreto se tuvieron en cuenta las juntas de dilataciones para que en un futuro no se produzca una rotura en el pavimento.

4.1.3 Aporte en la relacion del combustible del Municipio de Belén

Este aporte va en relación del suministro de combustible para la operación y funcionamiento de los vehículos y maquinaria de propiedad del municipio de belén, la cual se realizó en formato de Excel para el seguimiento y así efectuar los correspondientes de pagos de cada mes.

Figura 41. Relación de Combustible

COMBUSTIBLE DEL 9 DE MARZO HASTA 16 DE ABRIL							
FECHA CAMBIO	VEHICULO	PLACA	FACTURA	VALOR	GALON ACPM	GALON GASOLINA	TOTAL
9/03/2021	SUZUKI	OCB-079	86	\$ 8,739		12.009	\$ 104,947
9/03/2021	MONTERO	BFP-210	87	\$ 8,739		14.416	\$ 125,981
9/03/2021	VOLQUETA	SYK-921	88	\$ 8,628	47.836		\$ 412,729
9/03/2021	TRACTOR AZUL		89	\$ 8,628	18.114		\$ 156,288
9/03/2021	TRACTOR ROJO		90	\$ 8,628	17.429		\$ 150,377
9/03/2021	COMPACTADOR	OCM-653	91	\$ 8,628	44.529		\$ 384,196
10/03/2021	VIBRO COMPACTADOR		92	\$ 8,628	20.864		\$ 180,015
10/03/2021	BUS	OCM-452	93	\$ 8,628	22.253		\$ 191,999
10/03/2021	MOTONIVELADORA		94	\$ 8,628	39.099		\$ 337,346
10/03/2021	SUZUKI	OCB-079	95	\$ 8,739		12.432	\$ 108,643
10/03/2021	MONTERO	BFP-210	96	\$ 8,739		12.078	\$ 105,550
11/03/2021	TRACTOR AZUL		97	\$ 8,628	27.192		\$ 234,613
11/03/2021	TRACTOR ROJO		98	\$ 8,628	20.020		\$ 172,733
11/03/2021	MOTONIVELADORA		99	\$ 8,628	29.015		\$ 250,341
11/03/2021	VIBRO COMPACTADOR		100	\$ 8,628	7.000		\$ 60,396
11/03/2021	SUZUKI	OCB-079	101	\$ 8,739		8.870	\$ 77,515
12/03/2021	TRACTOR ROJO		102	\$ 8,628	35.000		\$ 301,980
12/03/2021	VOLQUETA	SYK-921	103	\$ 8,628	34.800		\$ 300,254
12/03/2021	MONTERO	BFP-210	104	\$ 8,739		13.292	\$ 116,159
12/03/2021	MOTONIVELADORA		105	\$ 8,628	20.000		\$ 172,560
12/03/2021	SUZUKI	OCB-079	106	\$ 8,739		11.751	\$ 102,692
12/03/2021	TRACTOR ROJO		107	\$ 8,628	18.038		\$ 155,632
12/03/2021	VIBRO COMPACTADOR		108	\$ 8,628	36.625		\$ 316,001
15/03/2021	MONTERO	BFP-210	109	\$ 8,939		12.680	\$ 113,347
18/03/2021	BUS	OCM-452	110	\$ 8,778	35.756		\$ 313,866
18/03/2021	VOLQUETA	SYK-921	111	\$ 8,778	45.001		\$ 395,019
19/03/2021	MOTONIVELADORA		112	\$ 8,778	28.140		\$ 247,013
23/03/2021	SUZUKI	OCB-079	113	\$ 8,939		10.667	\$ 95,352
26/03/2021	TRACTOR ROJO		114	\$ 8,778	18.607		\$ 163,332
26/03/2021	MONTERO	BFP-210	115	\$ 8,939		10.627	\$ 94,995
27/03/2021	SUZUKI	OCB-079	116	\$ 8,939		5.000	\$ 44,695
30/03/2021	COMPACTADOR	OCM-653	117	\$ 8,778	41.12		\$ 360,951
31/03/2021	TRACTOR AZUL		118	\$ 8,778	17.921		\$ 157,311
5/04/2021	VOLQUETA	SYK-921	119	\$ 8,778	9.600		\$ 84,269
7/04/2021	TRACTOR ROJO		120	\$ 8,778	3.440		\$ 30,196
7/04/2021	MOTONIVELADORA		121	\$ 8,778	41.710		\$ 366,130
13/04/2021	VIBRO COMPACTADOR		122	\$ 8,778	44.001		\$ 386,241
14/04/2021	MONTERO	BFP-210	123	\$ 8,984		2.000	\$ 17,968
16/04/2021	SUZUKI	OCB-079	124	\$ 8,984		11.931	\$ 107,188
					TOTAL		\$ 7,496,819
PAGO 1	\$ 10,067,603.96						
PAGO 2	\$ 7,417,456.99						
PAGO 3	\$ 7,496,818.84						
TOTAL	\$ 24,981,879.80						
TOTAL DEL CONTRATO	\$ 25,000,000.00						
TOTAL POR EJECUTAR	\$ 18,120.20						
PENDIENTE	\$ 2,443,990.689						

Fuente: Autor

4.1.4 Aporte en dirección y supervisión de mejoramiento de vías terciarias

El municipio de Belén cuenta con un amplio número de vías terciarias las cuales es de gran importancia que se encuentren en óptimas condiciones, ya que esto lleva al crecimiento económico y el beneficio social del municipio, para ello se realizó la dirección y supervisión del mejoramiento de las vías terciarias para los sectores de Montero, Donación, Centro Bosque, Tunal, realizando un conteo diario de la cantidad de material afirmado.

4.1.5 Aporte en supervisión de construcción de placa huellas.

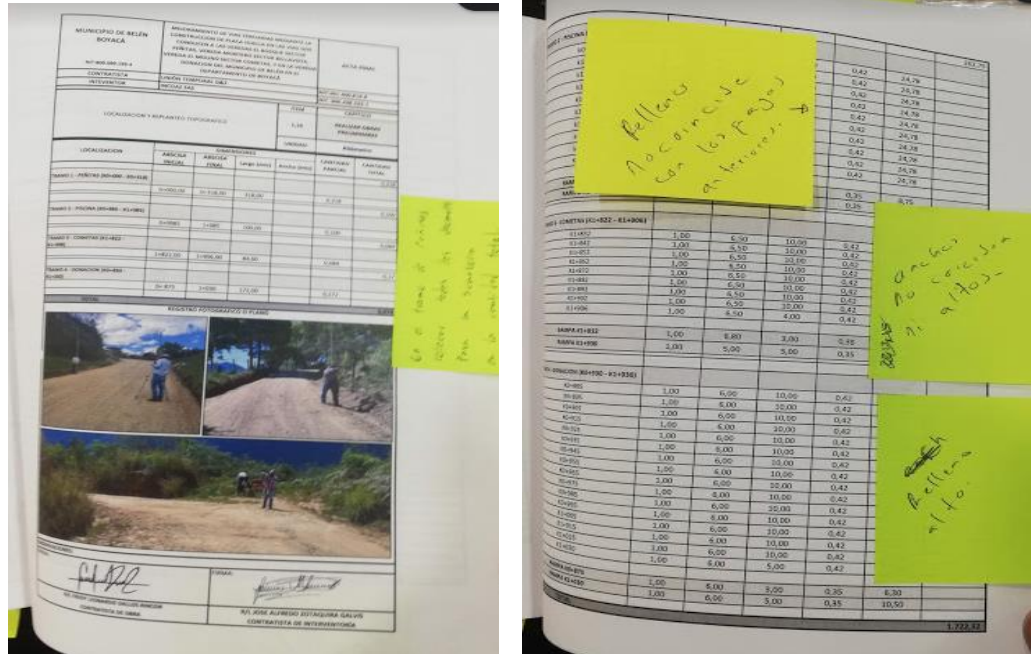
En apoyo a la secretaria de infraestructura pública del municipio de Belén se supervisa el Contrato MB-OLP-004 el cual tiene como objeto de Contrato: Mejoramiento de vías terciarias mediante la construcción de placa huella en las vías que conducen a las veredas el bosque sector Peñitas, vereda Montero sector Bellavista, vereda el Molino sector Cometas y en la vereda Donación del municipio de Belén en el departamento de Boyacá donde se les realiza ciertas observaciones con el fin de que no se presenten fallas a un futuro.

Figura 42. Supervisión de construcción de placa huella



Fuente: Autor

Figura 43. Supervisión Informes



Fuente: Autor

Todos los aportes mencionados anteriormente se realizaron a lo largo de la pasantía los cuales fueron de gran importancia y gratificantes, aplicando todos los conocimientos como Ingeniero Civil.

4.2A LA COMUNIDAD

Todos los aportes que se realizan por parte de la secretaria de infraestructura pública se basan en apoyar a la comunidad del Municipio de Belén, con el objetivo de buscar soluciones a las problemáticas que se presentan día a día en el municipio, teniendo como prioridad a las personas de bajos recursos. Durante el proceso de pasante se tuvo la oportunidad de realizar las visitas a las viviendas de la parte rural que solicitaban mejoramiento ya que por la época de lluvias se presentaron daños a la infraestructura, la cual se le notificaba a la administración para así por parte de Gestión de Riesgo ayudar a estas personas.

Por otra parte, el seguimiento en el mantenimiento de las vías terciarias es un gran aporte a la comunidad ya que este medio permite a la comunidad su desplazamiento a sus lugares, aumenta la venta de productos agrícolas ya que teniendo una vía en un excelente estado permite que la economía mejore en el Municipio de Belén.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

A lo largo de la pasantía se determinan impactos positivos que hacen referencia a todos los esfuerzos por suplir las necesidades de la comunidad del municipio, ya sea el mantenimiento de las vías, construcción de placa huellas, construcción de casa a personas de bajos recursos, mejoramiento de vivienda urbana, mantenimiento de alumbrado público, prevenir y mitigar desastres que puedan ocasionar las temporadas de lluvias y fomentar proyectos que ayude al crecimiento comercial, social, turístico del municipio de Belén.

En el mejoramiento y mantenimiento de las vías terciarias se realizó un cronograma con el fin de tener un mejor control para la administración, ya que siguiendo un orden habrá mejor organización y así que la comunidad tenga claridad en que fechas se arreglará el sector, para así cumplir y exigir las fechas estipuladas por parte de la administración.

Otro impacto positivo fue en la supervisión de la construcción de placa huellas en donde se realizaron observaciones como el arreglo de las entradas de todas las rampas de acceso a las placas huellas con material granular, rellenar y compactar los lados de los bordillos con material granular, realizar pañete y emboquillado en la alcantarilla existente, la construcción de un ciclópeo en la derivación del bordillo, para así evitar socavación por escorrentía desde la corona del talud hasta la pata del talud, la corrección de la curva vertical de la placa y viga y realizar limpieza total de los tramos de la placas huellas, en donde el contratista realizo todas esas observaciones y así poder finalizar y recibir con satisfacción todos los tramos estipulados en el contrato MB-OLP-004-2019.

Por otra parte, en el mantenimiento del alumbrado público se realizó el cambio del 30% de la iluminación del Municipio a la luminaria LED, ya que en varios sectores

y barrios del municipio no contaban con iluminación y esto aumentaba la inseguridad en estas zonas, también en la parte del suministro del combustible se realizó un formato con el fin supervisar y controlar la cantidad de combustible mensual para la operación y funcionamiento de los vehículos del municipio.

En los impactos negativos, se encuentra en que el pasante tuviera más participación en estar en las obras que se ejecutaron en el municipio, también falta de maquinaria amarilla ya que el municipio solo cuenta con un vibro compactador, una motoniveladora y una volqueta, lo cual hace que los mantenimientos de las vías terciarias sean un poco pausados y esto hace que los cronogramas no se cumplan y comiencen retrasos, ya que varias veces la motoniveladora o volqueta fallan, lo cual aumentan más los retrasos, también la falta de una retroexcavadora en el municipio es de suma importancia tanto para la explotación de recebo como para las excavaciones que sean necesarias.

Finalmente, el pasante obtuvo un gran aprendizaje tanto en el diseño, coordinación y ejecución en los proyectos del Municipio de Belén y también poniendo en práctica todos los conocimientos adquiridos en la Universidad Santo Tomás.

6. CONCLUSIONES

- Gracias a la organización y planeación por parte de la secretaría se pudieron ejecutar con satisfacción todas las actividades sugeridas por el Ingeniero Yeison Balaguera, en el cual consistían desde responder derechos de petición a supervisar obras, que se estaban ejecutando en el municipio, teniendo como finalidad implementar todos los conocimientos necesarios adquiridos a lo largo del proceso académico en la Universidad Santo Tomás.
- Se concluye que aproximadamente más del 40 % del total de las vías terciarias fueron intervenidas de acuerdo con el cronograma establecido por la alcaldía, no se pudo realizar el arreglo del 100% de las vías a causa de falta de maquinaria y temporada invernal.
- Dentro del desarrollo de las actividades se realizó el diseño de pavimento en adoquín con su respectivo presupuesto, el cual se tuvo en cuenta las especificaciones de la norma INVIAS y los precios unitarios de la Gobernación de Boyacá con la finalidad que el concejo municipal aprobara el proyecto.
- La supervisión en la construcción de placa huellas en las vías que conducen a las veredas el bosque sector Peñitas, vereda Montero sector Bellavista, vereda el Molino sector Cometas y en la vereda Donación del municipio de Belén, se pudo verificar el cumplimiento y el gran trabajo por parte del contratista e interventoría para poder cumplir con el 100% y poder recibir con satisfacción todos los tramos.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la alcaldía del Municipio de Belén, buscar la forma en que amplíe el número de maquinaria amarilla, ya que, la que posee no se encuentra en óptimas condiciones y no es suficiente para suplir todas las necesidades del municipio, lo cual conlleva a sufrir retrasos en el mantenimiento de las vías ya que son de gran importancia que se encuentren en buenas condiciones, para que así el municipio tenga crecimiento tanto en la industria, comercio y turismo.
- Se recomienda a la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja fomentar espacios en donde el estudiante participe activamente en obras o salidas de campo, con el fin de que aplique sus conocimientos en la práctica y tener mayor experiencia.
- Al estudiante que está finalizando sus materias, se recomienda por optar la modalidad de pasantía, ya que permite estar más cerca al campo laboral lo que genera aumentar su conocimiento y poder aplicarlos a las problemáticas que se puedan presentar a lo largo de su vida.

8. GLOSARIO

- **Acta:** Relación escrita de lo sucedido, tratado o acordado en una junta.
- **Adoquín:** Los adoquines son piedras de forma rectangular el cual permite la pavimentación de las calles.
- **Alcaldía:** Oficina o lugar donde el alcalde realiza sus funciones.
- **Bitácora de trabajo:** Cuaderno en la que la persona realiza bocetos o cuadros con el fin de anotar datos importantes para su proyecto.
- **Cantidad de obra:** cantidades de materiales los cuales involucran unos costos para realizar determinada obra.
- **Comité de obra:** Reuniones en las cuales se realiza el seguimiento al proceso de obra
- **Concreto:** Material para la construcción, la cual es una mezcla arena agua y cemento.
- **Construcción:** La construcción es el arte de fabricar casas, edificios, puentes etc.
- **Contratista:** Persona encargada de construir algo particular.
- **Convenio:** Acuerdo entre dos o más personas para la decisión de un proyecto.

- **Informe:** Documento con el fin de comunicar un conjunto de información que se quiera dar.
- **Interventoría:** Supervisa y coordina que un proyecto se esté realizando de manera correcta.
- **Juntas de dilatación:** Es un elemento que permite los movimientos relativos entre dos partes de una estructura o entre la estructura y otras partes con las cuales trabaja.
- **Ladrillo:** Son masas de barro de forma rectangular lo cual permite construir muros.
- **Material afirmado:** Es un material natural el cual permite el mantenimiento de las vías.
- **Pasantía:** Modalidad de grado que el estudiante escoge para poner en práctica sus conocimientos.
- **Placa huella:** Es un sistema de pavimentación de la vía el circulan carros.
- **Secretaría de infraestructura:** Dependencia responsable de la ejecución de proyectos del municipio.
- **Vivienda:** Edificación cuya función es brindar refugio a las personas.
- **Vía:** Espacio destinado para el paso de carros, personas que van de un lugar a otro.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] *Boyaca.gov.co*, 2021. [En línea]. Disponible:
<https://www.boyaca.gov.co/SecInfraestructura/images/Documentos/Analisisunitarios-detallados-boyaca.pdf>.

[2] Manual de diseño de pavimentos asfálticos en vías con bajos volúmenes de tránsito. Santa Fe de Bogotá: El Instituto, 1997.

[3] "MANUAL DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS", Especificaciones Generales de Mantenimiento de carreteras, 2016. [En línea]. Disponible <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/7714-manual-de-mantenimiento-de-carreteras-2016-v2/file>.

[4] "Nuestro municipio", *Belen-boyaca.gov.co*, 2021. [En línea]. Disponible <http://www.belen-boyaca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>.

[5] *Proyectostipo.dnp.gov.co*, 2021. [En línea]. Disponible:
<https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/viasterciarias/ptviasterciarias.pdf>.

[6] "Portal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción | Construmática", *Construmática.com*, 2021. [En línea]. Disponible:
<https://www.construmatica.com/index.php>.

[7] Toxement.com.co, 2021. [En línea]. Disponible:
https://www.toxement.com.co/media/3410/documento_pavimentos_rigidos.pdf.

[8] v. ramón, "Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Instalaciones Rafael Pérez Carmona 6ta ed.", Academia.edu, 2021. [En línea]. Disponible:
https://www.academia.edu/41685015/Instalaciones_Hidrosanitarias_y_de_Gas_para_Instalaciones_Rafael_Perez_Carmona_6ta_ed.

10. ANEXOS

Anexo A. Bitácoras y Actas

Anexo B. Fotografías de Visitas de Campo

- En este anexo se encuentra las visitas a las viviendas rurales, escuelas del municipio, visita a las placas huellas y los sectores afectados por la temporada de lluvias.

Anexo C. Diseño de pavimento y memorias de calculo

- Este anexo contiene el diseño de pavimento en adoquín con losa de concreto y sus respectivos presupuestos con base a los precios unitarios de la Gobernación de Boyacá.

Anexo D. Plano de diseño hidrosanitario y memoria de calculo

- Plano hidrosanitario realizado por medio del software AutoCAD.

Anexo E. Evidencia de mantenimiento de vías terciarias

- En este anexo contiene el registro fotográfico del mantenimiento de las vías terciarias en los sectores de Montero Alto, Centro Bosque, Tunal y Donación.

Anexo F. Informes, actas, respuestas de oficios

Anexo G. Memorias de cálculos.