



MONOGRAFÍA SOBRE PASANTÍA COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA DEL MUNICIPIO DE BELÉN
BOYACÁ

ARLEY FABIAN PÉREZ CASTRO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
SECCIONAL TUNJA

2020



MONOGRAFÍA SOBRE PASANTÍA COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA DEL MUNICIPIO DE BELÉN
BOYACÁ

ARLEY FABIAN PÉREZ CASTRO

Monografía presentada para optar al título de Ingeniero Civil

Tutor: Ing. NÉSTOR IVÁN ROJAS GAMBA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
SECCIONAL TUNJA

2020

Nota de aceptación

Firma Presidente del jurado

Firma Jurado

Firma Jurado

DEDICATORIA

A mis padres; mi papá Fabio Pérez y mi mamá Silvina Castro que me han dado la vida; y en ella la capacidad de superarme diariamente, por el apoyo que siempre me brindan en cada momento de mi vida, y que siempre me están dando ánimo para salir adelante en cada nuevo reto que se me presenta, además de ser un ejemplo y motivación para salir adelante. Muchos de mis logros se los debo a ellos. Gracias a mi familia porque con su apoyo, me han convertido en la persona que ahora soy.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	9
Abstract.....	10
1. Introducción	11
2. Objetivos.....	12
2.1 Objetivo general.....	12
2.2 Objetivos Específicos	12
3. Descripción de la zona donde se desarrollo el proyecto.....	13
4. Descripción de actividades desarrolladas.....	14
4.1 Actividades de mantenimiento de red vial terciaria del municipio de Belén Boyacá	14
4.1.1 Mantenimiento vial Vereda San José.	15
4.1.2 Mantenimiento vial Vereda Caracoles Alto.	17
4.1.3 Mantenimiento vial Vereda Caracoles Bajo.	18
4.1.4 Construcción de alcantarilla en la vía, Vereda Caracoles Bajo.	19
4.1.5 Mantenimiento vial Vereda Rincón España.	21
4.1.6 Mantenimiento vial Vereda Rincón El Palmar.....	22
4.1.7. Mantenimiento vial Vereda Tenería.	24
4.2 Diseño Box culvert.....	25
4.3 Alcantarillado en la calle 10 entre 5 y 6.	26
4.4 Otras actividades	27
4.4.1 Dragado río Minas, Vereda Donación.....	27
4.4.2 Deslizamiento de tierra, Vereda Tuatè.	27
4.4.3. Trabajo de oficina.	28
5. aportes del trabajo	30
5.1 aportes cognitivos.....	30
5.1.1 Control de maquinaria.	30
5.1.2 Plano de alcantarillado calle 10.	32
5.1.3 Plano de <i>Box Culvert</i> 2 m x 1.5 m.	32

5.2	aportes a la comunidad	35
6.	Impacto del trabajo desempeñado	37
7.	Conclusiones	38
8.	GLOSARIO	39
9.	Referencias	41

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. División Política del Municipio de Belén.	13
Figura 2. Longitud de la vía.	16
Figura 3. Limpieza y demarcación de cunetas.....	16
Figura 4. Compactación.....	16
Figura 5. Longitud de la vía.	17
Figura 6. Limpieza y demarcación de cunetas.....	17
Figura 7. Perfilado.	18
Figura 8. Longitud de la vía.	18
Figura 9. Limpieza y demarcación de cunetas Vereda Caracoles Bajo.....	19
Figura 10. Compactación Vereda Caracoles Bajo.....	19
Figura 11. Excavación.	20
Figura 12. Nivelación y adecuación.	20
Figura 13. Puesta del tubo.....	21
Figura 14. Cabezotes.....	21
Figura 14. Longitud de la vía Vereda Rincón España.....	22
Figura 16. Limpieza y demarcación de cunetas.....	22
Figura 17. Extendida y compactación de material de recebo.	22
Figura 18. Longitud de la vía.	23
Figura 19. Limpieza y demarcación de cunetas.....	23
Figura 20. Compactación del material.	23
Figura 21. Obra de drenaje.....	24
Figura 22. Longitud de la vía.	24
Figura 23. Plano base.....	26
Figura 24. Dragado Río Minas.....	27
Figura 25. Corte de talud.	28
Figura 26. Plano de alcantarillado.	32
Figura 27. Plano <i>Box Culvert</i>	33
Figura 28. Acero sección rectangular.	33
Figura 29. Pliego tipo.....	34

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Cronograma de mantenimiento vial.	15
Tabla 2. Control de maquinaria.....	30
Tabla 3. Totales horas trabajadas.	31

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es dar a conocer las actividades desempeñadas como pasante auxiliar de Ingeniería, en la Secretaría de Infraestructura Pública del municipio de Belén del departamento de Boyacá, las cuales, estaban enfocadas en la supervisión, vigilancia y el control de maquinaria utilizada en el mantenimiento de la red vial terciaria del municipio, además se realizaron mejoramientos en el drenaje vial, la instalación de un conducto en la vereda Caracoles y el diseño de un Box Culvert para la vereda Donación.

Para el cumplimiento, eficacia y ejecución de los proyectos se realizaron visitas de obras e informes, elaboración de actas de entrega de materiales, apoyo en la elaboración de planos récord, asimismo la revisión de contratos que estaban en ejecución.

Palabras claves: Control de maquinaria, proyecto, mantenimiento, supervisión, vigilancia.

ABSTRACT

The objective of the present work is to publicize the activities carried out as assistant intern of Engineering, in the Secretary of Public Infrastructure of the municipality of Belén of the department of Boyacá, which, were focused on the supervision, Monitoring and control of machinery used in the maintenance of the tertiary road network of the municipality, in addition improvements were made in the road drainage, the installation of a conduit in the Caracoles sidewalk and the design of a Culvert Box for the Donación sidewalk.

For the fulfillment, efficiency and execution of the projects, works visits and reports were made, preparation of documents of delivery of materials, support in the elaboration of record plans, as well as the revision of contracts that were in execution.

Keywords: Machinery control, project, maintenance, supervision, surveillance.

1. INTRODUCCIÓN

La ingeniería civil en el mundo ha sido la base de los avances para mejorar la infraestructura de un país, departamento o ciudad, ya que las obras intervienen directamente con el desarrollo social, económico y calidad de vida de los habitantes, el cual están directamente relacionado con el progreso que pueda tener una comunidad, estos aspectos se pueden observar a lo largo de la historia, y permiten identificar los logros que han obtenido en el paso del tiempo, en Colombia se refleja en el soporte que la ingeniería ha brindado en las obras.

De acuerdo a lo anterior, se ve la importancia de aplicar los conocimientos teóricos obtenidos durante la carrera universitaria con el fin de adquirir habilidades prácticas y así tener una interacción con el mundo profesional y de esta manera tener un excelente desempeño como ingeniero civil en la ejecución de proyectos.

Por esto, en el presente documento se exponen las actividades desarrolladas como pasante auxiliar de ingeniería en la Secretaría de Infraestructura Pública del municipio de Belén en el departamento de Boyacá, dentro de las que se encuentran la dirección del mantenimiento de vías terciarias del municipio, visita de obras, entrega de informes, ayuda en el planteamiento de proyectos tales como un *Box Culvert* y la instalación de una tubería de alcantarillado.

Los aportes durante la de pasantía, fueron el desarrollo de planos récord del alcantarillado, planos y diseños de un *BoxCulvert*, planteamiento y ejecución del alcantarillado construido en la vereda Donación como de la solución a la problemática de inundación que se presentaba.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Ejecutar las actividades que se presentaron en el transcurso de la pasantía realizada como auxiliar de ingeniería en la Secretaria de Infraestructura Pública en el municipio de Belén en el departamento de Boyacá.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

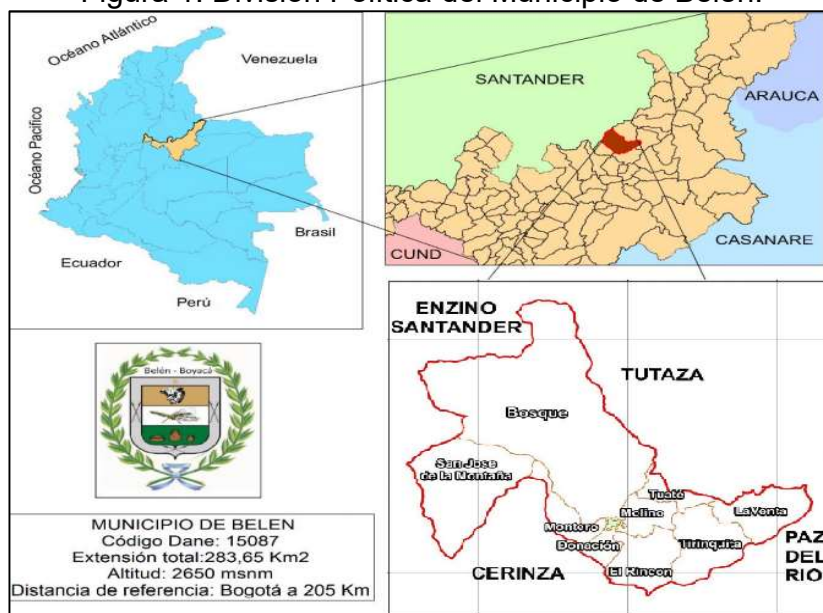
- Describir las actividades realizadas en el transcurso de la pasantía realizada en la Secretaria de Infraestructura Pública en el municipio de Belén, Boyacá.
- Identificar la efectividad de los proyectos desarrollados como pasante en la Secretaria de Infraestructura Pública del municipio de Belén.
- Determinar los aportes e impactos que se generaron como pasante auxiliar en los proyectos ejecutados por la Secretaria de Infraestructura Pública.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO

Belén es un municipio del Departamento de Boyacá, Colombia, también llamado Tierra Noble y Legendaria. Se encuentra localizado en la Cordillera Oriental en la Provincia de Tundama al norte del Departamento de Boyacá, en la ruta de Tunja, Duitama y Sogamoso. Limita por el norte y noroccidente con el Departamento de Santander (Municipios de Coromoro y El Encino), al nororiente con Tutazá, al oriente con Paz de Río, al sur con Betétiva y al sur occidente con Cerinza como se observa en la Figura 1. Latitud= X: 1°115.243 - 1°142.300 con origen Bogotá,¹ Longitud= Y: 1°147.993 - 1°173.478 con origen Bogotá.¹

El municipio se localiza a una distancia de 85 Km al Noreste de Tunja, la capital del departamento de Boyacá. Hidrográficamente se encuentra entre las Subcuencas de los Ríos Chicamocha y Fonce, formando un gran valle donde discurren los ríos Minas, Salguera y Soapaga (Figura 1).²

Figura 1. División Política del Municipio de Belén.



Fuente: IGAC, IDEAM, EOT Belén 2000.

¹ GUTIÉRREZ, Adrian. Apoyo al componente rural de gestión del riesgo dentro del Contrato MBB-CDM-201412-001 municipio de Belén, Boyacá - GPS, para la revisión y formulación del esquema de ordenamiento Territorial. Trabajo de grado. Sogamoso: Universidad Pedagógica y Tecnología de Colombia. Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, 2015. 6 p

4. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

4.1 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE RED VIAL TERCIARIA DEL MUNICIPIO DE BELÉN BOYACÁ

Se realizó el mantenimiento de vías de diferentes veredas del municipio de Belén nombradas en la Tabla 1, en algunas veredas se contó con el apoyo de la comunidad en rocería y limpieza de alcantarillas, con una duración de 45 días aproximadamente. Para poder realizar esta actividad fue necesario solicitar el préstamo de la maquinaria correspondiente, la cual fue posible gracias al convenio con la gobernación, donde el municipio aportaba el 50% del precio total del préstamo de maquinaria y la gobernación el otro 50%, este proyecto se desarrolló basado en los siguientes objetivos:

- Mejorar la transitabilidad de la red vial terciaria del municipio.
- Dar cumplimiento con el mantenimiento vial de las veredas.
- Complementar los requerimientos de drenaje de la vía.
- Proveer de una superficie de rodadura uniforme, que estén libres de defectos que pueden ocasionar inconvenientes a los habitantes.

Para completar dichos objetivos se requiero de maquinaria como: Motoniveladora volvo G930, retroexcavadora volvo BL60, volquetas sencillas internacional 4300, Vibrocompactador Dynapac ca15, entre otras.

A continuación, se dará a conocer la descripción del procedimiento y ejecución del mantenimiento vial

El primer paso consistió, en escarificar el afirmado con una profundidad de 10 cm para remover cualquier partícula que tuviera más de 7.5 cm y en algunos casos hasta eliminar los baches, este trabajo se debe realizar desde las cunetas hacia el centro de la vía, de manera que se pueda recoger y reutilizar el material que se desplazó hacia los costados, para este caso la pendiente transversal estuvo un 3% a 4% para garantizar un adecuado escurrimiento del agua superficial.

Simultáneamente a este proceso se realiza el perfilado, para evitar que en el momento de aplicar el material de recebo se refleje deformaciones de la vía, este producto tuvo una compactación del 95% y una capa de aproximadamente 20 cm de espesor, de esta manera garantizar un aspecto uniforme en la superficie.

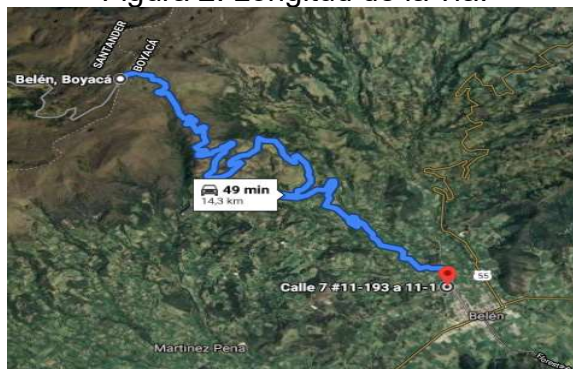
Tabla 1. Cronograma de mantenimiento vial.

Ítem	Vereda	Duración	Inicio	Fin	% completado
1	San José	20 días	Lun 27/04/2020	Vie 22/05/2020	100
2	Caracoles Alto-sector Tierra Buena	4 días	Mar 26/05/2020	vie 29/05/2020	100
3	Caracoles Bajo-sector Arrayanes	4 días	Se trabajó miércoles 10/06/2020 hasta 17/06/2020 suspendida por clima		50
4	Rincón-sector España	2 días	Jue 18/06/2020	Vie 19/06/2020	100
5	Rincón-sector Palmar	4 días	Mar 23/06/2020	Vie 26/06/2020	100
6	Vereda Tenería	4 días	Mar 30/06/2020	Vie 3/07/2020	100
7	Montero - sector Bellavista	_____	_____	_____	0
8	Venta	_____	_____	_____	0
9	El bosque sector tunal	_____	_____	_____	0

Fuente. Autor.

4.1.1 Mantenimiento vial Vereda San José. Esta vía pasa por el páramo del Consuelo, lo que dificultaba el transporte de material de recebo, debido a que legalmente no se puede extraer cerca de páramos y la cantera de agregados granulares se encontraba cerca al casco urbano a 49 minutos aproximadamente, además de ser la intervención que más tiempo demoró, debido a que es la vía terciaria más larga del municipio, como se observa en la Figura 2.

Figura 2. Longitud de la vía.



Fuente: Google maps, modificada por Autor.

En la Figura 3, muestra el proceso de mantenimiento vial, en el cual se hizo la limpieza y demarcación de las cunetas.

Figura 3. Limpieza y demarcación de cunetas.



Fuente. Autor.

Por otro lado, el proceso de extendida de material de recebo, perfilado de la vía y compactación de material se presenta en la Figura 4.

Figura 4. Compactación.



Fuente. Autor.

4.1.2 Mantenimiento vial Vereda Caracoles Alto. Con la intervención de esa vía se logró mejorar la transitabilidad de los habitantes de este sector, ya que anteriormente el paso a la vereda Arrayanes se realizaba caminando o dando la vuelta por otra carretera lo que incrementaba el tiempo de transporte, la Figura 5, muestra la longitud de la vía, que inicialmente tenía 2.8 km.

Figura 5. Longitud de la vía.



Fuente: Google maps, modificada por Autor.

Esta actividad costo de hacer el mantenimiento vial en la Vereda Caracoles Alto, allí se realizó limpieza y demarcación de cunetas como se observa en la Figura 6.

Figura 6. Limpieza y demarcación de cunetas.



Fuente: Autor

Posteriormente se extendió el material y así realizar el perfilado de la vía (Figura 7), para finalmente compactar el material de recebo, con el fin de rehabilitar un tramo de 0.8 Km, el cual conecta la vía de esta vereda con la vía de la vereda Arrayanes, y de esta manera se amplió la longitud de la vía a 3.6 km.

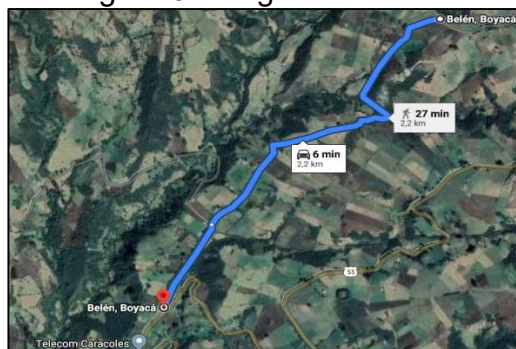
Figura 7. Perfilado.



Fuente: Autor.

4.1.3 Mantenimiento vial Vereda Caracoles Bajo. En este sector solo se pudo hacer la intervención de 1 km, debido a que en la hora de la intervención se presentaron fuertes lluvias, además que en una parte de la vía se presentaba una pendiente de 40° considerable y por uno de sus costados pasaba una quebrada interrumpiendo la labor de la maquinaria, por este motivo, se llevó la maquinaria a otra vereda donde las condiciones de trabajo fueran aptas con el objetivo de aprovechar el tiempo del prestamos de las maquinas. La figura 8, muestra la longitud de la vía que se intervino, la cual tiene una longitud de 2.3 Km.

Figura 8. Longitud de la vía.



Fuente: Google maps, modificada por Autor.

En la figura 9, se muestra el mantenimiento vial de la Vereda Caracoles Bajo, donde se llevó a cabo de limpieza y demarcación de cunetas.

Figura 9. Limpieza y demarcación de cunetas Vereda Caracoles Bajo.



Fuente: Autor.

La figura 10, muestra el último proceso de mantenimiento vial donde se hace la extendida de material de recebo, perfilado y compactación, de esta manera se mejora la transitabilidad de los habitantes de esta vereda.

Figura 10. Compactación Vereda Caracoles Bajo.



Fuente: Autor.

4.1.4 Construcción de alcantarilla en la vía, Vereda Caracoles Bajo. Una alcantarilla es un conducto relativamente corto a través del cual se cruza el agua bajo la vía de un costado a otro. Incluye, por lo tanto, conductos con cualquier sección geométrica: circulares y alcantarillas de cajón principalmente³, la cual se hizo con ayuda de la comunidad del sector con el propósito de mejorar el drenaje de la vía, con ayuda de una retroexcavadora se realizó la excavación lineal de 6 m

³ INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS [INVIAS]. Manual de Drenaje para Carreteras. Bogotá. Ministerio de Transporte. 214p

de longitud, 1.50 m de profundidad y de 0,60 m de ancho (Figura 11) aunque por presencia de precipitaciones este proceso tardo más de lo esperado.

Figura 11. Excavación.



Fuente: Autor.

Posteriormente, se adaptó el terreno donde iba la tubería de la alcantarilla (Figura 12) haciendo una nivelación, pero esto fue necesario colocar una cama para el tubo formada por una capa de piedra rajón de 0.30 m de espesor y una capa de gravilla de 0.20 m de espesor.

Figura 12. Nivelación y adecuación.



Fuente: Autor.

Como muestra la figura 13, se procedió a colocar un tubo Novafort de un diámetro de 16" y longitud de 6 m, luego se cubrió el tubo con el mismo recebo que se utilizó para el mantenimiento de la vía, el cual fue compactado manualmente y en capas de 0.10 m de espesor.

Figura 13. Puesta del tubo.



Fuente: Autor.

Por último, se hicieron los cabezotes (Figura 14), los cuales son de 1.2 m largo por 0.90 m de ancho, tiene un espesor de muro de 0.30 m y una altura de 1 m y la base está conformada por un solado de 0.05 m de espesor, el concreto utilizado fue de 3000 psi.

Figura 14. Cabezotes.



Fuente: Autor.

4.1.5 Mantenimiento vial Vereda Rincón España. Se realizó la demarcación superficial de cunetas, debido a que la vía es muy angosta y la motoniveladora pasaba rozando el cercado de las fincas que se encuentran en la vereda, además un tramo de la vía presentaba una hundimiento y humedad alta, por esta razón se aplicó una capa en piedra rajón de un espesor de aproximadamente 0.30 m, y posteriormente una capa de recebo fino, para lograr una buena compactación del terreno y dejarlo nivelado, en la Figura 17, muestra la longitud 1.1 km de la vía.

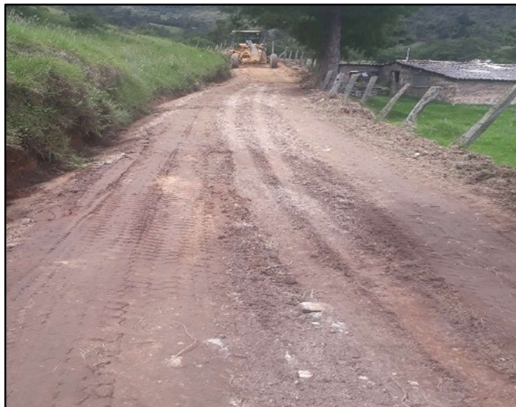
Figura 15. Longitud de la vía Vereda Rincón España.



Fuente: Google maps, modificada por Autor.

En la Figura 16, se muestra un tramo donde se pudo hacer una demarcación de cunetas adecuada, aunque la vía en su mayoría era angosta y la Extendida y compactación de material de recebo en la Figura 17.

Figura 16. Limpieza y demarcación de cunetas.



Fuente. Autor.

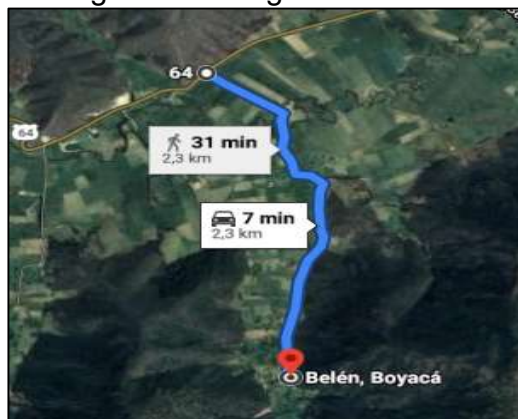
Figura 17. Extendida y compactación de material de recebo.



Fuente. Autor.

4.1.6 Mantenimiento vial Vereda Rincón El Palmar. En un tramo de la carretera se encontró un desnivel considerable, ocasionado por agua retenida en una alcantarilla que se encontraba tapada, por ello se destapó y se niveló la carretera, donde fue necesario descargar 7 viajes de recebo en un tramo con una longitud aproximada de 100 m y la 2.3 km del sector como se observa en la Figura 18.

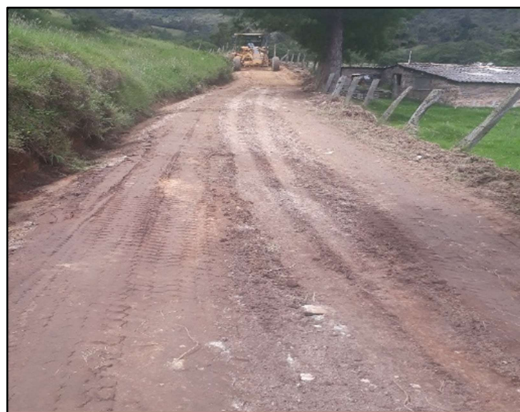
Figura 18. Longitud de la vía.



Fuente: Google maps, modificada por Autor.

La Figura 18, muestra el proceso de limpieza y demarcación de cunetas, este proceso es el primero que se hace en el mantenimiento vial, y el proceso de compactación de material de recebo, el cual es el último paso que se desarrolla en el mantenimiento vial, pero antes se realiza un apropiada extendida de recebo y perfilado de la carretera.

Figura 19. Limpieza y demarcación de cunetas.



Fuente. Autor.

Figura 20. Compactación del material.



Fuente. Autor.

En un tramo de esta vía, también se encontró arroyo que, descargada su agua a la vía, debido a esto se hizo una obra de drenaje, la cual consistió en colocar un tubo Novafort de un diámetro de 12" y una longitud de 6 m, con el fin de recoger el agua del arroyo y conducirla a un canal que estaba al otro lado de la vía (figura 21).

Figura 21. Obra de drenaje.

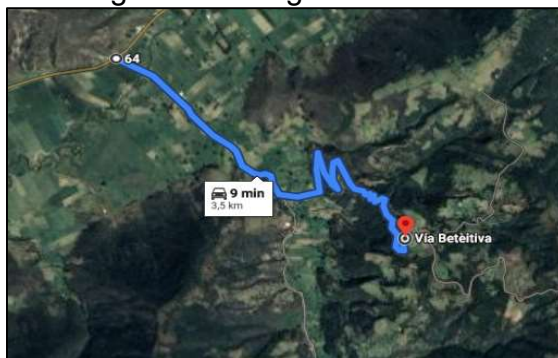


Fuente: Autor.

El desvío del arroyo fue posible gracias a la ayuda de la comunidad de este sector, donde de manera manual se hizo una zanja con 1 m profundidad, 0.50 m de ancho y 5 m de largo, además la cama estaba conformada por una capa de arena, y se rellenó con el mismo recebo de la vía.

4.1.7. Mantenimiento vial Vereda Tenería. Esta actividad consistió en hacer el mantenimiento vial en la Vereda Tenería, donde se realizó la limpieza, demarcación de cunetas, extendida de material, perfilado de la vía y por último compactación de material de recebo, además se llevó a cabo una obra de drenaje, que consistió en colocar una tubería que transportará un caudal que recogía la cuneta y la desembocará en la ladera. La vía tiene 3.5 km de longitud (Figura 22).

Figura 22. Longitud de la vía.



Fuente: Google maps, modificada por Autor.

Para esto, se utilizaron dos tubos Novafort de 12 in de diámetro y de 6 m de longitud, y la zanja tuvo una longitud de 9 m, una profundidad de 0.60 m y un ancho de 0.50 m, de cual manera el material de relleno fue el del recebando.

4.2 DISEÑO BOX CULVERT

El objetivo de este proyecto es el mejoramiento del paso en un tramo de la vía que se encuentra ubicada en la vereda Donación, en este tramo pasa una parte del Río Minas, aunque cuenta con una alcantarilla no es suficiente, ya que cuando llueve el agua se rebosa inundando la carretera, esto ocasiona que la vía se erosione y presente huecos o baches, esta estructura es muy versátil ya que funciona como alcantarilla, puente y túnel, el uso principal en este proyecto es el del manejo de aguas, debido a que reduce desastres provocados por inundaciones y deslizamientos.

La construcción del *Box Culvert* tiene las siguientes consta de 3 etapas, en primer lugar, se realiza una excavación, luego se construye una placa solera, se procede a hacer el armado del acero, después se colocan las formaletas, y finalmente se realiza el vertido del concreto.

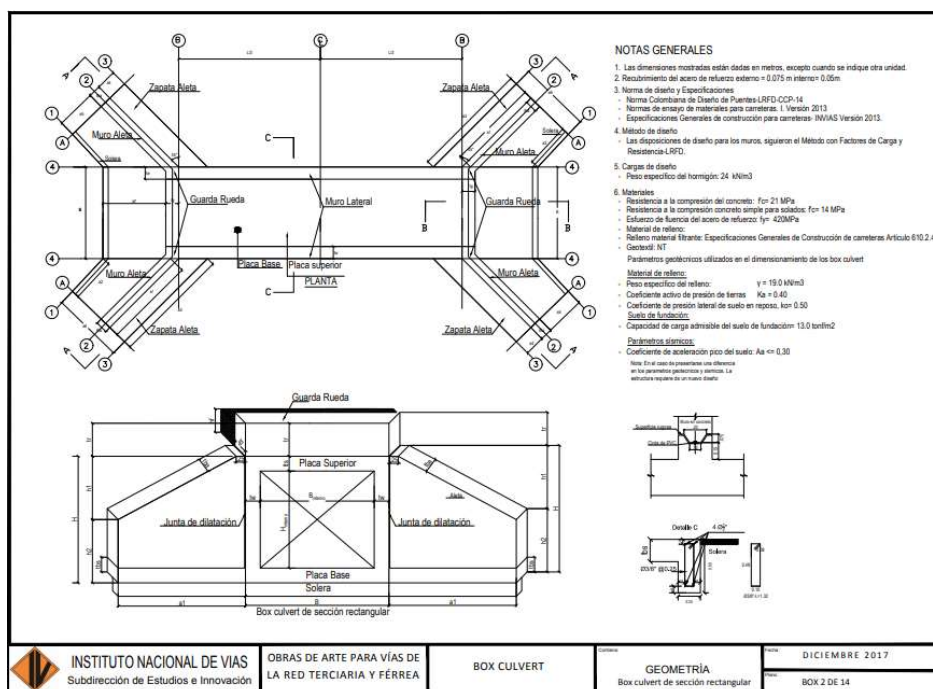
El diseño de este *Box Culvert* se realizó con los pliegos emitidos por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), y el diseño del *Box Culvert*, se basó en los métodos indicados en la Norma Colombiana de Diseño de Puentes – LRFD - CCP 14. Para el presente estudio se tomó la sobrecarga del camión de diseño y/o camión Tándem, dado por la norma.

Durante la etapa de construcción de los *Box Culvert*, se deben considerar las Normas de Ensayos para Carreteras del INVIAS y “las Especificaciones Generales de Construcción del INVIAS, 2013 y de manera particular los artículos 600-13, 610-13, 630-13, 640-13”.⁴

En la Figura 23, se presenta un plano que se encuentra en cartilla guía para la evaluación de cantidades y ejecución de presupuestos para la construcción de obras de la red terciaria y férrea, este plano fue la base principal para hacer el diseño del *Box Culvert* que se va a construir en la Vereda Donación, con dimensiones internas de 2 m por 1.5 m y longitud de 8 m.

⁴ INVIAS. Cartilla guía para la evaluación de cantidades y ejecución de presupuestos para la construcción de obras de la red terciaria y férrea. Ministerio de Vías. Bogotá, 2017.

Figura 23. Plano base.



Fuente: INVIAS, 2013.

4.3 ALCANTARILLADO EN LA CALLE 10 ENTRE 5 Y 6.

Partiendo de que el alcantarillado es un conjunto de tuberías que se usan para conducir aguas residuales o pluviales desde el lugar donde se generan hasta el lugar donde se vierten, generalmente están contruidos por tuberías que funcionan por presión atmosférica bajo la vía pública, por tal motivo, se considera un servicio básico al que todas las personas deben tener acceso, ya que es indispensable para prevenir enfermedades infecciosas y proteger la salud de las personas, habitantes de esta calle 10 entre 5 y 6 impusieron una tutela, donde establecieron que tenían derecho a tener acceso al servicio de alcantarillado, ya que nunca lo habían tenido, porque en el momento en que se estaba haciendo el alcantarillado municipal, se tuvieron inconvenientes con personas dueñas de viviendas que existían anteriormente en esa localidad.

En este sentido, se vio la necesidad de realizar un proceso investigativo, en donde se revisó las normas y reglamentos del ministerio de vivienda, en todo relacionado con la elaboración de alcantarillados, destacando el Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) y la Resolución 0330 de 2017. De esta manera, se dio paso para realizar una excavación 1.30 de profundidad, con el fin de crear 2 pozos de inspección a cada lado de la calle. Para hacer esta

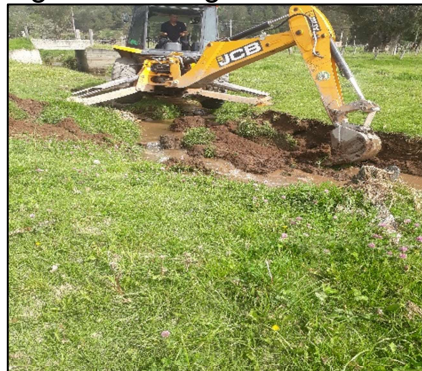
conexión se usarán tubos de 12 in, el tramo del alcantarillado tiene 47 m, y se conectó 9 puntos a este tramo, ya que por la parte administrativa se estableció que no se hiciera la infraestructura y a medida que fuera avanzando la obra se compraban los materiales, aunque se realizó un levantamiento topográfico para el desarrollo del plano de alcantarillado.

Por esta razón se tuvo que hacer visitas a nueve casas que se encuentran en esta calle, esto con el fin de hacer actas de vecindad donde quedo escrito el tipo de casa, el estado actual de la vivienda, y la aceptación de la intervención a la calle, para evitar a futuro demandas por supuestos daños causados por la construcción del alcantarillado,

4.4 OTRAS ACTIVIDADES

4.4.1 Dragado río Minas, Vereda Donación. Las poblaciones dependen de los ríos como fuentes de alimento, agua dulce y transporte, pero con el tiempo, en las fuentes hídricas se acumulan sedimentos, y otros depósitos que a menudo obstruyen el flujo natural, la vitalidad y la profundidad de un Río de manera negativa. Por esto se realizó el dragado en el Río Minas de 300 metros a lo largo de su cauce, donde se incrementó 0.80 m en su profundidad y se amplió 0.60 m a lado y lado, para reducir la erosión y mitigar las inundaciones⁵ (Figura 25) que se generaban cuando llovía, ya que el Río se desbordaba y afectaba a las fincas que se encontraban cerca a este.

Figura 24. Dragado Río Minas.



Fuente. Autor.

4.4.2 Deslizamiento de tierra, Vereda Tuate. Se produjeron dos deslizamientos ocasionados por fuertes lluvias, esto dejó sin comunicación a la Vereda Tuate con la Vereda Molino. Por esta razón se tuvo que hacer la remoción de material que

⁵DREDGES. “Por qué es importante el dragado de ríos”. {en línea}. {26 de julio de 2020}. disponible en: (<https://www.dredge.com/es/river-dredging/>).

había en la carretera y hacer una estabilización del talud que consistió en hacer un corte de 45° de inclinación, como se observa en la Figura 25.

Figura 25. Corte de talud.



Fuente. Autor.

4.4.3. Trabajo de oficina. Esta actividad, se basó en el informe de visitas que se hacían a veredas donde se observaban diferentes estructuras como: casas, acueductos, colegios y puentes las cuales presentaban problemas en sus estructuras y funcionalidad.

Las visitas más relevantes son:

- La visita al Acueducto Pablo Sexto, donde presenta problemas porque el recurso hídrico no llegaba a todos los suscriptores, posiblemente ocasionados por pendientes pronunciadas en algunos tramos, daños en algunas válvulas, obstrucciones en algunos tramos de la tubería o por un inadecuado mantenimiento por parte del encargado del acueducto. Igualmente, se realizó la visita a un tanque de almacenamiento donde se evidencio que el tanque presenta rebose lo que indico que la bocatoma funciona adecuadamente y de que el problema que presenta el acueducto no lo ocasionaba la fuente de abastecimiento, y finalmente se recomendó tener un adecuado mantenimiento en el acueducto, un buen manejo en la calibración de las válvulas para lograr que todos los puntos sean beneficiados con el servicio. Si este problema persiste se recomiendo colocar una nueva válvula cerca de los puntos afectados para que se pueda regular el flujo y así redireccionarlo hacia los puntos afectados.
- En la visita a la escuela de Tuato Alto, el piso de la cancha de esta escuela está construido en losas de concreto, una parte del cerramiento es en pared de ladrillo y otra parte era en malla, en la visita se pudo evidenciar el mal

estado de la cancha, las losas presentaban separación y hundimiento, por otro lado, el cerramiento de la pared presentaba desplazamientos y grietas pronunciadas, la malla se estaba agrietando en partes, posiblemente por estar construida sobre una ladera. Se recomienda hacer un proceso de estabilización del suelo mediante muros para evitar que el suelo se siga desplazando, y hacer un cerramiento nuevo debido a que la pared y la maya se están cayendo. Se tiene que demoler y hacer losas nuevas debido a que las actuales se encuentran en malas condiciones. Otra recomendación sería conseguir un terreno nuevo para hacer una cancha, que en mi opinión sería lo mejor.

- Visita a puente peatonal en la Vereda Tirinquita, donde se evidenció socavación en el terreno donde se encontraba apoyado el puente, debido al Río que pasaba por debajo. Se recomendó un reforzamiento de la estructura, mediante un muro de contención de dimensiones 9 metros de largo por 2 metros de altura, el muro puede ser gavión, además se recomienda un mantenimiento de toda la estructura del puente. Las dimensiones del muro fue una aproximación se hizo, para tener exactamente las dimensiones es necesario contar con un estudio de suelos.

Las anteriores visitas fueron las más relevantes de las que se hicieron a lo largo de la pasantía en la Oficina de Infraestructura Pública, donde se entregaron informes especificando el problema actual de las estructuras y se daban posibles soluciones para el mejoramiento de estas, para entregarlos a la oficina del alcalde y estudiar la posibilidad de hacer las mejoras correspondientes.

5. APORTES DEL TRABAJO

Como pasante se realizaron todas las actividades que fueron requeridas por parte de la Oficina de Infraestructura Pública del municipio de Belén Boyacá, donde se hicieron aportes como formato de actas para entrega de materiales, planos de alcantarillados, plano de *Box Culvert*, tablas del conteo de horas trabajadas de la maquinaria utilizada para el mantenimiento vial.

5.1 APORTES COGNITIVOS

5.1.1 Control de maquinaria. Se creó una tabla donde se llevó el control de las horas trabajadas de la maquinaria, y la cantidad de viajes de material que se utilizaban para el mantenimiento de las vías además de los viajes de material y las horas de trabajo diarias de cada máquina.

En la tabla 2, se muestra un ejemplo de las tablas que se hicieron para llevar el control de las maquinas, debido a que se realizaron durante los 45 días que duro el proyecto.

Tabla 2. Control de maquinaria

Fecha: jueves 25/06/2020	
# Viajes de material	18
Volqueta 221	
HR	
Inicio	4330
Fin	4336
Horas	6
Volqueta 234	
HR	
Inicio	5242
Fin	5249
Horas	7
Volqueta 229	
HR	
Inicio	3789
Fin	3796
Horas	7
Motoniveladora	
HR	
Inicio	3766

Fin	3775
Horas	9
Retroexcavadora	
HR	
Inicio	2915.6
Fin	2925.2
Horas	9.6

Fuente. Autor.

En la Tabla 3, se muestra el total de horas trabajadas de cada máquina, y el número de viajes de material que se utilizaron para el mantenimiento vial de cada vereda. en promedio la retroexcavadora y motoniveladora trabajaban 8 horas diarias, y las volquetas trabajaron en un promedio de 6 horas diarias, además se ve que hay una volqueta que solo trabajo 28 horas, esto debió a que esta volqueta fue cambiada.

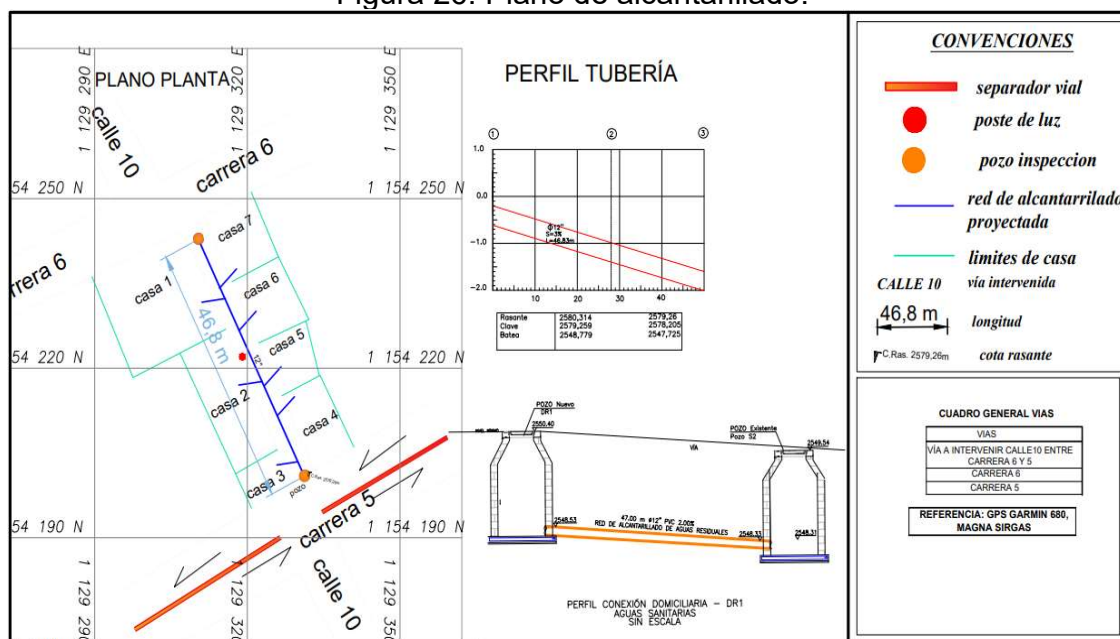
Tabla 3. Totales horas trabajadas.

Volqueta 223	
Total, HR	28
Volqueta 221	
Total, HR	77
Volqueta 234	
Total, HR	52
Volqueta 229	
Total, HR	28
Motoniveladora	
Total, HR	96.0
Retroexcavadora	
Total, HR	113.9
Viajes Sanjosé	170
Viajes Caracoles dos sectores	73
Viajes Rincon dos sectores	106
Viajes Teneria	30

Fuente. Autores.

5.1.2 Plano de alcantarillado calle 10. Como aporte a esta actividad, se realizó el plano de alcantarillado (Figura 26), donde se plasmó la ubicación con coordenadas geográficas, los pozos de inspección, la red planificada, el separador vial entre otros, para ser anexado al proyecto de construcción de este tramo de alcantarillado y fue elaborado con las especificaciones dadas por el Secretario de Infraestructura Pública.

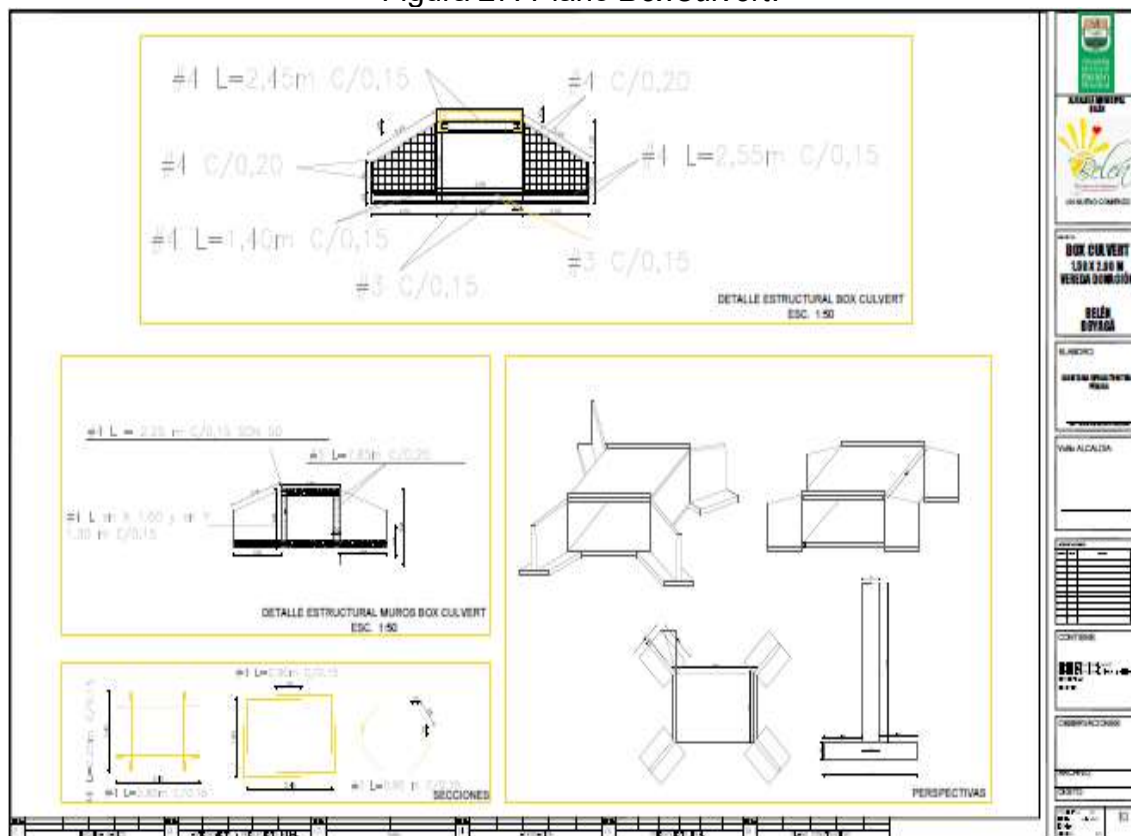
Figura 26. Plano de alcantarillado.



Fuente. Autor.

5.1.3 Plano de Box Culvert 2 m x 1.5 m. El aporte a esta actividad es la elaboración y diseño del plano del *Box Culvert*, para el desarrollo de este diseño, no se conto con un ingeniero especialista en estructuras, por esto se baso en los documentos técnicos del INVIAS, titulado “Cartilla guía para la evaluación de cantidades y ejecución de presupuestos para la construcción de obras de la red terciaria y férrea”, donde en el capítulo 4 aparece el diseño de diferentes *Box Culvert*, estos documentos se presentaron para su estudio, y posteriormente su aprobación. A continuación, se presentan los planos y diseños realizado en la Figura 27.

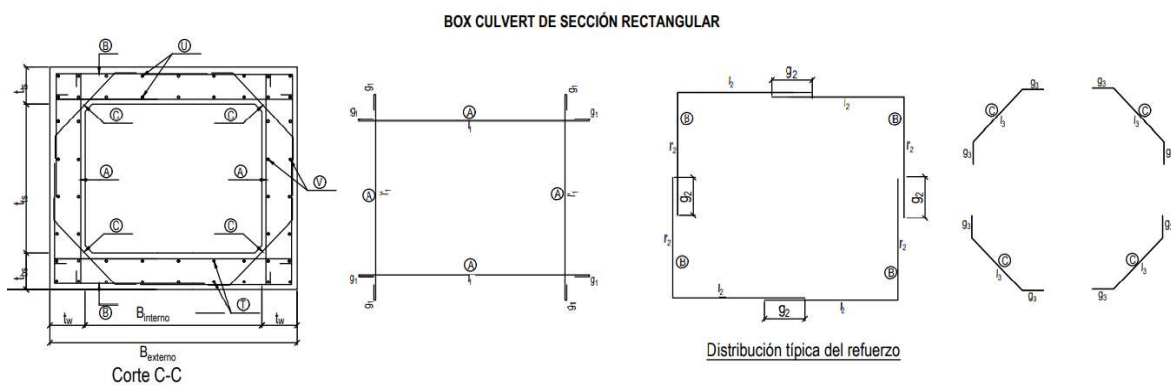
Figura 27. Plano *BoxCulvert*.

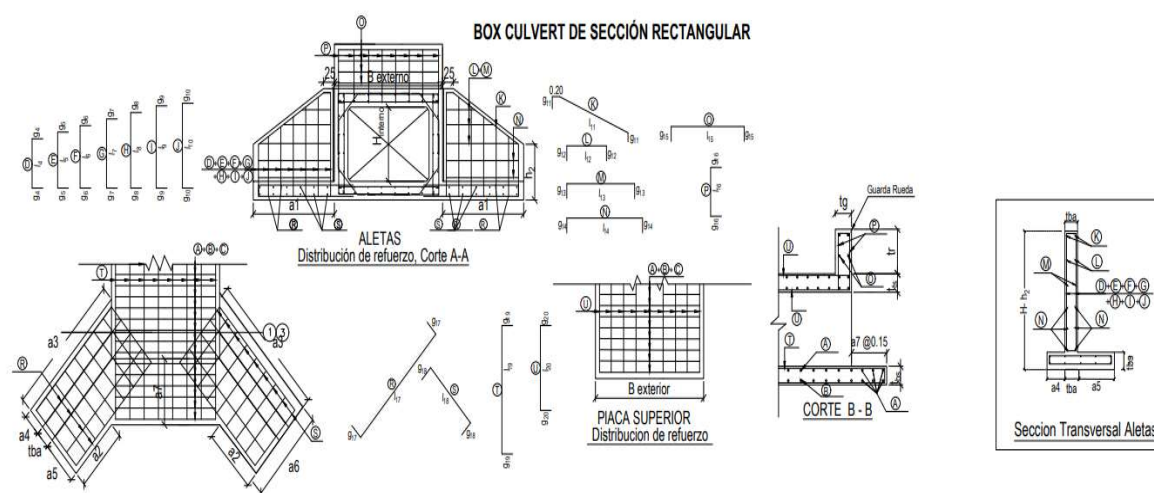


Fuente. Autor.

La Figura 28, hace referencia al despiece del *Box Culvert*, de acuerdo con la cartilla del INVIAS. Donde se muestra la sección rectangular y todas las demás partes de la estructura como las aletas.

Figura 28. Acero sección rectangular.





Fuente. INVIAS.

La Figura 29, muestra las dimensiones y acero del *Box Culvert*, estas tablas se hicieron igual a las que aparecían en la “cartilla guía para la evaluación de cantidades y ejecución de presupuestos para la construcción de obras de la red terciaria y férrea”.

Figura 29. Pliego tipo.

Box culvert				Placa super	Placa base	Muros	Guarda ruedas		Aletas					Base aleta						
B interno	H interno	B externo	H externo	tts	tbs	tw	tg	tr	H externo	h1	h2	a1	tba	tbs	a2	a3	a4	a5	a6	a7
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
2.00	2.00	1.50	1.50	0.25	0.25	0.30	0.30	0.30	2.00	1.00	1.00	2.00	0.25	0.25	1.15	2.32	0.32	0.58	1.15	0.95

2. Volúmenes de concreto.

volumen de concreto F'c = 21Mpa				
Box culvert	Aletas	Base aletas	Placa solera	guardaruedas
m3/ml	m3	m3	m3	m3
2.76	5.34	4.38	3.20	0.47

3. Acero

- Refuerzo sección cuadrada.

Dimensiones internas box culvert		Varilla A					Varilla B					Varilla C					
		Φ	S	I1	g1	LT	Φ	S	I2	g2	LT	Φ	S	I2	g2	LT	
		hf=0m	2.00 X 1.50 m	1/2"	0.15	2.45	0.20	2.85	1/2"	0.15	3.20	0.75	6.40	3/8"	0.15	0.65	0.15
		Φ	S	I'1	g'1	LT'	Φ	S	I'2	g'2	LT'						
		1/2"	0.15	1.85	0.20	2.25	1/2"	0.15	2.60	0.75	5.20						

- Refuerzo placa base, placa superior y muros.

Dimensiones internas box culvert	profundidad relleno	Refuerzo placa base, placa superior y muros														
		Varilla R					Varilla S					Varilla T				
		Φ	S	I17	g17	LT	Φ	S	I18	g18	LT	Φ	S	cant	Φ	S
2.00x1.50 m	hf=0	1/2"	0.2	2.15	0.20	2.55	1/2"	0.15	1.00	0.2	1.40	3/8"	0.20	19.00	3/8"	0.20

- Refuerzo guarda ruedas.

Dimensiones internas box culvert	Refuerzo Guarda Ruedas									
	Varilla O					Varilla P				
	Φ	S	l ₁₅	g ₁₅	LT	Φ	Separ	l ₁₆	g ₁₆	LT
2.00 x 1.50 m	1/2"	0.15	2.45	0.20	2.85	1/2"	0.15	0.55	0.20	0.95

- Refuerzo Aletas

profundidad de relleno en intervalos de 1m	Dimensiones internas box culvert	Refuerzo placa base, placa superior y muros																													
		Varilla D				Varilla E				Varilla F				Varilla G				Varilla H				Varilla I									
		Φ	S	l ₄	g ₄	LT	Φ	S	l ₅	g ₅	LT	Φ	S	l ₆	g ₆	LT	Φ	S	l ₇	g ₇	LT	Φ	S	l ₈	g ₈	LT	Φ	S	l ₉	g ₉	LT
		2.00x1.50m	1/2"	0.2	0.90	0.20	1.30	1/2"	0.15	1.05	0.20	1.45	1/2"	0.15	1.30	0.20	1.60	1/2"	0.20	1.35	0.20	1.75	1/2"	0.15	1.50	0.20	1.90	1/2"	0.15	1.65	0.20
Relleno en intervalos de 1m	Dimensiones internas box 2.00x1.50m	Varilla J				Varilla K				Varilla L				Varilla M				Varilla N													
		Φ	S	l ₁₀	g ₁₀	LT	Φ	S	l ₁₁	g ₁₁	LT	Φ	S	l ₁₂	g ₁₂	LT	Φ	S	l ₁₃	g ₁₃	LT	Φ	S	l ₁₄	g ₁₄	LT					
		1/2"	0.2	1.90	0.20	2.30	1/2"	0.15	1.85	0.20	2.45	1/2"	0.15	0.75	0.20	1.15	1/2"	0.20	1.50	0.20	1.90	1/2"	0.15	1.85	0.20	2.25					

Φ Diámetro de la varilla en puñadas
S separación varilla en metros
l ₁ l'1 longitud varilla tramo recto
g ₁ Longitud gancho en metros
LT longitud total varilla en metros

Fuente. Autor.

5.2 APORTES A LA COMUNIDAD

La ingeniería civil es primordial, ya que contribuye social y económicamente en el crecimiento de un país debido a las obras que a lo largo del tiempo han facilitado y mejorado la calidad de vida de las personas.

Como auxiliar de ingeniería en la Secretaria de Infraestructura Pública de Belén, Boyacá, lo primordial era prestar un servicio para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida a lo población. Esto se logró gracias a las diferentes actividades realizadas a lo largo de la pasantía, debido a que se pudo mejorar la movilidad de los campesinos haciendo el mantenimiento vial, donde se identificaron las malas condiciones en que se encontraban las vías, lo que hacía difícil la movilización de los diferentes alimentos que son producidos por el campo, es decir afectaba la posibilidad de comercializar, la cual, contribuye en gran parte a la economía de cada región, aunque no se pudo hacer el mantenimiento de todas las vías como se tenía planteado desde el principio, por falta de presupuesto, se hizo el mantenimiento de las vías que más deterioradas estaban.

Así mismo, se plantearon proyectos para ayudar a la comunidad como lo fue el del *Box Culvert*, donde el objetivo era el de mejorar el paso en la vereda Donación y evitar las inundaciones que anteriormente han ocurrido en este sector, de esta manera se vería beneficiada la comunidad, ya que por esta zona transitan vehículos que transportan los productos que se producen en la vereda Donación a las zonas urbanas donde los comercializan.

En cuanto al proyecto del alcantarillado de la calle 10, se ven beneficiados los habitantes de esta calle ya que tendrán acceso a un servicio primordial como lo es el del alcantarillado.

El informe de visitas también tuvo un impacto a la comunidad, debido a que se priorizaron algunas solicitudes que hacían los habitantes, esto con el fin de hacer las respectivas acciones a nivel económico para poder mejorar las estructuras de carácter público y en algunos casos se priorizaron estructuras de carácter privado donde vivían personas de escasos recursos y no tenían el capital para hacer las mejoras a sus viviendas que se encuentran deterioradas y que presentan un riesgo para la vida de las personas que las habitan.

6. IMPACTO DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

Actualmente la secretaria de infraestructura pública, está llevando a cabo diferentes proyectos y proponiendo otros como la elaboración de centros de integración en el municipio.

En los proyectos en los que se participó, tuvieron impactos socioeconómicos que ayudaron al crecimiento del municipio, como en el trabajo de mantenimiento vial, se dio trabajo a la comunidad, que se desempeñaron como operarios de maquinaria, la importancia de la ejecución de este tipo de proyectos, tienen que ver con un impacto positivo en la población Belemita, puesto que se optimiza notablemente el transporte y extracción de alimentos agrícolas y lecheros de estas veredas.

Se logró hacer un buen mantenimiento de la red vial del municipio, en la vereda San José, que es una vereda la cual comunica el municipio de Belén, Boyacá con el municipio del Encino Santander, con este mejoramiento se reduce el tiempo que se demora un vehículo que transporta uno de los principales productos agrícolas que produce Belén como lo es la papa, a el municipio del Encino. Y de esta forma se llega a que se genere un aumento económico debido a que se pueden mandar vehículos más seguido.

El la visitas que se hicieron para responder solicitudes enviadas por diferentes habitantes del municipio, se logra hacer contribuciones en el ámbito técnico, con el fin de facilitar algunas actividades de mantenimiento, como la de los acueductos, zonas de interés social entre otras.

7. CONCLUSIONES

- Durante la ejecución de actividades en el trabajo de pasantía como auxiliar de ingeniería en la secretaria de infraestructura pública, se logró afianzar conocimientos en el ámbito de ingeniería civil aprendidos durante la carrera como profesional.
- Se obtuvo un aprendizaje en cuanto a el trabajo en grupo que se realizó con los operarios de maquinaria, personal administrativo y demás personas con las que se compartió a lo largo de la ejecución de proyectos.
- En el trabajo de mantenimiento vial, se logró plasmar los conocimientos adquiridos en la universidad y se evidencio los impactos positivos que como Ingeniero Civil se pueden generar en una comunidad.
- Se logró detectar, algunos puntos claves que permitían tener una mejor efectividad a la hora de realizar algunas actividades, como lo fue la investigación sobre los proyectos, que en cada proyecto se debe tener más posibilidades y opciones para resolver cada problema que pasa en el transcurso de la puesta en marcha de un proyecto.

8. GLOSARIO

“ACCESIBILIDAD: Característica que permite en cualquier espacio o ambiente exterior o interior, el fácil desplazamiento de la población en general y el uso en forma confiable y segura de los servicios instalados en esos ambientes; incluye la eliminación de barreras físicas, actitudinales y de comunicación”⁶.

“ACTA: Documento que presenta el Prestatario/Beneficiario con los resultados y recomendación sobre el proceso realizado”⁷.

“ALCANTARILLA: Elemento del sistema de drenaje superficial de una carretera, construido en forma transversal al eje o siguiendo la orientación del curso de agua; puede ser de madera, piedra, concreto, metálicas y otros. Por lo general se ubica en quebradas, cursos de agua y en zonas que se requiere para el alivio de cunetas”⁸.

“ESTRUCTURA: Es un ensamblaje de elementos, diseñados para soportar las cargas gravitacionales y resistir las fuerzas horizontales”⁹.

“MANTENIMIENTO: Conjunto total de actividades que se realizan durante la vida de servicio de diseño de la estructura para que sea capaz de cumplir con los requisitos de desempeño”¹⁰.

“Vía: Zona de uso público o privado abierta al público destinada al tránsito de público, personas y/o animales”¹¹.

⁶ INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Manual de señalización vial. MINISTERIO DE VIAS. Bogotá, 2017.

⁷ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. Bogotá. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. Título I- Supervisión Técnica. 2 p

⁸ MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIÓN. “Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial”. {en línea}. {28 de julio 2020}. disponible en: (<http://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2013/Julio/14/RD-18-2013-MTC-14.pdf>).

⁹ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Título I- Supervisión Técnica.

¹⁰ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Título B- Combinación de Cargas.

¹¹ INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Manual de señalización vial. MINISTERIO DE VIAS. Bogotá, 2017.

CABEZOTE DE ALCANTARILLA: Estructura terminal a la boca de entrada y salida de una alcantarilla, construida con la finalidad de encauzar y evitar la erosión del agua, así como ajustarse a la superficie del talud del terreno¹².

CUNETAS: Canales abiertos contruidos lateralmente a lo largo de la carretera, con el propósito de conducir los escurrimientos superficiales y subsuperficiales procedentes de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes a fin de proteger la estructura del pavimento¹³.

OBRAS DE DRENAJE: Conjunto de obras que tienen por fin controlar y/o reducir el efecto nocivo de las aguas superficiales y subterráneas sobre la vía, tales como: alcantarillas, cunetas, zanjas de coronación y otras de encauzamientos¹⁴.

PERFILADO: trabajo que se realiza en el mantenimiento vial, con el fin de darle el perfil a la vía.

RED VIAL: Conjunto de carreteras que pertenecen a la misma clasificación funcional (Nacional, Departamental o Regional y Vecinal o Rural)¹⁵.

SUPERFICIE DE RODADURA: Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, no incluye la berma¹⁶.

¹² Ibid,p. 11.

¹³ Ibid.p. 16.

¹⁴ Ibid.p.37.

¹⁵ Ibid.42

¹⁶ Ibid.p.45

9. REFERENCIAS

- DREDGES. “Por qué es importante el dragado de ríos”. {en línea}. {26 de julio de 2020}. disponible en: (<https://www.dredge.com/es/river-dredging/>).
- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Manual de señalización vial. MINISTERIO DE VIAS. Bogotá, 2017.
- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Manual de señalización vial. MINISTERIO DE VIAS. Bogotá, 2017.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Título I- Supervisión Técnica.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Título B- Combinación de Cargas.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. Bogotá. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. Título I- Supervisión Técnica.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIÓN. “Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial”. {en línea}. {28 de julio 2020}. disponible en: (<http://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2013/Julio/14/RD-18-2013-MTC-14.pdf>).
- GUTIÉRREZ VARGAS, Adrian. Apoyo al componente rural de gestión del riesgo dentro del Contrato MBB-CDM-201412-001 municipio de Belén, Boyacá - GPS, para la revisión y formulación del esquema de ordenamiento Territorial. Sogamoso, 2015, 6 p. Trabajo de grado (Ingeniero Geólogo). Universidad Pedagógica y Tecnología de Colombia. Escuela de Ingeniería Geológica.
- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Manual de Drenaje para Carretas [en línea]. [Bogotá, Colombia]: Ministerio de Transporte, 2009 [citado 25 de Jul,. 2020]. disponible en: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/especificaciones-tecnicas/984-manual-de-drenaje-para-carreteras/file>
- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. cartilla guía para la evaluación de cantidades y ejecución de presupuestos para la construcción de obras de la red terciaria y férrea [en línea]. [Bogotá, Colombia]: Ministerio de Transporte, 2017 [citado 25 de Jul,. 2020]. disponible en <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo->

y-documentos/documentos-tecnicos/6996-cartilla-guia-para-evaluacion-de-
cantidades-y-ejecucion-de-presupuestos/file