



**ACOMPañAMIENTO EN LA FORMACIÓN DE PROYECTOS PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES EN LA EMPRESA OSN
CONSTRUCCIONES S.A.S.**

**PRESENTADO POR
JUAN DIEGO DIAZ SILVA
ID: 000352544**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2020**



**ACOMPañAMIENTO EN LA FORMACIÓN DE PROYECTOS PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES EN LA EMPRESA OSN
CONSTRUCCIONES S.A.S.**

JUAN DIEGO DIAZ SILVA

ID: 000352544

DIRECTOR ACADÉMICO

GABRIEL ALEXIS MEDINA DELGADO

INGENIERO CIVIL

SUPERVISOR DE LA EMPRESA

JEYSON ANDRES VERA VIANA

INGENIERO CIVIL

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2020

Nota de Aceptación:

Firma Presidente
del Jurado

Firma Jurado N°1

Firma Jurado N°2

Bucaramanga, Diciembre de 2020

DEDICATORIA

Este gran paso de mi vida se lo dedico principalmente a Dios y a la Santísima Virgen María que me han guiado en este sendero de crecimiento profesional y personal.

A mi madre Luz Nadia Silva Barbosa, a mi nona Marina Barbosa, a mis hermanas Maria Daniela y Valeria Diaz Silva, a mi padrastro Fabio Nel Diaz, que han sido conmigo luz, apoyo y guía, sin su ayuda no habría podido alcanzar este gran logro personal.

AGRADECIMIENTOS

Culminando este peldaño de mi formación profesional agradezco infinitamente a Dios todo poderoso por regalarme la familia con la que me bendijo, pues es ella el faro de luz que me guía en este viaje llamado vida.

Eternas gracias le doy a mis dos madres Luz Nadia Silva Barbosa y Marina Barbosa por todos los sacrificios que tuvieron que realizar para poder permitirme estar en este lugar, gracias por la inculcarme valores y cualidades que no habría podido adquirir en un lugar diferente al hogar, gracias por confiar y apoyarme aun cuando todo parecía estar perdido, gracias por ser siempre la voz de consuelo y consejos que he necesitado en mi vida.

Gracias a mis hermanas María Daniela y Valeria Diaz Silva por estar siempre a mi lado, por su cariño y apoyo incondicional.

Gracias a todos los docentes que a lo largo de mi vida que no solo me han formado intelectual sino íntegramente.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	13
2.	OBJETIVOS	15
2.1.	Objetivo general.....	15
2.2.	Objetivos específicos.....	15
3.	GLOSARIO	16
4.	RESEÑA DE LA EMPRESA	19
4.1.	Datos de la empresa.....	19
4.2.	Datos del supervisor de la empresa.....	19
4.3.	Misión de la empresa	20
4.4.	Visión de la empresa	20
4.5.	Servicios ofrecidos por la empresa	20
4.6.	Experiencia de la empresa	20
4.7.	Zona de influencia	21
5.	DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS ABORDADOS	22
5.1.	Datos generales.....	22
5.1.1.	Proyecto N°1 “CONSTRUCCIÓN DE ESPACIO PÚBLICO EN DIFERENTES ZONAS DEL MUNICIPIO DE BARBOSA – SANTANDER”	22
5.1.2.	Proyecto N°2 “CONSTRUCCION DE PARQUE INFANTIL EN EL MUNICIPIO DE CHIPATA – SANTANDER”	22
5.1.3.	Proyecto N°3 “MEJORAMIENTO DE LA VIA LA MEDIAGUA BATALLON DE INFANTERIA N°40 CORONEL LUCIANO D’ELHUYAR, EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI, SANTANDER”	22
5.1.4.	Proyecto N°4 “MEJORAMIENTO DE LA VÍAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE MOLAGAVITA – SANTANDER”	23
5.1.5.	Proyecto N°5 “CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LAS DIFERENTES VÍAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE BARBOSA – DEPARTAMENTO DE SANTANDER”	23
5.2.	Descripción de los proyectos	24
5.2.1.	Proyecto N°1	24
5.2.2.	Proyecto N°2	25
5.2.3.	Proyecto N°3	25
5.2.4.	Proyecto N°4	26
5.2.5.	Proyecto N°5	26

5.3. INTERVENCIÓN EN LOS PROYECTOS	27
5.3.1. Proyecto N°1	27
5.3.1.1. Elaboración del diagnóstico de alternativas	27
5.3.1.2. Documento técnico	34
5.3.1.3. Cantidades de obra	37
5.3.1.4. Especificaciones técnicas	39
5.3.1.5. Proceso constructivo	40
5.3.2. Proyecto N°2	41
5.3.2.1. Elaboración del diagnóstico de alternativas	41
5.3.2.2. Análisis de riesgos	44
5.3.2.3. Calculo de cantidades de obra	45
5.3.2.4. Especificaciones técnicas.....	47
5.3.2.5. Proceso constructivo	49
5.3.3. Proyecto N°3	50
5.3.3.1. Diseño de pavimento	54
5.3.3.2. Plan de manejo de transito	61
5.3.3.3. Especificaciones técnicas	63
5.3.3.4. Proceso constructivo	64
5.3.4. Proyecto N°4	67
5.3.4.1. Estudio de transito	72
5.3.4.2. Diseño de pavimento	79
5.3.5. Proyecto N°5	82
5.3.4.1. Estudio de transito	84
6. APORTES AL CONOCIMIENTO	92
7. CONCLUSIONES	93
8. REFERENCIAS	94

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Datos generales de proyecto N°1	22
Tabla 2. Datos generales de proyecto N°2	22
Tabla 3. Datos generales de proyecto N°3	23
Tabla 4. Datos generales de proyecto N°4	23
Tabla 5. Datos generales de proyecto N°5	23
Tabla 6. Coordenadas de las zonas a intervenir	31
Tabla 7. Análisis de participantes	37
Tabla 8. Calculo tipo de cantidades de obra	38
Tabla 9. Metas del sector deporte para el cuatrienio 2020-2023 del municipio de Chipatá	42
Tabla 10. Estimación de la población del municipio de Chipatá	44
Tabla 11. Coordenadas del Proyecto	53
Tabla 12. Características de las muestras de campo	55
Tabla 13. Clasificación subrasante según resistencia	56
Tabla 14. Clasificación de los materiales de soporte para el pavimento	56
Tabla 15. Valores de resistencias a la flexo tracción del concreto (Modulo de rotura)	57
Tabla 16. Espesores de losa de concreto (cm) de acuerdo con la combinación de variables y T0 como factor principal	58
Tabla 17. Diámetro de pasador según espesor pavimento	59
Tabla 18. Recomendación para las barras de anclaje	59
Tabla 19. Señalización requerida	62
Tabla 20. Localización de los tramos viales a intervenir	68
Tabla 21. Volúmenes diarios de transito por el tramo	73
Tabla 22. Equivalencias para factor camión	77
Tabla 23. Tabla resumen de ejes equivalentes Fuente. Propia de los estudios del autor	78
Tabla 24. Categoría de transito	79
Tabla 25. Localización de los tramos viales a intervenir	84
Tabla 26. Volúmenes diarios de transito por el tramo	85
Tabla 27. Equivalencias para factor camión	89
Tabla 28. Tabla resumen de ejes equivalentes tramo N°4	91
Tabla 29. Categorización del tránsito de los tramo N°4	91

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Estado actual del sector la “ye”	28
Ilustración 2. Estado actual del parque recreativo	29
Ilustración 3. Sector monumento a la virgen	30
Ilustración 4. Ubicación de la “ye”	31
Ilustración 5.ubicación del parque recreativo.....	32
Ilustración 6. Ubicación monumento a la Virgen María	32
Ilustración 7. Árbol de problemas	35
Ilustración 8. Viga tipo para cálculo de cantidades.....	38
Ilustración 9. Especificación técnica tipo	39
Ilustración 10. Proceso constructivo tipo.....	40
Ilustración 11. Estado actual de la zona donde se realizara el proyecto	43
Ilustración 12. Ubicación del parque infantil	43
Ilustración 13. Ejemplo de cálculo de cantidades de adoquín del parque recreativo	45
Ilustración 14. Planta de detalle del parque infantil	46
Ilustración 15. Esquema de organización de información	46
Ilustración 16. Especificación técnica de suministro de adoquín	48
Ilustración 17. Proceso constructivo para el suministro e instalación de adoquín rectangular peatonal rojo	49
Ilustración 18. Condiciones actuales del tramo vial.....	50
Ilustración 19. Ficha técnica de revisión del proyecto	51
Ilustración 20. Soporte N°1 de la ficha técnica	52
Ilustración 21. Soporte N°2 de la ficha técnica	52
Ilustración 22. Localización del proyecto	53
Ilustración 23. Espesores finales de diseño.....	58
Ilustración 24. Modelo estructural de la losa de concreto tipo diseñada LT1.	60
Ilustración 25. Modelo estructural de la losa de concreto tipo diseñada LT2.	60
Ilustración 26. Esquema de señalización vial	62
Ilustración 27. Especificación tipo para el proyecto de San Vicente de Chucuri	64
Ilustración 28. Proceso constructivo tipo del municipio de San Vicente de Chucuri.....	66
Ilustración 29. Vía El Naranjo – Tramo 1	68
Ilustración 30. Vía El Naranjo – Tramo 2	68
Ilustración 31. Vía El Naranjo – Tramo 3	69
Ilustración 32. Sector la Jupa.....	69
Ilustración 33. Vereda El Rincón.....	70
Ilustración 34. Vereda El Carrizal	70
Ilustración 35. Pantano grande tramo 1	71
Ilustración 36. Pantano grande tramo 2	71
Ilustración 37. Variación diaria por vehículo.....	73
Ilustración 38. Distribución media porcentual Fuente.....	74
Ilustración 39. Promedio diario semanal	74

Ilustración 40. Variación de flujo diario	76
Ilustración 41. Localización de los tramos viales a intervenir	80
Ilustración 42. Localización de los tramos a intervenir	83
Ilustración 43. Estado actual de los tramos N°4	85
Ilustración 44. Variación diaria por el tramo de la carrera 5 entre calles 20 y 21	86
Ilustración 45. Distribución media porcentual en el tramo de la carrera 5 entre calles 20 y 21	86
Ilustración 46. Promedio diario semanal	87
Ilustración 47. Variación diaria en el flujo.....	88

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: ACOMPAÑAMIENTO EN LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES EN LA EMPRESA OSN CONSTRUCCIONES S.A.S.

AUTOR(ES): JUAN DIEGO DIAZ SILVA

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): GABRIEL ALEXIS MEDINA DELGADO

RESUMEN

OSN CONTRUCCIONES S.A.S, es una empresa dedicada a la formulación, diseño y ejecución de proyectos públicos. Ella es caracterizada por su compromiso, responsabilidad y confiabilidad a la hora de desarrollar los proyectos, que no solo se interesa únicamente en la calidad de su trabajo sino también en el bienestar de las comunidades objeto de los proyectos y las afectaciones ambientales que ellos conllevan, siendo esta empresa un lugar idóneo para el desarrollo de las prácticas empresariales.

PALABRAS CLAVE:

Formulación, proyectos, público, diseño, ejecución

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: ACCOMPANIMENT IN THE FORMULATION OF PROJECTS FOR THE CONSTRUCTION OF CIVIL WORKS IN THE OSN CONSTRUCCIONES S.A.S. COMPANY

AUTHOR(S): JUAN DIEGO DIAZ SILVA

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: GABRIEL ALEXIS MEDINA DELGADO

ABSTRACT

OSN CONTRUCCIONES S.A.S, is a company dedicated to the formulation, design and execution of public projects. She is characterized by her commitment, responsibility and reliability when developing projects, which is not only interested only in the quality of her work but also in the well-being of the communities that are the object of the projects and the environmental impacts that they entail, this company being an ideal place for the development of business practices.

KEYWORDS:

Formulation, projects, public, design, execution.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

La empresa OSN CONSTRUCCIONES S.A.S. tiene la vocación de contratación pública, de brindar apoyo y asesoría a los municipios, además de ejecutar obras publicas de construcción. La empresa tiene el conocimiento, experiencia y renombre suficiente en el ámbito de la ingeniería, brindándome los su vasta experiencia para el desarrollo de mis prácticas empresariales y crecimiento profesional.

Una de las grandes falencias y problemas que se presentan en los proyectos de inversión pública es en la etapa de pre inversión del proyecto, es tal vez la etapa más importante para que el proyecto llegue a cumplir los objetivos y metas planteadas, pues es en ella donde se determinan las directrices y parámetros para la construcción de ella, así como se realizan los diseños, presupuestos, especificación, impactos y demás estudios necesarios para la aprobación y materialización de los mismos, pero es tan también una de las más relegadas en los proyectos de construcción, pues debido a que no se evidencia ningún avance tangible o material no tiene ninguna importancia en el proyecto, cuando es ella quien brinda los cimientos para el buen desarrollo y ejecución del proyecto.

Por lo anterior la empresa OSN CONSTRUCCIONES S.A.S. ha brindado asesoría y acompañamiento a los municipios interesados en la correcta elaboración y formulación de proyectos que generen un alto interés público, como lo son los proyectos mencionados a continuación:

- **“CONSTRUCCIÓN DE ESPACIO PÚBLICO EN DIFERENTES ZONAS DEL MUNICIPIO DE BARBOSA – SANTANDER”**, en donde se prevé la intervención para la rehabilitación y construcción de espacio público en el municipio de Barbosa Santander. En donde se rehabilitará la plazoleta de la entrada del municipio en el sector conocido como la “ye” que actualmente se encuentra en un estado de deterioro considerable, así mismo se tiene previsto la construcción de un monumento a la Virgen María, que a su vez será un mirador turístico en la parte alta del municipio y finalmente la construcción de un parque recreativo al interior del casco urbano del municipio.
- **“CONSTRUCCION DE PARQUE INFANTIL EN EL MUNICIPIO DE CHIPATA – SANTANDER”**, con la materialización de este proyecto se

pretende satisfacer las necesidades de los habitantes del municipio, donde se realizara la construcción de un parque completamente nuevo para uso y disfrute de toda la comunidad del municipio, especialmente de la población infantil, puesto que el municipio carece de espacios destinados a la libre recreación de los habitantes más pequeños de él.

- **“MEJORAMIENTO DE LA VIA LA MEDIAGUA BATALLON DE INFANTERIA N°40 CORONEL LUCIANO D’ELHUYAR, EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI, SANTANDER”**, El cual atiende la necesidad por mejorar las condiciones de movilidad de una parte de la población de los referentes locales definidos, donde se verifica la concordancia con las instancias de planeación formalmente constituidas y se busca identificar las variables requeridas para adelantar el desarrollo del proyecto.
- **“MEJORAMIENTO DE LA VÍAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE MOLAGAVITA – SANTANDER”** el cual atiende la necesidad de los habitantes del municipio, expresada en el plan de desarrollo municipal 2020 – 2023, en el que se evidencia la meta de darle a los habitantes del municipio un mejor calidad de vida, a través del mejoramiento de la red terciaria del municipio, con la intervención de ocho sectores que presentan dificultad para la movilidad de los habitantes.
- **“CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LAS DIFERENTES VÍAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE BARBOSA – DEPARTAMENTO DE SANTANDER”**, dicho proyecto atiende la necesidad por mejorar las condiciones de movilidad de una parte de la población de los referentes locales definidos, donde se evidencia la necesidad de la intervención de diferentes calles del municipio, con la construcción de pavimento rígido, con el fin de mejorar los índices de movilidad e incentivar un desarrollo del municipio.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Realizar el acompañamiento y supervisión como auxiliar de ingeniería civil en la formulación de informes como Diagnósticos de Alternativas, Procesos Constructivos, Análisis de Riesgos, Memorias Gráficas y Cantidades de obra para la ejecución de proyectos de obras civiles en la empresa OSN CONSTRUCCIONES S.A.S.

2.2. Objetivos específicos

- Dar seguimiento a los proyectos durante las etapas de formulación en la que se incluyen la elaboración de informes, ejecución y evaluación “ex post”, con el fin de comprender los procesos, trabajos y actividades asociadas con la ejecución de una obra de ingeniería.
- Identificar los diferentes alcances, estudios y diseños requeridos por un proyecto según sea su fuente de financiación.
- Elaborar diseños y estudios técnicos de las diferentes alternativas, siguiendo las instrucciones dadas por los profesionales encargados con la finalidad de dar soluciones viables a las problemáticas tratadas por los proyectos durante el tiempo de ejecución del proyecto.

3. GLOSARIO

A continuación se describen algunos términos empleados para en el presente informe:

- **PROYECTO:** Conjunto de actividades por realizar en un tiempo determinado con una combinación de recursos humanos, físicos, financieros y con costos definidos orientados a producir un cambio en la entidad territorial. (Departamento Nacional de planeación)
- **FORMULACIÓN DE PROYECTOS:** La formulación es la etapa centrada en el diseño de las distintas opciones del proyecto, lo que significa sistematizar, un conjunto de posibilidades técnicamente viables, para alcanzar los objetivos y solucionar el problema que motivó su inicio. A través de la formulación de proyectos se orienta el proceso de producir y regular la información más adecuada, que permita avanzar de manera eficaz, en su ejecución. Implica adecuarse a una presentación o formato que se exija para tal fin, contentivo de toda la información necesaria, para su posterior gestión o ejecución. (Departamento Nacional de planeación)
- **POT: Plan de Ordenamiento Territorial:** Instrumento técnico y normativo de planeación y gestión de largo plazo. Es el conjunto de acciones y políticas, administrativas y de planeación física, que orientarán el desarrollo del territorio municipal por los próximos años y que regularán el uso, ocupación y transformación del espacio físico urbano y rural. Un POT es, en esencia, el pacto social de una población con su territorio. El alcalde municipal tiene, como obligación principal, mejorar la calidad de vida de sus habitantes; para ello tiene tres herramientas: el Plan de Ordenamiento Territorial, el Plan de Desarrollo Municipal y el presupuesto. (Departamento Nacional de planeación)
- **Presupuesto:** El presupuesto es la herramienta que le permite al sector público cumplir con la producción de bienes y servicios públicos para satisfacción de las necesidades de la población de conformidad con el rol asignado al Estado en la economía y sociedad del país. (Departamento Nacional de planeación)

- **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL:** Instrumento que establece las medidas para prevenir, controlar, mitigar o compensar los factores e impactos negativos de carácter ambiental, que se puedan generar sobre los recursos naturales o el medio ambiente, por efecto del desarrollo de un proyecto, obra o actividad. (Departamento Nacional de planeación)
- **CARRETERA TERCIARIA:** Vías que enlazan las cabeceras municipales con sus veredas y las veredas entre sí. Funcionan completamente en afirmado, aunque también pueden pavimentarse. (Instituto Nacional de Vías, Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, 2008)
- **DILATACIONES:** Franjas divisorias de las huellas de la placa centro, sobre anchos y cunetas, y puedan ser un paso fluido del agua. (Contreras González, 2015)
- **EXCAVACIÓN:** Es el corte, cavidad, zanja o depresión, hecha por el hombre mediante la remoción de tierra, arena, gravilla, rajón o recebo, utilizando maquinaria pesada o herramienta menor. (Ministerio de Trabajo, Colombia, 2014)
- **GEOTEXTIL:** Material sintético y/o malla formado por fibras poliméricas que sirve para separar materiales de diferentes granulometría y estabilizar el terreno por su capacidad drenante.
- **PLACA HUELLA:** Estructura de concreto reforzado utilizado en las vías terciarias, que tiene la finalidad de mejorar el tránsito vehicular en terrenos que están en mal estado, con dificultad de tránsito. (Instituto Nacional de Vías, Guía de Diseño de Pavimentos con Placa Huella, 2015)
- **PIEDRA PEGADA:** Estructura conformada por una capa de concreto ciclópeo y bolo de diámetro escogido. (Instituto Nacional de Vías, Guía de Diseño de Pavimentos con Placa Huella, 2015)

- RELLENO: Trabajo realizado en la construcción, tanto en obra de ingeniería como de arquitectura, con el fin de elevar la cota del perfil natural del terreno, o restituir dicho nivel después de haberse realizado una excavación. (Carranza, R & Rubiano, M, 1978)
- RIOSTRA: Es una viga transversal de concreto reforzado en la que su acero de refuerzo se entrecruza con el acero de refuerzo de la Placa Huella del módulo anterior y con el acero de refuerzo de la Placa Huella del módulo siguiente. (Instituto Nacional de Vías, Guía de Diseño de Pavimentos con Placa Huella, 2015)
- SOBREANCHO: Aumento de la sección transversal de una calzada, tanto en un tramo recto como curvo, con el fin de mantener constante una distancia lateral entre vehículos. (Instituto Nacional de Vías, Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, 2008)
- PAVIMENTO RIGIDO: En este sentido, un pavimento rígido es un pavimento constituido por una losa de hormigón de cemento portland que se apoya sobre la base o una capa de sub-base. Transmite directamente los esfuerzos al suelo de forma minimizada. (Instituto Nacional de Vías, Manual de Diseño de Pavimento de concreto)
- ESTUDIO DE TRANSITO: Un estudio de tránsito tiene como finalidad analizar la movilidad en una zona determinada, contemplando de manera coordinada los diferentes elementos que la componen y simulando la interacción de los nuevos proyectos viales con la red proyectada o existente, realizando un diagnóstico que proporcione soluciones ajustadas a cada proyecto con el fin de obtener una **movilidad eficiente**, segura y comprometida con el medio ambiente. (Instituto Nacional de Vías)

4. RESEÑA DE LA EMPRESA

4.1. Datos de la empresa

Nombre de la Empresa: OSN CONSTRUCCIONES S.A.S

Dirección: Cra 51 N.50-43

Representante Legal: Nelson Raúl Triana Cárdenas

Ciudad: Bucaramanga

Teléfono: 6984678

Fax: 6984678

Celular: 3175736705



4.2. Datos del supervisor de la empresa.

Nombre Completo del Supervisor: Jeyson Andres Vera Viana

Profesión: Ingeniero civil - Especialista en geotecnia ambiental

Cargo: Coordinador de proyectos de ingeniería

Celular: 3144353842

4.3. Misión de la empresa

Ofrecemos a nuestros clientes, productos y servicios relacionados con el sector de la construcción y la tecnología en todo el territorio colombiano. Como empresa, brindamos un alto nivel de calidad, responsabilidad social y cumplimiento de todas las normas y requisitos, legales, técnicos y reglamentarios basados siempre en la excelencia y el reconocimiento de todos los proyectos que se ejecutan, Nos distinguimos por ser visionarios, innovadores y comprometidos con la calidad del producto, apoyados siempre en nuestro valioso talento humano.

4.4. Visión de la empresa

Ser dentro de pocos años, una empresa líder en la construcción del territorio Nacional, caracterizándonos siempre por una excelente calidad, responsabilidad y cumplimiento, con un equipo altamente comprometido, generando productos innovadores que satisfagan las necesidades de los clientes y las de nuestros trabajadores , para esto contaremos con una cultura organizacional sólida y unificada, centrada en el desarrollo personal y profesión

4.5. Servicios ofrecidos por la empresa

- Levantamientos topográficos
- Cálculos, dibujos y diseños de proyectos
- Elaboración y formulación de proyectos
- Gestión de proyectos
- Ejecución de proyectos
- Interventoría de proyectos

4.6. Experiencia de la empresa

OSN CONSTRUCCIONES S.A.S. es una empresa con más de 12 años de experiencia certificada en el campo de la contratación pública, asesorando y ejecutando contratos de inversión pública en todo el largo y ancho de la geografía

nacional, siendo su principal zona de influencia los departamentos de Santander y Boyacá, prestando sus servicios de construcción e interventoría en la ejecución de proyectos como la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAB), placas huellas, instituciones educativas, parques, pavimentos rígidos, plazas de mercados, entre muchas más obras realizadas que le brindan un elevado grado de experiencia a la hora de formular y ejecutar proyectos públicos .

4.7. Zona de influencia

OSN CONSTRUCCIONES S.A.S. es una empresa de construcción habilitada para realizar obras públicas a nivel nacional, gracias a su experiencia y los modelos de contratación estatal que la habilita según la experiencia de la misma, aunque su principal zona de injerencia se centra en los departamentos de Santander, Boyacá y Antioquia.

5. DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS ABORDADOS

5.1. Datos generales

5.1.1. Proyecto N°1 “CONSTRUCCIÓN DE ESPACIO PÚBLICO EN DIFERENTES ZONAS DEL MUNICIPIO DE BARBOSA – SANTANDER”

OBJETO	Construcción de espacio público en diferentes zonas del municipio de Barbosa – Santander
TIPO DE PROYECTO	Formulación
ENTIDAD CONTRATANTE	Administración municipal de Barbosa - Santander
ENTIDAD DESTINATARIA DEL PROYECTO	Gobernación de Santander
SECTOR	Espacio publico

Tabla 1. Datos generales de proyecto N°1

5.1.2. Proyecto N°2 “CONSTRUCCION DE PARQUE INFANTIL EN EL MUNICIPIO DE CHIPATA – SANTANDER”

OBJETO	Construcción de parque infantil en el municipio de Chipatá – Santander
TIPO DE PROYECTO	Formulación
ENTIDAD CONTRATANTE	Administración municipal de Chipatá - Santander
ENTIDAD DESTINATARIA DEL PROYECTO	Gobernación de Santander
SECTOR	Espacio publico

Tabla 2. Datos generales de proyecto N°2

5.1.3. Proyecto N°3 “MEJORAMIENTO DE LA VIA LA MEDIAGUA BATALLON DE INFANTERIA N°40 CORONEL LUCIANO D´ELHUYAR, EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI, SANTANDER”

OBJETO	Mejoramiento de la vía la mediagua batallón de infantería n°40 coronel Luciano D´Elhuyar, en el municipio de San Vicente de chucuri, Santander
TIPO DE PROYECTO	Formulación

ENTIDAD CONTRATANTE	Administración municipal de San Vicente de Chucuri - Santander
ENTIDAD DESTINATARIA DEL PROYECTO	Departamento Nacional de Planeación
SECTOR	Transporte

Tabla 3. Datos generales de proyecto N°3

5.1.4. Proyecto N°4 “MEJORAMIENTO DE LA VÍAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE MOLAGAVITA – SANTANDER”

OBJETO	Mejoramiento de la vías rurales en el municipio de Molagavita – Santander
TIPO DE PROYECTO	Formulación
ENTIDAD CONTRATANTE	Administración municipal de Molagavita - Santander
ENTIDAD DESTINATARIA DEL PROYECTO	Gobernación de Santander
SECTOR	Transporte

Tabla 4. Datos generales de proyecto N°4

5.1.5. Proyecto N°5 “CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LAS DIFERENTES VÍAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE BARBOSA – DEPARTAMENTO DE SANTANDER”

OBJETO	Construcción de pavimento rígido en las diferentes vías urbanas del municipio de Barbosa – departamento de Santander
TIPO DE PROYECTO	Formulación
ENTIDAD CONTRATANTE	Administración municipal de Barbosa - Santander
ENTIDAD DESTINATARIA DEL PROYECTO	Departamento para la prosperidad social
SECTOR	Transporte

Tabla 5. Datos generales de proyecto N°5

5.2. Descripción de los proyectos

5.2.1. Proyecto N°1

“CONSTRUCCION DE ESPACIO PUBLICO EN DIFERENTES ZONAS DEL MUNICIPIO DE BARBOSA – SANTANDER” es la alternativa de solución más acertada para los problemas como lo son el incentivo del turismo del municipio y el mejoramiento urbanístico del entorno de la comunidad. Este proyecto comprende la Construcción de:

- una plazoleta la cual contara con senderos en adoquín en diferentes colores dando un contraste al terreno, se realizara la conformación y estabilización del terreno mediante la construcción de muros para la posterior realización de una fuente con un diseño tipo cajón con su respectivo sistema de funcionamiento el cual será su mayor centro de atención debido a su diseño arquitectónico, contara con zonas de descanso para visitantes (bancas metálicas) y zona de seguridad (baranda metálica).
- Un monumento religioso que contara con una plazoleta amplia que tendrá piso en piedra Barichara, propio del departamento de Santander, una estatua a la Virgen Maria que será el principal atractivo de la construcción pues ella resalta la ferviente creencia de los habitantes del municipio, jardineras con plantas de colores que resaltan y contrastaran con la estatua, luminaria, barandas para la protección de los visitantes, canecas que permitan la correcta recolección de residuos y faciliten la limpieza de este monumento. Se realizara la conformación, estabilización del terreno y demás obras con el fin de preservar la integridad estructural del mismo, contara con dos puntos de acceso, el primero será un sendero eco turístico de aproximadamente 400 metros y el segundo un sendero escalonado de 75 metros.
- Un parque recreativo ubicado en el casco urbano del municipio que contará con un gimnasio al aire libre, zonas de descanso para los visitantes, zonas verdes y canecas para la recolección de residuos.

Con este proyecto se busca aumentar los espacios públicos para la recreación, mejorando de manera proporcional la calidad de vida de las personas, mejorando los espacios para realizar actividades de esparcimiento en el municipio y esto conlleva a generar beneficios mentales, psicológicos y físicos ayudando a combatir el estrés, desconectarse de actividades estresantes y proporcionando un ambiente seguro.

5.2.2. Proyecto N°2

“CONSTRUCCION DE PARQUE INFANTIL EN EL MUNICIPIO DE CHIPATA – SANTANDER” es la alternativa de solución más acertada para los problemas como lo son el incentivo para el ejercicio, integración familiar y recreación infantil del municipio, mejorando el urbanismo del entorno de la comunidad. Este proyecto comprende la Construcción de:

- Un parque infantil ubicado dentro del casco urbano del municipio que contara con un gimnasio al aire libre, una zona de juegos infantiles, fuentes decorativas, zonas de descanso, zonas verdes y rampas de acceso que facilitaran el acceso a todas las personas. El parque poseerá adoquines de diferentes colores, pisos Deck en concreto que contrastaran con la arquitectura y colores del paisaje, generando espacios para la libre recreación, ejercicio, esparcimiento e integración familiar para el disfrute de los chipateños.

La construcción de este parque recreativo se busca aumentar la cobertura de los espacios públicos para la recreación, mejorando de manera proporcional la calidad de vida de las personas, mejorando los espacios para realizar actividades de esparcimiento en el municipio y esto conlleva a generar beneficios mentales, psicológicos y físicos ayudando a combatir el estrés, desconectarse de actividades estresantes y proporcionando un ambiente de integración familiar.

5.2.3. Proyecto N°3

El proyecto denominado **"MEJORAMIENTO DE LA VIA LA MEDIAGUA BATALLON DE INFANTERIA No.40 CORONEL LUCIANO D´ELHUYAR, EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI, SANTANDER"** consiste en la construcción de aproximadamente 1362.31 metros de pavimento rígido de la vía que conduce del casco urbano del municipio de San Vicente al batallón de infantería N° 40 del Ejército Nacional Coronel Luciano D´elhuyar. La construcción de este tramo vial se hace indispensable para el adecuado tráfico de las tropas del ejército, así como de la comunidad que vive en las zonas aledañas. La construcción de este tramo vial se hace indispensable para garantizar la seguridad de la población del municipio y de la región. Este proyecto comprende la Construcción de:

- 1362 metros lineales continuos de pavimento rígido, este pavimento está conformado por una base granular de 15 cm de diámetro y un espesor de la

losa de pavimento de 20 cm, este proyecto comprende además la construcción de un andén de ancho variable, con losetas táctiles y zonas de acceso para personas de movilidad reducida.

5.2.4. Proyecto N°4

"MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE MOLAGAVITA - SANTANDER" es un proyecto destinado para los problemas como lo es el bajo nivel de transitabilidad de la red terciaria del municipio. Este proyecto comprende la construcción de:

- 3 tramos ubicados en la vereda El Naranjo, el primero con una longitud de 52.97 metros, el segundo con una longitud de 56.23 metros y el tercero con una longitud de 94.30 metros.
- En el sector de La Jupa se realizará la construcción de un tramo no continuo de placa huella con una longitud total de 168.96 metros.
- En el sector de Pantano Grande se construirán dos tramos de placa huella, el primero con una longitud de 139.9 metros y el segundo con una longitud de 90.25 metros.
- En la vereda El Rincón se construirá un tramo de 151.75 metros.
- El sector de El Carrizal un tramo de 176.15 metros.

Todos los tramos de placa huella contarán con los requerimientos y características de diseño exigidos tanto por el INVIAS como por la NSR – 10. Para un total de 930.52 metros proyectados de placa huella.

5.2.5. Proyecto N°5

"CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LAS DIFERENTES VÍAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE BARBOSA – DEPARTAMENTO DE SANTANDER". Este proyecto se basa en la construcción de 0,985 km de pavimento rígido distribuidos en 12 tramos de viales que presentan problemas de movilidad para los habitantes del municipio, este pavimento rígido está conformado por una base granular de 15 cm de espesor y una losa de pavimento de 20 cm, este proyecto comprende además la construcción de un andenes de ancho variable según el tramo a intervenir.

5.3. INTERVENCIÓN EN LOS PROYECTOS

5.3.1. Proyecto N°1

Para la formulación del proyecto denominado “**CONSTRUCCION DE ESPACIO PÚBLICO EN DIFERENTES ZONAS DEL MUNICIPIO DE BARBOSA – SANTANDER**”, el practicante realizó apoyo en la elaboración y acompañamiento de los siguientes documentos requeridos por el proyecto, brindando apoyo en la elaboración de informes, algunos de los documentos elaborados por el bajo la supervisión del coordinador de proyectos fueron:

- Diagnóstico de alternativas
- Documento técnico
- Cantidades de obra
- Especificaciones técnicas
- Proceso constructivo

“CONSTRUCCION DE ESPACIO PÚBLICO EN DIFERENTES ZONAS DEL MUNICIPIO DE BARBOSA – SANTANDER”

5.3.1.1. Elaboración del diagnóstico de alternativas

Para la formulación del presente proyecto es necesario la elaboración del diagnóstico de alternativas, para ello se hizo necesario realizar un análisis a la situación problema por la cual se hace necesaria la materialización de este proyecto, algunos de los elementos desarrollados por el practicante para este documento son:

- **Identificación del problema**

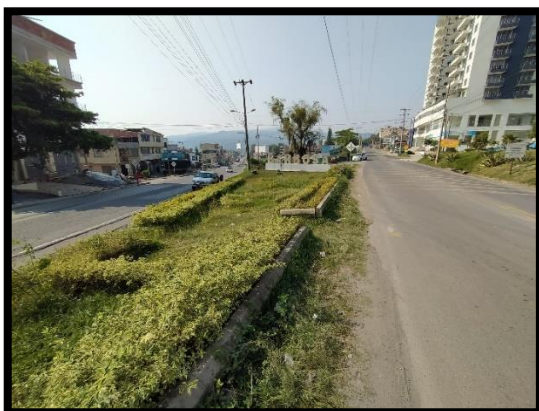
Bajos niveles de turismo sostenible y urbanismo en el municipio de Barbosa - Santander.

- Estado actual de la zona

SECTOR LA “YE”

Actualmente en el sector la “ye” es la puerta de entrada al municipio, este lugar se no se encuentra en las mejores condiciones posibles, su ubicación es estratégica porque convergen las rutas nacionales 62 y 45^a, generando una no tan buena presentación del municipio, que quiere transformarse y volverse un foco regional de turismo e integración. Es este sector está ubicado un letrero en piedra que tiene la leyenda de “BARBOSA” pero no tiene la suficiente importancia que merece, como se evidencia en el registro fotográfico.

Ilustración 1. Estado actual del sector la “ye”



Fuente. Propia del autor

PARQUE RECREATIVO

La construcción del parque recreativo se llevara a cabo dentro del casco urbano del municipio de Barbosa en la calle 14ª con carrera 11ª, actualmente el sitio donde se prevé la construcción del parque recreativo es una lote inutilizado, no tiene ninguna construcción dentro de él, está ubicado en una zona donde durante los últimos años se ha dado un desarrollo urbano, como la construcción de viviendas y no existe ningún tipo de infraestructura pública cercana para el disfrute de ellos.

Ilustración 2. Estado actual del parque recreativo

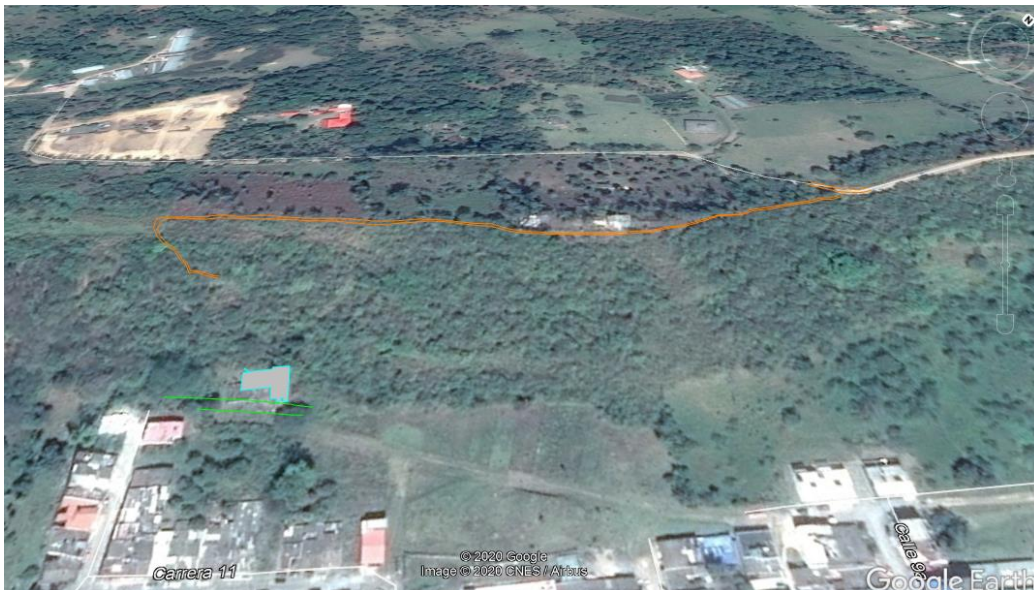


Fuente. Propia del autor

MONUMENTO A LA VIRGEN MARÍA

El monumento a la Virgen María se encuentra ubicado a las afueras del municipio de Barbosa, en la parte alta Nor occidental, el terreno donde estará ubicado el mirador es un terreno natural, sin explotación alguna, este tiene un potencial alto para ser un mirador, donde se resalte la cultura religiosa de los habitantes del municipio, siendo necesarios monumentos como este para aumentar el índice de turismo del municipio.

Ilustración 3. Sector monumento a la virgen



Fuente. Google Earth Pro

- **Ubicación del proyecto**

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PROYECTO	ESPECIFICA
Santander	Barbosa	La “ye”	5°56'27.05"N 73°36'46.57"O
Santander	Barbosa	Parque recreativo	5°56'07.29"N 73°36'59.36"O
Santander	Barbosa	Monumento a la Virgen María	5°55'55.52"N 73°37'12.80"O

Tabla 6. Coordenadas de las zonas a intervenir

Ubicación la “ye”

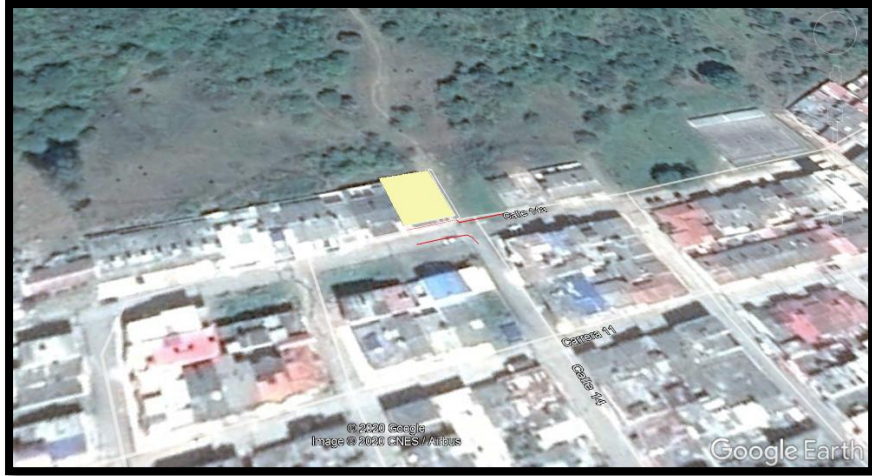
Ilustración 4. Ubicación de la “ye”



Fuente: Google Earth Pro

Ubicación parque recreativo

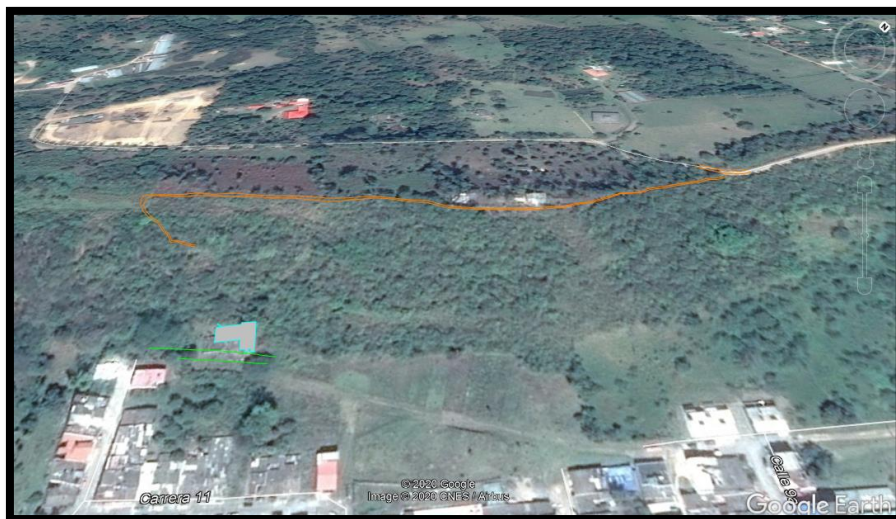
Ilustración 5.ubicación del parque recreativo



Fuente: Google Earth Pro

Ubicación monumento a la Virgen María

Ilustración 6. Ubicación monumento a la Virgen María



Fuente: Google Earth Pro

- **Alcance y/o descripción del proyecto**

“CONSTRUCCION DE ESPACIO PUBLICO EN DIFERENTES ZONAS DEL MUNICIPIO DE BARBOSA – SANTANDER” es la alternativa de solución más acertada para los problemas ya mencionados como lo son el incentivo del turismo del municipio y el mejoramiento urbanístico del entorno de la comunidad. Esta alternativa comprende la Construcción de:

- una plazoleta la cual contara con senderos en adoquín en diferentes colores dando un contraste al terreno, se realizara la conformación y estabilización del terreno mediante la construcción de muros para la posterior realización de una fuente con un diseño tipo cajón con su respectivo sistema de funcionamiento el cual será su mayor centro de atención debido a su diseño arquitectónico, contara con zonas de descanso para visitantes (bancas metálicas) y zona de seguridad (baranda metálica).
- Un monumento religioso que contara con una plazoleta amplia que tendrá piso en piedra Barichara, propio del departamento de Santander, una estatua a la Virgen María que será el principal atractivo de la construcción pues ella resalta la ferviente creencia de los habitantes del municipio, jardineras con plantas de colores que resalten y contrastaran con la estatua, luminaria, barandas para la protección de los visitantes, canecas que permitan la correcta recolección de residuos y faciliten la limpieza de este monumento. Se realizara la conformación, estabilización del terreno y demás obras con el fin de preservar la integridad estructural del mismo, contara con dos puntos de acceso, el primero será un sendero eco turístico de aproximadamente 400 metros y el segundo un sendero escalonado de 75 metros.
- Un parque recreativo ubicado en el casco urbano del municipio que contará con un gimnasio al aire libre, zonas de descanso para los visitantes, zonas verdes y canecas para la recolección de residuos.

Con este proyecto se busca aumentar los espacios públicos para la recreación, mejorando de manera proporcional la calidad de vida de las personas, mejorando los espacios para realizar actividades de esparcimiento en el municipio y esto conlleva a generar beneficios mentales, psicológicos y físicos ayudando a combatir el estrés, desconectarse de actividades estresantes y proporcionando un ambiente seguro.

5.3.1.2. Documento técnico

Para la elaboración del documento técnico el practicante bajo la supervisión de los profesionales a cargo desarrollo el documento técnico del proyecto, algunas de las partes de este documento son:

- **Problema a resolver**

El turismo y el deporte como motor de cambio social, viene desarrollando un papel fundamental en la comunidad; en los últimos años Colombia ha sido reconocido como uno de los países con mayor potencial turismo del mundo, siendo unas de las actividades económicas que mayores ingresos le generan al país, generando una dinámica económica, social y cultural que beneficia el desarrollo de los municipios.

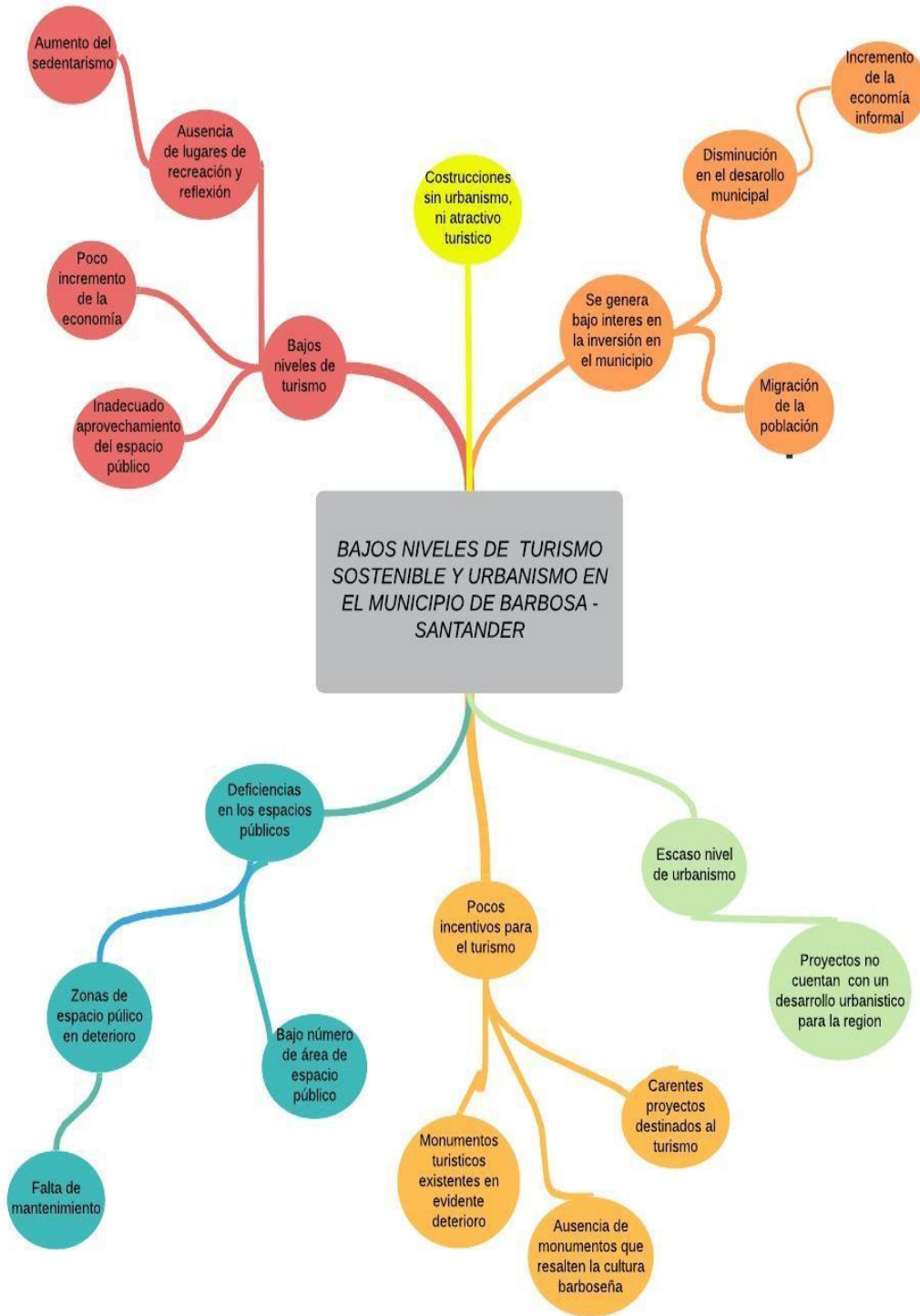
Los deportistas colombianos se han vuelto un referente para jóvenes y adultos que ven en ellos la materialización y realización de sueños; la consolidación del deporte como una alternativa de desarrollo profesional se ha cristalizado en los años recientes y los logros deportistas destacados en categorías de deporte como futbol, atletismo, ciclismo, entre otros, plantea el reto de impulsar este sector como una alternativa viable de desarrollo social, económico y cultural.

Actualmente en el municipio de Barbosa - Santander se presentan bajos niveles de turismo sostenible y urbanismo debido a la inexistencia de sitios o atractivos que potencien en turismo y permitan dar a conocer la riqueza natural y cultural que se tiene, además de ello existen pocos escenarios y no hay incentivos para la recreación e integración familiar. Algunos de los pocos escenarios se encuentran en estado de deterioro o fueron ocupados para desarrollar otras actividades.

Según lo mencionado anteriormente se plantea como problema central Bajos niveles de turismo sostenible y urbanismo en el municipio de Barbosa - Santander.

Para cumplir con los lineamientos de los documentos establecidos por el departamento nacional de planeación el practicante elaboro el árbol de problemas del proyecto.

Ilustración 7. Árbol de problemas



Fuente. Propia del autor

- Análisis de participantes

Participante	Contribución o Gestión
<p>Actor: Departamental</p> <p>Entidad: Santander</p> <p>Posición: Cooperante</p> <p>Intereses o Expectativas: Contribuir con el cumplimiento de las metas nacionales del plan Decenal del Deporte y turismo, además las de los Planes de Desarrollo del Departamento y del Municipio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer convenios de cooperación para promover eventos deportivos regionales. <ul style="list-style-type: none"> - Asistencia técnica. - Fomentar el turismo en los municipios.
<p>Actor: Municipal</p> <p>Entidad: Barbosa - Santander</p> <p>Posición: Cooperante</p> <p>Intereses o Expectativas: Fomentar el turismo, recreación y deporte, integrar la comunidad y cumplir metas y propuestas de gobierno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Financiar obras. - Adelantar la gestión administrativa y financiera del proyecto. - Dar Asistencia técnica. - Operar los escenarios turísticos y de recreación, además promover la práctica a través del instituto municipal de deportes y turismo.
<p>Actor: Otro</p> <p>Entidad: Juntas de acción comunal</p> <p>Posición: Cooperante</p> <p>Intereses o Expectativas: Mostrar resultados de gestión e integración de la comunidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar veeduría ciudadana a las inversiones y programas deportivos y de turismo.
<p>Actor: Otro</p> <p>Entidad: Gremio hotelero del municipio</p> <p>Posición: Cooperante</p> <p>Intereses o Expectativas: Brindar su servicio a los turistas que lleguen al municipio que vienen a hacer turismo a él.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Acompañar y prestar sus servicios a los foráneos.

<p>Actor: Otro</p> <p>Entidad: Policía</p> <p>Posición: Cooperante</p> <p>Intereses o Expectativas: Aprovechamiento del tiempo libre de los niños y jóvenes para que esto se vea reflejado en la reducción del delito.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Promover la seguridad y el uso adecuado del parque recreativo y zonas turísticas.
<p>Actor: Otro</p> <p>Entidad: Turistas</p> <p>Posición: Beneficiario</p> <p>Intereses o Expectativas: Contar con espacio apropiado para visitar o conocer dentro del municipio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cuidar y dar a conocer los atractivos turísticos del municipio.

Tabla 7. Análisis de participantes

5.3.1.3. Cantidades de obra

El proyecto intervendrá múltiples zonas del municipio de Barbosa Santander, cada una de ellas tiene su capítulo en el presupuesto, así como los ítems de actividades requeridas para la construcción del mismo.

La memoria de cantidades indica el valor de las unidades, área, volumen, longitud o kilogramos del ítem, según sea su unidad de medida, así como da observaciones de las mismas, indicando donde están ubicadas las mismas, con el fin de tener un mayor soporte y control de ellas.

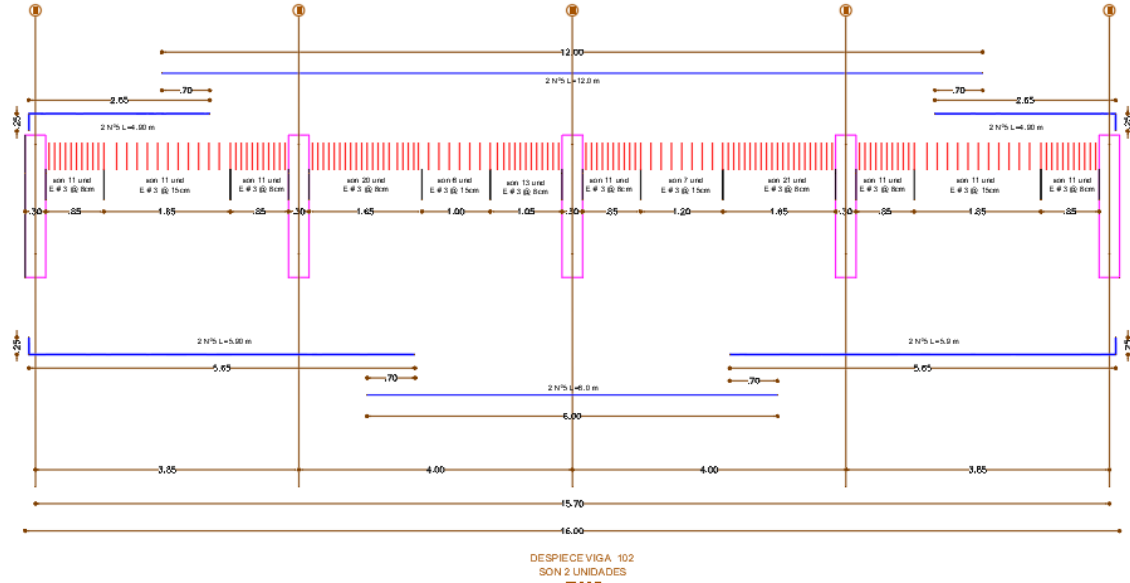
Las cantidades de obra se determinaron con base en los planos y diseños de las zonas a intervenir, para ello se hizo necesario del uso del software de AUTOCAD, todas las cantidades posteriormente fueron corroboradas para garantizar su correcta medida, pues con base en ellas se determina el valor del presupuesto de obra.

Para determinar las cantidades de obra se hace necesario realizar una justificación de cada valor que se mencione, por ello se realiza este análisis de la manera más detallada posible, un ejemplo de cómo se determinaron las cantidades de obra para las zonas de espacio público de Barbosa – Santander se muestra a continuación:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Largo (m)	Ancho (m)	AREA (m ²)	Alto (m)	OLUMEN (m)	Cantidad (und)	Volumen total	Observaciones			
2.1.	Descapote manual, (incluye retiro)	M2	2.00	2.00	4.00	1.60	6.40	14.00	89.60	Zapata			
			1.63	1.00	1.63	1.60	2.61	20.00	52.20	Viga de cimentación eje 1 Y 3			
			3.10	1.00	3.10	1.60	4.96	8.00	39.68	Viga de cimentación eje A Y F			
			1.00	1.00	1.00	2.10	2.10	14.00	29.40	Contrapeso			
			22.00	0.50	11.00	0.60	6.60	1.00	6.60	Tubería 8"			
			0.80	0.80	0.64	0.80	0.51	3.00	1.53	Caja de inspección			
			32.00	0.45	14.40	0.45	6.48	2.00	12.96	Carcamo			
			TOTAL									231.97	
2.2.	Excavación manual, (incluye retiro)	M3	34.00	2.00	68.00	0.10	6.80	2.00	13.60	Losa canchales para zapata, viga de Cimentación y Contrapeso EJE 1 Y 3			
			16.25	2.00	32.50	0.10	3.25	2.00	6.50	Losa canchales para zapata, viga de Cimentación y Contrapeso EJE A Y F			
			0.80	0.80	0.64	0.10	0.06	3.00	0.18	Losa canchales para caja de inspección			
			TOTAL									20.28	
2.3.	Excavación mecánica, (incluye retiro)	M3	2.00	2.00	4.00	1.05	4.20	14.00	58.80	Zapata			
			1.63	1.00	1.63	1.05	1.71	20.00	34.20	Viga de cimentación eje 1 Y 3			
			3.10	1.00	3.10	1.05	3.26	8.00	26.08	Viga de cimentación eje A Y F			
			1.00	1.00	1.00	1.05	1.05	14.00	14.70	Contrapeso			
			0.60	0.60	0.36	1.05	0.38	-14.00	-5.32	Área por descochar, pelear y calcear			
			22.00	0.50	11.00	0.20	2.20	1.00	2.20	Tubería 8"			
			TOTAL									130.66	

Tabla 8. Calculo tipo de cantidades de obra

Ilustración 8. Viga tipo para cálculo de cantidades



Fuente. Propia del autor

5.3.1.4. Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas dicta los parámetros establecidos para la ejecución de determinada actividad, ella nos indica el nombre y número del ítem, nos da una descripción de la actividad, procedimiento de ejecución, tolerancias de aceptación, ensayos a realizar, materiales, equipos, desperdicios, mano de obra, referencias, medidas de pago y no conformidad. Para ello el practicante realizó la especificación técnica de cada uno de los ítems provistos en el presupuesto de obra, cumpliendo con cada uno de los componentes de ella, para la elaboración de ella se hace necesario el análisis de los planos y diseños, así como el permanente acompañamiento del profesional a cargo con el fin de verificar la información depositada en las especificaciones.

Ilustración 9. Especificación técnica tipo

1. ITEM No	2.2.1	2. DESCAPOTE MANUAL, INCLUYE RETIRO
3. UNIDAD DE MEDIDA		m ² -Metro Cuadrado
4. DESCRIPCION		
<p>Esta actividad de descapote se refiere a la remoción de la capa vegetal superficial con un espesor promedio de 0.15 metros (e=15cm), además de la extracción de todas las raíces y demás objetos que en concepto del interventor sean inconvenientes para la ejecución de las obras.</p> <p>El descapote se ejecutará de acuerdo a lo definido en la localización como área a construir. Esta operación se hará por medios manuales; sin importar la humedad o materiales encontrados como roca etc., cuidando de no mover los puntos de referencia previamente fijados en el levantamiento topográfico.</p> <p>Para la correcta ejecución del descapote antes de iniciar su ejecución se deberá realizar la limpieza y el desmonte consistente en el corte de arbustos, remoción de troncos, raíces, pastos y cualquier otra vegetación o material que haya necesidad de remover que obstaculice la ejecución de las obras. La disposición del material retirado deberá realizarse en sitios previamente autorizados.</p>		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION		
<ul style="list-style-type: none"> Determinar áreas a descapotar. Retirar capa vegetal, escombros y material orgánico superficial. Seleccionar materiales removidos si es del caso. Agilizar materiales seleccionados si es del caso. Retirar material sobrante a botaderos debidamente autorizados. Las multas y sanciones ocasionadas por mal manejo de sobrantes, correrán por cuenta del Constructor. 		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
<ul style="list-style-type: none"> Cumplir las inspecciones visuales del terreno 		
7. ENSAYOS A REALIZAR		
<ul style="list-style-type: none"> No aplica 		
8. MATERIALES		
<ul style="list-style-type: none"> No aplica 		
9. EQUIPO		
<ul style="list-style-type: none"> Equipo mecánico para excavación. Equipo manual para excavación. Equipo manual y mecánico para cargue Equipo para retiro y transporte de sobrantes. 		
10. DESPERDICIOS		11. MANO DE OBRA
Incluidos <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No		Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES		
<ul style="list-style-type: none"> Recomendaciones del estudio de suelos 		
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO		
<p>Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos, la cantidad presupuestada se encuentra en las memorias de cálculo de cantidades. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> Equipos y herramientas descritos en el numeral 9. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra. 		
14. NO CONFORMIDAD		
<p>En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.</p>		

Fuente. Propia del autor

5.3.1.5. Proceso constructivo

El proceso constructivo como su nombre lo indica, detalla el proceso que debe seguirse para la ejecución de la actividad, así como las medidas previas y posteriores que se deben tomar para el correcto desarrollo del mismo.

La elaboración de este documento estuvo a cargo del practicante, bajo la supervisión de los profesionales a cargo del proyecto; cada ítem del presupuesto debe tener una explicación de cómo su nombre lo indica cual va a ser el proceso para construir o materializar el ítem, este debe estar acorde a las características propias del proyecto, así mismo se debe asemejar lo mayormente posible a las circunstancias que este debe tener para la elaboración, además de llevar un secuencia lógica.

Ilustración 10. Proceso constructivo tipo

2.2.1. Descapote manual, incluye retiro

Los trabajos de desmonte y descapote deberán efectuarse en las zonas señaladas en los planos o indicadas por el Interventor de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, planteadas donde se realizarán los trabajos de construcción de la cancha.

De acuerdo con la naturaleza y área ocupada por las obras, deben primero señalizarse los límites del desmonte mediante banderolas o postes de color. Dichos límites deben estar de acuerdo con las áreas indicadas en los planos y tener en cuenta las franjas adicionales para depósito temporal de troncos, ramas y/o materiales provenientes del desmonte, así como el espacio suficiente para la circulación de vehículos y maquinaria.

Los trabajos de desmonte, descapote y limpieza podrán realizarse manualmente, a máquina o de manera combinada, según el material vegetal existente. Estos trabajos deberán comprender el corte de árboles y arbustos, el desenraice y la adecuada disposición final de ramas, troncos y raíces en los sitios autorizados por la autoridad ambiental y aprobados por el Interventor, se debe tener especial atención y cuidado debido a que los trabajos se realizarán al margen del río.

Una vez se haya limpiado y desmalezado el terreno, se podrá iniciar el descapote hasta la profundidad que indique el Interventor, con un límite máximo de 0.30 metros medidos desde la superficie del terreno o mas según lo requerido para la ejecución de los trabajos, de esta profundidad hacia abajo se considerará excavación.

En zonas estrechas para la construcción de algunas estructuras para construcción de obras podrá realizarse descapote a mano, utilizando palos, picas y azadones.

Fuente. Propia del autor

5.3.2. Proyecto N°2

El proyecto denominado **“CONSTRUCCIÓN DE PARQUE INFANTIL EN EL MUNICIPIO DE CHIPATA – SANTANDER”**, posee cierto grado de similitud con el de la construcción de los espacios públicos en el municipio de Barbosa, por lo que la elaboración de los informes realizados por el practicante se realizó con mayor fluidez y agilidad, la intervención de él se manifiesta en la elaboración completa de los siguientes informes:

- Diagnóstico de alternativas
- Análisis de riesgos
- Cantidades de obra
- Especificaciones técnicas
- Proceso constructivo

“CONSTRUCCIÓN DE PARQUE INFANTIL EN EL MUNICIPIO DE CHIPATA – SANTANDER”

5.3.2.1. Elaboración del diagnóstico de alternativas

Para la formulación del presente proyecto se realizaron los siguientes análisis para la elaboración de este. La elaboración de este informe estuvo completamente a cargo del practicante, algunos de los elementos importantes del documento son:

- **Generalidades principales del municipio**

En esta parte del informe se realiza una descripción de las principales características del municipio, como lo es el caso de su economía, historia, localización, hidrografía entre muchas otras más. En este caso en particular para la recolección de la información del municipio de Chipatá se recurrió a múltiples fuentes de información como el Sistema Geológico Colombiano, IDEAM, DANE; siempre buscando fuentes fidedignas, en la recolección de esta información se tiene que discriminar y tener en cuenta solo aquella que satisfaga los componentes requeridos por entes nacionales a quienes se les presenta el proyecto en este caso al Departamento Nacional de Planeación (DNP).

- **Justificación del proyecto**

La justificación del proyecto se toma en base a cumplir las metas propuestas en los planes municipales de desarrollo, pues son ellos los que para los cuatrienios de las administraciones solventan las necesidades expresadas por la comunidad, en este caso del parque infantil del municipio de Chipatá se justificó en base al plan de desarrollo 2020 – 2023 “**CULTIVANDO JUSTICIA SOCIAL, EL CAMBIO SI ES POSIBLE**”:

META DE CUATRENIO				DISTRIBUCION ANUAL			
Producto	INDICADOR DE PRODUCTO	Meta de cuatrienio	Unidad de medida	2020	2021	2022	2023
Documentos normativos	Documentos normativos realizados	1	Número		1		
Parques recreativos construidos	Parques construidos	1	Número		1		
Servicio de Escuelas de formación deportivas	Escuelas de formación deportiva implementadas	2	Numero		1		1

Tabla 9. Metas del sector deporte para el cuatrienio 2020-2023 del municipio de Chipatá

- **Identificación del problema**

Bajos niveles de recreación infantil y ejercicio en el municipio de Chipatá – Santander.

- **Estado actual del terreno proyectado del parque**

La construcción del parque infantil está proyectada a realizarse en un costado del parque principal, que actualmente es una zona verde, inutilizada que no presta ningún servicio o beneficio a la comunidad. A continuación se presenta un registro fotográfico del estado actual de la zona:

Ilustración 11. Estado actual de la zona donde se realizara el proyecto



Fuente. Propia del autor

Ilustración 12. Ubicación del parque infantil



Fuente: Google Earth Pro

- **Estimación de la población beneficiada a futuro**

Para la estimación de la población del municipio se tiene que tener en cuenta los censos realizados por el DANE para realizar un análisis del comportamiento demográfico de la población, determinando la tasa de crecimiento o decrecimiento del municipio, con base en ello se determinó que el crecimiento del municipio de

Chipatá es de 0.2% por año y por medio de la siguiente formula se determina el crecimiento de la población:

Ecuación 1. Ecuación de crecimiento poblacional

$$\%P = \frac{n - n_{n-1}}{n_{n-1}}$$

Dónde:

- **%P** = % de Crecimiento Poblacional
- **n**= Año actual
- **n** = Año anterior

Realizando los cálculos se llegó a la siguiente población futura:

AÑO	ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE HABITANTES EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
2020	5075
2021	5086
2022	5097
2023	5108
2024	5119
2025	5130
2026	5141
2027	5152
2028	5163
2029	5174

Tabla 10. Estimación de la población del municipio de Chipatá

5.3.2.2. Análisis de riesgos

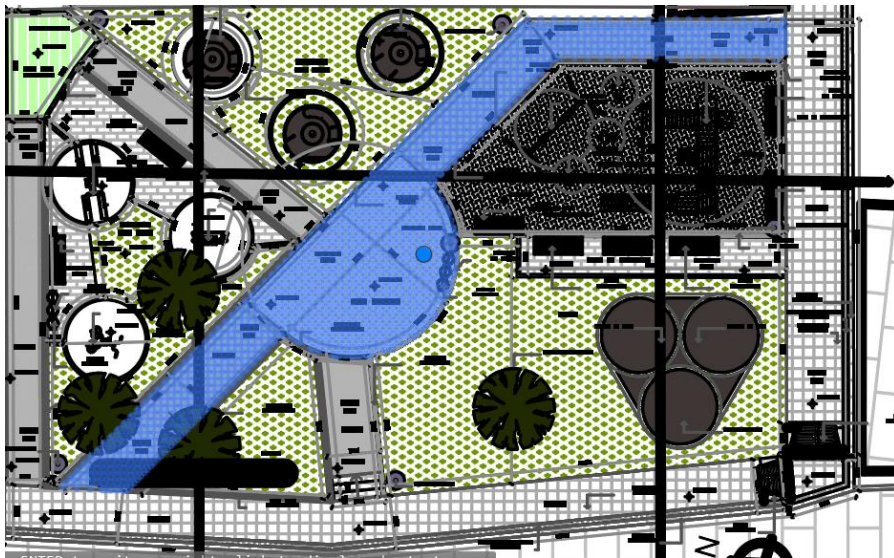
El informe de análisis de riesgos es realizado por el practicante, bajo la supervisión de los profesionales de la empresa, en la cual todos intervienen desde su campo de acción; se realizó la elaboración de cierta información del proyecto y recolección de otra tanta para la verificación y validación por parte de los profesionales a cargo, en este caso se brindó apoyo en las siguientes partes del informe:

- Localización del proyecto
- Descripción del proyecto
- Riesgo por amenaza sísmica
- Riesgo por contaminación del aire
- Conclusiones

5.3.2.3. *Calculo de cantidades de obra*

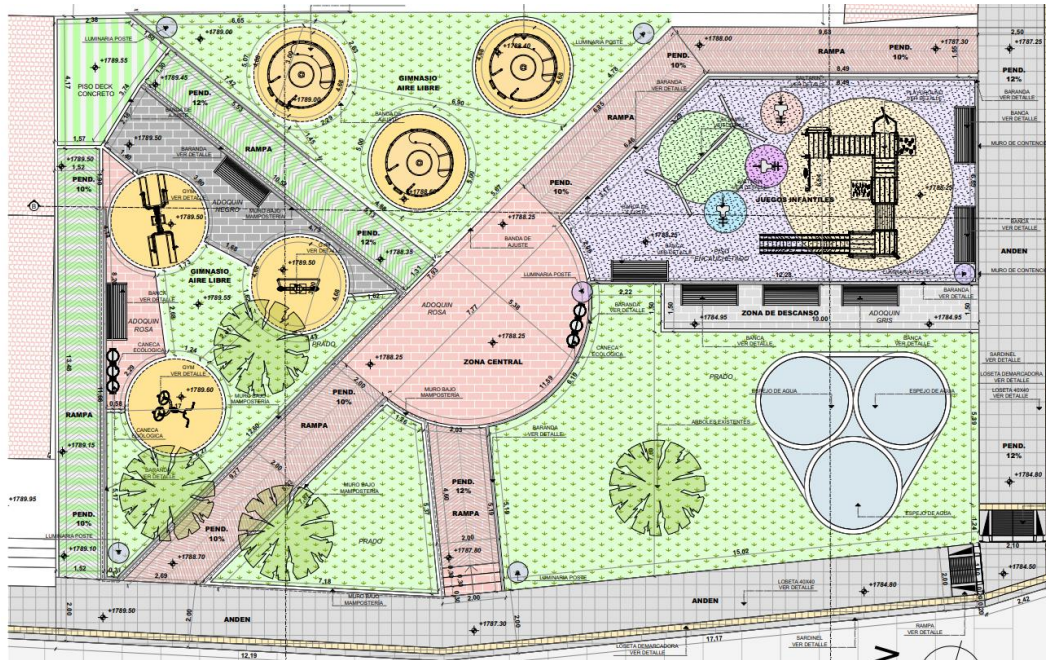
El cálculo de cantidades de obra es una actividad indispensable para el presupuesto pues es ella la que me determina la cantidad de elementos, áreas, pesos y volúmenes que va a requerir determinada actividad y así conocer el valor la misma, para la ejecución de esta actividad se emplean software de diseño como AutoCAD que permite la medición de áreas y elementos, así como planos estructurales y de detalle donde se contabiliza la cantidad de elementos requeridos para el ítem a medir.

Ilustración 13. Ejemplo de cálculo de cantidades de adoquín del parque recreativo



Fuente: Propia del autor

Ilustración 14. Planta de detalle del parque infantil



Fuente: Propia del autor

Una vez realizada la medición con base en la información dada por AutoCAD y a la suministrada por los planos de detalle se procede a tabularla en una pestaña del presupuesto general de obra llamada “MEM – CANTIDADES” donde se organiza toda la información de tal manera que se permita indicar una cantidad acorde a la unidad de medida establecida, para con base en el APU establecer el valor de cada actividad propuesta en el presupuesto.

Ilustración 15. Esquema de organización de información

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Largo (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	Alto (m)	VOLUMEN (m3)	Cantidad (und)	TOTAL	Observaciones
1.5.3.	Suministro e instalación de adoquín rectangular rojo	M2	-	-	37.74			1.00	37.74	ZONA CENTRAL
					7.60			1.00	7.60	ZONA GIMNASIO AL AIRE LIBRE
			TOTAL						45.34	

Fuente: Propia del autor

Las cantidades de obra del parque recreativo fueron calculadas por el practicante de cada uno de los ítems previstos es el presupuesto de obra, siguiendo los lineamientos dados por el supervisor; todas las datos calculados están debidamente

sustentados con base en los planos y diseños realizados, un ejemplo de ello es el expuesto anteriormente, el cálculo de para el suministro e instalación de adoquín rectangular rojo se realizó con la medición de las áreas en los planos, específicamente en las zonas donde estará ubicado este elemento para realizar la medición cálculo de la misma.

5.3.2.4. Especificaciones técnicas

Se realizó la elaboración de las especificaciones técnicas de todas las actividades contempladas en el presupuesto general cumpliendo con la normativa establecida por la Norma Sismo Resistente Colombiana (NSR – 10), así como por la Norma Técnica Colombiana (NTC), al inicio del documento se realiza una descripción de la ubicación del proyecto así como del cumplimiento y listado de las actividades a desarrollar.

El informe de las especificaciones técnicas fue realizado por el practicante con base en los requerimientos dados en los planos y diseños, así como en las memorias de cálculo, cada ítem de las especificaciones debe estar lo mayormente posible a las condiciones ajustadas de la realidad del proyecto.

Un ejemplo de ello es el siguiente:

Ilustración 16. Especificación técnica de suministro de adoquín

1. ITEM No 1.5.3.	2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADOQUÍN RECTANGULAR ROJO		
3. UNIDAD DE MEDIDA: m² - Metro Cuadrado			
4. DESCRIPCIÓN Esta actividad hace referencia al suministro e instalación de adoquín rectangular rojo ubicado según lo indicado en los planos de diseño y bajo las indicaciones de la interventoría.			
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN <ul style="list-style-type: none"> • Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. • Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes. • Verificar niveles y pendientes. • Definir despieces y orden de colocación del adoquín, dejando las piezas cortadas (si se requieren) en lugar menos visible. • Replantear el despiece sobre la arena. • Hilar juntas en ambas direcciones. • Extender la arena con espesor mínimo de 3 cm. • Colocar el adoquín en hiladas transversales sucesivas, asentaria bien con golpes suaves dejando un piso uniforme y continuo en ambas direcciones. • Dejar juntas entre las piezas de 2 mm. • Detallar especialmente el área contra rejillas y sitones. • Emboquillar el piso con arena fina. • Realizar la limpieza del adoquín. • Verificar niveles y pendientes para aceptación. 			
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			
7. ENSAYOS A REALIZAR Para morteros de pega y unidades de mampostería. Ver NSR 10– Evaluación y aceptación de mampostería.			
8. MATERIALES <ul style="list-style-type: none"> • Adoquín concreto 10 x20 x 6 cm, según especificaciones arquitectónicas de color rojo. • Arena de Peña 			
9. EQUIPO <ul style="list-style-type: none"> • Equipo menor de albañilería. • Equipo para transporte vertical y horizontal. • Cortadora de baldosín • Equipo para mezcla de morteros 			
10. DESPERDICIOS Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		11. MANO DE OBRA Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES <ul style="list-style-type: none"> • NTC 121; NTC 174; NTC 321; NTC 1362 y NTC 4109. • NTC 4026 Bloques De Concreto Para Mampostería Estructural • NTC 4076 Bloques De Concreto Para Mampostería No Estructural • NTC 2017 Adoquines De Concreto Para Pavimentos • NTC 4992 Losetas De Concreto Para Pavimentos 			

Fuente: Propia del autor

5.3.2.5. Proceso constructivo

La elaboración de este documento se realizó bajo la supervisión de los profesionales a cargo, donde se tiene en cuenta una secuencia lógica de construcción, así como de la manera de realizar la actividad y las holguras espesores y acabados que esta debe tener

Ilustración 17. Proceso constructivo para el suministro e instalación de adoquín rectangular peatonal rojo

1.5.3. Suministro e instalación de adoquín rectangular peatonal rojo

Para el suministro e instalación del adoquín rectangular de color rojo se debe realizar una consulta a los planos arquitectónico para verificar la localización y áreas de los mismos, se debe realizar una inspección visual para garantizar texturas y colores uniformes en los adoquines.

Antes de realizar la instalación del adoquín se debe verificar la pendiente del terreno, también se debe definir los despidieses, patrones y orden de colocación, dejando las piezas contadas en los lugares menos visibles, una vez definidas estas actividades se continua a replantear el despiece sobre la arena, se debe hilar juntas en ambas direcciones. Se continúa a extender la arena con espesor mínimo de 3 cm para colocar el adoquín en hiladas transversales sucesivas, asentarla bien con golpes suaves dejando un piso uniforme y continuo en ambas direcciones, dejando juntas entre las piezas de 2 mm detallando especialmente el área contra rejillas y sifones. Finalmente se emboquilla el piso con arena fina y se realiza la limpieza del adoquín.

Fuente: Propia del autor

5.3.3. Proyecto N°3

Para el proyecto denominado “**MEJORAMIENTO DE LA VIA LA MEDIAGUA BATALLON DE INFANTERIA N°40 CORONEL LUCIANO D’ELHUYAR, EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI, SANTANDER**”, se realizara la intervención de alrededor de 1362 metros lineales continuos de pavimento de la via que conduce del casco urbano del municipio hacia el batallón de infantería N° 40 Coronel Luciano D’elhuyar, para llegar a ello se hace necesario transitar por la red terciaria del municipio, que no siempre se encuentra en buenas condiciones, dependiendo de las condiciones climáticas puede agravarse el tráfico eficiente por ella, dado lo indispensable que es una respuesta rápida y efectiva del parte del ejército nacional frente a cualquier emergencia es imperativo el mejoramiento del este tramo para garantizar la seguridad no solo de los habitantes del municipio, sino también de la región. Algunos de los informes desarrollados por el practicante fueron:

- Diseño de pavimento
- Plan de manejo de transito
- Especificaciones técnicas
- Proceso constructivo


Ilustración 18. Condiciones actuales del tramo vial



Fuente. Propia del autor

Debido a que el proyecto fue elaborado para el Departamento Nacional de Planeación (DNP) se hace necesario el paso del él por mesas técnicas para la aprobación del mismo, donde se evalúa la veracidad y correcta elaboración de los documentos; el practicante asistió y sirvió de apoyo durante el proceso de sustentación del proyecto; como anexo de ello se evidencian los siguientes partes de la ficha de revisión del proyecto:

Ilustración 19. Ficha técnica de revisión del proyecto

 El futuro es de todos DNP Departamento Nacional de Planeación	FICHA DE REVISIÓN DE PROYECTOS	 Sistema General de Regalías																
DIRECCIÓN DEL SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS	FECHA DE EXPEDICIÓN:	23/11/2020 6:18:12 p.m.																
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="261 863 496 884"> Código BPIN: 2020686890063 </td> <td data-bbox="821 863 1130 884"> Fecha Registro: 17/11/2020 5:33:07 p.m. </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="261 890 1365 932"> Proyecto: MEJORAMIENTO DE LA VÍA LA MEDIAGUA BATALLON DE INFANTERIA NO. 40 CORONEL LUCIANO DELHUYAR, EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ, SANTANDER </td> </tr> <tr> <td data-bbox="261 968 350 989"> Revisión: 3 </td> <td data-bbox="821 968 1024 989"> Tipo de OCAD: Municipal </td> </tr> <tr> <td data-bbox="261 995 464 1016"> Departamento: Santander </td> <td data-bbox="821 995 1089 1016"> Municipio: San Vicente de Chucurí </td> </tr> <tr> <td data-bbox="261 1022 610 1043"> ¿El proyecto beneficia a grupos étnicos?: NO </td> <td data-bbox="821 1022 1097 1043"> Presentado por grupos étnicos: NO </td> </tr> <tr> <td data-bbox="261 1050 440 1071"> Lugar revisión: Virtual </td> <td data-bbox="821 1050 1097 1071"> Asesor: Leidy Viviana Castro Duarte </td> </tr> <tr> <td data-bbox="261 1077 570 1098"> Fecha fin revisión: 2020-11-23 18:18:10 </td> <td data-bbox="821 1077 1179 1098"> Ingeniero: Hugo Armando Castelblanco Rueda,. </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="261 1104 651 1125"> Sectores: Transporte, Vivienda, Ciudad y Territorio,. </td> </tr> </table>			Código BPIN: 2020686890063	Fecha Registro: 17/11/2020 5:33:07 p.m.	Proyecto: MEJORAMIENTO DE LA VÍA LA MEDIAGUA BATALLON DE INFANTERIA NO. 40 CORONEL LUCIANO DELHUYAR, EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ, SANTANDER		Revisión: 3	Tipo de OCAD: Municipal	Departamento: Santander	Municipio: San Vicente de Chucurí	¿El proyecto beneficia a grupos étnicos?: NO	Presentado por grupos étnicos: NO	Lugar revisión: Virtual	Asesor: Leidy Viviana Castro Duarte	Fecha fin revisión: 2020-11-23 18:18:10	Ingeniero: Hugo Armando Castelblanco Rueda,.	Sectores: Transporte, Vivienda, Ciudad y Territorio,.	
Código BPIN: 2020686890063	Fecha Registro: 17/11/2020 5:33:07 p.m.																	
Proyecto: MEJORAMIENTO DE LA VÍA LA MEDIAGUA BATALLON DE INFANTERIA NO. 40 CORONEL LUCIANO DELHUYAR, EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ, SANTANDER																		
Revisión: 3	Tipo de OCAD: Municipal																	
Departamento: Santander	Municipio: San Vicente de Chucurí																	
¿El proyecto beneficia a grupos étnicos?: NO	Presentado por grupos étnicos: NO																	
Lugar revisión: Virtual	Asesor: Leidy Viviana Castro Duarte																	
Fecha fin revisión: 2020-11-23 18:18:10	Ingeniero: Hugo Armando Castelblanco Rueda,.																	
Sectores: Transporte, Vivienda, Ciudad y Territorio,.																		

FUENTES DE FINANCIACIÓN:

Fuente	Valor	Vigencia del bienio
Regalías - Directas	\$3,730,000,000.00	2019-2020
TOTALES:	Valor SGR: \$3,730,000,000.00	Valor Total: \$3,730,000,000.00

Fuente: Propia del autor

Ilustración 20. Soporte N°1 de la ficha técnica

i. Plan de manejo de tránsito y el costeo para su implementación.	NO	<p>R3_HACR_17/11/2020 No se evidencian documentos cargados en SUIFP-SGR, sin embargo, se envían documentos por correo electrónico (Juan Diego Diaz Silva, Consultor externo de la entidad) jdiegods@hotmail.com, martes 17/11/2020 10:11 a. m) Se evidencian documentos "PMT_VIA LA MEDIAGUA BATALLÓN SVC_V02", "SAN VICENTE PMT" firmados por SERGIO HERRERA</p> <p>a. Se recomienda complementar el plano del PMT con un plano adicional como el que se encuentra en la página 30 del documento del plan de manejo de tránsito que permita conocer detalladamente la implantación del PMT. Ajustar esquema de acuerdo al alcance del proyecto, se evidencia incompleto el tramo a intervenir.</p> <p>Se sugiere tener en cuenta las recomendaciones hechas para la nomenclatura de los archivos: PMT_VIA LA MEDIAGUA BATALLON SVC_V02</p> <p>NOTA 1: Cabe aclarar que, una vez subsanadas las recomendaciones realizadas al proyecto, este será susceptible de nuevas observaciones NOTA 2: En ningún caso la revisión realizada hace referencia a su calidad; El contenido de la información consignada en los documentos de estudios y diseños, así como en el presupuesto y análisis financieros, su coherencia y validez con el proyecto y la aplicación de la normatividad vigente es responsabilidad absoluta de la entidad o autoridad, según corresponda, que presenta el proyecto de inversión. NOTA 3: Si se desea conocer la trazabilidad de las revisiones se recomienda ver la ficha anterior R2 (09/11/2020)</p>
---	-----------	--

Fuente: Propia del autor

Ilustración 21. Soporte N°2 de la ficha técnica

5. Diseño de estructura de pavimento.	NO	<p>R3_HACR_17/11/2020 No se evidencian documentos cargados en SUIFP-SGR, sin embargo, se envían documentos por correo electrónico (Juan Diego Diaz Silva, Consultor externo de la entidad) jdiegods@hotmail.com, martes 17/11/2020 10:11 a. m)</p> <p>Se evidencia documento "PAV_VIA LA MEDIAGUA BATALLON SVC_V02.pdf" cargado en SUIFP-SGR 2020-11-09 11:35 firmado por SERGIO HERRERA SERRANO M.P 68202-196106 STD.</p> <p>a. El documento cumple con las observaciones y recomendaciones de la revisión anterior. Pendiente por cargar a SUIFP-SGR, verificar que se cargue la última versión del documento.</p> <p>NOTA 1: Cabe aclarar que, una vez subsanadas las recomendaciones realizadas al proyecto, este será susceptible de nuevas observaciones NOTA 2: En ningún caso la revisión realizada hace referencia a su calidad; El contenido de la información consignada en los documentos de estudios y diseños, así como en el presupuesto y análisis financieros, su coherencia y validez con el proyecto y la aplicación de la normatividad vigente es responsabilidad absoluta de la entidad o autoridad, según corresponda, que presenta el proyecto de inversión. NOTA 3: Si se desea conocer la trazabilidad de las revisiones se recomienda ver la ficha anterior R2 (09/11/2020)</p>
---------------------------------------	-----------	--

Fuente: Propia del autor

“MEJORAMIENTO DE LA VIA LA MEDIAGUA BATALLON DE INFANTERIA N°40 CORONEL LUCIANO D’ELHUYAR, EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI, SANTANDER”

Ilustración 22. Localización del proyecto



Fuente. Google Earth Pro

MUNICIPIO	VIA A INTERVENIR	COORDENADAS	
		COORDENADA DE INICIO	COORDENADA FINAL
San Vicente de Chucuri - Santander	Vía que conduce del casco urbano del municipio hacia el batallón de infantería N° 40	6°53'11.23"N 73°24'54.25"O	6°53'39.31"N 73°25'22.87"O

Tabla 11. Coordenadas del Proyecto

5.3.3.1. Diseño de pavimento

El pavimento es la superficie de rodamiento para los distintos tipos de vehículos, formada por el agrupamiento de capas de distintos materiales destinados a distribuir y transmitir las cargas aplicadas por el tránsito a la subrasante.

La construcción y el mantenimiento vial es un tema de vital importancia para los entes administradores, a nivel nacional, departamental, y local, debido a que las vías se constituyen como una variable que impulsa el desarrollo de una sociedad, por que inciden en la creación de cadenas productivas, como el transporte de pasajeros y mercancías, e interconectan puntos de producción y de consumo, con el fin de aumentar el desarrollo económico.

El mantenimiento y recuperación de la malla vial del municipio de San Vicente de Chucuri - Santander, se ha convertido en uno de los principales los objetivos del Plan de Desarrollo Municipal, con el objeto de incentivar el desarrollo rural y garantizar vías cómodas y seguras para los ciudadanos

Para la elaboración de este documento se reportan los resultados obtenidos del diseño de pavimento rígido para el proyecto de vías de bajo tránsito. En este se incluyen los parámetros de diseño y procesamiento de la información correspondiente TPDs típico del INVIAS, CBR e insumos necesarios para dicho diseño.

Uno de los principales factores que inciden en el diseño de pavimento son las características del suelo, a nivel geológico; para determinar las características del suelo se hace necesario la extracción de muestras de campo y con base en ellas se realizan ensayos de laboratorio que me arrojan los resultados que me servirán para el diseño.

Las características del suelo del proyecto se muestran a continuación:

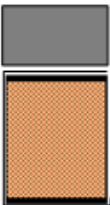
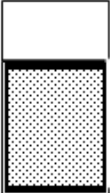
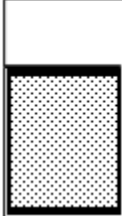



NÚMERO DE APIQUE	PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA	DESCRIPCIÓN
N°1	1.5 m	 <p>10 cms materila de afirmado 110 cm material areno limoso color naranja</p>
N°2	1.5 m	 <p>10 cms materila de afirmado 110 cm arcilla inorganica de baja plasticidad color amarillo con un pequeño porcentaje de limos color naranja a marrón claro</p>
N°3	1.5 m	 <p>10 cms materila de afirmado 110 cm material limoso de baja plasticidad color naranja</p>
N°4	1.5 m	 <p>0,5 cms materila de afirmado 115 cm material areno limoso color marrón claro</p>
N°5	1.5 m	 <p>0,5 cms materila de afirmado 115 cm material arcilla inorganica de baja plasticidad con presencia de depositos limosos color naranja a marrón claro</p>
N°6	1.5 m	 <p>0,5 cms materila de afirmado 115 cm material areno limosos color naranja a marrón claro</p>

Tabla 12. Características de las muestras de campo

Con base en los ensayos de laboratorio se determinó que el CBR (California Bearing Ratio) para el tramo objeto de estudio fue de 7.33%. Una vez definido el valor del CBR se debe determinar el tipo de tránsito que circulara por la vía esto se determina en base al número de ejes equivalentes que circulara por el tramo de vía, para ello se debe consultar el estudio de tránsito, en el mismo se determinó que el número de ejes equivalentes acumulados no supera el millón, por lo tanto el tipo de tráfico es **T0**.

Para el diseño del pavimento se siguió la normativa establecida por el INVIAS en el Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto, con base en esta metodología se realizó el diseño del mismo, como se evidencia a continuación:

Según el estudio de suelos realizado en los sectores se determinó que el valor de CBR promedio y de diseño será del 7.33% por lo cual se clasifica la subrasante según su resistencia (ver tabla 13), además es necesario instalar una base granular Clase S3.

Clase o Tipo	CBR (%)	Módulo resiliente (kg/cm ²)
S1	< 2	< 200
S2	2 - 5	200 – 500
S3	5 - 10	500 – 1.000
S4	20 - 10	1.000 – 2.000
S5	> 20	> 2.000

Tabla 13. Clasificación subrasante según resistencia

Fuente: Manual de diseño de pavimentos de concreto.

Denominación	Descripción
SN	Subrasante Natural
BG	Base Granular
BEC	Base Estabilizada con Cemento

Tabla 14 Clasificación de los materiales de soporte para el pavimento

Fuente: Manual de diseño de pavimentos de concreto.

Descripción	Resistencia a la flexión (kg/cm ²)
MR1	38
MR2	40
MR3	42
MR4	45

Tabla 15. Valores de resistencias a la flexo tracción del concreto (Modulo de rotura)

Fuente: Manual de diseño de pavimentos de concreto.

Por tal motivo la clasificación de soporte de base granular clase S3 con un espesor según manual de diseño y observaciones del estudio de suelos de 15 cm, con características de suelo regular - buena, debido al valor de CBR promedio obtenido en el estudio de suelos de 7.33 %.

Los resultados se presentan tabulados en función de las variables seleccionadas y la selección del espesor se hace seleccionando en primer lugar el tránsito, que según el estudio de tránsito se clasificó como un T0 debido a que el número de ejes equivalentes en el tramo vial que está cerca pero no supera el 1.000.000 en sus ejes acumulados, luego se determinó el tipo de suelo a partir de la capacidad de soporte de la sub-rasante, que para el diseño resultó un S3 teniendo en cuenta los patrones de CBR, a continuación se define si el pavimento tendrá dovelas (D) o no (ND), bermas (B) o no (NB) según la estructura planteada y apta para el tramo de vía, esta cuenta con Dovelas D y bermas laterales (B) (Los bordillos laterales tienen la función del confinamiento de las losas y actúan como una tipo de berma).

Consecutivamente se seleccionó el tipo de soporte sobre el que se desea construir el pavimento (SN, BG, o BEC), que según las recomendaciones del geotecnista será una base granular clase B (**BG**), tomando como mejor opción un concreto tipo **MR 2**, ya obtenidas todas las variables se ubicaron en la siguiente tabla, dando como resultado el espesor de la losa.

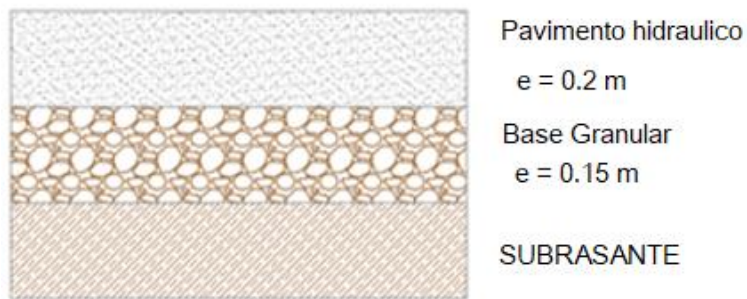
ESPEORES DE LOSA DE CONCRETO (cm) DE ACUERDO CON LA COMBINACIÓN DE VARIABLES																					
		Tránsito T0																			
		S1				S2				S3				S4				S5			
		D y B	D y no B	No D y B	No D y no B	D y B	D y no B	No D y B	No D y no B	D y B	D y no B	No D y B	No D y no B	D y B	D y no B	No D y B	No D y no B	D y B	D y no B	No D y B	No D y no B
SN	MR1			24	28	23	27	23	27	21	24	21	24	20	24	20	24	20	23	20	23
	MR2			23	27	22	26	22	26	20	24	20	24	20	23	20	23	19	22	19	22
	MR3			23	26	21	25	21	25	20	23	20	23	19	22	19	22	19	22	19	22
	MR4			21	24	20	24	20	24	19	22	19	22	18	21	18	21	18	21	18	21
BG	MR1			23	26	22	26	22	26	21	24	21	24	20	23	20	23	20	23	20	23
	MR2			22	25	21	25	21	25	20	23	20	23	19	22	19	22	19	22	19	22
	MR3			21	24	20	24	20	24	19	22	19	22	18	21	18	21	18	21	18	21
	MR4			20	23	19	23	19	23	18	21	18	21	18	21	18	21	17	20	18	20
BEC	MR1			20	23	19	22	19	22	18	21	18	21	18	20	18	20	17	20	17	20
	MR2			19	22	19	21	19	21	17	20	17	20	17	20	17	20	17	19	17	19
	MR3			18	21	18	21	18	21	17	19	17	19	16	19	17	19	16	19	17	19
	MR4			18	20	17	20	18	20	16	19	17	19	16	18	17	18	15	18	17	18

Tabla 16. Espesores de losa de concreto (cm) de acuerdo con la combinación de variables y T0 como factor principal

Fuente: Manual de diseño de pavimentos de concreto.

Entrando en la tabla de diseño categoría de tránsito dos, obtenemos la siguiente estructura para las vías de estudio:

Ilustración 23. Espesores finales de diseño



Fuente. Propia del autor

- Pavimento hidráulico MR2: 20 cm.
- Base Granular Clase B (BG): 15 cm.

De igual manera se siguió la normativa INVIAS para determinar el calibre y longitud de los pasadores de carga y barras de transferencia de carga entre losas

Para una losa de 0.20 m de espesor, según las recomendaciones presentadas en la siguiente Tabla, se seleccionan las siguientes características para los pasadores:

Espesor del pavimento	Diámetro del pasador		Longitud	Separación entre centros
	mm	Pulgada		
0 - 100	13	1/2	250	300
110 - 130	16	5/8	300	300
140 - 150	19	3/4	350	300
160 - 180	22	7/8	350	300
190 - 200	25	1	350	300
210 - 230	29	1 1/8	400	300
240 - 250	32	1 1/4	450	300
260 - 280	35	1 3/8	450	300
290 - 300	38	1 1/2	500	300

Tabla 17. Diámetro de pasador según espesor pavimento.

Fuente: Manual de diseño de pavimentos de concreto.

Espesor de losa (mm)	Barras de ϕ 9,5 mm (3/8")			Barras de ϕ 12,7 mm (1/2")			Barras de ϕ 15,9 mm (5/8")					
	Longitud (m)	Separación entre barras según el ancho del carril (m)			Longitud (m)	Separación entre barras según el ancho del carril (m)			Longitud (m)	Separación entre barras según el ancho del carril (m)		
		3,05 (m)	3,35 (m)	3,65 (m)		3,05 (m)	3,35 (m)	3,65 (m)		3,05 (m)	3,35 (m)	3,65 (m)
Acero de $f_y = 187,5$ MPa (40.000 psi)												
150	0,45	0,80	0,75	0,65	0,60	1,20	1,20	1,20	0,70	1,20	1,20	1,20
175		0,70	0,60	0,55		1,20	1,10	1,00		1,20	1,20	1,20
200		0,60	0,55	0,50		1,05	1,00	0,90		1,20	1,20	1,20
225		0,55	0,50	0,45		0,85	0,85	0,80		1,20	1,20	1,20
250		0,45	0,45	0,40		0,85	0,80	0,70		1,20	1,20	1,10
Acero de $f_y = 280$ MPa (60.000 psi)												
150	0,65	1,20	1,10	1,00	0,85	1,20	1,20	1,20	1,00	1,20	1,20	1,20
175		1,05	0,95	0,85		1,20	1,20	1,20		1,20	1,20	1,20
200		0,90	0,80	0,75		1,20	1,20	1,20		1,20	1,20	1,20
225		0,80	0,75	0,65		1,20	1,20	1,20		1,20	1,20	1,20
250		0,70	0,65	0,60		1,20	1,15	1,10		1,20	1,20	1,20

Tabla 18. Recomendación para las barras de anclaje

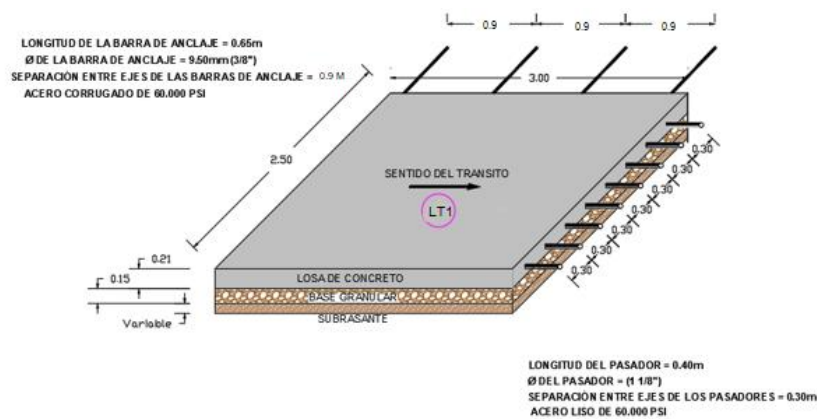
Fuente: Manual de diseño de pavimentos de concreto.

Para losas de 2.5 m x 3.0 m y 3.0 m x 3.0 m según el espesor de losa 200 mm se obtienen los siguientes resultados:

- Pasador: 1" Long 0.35 m y cada 30 cm junta transversal.
- Barras de acero 60000 psi: 3/8" Long 0.65 m y cada 0.90 m junta longitudinal.

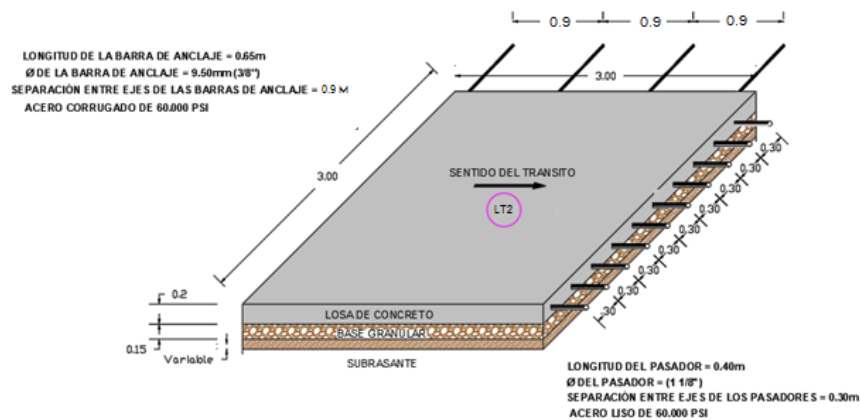
De esta manera se llegó a la siguiente modulación de losas tipo que se van a construir a lo largo de todo el trayecto del tramo vial.

Ilustración 24. Modelo estructural de la losa de concreto tipo diseñada LT1.



Fuente. Propia del autor.

Ilustración 25. Modelo estructural de la losa de concreto tipo diseñada LT2.



Fuente. Propia del autor.

De esta manera el practicante realizo el diseño de pavimento rígido bajo la supervisión y revisión del supervisor a cargo, que dio el visto bueno a los cálculos, análisis y al documento presentado.

5.3.3.2. Plan de manejo de tránsito

La construcción del proyecto denominado “**MEJORAMIENTO DE LA VÍA LA MEDIAGUA BATALLÓN DE INFANTERÍA NO. 40 CORONEL LUCIANO D’ELHUYAR EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ, SANTANDER**”. Estará ubicado en el tramo de vía que conduce de conduce del casco urbano del municipio de San Vicente de Chucuri hacía el batallón de infantería N° 40 Coronel Luciano D’elhuyar. Para atender los inconvenientes generados por construcción del pavimento rígido de esta vía, el contratista, debe prever el plan de manejo de tránsito que incluye los desvíos con su respectiva señalización (P.M.T) en cumplimiento de la ley 769 de agosto de 2002 (Código Nacional de tránsito) y ajustado al manual de señalización del Ministerio del Transporte capítulo IV, Señalización y medidas de seguridad para obras en la vía. Adicionalmente se plantean medidas de seguridad y señalización durante el tiempo de construcción en aras de mitigar el impacto sobre el flujo vehicular y peatonal en procura de brindar seguridad y confort a los vecinos del sector, usuarios de las vías y personal a ser utilizado durante su construcción.

El PMT se ha desarrollado basado en las normas como la ley 769 de agosto de 2002 (Código Nacional de tránsito) y ajustado al manual de señalización del Ministerio del Transporte capítulo IV, Señalización por intervención en las vías públicas.

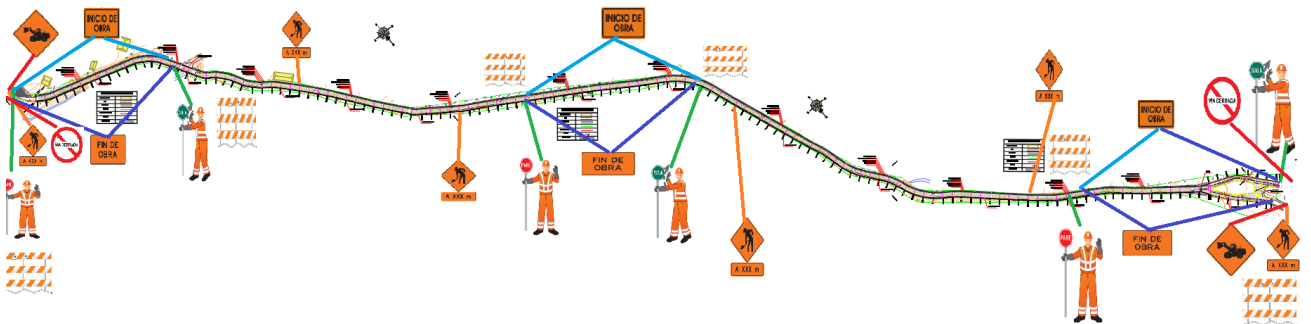
Para la elaboración del PMT, se tuvo él cuenta el número de frentes de trabajo (3) que se van a tener, así como la ubicación de estos elementos y el tiempo de duración de la obra para determinar el tipo y número de elementos que se requerían para cumplir el propósito del PMT, como se muestra a continuación:

DESCRIPCIÓN	TRAMO BATALLON
SPO-01. TRABAJOS EN LA VÍA	6
SPO-02. MAQUINARIA EN LA VÍA	2
SPO-03. AUXILIAR DE TRÁNSITO	6
SIO-02. INICIO DE OBRA	6
SIO-03. FIN DE OBRA	6
SIO-07. CERRADA	2
DELINEADORES TUBULARES COMPUESTOS	150
PALETAS DE PARE Y SIGA	6
BARRICADAS DE LISTONES	6

Tabla 19. Señalización requerida

La ubicación de estos elementos se determinó de la siguiente manera:

Ilustración 26. Esquema de señalización vial



Fuente. Propia del autor.

5.3.3.3. Especificaciones técnicas

L elaboración de este informe de especificaciones técnicas de todas las actividades contempladas en el presupuesto general para la construcción del pavimento rígido en la vía que conduce del casco urbano del municipio de San Vicente de Chucuri hacia el batallón de infantería N°40 cumpliendo con la normativa establecida por la Norma Sismo Resistente Colombiana (NSR – 10), así como por la Norma Técnica Colombiana (NTC), al inicio del documento se realiza una descripción de la ubicación del proyecto así como del cumplimiento y listado de las actividades a desarrollar.

El informe de las especificaciones técnicas fue realizado por el practicante con base en los requerimientos dados en los planos y diseños, así como en las memorias de cálculo, cada ítem de las especificaciones debe estar lo mayormente posible a las condiciones ajustadas de la realidad del proyecto, la elaboración del mismo siempre estuvo bajo la supervisión de los profesionales a cargo del proyecto.

Un ejemplo de ello es el siguiente:

Ilustración 27. Especificación tipo para el proyecto de San Vicente de Chucuri

1. ITEM No	3.3.	2. SARDINEL PREFABRICADO EN CONCRETO DE 3000 PSI
3. UNIDAD DE MEDIDA:	ML- Metro lineal	
4. DESCRIPCION	Suministro e instalación de sardinel prefabricados en concreto de resistencia de 3000 PSI, según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos. Este elemento puede adquirirse prefabricado o fabricarse en obra siguiendo el modelo del sardinel.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	<ul style="list-style-type: none"> • Consultar Planos Arquitectónicos. • Estudiar y definir prefabricados a emplear para concreto a la vista. • Almacenar elementos sobre un piso limpio y nivelado. • Almacenar elementos en la misma posición de fabricación. • Evitar esfuerzos de los elementos durante el almacenamiento. • Estudiar dimensiones y peso para facilitar transporte y manipulación. • Determinar equipos requeridos para transporte y montaje de elementos en su localización definitiva. • Realizar la excavación y adecuar el espacio para la colocación del prefabricado. • Estudiar y definir dilataciones y modulaciones. • Verificar dimensiones, plomos y secciones. • Fijar los elementos prefabricados con mortero de pega 1:4. • Adherir los elementos prefabricados en los extremos al elemento siguiente con mortero. 	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	Tolerancia elementos en concreto – Norma NSR 10 Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1 Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Especificaciones Generales Numeral 1.1.3 Proporciones de la Mezcla	
7. ENSAYOS A REALIZAR	Ensayo para concreto (NSR-2010)	
8. MATERIALES	Prefabricado tipo sardinel de concreto (Agua, arena lavada de río, gravilla de río, cemento gris), formaleta, puntillas, polietileno y acero de refuerzo Mortero de pega	
9. EQUIPOS	Equipo para vibrado y vaciado del concreto. Formaletas para concreto a la vista. Equipo para transporte y montaje de los elementos prefabricados.	
10. DESPERDICIOS	Incluidos <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	11. MANO DE OBRA
		Incluida <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación por parte de la interventoría del cumplimiento del ítem. 	
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO	Se medirá y pagará por metro lineal [ML] de suministro e instalación de sardinel debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Materiales • Equipos y herramientas. • Mano de obra. • Transportes dentro y fuera de la obra. • Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra. 	
14. NO CONFORMIDAD	En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

Fuente. Propia del autor.

5.3.3.4. Proceso constructivo

El proceso constructivo está enfocado en los procesos constructivos, para la materialización de la vía objeto. Está propuesto para dar a conocer con detalle a los constructores, maestros de obra, ingenieros, entre otros, que proceso es conveniente emplear para intervenir una vía, dependiendo de las condiciones del estado en que se encuentre.

Para la ejecución de un proyecto vial, se debe tener en cuenta unas actividades relacionadas entre sí para la infraestructura de la vía como:

- Preliminares
- Movimientos de tierras
- Sub bases y Base
- Pavimento de concreto Hidráulico
- Obras de drenaje
- Transporte, Señalización y seguridad vial
- Entre otras.

Antes de iniciar con la explicación lógica del desarrollo de cada ítem, se hace necesario realizar una aclaración acerca de las actividades que se deben realizar previamente antes de iniciar con la construcción de este pavimento.

ACTIVIDADES Y SOCIALIZACIONES PRELIMINARES A REALIZAR

Antes de iniciar con las actividades propias de construcción del proyecto se debe realizar una socialización con la comunidad acerca del proyecto y de los planes y estrategias que se van a desarrollar en el marco de este proyecto, este es el caso del Plan de Manejo de Transito (PMT) donde se le comunicara a la comunidad beneficiada acerca de cómo se realizara el manejo de tráfico vehicular y de personas por esta vía, así como de las restricciones y medidas a implementar; de igual manera se realizara con el Plan de Adaptación a la Guía Ambienta (PAGA), en donde se le informara a la comunidad la afectación que desarrollara el proyecto sobre el medio ambiente, bajo los requerimientos descritos en el documento anexo al proyecto, donde se definen las acciones o medidas de manejo tomadas para reducir y/o mitigar estos efectos.

Se realizará una demarcación o señalización provisional que indique los sitios de peligro, ésta será realizada con tres líneas de cinta plástica “peligro” entrelazadas en delineadores tubulares (colombinas), antes de iniciar cualquier actividad de trabajo.

Para el desarrollo de este proyecto se implementaran tres frentes de trabajo que actuaran de manera simultánea, los múltiples frentes realizaran las mismas actividades según sea su avance de trabajo, un único frente de trabajo realizara las actividades de reforzamiento estructural del pontón, por ello el orden cronológico de desarrollo de las actividades puede verse afectado, pues a pesar de realizar los frentes las mismas actividades, estas se harán en diferentes fechas del proyecto

Una vez realizadas las actividades previas para el inicio de obra y se cuente con los materiales, herramientas y/o equipos necesarios en el sitio de obras, para la ejecución de las actividades constructivas programadas, bajo los lineamientos de calidad y control de calidad, se procede a realizar la explicación de cada ítem, este documento fue realizado por el practicante bajo la supervisión del profesional a cargo del proyecto, un ejemplo de una actividad a la cual se le realizó el proceso constructivo se muestra a continuación:

Ilustración 28. Proceso constructivo tipo del municipio de San Vicente de Chucurí

5.3. LIMPIEZA DEL MATERIAL ORGANICO EN ESTRUCTURA EXISTENTE CON SIKAGUARD-719W, INCLUYE HERRAMIENTAS, EQUIPOS, BROCHAS Y TODO EL MATERIAL NECESARIO PARA SU CORRECTA LIMPIEZA

La limpieza del material orgánico se debe llevar a cabo en la estructura del pontón con el fin de asegurar la correcta ejecución de los trabajos a realizar, se inicia con la aplicación del limpiador Sikagard-719 W sobre las superficies manchadas usando una brocha o cepillo de cerda gruesa y déjelo actuar unos pocos minutos antes de enjuagar con agua limpia, para manchas fuertes, repita el proceso. En superficies de metal susceptibles de corrosión por agua, seque perfectamente después de limpiar. Al finalizar estos trabajos se debe realizar una inspección visual con el fin de garantizar la correcta limpieza de las superficies de materiales no deseados para su posterior aprobación.

Fuente. Propia del autor.

5.3.4. Proyecto N°4

Para la formulación del proyecto denominado “**MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE MOLAGAVITA - SANTANDER**”, el practicante realizó apoyo en la elaboración y acompañamiento de los siguientes documentos requeridos por el proyecto, brindando apoyo en la elaboración de informes, algunos de los documentos elaborados por el bajo la supervisión del coordinador de proyectos fueron:

- Estudio de tránsito
- Diseño de pavimento

El proyecto denominado "**MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE MOLAGAVITA - SANTANDER**". Comprende la construcción de ocho tramos de placa huella de la red terciaria del municipio, todos los diseños se ciñen a la normativa INVIAS y a la Norma Sismo Resistente (NSR 10). Con este proyecto se busca mejorar los mejorando de manera proporcional la calidad de vida de las personas, mejorando el transporte, en las siguientes ubicaciones

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	SECTOR	ESPECIFICA
Santander	Molagavita	El Naranjo – Tramo 1	6°35'32.12"N 72°48'18.57"O
Santander	Molagavita	El Naranjo – Tramo 2	6°35'32.81"N 72°48'14.47"O
Santander	Molagavita	El Naranjo – Tramo 3	6°35'34.94"N 72°48'10.40"O
Santander	Molagavita	Pantano Grande –Tramo 1	6°41'35.51"N 72°48'47.64"O
Santander	Molagavita	Pantano Grande- Tramo 2	6°41'35.69"N 72°49'7.73"O
Santander	Molagavita	La Jupa	6°40'42.83"N 72°48'3.80"O

Santander	Molagavita	Vereda El Rincón	6°39'50.55"N 72°48'35.58"O
Santander	Molagavita	El Carrizal	6°36'20.24"N 72°47'54.76"O

Tabla 20. Localización de los tramos viales a intervenir

Ilustración 29. Vía El Naranjo – Tramo 1



Fuente: Google Earth Pro.

Ilustración 30. Vía El Naranjo – Tramo 2



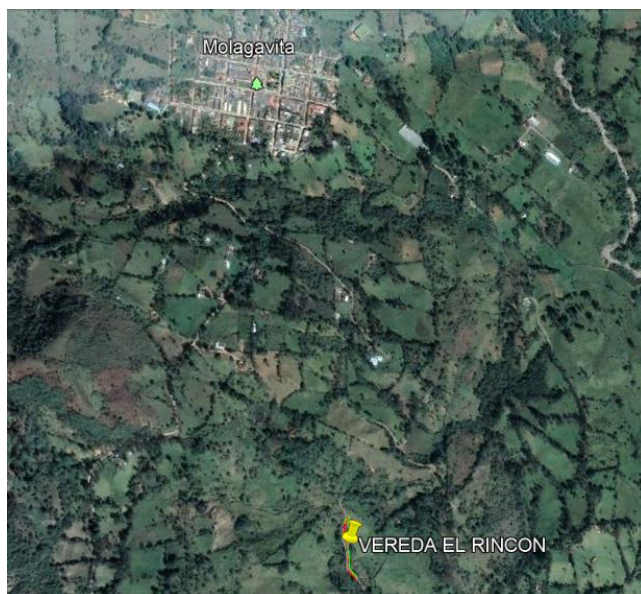
Fuente: Google Earth Pro.

Ilustración 31. Vía El Naranjo – Tramo 3



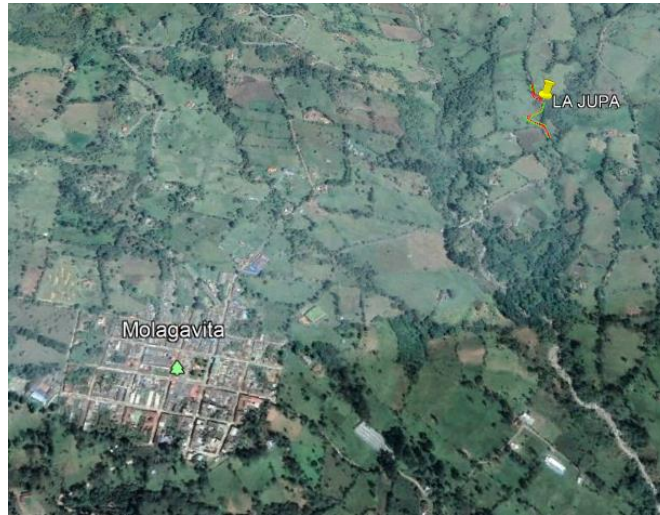
Fuente: Google Earth Pro.

Ilustración 32. Sector la Jupa



Fuente: Google Earth Pro.

Ilustración 33. Vereda El Rincón



Fuente: Google Earth Pro.

Ilustración 34. Vereda El Carrizal



Fuente: Google Earth Pro.

Ilustración 35. Pantano grande tramo 1



Fuente: Google Earth Pro.

Ilustración 36. Pantano grande tramo 2



Fuente: Google Earth Pro.

El proyecto comprende la construcción de:

- 3 tramos ubicados en la vereda El Naranjo, el primero con una longitud de 52.97 metros, el segundo con una longitud de 56.23 metros y el tercero con una longitud de 94.30 metros.
- En el sector de La Jupa se realizara la construcción de un tramo no continuo de placa huella con una longitud total de 168.96 metros.

- En el sector de Pantano Grande se construirán dos tramos de placa huella, el primero con una longitud de 139.9 metros y el segundo con una longitud de 90.25 metros.
- En la vereda El Rincón se construirá un tramo de 151.75 metros.
- El sector de El Carrizal un tramo de 176.15 metros.

5.3.4.1. Estudio de tránsito

El estudio de tránsito se realiza con el propósito de conocer las condiciones actuales de operación y demanda de tráfico, para lo cual se hace necesaria la toma de información de campo mediante aforos vehiculares. Con esta información se realizarán proyecciones de tránsito; y de acuerdo al método de diseño de pavimento del manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito del INVIAS, se determinan las dimensiones y todos los componentes del pavimento del proyecto.

En el presente documento se reportan los resultados obtenidos para la elaboración del diseño de pavimento rígido para el proyecto de vías de bajo tránsito. Así mismo, se incluyen los parámetros de diseño y procesamiento de la información correspondiente TPDs típicos del INVIAS, de acuerdo al análisis de tránsito que circula por la vía, su crecimiento, estudios de campo y proyecciones, número de ejes equivalentes, cálculo de la capacidad y nivel de servicio. Esta información es recopilada en campo mediante conteos manuales y encuestas origen – destino en los sitios en estudio.

Los tramos de red terciaria objetos del presente estudio corresponden a vías del casco rural del municipio de Molagavita, los cuales serán tomados como base para realizar los estudios complementarios del proyecto denominado **“MEJORAMIENTO DE LA VÍAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE MOLAGAVITA – SANTANDER”**.

Para la elaboración de este estudio se realizó una toma de información en campo acerca del tránsito que circula por estos tramos de la red terciaria del municipio de Molagavita, para posteriormente realizar un tratamiento y análisis a esta información.

Un ejemplo de ello es el análisis que se realizó de la siguiente manera a cada uno de los tramos de objeto de estudio.

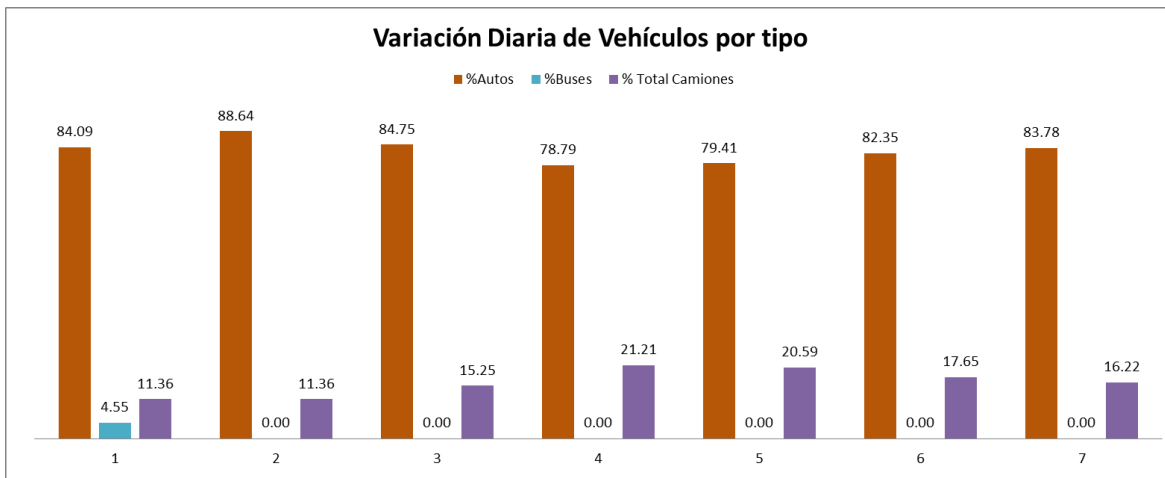
- SECTOR EL NARANJO

VOLUMENES DIARIOS DE TRANSITO																	
"MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE MOLAGAVITA - SANTANDER"																	
CONTEOS DIARIOS	Autos	Buses	C2 - P	C2 - G	C3	C3-S2	C3-S3	T. DIARIO	%Autos	%Buses	%C2 - P	%C2 - G	%C3	%C3-S2	%C3-S3	% Total Camiones	%TOTAL
DIA 1	37	2	3	1	1	0	0	44	84.09	4.55	6.82	2.27	2.27	0.00	0.00	11.36	100
DIA 2	39	0	2	2	1	0	0	44	88.64	0.00	4.55	4.55	2.27	0.00	0.00	11.36	100
DIA 3	50	0	5	1	3	0	0	59	84.75	0.00	8.47	1.69	5.08	0.00	0.00	15.25	100
DIA 4	26	0	5	2	0	0	0	33	78.79	0.00	15.15	6.06	0.00	0.00	0.00	21.21	100
DIA 5	27	0	4	2	1	0	0	34	79.41	0.00	11.76	5.88	2.94	0.00	0.00	20.59	100
DIA 6	28	0	3	3	0	0	0	34	82.35	0.00	8.82	8.82	0.00	0.00	0.00	17.65	100
DIA 7	31	0	3	2	1	0	0	37	83.78	0.00	8.11	5.41	2.70	0.00	0.00	16.22	100
Promedio Diario-Semanal	34	0	4	2	1	0.00	0.00	41	83.51	0.70	8.77	4.56	2.46	0.00	0.00	15.79	100
TOTALES	238	2	25	13	7	0	0	285	84%	1%	8.77%	4.56%	2.46%	0.00%	0.00%	15.79%	100%
SUMA % BUSES Y CAMIONES	16.49																

Tabla 21. Volúmenes diarios de tránsito por el tramo

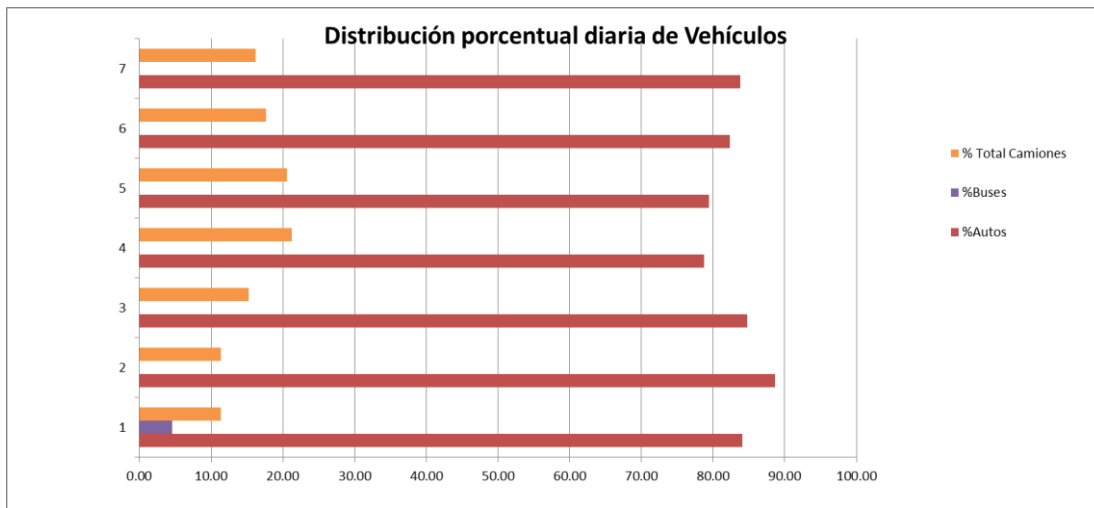
A continuación, se muestra la variación del tránsito de acuerdo con el comportamiento promedio de las diferentes composiciones de tráfico presentes y el TPDs durante los 7 días de aforo vehicular:

Ilustración 37. Variación diaria por vehículo



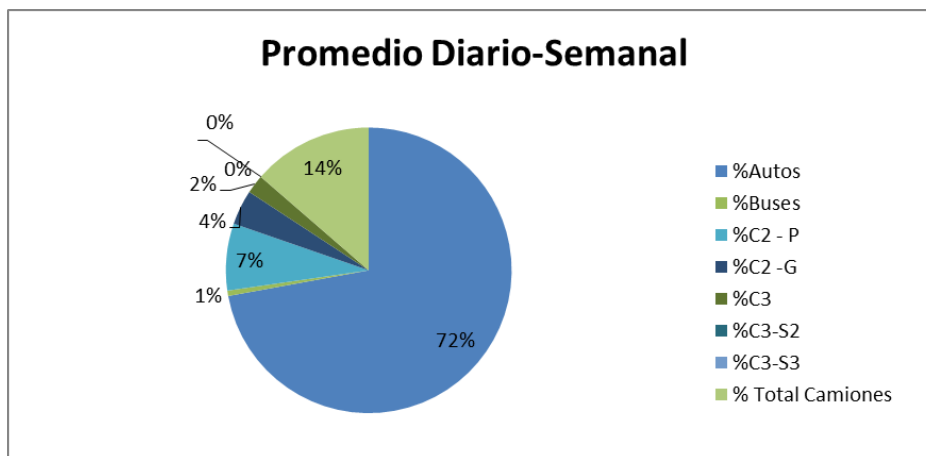
Fuente. Propia de los estudios del autor

Ilustración 38. Distribución media porcentual Fuente.



Propia de los estudios del autor

Ilustración 39. Promedio diario semanal



Fuente. Propia de los estudios del autor

En las Gráficas resultantes del estudio de este tramo de red terciaria se puede apreciar la distribución porcentual promedio de vehículos por tipo en la zona de estudio.

- TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO

Una vez consolidados los volúmenes diarios durante los días de conteo en el tramo, se procede a calcular el Tránsito Promedio Diario Semanal TPDs.

$$TPDs = \frac{TS}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n TD_i}{n}$$

El cual nos arrojó un resultado promedio de:

En las vías que conducen al Municipio de Molagavita por el sector El Naranjo: **41 vehículos de tránsito promedio diario TPD.**

- DETERMINACION DEL VOLUMEN HORARIO DEL PROYECTO

Una vez consolidados los volúmenes diarios durante los días de conteo se procede a calcular el volumen horario por medio de la ecuación.

$$VHD = 0.2136 * (TPDs)^{0.9163}$$

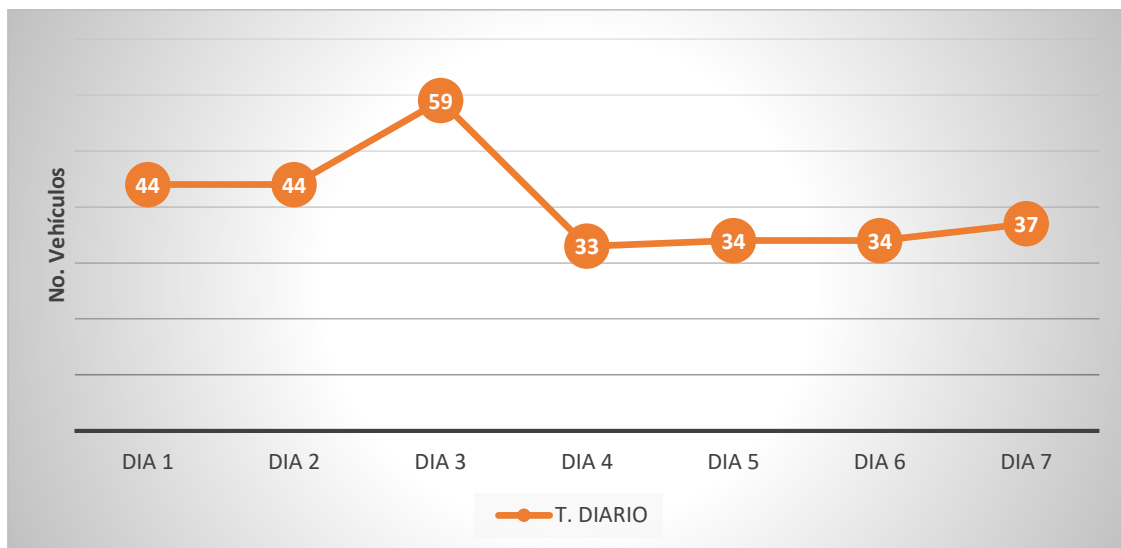
El cual nos arrojó un resultado de:

En las vías que conducen al Municipio de Molagavita en el sector de El Naranjo: **6.42 VHD.**

- VARIACIONES DIARIAS

En lo que respecta a las variaciones de volumen vehicular en los diferentes días de la semana, se analizaron las variaciones diarias promedio en el sector de estudio. Los resultados se pueden observar en la gráfica que se presenta a continuación, que corresponden a la información promedio obtenida en los conteos realizados en el presente estudio en el tramo vial.

Ilustración 40. Variación de flujo diario



Fuente. Propia de los estudios del autor

- PERIODOS DE AÑOS DE DISEÑO

Esta proyección a 20 años se realiza según la tasa anual de crecimiento de 6 % del tránsito para esta zona por lo que es de bajo tráfico que de acuerdo al Manual de diseño de pavimentos para vías con bajos volúmenes de tránsito del INVIAS.

- CALCULO DE NUMERO DE EJES EQUIVALENTES

Según los anteriores variables como el TPDs, periodo de diseño, tasa de crecimiento, 6% de vehículos según los aforos y con las siguientes formulas se determina el factor camión y el número de ejes equivalentes para el Tramo de estudio como se muestra a continuación:

Los factores de equivalencia promedio utilizados más frecuentemente en Colombia son los obtenidos por el MOPT-INGERROUTE y la universidad del cauca; a partir de estos valores se puede estimar el factor camión para cualquier tramo de la red nacional de carreteras:

Tipo de vehículo	Factores de equivalencia	
	Mopt-Ingeroute	Universidad del Cauca (1996)
C-2 pequeño		1.14
	1.4 (prom.)	
C-2 grande		3.44
C-3	2.4	3.76
C2 - S1		3.37
C4	3.67	6.73
C3 - S1		2.22
C2 - S2		3.42
C3 - S2	4.67	4.40
C3 - S3	5.0	4.72
Bus P-600		0.40
	0.2 (prom.)	
Bus P-900		1.0
Buseta		0.05

Tabla 22. Equivalencias para factor camión

Con la anterior tabla y los conteos realizados donde se evidencia el número de vehículos que transitan y según los porcentajes de vehículos y la anterior tabla se determina el número de ejes equivalentes como se muestra a continuación:

TRAMO DEL SECOR DEL NARANJO:

- Determinación de factor camión de los camiones, FC:

$$FC = \frac{(\%C2\ peque * 1.14 + \%C2\ Grande * 3.44 + \%C3 * 3.76 + \%C3 - S2 * 4.40 + \%C3 - S3 * 4.72)}{\%C2\ peque + \%C2\ Grand + \%C3 + \%C3 - S2 + \%C3 - S3}$$

$$FC = \frac{(8.77 * 1.14 + 4.56 * 3.44 + 2.46 * 3.76 + 0 * 4.40 + 0 * 4.72)}{15.79} = 2.2124$$

- Teniendo en cuenta que el factor bus es de 0.2, entonces el factor camión de buses y camiones será:

$$FC = \frac{(\%Buses * 0.2 + \%Camiones * FC)}{\%Buses + \%Camiones}$$

$$FC = \frac{(1.25 * 0.2 + 15.79 * 2.2124)}{17.04} = 2.0648$$

- Determinación del número de ejes equivalentes de 8.2 toneladas en el carril de diseño durante un periodo de diseño de 20 años:

$$N = TPD * \frac{\% VEH Comerciales}{100} * \frac{50}{100} * 365 * \frac{(1 + r)^n - 1}{Ln(1 + r)} * FC$$

TPD: Transito promedio diario

r: Tasa de crecimiento

n: Periodo de diseño

FC: Factor camión.

$$N = 41 * \frac{17.04}{100} * \frac{50}{100} * 365 * \frac{(1 + 0.06)^{20} - 1}{Ln(1 + 0.06)} * 2.0648 = \mathbf{98,695.26}$$

PERIODO	AÑO	TRANSITO PROMEDIO DIARIO	TASA DE CRECIMIENTO	FACTOR CAMION	% VEH COMERCIALES	N EJES EQUIVALENTES
AÑO FUNCIONAMIENTO	2019	41	0.06	2.13	16.49%	2,682.99
DISEÑO A 10 AÑOS	2020	41	0.06	2.13	16.49%	5,526.95
	2021	41	0.06	2.13	16.49%	8,541.56
	2022	41	0.06	2.13	16.49%	11,737.04
	2023	41	0.06	2.13	16.49%	15,124.25
	2024	41	0.06	2.13	16.49%	18,714.69
	2025	41	0.06	2.13	16.49%	22,520.56
	2026	41	0.06	2.13	16.49%	26,554.78
	2027	41	0.06	2.13	16.49%	30,831.05
DISEÑO A 20 AÑOS	2028	41	0.06	2.13	16.49%	35,363.90
	2029	41	0.06	2.13	16.49%	40,168.72
	2030	41	0.06	2.13	16.49%	45,261.83
	2031	41	0.06	2.13	16.49%	50,660.53
	2032	41	0.06	2.13	16.49%	56,383.15
	2033	41	0.06	2.13	16.49%	62,449.12
	2034	41	0.06	2.13	16.49%	68,879.06
	2035	41	0.06	2.13	16.49%	75,694.79
	2036	41	0.06	2.13	16.49%	82,919.46
	2037	41	0.06	2.13	16.49%	90,577.61
	2038	41	0.06	2.13	16.49%	98,695.26

Tabla 23. Tabla resumen de ejes equivalentes Fuente. Propia de los estudios del autor

La categoría de tránsito escogida para los tramos del proyecto será la (**T0**) debido a que el tramo de estudio sus ejes equivalentes proyectados a 20 años son menores a 1'000.000 en sus ejes acumulados. Y Un (**Vp**) de vía principal con Altos volúmenes de tránsito, como se muestra en la tabla 2 y 3 de categorías de tránsito de la norma INVIAS.

Categoría	Tipo de Via	TPDs	Ejes acumulados de 8.2 t
To	(Vt)-(E)	0 a 200	< 1000.000
T1	(Vs) - (M ó A)- (CC)	201 a 500	1.000.000 a 1.500.000
T2	(Vp) - (A)- (AP-MC-CC)	501 a 1000	1.500.000 a 5.000.000
T3	(Vp) - (A)- (AP-MC-CC)	1.001 a 2.500	5.000.000 a 9.000.000
T4	(Vp) - (A)- (AP-MC-CC)	2.501 a 5.000	9.000.000 a 17.000.000
T5	(Vp) - (A)- (AP-MC-CC)	5.001 a 10.000	17.000.000 a 25.000.000
T6	(Vp) - (A)- (AP-MC-CC)	más de 10.001	25.000.000 a 100.000.000

Tabla 24. Categoría de tránsito

De esta manera se realizó el cálculo de tránsito de cada uno de los tramos de la red terciaria del municipio de Molagavita, para determinar el número de ejes equivalentes acumulados a lo largo de su vida útil.

5.3.4.2. Diseño de pavimento

Las estructuras de placa huella tienen como finalidad suplir los problemas de tránsito en redes terciarias de bajo flujo vehicular, en el cual se pavimenta en concreto con refuerzo continuo únicamente la franja por la que circulan las ruedas de los vehículos. Las placas son conectadas entre sí con una riostra en concreto reforzado que une las dos placas y las bermas cunetas, con el fin que estas funcionen monolíticamente. Los espacios entre las placas-huella, las riostra y las bermas cunetas se rellenan con una capa de concreto ciclópeo del mismo espesor de la Placa-huella. Los pavimentos en placa-huella se consideran una alternativa económica para redes terciarias y secundarias con bajo volumen de tránsito.

El mantenimiento y recuperación de la red vial terciaria del municipio de Molagavita, se ha convertido en uno de los principales los objetivos del plan de desarrollo municipal, con el objeto de incentivar el desarrollo rural y garantizar vías cómodas y seguras para los ciudadanos, ya que cerca 85% de la población municipal habita

en las zonas rurales el municipio, convirtiéndose en algo indispensable el mejoramiento de las vías urbanas tanto para el tránsito de los pobladores como para el transporte de productos agrícolas y pecuarios producidos allí.

Ilustración 41. Localización de los tramos viales a intervenir



Fuente: Google Earth Pro.

El diseño de pavimento de las placa huellas debe realizarse siguiendo la Guía de Diseño de Pavimento con Placa huella, elaborado por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), es dicha guía estable los lineamientos base para el diseño y construcción de las placa huellas garantizando la integridad y durabilidad de las estructuras; Para el diseño de estructuras de placa huellas se debe tener en cuenta que, de acuerdo a los análisis y estudios realizados, descritos en la reciente Guía de Diseño del INVIAS, las metodologías tradicionales, empleadas para el diseño y construcción de pavimentos rígidos y flexibles no son aplicables a los pavimentos con placa huellas, ya que estas estructuras son atípicas y su puesta en servicio muy compleja.

Los parámetros del análisis y dimensiones adoptados para el diseño de placa huella en las zonas rurales del municipio de Molagavita – Santander, siguiendo la normativa indicada por el INVIAS fueron las siguientes:

- Superficie de apoyo de las losas: Subbase granular de quince (15) centímetros de espesor.
- Espesor de las losas de concreto: El espesor granular de quince (15) centímetros de espesor.
- Material de las losas: Concreto simple con módulo de rotura de 38 kg/cm² (a los veintiocho días).

Estos espesores son espesores tipo para las placa huella, que pueden ser superiores si el CBR de diseño es inferior a 3% lo que me indicaría que se encuentra en presencia de un suelo muy pobre, lo cual requeriría mayores espesores para garantizar la integridad de la estructura.

Hay que tener en cuenta que las placa huellas no se diseñan a que fallen por desgaste, sino por la carga última, debido a las características del flujo que circulan por ellas. Como no es posible garantizar que en un periodo de servicio de veinte (20) o más nunca circulará un camión C-3 y teniendo presente que en los pavimentos con placa-huella la falla se produce por carga última, el vehículo de diseño no puede ser inferior al camión C-3 ya que el paso de tan solo un vehículo de éste tipo podría destruir las placas-huella.

Por lo anterior, el eje de referencia para el diseño estructural del pavimento constituido por una sucesión de placas y riostras reforzadas utilizando la metodología de diseño por carga última debe ser el eje tándem de 22 toneladas de un camión C-3. El diseño debe ser tal que al desplazarse dicho eje sobre la superficie no se produzca en las placas-huella un nivel de esfuerzos que les genere la falla, es decir, su fractura.

5.3.5. Proyecto N°5

“CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LAS DIFERENTES VÍAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE BARBOSA – DEPARTAMENTO DE SANTANDER”, durante la elaboración de este proyecto el practicante dio apoyo en la elaboración de un informe, dado el conocimiento adquirido y la línea de trabajo en la que se ha desempeñado facilito la elaboración de estos estudios:

- Estudio de transito

El proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LAS DIFERENTES VÍAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE BARBOSA – DEPARTAMENTO DE SANTANDER"**. Comprende la construcción de doce tramos de pavimento rígido, en tramos del casco urbano del municipio de Barbosa – Santander. Estos tramos estarán constituido por cemento Portland como aglomerante, agregados y de ser el caso aditivo, es una estructura formada por una o más capas de material pétreo tratado, cuya función es la de proporcionar al usuario un tránsito cómodo, seguro y rápido, al costo más bajo posible.

"CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LAS DIFERENTES VÍAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE BARBOSA – DEPARTAMENTO DE SANTANDER"

El ancho de la vía será variable desde los 4.5 m hasta 9.0 m y tendrá pendientes de bombeo del 2%.

La placa de concreto hidráulico tendrá 20 cm de espesor, con una resistencia a la compresión de 28 Mpa, con juntas transversales y una junta longitudinal en el centro de la calzada de acuerdo al ancho de vía.

Se tendrá una capa de base granular de 15 cm de espesor (para placas de 20 cm), cumpliendo con todas las características exigidas por el INVIAS.

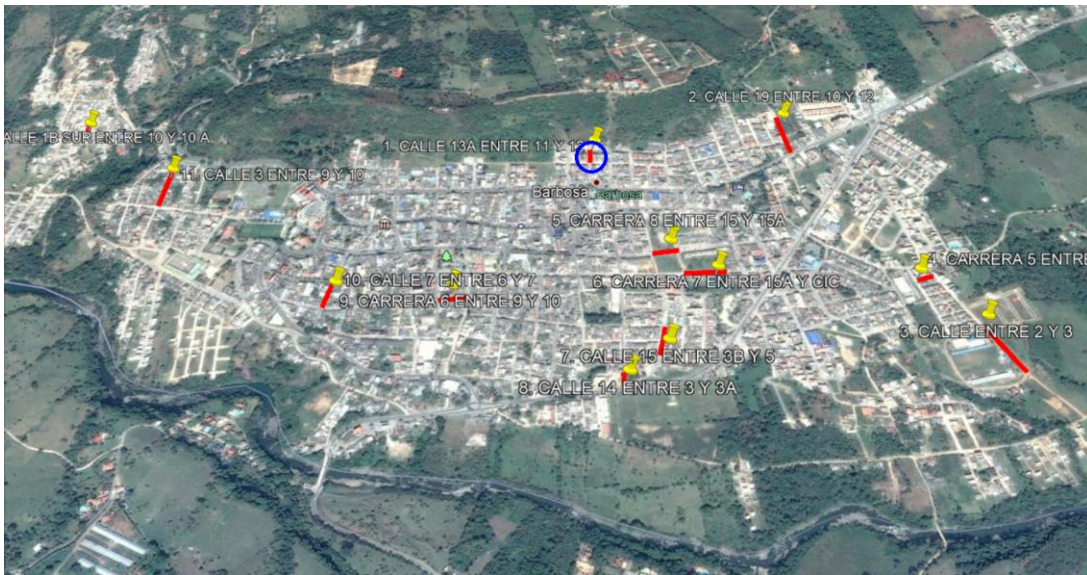
Tendrá acero de refuerzo en pasadores de 1" longitud de 0.35 m y a cada 30 cm junta transversal, varilla lisa.

Las juntas longitudinales tendrán barras de anclaje de 3/8" con una longitud de 65 cm separadas entre sí cada 0.90 m.

El concreto debe tener un Módulo de Rotura mínimo de 40 kg/cm² y deberá cumplir con las condiciones establecidas del INVIAS.

Con este proyecto se busca generar un impacto positivo en la movilidad del municipio, generar desarrollo y un atractivo de inversión para Barbosa, además de reducir los índices de accidentalidad vehicular dentro del municipio.

Ilustración 42. Localización de los tramos a intervenir



Fuente: Google Earth Pro.

MUNICIPIO	VIA A INTERVENIR	TRAMO	
		NUMERO DE TRAMO	LONG (Mts)
Barbosa - Santander	Calle 13 entre carreras 11 y 12	1	44.29
Barbosa - Santander	Calle 19 entre carreras 10 y 12	2	128.35
Barbosa - Santander	Calle 22 entre carrera 2 y 3 (vis9)	3	152.21
Barbosa - Santander	Carrera 5 entre calle 20 y 21	4	42.97
Barbosa - Santander	Carrera 7 entre calle 15 ^a Hospital nuevo	5	79.00
Barbosa - Santander	Carrera 7 entre calle 15 ^a y CIC	6	112.19

Barbosa - Santander	Calle 15 entre carrera 3ª y 5	7	85.09
Barbosa - Santander	Calle 14 entre diag 18 y carrera 3ª	8	31.30
Barbosa - Santander	Carrera 6 entre calle 9 y 10	9	79.17
Barbosa - Santander	Calle 7 entre carrera 6 y 7	10	70.94
Barbosa - Santander	Calle 3 entre carrera 9 y 10	11	138.25
Barbosa - Santander	Calle 1b sur San Marcos	12	59.41

Tabla 25. Localización de los tramos viales a intervenir

5.3.4.1. Estudio de tránsito

El estudio de tránsito determinará la cantidad de vehículos que transitarán por las vías objeto de estudio, para pavimentación enfocándose principalmente en el peso de ellos ya que este es un factor fundamental para el diseño de pavimentos; este se debe hacer conociendo cuanto van a pesar los ejes que van a pasar por la vía durante su vida útil, pero esto es imposible de realizar en la práctica. Por fortuna los métodos de diseño de pavimentos permiten que se hagan simplificaciones en la determinación del tránsito a través de proyecciones. La actividad de mayor despliegue para el proyecto es el de aforos vehiculares, el cual contempla entre otros aspectos los siguientes:

- Planificación operativa
- Diseño de formatos
- Capacitación de los aforadores
- Definición de sitios de aforo fecha y horarios
- Ejecución del trabajo de campo

Se realizó un análisis a cada uno de los doce tramos del proyecto con el fin de determinar ciertas características propias de ellos, como ejemplo el TPD de cada tramo, para ello se hizo necesario el conteo de vehículos en cada tramo durante 7 días continuos durante doce horas, para que posteriormente el practicante realizara el análisis de los datos y elaborara el informe de tránsito que posteriormente fue

revisado y aprobado por el profesional a cargo del proyecto. Un ejemplo del análisis y cálculos realizados a uno de los tramos.

- Carrera 5 entre calle 20 y 21

El tramo N°4 se encuentra ubicado en la carrera 5 entre calle 20 y 21, dentro del casco urbano actualmente presenta serios problemas de movilidad debido a la superficie de rodadura de los vehículos, pues este tramo de vía se encuentra en terreno natural, a continuación se presenta la evidencia de ello:

Ilustración 43. Estado actual de los tramos N°4



Fuente: Propia del autor

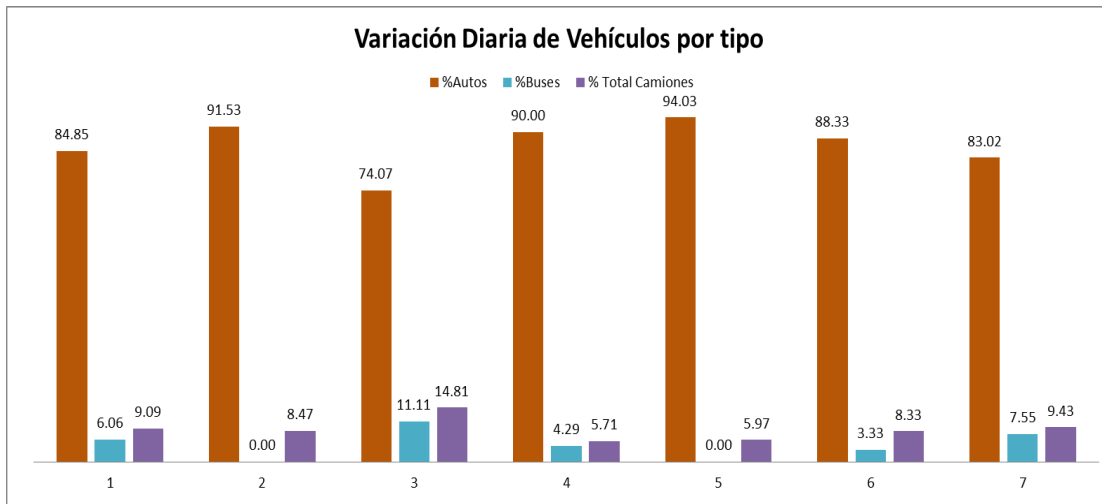
El cálculo de los valores que se presentan se realizó en base al aforo realizado en el tramo objeto del estudio; El volumen de tránsito diario promedio del tramo N°4 se presenta a continuación:

VOLUMENES DIARIOS DE TRANSITO																	
"CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LAS DIFERENTES VÍAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE BARBOSA – DEPARTAMENTO DE SANTANDER"																	
CONTEOS DIARIOS	Autos	Buses	C2 - P	C2 - G	C3	C3-S2	C3-S3	T. DIARIO	%Autos	%Buses	%C2 - P	%C2 - G	%C3	%C3-S2	%C3-S3	% Total Camiones	%TOTAL
DIA 1	28	2	3	0	0	0	0	33	84.85	6.06	9.09	0.00	0.00	0.00	0.00	9.09	100
DIA 2	54	0	5	0	0	0	0	59	91.53	0.00	8.47	0.00	0.00	0.00	0.00	8.47	100
DIA 3	20	3	4	0	0	0	0	27	74.07	11.11	14.81	0.00	0.00	0.00	0.00	14.81	100
DIA 4	63	3	4	0	0	0	0	70	90.00	4.29	5.71	0.00	0.00	0.00	0.00	5.71	100
DIA 5	63	0	3	1	0	0	0	67	94.03	0.00	4.48	1.49	0.00	0.00	0.00	5.97	100
DIA 6	53	2	5	0	0	0	0	60	88.33	3.33	8.33	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	100
DIA 7	44	4	4	1	0	0	0	53	83.02	7.55	7.55	1.89	0.00	0.00	0.00	9.43	100
Promedio Diario-Semanal	46	2	4	0	0	0.00	0.00	53	88.08	3.79	7.59	0.54	0.00	0.00	0.00	8.13	100
TOTALES	325	14	28	2	0	0	0	369	88%	4%	7.59%	0.54%	0.00%	0.00%	0.00%	8.13%	100%
SUMA % BUSES Y CAMIONES	11.92																

Tabla 26. Volúmenes diarios de tránsito por el tramo

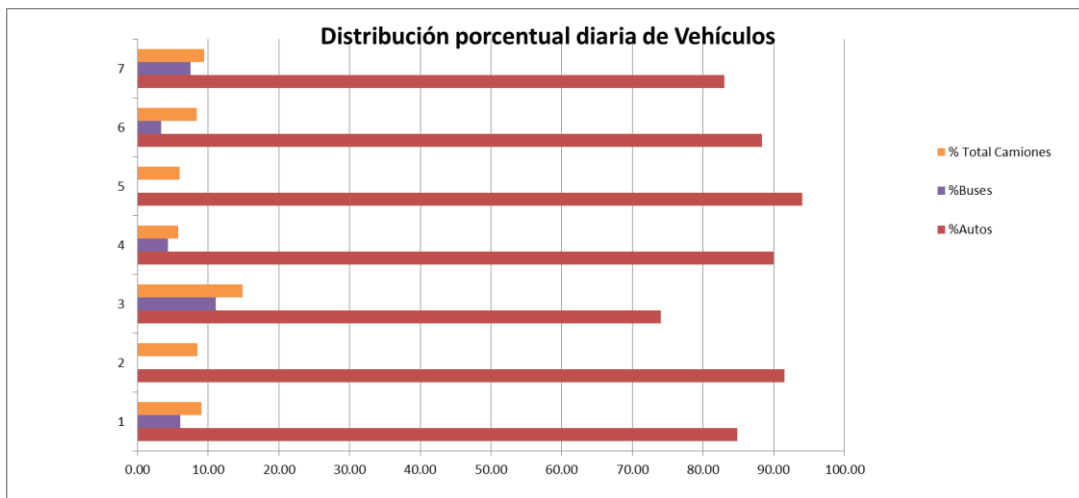
A continuación, se muestra la variación del tránsito de acuerdo con el comportamiento promedio de las diferentes composiciones de tráfico presentes y el TPDs durante los 7 días de aforo vehicular:

Ilustración 44. Variación diaria por el tramo de la carrera 5 entre calles 20 y 21



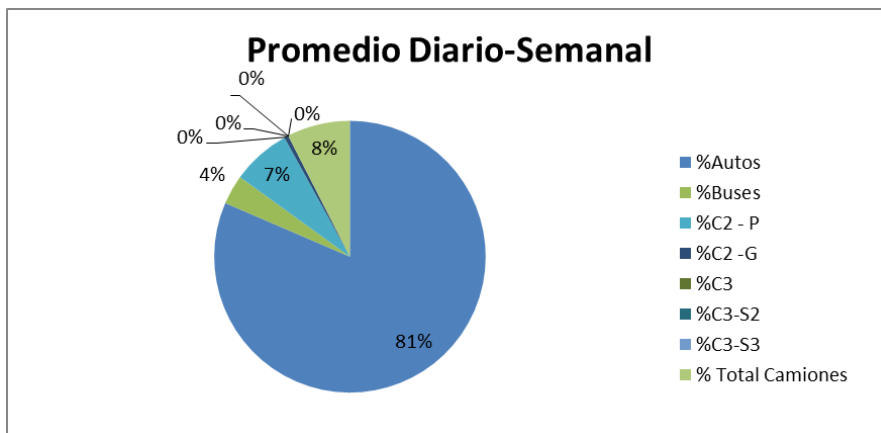
Fuente. Propia de los estudios del autor

Ilustración 45. Distribución media porcentual en el tramo de la carrera 5 entre calles 20 y 21



Fuente. Propia de los estudios del autor

Ilustración 46. Promedio diario semanal



Fuente. Propia de los estudios del autor

TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO

Una vez consolidados los volúmenes diarios durante los días de conteo en los tramos, se procede a calcular el Tránsito Promedio Diario Semanal TPDs.

$$TPDs = \frac{TS}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n TD_i}{n}$$

El cual nos arrojó un resultado promedio de:

- En el tramo comprendido entre la carrera 5 entre calles 20 y 21 del casco urbano del municipio de Barbosa se calculó un número de: **53 vehículos de tránsito promedio diario TPD.**

DETERMINACION DEL VOLUMEN HORARIO DEL PROYECTO

Una vez consolidados los volúmenes diarios durante los días de conteo se procede a calcular el volumen horario por medio de la ecuación.

$$VHD = 0.2136 * (TPDs)^{0.9163}$$

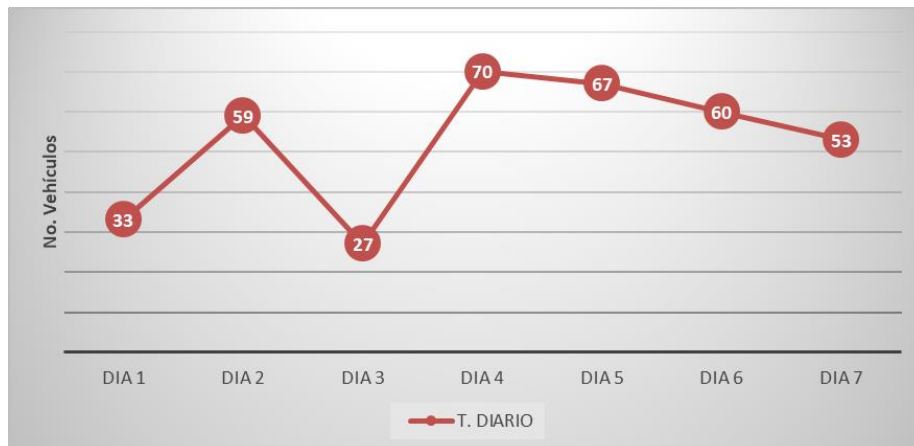
El cual nos arrojó un resultado de:

Para los tramos objeto de estudio del municipio de San Andrés de e: **8.08 VHD.**

VARIACIONES DIARIAS

En lo que respecta a las variaciones de volumen vehicular en los diferentes días de la semana, se analizaron las variaciones diarias promedio en el sector de estudio del presente tramo. Los resultados se pueden observar en la siguiente gráfica, que corresponden a la información promedio obtenida en los conteos realizados a dicho tramo vial.

Ilustración 47. Variación diaria en el flujo



Fuente. Propia de los estudios del autor

PERIODOS DE AÑOS DE DISEÑO

Esta proyección a 20 años se realiza según la tasa anual de crecimiento de 6 % del tránsito para esta zona por lo que es de bajo tráfico que de acuerdo al Manual de diseño de pavimentos para vías con bajos volúmenes de tránsito del INVIAS.

CALCULO DE NUMERO DE EJES EQUIVALENTES

Según los anteriores variables como el TPDs, periodo de diseño, tasa de crecimiento, 6% de vehículos según los aforos y con las siguientes formulas se determina el factor camión y el número de ejes equivalentes para el Tramo de estudio como se muestra a continuación:

Los factores de equivalencia promedio utilizados más frecuentemente en Colombia son los obtenidos por el MOPT-INGEROUTE y la universidad del cauca; a partir de estos valores se puede estimar el factor camión para cualquier tramo de la red nacional de carreteras:

Tipo de vehículo	Factores de equivalencia	
	Mopt-Ingeroute	Universidad del Cauca (1996)
C-2 pequeño		1.14
	1.4 (prom.)	
C-2 grande		3.44
C-3	2.4	3.76
C2 - S1		3.37
C4	3.67	6.73
C3 - S1		2.22
C2- S2		3.42
C3 - S2	4.67	4.40
C3- S3	5.0	4.72
Bus P-600		0.40
	0.2 (prom.)	
Bus P-900		1.0
Buseta		0.05

Tabla 27. Equivalencias para factor camión.

Con la anterior tabla y los conteos realizados donde se evidencia el número de vehículos que transitan y según los porcentajes de vehículos y la anterior tabla se determina el número de ejes equivalentes como se muestra a continuación:

Tramo Objeto de estudio:

- Determinación de factor camión de los camiones, FC:

$$FC = \frac{(\%C2\ peque * 1.14 + \%C2\ Grande * 3.44 + \%C3 * 3.76 + \%C3 - S2 * 4.40 + \%C3 - S3 * 4.72)}{\%C2\ peque + \%C2\ Grand + \%C3 + \%C3 - S2 + \%C3 - S3}$$

$$FC = \frac{(7.59 * 1.14 + 0.54 * 3.44 + 0 * 3.76 + 0 * 4.40 + 0 * 4.72)}{8.13} = 1.2933$$

- Teniendo en cuenta que el factor bus es de 0.2, entonces el factor camión de buses y camiones será:

$$FC = \frac{(\%Buses * 0.2 + \%Camiones * FC)}{\%Buses + \%Camiones}$$

$$FC = \frac{(3.79 * 0.2 + 8.13 * 1.2933)}{11.92} = 0.9455$$

- Determinación del número de ejes equivalentes de 8.2 toneladas en el carril de diseño durante un periodo de diseño de 20 años:

$$N = TPD * \frac{\%VEH\ Comerciales}{100} * \frac{50}{100} * 365 * \frac{(1+r)^n - 1}{Ln(1+r)} * FC$$

Donde:

TPD: Transito promedio diario

r: Tasa de crecimiento

n:Periodo de diseño

FC: Factor camión.

$$N = 53 * \frac{11.92}{100} * \frac{50}{100} * 365 * \frac{(1 + 0.06)^{20} - 1}{Ln(1 + 0.06)} * 0.9455 = \mathbf{41,081.88}$$

PERIODO	AÑO	TRANSITO PROMEDIO DIARIO	TASA DE CRECIMIENTO	FACTOR CAMION	% VEH COMERCIALES	N EJES EQUIVALENTES
AÑO FUNCIONAMIENTO	2019	53	0.06	0.95	11.92%	1,116.79
DISEÑO A 10 AÑOS	2020	53	0.06	0.95	11.92%	2,300.59
	2021	53	0.06	0.95	11.92%	3,555.42
	2022	53	0.06	0.95	11.92%	4,885.54
	2023	53	0.06	0.95	11.92%	6,295.46
	2024	53	0.06	0.95	11.92%	7,789.98
	2025	53	0.06	0.95	11.92%	9,374.18
	2026	53	0.06	0.95	11.92%	11,053.42
	2027	53	0.06	0.95	11.92%	12,833.42
	2028	53	0.06	0.95	11.92%	14,720.21
DISEÑO A 20 AÑOS	2029	53	0.06	0.95	11.92%	16,720.22
	2030	53	0.06	0.95	11.92%	18,840.23
	2031	53	0.06	0.95	11.92%	21,087.43
	2032	53	0.06	0.95	11.92%	23,469.47
	2033	53	0.06	0.95	11.92%	25,994.43
	2034	53	0.06	0.95	11.92%	28,670.89
	2035	53	0.06	0.95	11.92%	31,507.94
	2036	53	0.06	0.95	11.92%	34,515.20
	2037	53	0.06	0.95	11.92%	37,702.91
	2038	53	0.06	0.95	11.92%	41,081.88

Tabla 28. Tabla resumen de ejes equivalentes tramo N°4

La categoría de tránsito P para el tramos N°4 del proyecto será la **(T0)** debido a que el tramo de estudio sus ejes equivalentes proyectados a 20 años son menores a 1'000.000 en sus ejes acumulados. Y Un **(Vp)** de vía principal con Altos volúmenes de tránsito, como se muestra en la siguiente tabla de categorías de tránsito de la norma INVIAS.

Categoría	Tipo de Via	TPDs	Ejes acumulados de 8.2 t
To	(Vt)-(E)	0 a 200	< 1000.000
T1	(Vs) - (M ó A)- (CC)	201 a 500	1.000.000 a 1.500.000
T2	(Vp) - (A)- (AP-MC-CC)	501 a 1000	1.500.000 a 5.000.000
T3	(Vp) - (A)- (AP-MC-CC)	1.001 a 2.500	5.000.000 a 9.000.000
T4	(Vp) - (A)- (AP-MC-CC)	2.501 a 5.000	9.000.000 a 17.000.000
T5	(Vp) - (A)- (AP-MC-CC)	5.001 a 10.000	17.000.000 a 25.000.000
T6	(Vp) - (A)- (AP-MC-CC)	más de 10.001	25.000.000 a 100.000.000

Tabla 29. Categorización del tránsito de los tramo N°4

6. APORTES AL CONOCIMIENTO

Durante la elaboración y formulación de los proyectos resalta la complejidad y alto grado de profesionalismo que se requiere para la elaboración de los mismos, no solo porque en cierta medida ya se va a materializar los datos e información plasmada en dichos informes, sino que también los destinatarios últimos de estos proyectos son poblaciones que no tienen las mejores condiciones de vida, por el contrario con estos proyectos se busca siempre poder brindar una mejoría a la población, impulsando el desarrollo del país, además que los proyectos formulados son financiados con recursos públicos implica que se debe trabajar buscando optimizar siempre los recursos, teniendo siempre una transparencia y una alta ética a la hora de realizar estos estudios y diseños.

A lo largo del desarrollo de la práctica empresarial, se logra dar avances significativos a la hora de la elaboración de los estudios, pues en relación con las observaciones realizadas por los profesionales se va refinando la metodología de realizar los mismos.

Se destaca la adquisición de nuevo conocimiento en diferentes ámbitos de la ingeniería civil, no solo en lo estructural, sino en lo administrativo y sobre todo en la organización y correcta preparación para la correcta formulación de un proyecto que directamente implicara una buena ejecución y materialización del mismo.

7. CONCLUSIONES

El desarrollo de la práctica profesional en la empresa OSN CONSTRUCCIONES S.A.S. Me permitió ampliar no solo el conocimiento sino también las aspiraciones profesionales, pues al ver el alto grado de compromiso, ética y seriedad con la cual se abordan los problemas de falta de infraestructura pública me motivan a no solo mejorar en cuanto al tema cognitivo sino en la parte ética, pues esta es una gran falencia que tienen los profesionales en Colombia y mucho más cuando se abordan temas tan importantes como lo son los recursos públicos, los cuales exigen un alto grado de responsabilidad.

Durante el lapso de tiempo de la práctica se generó un conocimiento acerca de la manera correcta acerca de cómo elaborar y formular los proyectos públicos, además de la diferencia de estudios y requerimientos exigidos que varían de una entidad a otra.

8. REFERENCIAS

[1] Plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Barbosa Santander.

[2] Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Molagavita Santander.

[3] Plan básico de ordenamiento territorial del municipio de San Vicente de Chucuri Santander.

[4] Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Chipatá Santander.

[5] Plan de desarrollo municipal del Municipio de Chipatá 2020 -2023 “CULTIVANDO JUSTICIA SOCIAL, EL CAMBIO SI ES POSIBLE”

[6] Instituto Nacional de Vías, I. (2015). Guía de Diseño de Pavimentos con Placa Huella. Colombia. [En línea]. Disponible en: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/6644-guia-de-disenoo-de-pavimentos-con-placa-huella>

[7] Instituto Nacional de Vías, I. (2015). Manual de diseño de pavimento en concreto. Colombia. [En línea]. Disponible en: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/3807-manual-de-diseno-de-pavimentos-de-concreto-para-vias-con-bajos-medios-y-altos-volumenes-de-transito/file>

[8] Departamento Nacional de Planeación «Lineamiento para la presentación de iniciativas ante el SGR en su etapa de estructuración » [En línea]. Disponible en: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/MGA_WEB/Proyectos%20en%20Pre-inversio%CC%81n.pdf [Accedido: 25-Jul-2020].