

**PASANTÍA DE SUPERVISIÓN DE OBRAS VIALES EN LA INTERVENTORÍA
DEL PLAN SANTANDER 918**

ANDREA MILENA ASTROS RUBIANO

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2015**

**PASANTÍA DE SUPERVISIÓN DE OBRAS VIALES EN LA INTERVENTORÍA
DEL PLAN SANTANDER 918**

Proyecto de Grado para optar el Título de Ingeniero Civil.

ANDREA MILENA ASTROS RUBIANO

CÓD.: 3091441

Director del proyecto:

**ING. ELENA LISTOÚBEDA
Docente**

Tutor del Proyecto:

**Ing. CAROLINA GARNICA VEGA
Residente de Interventoría**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2015**

AGRADECIMIENTOS

Este logro se lo dedico principalmente a Dios, a la Virgen María, porque me escucharon cuando lo necesité, me brindaron la sabiduría necesaria para afrontar las dificultades durante los años de formación. A mi madre, Marlene por su amor, apoyo incondicional, esfuerzos, paciencia y sacrificios A mi padre German, por ser el ejemplo a seguir día a día, porque me ha enseñado a querer lo que hago. A mis hermanos Johana, Karen, David y a mi sobrina María José por ser el motor de mi vida, el motivo de mis logros y esfuerzos. A cada uno de mis amigos por convertir los momentos difíciles en momentos agradables.

ANDREA MILENA ASTROS RUBIANO.

Nota Aceptación

DIRECTOR DEL PROYECTO

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 21 de Octubre del 2015

CONTENIDO

RELACIÓN DE TABLAS	8
RELACIÓN DE IMÁGENES.....	9
INTRODUCCIÓN	14
1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	16
1.1 TÍTULO	16
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	16
1.2.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACION	17
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	17
1.4 OBJETIVOS.....	19
Objetivos Generales.	19
1.4.2 Objetivos Específicos.	19
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	20
1.5.1 Alcances.....	20
1.5.2 Limitaciones.	20
2. DISEÑO METODOLÓGICO.....	21
2.1 MODALIDAD	21
2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	21
3. RECURSOS.....	22
3.1 HUMANOS	22
3.2 MATERIALES	22
3.3 INSTITUCIONALES.....	23

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO	23
4.1 LOCALIZACIÓN	23
4.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	24
4.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO	26
4.4 INFORMACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA	28
4.5 EQUIPO UTILIZADO	29
5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	30
5.1 Inventario y estado inicial de la vía	30
5.1.1Tramo N° 01 Girón – Zapatoca:	30
5.1.2Tramo N° 04 La Renta (Lisboa) – San Vicente:	32
5.2 TRAMO 1. GIRÓN – ZAPATOCA:.....	41
5.3 TRAMO 4. LA RENTA – SAN VICENTE:	44
6. APORTES DEL TRABAJO	45
6.1 COGNITIVOS:	45
6.2 A LA COMUNIDAD:.....	49
7. IMPACTO DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	50
7.1 IMPACTOS EN LA INFRAESTRUCTURA.....	51
7.2 IMPACTOS SOCIALES	51
7.3 IMPACTOS TERRITORIALES.....	52
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
9. GLOSARIO	54
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

11. APÉNDICES	58
APÉNDICE 1	58
APÉNDICE 2	59
APÉNDICE 3	60
APÉNDICE 4	61
APÉNDICE 5	62
APÉNDICE 6	63
APÉNDICE 7	64
APÉNDICE 8	65
APÉNDICE 9	66
APÉNDICE 10	67
APÉNDICE 11	68
APÉNDICE 12	69
APÉNDICE 13	70
APÉNDICE 14	71
APÉNDICE 15	72
APÉNDICE 15	73

RELACIÓN DE TABLAS

TABLA 1 Longitudes de los Sub Tramos a pavimentar.....	27
TABLA 2 Información General Contrato.....	29
TABLA 3 Inventario de la vía – Tramo Girón – Zapatoca.....	32
TABLA 4 Inventario de la vía San Vicente – La Renta (Lisboa), Sub Tramo 1	35
TABLA 5 Inventario de la vía San Vicente – La Renta (Lisboa), Sub Tramo 2	35
TABLA 6 Inventario de la vía San Vicente – La Renta (Lisboa), Sub Tramo 3	37
TABLA 7 Inventario de la vía San Vicente – La Renta (Lisboa), Sub Tramo 4	41

RELACIÓN DE IMÁGENES

IMAGEN 1 Localización particular del Proyecto	24
IMAGEN 2 Estructura de Pavimento	26
IMAGEN 3 Supervisión, dosificación de materiales.	47
IMAGEN 4 Elementos de seguridad del personal.	48
IMAGEN 5 Verificación, utilización línea de vida.....	48

RESUMEN

Se hizo el seguimiento y supervisión de las obras de mejoramiento, rehabilitación y pavimentación del Corredor Estratégico Girón – Zapatoca – San Vicente – Albania –Troncal del Magdalena Medio / La renta – San Vicente, Enmarcado dentro del Contrato Plan de la Nación y el Departamento de Santander.” *Contrato 918 del 2014*.

Para tal efecto, el presente informe contempla una descripción global del avance de ejecución de las actividades constructivas en las cuales se trabajó, el proceso constructivo de cada una de las obras en el Tramo 1 Girón – Zapatoca y Tramo 4 La Renta – San Vicente tales como construcción de obras de drenaje, muros de contención, estabilización de la banca; estabilización de taludes y pavimentación; además se visualizó las posibles fuentes generadoras de impactos ambientales y de calidad, por ende, se identificó las medidas de manejo ambiental aplicables así como también se verificó que el Contratista cumpliera con las medidas de seguridad para el trabajo del personal.

En pro de lo mencionado anteriormente, este documento contiene una descripción general del proyecto, el reporte de avance de obra, los indicadores de la gestión socio ambiental y de calidad a los que se les realizó el debido seguimiento; así pues, el presente informe es una herramienta de seguimiento y control que le permite a cualquier lector entender y visualizar la intervención que se realizó en el transcurso del desarrollo de las actividades constructivas, la gestión socio ambiental y de calidad a la cual se le hizo seguimiento para ejecutar el proyecto dentro de un marco de desarrollo sostenible.

Al tratarse de un proyecto de mejoramiento, rehabilitación y pavimentación para vía secundaria; se adopta las políticas y lineamientos del gobierno nacional para éste tipo de vías; en el cual, especifican que para la adecuación de las obras no es necesario mantener el trazado geométrico actual de la vía; de igual forma se puede efectuar cortes y rellenos de grandes magnitudes para modificar curvas o pendientes longitudinales, así pues, se podrá modificar el ancho actual de calzada presente.

Inicialmente, se efectuaron exploraciones visuales, reconocimientos geotécnicos e hidrológicos con la finalidad de reconocer anchos y longitudes de vía, problemas de estabilidad y/o desplazamientos del terreno, taludes que presenten susceptibilidad para así establecer la ubicación de drenajes a construir y el mantenimiento de los existentes.

Comprendido esto, para un óptimo cumplimiento de los objetivos propuestos, se desarrolló parte del inventario de las estructuras existentes en los sectores a ser intervenidos de dos de los tramos que integran el proyecto.

En la elaboración del proyecto, de igual manera se reconoció que mientras no se mejoraran las condiciones de drenaje, la estructura de pavimento no iba a tener la estabilidad suficiente y ésta no cumpliría la totalidad de su vida útil; por ello, se construyeron filtros, cunetas y alcantarillas que en general garantizan el funcionamiento del pavimento; además, del seguimiento y supervisión a componentes socio ambientales y de calidad que conlleven el desarrollo del proyecto.

ABSTRACT

A monitoring and supervision of the improvement, recovery and pavement works of the strategic corridor between Girón – Zapatoca – San Vicente – Albania – The Trunk of Mid Magdalena / La Renta – San Vicente, inscribed within the framework of the Contract Plan of the Nation and the Department of Santander was executed. *Contract 918 of 2014.*

For that purpose, the present report includes a global description of the progress in the execution of the building activities that were subject of work, the constructive process of each one of the construction works of the Section 1 Girón – Zapatoca and Section 4 La Renta – San Vicente, such as drainage construction works, retaining walls, stabilization of the banking system, slope stabilization, and paving. Besides, a visualization of potential environmental and quality impact sources was made, consequentially, the applicable environmental management measures, and the accomplishment of the contractor's safety measures for staff work were verified.

On behalf of the above, this document contains a general description of the project, the completion report, the social-environmental and quality management indicators that were subject of proper monitoring; therefore, the present report is a tool of monitoring and control that allows any reader understand and visualize the intervention that took place during the development of the constructive activities, the social-environmental and quality management that was monitored to execute the project within a sustainable development framework.

Being this an improvement, recovery and paving project for a secondary road; the policies and guidelines of the National Government for this kind of roads are applied; which specify that for the execution of the works it is not necessary to keep the current geometric tracing of the roads; also, it is possible to trim and fill large amounts of terrain in order to modify curves or longitudinal slopes, therefore, the current width of the pavement is modifiable.

Initially, visual explorations, geotechnical and hydrological recognition processes took place with the purpose of recognizing widths and lengths of the road, stability issues, terrain displacements and/or susceptible slopes, in order to determine the

location of new drainage systems to be built and the preservation of the existent ones.

With the above under comprehension, for an optimal accomplishment of the purposed goals, part of the inventory of the existing structures in the sectors susceptible of intervention of two of the sections that make part of the project, was made.

In the development of the project, it was recognized that as long as the draining structures don't meet proper improvement, the pavement structure is not going to reach its proper stability levels and will not accomplish its whole useful life cycle; therefore, there were built filters, curbs and gutters that, in general, guarantee the correct functioning of the pavement and also, the monitoring and supervision of social-environmental and quality components that accompany the development of the project.

INTRODUCCIÓN

En la conceptualización que corresponde a los procesos de desarrollo de infraestructura en cualquier región, y teniendo en cuenta que los apremiados procesos tecnológicos y de progreso de las comunidades exige la armonización de éstas con su alrededor, se hace necesario establecer soluciones a las diferentes problemáticas acorde al crecimiento poblacional y a las necesidades básicas, de comunicación y servicios que en dichos contextos es obligatorio solventar; por ello, se hace evidente formalizar proyectos que cubran con carácter integro, la elección de elementos y alternativas que alcancen los resultados esperados; todo ello, con el fin primordial de mejorar la calidad de vida de la comunidad, en lo que significa valorar y aplicar conocimientos ingenieriles en la proyección y ejecución de obras que se encuentren acordes a los crecimientos económicos latentes.

Ahora bien, en Santander se está llevando a cabo la construcción de éste tipo de obras de infraestructura, en la que el objetivo principal es satisfacer las necesidades propias de la comunidad tales como: construcción de obras de drenaje, muros de contención, estabilización de la banca; estabilización de taludes, que ofrezcan un mejor panorama ; así como de pavimentos que faciliten el acceso a los diferentes municipios, generando un mejor estilo de vida a los habitantes y ofreciéndole una mejor cara al Departamento. Es así, como el presente informe persigue el conocimiento y experiencia en procesos constructivos previos a la realización de una obra civil mediante interventorías de obra.

Debido a que todo estas obras tienen una vida útil y buscando que esta se prolongue el mayor tiempo posible, de manera que se pueda garantizar los beneficios a las comunidades, se han creado entidades encargadas de la organización, construcción, conservación y mejoramiento de los sistemas viales en el caso de nuestro país, por ejemplo, es el Instituto Nacional de Vías (INVIAS).

Este proyecto pretende llevar un seguimiento por parte de la estudiante de Ingeniería Civil analizando las intervenciones que se están realizando en las carreteras a cargo del Corredor Estratégico, de igual manera esta investigación pretende determinar si las obras de mejoramiento, rehabilitación y pavimentación se ajustan a las necesidades, factores propios del lugar y del proyecto.

Espero este proyecto cumpla con las exigencias Académicas y Técnicas estipuladas por la UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE TUNJA, Institución a la que pertenezco, de manera que se haga posible la obtención del Título de Ingeniero Civil.

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1 TITULO

PASANTÍA DE SUPERVISIÓN DE OBRAS VIALES EN LA INTERVENTORÍA DEL PLAN SANTANDER 918

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El INVIAS, es la entidad encargada de brindarle a el Departamento de Santander, la construcción, mantenimiento, y consolidación de sistemas de infraestructura de transporte seguros que permitan la movilidad e integración nacional, INVIAS mediante Licitación Publica contrato a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja UPTC para que esta estuviera a cargo de la Interventoría del Contrato Plan Santander 918 el cual cuenta con 6 Corredores Viales a lo largo del Departamento y que de esta manera la UPTC contribuya al desarrollo sostenible y al alcance de competitividad de la región.

La Universidad Santo Tomas queriendo contribuir con el bienestar de la región ha creado un convenio con la UPTC, el cual estipula la asignación de un pasante de último semestre de Ingeniería Civil en cargado de inspeccionar y supervisar la ejecución de obras y los procesos de asignación de las mismas, además de hacer un aporte significativo con lo aprendido durante el transcurso de la carrera.

La falta de estructuras o superficies adecuadas para el tránsito, genera que las vías secundarias se encuentren en mal estado lo que conlleva graves problemas para la comunidad, afectando principalmente el sector agrícola debido a que los

dueños de los cultivos se ven afectados a la hora de sacar sus productos a las ciudades, teniendo en cuenta que las vías de acceso presentan graves problemas que ocasionan que los vehículos encargados del transporte de los alimentos no puedan transitar en óptimas condiciones por estas vías, lo que a su vez dificulta que los alimentos lleguen en buenas condiciones a su lugar de destino.

1.2.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACION

- ¿Qué recomendaciones ambientales son necesarias para mitigar los impactos negativos, generados en el paisaje y que afectan a la comunidad aledaña a la vía?
- ¿Qué obras de drenaje son necesarias para mantener la vía útil del pavimento?
- ¿Qué señales son necesarias para brindar seguridad a los usuarios y a la comunidad del sector?

1.3 JUSTIFICACIÓN

La viabilidad del proyecto, parte de la propia necesidad de los municipios que conforman el corredor estratégico para mejorar las vías de acceso propias de los municipios; el crecimiento de la zona y la necesidad de mejorar la movilidad y las rutas que pueden optimizar directamente a factores sociales y económicos de los municipios. Dada la cercanía que tienen los municipios de la capital santandereana se hace necesario el mejoramiento de la infraestructura vial, para así facilitar su movilidad.

Con el fin de suplir algunas necesidades de la población en cuanto a movilidad, el factor económico y el factor social es necesario el mejoramiento, rehabilitación y pavimentación de las vías, que afectan de manera positiva a las poblaciones que viven cerca del lugar ya que se incrementará el desarrollo económico del sector

mejorando la calidad de vida de la población, además el recorrido se transitará en tiempos más cortos a lo habitualmente acostumbrado. Con la realización de este proyecto vial se busca el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la zona obteniendo beneficios económicos.

El problema principal es que la vías no se encuentran en condiciones óptimas tales como el ancho de la vías que son insuficientes, además estas se encuentran sin pavimentar, obras de drenaje deficientes lo cual hace que el corredor vial no se ha utilizado, prefiriendo transitar por otras vías. El plan de desarrollo del presente gobierno incluye proyectos que conlleve al adecuado uso del suelo generando mayores beneficios para los municipios e incrementando el desarrollo integral para los habitantes de la región, lo que se pretende es que la infraestructura cumpla con las condiciones de seguridad, comodidad y eficiencia vial.

Con el fin de cumplir con los objetivos de la Interventoría, se hace necesario contar con personal capaz de supervisar la ejecución de las obras dentro del área de competencia conforme a los planes y prioridades de la UPTC; debido a la constante generación de emergencias provocadas por los cambios climáticos que causan el deterioro y obstaculización de las vías, hace que por momentos resulte ineficiente el equipo profesional con el que se cuenta, ayuda que puede prestar la Universidad Santo Tomas mediante la asignación de pasantes que permitan suplir dichas necesidades a través de tareas impuestas y nuevos aportes.

Como pasante, mediante la realización de estas prácticas poder aplicar, los conocimientos adquiridos durante la carrera mediante la realización de informes de supervisión, mediciones, cálculos de las cantidades de obra ejecutadas, realización de ensayos de laboratorio, permitiéndome así adquirir una experiencia laboral que complementara mi formación personal y profesional.

1.4 OBJETIVOS

Objetivos Generales.

- Desempeñar labores como inspectora de obra en el seguimiento y supervisión de los procesos constructivos de las obras ejecutadas por parte del contratista, realizando actividades administrativas asignadas por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) referente al área de Ingeniería, que permitan el buen desarrollo de los proyectos y realizar aportes que contribuyan a las necesidades de la Interventoría.

1.4.2 Objetivos Específicos.

- Apoyar el equipo de ingeniería en la supervisión y ejecución de las obras realizadas en el Tramo 1 Girón – Zapatoca y Tramo 4 La Renta – San Vicente.
- Realizar los Informes Semanales de Avance de obra en el Tramo 1 Girón – Zapatoca y Tramo 4 La Renta – San Vicente.
- Colaborar en la realización del Informe Mensual de Interventoría, Corredor Estratégico, orientar y acompañar a los Ingenieros Especialistas a las visitas que realicen a la obra.
- Asistir al Comité de Obra que se realizan semanalmente en compañía de los Ingenieros del Contratista.

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.5.1 Alcances.

- Se pretende brindar apoyo a los procesos técnico-administrativos que adelanta la UPTC en la Interventoría a él Plan Santander 918, participando en la inspección y la supervisión de las obras, la elaboración de los informes semanales y en el planteamiento de alternativas de que ayuden a solucionar las emergencias viales en el transcurso de las actividades constructivas.
- El desarrollo de la pasantía permite adquirir y ampliar los conocimientos a través del seguimiento de las obras ejecutadas tomando como base las normas técnicas del Manual de Interventoría.
- Despertar el interés por la investigación, el conocimiento de nuevas herramientas y equipos; en cuánto al factor social se hace un aporte que afecta de manera positiva a la comunidad que vive cerca del lugar ya que se incrementara el desarrollo económico del sector mejorando la calidad de vida de la población.

1.5.2 Limitaciones.

- El factor climático hizo que las actividades constructivas se suspendieran por varios días, además de la falta de recurso humano, lo que ocasionó que el contratista presentara retraso cronológico respecto al programa de inversiones.
- Se realiza la práctica de acuerdo a los lineamientos trazados por la entidad para el desempeño de funciones concretas para el practicante.

2. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 MODALIDAD

El documento que se presenta se trata de un informe sobre la realización de una pasantía, como modalidad de grado.

La pasantía se trata de una rotación o permanencia del estudiante en una comunidad o institución, en la cual, bajo la dirección de un profesional experto en el área de trabajo, realiza actividades propias de la profesión adquiriendo destreza y aprendizaje que complementan su formación.

2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El desarrollo del proyecto se basa principalmente en la metodología descriptiva, ya que se identificó las características actuales de la vía, además a través de un trabajo de campo mediante la realización de visitas de obra a los tramos en ejecución.

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, características y los perfiles de procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, además pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, su objetivo no es indicar como se relaciona estas.¹

¹Cfr ROBERTO Sampieri, Fernández Carlos, BAPTISTA Pilar. Metodología de la investigación pp 80.

Este hecho sugiere la valoración de actividades mediante el proceso comparativo de los métodos empleados en la ejecución de obras, la realización de consultas de referencias bibliográficas que permitan emplear modelos metodológicos de observación y caracterización pertinente y apropiada para la solución de problemas que se presenten en el transcurso de la ejecución de las obras. La elaboración de esquemas, programación y elaboración de documentos forman parte del trabajo de oficina.

3. RECURSOS

3.1 HUMANOS

Ing. Elena Listo Úbeda
Director del Proyecto.

Ing. Luis Eduardo Niño
Director de Interventoría.

Ing. Carolina Garnica Vega
Residente de Interventoría.

Estudiante Andrea Milena Astros
Pasante.

3.2 MATERIALES

- Dotación de la obra flexo-metro, decámetro casco etc.
- Cámara fotográfica, Computador.

- Manual de Interventoría INVIAS.

3.3 INSTITUCIONALES

- Oficina de Interventoría General UPTC.
- Oficina de Interventoría Corredor Estratégico en San Vicente de Chucuri.
- Biblioteca Universidad Santo Tomas de Tunja.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO

4.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto cuyo título es: “MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN Y PAVIMENTACIÓN DE LA RED SECUNDARIA PARA LA CONECTIVIDAD REGIONAL EN EL PROGRAMA ESTRATÉGICO DE INFRAESTRUCTURA DE CONECTIVIDAD PARA SANTANDER ENMARcado DENTRO DEL CONTRATO PLAN DE LA NACIÓN CON EL DEPARTAMENTO CONPES 3775 DE 2013 – CORREDOR ESTRATÉGICO (GIRÓN – ZAPATOCA – SAN VICENTE – ALBANIA – TRONCAL DEL MAGDALENA MEDIO / LA RENTA – SAN VICENTE”. se desarrolla en la jurisdicción de los municipios de Girón, Zapatoca y San Vicente de Chucuri, en la zona centro del departamento de Santander. El corredor estratégico parte desde Girón sobre la vía nacional transversal 66, que comunica la vía nacional troncal Central (Ruta 45 A), pasando por Zapatoca, San Vicente de Chucuri, bordea la presa de la Hidroeléctrica del río Sogamoso (HIDROSOGAMOSO), para conectar finalmente con la vía nacional Troncal del Magdalena (Ruta del Sol y/o Ruta 45).

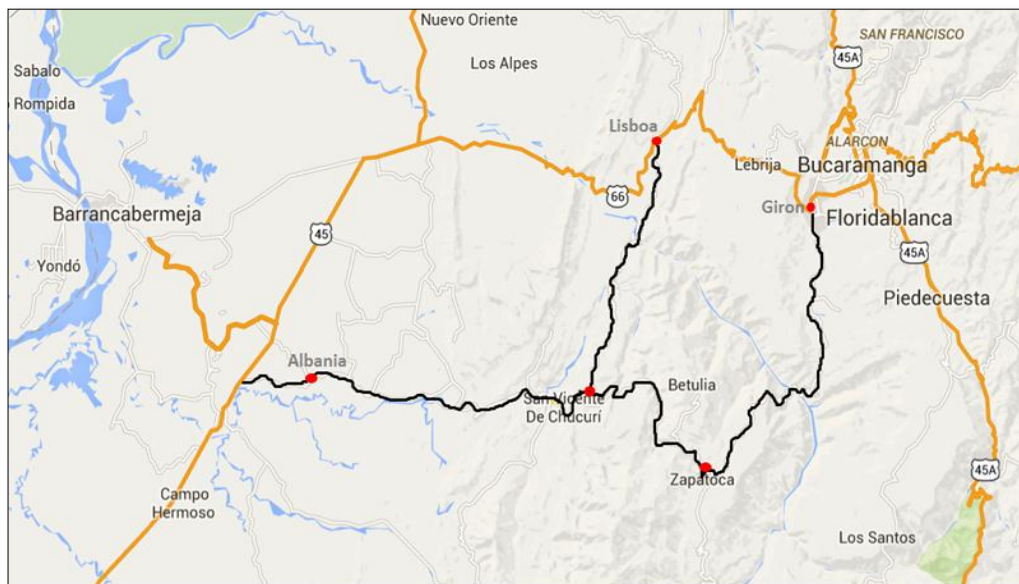


IMAGEN 1 Localización particular del Proyecto
Fuente. Google Earth

4.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el CONTRATO 3296 DE 2014 “Mejoramiento, Rehabilitación y Pavimentación del Corredor Vial Estratégico (Girón-Zapatoca-San Vicente-Albania-Troncal del Magdalena Medio / La Renta-San Vicente), enmarcado dentro del Contrato plan de la Nación y el Departamento de Santander” Se contempla la ejecución de las siguientes obras:

El tramo Girón-Zapatoca de 56 kilómetros de longitud, de los cuales 55 kilómetros cuentan con una carpeta de rodadura en pavimento asfáltico en regulares condiciones y 1 kilómetro en afirmado. Para tal efecto, en este tramo está contemplada la pavimentación de 1 kilómetro en el sector denominado Cochoita y la atención de 6 puntos críticos. Esto incluye la construcción de filtros, cunetas, box coulvert, alcantarillas, muros de contención, zanjas de coronación, revestimiento, perfilado de taludes y levantamiento de un puente.

EL tramo Zapatoca- San Vicente con una longitud de 49 kilómetros, presenta una carpeta de rodadura en pavimento asfáltico en buenas condiciones sobre 3 kilómetros, y una superficie en afirmado de precarias condiciones en los 46 kilómetros restantes. Por lo tanto, el proyecto contempla la rehabilitación y mantenimiento del sector con superficie en afirmado, dentro de lo cual se encuentran obras preliminares, cunetas en concreto (27 tramos), disipadores de energía (7 tramos), alcantarillas de 36" (20 de diferentes longitudes), muros en concreto reforzado (31) y una pantalla anclada.

El tramo San Vicente-Albania-Troncal del Magdalena Medio, tiene una longitud de 51 kilómetros, de los cuales 14 kilómetros se encuentran pavimentados con una carpeta asfáltica de regulares condiciones, los restantes 37 kilómetros presentan una superficie en afirmado. En este tramo se contempla la pavimentación de 6 kilómetros con carpeta asfáltica (flexible) atendiendo varios puntos críticos, lo cual contempla obras preliminares, construcción de alcantarillas, box coulvert, muros de contención, cunetas y revegetalización de taludes.

El tramo La Renta (Lisboa)-San Vicente cuenta actualmente con 33,5 kilómetros en pavimento flexible en buen estado y 8,5 kilómetros de afirmado en buen estado. Para tal efecto, se pavimentan 8,5 kilómetros y se atienden 17 puntos críticos, incluyendo la construcción de filtros, cunetas, box coulvert, alcantarillas, muros de contención, zanjas de coronación, revestimiento y perfilado de taludes.

A continuación se relacionan las actividades constructivas que se desarrollaron en este proyecto para dar cumplimiento al contrato:

- Demolición de estructuras.
- Excavaciones para la fundación de estructuras y mejoramiento de la rasante.
- Excavación para la construcción de caisson.
- Remoción de derrumbes.
- Rellenos y/o terraplenes.
- Mejoramiento de la subrasante.
- Corte de taludes y terraceo.
- Afirmado y extendido de materiales granulares para la conformación de la estructura de pavimento.
- Colocación de pavimento flexible (MDC-2).
- Construcción de estructuras de contención en concreto.
- Construcción de estructuras de acero.
- Construcción de muros en gaviones.
- Construcción de estructuras hidráulicas en concreto (cunetas, disipadores, alcantarillas, box coulvert).
- Revegetalización de taludes.
- Transporte de escombros.
- Disposición final de escombros.

- Reforestación.

4.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

Dentro de los corredores viales priorizados en el Plan Vial Departamental se encuentra el Corredor Estratégico que une el Área Metropolitana de Bucaramanga con la red vial secundaria del corredor Eco turístico Girón Zapatoca y continuar por éste hasta San Vicente, La Renta y Troncal del Magdalena.

La estructura del pavimento para la vía en los cuatro sectores estudiados, para un periodo de 10 años, consiste en una capa de concreto asfáltico de espesor de 10 cm de mezcla densa en caliente tipo MDC-2, 15 cm de base granular tipo BG-2, colocados sobre la capa de suelo natural estabilizado con cal en un espesor de 50cm.

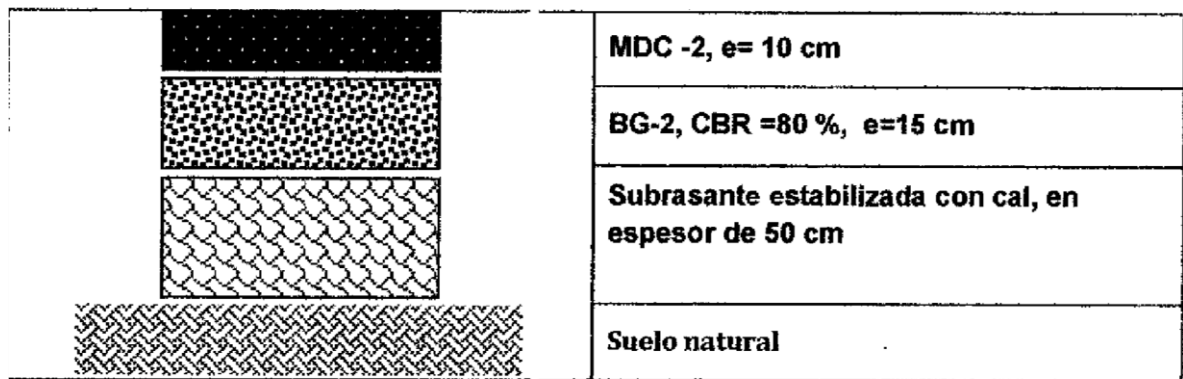


IMAGEN 2 Estructura de Pavimento

Los materiales para la construcción de las capas asfálticas deben cumplir las especificaciones generales de construcción del INVIAS, versión 2007 así:

Sub base Granular

Especificación del Artículo 320-07

Base Granular

Especificación del Artículo 330-07

Concreto asfáltico

Especificación del Artículo 450-07

Base estabilizada con emulsión

Especificación del Artículo 340-07

Adicionalmente para el mejoramiento y protección de la sub rasante para evitar la saturación por aguas lluvias, se avanzó en la construcción de sub drenes y cunetas en los sitios definidos por el estudio hidráulico.

Las zonas donde aflora la roca o suelos duros que no sean arcillas, limos o arenolimosos, no se requiere la estabilización del suelo y la base granular se pueden colocar sobre los materiales rocosos.

SUB TRAMO	-	LONGITUD METROS	EN	INICIO	FIN
Uno (1)		510		PR 0+030	PR 0+540
Dos (2)		1115		PR 4+150	PR 4+610

TABLA 1 Longitudes de los Sub tramos a pavimentar Tramo 1

SUB TRAMO	-	LONGITUD METROS	EN	INICIO	FIN
Uno (1)		1659		PR 24+300	PR25+959
Dos (2)		1115		PR 31+000	PR32+115
Tres (3)		1580		PR 33+330	PR34+910
Cuatro (4)		4081		PR 36+200	PR40+281

TABLA 2 Longitudes de los Sub Tramos a pavimentar Tramo 4.

4.4 INFORMACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

OBJETO:			“MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN Y PAVIMENTACIÓN DE LA RED SECUNDARIA PARA LA CONECTIVIDAD REGIONAL EN EL PROGRAMA ESTRATÉGICO DE INFRAESTRUCTURA DE CONECTIVIDAD PARA SANTANDER ENMARcado DENTRO DEL CONTRATO PLAN DE LA NACIÓN CON EL DEPARTAMENTO CONPES 3775 DE 2013 – CORREDOR ESTRATÉGICO (GIRÓN – ZAPATOCA – SAN VICENTE – ALBANIA – TRONCAL DEL MAGDALENA MEDIO / LA RENTA – SAN VICENTE”.
VALOR INICIAL:			\$ 66.768"112.157,35
VALOR ADICIONAL:			N.A
PLAZO INICIAL:			TREINTA Y OCHO (38) MESES
PLAZO ADICIONAL:			N.A
CONTRATISTA:			CONSORCIO VÍAS Y EQUIPOS 2017 NIT.: 900.787.617 – 6 CONSTITUIDO POR : INGENIERÍA DE VÍAS S.A. NIT: 800.186.228 – 2 – 65% EQUIPOS Y TRITURADOS S.A. NIT: 830.132.938 – 6 – 35%
SUPERVISOR:			ING. FABIOLA FIGUEREDO HURTADO COMUNICADO DEL 20 DE NOVIEMBRE DE 2.014
INTERVENTOR CONTRATO:			CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° 918 DE 19 DE AGOSTO DE 2014 ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE

				VIAS – INVIAS NIT. 800.215.807 – 2 Y LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA – UPTC – NIT.891.800.330 – 1.					
ANTICIPO (22%)					\$ 14.688.984.674,6				
FECHA DE INICIACION:					19 DE DICIEMBRE DE 2014				
ACTA DE SUSPENSION	Nº	Nº	Nº	DÍA AÑO	MES	DÍA AÑO	MES	DÍA AÑO	MES
ACTA DE REINICIACION	Nº	Nº	Nº						
FECHA DE TERMINACION:					19 DE FEBRERO DE 2018				
MUNICIPIOS:					GIRÓN – ZAPATOCA – SAN VICENTE – ALBANIA – TRONCAL DEL MAGDALENA MEDIO / LA RENTA – SAN VICENTE.				
OFICINA GESTORA:					SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA				

TABLA 3 Información General Contrato.

4.5 EQUIPO UTILIZADO

Para la ejecución del proyecto en este período se mantuvo disponible el siguiente equipo y maquinaria:

- Una motoniveladora.
- Un compactador de cilindro.
- Una retroexcavadora sobre llantas (Pajarita).

- Una excavadoras sobre orugas.
- Una Finisher.
- Dos vibro compactadores de pavimento.
- 8 volquetas doble troque (En promedio).
- Quince volquetas sencillas (En promedio).
- Un carro tanque.
- Una tractomula.
- Un bus.
- Tres turbo camiones.
- Cinco plantas eléctricas.
- Una planta luminaria.
- Ocho compresores.
- Diez taladros y/o martillos neumáticos.
- Ocho trompos mezcladores de concreto.
- Un carro irrigador de emulsión asfáltica.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

5.1 Inventario y estado inicial de la vía

Se desarrolló parte del inventario de las estructuras existentes en los sectores a ser intervenidos de cada una de las vías del proyecto, dando prioridad a los tramos Girón – Zapatoca y San Vicente – La Renta en los cuales se ejecutaron obras durante el año 2015.

5.1.1 Tramo N° 01 Girón – Zapatoca:

De forma resumida en la tabla N° 3 se describe el estado inicial de la vía Girón – Zapatoca. Actualmente, se está desarrollando el inventario detallado de cada una de las estructuras existentes, definiendo su localización exacta, el tipo de

estructura y su estado actual, para así determinar si de acuerdo con el desarrollo del proyecto dicha estructura debe ser demolida, reparada, ampliada o modificada.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	UNIDAD	CANTIDAD
Longitud Total	Km	52.470
Ancho mínimo	m	114
Ancho promedio	m	116
Ancho máximo	m	7.00
Bombeos medios	%	21
Terreno montañoso	%	55.45
Terreno escarpado	%	12.34
Terreno ondulado	%	23.21
CARACTERÍSTICAS DE LA CAPA DE RODADURA	UNIDAD	CANTIDAD
Pavimento asfáltico	Km	31.123
Pavimento en concreto hidráulico	Km	3.755
Afirmado	Km	17.592
ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS	UNIDAD	CANTIDAD
Alcantarillas < de 36"	und	114
Alcantarillas > o = a 36"	und	116
Box Culvert	und	21

Puentes	und	10
Longitud promedio de puentes	m	20
Gálibo promedio de puentes	m	3.50
ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Muros de contención	und	95
Longitud total de muros de contención	m	2.00.10

TABLA 4 Inventario de la vía – Tramo Girón – Zapatoca

5.1.2 Tramo N° 04 La Renta (Lisboa) – San Vicente:

N°	ABSCISA	ESTRUCTURA	ESTADO	DIMENSIÓN	OBSERVACIÓN
1	K24+385	Alcantarilla	Malo	D=36", L=7m	En estudios realizados para ajuste a diseños, se proyecta la construcción de box de 3*3m y muro de contención con cimentación sobre pilotes. (K24+710)
2	K24+500	alcantarilla	Malo	D=36", L=8,0 m	En construcción alcantarilla D=36", longitud=10,0m

3	PR24+67 6	Alcantarilla	Bueno	D=36" L=7.0	Proyectado alcantarilla reemplazar de salida	prolongar existente, estructura
4	PR24+77 6	Alcantarilla	malo	D=36" L.=7.0m	En estudios realizados para ajuste a diseños, se proyecta la construcción de box de 4*4m y muro de contención con cimentación sobre pilotes. (K24+710)	
5	PR24+85 8	Alcantarilla	malo	D=36" L.=7.0m	En estudios realizados para ajuste a diseños, se proyecta la construcción de 2 alcantarillas D= 42", longitud=12.0m(K24+858 y K24+965)	
6	PR25+07 2	Alcantarilla	malo	D=36" L.=7.0m	En estudios realizados para ajuste a diseños, se proyecta la construcción de box de 2*2m y muro de contención con cimentación sobre pilotes.	
7	PR25+14 0	Alcantarilla	Bueno	D=36" L=7.0m	En estudios realizados para ajuste a diseños, se proyecta la construcción de box de 2*2m y muro de contención con cimentación sobre pilotes.	

8	PR25+27 8	Alcantarilla	Malo	D=36" L=7.0m	en estudios realizados para ajuste a diseños, se proyecta reemplazar alcantarilla existente por alcantarilla D=0,90m, longitud=10.0m
9	PR25+37 8	Alcantarilla	Malo	D=36" L=7.0m	En estudios realizados para ajuste a diseños, se proyecta la construcción de 2 box de 2*2m (K25+368 y K25+398), y muro de contención con cimentación sobre pilotes.
1 0	PR25+45 0	Alcantarilla	Malo	D=36" L=7.0m	En estudios realizados para ajuste a diseños, se proyecta la construcción de box de 2*2m y muro de contención con cimentación sobre pilotes
1 1	PR25+51 7	Alcantarilla	Malo	D=36" L=7.0m	En estudios realizados para ajuste a diseños, se proyecta la construcción de box de 2*2m y muro de contención con cimentación sobre pilotes (25+507)
1 2	K25+742)	Alcantarilla	Malo	D=36" L=7.0m	Proyectado construir Box 1.5m*1.5m.
1 3	K25+825	Alcantarilla	Malo	D=36" L=7.0m	Proyectado construir Box 1.5m*1.5m.

1 4	K25+932)	Alcantarilla	Malo	D=36" L=7.0m	Proyectado reemplazar por Alcantarilla D=36", L=8.0m.
--------	----------	--------------	------	-----------------	--

TABLA 5 Inventario de la vía San Vicente – La Renta (Lisboa), Sub Tramo 1

N°	ABSCISA	ESTRUCTURA	ESTADO	DIMENSIÓN	OBSERVACIÓN
1	PR31+000	Box	Bueno	2.0m*2.0m	Proyectado Conservar obra
2	PR31+065	Box	Bueno	2.0m*2.0m	Proyectado Conservar obra
3	PR31+151	Alcantarilla	Malo	D=36", L=7.0m	Proyectado reemplazar por alcantarilla D=36", L=9.5ml
4	PR31+302	Alcantarilla	Malo	D=36", L=7.0m	Proyectado reemplazar por alcantarilla D=36", L=9.5ml
5	PR31+462	Box	Bueno	2.0m*2.0m	Proyectado Conservar obra
6	PR31+762	Pontón			
7	PR31+838	Box		2.0m*2.0m	
8	PR32+091	Alcantarilla	Malo	D=36", L=7.5m	Proyectado reemplazar por alcantarilla D=36", L=9.5ml

TABLA 6 Inventario de la vía San Vicente – La Renta (Lisboa), Sub Tramo 2

N°	ABSCISA	ESTRUCTURA	ESTADO	DIMENSIÓN	OBSERVACIÓN
1	PR33+300	Alcantarilla	Regular	D=36", L=7.5m	Proyectado reemplazar por alcantarilla D=36", L=9.5ml
2	PR33+474	Alcantarilla	Malo	D=36", L=7.5	Proyectado reemplazar por alcantarilla D=36", L=9.5ml
3	PR33+540	Alcantarilla	Bueno	D=36", L=9.0m	Proyectado Conservar obra
4	PR33+758	Alcantarilla	Bueno	D=9.0m	Proyectado Conservar obra
5	PR33+832	Alcantarilla	Malo	D=36", L=8.5m	Proyectado reemplazar por alcantarilla D=36", L=9.5ml
6	PR33+936	Alcantarilla	Bueno	D=36". L=9.0m	Proyectado Conservar obra
7	PR34+014	Alcantarilla	Malo	D=36", L=8.0m	Proyectado reemplazar por alcantarilla D=36", L=9.5ml
8	PR34+097	Alcantarilla	Malo	D=36", L=8.0m	Proyectado reemplazar por alcantarilla D=36", L=9.5ml

9	PR34+152	Alcantarilla	Bueno	D=36", L=8.5m	Proyectado Conservar obra
10	PR34+236	Alcantarilla	Bueno	D=36", L=9.0m	Proyectado Conservar obra
11	PR34+315	Alcantarilla	Bueno	D=36", L=9.0m	Proyectado Conservar obra
12	PR34+414	Alcantarilla	Bueno	D=36", L=9.0m	Proyectado Conservar obra
13	PR34+515	Alcantarilla	Bueno	D=36", L=9.0m	Proyectado Conservar obra
14	PR34+557	Alcantarilla	Malo	D=36", L=8.5m	Proyectado reemplazar por alcantarilla D=36", L=9.5ml
15	PR34+647	Alcantarilla	Malo	D=36"	Proyectado reemplazar por alcantarilla D=36", L=9.5ml
16	PR34+743	Alcantarilla	Malo	D=36"	Proyectado reemplazar por Box 2.0m*2.0m, L=9.5ml
17	PR34+864	Alcantarilla	Bueno	D=36"	Proyectado conservar obra

TABLA 7 Inventario de la vía San Vicente – La Renta (Lisboa), Sub Tramo 3

N°	ABSCISA	ESTRUCTURA	ESTADO	DIMENSIÓN	OBSERVACIÓN
1	PR36+328	Alcantarilla	Bueno	D=36"	Proyectado conservar obra
2	PR36+350	Alcantarilla	Malo	D=36"	Proyectado reemplazar por Box 2.0m*1.5m, L=9.5ml
3	PR36+370	Alcantarilla	Malo	D=36"	Proyectado reemplazar por Box 2.0m*2.0m, L=9.5ml
4	PR36+408	Alcantarilla	Bueno	D=36"	Proyectado conservar obra
5	PR36+484	Alcantarilla	Bueno	D=36"	Proyectado conservar obra
6	PR36+559	Box	Bueno	1.0*1.0m	Proyectado conservar obra
7	PR36+659	Alcantarilla	Malo	D=36"	Proyectado reemplazar por Box 1.0m*1.0m, L=9.5ml
8	PR36+715	Alcantarilla	Bueno	D=36"	Proyectado reemplazar por alcantarilla D=36", L=9.5ml
9	PR36+800	Alcantarilla	Malo	D=36"	Proyectado reemplazar por alcantarilla D=36", L=9.5ml
10	PR36+887	Alcantarilla	Bueno	D=36"	Proyectado Conservar obra

11	PR36+995	Alcantarilla	Bueno	D=36"	Proyectado Conservar obra
12	PR37+061	Box	Bueno	1.5*1.5m	Proyectado Conservar obra
13	PR37+317	Alcantarilla	Bueno	D=36"	Proyectado Conservar obra
14	PR34+446	Alcantarilla	Bueno	D=36"	Proyectado reemplazar por Box 1.5*1.5m, L=9.5m
15	PR34+735	Alcantarilla	Bueno	D=36"	Proyectado Conservar obra
16	PR37+789	Alcantarilla	Malo	D=36"	Proyectado construir alcantarilla D=36", L=9.5m
17	PR37+932	Box	Bueno	2.0*2.0m	Proyectado Conservar obra
18	PR38+037	Alcantarilla	Bueno	D=36"	Proyectado Conservar obra
19	PR38+222	Box	Malo	1.0*1.0m	Proyectado Construir nuevo Box 1.0*1.0m
20	PR38+400	Box	Malo	1.0*1.0m	Proyectado Construir nuevo Box 1.0*1.0m
21	PR38+488	Alcantarilla	Malo	D=36"	Proyectado construir Alcantarilla nueva D=36", L=9.5m
22	PR38+600	Alcantarilla	Bueno	D=36"	Proyectado Conservar obra
23	PR38+830	Box	Bueno	3.0*3.0m	Proyectado

					Conservar obra
24	PR38+933	Box	Bueno	1.0*1.0m	Proyectado Conservar obra
25	PR39+037	Alcantarilla	Malo	D=36"	Proyectado construir alcantarilla nueva D=36", L=9.5m
26	PR39+178	Alcantarilla	Malo	D=36"	Proyectado construir alcantarilla nueva D=36", L=9.5m
27	PR39+276	Box	Malo	2.0*2.0m	Proyectado construir Box nuevo 2.0*2.0m, L=9.5m
28	PR39+276	Box	Malo	2.0*2.0m	Proyectado construir Box nuevo 2.0*2.0m, L=9.5m
29	PR39+449	Alcantarilla	Malo	D=36"	Proyectado construir alcantarilla nueva D=36", L=9.5m
30	PR39+619	Alcantarilla	Malo	D=36"	Proyectado construir alcantarilla nueva D=36", L=9.5m
31	PR39+645	Alcantarilla	Malo	D=36"	Proyectado construir alcantarilla nueva D=36", L=9.5m
32	PR39+727	Box	Malo	1.5*1.5m	Proyectado construir Box nuevo 1.5*1.5m, L=9.5m

33	PR39+767	Alcantarilla	Malo	D=36"	Proyectado construir alcantarilla nueva D=36", L=9.5m
34	PR40+186	Alcantarilla	Malo	D=36"	Proyectado construir alcantarilla nueva D=36", L=9.5m

TABLA 8 Inventario de la vía San Vicente – La Renta (Lisboa), Sub Tramo 4

Desde el inicio de la pasantía, se procedió a conocer y estudiar los proyectos asignados para la realización de la misma, esto se llevó a cabo mediante visitas a campo y la revisión de planos de las obras que se iban a construir (topográficos y estructurales)

Los planos topográficos indican los desniveles y cotas del terreno en estudio; el estudio de los planos estructurales consistió en realizar mediciones correspondientes a los elementos estructurales, sus detalles y la cantidad de materiales que se van a necesitar en la obra.

5.2 TRAMO 1. GIRÓN – ZAPATOCA:

Tiene una longitud de 56 kilómetros en los cuales se evidencia una alta sismicidad y fallas geológicas. Actualmente cuenta con 45 km de superficie de rodadura en carpeta asfáltica en buen estado, 10 km en regular estado y 1 km en afirmado en regular estado. Este tramo posee sectores con fallas geológicas con algunos puntos críticos que requiere atención inmediata. Con el fin de garantizar la movilidad cómoda y segura al alto volumen de usuarios de esta vía se desarrollaran las siguientes actividades:

Se ejecutaron trabajos en cuatro puntos críticos consistentes en pavimentación, alcantarillas, disipadores de energía, zanjas de coronación, perfilado y revestimiento de taludes y un puente vehicular.

En el **Sector 1 K 0+030 al K 0+540** se pavimentaron 510 metros de vía, que además incluyen la construcción de obras de drenaje, sub drenaje, contención y estabilización.

- Se supervisó la instalación de la sub base y base en un 100%, para verificar el buen estado de los agregados. Se realizó además la toma de densidades de la Sub Base y Base.
- Se supervisó e inspeccionó a la hora de la pavimentación la temperatura a la cual llegaba la mezcla asfáltica que oscilaba entre los 120 °C y los 140°C. Se realizó pavimentación de e= 10cm en el costado derecho y e=5cm en el costado izquierdo vía Girón – Zapatoca.
- Se supervisó e inspeccionó la construcción de cunetas, teniendo en cuenta la dosificación que se tenía que utilizar para la mezcla de concreto de 3000 PSI, además del diámetro y la cantidad de acero utilizado que se verificó con los planos estructurales entregados por el contratista. Añadido a eso se tomaron muestras para los cilindros, los cuales fueron desencofrados a las 24 horas siguientes dejándolos en una piscina metálica con agua para su curado.
- Se supervisó e inspeccionó la construcción de obras de sub drenaje como lo son los filtros que se construyeron únicamente en el costado izquierdo vía Girón – Zapatoca. En dichas obras se utilizó tubería perforada de 4" en pvc, y además se comprobó durante las excavaciones que la maquina no afectara a la tubería de gas, la cual se encontraba muy cerca.

En el **Sector 2 K 0+150 al K 0+610** se pavimentó 460 metros de vía, que además incluye la construcción de obras de drenaje, sub drenaje, contención y estabilización.

- Se supervisó la instalación de la sub base y base en un 100%, para verificar el buen estado de los agregados. Se realizó además la toma de densidades de la sub base y base.
- Se supervisó e inspeccionó a la hora de la pavimentación la temperatura a la cual llegaba la mezcla asfáltica que oscilaba entre los 120 °C y los

140°C. Se realizó pavimentación de e= 10cm en el costado derecho y e=5cm en el costado izquierdo vía Girón – Zapatoca.

- Se supervisó e inspeccionó corte de talud superior costado izquierdo vía Girón – Zapatoca, la conformación de Terrazas y el perfilado del talud.
- Se supervisó e inspeccionó la construcción de zanjas de coronación en las dos terrazas en bolsa – cemento con una dosificación de 5 unidades de arena x una unidad de cemento.
- Se supervisó e inspeccionó la construcción de 2 alcantarillas de 36”, se instalaron 9 tubos en cada una, se construyó la caja de entrada y las obras de arte a la salida.
- Se supervisó e inspeccionó la construcción de 2 disipadores de energía los cuales no estaban contemplados construir pero al ver por parte de la Interventoría que el agua tenía su propio cauce y este estaba afectando las terrazas se tomó la decisión de construirlos.
- Se supervisó e inspeccionó la construcción de cunetas, teniendo en cuenta la dosificación que se tenía que utilizar para la mezcla de concreto de 3000 PSI, además del diámetro y la cantidad de acero utilizado que se verificó con los planos estructurales entregados por el contratista. Añadido a eso se tomaron muestras para los cilindros, los cuales fueron desencofrados a las 24 horas siguientes dejándolos en una piscina metálica con agua para su curado.
- Se supervisó e inspeccionó la construcción de obras de sub drenaje como lo son los filtros que se construyeron únicamente en el costado izquierdo vía Girón – Zapatoca. En dichas obras se utilizó tubería perforada de 4” en pvc, y además se comprobó durante las excavaciones que la maquina no afectara a la tubería de gas, la cual se encontraba muy cerca.

En el **Punto Crítico K12+600** se inspeccionó la construcción de un puente de 10.0 metros de luz cimentado sobre suelo competente encontrado con claridad en los sondeos realizados por la Consultoría.

- Se tomaron muestras de cilindros los cuales se dejaron en curado y posteriormente fueron llevados al laboratorio de la Interventoría que se encuentra ubicado en el municipio de San Gil.
- Se tuvo en cuenta los planos estructurales para verificar la cantidad y tipo de acero que se utilizaría en los muros, las 4 vigas, la riostra y la placa.

- Se supervisó e inspeccionó las excavaciones para la construcción de la estructura del puente al igual que el mejoramiento realizado de los cimientos en concreto de 2000 PSI y el figurado, amarre del hierro para la zarpa, muros, vigas y placa.

En el **Punto Crítico 15+750** se inspeccionó el corte de talud y el perfilado se tiene proyectado la construcción de un muro de contención tipo alcancía en el pie del talud, el cual se encargara de recolectar los posibles materiales caídos, este tipo de muros debe contar con un plan de mantenimiento para evitar su rebosamiento. De igual forma estaba diseñada una zanja de coronación en la cima del talud, construida en suelo cemento hasta un dissipador de energía hidráulica que se construirá a cada extremo del talud, (L=80m y H=2m).

5.3 TRAMO 4. LA RENTA – SAN VICENTE:

Se supervisó e inspeccionó la construcción de 6 muros de contención de los cuales se construyó un muro con cimentación profunda debido a la pérdida de la banca en un sector de la vía, se revisaron los planos estructurales para verificar que en las actividades de construcción se estuviera utilizando la cantidad y tipo de materiales con los cuales fueron diseñados los muros.

Se sacó muestras de cilindros de las zarpas y elevaciones de los muros las cuales fueron llevadas posteriormente al laboratorio de la Interventoría

Para la elaboración de las pre-actas a fin de cada mes se llevó a cabo la medición de las obras que se estaban ejecutando en estas se hizo medición de la excavación, acero, concreto para así calcular las cantidades de obra ejecutadas.

Con la ayuda de la inspección visual se identificó que los frentes de trabajo cumplieran con la dosificación establecida para la fundición de los elementos estructurales y le dieran buenos terminados al concreto.

Se supervisó e inspeccionó la construcción de obras de sub drenaje como lo son los filtros que se construyeron, se utilizó tubería perforada de 4" en pvc.

6. APORTES DEL TRABAJO

6.1 COGNITIVOS:

Como aportes del desarrollo de la pasantía hacia mi persona, puedo nombrar, fundamentalmente, la instrucción en todos los aspectos que rodean la ejecución de una obra vial. Tales conocimientos son del tipo: capacitaciones, permisos, canteras, materiales, seguridad, aspectos de sostenibilidad ambiental, estructural, geotécnica e hidrología, dosificaciones, seguimiento de obra y visitas técnicas.

Una vez entendida la magnitud del proyecto a desarrollar, pude fortalecer mis conocimientos acerca del orden de acciones en la ejecución de una obra. En primer lugar, se debe capacitar a la comunidad para que estén al tanto de las actividades que se van a ejecutar cerca de sus viviendas. Con esto, quedan informados sobre posibles cierres viales, mejoramiento y rehabilitación de sus carreteras garantizándoles una mejor calidad de vida.

En el transcurso de las obras, se vio la necesidad latente de ampliar la banca de la vía y hacer obras de drenaje que no estaban contempladas en el contrato. Debido a esto, comprendí que cuando se necesita afectar predios aledaños para lo mencionado anteriormente es de vital importancia contar con la aprobación de los dueños de los predios para así poder trabajar en ellos, se requiere posteriormente un permiso legal firmado por el dueño del predio.

Después de esto conocí que en la ejecución de una obra vial no sólo es necesario los permisos prediales sino también permisos minero-ambientales, de concesión de aguas y de explotación para poder asegurar que con la ejecución de las obras no se está afectando el medio ambiente y que los materiales provienen de canteras autorizadas y certificadas, a estos permisos se les debe realizar un seguimiento por parte del Contratista para verificar que los proveedores de materiales, tengan vigente los permisos de fuentes de materiales y plantas de trituración, así como el permiso de concesión de aguas superficiales del río

Chucuri, río Oponcito, quebrada el Ramo y la presa Hidrosogamoso. Se solicitó ante la Corporación Autónoma Regional de Santander “CAS” y se solicitó ante la AGENCIA NACIONAL MINERA, las autorizaciones temporales para explotación de los ríos Chucuri y Oponcito.

Una vez verificados los permisos minero-ambientales, comprendí que ya se pueden llevar los materiales a la obra, realizándoles una serie de ensayos para así garantizar la calidad del material. Por ejemplo, para el concreto se debe realizar ensayos a la arena y el triturado; para los filtros se le realiza ensayos al material filtrante; para la pavimentación se debe realizar ensayos a la sub-base, base y asfalto, etc. Además de esto, aprendí gracias a la permanencia en la obra, que el almacenamiento de los materiales juega un papel muy importante ya que esto repercute en la calidad del material. Por ejemplo, para el cemento solo se permitió en los frentes de obra el almacenamiento de cemento para una semana de trabajo, acondicionándose bodegas en viviendas ubicadas en las márgenes del corredor vial, con cubierta, paredes en ladrillo y pisos en concreto. Lo anterior permitió realizar el acopio en sitios secos y aislados del suelo. Para los materiales pétreos y el hierro, solo se permitió el almacenamiento para dos jornadas de trabajo, se acondicionó madera para el apoyo del hierro, se llevó a cabo su respectiva delimitación y demarcación.

Aportes sobre la dosificación de los materiales del concreto. Es fundamental para lograr la resistencia esperada, respetar la dosificación de los materiales que se garantizó con el control de las proporciones de los materiales y la permanencia en obra siempre que se iba a fundir, el concreto que se utilizó en su mayoría fue de 3000 PSI en la construcción de muros, alcantarillas, box coulvert, caissons y el puente.



IMAGEN 3 Supervisión, dosificación de materiales.

Fuente. Autor

No sólo tuve oportunidad de aprender lo mencionado anteriormente, sino también pude fortalecer mis conocimientos acerca de la seguridad en obra tanto para el personal que trabaja como para las personas que transitan el corredor vial .

El trabajo me aportó la importancia de la preservación de la vida humana, por medio de cordones de seguridad, elementos de protección. Línea de vida y linterna para el trabajo en alturas, en la excavación y construcción de pilotes y en la construcción de los muros del puente, los trabajadores deben usar los EPP para la manipulación del cemento y concreto, uso de guantes y protector respiratorio. La señalización es de vital importancia para la protección de los trabajadores y de las personas que transitan por la vía, se deben ubicar señales temporales en los frentes de obra para informar a los usuarios de la vía de los peligros potenciales existentes en la zona, según lo establecido por el Manual de Señalización del Ministerio de Transporte.



IMAGEN 4 Elementos de seguridad del personal.
Fuente. Autor



IMAGEN 5 Verificación, utilización línea de vida.
Fuente. Autor

En cuanto al aspecto socio-ambiental, logré identificar qué parte de la funcionalidad de una obra se basa en la protección del medio ambiente; la flora, fauna y especies protegidas. Preservar el medio ambiente es primordial, si por resultados referentes a las actividades constructivas se ve afectado el medio ambiente, el contratista deberá resarcir de manera casi inmediata el daño ocasionado.

En mi paso por este proyecto aprendí la importancia de una Interventoría en el seguimiento de la ejecución de obras viales. Para un desarrollo óptimo en el proceso, la interventoría está al cargo de, semanalmente, realizar actas de seguimiento de avance, atrasos y metas proyectadas. Las visitas técnicas y periódicas realizadas por directivos de la gobernación e ingenieros especialistas, fueron enriquecedoras para mi desempeño laboral. Con sus aportes, comentarios y observaciones acerca de las actividades constructivas, logre instruirme en varios aspectos, tales como la manera correcta de extender la mezcla asfáltica sobre un pavimento viejo, entre muchas otras.

6.2 A LA COMUNIDAD:

El primer aporte a la comunidad, y esencial, se basa en la motivación y el trabajo desempeñado durante el transcurso del proyecto. Uno de mis objetivos, en mi formación como futura ingeniera, es el de trabajar para el beneficio de las comunidades.

Las funciones básicas en la mejora de la calidad de vida de una comunidad o sociedad fueron atender a las quejas, reclamos y peticiones cuando los propietarios de las fincas aledañas a la vía y las personas que transitan por la vía pedían información referente a los cierres ocasionales de la vía. Tramitar solicitudes para interceder por ellos en la construcción de accesos a sus viviendas, peticiones que fueron atendidas por mi parte comunicándoselas a los ingenieros residentes del Contratista los cuales gustosamente accedieron.

Además, en los recorridos diarios, varios jóvenes acudieron a mi pidiendo ayuda para conseguir un trabajo. Como la mano de obra no calificada tiene que ser en su

gran mayoría de la región, pude ayudar a varios de estos jóvenes a ingresar a diferentes frentes de trabajo, generando así nuevos empleos para la comunidad.

Gracias a mi desempeño laboral, logré colaborar en el buen funcionamiento de las actividades constructivas ejecutadas. Estas obras, beneficiarán de manera inmediata a la comunidad que vive en los diferentes municipios que abarca este corredor vial garantizando seguridad y comodidad al transitar por la vía ya pavimentada con obras de estabilización y obras de drenaje de buena calidad. Lo que garantiza a la comunidad poder transportar sus alimentos a diferentes partes del país disminuyendo el tiempo de los recorridos, llevar a sus hijos a las escuelas, tener una mejor calidad de vida.

7. IMPACTO DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

La construcción de un proyecto de ingeniería civil, altera el espacio donde se llevan a cabo las actividades económicas y la calidad de vida de los habitantes; es decir, modifican las condiciones y hábitos de vida de la sociedad afectada. Todo esto, trae consigo procesos de transformación, buenos o malos, por lo general de manera irreversible.

En la construcción de las obras a las cuales se les hizo seguimiento: obras de drenaje, muros de contención, pavimentación, cortes de talud entre otros, generaron varios impactos, tanto de infraestructura, como territoriales y sociales, los cuales traen consigo una serie de factores, la mayor parte positivos frente a unos pocos negativos.

7.1 IMPACTOS EN LA INFRAESTRUCTURA

La infraestructura vial construida en el corredor estratégico reviste una enorme importancia para el desarrollo económico de zona. Las vías que fueron intervenidas interconectan los puntos de producción y consumo y el estado de las mismas determina en un alto porcentaje de transporte de estos productos, los cuales a su vez influyen sobre los flujos de comercio nacional, lo que genera ganancias y beneficios a la comunidad que habita la zona.

7.2 IMPACTOS SOCIALES

Desde el punto de vista social positivo, la construcción de dichas obras en las vías que conectan a los municipios de La Renta – San Vicente – Girón – Zapatoca, genera importantes impactos, mejorando la calidad de la movilización y optimizando de esta manera, su aspecto demográfico. La pavimentación de las vías, permiten a los habitantes de estos municipios, desplazarse de manera segura por vías continuas y con una buena señalización. Además de no versen expuestos a molestias por las malas condiciones de las vías, permitiendo así que puedan llegar de manera segura a sus lugares de destino.

Adicionalmente se empleó mano de obras de habitantes de la zona, para la ejecución de las obras anteriormente mencionadas, por lo que se generó empleo y una forma de ingreso económico seguro para el sustento de sus familias.

Los aspectos sociales negativos, son muy pocos. Los cuales se presentan durante la ejecución de las obras, debido a la realización de estas, generaron molestias propias, generadas por la construcción, tanto visuales como de comodidad y transitabilidad, para peatones y conductores, debido a la restricción de movilidad, desorden visual, peligro de accidentes en las horas de la noche, etc.

7.3 IMPACTOS TERRITORIALES

Los impactos territoriales descritos en el proyecto, hacen referencia a aquellos donde hay cambios en el medio, ambiente, morfología y economía de la región. En la realización de las obras, se generaron escombros por las actividades de desmonte y limpieza, cortes de talud y excavaciones que repercutieron en el medio ambiente al igual que la extracción de materiales y captación de agua de los ríos Sogamoso y Oponcito. En la rehabilitación de las vías se afectó algunos predios aledaños.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La pasantía al proyecto aportó principalmente control en la supervisión de las obras ejecutadas diariamente, tanto de materiales y dosificaciones como del personal y el buen uso de los elementos de protección, además de la realización de los informes semanales de avance de obra presentados a funcionarios del INVIAS y de la Gobernación de Santander.
- Reconociendo que el contratista adoptó los lineamientos establecidos por el gobierno nacional para vías secundarias, se hizo necesaria la utilización de señales preventivas, reglamentarias e informativas para brindar seguridad a los usuarios de la vía.
- Se recomienda utilizar los programas ambientales (PAGA) con el fin de disminuir la intensidad o la gravedad y prevenir los impactos generados en las fases construcción y operación.
- El desarrollo de la práctica me permitió familiarizarme en primera medida con un ambiente laboral y además reconocer diferentes aspectos favorables y desfavorables que se presentan en la aplicación de la Ingeniería Civil.
- El mantenimiento de estas carreteras es de gran importancia por lo que comunican a los diferentes municipios del Departamento de Santander con el resto del país, contribuyendo de esta manera con el desarrollo y progreso de la región. Actualmente este mantenimiento de vías no se encuentra limitado gracias a la asignación de recursos.
- A pesar de que existen nuevas técnicas que pueden aplicarse en esta región, es importante considerar las variables como el clima que afectan notablemente el comportamiento y la vida útil del pavimento. De igual manera debe tenerse en cuenta la calidad del suelo bajo el cual va realizarse la pavimentación de manera que su comportamiento con el paso del tiempo no afecte el normal funcionamiento del pavimento ni del tránsito.

9. GLOSARIO

ACTA: Documento donde se describe un evento del contrato o lo tratado en una reunión, dejando constancia de los compromisos y tareas pactadas e indicando el responsable de cada uno de ellas.

ALCANTARILLAS: Son estructuras de evacuación de las aguas de escorrentía y su función es la de drenar corrientes de agua permanentes o estacionales.

ASENTAMIENTOS: Es el desplazamiento vertical relativo del suelo ante la imposición de cargas, la disipación de presiones, la acción del drenaje, etc. Los asentamientos afectan de manera grave la estabilidad de las estructuras.

BERMA: Parte de la estructura de la vía, destinada al soporte lateral de la calzada para el tránsito de peatones, semovientes y ocasionalmente al estacionamiento de vehículos y tránsito de vehículos de emergencia.

CAISSONS: Cimentación profunda que tiene como función transmitir las cargas a estratos con buena capacidad portante por medio de la punta. La sección transversal de estas estructuras es considerable con respecto a otros tipos de cimentación profunda como los pilotes.

CALZADA: Zona de la vía destinada a la circulación de vehículos.

CAPACIDAD PORTANTE: Es la capacidad del suelo de fundación de soportar las cargas sin que se produzca la falla de este.

CARRETERA: Vía cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos, con niveles adecuados de seguridad y comodidad.

COLUVIÓN: Deposito de materiales transportados por la acción de diferentes mecanismos como la gravedad, el agua y el viento, o una combinación de ellos.

CUNETAS: Son canales abiertos construidos en los costados de las carreteras. El objetivo principal de estas obras es:

- Recoger las aguas de escorrentía procedentes de la calzada, evitando así encharcamientos en la vía que disminuyen el nivel de servicio de la misma y que pueden causar problemas por infiltración a las capas subyacentes.
- Recoger las aguas de escorrentía procedentes de los taludes de cortes y laderas adyacentes.

DEPOSITO: Acumulación de material térreo de cualquier tipo, consolidado o no. Original-mente tuvo la connotación de material transportado por agua pero su significado se ha ampliado para incluir todo tipo de acumulación de material dejado por cualquier agente o proceso, incluyendo los suelos residuales y los depósitos antrópicos.

DESLIZAMIENTO Término genérico que comprende una amplia variedad de procesos de erosión en masa que incluye el transporte pendiente abajo de masas de suelo y de roca.

DISIPADORES: Son estructuras que permiten la conducción de agua desde un nivel superior a otro inferior, manteniendo la energía cinética constante. Su función principal es la de disipar la energía del flujo por impacto con los escalones.

DRENAJE: Condición o característica de una masa de suelo que permite el flujo del agua hacia el exterior.

EROSIÓN: Conjunto de procesos en los que los materiales de la corteza terrestre son removidos y transportados de un lugar a otro, por agentes naturales o antrópicos

ESTRATIFICACIÓN: Término genérico que enuncia o implica la existencia de capas o estratos, planos, u otro tipo de superficies que dividen o limitan cuerpos de roca de igual o diferente litología.

FILTRO: Capa o combinación de capas de materiales permeables diseñados e instalados de manera que permitan el drenaje, al tiempo que impiden el movimiento de las partículas sólidas del suelo por acción del flujo del agua.

GEOMORFOLOGÍA: Se centra en el estudio de las formas del relieve, pero dado que éstas son el resultado de la dinámica litosfera en general integra, como insumos, conocimientos de otras ciencias de la Tierra, tales como la climatología, la hidrografía, la pedología, la glaciología, y también de otras ciencias, para abarcar la incidencia de fenómenos biológicos, geológicos y antrópicos, en el relieve.

GEOTÉCNICO: Se puede definir como conjunto de actividades que comprenden la investigación del subsuelo, los análisis y recomendaciones para el diseño y construcción de la obra que tenga contacto con el suelo.

GEO TEXTIL: Elemento laminar permeable manufacturado a partir de polímeros. Los geo textiles normalmente son utilizados como elemento de drenaje o de protección de obras de drenaje; ocasionalmente lo son como elementos de refuerzo.

HIDRÁULICO: Es una rama de la mecánica de fluidos y ampliamente presente en la ingeniería que se encarga del estudio de las propiedades mecánicas de los líquidos. Todo esto depende de las fuerzas que se interponen con la masa y a las condiciones a que esté sometido el fluido, relacionadas con la viscosidad de este.

IMPREVISTOS: Acontecimiento no previsto presentado durante la ejecución del contrato de obra y que debe asumirse como un porcentaje de los costos directos del contrato.

INTERVENTORÍA: Conjunto de funciones desempeñadas por una persona natural o jurídica, para controlar, seguir y apoyar el desarrollo de un contrato; asegurar su correcta ejecución y cumplimiento, dentro de los términos establecidos en las normas vigentes sobre la materia y en las cláusulas estipuladas por el contrato.

LLORADEROS: Tuberías instaladas en las estructuras de contención, para drenar las aguas de infiltración y disipar los excesos de presión que puedan generar estas aguas en la masa de suelo contenidas.

METEORIZACIÓN: Proceso de degradación de una roca debido a la acción de factores físicos, químicos y biológicos.

OBRACOMPLEMENTARIA: Es la obra no prevista en la propuesta inicial y cuya ejecución se hace necesaria para dar mayor estabilidad, buen funcionamiento y/o adecuada terminación a las obras contratadas, y debe ejecutarse previo análisis, estudio y aprobación del precio unitario y celebración del contrato adicional correspondiente según el caso.

PLIEGO DE CONDICIONES: Documento en el cual se fija el marco normativo bajo el cual se desarrollara el procedimiento de selección y la ejecución del contrato, que contiene los derechos y obligaciones de las partes, describe el objeto a contratar, con la inclusión de los requisitos técnicos, financieros y jurídicos que deben cumplir los proponentes y posteriormente el contratista durante la ejecución del contrato.

TALUD: Es la diferencia que existe entre el grosor del sector inferior del muro y el grosor del sector superior, creando una pendiente. Esto permite que el muro pueda resistir la presión que ejerce la tierra detrás de él.

TRANSITO: Es la movilización de personas, animales o vehículos por una vía pública o privada abierta al público.

ZANJAS DE CORONACIÓN: Las zanjas en la corona o parte alta de un talud son utilizadas para interceptar y conducir adecuadamente las aguas lluvias, evitando su paso por el talud.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CERDA, Hugo. Los elementos de la investigación.

ROBERTO Sampieri. BAPTISTA Pilar. Metodología de la investigación.

GARCES Claudia María. Pavimentos. Universidad de Medellín.

Manual de Interventoría INVIAS

Manual para la inspección visual de estructura de drenaje. INVIAS

Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles. INVIAS

Manual para la inspección visual de puentes y pontones. INVIAS

Manual para la inspección visual de obras de estabilización. INVIAS

Manual de diseño Geo sistemas de drenaje y sub drenaje PAVCO.

Instituto Nacional de Vías INVIAS. Guía Metodológica para el Diseño de Obras de Rehabilitación de Pavimentos Asfálticos de Carreteras.

CAMINOS. Un nuevo enfoque para la gestión y conservación de las redes viales. CEPAL. 1992

11. APÉNDICES

APÉNDICE 1

INTERVENTORÍA PLAN SANTANDER 918 CORREDOR ESTRATÉGICO TRAMO 1 GIRÓN – ZAPATOCA

PAVIMENTACIÓN SECTOR 1 K 0+030 – K 0+540



FOTO 2: IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA

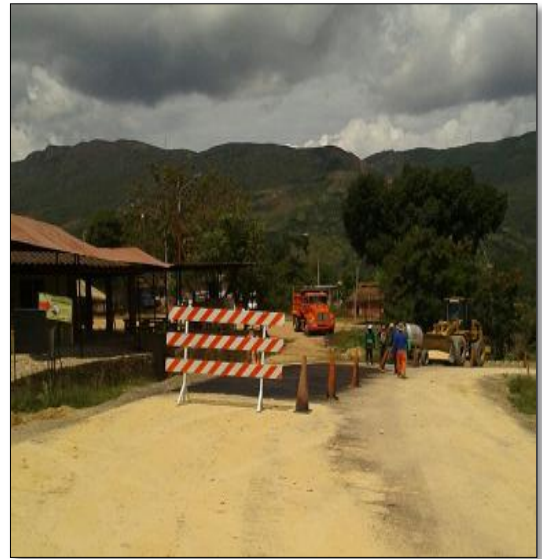


FOTO 1: INSTALACIÓN SUB BASE Y BASE



FOTO 3: PAVIMENTACIÓN

APÉNDICE 2

INTERVENTORÍA PLAN SANTANDER 918 CORREDOR ESTRATÉGICO

TRAMO 1 GIRÓN – ZAPATOCA

OBRAS DE DRENAJE SECTOR 1 K 0+030 – K 0+540



FOTO 1 Y 2: CONSTRUCCIÓN CUNETAS.



FOTO 3 Y 4: CONSTRUCCIÓN FILTROS.

APÉNDICE 3

INTERVENTORÍA PLAN SANTANDER 918 CORREDOR ESTRATÉGICO TRAMO 1 GIRÓN – ZAPATOCA

PAVIMENTACIÓN SECTOR 2 K 4+150 – K 0+610



FOTO 1: COMPACTACIÓN DE SUB BASE



FOTO 2: IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA



FOTO 3: PAVIMENTACIÓN

APÉNDICE 4

INTERVENTORÍA PLAN SANTANDER 918 CORREDOR ESTRATÉGICO TRAMO 1 GIRÓN – ZAPATOCA

OBRAS DE DRENAJE SECTOR 2



FOTO 1 Y 2: CONSTRUCCIÓN CUNETAS.



FOTO 3 Y 4: CONSTRUCCIÓN FILTROS.

APÉNDICE 5

INTERVENTORÍA PLAN SANTANDER 918 CORREDOR ESTRATÉGICO TRAMO 1 GIRÓN – ZAPATOCA

OBRAS DE DRENAJE SECTOR 2



FOTO 1: INSTALACIÓN 9 TUBOS DE 36"
ALCANTARILLA K 4+350



FOTO 2: CONSTRUCCIÓN CABEZOTE ALCANTARILLA
K 4+380



FOTO 1 Y 2: CONSTRUCCIÓN DISIPADORES DE ENEGIA K 4+380 y K 4+390

APÉNDICE 6

INTERVENTORÍA PLAN SANTANDER 918 CORREDOR ESTRATÉGICO TRAMO 1 GIRÓN – ZAPATOCA

OBRAS DE DRENAJE SECTOR 2



FOTO 1 Y 2: ZANJAS DE CORONACIÓN K 4+200 – K 4+450

APÉNDICE 7

INTERVENTORÍA PLAN SANTANDER 918 CORREDOR ESTRATÉGICO TRAMO 1 GIRÓN – ZAPATOCA

PUNTO CRÍTICO K 12+600 CONSTRUCCIÓN PUENTE



FOTO 1: RECUPERACION EN CONCRETO CICLOPEO FOTO 2: FUNDIDAD DE ZARPA PARA LOS DOS ESTRIBOS



FOTO 3: CONSTRUCCION MUROS

APÉNDICE 8

INTERVENTORÍA PLAN SANTANDER 918 CORREDOR ESTRATÉGICO TRAMO 1 GIRÓN – ZAPATOCA

PUNTO CRÍTICO K 12+600 CONSTRUCCIÓN PUENTE



FOTO 4: ARMADO 4 VIGAS Y RIOSTRA



FOTO 5: CONSTRUCCION PLACA



FOTO 6: CONFORMACIÓN DEL RELLENO

APÉNDICE 9

INTERVENTORÍA PLAN SANTANDER 918 CORREDOR ESTRATÉGICO TRAMO 1 GIRÓN – ZAPATOCA

PUNTO CRÍTICO K 12+600 MURO ALCANCÍA



FOTO 1, 2 3: CORTE Y PERFILADO DE TALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MURO DE CONTENCIÓN TIPO ALCANCÍA

APÉNDICE 10

INTERVENTORÍA PLAN SANTANDER 918 CORREDOR ESTRATÉGICO TRAMO 4 LA RENTA – SAN VICENTE

CONSTRUCCIÓN MUROS DE CONTENCIÓN



FOTO 1: K 24+500 MURO DE CONTENCIÓN



FOTO 2: K 24+650 MURO DE CONTENCIÓN



FOTO 3: MURO EN GAVIONES K 25+742

APÉNDICE 11

INTERVENTORÍA PLAN SANTANDER 918 CORREDOR ESTRATÉGICO TRAMO 4 LA RENTA – SAN VICENTE

CONSTRUCCIÓN MUROS DE CONTENCIÓN



FOTO 4:K 26+600 MURO ALCANCÍA



FOTO 5: K 26+950 MURO DE CONTENCIÓN



FOTO 6: K 30+100 MURO DE CONTENCIÓN

APÉNDICE 12

INTERVENTORÍA PLAN SANTANDER 918 CORREDOR ESTRATÉGICO TRAMO 4 LA RENTA – SAN VICENTE

CONSTRUCCIÓN MURO DE CONTENCIÓN CON CIMENTACIÓN PROFUNDA K 27+300 – K 27+500

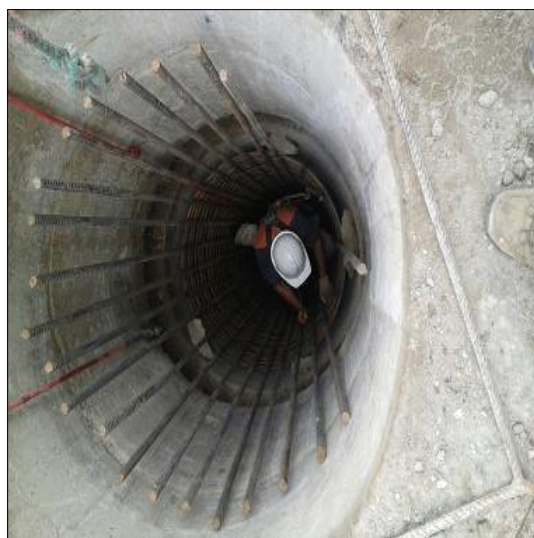


FOTO 1: EXCAVACIÓN Y FUNDIDA DE NUCLEOS DE CAISSONS, FOTO 2: AMARRE ACERO DE REFUERZO



FOTO 3: REFERENCIA ACERO UTILIZADO EN LA ARMADURA

APÉNDICE 13

INTERVENTORÍA PLAN SANTANDER 918 CORREDOR ESTRATÉGICO TRAMO 4 LA RENTA – SAN VICENTE

CONSTRUCCIÓN MURO DE CONTENCIÓN CON CIMENTACIÓN PROFUNDA K 27+300 – K 27+500



FOTO 4: ARMADO ACERO VIGA CABEZAL
MODULO # 5



FOTO 5: FUNDICIÓN DE VIGA CABEZAL
MODULO #7



FOTO 6: CONSTRUCCIÓN BORDILLO Y RELLENO.

APÉNDICE 14

INTERVENTORÍA PLAN SANTANDER 918 CORREDOR ESTRATÉGICO TRAMO 4 LA RENTA – SAN VICENTE

CONSTRUCCIÓN OBRAS DE DRENAJE



FOTO 1 Y 2: CONSTRUCCIÓN FILTRO MURO DE CONTENCIÓN, K 24+500 – K 24+650



FOTO 3: CONSTRUCCIÓN FILTROS K 24+850.

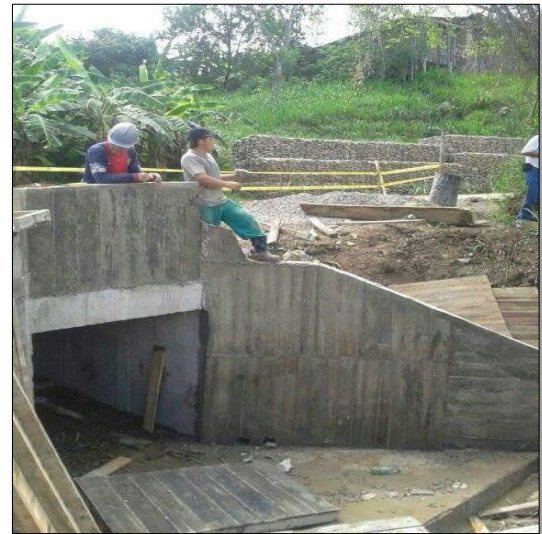


FOTO 4: K 25+742 CONSTRUCCION BOX COULVERT

APÉNDICE 15

INTERVENTORÍA PLAN SANTANDER 918 CORREDOR ESTRATÉGICO

REGISTRO FOTOGRÁFICO ACTIVIDADES REALIZADAS



FOTO 1: TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYO DENSIDADES PARA BASE



FOTO 2: TOMA DE MUESTRAS DE CILINDROS DE CONCRETO



FOTO 3: SUPERVISIÓN DOSIFICACIÓN CONCRETO DE 3000 PSI.

APÉNDICE 15

INTERVENTORÍA PLAN SANTANDER 918 CORREDOR ESTRATÉGICO

REGISTRO FOTOGRÁFICO ACTIVIDADES REALIZADAS



FOTO 1: VISITA TÉCNICA EN COMPAÑÍA DE LOS DELEGADOS DE LA CONTRALORÍA



FOTO 2: VISITA TÉCNICA CONTRATISTA E INTERVENTORÍA.



FOTO 3: VISITA TÉCNICA EN COMPAÑÍA DEL GOBERNADOR DE SANTANDER

