

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCION EN MODALIDAD
DE CONCESION DE LA SEGUNDA CALZADA DE LA VIA ANILLO VIAL
OCCIDENTAL-SARDINATA EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

SANDRA LORENA CONTRERAS DIAZ
CARLOS EDUARDO VILLAMIZAR CAMARGO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD FISICOMECANICA
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACION EN EVALUACION Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA

2014

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCION EN MODALIDAD
DE CONCESION DE LA SEGUNDA CALZADA DE LA VIA ANILLO VIAL
OCCIDENTAL-SARDINATA EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

SANDRA LORENA CONTRERAS DIAZ
CARLOS EDUARDO VILLAMIZAR CAMARGO

Trabajo de grado:
Modalidad de monografía para optar el título de Especialista en Evaluación Y
Gerencia de Proyectos

DIRECTOR:
ING. YERLY FABIAN MARTINEZ ESTUPIÑAN

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD FISICOMECANICA
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACION EN EVALUACION Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA

2014

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. GENERALIDADES	20
1.1 MACROLOCALIZACIÓN	20
1.2 MICROLOCALIZACION	21
1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO VIAL	22
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO Y METAS A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO	23
2. ANALISIS DEL MERCADO	25
2.1 ANÁLISIS PREVIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	25
2.1.1 Análisis Interno	25
2.1.2 Análisis externo	27
2.1.3 Articulación del proyecto con los Planes de Desarrollo	29
2.2 ANALISIS DE LA VARIABLE TRÁFICO	30
2.3 ESTUDIO DEL ESCENARIO ACTUAL DEL CORREDOR VIAL	31
2.4 ESTUDIO DE VOLÚMENES VEHICULARES	32
2.5 CRECIMIENTO DEMOGRAFICO	43
2.6 CRECIMIENTO ECONOMICO	44
2.6.1 Norte de Santander	45
2.5 COMPORTAMIENTO DEL SECTOR TRANSPORTE Y PARTICIPACION EN EL PIB	48
2.5 TASAS DE CRECIMIENTO PROYECCION DEL TRÁFICO	51
2.6 PROYECCIONES DE TRÁNSITO	52
3. ASPECTOS TECNICOS DEL PROYECTO	54
3.1 COSTOS DE PRE-CONSTRUCCIÓN	54

3.2 COSTOS DE CONSTRUCCIÓN	57
3.3 COSTOS DE MANTENIMIENTO	60
3.4 COSTOS DE OPERACIÓN VIAL	64
3.5 GESTIÓN PREDIAL	65
3.5.1 Población objetivo	65
3.5.2 Actividades a realizar	65
3.5.3 Costos prediales	66
3.5.3.1 Determinación de las zonas físicas homogéneas para uso rural.	67
3.6 GESTIÓN SOCIAL	69
3.7 GESTION AMBIENTAL	71
3.7.1 Costos ambientales	71
4. CRONOGRAMA GENERAL DEL PLAN DE INVERSIONES EN LAS ETAPAS PREOPERATIVAS Y OPERATIVAS	73
5. IDENTIFICACION DE FACTORES QUE AFECTAN EL PROYECTO	78
5.1 RIESGOS SOBERANOS	78
5.2 RIESGOS LEGALES	79
5.3 RIESGOS REGULATORIOS	79
5.4 RIESGOS COMERCIALES	80
5.5 RIESGOS DE CONSTRUCCIÓN	80
5.6 RIESGOS DE PATROCINIO	80
5.7 RIESGOS DE OPERACIÓN	81
5.8 RIESGOS DE DEMANDA	81
5.9 RIESGOS PREDIOS	82
5.10 RIESGO DE FUERZA MAYOR	82
5.11 RIESGOS FINANCIEROS	83
6. FLUJOS E INVERSIONES	84

6.1 CAPEX	84
6.2 ESTRUCTURA FINANCIERA	86
6.3 FLUJO DE EGRESOS	91
6.4 FLUJO DE INGRESOS	93
7. ESTRUCTURA FINANCIERA	95
7.1 SERVICIO A LA DEUDA	97
8. VALIDACIÓN DE RESULTADOS	100
9. CONCLUSIONES	102
10. RECOMENDACIONES	105
BIBLIOGRAFÍA	106

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Mapa de localización de Norte de Santander	20
Figura 2. Localización trazado proyectado para la segunda Calzada del Anillo Vial Occidental- la Y de Sardinata – Ocaña	22
Figura 3. Localización estaciones de conteo área de influencia	31
Figura 4. Series INVIAS Estación 180. Zulia-Cúcuta	36
Figura 5. Series INVIAS Estación 181. Astilleros-Zulia	38
Figura 6. Variación Histórico de Automóviles Estación 181	39
Figura 7. Variación Histórico de Buses Estación 181	40
Figura 8. Variación Histórico de Camiones Estación 181	40
Figura 9. Series INVIAS Estación 182. Sardinata - Astilleros	42
Figura 10. Indicadores de Competitividad Norte de Santander	46
Figura 11. Principales países y productos en exportación	47
Figura 12. Principales países y productos en importaciones	47
Figura 13. Localización General UNIDAD FUNCIONAL 1-2-3	74
Figura 14. Localización General UNIDAD FUNCIONAL 4-5	74
Figura 15. Cronograma Estimado Preconstrucción y Construcción Unidad Funcional 1	75
Figura 16. Cronograma Estimado Preconstrucción y Construcción Unidad Funcional 2	75
Figura 17. Cronograma Estimado Preconstrucción y Construcción Unidad Funcional 3	76
Figura 18. Cronograma Estimado Preconstrucción y Construcción Unidad Funcional 4	76
Figura 19. Cronograma Estimado Preconstrucción y Construcción Unidad Funcional 5	77
Figura 20. Total Capex por Año. Cifras Estimadas en Millones de Pesos	86

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. TPD estacion 180 Zulia Cucuta invias regional Norte de Santander	35
Cuadro 2. Análisis de regresión estación 180 Zulia-Cúcuta	36
Cuadro 3. TPD estacion 181 Astilleros-El Zulia invias regional Norte de Santander	37
Cuadro 4. Análisis de regresión estación 181 Astilleros-Zulia	38
Cuadro 5. TPD estacion 182 Sardinata-Astilleros invias regional Norte de Santander	41
Cuadro 6. Análisis de regresión estación 182 Sardinata-Astilleros	42
Cuadro 7. Resultados de las Proyección de Trafico por Estación de Conteo	43
Cuadro 8. Proyecciones de población DANE 2012 – 2020	44
Cuadro 9. Participación en el PIB de los departamentos del área de influencia 2000 - 2011	45
Cuadro 10. Participación Departamental en el PIB Nacional por Vía Terrestre	49
Cuadro 11. Participación Departamental en el PIB Nacional por Vía Terrestre en %	49
Cuadro 12. Participación de los sectores transporte y Comunicaciones en el PIB 2004 – 2040	50
Cuadro 13. Tasas de crecimiento analizadas	51
Cuadro 14. Tasas de crecimiento Anual Adoptadas	52
Cuadro 15. Proyección de TPDS para la estación peaje Zulia Astilleros	53
Cuadro 16. Costos Mantenimiento via existente Zulia-Astilleros	56
Cuadro 17. Costos por Km de Calzada Terreno Plano	58
Cuadro 18. Costos por Km de Calzada Terreno Ondulado	58
Cuadro 19. Costos por Km Doble Calzada Terreno Plano	59
Cuadro 20. Costos por Km Calzada Terreno Montañoso	59
Cuadro 21. Costos de Administración	60

Cuadro 22. Costos de Mantenimiento Rutinario por Año	62
Cuadro 23. Costos de Mantenimiento Periódico por Año	63
Cuadro 24. Costos de Operación Vial por Año	64
Cuadro 25. Topografía (T)	66
Cuadro 26. Infraestructura (I)	66
Cuadro 27. Uso (u)	67
Cuadro 28. Suelo (s)	67
Cuadro 29. Topografía (T)	67
Cuadro 30. Infraestructura y Adecuación	68
Cuadro 31. Vías de acceso	68
Cuadro 32. Sistema de Puntos	68
Cuadro 33. Zonas Homogéneas – U y R	69
Cuadro 34. Resumen de costos sociales	71
Cuadro 35. Costo de Actividades Presupuesto Ambiental	72
Cuadro 36. Resumen de Costos por Capítulos de Inversión	72
Cuadro 37. Sectorización Preliminar unidades Funcionales	73
Cuadro 38. Asignación de Riesgos	83
Cuadro 39. Costos de Inversión Capex. Cifras estimadas en Millones de Pesos	85
Cuadro 40. Indicadores Financieros	87
Cuadro 41. Tarifas de recaudo	88
Cuadro 42. Trafico en el horizonte del proyecto	89
Cuadro 43. Datos de Entrada INPUT Modelo Financiero – Cifras estimadas en Millones de Pesos	90
Cuadro 44. Flujo de egresos en el horizonte del Proyecto- Cifras estimadas en Millones de Pesos	92
Cuadro 45. Flujo de ingresos en el horizonte del proyecto- Cifras estimadas en Millones de Pesos	94
Cuadro 46. Estructura financiera en el horizonte del proyecto- Cifras estimadas en Millones de Pesos	96

Cuadro 47. Servicio a la deuda en el horizonte del proyecto - Cifras estimadas en Millones de Pesos	98
Cuadro 48. Datos de Salida OUTPUT del Modelo Financiero - Cifras estimadas en Millones de Pesos	100
Cuadro 49. Validacion de resultados en el horizonte del proyecto - Cifras estimadas en Millones de Pesos	101

RESUMEN

TITULO: ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCION EN MODALIDAD DE CONCESION DE LA SEGUNDA CALZADA DE LA VIA ANILLO VIAL OCCIDENTAL-SARDINATA EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER*

AUTOR: SANDRA LORENA CONTRERAS DIAZ - CARLOS EDUARDO VILLAMIZAR CAMARGO**

PALABRAS CLAVES: Concesión Vial, TIR, VPN, Pre construcción, Construcción, Operación y Mantenimiento.

El documento contiene el estudio a nivel de prefactibilidad técnica y financiera para la alternativa de construcción de una segunda calzada entre el Municipio de Cúcuta y Sardinata en la vía hacia la provincia de Ocaña y la Costa Atlántica del país bajo el modelo de concesión vial dentro del contrato No 006 de 2007 entre la Agencia Nacional de Infraestructura ANI y la Concesionaria San Simon. Esta es una iniciativa de carácter privado y el análisis se hace en términos financieros de flujo de caja.

Se incluyen los estudios de mercado, demanda de tráfico, aspectos técnicos, ambientales y sociales así como la evaluación bajo un modelo financiero de los indicadores a evaluar en la toma de decisiones tales como la tasa interna de retorno (TIR) y el ingreso esperado en un horizonte de 25 años.

Se concluye al final del documento que el proyecto no es viable para ejecutarse inmerso al contrato de concesión dado que los parámetros mínimos de expectativa no se alcanzan a recuperar. Finalmente se recomienda realizar un estudio socioeconómico por parte del gobierno nacional para que el proyecto se lleve a cabo a través de inversión pública teniendo en cuenta la importancia del corredor vial para la región y el País.

*Proyecto de grado

** Facultad Fisicomecanica – Escuela de Estudios Industriales y Empresariales – Director: Yerly Fabian Martinez

ABSTRACT

TITULO: ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCION EN MODALIDAD DE CONCESION DE LA SEGUNDA CALZADA DE LA VIA ANILLO VIAL OCCIDENTAL-SARDINATA EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER*

AUTOR: SANDRA LORENA CONTRERAS DIAZ - CARLOS EDUARDO VILLAMIZAR CAMARGO**

PALABRAS CLAVES: Highway Concession, IRR, NPV, Pre construction, Construction, Maintenance and operation.

The document contains the study level of technical and financial feasibility for the alternative of building a second causeway between the Municipality of Cúcuta and Sardinata on the road to the province of Ocaña and the Atlantic coast of the country under highway concession model within the contract No 006 of 2007 between the National Agency and the Infrastructure Concession ANI San Simon. This is a private initiative and the analysis is done in terms of financial cash flow.

Market research, traffic demand, technical, environmental and social aspects as well as evaluation under a financial model to assess indicators in making decisions such as the expected Internal Rate of Return (IRR) and a 25-year horizon income are included.

It is concluded at the end of the document that the project is not feasible to run immersed concession contract because the minimum standards are not met expectation retrieved. Finally it is recommended to conduct a socioeconomic study by the national government for the project to be carried out through public investment taking into account the importance of the corridor for the region and the country.

*Proyecto de grado

** Facultad Fisicomecanica – Escuela de Estudios Industriales y Empresariales – Director: Yerly Fabian Martinez

INTRODUCCIÓN

Esta monografía contiene el estudio de pre factibilidad de la alternativa seleccionada como corredor óptimo **para LA CONSTRUCCION DE UNA SEGUNDA CALZADA ENTRE LA GLORIETA DE LA CARCEL MODELO Y HASTA LA “Y” DE SARDINATA - VIA OCAÑA**. En una longitud total de 74 Km., con base en el desarrollo del diagnóstico de la situación actual de vía existente, en términos de comportamiento del tráfico pesado, de los aspectos geotécnicos, topográficos, físicos y ambientales más relevantes en las áreas de emplazamiento y de influencia de la Vía Cúcuta-Zulia – Sardinata -Ocaña

Dicha vía presenta índices de congestión superiores a los indicadores de capacidad, sobre todo en los fines de semana y festivos cuando los usuarios la usan para actividades de turismo y recreación. Por esta razón, la Administración Municipal tiene el deseo de adelantar el proyecto de construcción de la doble calzada en el tramo comprendido entre la glorieta de la cárcel Modelo hasta la Y de Astilleros paralelo al anillo vial occidental, proyecto con el cual se propone ofrecer una vía con un nivel de servicio adecuado a los usuarios que entran o salen de la ciudad hacia el occidente del departamento.

La estrategia del gobierno central plasmada en el plan de desarrollo para el periodo 2010-2014 se enfoca en la construcción de corredores viales para la competitividad, para lo cual se han desarrollado proyectos macros a través de la Agencia Nacional de Infraestructura ANI y el Instituto Nacional de Vías INVIAS, cuya financiación se proyecta para los próximos 6 años.

Este trabajo de monografía brinda la oportunidad de aplicar en un estudio real de un proyecto los conocimientos adquiridos en términos de evaluación y gerencia de

proyectos dentro del programa de especialización cursado en la Universidad Industrial de Santander.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Estudiar la viabilidad de generar la construcción de una segunda calzada entre la Glorieta de la Cárcel Modelo en la Ciudad de Cúcuta hasta la “Y” de Sardinata paralelo al Anillo Vial Occidental y el corredor existente mediante inclusión en el modelo de concesión vial del Área Metropolitana de Cúcuta y Norte de Santander a cargo DE LA CONCESIONARIA SAN SIMÓN.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analizar como parte del estudio técnico del proyecto la información secundaria relevante para las consideraciones que se requieren como datos de entradas para el desarrollo del estudio financiero bajo el modelo de concesión vial.

Obtener los parámetros financieros de TIR y VPN para la toma de decisiones a nivel de pre factibilidad para la viabilidad del proyecto

Aplicar los conocimientos, herramientas y habilidades adquiridos dentro del programa de Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos cursado en la Universidad Industrial de Santander sede Bucaramanga.

JUSTIFICACIÓN

La necesidad de crecimiento económico del departamento Norte de Santander a través del enlace del sector productivo regional con los centros estratégicos de comercialización en el País, conllevan al aumento del sector automotor como medio primario para el desplazamiento de carga y por ende al mejoramiento de las condiciones de la infraestructura vial en términos de la reducción en los costos de operación. Concesionaria San Simón como empresa constructora de infraestructura vial establecida en el departamento, encuentra en estas necesidades de desarrollo económico, un mercado estratégico para la ejecución de nuevos proyectos especialmente hacia el sector Nor Occidental de la región donde el crecimiento del sector carbonero y Palmicultor ha incrementado el número de vehículos que transitan por el corredor Cúcuta-Zulia-Ocaña

En términos del proyecto, es una oportunidad de generar un ambiente de aplicación de las herramientas y conocimientos adquiridos durante el programa de Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos, para ampliar así el área de formación académica y profesional como ingenieros que nos desempeñamos en el campo de la infraestructura vial.

ALCANCE DEL PROYECTO

El presente documento contiene el análisis a nivel de prefactibilidad en términos financieros de flujo de caja del inversionista, del proyecto de construcción de una segunda calzada entre la Glorieta de la Cárcel Modelo en la Ciudad de Cúcuta hasta la “Y” de Sardinata paralelo al Anillo Vial Occidental y el corredor existente mediante. No contempla el impacto socioeconómico del proyecto en la región y los datos utilizados son producto de una revisión documental de las variables a analizar.

Todos los costos corresponden a precios del 2014 y se proyectan durante el horizonte de estudio a precios corrientes afectados por un factor con base en la inflación estimada por el gobierno nacional a través del Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE.

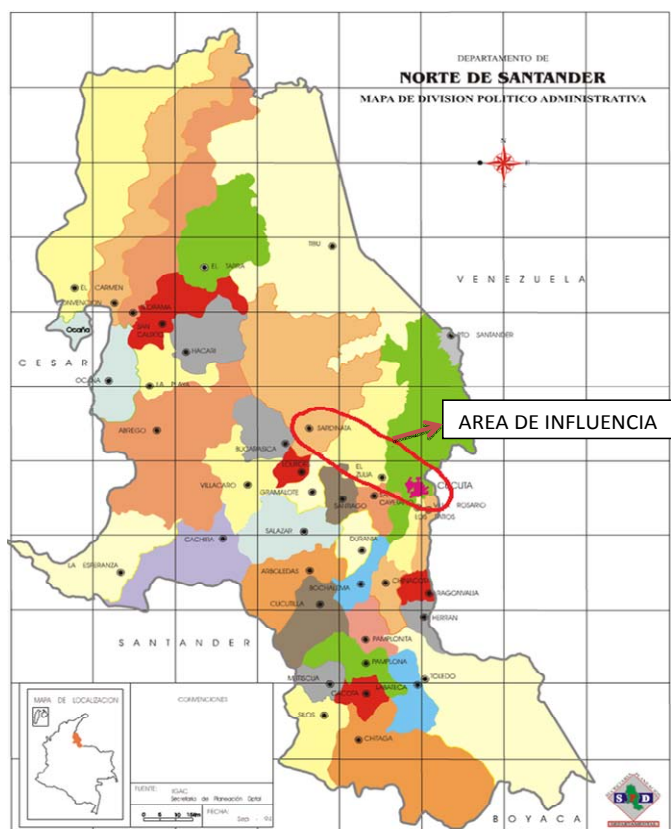
1. GENERALIDADES

Las generalidades del proyecto se enmarcan dentro de las Macrolocalización, Microlocalización y la descripción socioeconómica de la zona de influencia.

1.1 MACROLOCALIZACIÓN

El proyecto se localiza en el Departamento Norte Santander, en la Subregion Occidental recorriendo los municipios de Cúcuta, El Zulia y Sardinata en el corredor vial hacia Ocaña y la Costa Atlántica de Colombia.

Figura 1. Mapa de localización de Norte de Santander



Fuente: Sitio Web de la Gobernación de Norte de Santander

La zona se caracteriza por una topografía de llanuras del Río Zulia y del Río Sardinata con temperaturas promedio de 24°C con climas cálidos y húmedos. Hacia el Sector de del Municipio de Sardinata se eleva la cordillera Oriental marcando un cambio brusco en la topografía y en los pisos térmicos hacia el Municipio de Ocaña.

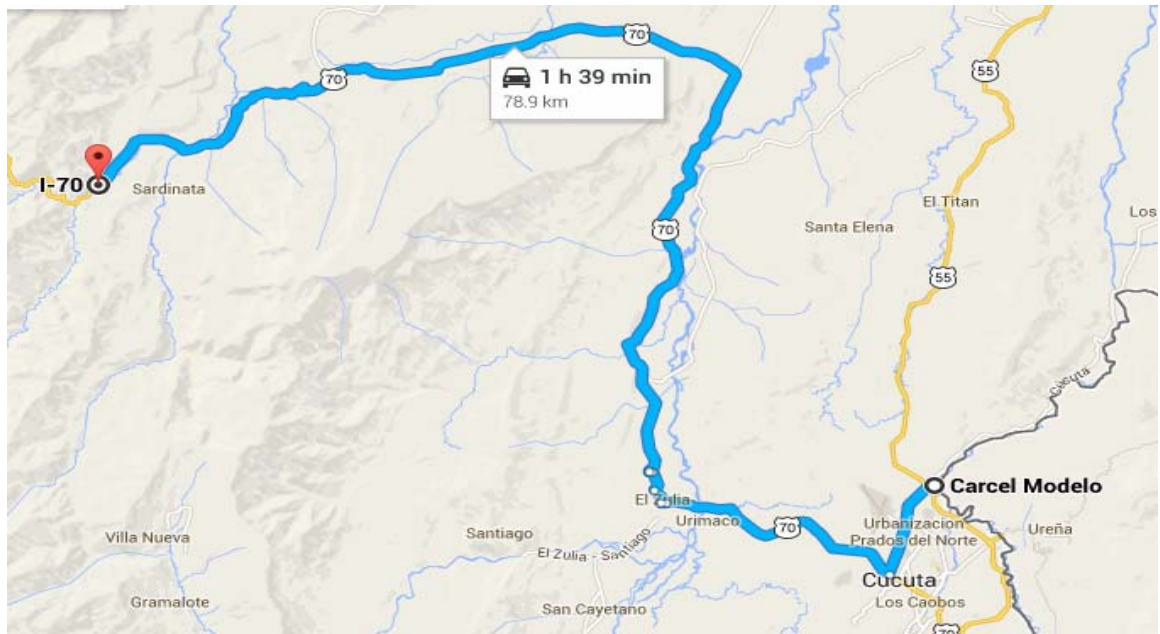
1.2 MICROLOCALIZACION

La segunda calzada entre el Anillo Vial Occidental y la “Y” de Sardinata – Ocaña se localiza sobre la región norte y occidente del departamento, partiendo desde el PR 23 de la Ruta 5507 denominado Glorieta de la Cárcel Modelo con localización geográfica N 72°49’26.364” y E 7°94’01.569” sobre la intersección con la Vía Panamericana y termina en el PR 79 de la ruta 7009 vía Ocaña con localización geográfica N 8°08’54”60,9”- E 72°82’91”00,6”.

El primer sector del proyecto se cruza por el costado occidental del Municipio de Cúcuta paralelo al Anillo Vial entre la Carcel Modelo de Cúcuta y la Intersección con la Vía el Zulia, bordeando la zona periférica del casco urbano de la ciudad, sobre el cual se presentan asentamientos de viviendas de interés social y zonas de expansión urbana. El trazado se sigue sobre área rural a través de la Ruta 7009 hacia el municipio del Zulia llegando al centro poblado el cual se cruza con una variante por el costado oriental en terrenos de la llanura del Río Zulia característico de cultivos de arroz y maíz hasta encontrarse nuevamente con la vía existente por la margen derecha continuando paralela a la misma hacia el corregimiento de Astilleros sobre terrenos planos de la llanura del Río. en este sitio se presenta la bifurcación de la vía existente hacia las zonas Norte y Occidental del Departamento conocidas como el Catatumbo y la Provincia de Ocaña respectivamente; el trazado se cruza hacia el costado occidental rumbo al municipio de Sardinata donde la topografía del terreno se caracteriza por sectores

ondulados y Montañosos en su parte final hasta llegar al sector de la “Y” con la vía Ocaña.

Figura 2. Localización trazado proyectado para la segunda Calzada del Anillo Vial Occidental- la Y de Sardinata – Ocaña



Fuente: Google Maps

1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO VIAL

El proyecto consiste en la construcción de una segunda calzada paralela al corredor vial existente entre la Capital del Departamento Norte de Santander y el Municipio de Sardinata en la ruta que conduce hacia la provincia de Ocaña y la Costa Atlántica del País. Las características técnicas de la vía será un carreteable con especificaciones enmarcadas en la ley 105 de 1993 en una longitud de 74 Km con un ancho de corona total de 10.90m con carriles de 3.65m y bermas de 0,5 y

1.8m con las obras de drenaje requeridas para periodos de retorno de 25 años. El Puente sobre el Rio Zulia será una estructura en concreto con dovelas sucesivas y con en menor número de apoyos sobre el lecho del Rio; la variante en el sector del Municipio del Zulia será una doble calzada cada una con dos carriles por sentido de igual especificación que las del trazado sencillo y un separador central de 2.0m.

La velocidad de Diseño del corredor vial será de 80Km/h con pendiente máxima de 6%. La sección transversal de la vía tendrá cortes y terraplenes de acuerdo a las especificaciones que se den en los estudios de geotecnia y se generaran las obras de estabilización y protección.

Sobre el corredor vial se realizaran las labores de mantenimiento rutinario y periódico de acuerdo al programa de gestión de pavimentos que adelante el concesionario y se regirá por los apéndices contemplados en el contrato original. Los servicios de operación serán prestados a lo largo de todo el corredor vial en cada una de las calzadas y estos tienen que ver con asistencia mecánica, Ambulancia y grúas.

El horizonte del proyecto será de 25 años periodo máximo para que el concesionario revierta la infraestructura al Estado a través de la Agencia Nacional de Infraestructura ANI si fuera el caso o el Ministerio de Transporte.

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO Y METAS A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO

El propósito fundamental es mejorar la infraestructura vial y de transporte de esta región del país, disminuyendo considerablemente los tiempos de recorrido entre Cúcuta y la frontera con Venezuela y la costa Atlántica.

Los objetivos del proyecto se describen a continuación:

El objetivo es mejorar las condiciones de accesibilidad, seguridad y fluidez para los vehículos. Se plantea la construcción de una segunda calzada siguiendo el corredor marcado por la carretera actual (ruta 7009), minimizando las afectaciones de tipo ambiental y socio-predial mediante la ampliación de la plataforma actual alternativamente por ambos lados. El diseño geométrico de la segunda calzada es adecuado para velocidad de 80 km/h.

Adicionalmente, en algunos sectores se mejoran los parámetros en planta de la calzada existente para adaptarlos a velocidad 60 km/h, y hasta 80 km/h, como en zonas de variante y en puntos donde esta calzada se ve condicionada por el diseño del desdoblamiento. La mejora consiste en el aumento de radios de curvatura y diseño de curvas de transición.

Se plantea la ejecución de una pequeña variante paralela al municipio del Zulia. La adopción de variantes permite solucionar la falta de espacio entre las edificaciones existentes, favorece el flujo de tráfico con mayor velocidad de recorrido, reduce accidentes por interferencias entre el tráfico peatonal, el tráfico de agitación propio de la población y el tráfico de largo recorrido, y evita la expropiación de numerosas viviendas y da lugar a una mejora global de la calidad de vida en las viviendas existentes.

Para garantizar la conectividad y movilidad local, como consecuencia de implantar la doble calzada, se proponen suficientes retornos e intercambiadores. Aunado a lo anterior, otro de los objetivos principales es cumplir con el artículo 14 de la Ley 105 en lo correspondiente a la sección de rodamiento, al ancho de bermas y al porcentaje de zonas de adelantamiento.

2. ANALISIS DEL MERCADO

Por la naturaleza del proyecto el cual se enmarca dentro de un esquema de concesión de bienes públicos para la operación a través de un privado, cuya compensación se realiza a través de cobros de peajes a los usuarios, se considera un mercado netamente concentrado en la cantidad y composición del tráfico que llegue a circular año tras año durante el periodo de concesión.

De igual forma es importante realizar un análisis de la situación actual del sector infraestructura enfocado en la región y en el corredor vial para evaluar aquellos sectores o parámetros que pueden incidir de manera positiva o negativa en el desarrollo del proyecto y en el comportamiento de la demanda.

2.1 ANÁLISIS PREVIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Este análisis hace referencia al entorno sobre el cual se desarrolla el proyecto, en aras de identificar aquellos sectores que afectan de manera positiva o negativa el comportamiento de las variables sensibles para la empresa, tales como Economía, Política, Cultura entre otras.

2.1.1 Análisis Interno. Actualmente el corredor vial Ocaña - Astilleros- El Zulia- Cúcuta por la ruta 7009, se encuentra a cargo de la Agencia Nacional de Infraestructura y del Instituto Nacional de Vías, siendo el sector del Zulia y Astilleros el de mayor deficiencia en cuanto a las condiciones de movilidad por el estado de la vía. Este sector referido anteriormente recibe la atención del INVIAS a través de recursos del estado cuyas inversiones además de ser limitadas se realizan en periodos muy largos aumentando de esta forma el deterioro progresivo de la vía. Dado estas condiciones se presenta una oportunidad para la Concesionaria San Simón de proponer un corredor concesionado con una nueva

infraestructura en doble calzada que garantice mejores condiciones de circulación y la conservación del buen estado de la carretera mediante un modelo de concesión que no genere inversiones públicas directas del estado.

Este análisis se realizara desde el alcance de los recursos propios y disponibles. En tal sentido como empresa privada Concesionaria San Simón cuenta con la experiencia de haber construido y mantener en operación más de 195km de vías en la región dentro de las cuales se encuentra 17 km sobre el corredor en estudio. La empresa es conformada por cinco firmas constructoras a nivel nacional que disponen de talento humano y de equipo con idoneidad y amplia experiencia en el campo de la infraestructura vial para llevar a cabo el proyecto. La solidez económica que ha mostrado el consorcio es un respaldo ante la banca financiera para la generación de créditos futuros dirigidos a la construcción de nuevos proyectos viales, garante necesarios para el logro de la rentabilidad esperada en el proyecto en estudio.

El contrato de concesión adjudicado por la ANI a Concesionaria San Simón en el año 2007 se encuentra ejecutado en un 98% desde el primer semestre del año 2013 en cuanto a la etapa de construcción; a partir de esta fecha se dio inicio a la etapa de operación y mantenimiento, para lo cual por decisión de los socios se mantuvo toda la infraestructura operativa instala al inicio del proyecto en la región, convirtiendo esta situación en una oportunidad de desarrollar nuevos proyectos de infraestructura vial generando nuevos modelos de negocio para la empresa.

En cuanto al mercado potencial, el proyecto tendrá un uso especialmente dirigido al transporte de carga cuyas rutas para acceder a los puertos de la Costa Atlántica se concentran actualmente por el sector hacia Santander por la vía Bucaramanga cuya topografía aumenta los costos de operación por tonelada de carga; de igual

forma se convierte en un corredor atractivo para los vehículos livianos y de transporte de pasajeros que se dirigen hacia la zona de Antioquia y el Atlántico.

2.1.2 Análisis externo. El proyecto pertenece al sector público por lo cual se ve influenciado por los temas económicos, políticos, legales, sociales y ambientales.

En cada una de los entornos descritos anteriormente se identifican variables que no son controlables por la empresa las cuales se describen a nivel general a continuación.

Entorno económico. La demanda para el proyecto está dado por el número de vehículos que circularán por la vía a construir. Este volumen de vehículos es una proyección de crecimiento de población supuesto por datos históricos lo que constituye un riesgo para el modelo financiero a plantear.

El desarrollo económico de la región basado en el intercambio comercial con Venezuela es un factor determinante especialmente para el tráfico de carga que constituye el mayor ingreso por concepto de tarifa de peaje.

El crecimiento del PIB es otro parámetro que incide en el comportamiento de las variables económicas del proyecto, por lo que un descenso en la tasa del PIB genera un decaimiento en el volumen de tráfico especialmente de carga que circula por el corredor vial en estudio. El dinamismo que se presenta en la frontera con el vecino país de Venezuela si bien es cierto que en la última década ha disminuido, sigue siendo un importante intercambio comercial entre los dos países, por lo que es necesario que desde el gobierno central se mantengas las políticas bilaterales de cooperación y apoyo.

Entorno Político. Al ser un proyecto público debe contar con el apoyo y aval del estado, por lo cual el cambio en las directrices del gobierno en el sector transporte puede afectar la viabilidad del proyecto. En el presente gobierno las concesiones de cuarta generación contemplan el corredor vial en estudio pero un cambio en estas políticas por nuevos periodos presidenciales puede colocar en riesgo su ejecución. El compromiso del sector político con la región debe ser permanente, generándose mayores inversiones en los sectores industriales y agropecuarios que dinamicen la economía del departamento con el interior del país.

Entorno Social. El proyecto debe contar con la aceptación de los usuarios de la vía, de las autoridades locales, de la comunidad en general. En la región a pesar de contar ya con 3 estaciones de peaje no es un mercado fácil de penetrar con este tipo de proyectos más aun cuando se tienen antecedentes de disturbios y protestas por la implementación de estas estaciones de peaje en la ciudad. El corredor vial en estudio presenta una zona del área metropolitana que corresponde a los habitantes del Municipio del Zulia, el cual se ubica a tan solo 10Km de la ciudad de Cúcuta, quienes a diario realizan recorridos origen destino por la infraestructura a intervenir. Esta comunidad puede verse afectada de manera negativa con la instalación de una estación de peaje ya que el costo beneficio no sería equivalente dada la corta distancia de aprovechamiento del corredor vial. Es necesario analizar a fondo dicha situación en caso de generarse la alternativa del recaudo sobre el sector Zulia-Cúcuta.

Entorno Legal. Las normativas en el campo de las concesiones han venido modificándose, cada vez más los riesgos se les trasladan al concesionario y el estado asume el mínimo riesgo solo asociado a terrorismo. Las exigencias fiduciarias para el manejo de anticipos, las pólizas a constituir y la normatividad ambiental son las variables complejas de este entorno.

Entorno Ambiental. En materia de proyectos de construcción las regulaciones ambientales son regidas por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y la Corporación Autónoma Regional. El proyecto se traza sobre una topografía variable con afectación a la fauna y flora de las zonas bajas del Rio Zulia; la ocupación de cauces con nuevos puentes y la contaminación general que se puede llegar a ocasionar con el proyecto son variables que deben ser medidas y cuantificadas en torno a la compensación que se impartan por parte de las autoridades regulatorias.

El mercado referencia para el proyecto lo constituye el comportamiento del tráfico que se registra en las estaciones de peaje existentes y que están a cargo de la Concesionaria San Simón. De allí se puede observar la variación del volumen de tráfico especialmente el de carga y el comportamiento del recaudo o ingresos por concepto de peaje.

2.1.3 Articulación del proyecto con los Planes de Desarrollo. Como se muestra a continuación.

Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018

Luego de la reelección del presidente Juan Manuel Santos para este periodo y siguiendo con lo incluido dentro del plan nacional de desarrollo 2010-2014 para el cual uno de los ejes principales de las políticas de gobierno establecidas por el plan como una de las cinco locomotoras de crecimiento es la ampliación y optimización de la infraestructura de transporte. En este sentido, el Proyecto, además de incluir mecanismos alternativos para la financiación de la infraestructura y el mejoramiento de su capacidad, afianza la integración regional entre el centro y el oriente de Colombia, fortaleciendo el traslado de carga y pasajeros entre dos de los centros más importantes de producción y consumo del

país. Plan Departamental de Desarrollo 2012-2015 “Un Norte pa’ lante” N° ordenanza de aprobación 006 de 2012

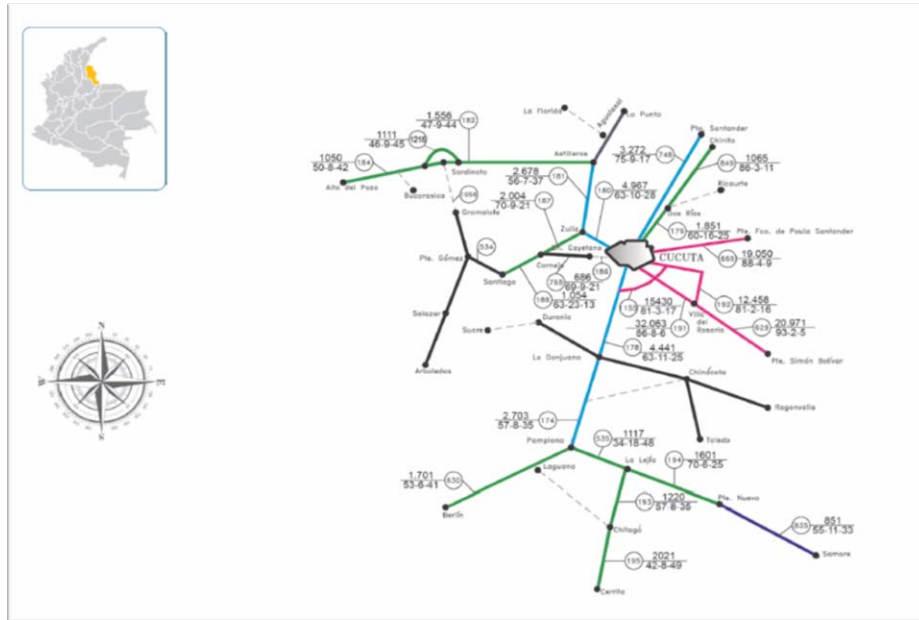
La ejecución del Proyecto es uno de los subprogramas, dentro del Programa CONECTIVIDAD VIAL DEPARTAMENTAL, mencionados de forma expresa en el capítulo 3 FINANCIACIÓN Capítulo 2.2 Programa: CONECTIVIDAD VIAL DEPARTAMENTAL. Así, la ejecución de esta vía se acopla a las metas y objetivos del departamento.

2.2 ANALISIS DE LA VARIABLE TRÁFICO

Con el estudio de la demanda se busca determinar los desplazamientos, composición y ocupación actual y futura del corredor vial a proyectar, generando un modelo estadístico de proyección que permita estimar el número de vehículos y la composición del parque automotor en aras de estimar los recaudos por concepto de peajes que se recibirían en compensación a la infraestructura que se llegase a ejecutar dentro del modelo de concesión vial establecido.

Para este estudio se analizarán las series históricas de la base de datos del Instituto Nacional de Vías para las estaciones 180 (Zulia – Cúcuta), 181 (Astilleros –Zulia) y 182 (Sardinata-Astilleros) localizadas sobre la Ruta 7009 regional Norte de Santander, las cuales presentan un registro desde el año 1987 hasta el año 2011, lo cual permite obtener una tendencia del comportamiento del tráfico en cada sector; el crecimiento demográfico y económico en función del Transporte terrestre de los departamentos en el área de influencia del proyecto siendo considerados Cesar y Atlántico, teniendo en cuenta que el corredor vial conecta con la denominada Ruta del Sol hacia la costa atlántica, por donde se presentan los principales recorridos origen destino.

Figura 3. Localización estaciones de conteo área de influencia



Fuente: Instituto Nacional de Vías

2.3 ESTUDIO DEL ESCENARIO ACTUAL DEL CORREDOR VIAL

La vía Ocaña Cúcuta en el Departamento Norte de Santander denominada en la nomenclatura del MINTransporte Ruta 7009 con una longitud Origen Destino de 134Km, cruza por los municipios de Sardinata y el Zulia zonas de importante crecimiento en el sector agrícola como el arroz, la caña y la palma. Esta vía se encuentra actualmente a cargo del Instituto Nacional de Vías entidad que en los últimos años ha realizado importantes inversiones para recuperar el estado del pavimento y algunas perdidas de banca ocasionadas por la temporada invernal del año 2011. El corredor es un trazado en topografía Plana en un 50% entre el Corregimiento de Astilleros y Ocaña se recorre por zona montañosa. El ancho total

de la calzada existente es de 7.30m con carriles de 3.65m y una velocidad de operación de 50Km/h.

La localización del proyecto en estudio se da paralela al corredor vial existente en calzada sencilla de la Ruta 7009 Ocaña-Sardinata-Zulia-Cúcuta, el cual cambiaría de geometría a doble calzada. Esta condición permite tener como referente el volumen, destino y composición del tráfico que circula en cada sentido en la fecha actual; así mismo el uso de suelo que se ha venido desarrollando aledaño al eje vial existente es una radiografía del desarrollo industrial y de urbanismo que se emprende aledaño a los nuevos proyectos viales que impactan el incremento del transporte de carga por las carreteras de la región.

El crecimiento del PIB es otra variable determinante fundamentalmente en el crecimiento de las actividades productivas que generan las necesidades de movilizar carga. Dentro de las zonas de influencia es importante la localización estratégica del corredor vial ya que con él se conectan los departamentos de Norte de Santander hacia el Cesar y posteriormente la Costa Atlántica.

2.4 ESTUDIO DE VOLÚMENES VEHICULARES

El flujo vehicular es la variable más relevante para el proyecto, incidiendo no solo en los parámetros técnicos sino también en lo financiero y social al permitir evaluar el comportamiento del eje vial en función del desarrollo y el incremento en el tráfico atraído. Como resultado del análisis de este estudio se obtendrá el volumen de vehículos, la distribución por sentido y la composición del tráfico con los cuales se calcularán los ingresos por concepto de peajes de acuerdo al sitio de localización de esta infraestructura de recaudo.

En el presente estudio se tuvo mayor énfasis en determinar el volumen de tráfico y su composición principalmente el tráfico pesado dada las características del corredor vial y las categorías establecidas en los peajes nacionales. El tipo de vehículos considerado fue el siguiente.

- Automóviles: Autos, Camionetas, Camperos, Colectivos
- Buses: Buses y Busetas
- Camiones

C2: camión de dos ejes pequeños y dos grandes

C3: camión de tres ejes

C4: camión de cuatro ejes

C5: camión de cinco ejes

>C5: mayor a cinco ejes

Se dispone de una amplia información histórica del comportamiento del tráfico en las dos últimas décadas, permitiendo de esta forma predecir la tasa de crecimiento patrón y el volumen de vehículos que circularán por el corredor vial en estudio. Dicha información corresponde a los datos históricos reportados en las estaciones 180 Zulia-Cúcuta y 181 Zulia Astilleros y 182 Astilleros-Sardinata del Instituto Nacional de Vías para la Territorial Norte de Santander.

Los datos de las series históricas disponibles desde el año 1987 se analizaron mediante la aplicación de modelos de regresión usando el método de los mínimos cuadrados para cada uno de los siguientes modelos matemáticos:

Lineal: $Y = A + B * X$

Exponencial: $Y = A * e(B*X)$

En un sistema de coordenadas se graficaron las series históricas, tomando como variable independiente los años y como variable dependiente el TPD. De acuerdo a la dispersión de los datos se procedió a ajustar la curva para el modelo que más se encaje a la serie histórica analizando los coeficientes de crecimiento y correlación.

En el cuadro 1 presentan los registros de las series disponibles de TPD para las estaciones anteriormente mencionadas:

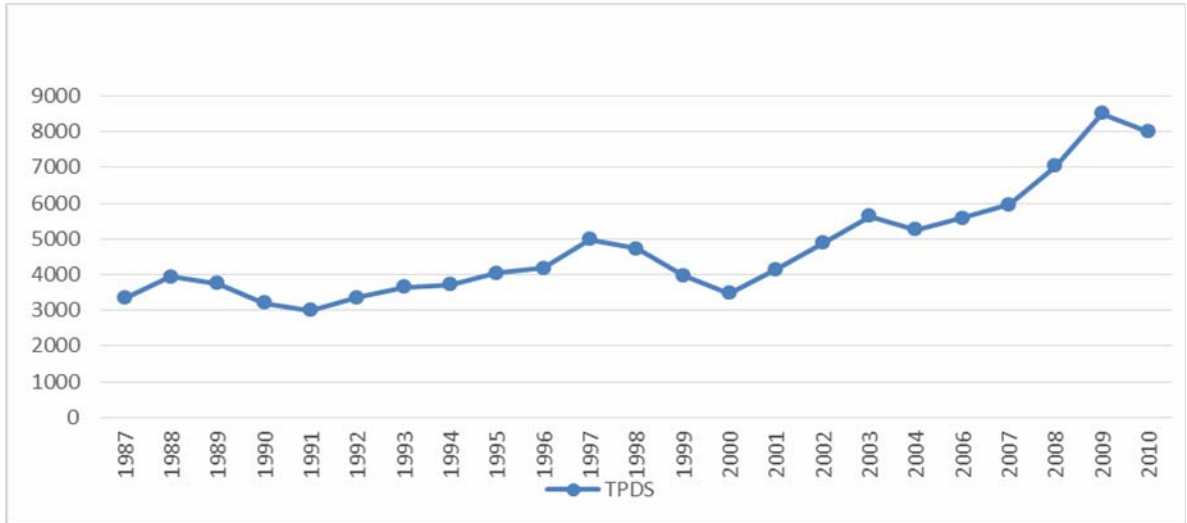
Cuadro 1. TPD estacion 180 Zulia Cucuta invias regional Norte de Santander

No ESTACION	RUTA	LONGITUD	AÑO	TPDS	% AUTOMOVIL ES	% BUSES	% CAMIONES
180	ZULIA-CUCUTA	13	1987	3338	71	6	23
			1988	3937	69	6	25
			1989	3746	67	6	27
			1990	3202	72	7	21
			1991	2990	61	9	30
			1992	3348	62	10	28
			1993	3639	58	8	34
			1994	3713	59	10	31
			1995	4037	56	11	33
			1996	4182	62	10	28
			1997	4990	68	9	23
			1998	4726	69	9	22
			1999	3981	68	11	28
			2000	3483	61	11	28
			2001	4136	66	10	24
			2002	4887	65	10	25
			2003	5632	66	4	10
			2004	5257	63	9	28
			2005	5713	75	9	16
			2006	5589	62	7	31
2007	5963	70	10	20			
2008	7038	65	10	25			
2009	8514	68	9	22			
2010	7995	61	11	29			
2011	4967	63	10	28			

Fuente: Volúmenes de Tránsito, Subdirección de apoyo técnico, INVIAS, Ministerio de Transporte de la República de Colombia.

Como resultado de los trabajos se tienen las siguientes correlaciones para la estación 180 Zulia- Cúcuta.

Figura 4. Series INVIAS Estación 180. Zulia-Cúcuta



Cuadro 2. Análisis de regresión estación 180 Zulia-Cúcuta

INDICADORES DE LOS MODELOS	LINEAL $Y=A+BX$	EXPONENCIAL $Y=A*e^{(B*X)}$
TASA DE CRECIMIENTO %	3,97	3,81
CONSTANTE A	2445,9	2881,5
CONSTANTE B	188,65	0,0374
COEFICIENTE DE CORRELACION R ²	0,72	0,76

La vía Zulia Cúcuta cuenta con un registro de tráfico de 27 años, lo que permite observar un comportamiento regular del tráfico que circula por este sector. De los datos de TPDS de esta estación se eliminaron aquellos valores que no se ajustaban al comportamiento normal de la curva tal como sucede con el año 2011 donde el fenómeno de la Niña afecto considerablemente la infraestructura vial del departamento y por ende su demanda. Los coeficientes de correlación obtenidos presentan un valor aceptable para el análisis de proyecciones presentando un

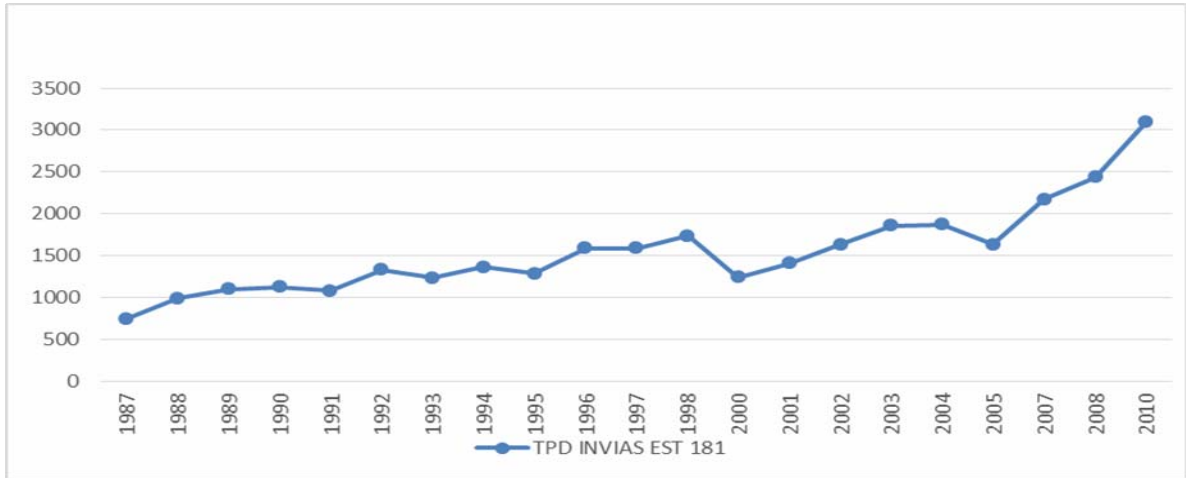
mejor ajuste el modelo exponencial; en cuanto a la tasa de crecimiento obtenida es un valor que se encuentra dentro del promedio nacional.

Cuadro 3. TPD estacion 181 Astilleros-El Zulia invias regional Norte de Santander

No ESTACION	RUTA	LONGITUD	AÑO	TPDS	% AUTOMOVILES	% BUSES	% CAMIONES
181	ASTILLEROS- ZULIA	26	1987	746	51	7	42
			1988	987	52	8	40
			1989	1097	45	9	46
			1990	1125	51	8	41
			1991	1082	47	7	46
			1992	1328	45	7	48
			1993	1236	44	7	49
			1994	1363	46	8	46
			1995	1288	48	6	46
			1996	1585	43	8	49
			1997	1590	51	8	41
			1998	1738	50	6	44
			1999	326	48	24	28
			2000	1243	50	6	44
			2001	1409	58	6	36
			2002	1635	57	5	38
			2003	1860	54	7	39
			2004	1868	54	7	39
			2005	1634	60	4	36
			2006	1807	62	5	33
2007	2175	67	4	29			
2008	2438	65	4	31			
2009							
2010	3097	62	5	32			
2011	2678	56	7	37			

Fuente: Volúmenes de Tránsito, Subdirección de apoyo técnico, INVIAS, Ministerio de Transporte de la República de Colombia.

Figura 5. Series INVIAS Estación 181. Astilleros-Zulia



Cuadro 4. Análisis de regresión estación 181 Astilleros-Zulia

INDICADORES DE LOS MODELOS	LINEAL $Y=A+BX$	EXPONENCIAL $Y=A*e^{(B*X)}$
TASA DE CRECIMIENTO %	4,83	4,88
CONSTANTE A	721,2	871,31
CONSTANTE B	75,32	0,0476
COEFICIENTE DE CORRELACION R ²	0,75	0,83

Al igual que para la estación 180, el corredor vial Astilleros Zulia presenta una base de datos histórica de más de 20 años lo que permite tener cierta confiabilidad en los análisis de los resultados obtenidos en los modelos de ajuste. Dentro de la información fueron eliminados los datos del año 1999 donde la tendencia nacional de la demanda cayo debido a la crisis económica que afronto el país; de igual forma el dato correspondiente al año 2011 fue excluido del análisis por lo sucedido con el fenómeno de la Niña que afecto esta infraestructura vial. Con estos ajustes

se obtuvo una correlación aceptable en los modelos lineal y exponencial siendo este último el que mejor coeficiente de correlación presento con un 0,83. La tasa de crecimiento obtenida aunque es alta para los modelos de tráfico, es un valor posible dentro de los comportamientos de los sectores que influyen en la demanda de la infraestructura vial del país.

La estación 181 se localiza en un sector estratégico frente al tráfico que circula por el corredor a intervenir, teniendo en cuenta que por allí circulan los vehículo con destino Cucuta-Tibu y Cúcuta Ocaña, los centros poblados están distantes entre si y la topografía es Plana-ondulada facilitando la construcción tanto de la segunda calzada como de la posible estación de peaje. Se presentan las gráficas del comportamiento histórico del tráfico por categoría de vehículos para la estación 181.

Figura 6. Variación Histórico de Automóviles Estación 181

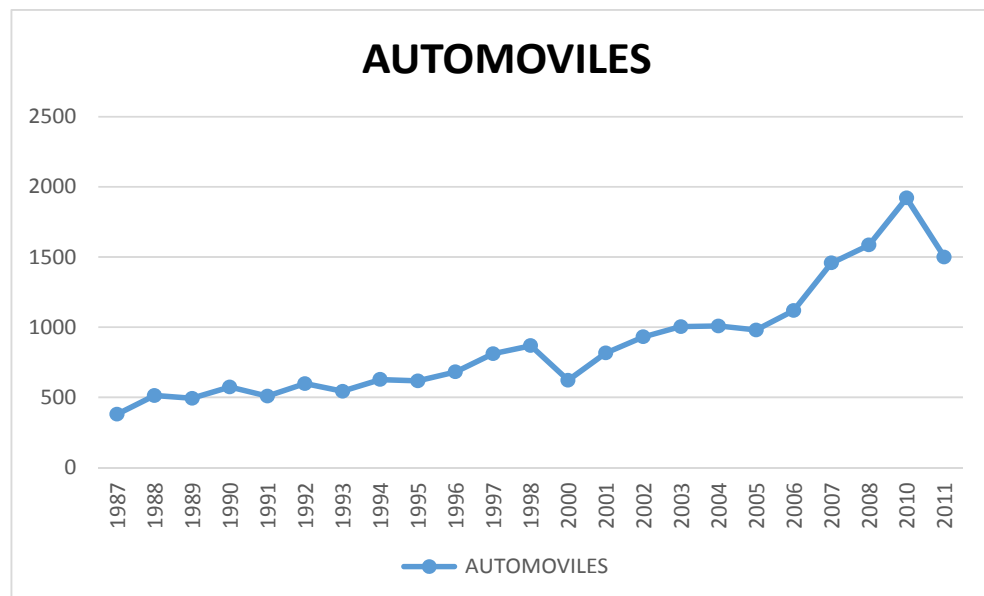


Figura 7. Variación Histórico de Buses Estación 181

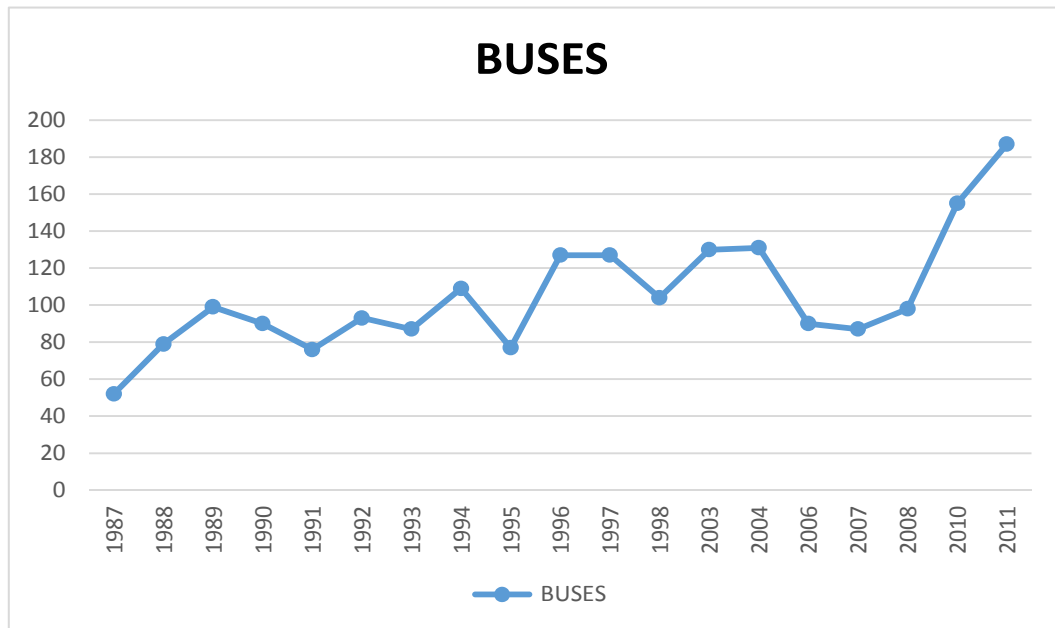
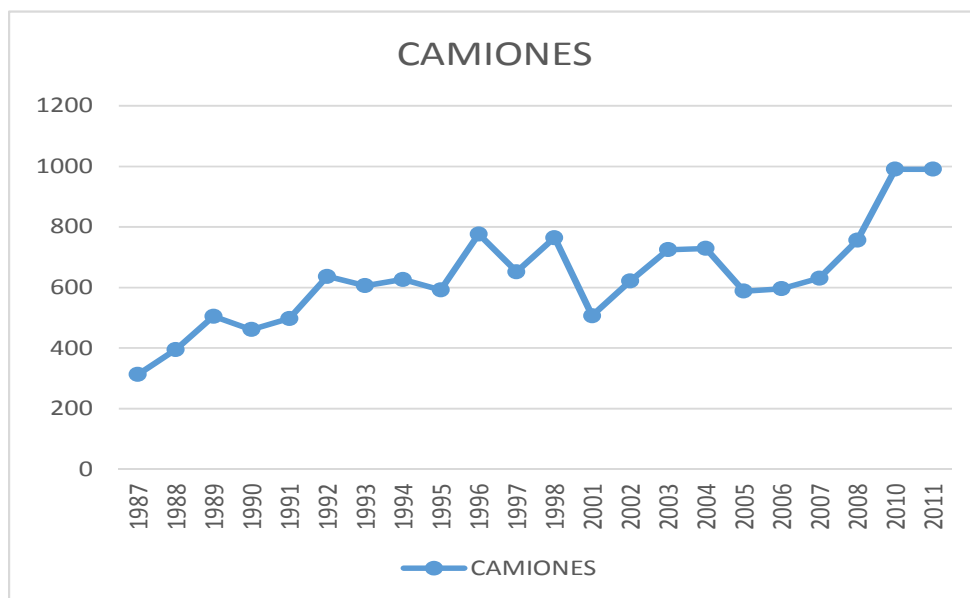


Figura 8. Variación Histórico de Camiones Estación 181



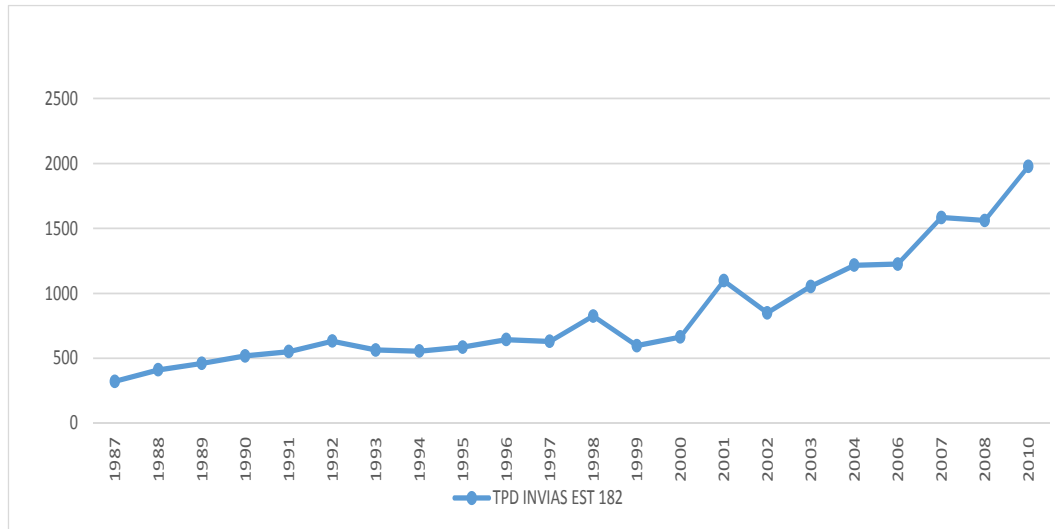
Se observa que el comportamiento general de la composición del tráfico ha sido creciente, presentándose en el año 2011 un decrecimiento producto de la reducción a nivel nacional por las carreteras por la temporada invernal que genero derrumbes y pérdidas de banca.

Cuadro 5. TPD estacion 182 Sardinata-Astilleros invias regional Norte de Santander

No ESTACION	RUTA	LONGITUD	AÑO	TPDS	% AUTOMOVILES	% BUSES	% CAMIONES
182	SARDINATA -ASTILLEROS	31	1987	321	61	8	31
			1988	410	58	8	34
			1989	460	52	7	41
			1990	518	52	6	42
			1991	550	55	7	38
			1992	631	50	5	45
			1993	563	50	4	46
			1994	555	52	8	40
			1995	585	48	11	41
			1996	643	47	12	41
			1997	629	53	9	38
			1998	825	59	7	34
			1999	596	68	6	26
			2000	663	52	6	42
			2001	1097	44	12	44
			2002	850	63	5	32
			2003	1053	63	4	33
			2004	1217	56	3	41
			2005	1247	57	4	39
			2006	1224	62	5	33
2007	1584	68	2	30			
2008	1561	55	5	39			
2009	4283	60	5	35			
2010	1978	48	7	45			
2011	1556	47	9	44			

Fuente: Volúmenes de Tránsito, Subdirección de apoyo técnico, INVIAS, Ministerio de Transporte de la República de Colombia.

Figura 9. Series INVIAS Estación 182. Sardinata - Astilleros



Cuadro 6. Análisis de regresión estación 182 Sardinata-Astilleros

INDICADORES DE LOS MODELOS	LINEAL $Y=A+BX$	EXPONENCIAL $Y=A*e^{(B*X)}$
TASA DE CRECIMIENTO %	6,77	7,17
CONSTANTE A	149,95	339,07
CONSTANTE B	60,135	0,0692
COEFICIENTE DE CORRELACION R ²	0,801	0,83

Para el análisis de regresión del corredor Sardinata Astilleros no se tuvo en cuenta los datos dados para el año 2009 ya que no se ajustaban al comportamiento normal de la serie histórica. Esta estación es la que mayor tasa de crecimiento reporta de las tres estaciones analizadas con valores de 6,77 y 7,17%, valores que son muy superiores a los comportamientos de crecimiento del tráfico a nivel nacional.

Se presenta el resumen de los resultados obtenidos de las proyecciones lineales y exponenciales para cada estación de conteo.

Cuadro 7. Resultados de las Proyección de Trafico por Estación de Conteo

INDICADORES DE LOS MODELOS	ESTACION 180		ESTACION 181		ESTACION 182	
	LINEAL Y=A+BX	EXPONENCIAL Y=A*e^(B*X)	LINEAL Y=A+BX	EXPONENCIAL Y=A*e^(B*X)	LINEAL Y=A+BX	EXPONENCIAL Y=A*e^(B*X)
TASA DE CRECIMIENTO %	3,97	3,81	4,83	4,88	6,77	7,17
CONSTANTE A	2445,9	2881,5	721,2	871,31	149,95	339,07
CONSTANTE B	188,65	0,0374	75,32	0,0476	60,135	0,0692
COEF. DE CORRELACION R^2	0,72	0,76	0,75	0,83	0,801	0,83

Para este estudio no se tuvo en cuenta el comportamiento de los peajes de la región toda vez que solo se cuenta con los localizados en el corredor Bucaramanga Cúcuta, lo que no es un resultado significativo para el análisis.

2.5 CRECIMIENTO DEMOGRAFICO

Referente al crecimiento de la población en las regiones de influencia directa al corredor vial en estudio se observa que el DANE, ha establecido una tasa de crecimiento para el Departamento Norte de Santander en el quinquenio 2015-2020 del 0,84%, para el Cesar del 1,15%, Antioquia 1,02% y Atlántico 1,11%. En promedio el crecimiento de la Nación corresponde a 1.12% anual. En el siguiente cuadro se observan las proyecciones del DANE para los departamentos de la zona de influencia directa.

Cuadro 8. Proyecciones de población DANE 2012 – 2020

DEPARTAMENTO	TOTAL POBLACION								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
NORTE DE SANTANDER	1.320.724	1.332.335	1.344.015	1.355.723	1.367.716	1.379.621	1.391.366	1.402.867	1.414.032
CESAR	991.566	1.004.064	1.016.503	1.028.880	1.041.203	1.053.456	1.065.637	1.077.745	1.089.783
ANTIOQUIA	2.030.857	2.040.988	2.051.065	2.061.095	2.071.044	2.080.961	2.090.854	2.100.733	2.110.608
ATLANTICO	2373550	2402910	2432003	2460863	2489514	2517897	2545924	2573591	2600904

Fuente. Dane – Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales

2.6 CRECIMIENTO ECONOMICO

La sensibilidad de las economías a nivel mundial, conlleva a que esta sea la variable más determinante que guie la economía. Es decir en la eventualidad de presentarse una crisis global, Colombia se vería afectada en sectores de gran importancia en el crecimiento del PIB tales como los costos de las materias primas, inversión extranjera, remesas entre otros. Sin embargo, considerando la crisis a nivel mundial, nuestro país cuenta actualmente con un crecimiento positivo en su balanza comercial, pero al mismo tiempo se podría ver afectada por incrementos de tipo inflacionario y de las tasas de interés, un elevado déficit fiscal, la continua tendencia revaluacionista del peso y en algunas zonas del país problemas en materia de seguridad.

Con la entrada en vigencia de los Tratados de Libre Comercio, se ha observado un déficit en competitividad e infraestructura ubicando a Colombia dentro de los países que mayor costo por contenedor de 20 pies exportado a nivel de Latinoamérica con valores casi en el doble del promedio de la región.

En materia de crecimiento económico este análisis se centra en el comportamiento del Producto Interno Bruto de los departamentos afluentes al proyecto, cuyo indicador se ha mantenido estable frente a la participación nacional como

resultado de la vocación económica de cada región. A continuación se presenta un breve análisis con respecto a la participación del PIB en los Departamentos entre el año 2000 y el año 2011:

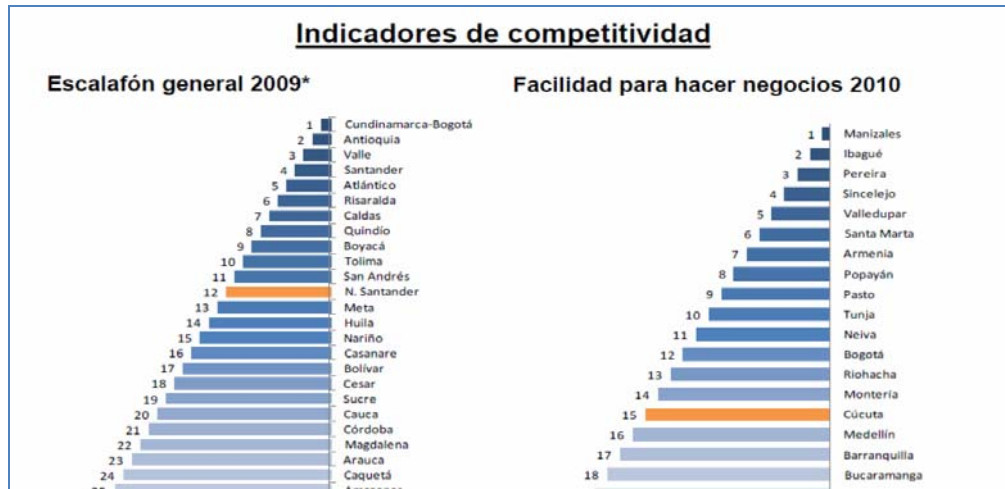
Cuadro 9. Participación en el PIB de los departamentos del área de influencia 2000 - 2011

DEPARTAMENTO	PARTICIPACION EN EL PIB DE LOS DEPARTAMENTOS EN EL AREA DE INFLUENCIA 200-2011											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
NORTE DE SANTANDER	3.482	3.804	4.247	4.645	4.928	5.186	6.090	6.839	7.824	8.520	8.876	9.495
CESAR	2.765	3.337	3.753	4.353	5.226	6.015	6.841	7.355	9.159	9.684	10.176	12.397
ATLANTICO	8.163	8.793	9.379	10.103	11.318	12.439	13.984	16.029	17.303	18.416	18.724	20.164
Subtotal Valor Agregado zona del Proyecto	16.410	17.935	19.381	21.104	23.476	25.645	28.921	32.230	36.294	38.629	39.786	44.067
Impuestos	1.030	1.009	1.110	1.227	1.541	1.866	2.213	2.664	2.846	2.834	2.878	3.367
PIB Total Departamentos zona de Influencia del Proyecto	17.440	18.944	20.491	22.331	25.017	27.511	31.134	34.894	39.140	41.463	42.664	47.434
PIB Colombia	208.531	225.851	245.323	272.345	307.762	340.156	383.898	431.072	480.087	504.647	543.747	615.727
Porcentaje de Participación de los Departamentos en la zona del proyecto frente al PIB Colombia	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%

Fuente. Dane – Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales

2.6.1 Norte de Santander. La economía del departamento Norte de Santander ha presentado una desaceleración producto del conflicto binacional con Venezuela, país hacia el cual se concentraban el 70% de las exportaciones e intercambio comercial. Esta situación se ve reflejada en la participación de cada uno de los sectores en el PIB nacional según reporte al año 2011 perdiendo 0,1 puntos porcentuales terminando con un 1,6% de participación. El PIB del departamento creció en promedio 3,9% entre los años 2000 y 2011 frente al 4,2% del país teniendo como principales actividades económicas la Explotación Minera, Molinería y sus productos y Agricultura especialmente en arroz.

Figura 10. Indicadores de Competitividad Norte de Santander



Fuente. Oficina de Estudios Económicos MinCIT

Los principales países para el intercambio comercial en exportaciones e importaciones corresponden a Venezuela con un 30 y 38% respectivamente, seguido de Estados Unidos con un 22 y 16%. El puerto hacia y desde donde mayor movilidad de carga se genera corresponde al localizado en Puerto Colombia en el departamento del Atlántico.

Figura 11. Principales países y productos en exportación



Fuente. DIAN-DANE AGOSTO 2013

Figura 12. Principales países y productos en importaciones



Fuente. DIAN-DANE AGOSTO 2013

El corredor vial entre Cúcuta y Ocaña que se empalma con la denominada Ruta del Sol hacia la costa Atlántica, se convierte en un eje estratégico para la movilización de carga reduciendo los tiempos de recorrido y por ende los costos de operación.

2.5 COMPORTAMIENTO DEL SECTOR TRANSPORTE Y PARTICIPACION EN EL PIB

El sector transporte ha venido presentando un notable crecimiento a nivel nacional gracias al repunte en el sector petrolero, la construcción y bienes durables, que han generado según cifras de algunos analistas la existencia de un déficit de camiones de alrededor de 3000 vehículos. Nuestro país a pesar de las crisis económicas que se presentan a nivel mundial a presentando cifras positivas, incentivando a los inversionistas extranjeros a mantener e incluso aumentar los capitales de negocio en Colombia, siendo este una variable relevante en la proyección del crecimiento del PIB. Los recientes Tratados de Libre Comercio firmados y en proceso de acuerdo dentro de los cuales se destacan Turquía, Unión Europea, Corea del Sur, Canadá, EFTA, Mercosur, hacen prever un crecimiento en los próximos años del PIB en un 7%.

Los departamentos de estudio tienen un comportamiento estable, donde sus actividades líderes se sostienen y en otras se ha dinamizado su economía. A continuación se presenta un breve análisis con respecto a la participación del PIB en los Departamentos entre el año 2000 y el año 2011:

En cuanto al sector transporte se presenta la participación departamental en el PIB nacional por vía Terrestre.

Cuadro 10. Participación Departamental en el PIB Nacional por Vía Terrestre

CUENTAS DEPARTAMENTALES - COLOMBIA

46. Transporte por vía terrestre

Serie 2000 - 2012p, Base 2005

Miles de millones de pesos

DEPARTAMENTOS	2.000	2.001	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010	2.011
TOTAL COLOMBIA	6.296	7.168	7.907	8.944	10.094	11.264	12.402	14.518	14.451	15.704	15.974	16.058
Atlántico	383	509	596	635	772	865	905	1.038	1.018	1.080	1.053	1.024
Cesar	111	132	158	194	233	247	272	313	310	321	324	296
Norte Santander	139	187	231	260	288	277	321	361	367	387	386	396

Cuadro 11. Participación Departamental en el PIB Nacional por Vía Terrestre en %

DEPARTAMENTOS	2.000	2.001	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010	2.011	
TOTAL COLOMBIA	6.296	7.168	7.907	8.944	10.094	11.264	12.402	14.518	14.451	15.704	15.974	16.058	PROMEDIO
Atlántico	6.08%	7.10%	7.54%	7.10%	7.65%	7.68%	7.30%	7.15%	7.04%	6.88%	6.59%	6.38%	7.04%
Cesar	1.76%	1.84%	2.00%	2.17%	2.31%	2.19%	2.19%	2.16%	2.15%	2.04%	2.03%	1.84%	2.06%
Norte Santander	2.21%	2.61%	2.92%	2.91%	2.85%	2.46%	2.59%	2.49%	2.54%	2.46%	2.42%	2.47%	2.58%

Fuente. Dane – Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales

Se observa que los departamentos en el área de influencia del proyecto, han venido presentando un comportamiento estable en cuanto al aporte del sector transporte al PIB nacional, con tendencia a mejorar si se tiene en cuenta que los TLC se firmaron en el año 2012 y 2013.

El Departamento Nacional de Planeación estima que el crecimiento promedio del Producto Interno Bruto para el período 2015 – 2040, alcanzara un 4,63% y el sector transporte participa en el PIB para este mismo periodo en un promedio de 4,39%; Aunque este valor es superior al registro de los departamentos Cesar y Norte de Santander, las políticas de inversión y la activación de los sectores de la minería y la construcción permitirán que estos departamentos mejoren su aporte al

PIB nacional lo que refleja un crecimiento positivo sostenido que puede alcanzar el promedio nacional.

De la información suministrada por el Departamento Nacional de Planeación en la proyección del aporte del sector transporte en el periodo 2015-2014 al PIB nacional y siguiendo la metodología utilizada por la Agencia nacional de Infraestructura para las tasas de crecimiento, se determinan marcas de clase para cada quinquenio, obteniéndose como sigue:

Cuadro 12. Participación de los sectores transporte y Comunicaciones en el PIB 2004 – 2040

AÑO	PIB	TRANSPORTE Y COMUNICACIONES	
2004	4.00%	3.05%	
2005	4.00%	3.04%	
2006	5.10%	4.11%	
2007	5.10%	4.11%	
2008	5.10%	4.05%	
2009	5.00%	3.99%	
2010	4.90%	3.88%	
2011	5.00%	3.93%	
2012	5.00%	3.92%	
2013	4.90%	3.86%	
2014	4.90%	3.80%	
2015	4.90%	3.65%	
2016	4.70%	3.63%	
2017	4.70%	4.34%	
2018	4.70%	4.33%	
2019	4.70%	4.32%	
2020	4.70%	4.30%	4.10%
2021	4.70%	4.29%	
2022	4.70%	4.28%	
2023	4.70%	4.64%	
2024	4.60%	4.63%	
2025	4.60%	4.62%	4.49%
2026	4.60%	4.60%	
2027	4.60%	4.55%	
2028	4.60%	4.70%	
2029	4.60%	4.65%	
2030	4.50%	4.72%	4.64%
2031	4.50%	4.65%	
2032	4.70%	4.80%	
2033	4.60%	4.71%	
2034	4.60%	4.30%	
2035	4.50%	4.27%	4.55%
2036	4.60%	4.29%	
2037	4.60%	4.31%	
2038	4.60%	4.20%	
2039	4.60%	4.25%	
2040	4.60%	4.23%	4.26%

Fuente. Consultoría especializada para la estructuración de concesiones viales
Grupo 4

2.5 TASAS DE CRECIMIENTO PROYECCION DEL TRÁFICO

De acuerdo a los análisis anteriores se cuenta con las siguientes tasas de crecimiento:

Cuadro 13. Tasas de crecimiento analizadas

Fuente	Tasa (%)
Análisis de series históricas del INVIAS, modelo de regresión exponencial (Representativo)	4,88
Crecimiento poblacional Nacional 2012 – 2020 DANE	1.12
Crecimiento del PIB Norte Santander 2010-2011	1,6
Crecimiento del transporte a nivel Nacional	7,2
Crecimiento del PIB Nacional	4.08
Aporte del Sector Transporte en el PIB en el próximo quinquenio	4,10

En consideración a la fecha de inicio proyecto que se espera se de en el año 2015, se adopta como tasa de crecimiento hasta este periodo la obtenida de las series históricas del INVIAS de la estación 181, teniendo en cuenta que el sector Zulia Cúcuta por su cercanía con los centros poblados representa riesgos en materia social que no están dentro del alcance del este estudio para ser analizados; la estación 182 Sardinata-Astilleros es la que menor trafico registra por lo que en este sector no se contempla la posibilidad de instalar la estación de peaje.

Para la etapa de desarrollo de la obra se tomara como tasa de crecimiento de la demanda el comportamiento dado por Índice de Producto Interno Bruto Nacional proyectado por el DANE del 4,08% en el quinquenio 2015-2020. Se consideró que para el final del proyecto el comportamiento en el crecimiento del tráfico puede

alcanzar una tasa inferior a la tasa dada por el crecimiento del PIB, teniendo en cuenta que nuevos proyectos de infraestructura se desarrollaran hacia el corredor del Departamento de Santander que es la otra ruta utilizada por los transportadores hacia la costa Atlantica, lo que significara una disminuci3n en el tráfico del corredor en estudio. En tal sentido se adoptara una tasa del 3,5% al final del proyecto que corresponde a valores típicos adoptados para proyectos de infraestructura vial, con un decrecimiento proporcional por quinquenio.

Las tasas de crecimiento adoptadas serán:

Cuadro 14. Tasas de crecimiento Anual Adoptadas

Periodo	Tasa de Crecimiento Anual
2012-2014	4,88
2015-2019	4,08
2020-2024	4,0
2025-2029	3,90
2030-2034	3,7
2035-2039	3,5

2.6 PROYECCIONES DE TRÁNSITO

Teniendo en cuenta los análisis anteriormente realizados, se plantea la proyección de tráfico para el periodo de estudio que circulara por la estación de peaje que se localice entre el Zulia y Astilleros. Se consideró un crecimiento súbito por tráfico atraído en el año siguiente a la terminaci3n de la etapa de construcci3n del 25% sobre el tráfico normal del periodo proyectado.

Cuadro 15. Proyección de TPDS para la estación peaje Zulia Astilleros

AÑO	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5
2012	1573	196	200	488	74	29	248
2013	1650	206	210	512	78	30	260
2014	1731	216	220	537	82	31	273
2015	1802	225	229	559	85	32	284
2016	1876	234	238	582	88	33	296
2017	1953	244	248	606	92	34	308
2018	2033	254	258	631	96	35	321
2019	2116	264	269	657	100	36	334
2020	2746	274	279	682	104	37	347
2021	3705	370	376	920	140	50	468
2022	3846	384	390	955	145	52	486
2023	3992	399	405	991	151	54	504
2024	4144	414	420	1029	157	56	523
2025	4289	428	435	1065	162	58	541
2026	4439	443	450	1102	168	60	560
2027	4594	459	466	1141	174	62	580
2028	4755	475	482	1181	180	64	600
2029	4921	492	499	1222	186	66	621
2030	5078	508	515	1261	192	68	641
2031	5240	524	531	1301	198	70	662
2032	5408	541	548	1343	204	72	683
2033	5581	558	566	1386	211	74	705
2034	5760	576	584	1430	218	76	728
2035	5927	593	601	1471	224	78	749
2036	6099	610	618	1514	230	80	771
2037	6276	628	636	1558	237	82	793
2038	6458	646	654	1603	244	84	816
2039	6645	665	673	1649	251	86	840
2040	6838	684	693	1697	258	88	864

3. ASPECTOS TECNICOS DEL PROYECTO

Ante la necesidad de mejorar la transitabilidad por el corredor vial Ocaña-Cúcuta, el proyecto en estudio considera la construcción de una segunda calzada a manera de desdoblamiento de la calzada actual entre Cúcuta y Sardinata separándolas únicamente en los sectores poblados como el cruce por el Municipio del Zulia donde se traza la variante en doble calzada y en el sector del Corregimiento de Astilleros con la separación de la segunda calzada por la margen izquierda de la vía existente. Este trazado permite minimizar las afectaciones de tipo ambiental y socio-predial que son condiciones críticas en el desarrollo de infraestructura.

El análisis técnico del proyecto en el presente estudio hace referencia a los costos en cuanto a Estudios y Diseños, Construcción, Operación, Mantenimiento, Administración, Predios, Sociales y Ambientales en los que se incurrirán para el desarrollo de la Segunda Calzada de longitud 74km en el corredor vial de la Ruta 7009. La vía a construir se considera enmarcada dentro de los parámetros establecidos en la ley 105 de 1993, por lo cual se establece una calzada con ancho de corona de 10,90m compuesta por dos carriles de 3,65m y bermas de 1.8m. Los costos que se establecen son de Diciembre de 2013.

3.1 COSTOS DE PRE-CONSTRUCCIÓN

Estos costos hacen referencia a la etapa de estudios y diseños. Se considera que los estudios a realizar corresponden a las áreas de Topografía, Geología, Geotecnia, Geometría Vial, Pavimentos, Estructuras y Puentes, Hidráulica, Hidrología, Socavación, Ambiental y Predial, señalización y Seguridad Vial, Instalaciones de comunicaciones y asistencia a usuarios (postes SOS) y sistemas inteligentes de tráfico.

Como base para la estimación de los estudios a llevar a cabo para el proyecto y en aras de tener un estimativo de tipos de terreno y necesidad de obras, se consideró la geometría de la carretera existente, donde se puede observar que el trazado de la segunda calzada desde su inicio en el K0+000 de la Ruta 7009 Glorieta de la Cárcel Modelo hasta el K6+000 sobre el Anillo Vial Occidental corresponde a una zona Plana con pendientes inferiores al 5% con presencia de obras de drenaje tipos Box Culvert y Alcantarillas de 900mm. Entre el K6+000 y el K8+000 se presenta una sección mixta en corte y terraplén con pendientes del 8% con obras de drenaje menores y terreno montañoso. Entre el K8+000 y el K15+500 se presenta una zona con topografía ondulada con pequeños cortes en ladera y obras de drenaje menor. En el K15+500 se presenta el cruce sobre el Rio Zulia el cual se debe realizar con un puente de 180m de longitud. Desde este sector hasta el K27+000 el trazado de la segunda calzada se da sobre terreno planos con pequeños cruces de cuerpos de aguas que se harán a través de Box culverts; sobre este sector se contempla a la altura del K17+000 la variante el Zulia que se desprende en doble calzada con ancho de corona de 22m incluido el separador de 2m hacia la margen derecha del trazado actual. El sector hasta el K57+000 se cruza en su mayor parte en terrenos planos y a partir de este sitio hasta el K74+000 Cruce la "Y" Sardinata se presenta una zona montañoso con pendientes mayores al 12% donde se generan grandes movimientos de tierra en sección encajonada.

En el mercado de la consultoría para proyectos viales se encuentran precios por Km de estudios y diseños que oscilan entre 10 y 15 millones de pesos por Km de calzada y 2.0 millón de pesos por ml de puentes de longitud mayor a 20m. Se adopta para el presente estudio un costo de 14. millones de pesos por Km de calzada y 2.0 millón de pesos por ml de Puente.

Como intervención prioritaria se plantea la intervención del corredor existente desde el año de inicio del proyecto, donde se dará un estado de conservación y

operación segura a la vía actual. Se intervendrá la rehabilitación del pavimento, mejoramiento de la señalización e instalación de dispositivos de seguridad tales como defensas metálicas y pasos seguros. Los costos estimados de esta intervención se presentan a continuación.

Cuadro 16. Costos Mantenimiento via existente Zulia-Astilleros

Item	Descripción	Und	Cant	Valor Unit Año (\$)	Valor Total Año	Valor Total con factor multiplicador (2,2) (\$)
1. Costos de personal						
1,1	Ingeniero Director de Obra	und	0,50	\$ 96.000.000,00	\$ 48.000.000,00	\$ 105.600.000,00
1,2	Ingeniero Residente	und	1,00	\$ 32.400.000,00	\$ 32.400.000,00	\$ 71.280.000,00
1,3	Geotecnista	und	1,00	\$ 84.000.000,00	\$ 84.000.000,00	\$ 184.800.000,00
1,4	Auxiliar de laboratorio	und	1,00	\$ 18.000.000,00	\$ 18.000.000,00	\$ 39.600.000,00
1,5	Auxiliar de obra	und	1,00	\$ 11.400.000,00	\$ 11.400.000,00	\$ 25.080.000,00
2. Costos de Operación						
2,1	Vehiculo Obra	und	0,00	\$ 27.600.000,00		\$ 27.600.000,00
2,2	Equipo de Computo	und	0,50	\$ 24.000.000,00		\$ 24.000.000,00
3,3	Vehiculo Laboratorio	und	1,00	\$ 44.400.000,00		\$ 44.400.000,00
3,4	Equipo de Laboratorio	und	1,00	\$ 42.000.000,00		\$ 42.000.000,00
3. Costos de Obra						
3,1	Fresado	m3	2.565,00	\$ 51.000,00		\$ 130.815.000,00
3,2	Reciculado	m3	1.710,00	\$ 65.000,00		\$ 111.150.000,00
3,3	Base Granular	m3	256,50	\$ 78.000,00		\$ 20.007.000,00
3,4	Fresado para Parcheo	m3	1.197,00	\$ 51.000,00		\$ 61.047.000,00
3,5	Riego de Liga	m2	555.750,00	\$ 1.200,00		\$ 666.900.000,00
3,6	Mezcal Densa MDC-2 Nivelaciones	m3	2.137,50	\$ 410.000,00		\$ 876.375.000,00
3,7	Mezcal Densa MDC-2 para Parcheos	m3	1.197,00	\$ 480.000,00		\$ 574.560.000,00
3,8	Mantenimiento Estructura Puente	gl	1,00	\$ 250.000.000,00		\$ 250.000.000,00
3,9	Linea de Demarcacion Horizontal	ml	34.200,00	\$ 1.100,00		\$ 37.620.000,00
3,1	Marcas Viales y Dispostivos de seguridad	m2	855,00	\$ 22.000,00		\$ 18.810.000,00
COSTO DIRECTOS TOTAL						3.311.644.000
ADMINISTRACION 12%						397.397.280
TOTAL COSTOS						3.709.041.280

3.2 COSTOS DE CONSTRUCCIÓN

Para el análisis de los costos de construcción se tomaran los cinco sectores establecidos de acuerdo al tipo de terreno, considerando como presupuesto cuatro grandes capítulos que corresponden a Explanaciones, Pavimentos, Obras de Drenaje y Obras Complementarias. Los valores base por Km de calzada construida se toman de los establecidos por el área técnica de la Concesionaria San Simón del Proyecto de la Segunda Calzada Cúcuta Pamplona ejecutado en entre el año 2011 y 2013 y cuya topografía es similar al proyecto en estudio.

Para los costos del Puente sobre el Rio Zulia se tomara como referencia el presupuesto que la Concesionaria San Simón cálculo para el Puente sobre el Rio Pamplonita cuya luz es de 250m Con una estructura en concreto reforzado de dovelas sucesivas, apoyadas sobre cuatro pilas y dos estribos. El costo por MI establecido es de 65,2 millones de pesos. En tal sentido se considera que para una longitud total del puente sobre el Rio Zulia de 180ml el costo de la estructura es de 11.800 millones de pesos.

Cuadro 17. Costos por Km de Calzada Terreno Plano

TERRENO PLANO COSTO POR KM		\$ 2.400.000.000,00
TRAMO DEL K0+00 AL K6+000	6,00	Km
TRAMO DEL K15+500 AL K17+000	1,50	Km
TRAMO DEL K19+000 AL K57+000	38,00	Km
CAPITULO	% SOBRE COSTO KM	VALOR PARCIAL
Explanaciones	30,00	\$ 32.760.000.000,00
Pavimentos	45,00	\$ 49.140.000.000,00
Obras de Drenaje	20,00	\$ 21.840.000.000,00
Obras Complementarias	5,00	\$ 5.460.000.000,00
Costo Total Sector	100,00	109.200.000.000,00

Cuadro 18. Costos por Km de Calzada Terreno Ondulado

TERRENO SECCION MIXTA/ ONDULADA COSTO POR KM		\$ 2.850.000.000,00
TRAMO DEL K6+000 AL K8+000	2,00	Km
TRAMO DEL K8+000 AL K15+500	7,50	Km
CAPITULO	% SOBRE COSTO KM	VALOR PARCIAL
Explanaciones	40,00	\$ 10.830.000.000,00
Pavimentos	45,00	\$ 12.183.750.000,00
Obras de Drenaje	10,00	\$ 2.707.500.000,00
Obras Complementarias	5,00	\$ 1.353.750.000,00
Costo Total Sector	100,00	27.075.000.000,00

Cuadro 19. Costos por Km Doble Calzada Terreno Plano

TERRENO PLANO VARIANTE COSTO POR KM		\$ 3.600.000.000,00
TRAMO DEL K17+000 AL K19+000	2,00	Km
CAPITULO	% SOBRE COSTO KM	VALOR PARCIAL
Explanaciones	35,00	\$ 2.520.000.000,00
Pavimentos	40,00	\$ 2.880.000.000,00
Obras de Drenaje	20,00	\$ 1.440.000.000,00
Obras Complementarias	5,00	\$ 360.000.000,00
Costo Total Sector	100,00	7.200.000.000,00

Cuadro 20. Costos por Km Calzada Terreno Montañoso

TERRENO MONTAÑOSO COSTO POR KM		\$ 4.500.000.000,00
TRAMO DEL K57+000 AL K74+000	17,00	Km
CAPITULO	% SOBRE COSTO KM	VALOR PARCIAL
Explanaciones	55,00	\$ 42.075.000.000,00
Pavimentos	30,00	\$ 22.950.000.000,00
Obras de Drenaje	10,00	\$ 7.650.000.000,00
Obras Complementarias	5,00	\$ 3.825.000.000,00
Costo Total Sector	100,00	76.500.000.000,00

Cuadro 21. Costos de Administración

Item	Descripción	Und	Tiempo (mes)	Valor Unit Mes (\$)	Valor Total Año	Valor Total con factor multiplicador (2,2) (\$)
1. Costos Directivos						
1,1	Gerente General	und	0,20	\$ 12.000.000,00	\$ 28.800.000,00	\$ 63.360.000,00
1,2	Director Tecnico	und	0,20	\$ 6.500.000,00	\$ 15.600.000,00	\$ 34.320.000,00
1,3	Directro de Proyecto	und	0,50	\$ 5.000.000,00	\$ 30.000.000,00	\$ 66.000.000,00
2. Costos Administrativo						
2,1	Secretaria	und	0,50	\$ 750.000,00	\$ 4.500.000,00	\$ 9.900.000,00
2,2	Contadora	und	0,50	\$ 1.200.000,00	\$ 7.200.000,00	\$ 15.840.000,00
3,3	Personal servicios generales	und	1,00	\$ 680.000,00	\$ 8.160.000,00	\$ 17.952.000,00
3. Personal Tecnico						
3,1	Inspectora Siso	und	1,00	\$ 1.600.000,00	\$ 19.200.000,00	\$ 1.600.000,00
3,2	Ingeniero Supervisor	und	1,00	\$ 1.900.000,00	\$ 22.800.000,00	\$ 1.900.000,00
4. Gastos de Funcionamiento						
4,1	Servicios Publicos	GL				\$ 7.200.000,00
4,2	Impresiones y Fotocopias					\$ 1.500.000,00
4,3	Otros					\$ 3.000.000,00
COSTO DIRECTOS TOTAL						222.572.000
TOTAL COSTOS						222.572.000

3.3 COSTOS DE MANTENIMIENTO

En los proyectos de concesión en Colombia uno de los costos más relevantes se da por concepto de mantener el estado de la vía bajo los parámetros establecidos en el documento contractual, el cual se enfoca en garantizar a los usuarios un confort al transitar por los corredores viales concesionados. Este parámetro obliga a los concesionados a realizar durante la vida del proyecto una serie de intervenciones de carácter rutinario y periódico sobre la infraestructura construida o bajo su cargo.

Los costos del mantenimiento rutinario se tomaran como inversiones que se realizan año tras año enfocadas en actividades de intervención menor sobre el pavimento y la limpieza, rocería, señalización y remoción de escombros, maleza o tierra sobre la infraestructura.

Los costos del mantenimiento periódico se enfocan en garantizar que la estructura de pavimento alcance la vida útil para el cual fue diseñado y que por condiciones deservicio ha venido deteriorándose; es decir las intervenciones son consideradas de mayor magnitud con actividades de reposición de carpeta asfáltica, bacheos, sobre carpetas de MDC-2 entre otras actividades. Las inversiones para el mantenimiento se realizan basados en un programa de gestión de pavimentos que por lo general se dan cada 5 años donde se espera que la condición de servicio de la estructura llegue a valores de 2,5, pero para efectos de análisis financieros las inversiones se analizan por año, de acuerdo a los costos presentados en los cuadros 22 y 23.

Cuadro 22. Costos de Mantenimiento Rutinario por Año

Item	Descripción	Und	Cant	Valor Unit Año (\$)	Valor Total Año	Valor Total con factor multiplicador (2,2) (\$)
1. Costos de personal						
1,1	Ingeniero Jefe de Mantenimiento	und	1,00	\$ 42.000.000,00	\$ 42.000.000,00	\$ 92.400.000,00
1,2	Auxiliar Tecnico	und	1,00	\$ 14.400.000,00	\$ 14.400.000,00	\$ 31.680.000,00
1,3	Inspector Vial	und	2,00	\$ 11.400.000,00	\$ 22.800.000,00	\$ 50.160.000,00
1,4	Cuadrilla 1x15 mantenimiento	und	1,00	\$180.000.000,00	\$180.000.000,00	\$ 396.000.000,00
1,5	Ingeniero Auxiliar	und	1,00	\$ 33.600.000,00	\$ 33.600.000,00	\$ 73.920.000,00
2. Costos de Operación						
2,1	Vehiculo Inspector Vial	und	1,00	\$ 27.600.000,00		\$ 27.600.000,00
2,2	Vehiculo Cuadrillas	und	1,00	\$ 48.000.000,00		\$ 48.000.000,00
2,3	Kit Señalización	und	2,00	\$ 6.000.000,00		\$ 6.000.000,00
2,4	Herramienta	und	22,00	\$ 350.000,00		\$ 350.000,00
2,5	Equipo de Computo	und	0,03	\$ 2.500.000,00		\$ 2.500.000,00
3.1 Costos de Obra						
2,1	Sello de Fisuras	ml	5.000,00	\$ 5.400,00		\$ 27.000.000,00
2,2	Parcheos	m2	800,00	\$ 25.600,00		\$ 20.480.000,00
2,4	Reposicion de Señales Verticales	Un	12,00	\$ 350.000,00		\$ 4.200.000,00
2,5	Remosion de Derrumbes	m3	600,00	\$ 45.000,00		\$ 27.000.000,00
COSTO DIRECTOS TOTAL						\$ 807.290.000,00
ADMINISTRACION 12%						\$ 96.874.800,00
TOTAL COSTOS						\$ 904.164.800,00

Cuadro 23. Costos de Mantenimiento Periódico por Año

Item	Descripción	Und	Cant	Valor Unit Año (\$)	Valor Total Año	Valor Total con factor multiplicador (2,2) (\$)
1. Costos de personal						
1,1	Ingeniero Director de Obra	und	1,00	\$ 96.000.000,00	\$ 96.000.000,00	\$ 211.200.000,00
1,2	Ingeniero Residente	und	2,00	\$ 32.400.000,00	\$ 64.800.000,00	\$ 142.560.000,00
1,3	Geotecnista	und	1,00	\$ 84.000.000,00	\$ 84.000.000,00	\$ 184.800.000,00
1,4	Auxiliar de laboratorio	und	1,00	\$ 18.000.000,00	\$ 18.000.000,00	\$ 39.600.000,00
1,5	Auxiliar de obra	und	1,00	\$ 11.400.000,00	\$ 11.400.000,00	\$ 25.080.000,00
2. Costos de Operación						
2,1	Vehículo Obra	und	1,00	\$ 27.600.000,00		\$ 27.600.000,00
2,2	Equipo de Computo	und	0,50	\$ 24.000.000,00		\$ 24.000.000,00
3,3	Vehículo Laboratorio	und	1,00	\$ 44.400.000,00		\$ 44.400.000,00
3,4	Equipo de Laboratorio	und	1,00	\$ 42.000.000,00		\$ 42.000.000,00
3. Costos de Obra						
3,1	Fresado	m3	1.238,40	\$ 51.000,00		\$ 63.158.400,00
3,2	Fresado para Parcheo	m3	1.155,84	\$ 51.000,00		\$ 58.947.840,00
3,3	Riego de Liga	m2	41.280,00	\$ 1.200,00		\$ 49.536.000,00
3,4	Mezcal Densa MDC-2 Nivelaciones	m3	2.064,00	\$ 410.000,00		\$ 846.240.000,00
3,5	Mezcal Densa MDC-2 para Parcheos	m3	1.155,84	\$ 480.000,00		\$ 554.803.200,00
3,6	Mantenimiento Estructura Puente	gl	0,20	\$ 120.000.000,00		\$ 24.000.000,00
3,7	Linea de Demarcacion Horizontal	ml	25.800,00	\$ 1.100,00		\$ 28.380.000,00
3,8	Marcas Viales	m2	825,60	\$ 22.000,00		\$ 18.163.200,00
COSTO DIRECTOS TOTAL						2.384.468.640
ADMINISTRACION 12%						286.136.237
TOTAL COSTOS						2.670.604.877

3.4 COSTOS DE OPERACIÓN VIAL

La operación vial corresponde a los servicios que presta el concesionario a los usuarios referentes a la asistencia técnica-mecánica, Auxilio de Grúa y Ambulancia. Estos servicios son ofrecidos a través de una línea de atención al cliente que opera desde el Centro de Control de Operaciones CCO y unos postes denominados HITOS SOS localizados a lo largo del corredor vial. Los costos contemplados consisten en el personal necesario para la operación de la vía y los vehículos requeridos para tal fin.

Otros costos dentro del capítulo de operación corresponden a los generados por la operación de la caseta de peaje que se llegase a instalar sobre el corredor vial, para la cual se estima de acuerdo al volumen de tráfico sea operada a través de un subcontratista que tenga a su cargo la administración total de la estación del Peaje a un costo anual de 250 millones de pesos.

Cuadro 24. Costos de Operación Vial por Año

Item	Descripción	UND	CANT.	Valor Unit (\$)	Valor total	Valor Total con factor multiplicador (2,2) (\$)
Costos de Personal de Operación						
1,1	Jefe de Operación	Año	1,0	\$ 27.600.000	\$ 27.600.000	\$ 60.720.000
1,2	Inspector vial	Año	3,0	\$ 11.400.000	\$ 34.200.000	\$ 75.240.000
1,3	Conductor de Carro Taller	Año	4,0	\$ 10.200.000	\$ 40.800.000	\$ 89.760.000
1,4	Ambulancia (inc conductor y Enfermero)	Año	1,0	\$ 114.000.000	\$ 114.000.000	\$ 250.800.000
1,5	Grúa Liviana (Inc conductor)	Año	1,0	\$ 126.000.000	\$ 126.000.000	\$ 277.200.000
1,6	Operadora Línea Atención Usuario	Año	3	9.000.000	\$ 27.000.000	\$ 59.400.000
2. Costos Directos						
2,1	Vehículo de inspector	mes	1	\$ 27.600.000	\$ 27.600.000	\$ 27.600.000
2,2	Vehículo de Carro taller	mes	2	\$ 27.600.000	\$ 55.200.000	\$ 55.200.000
COSTO DIRECTOS TOTAL						\$ 895.920.000
ADMINISTRACION 12%						\$ 107.510.400
TOTAL: COSTO TOTAL DE OPERACIÓN						\$ 1.003.430.400

3.5 GESTIÓN PREDIAL

La actividad de Gestión Predial, se constituye en uno de los factores preponderantes para la construcción de la SEGUNDA CALZADA ENTRE LA GLORIETA DE LA CARCEL MODELO Y HASTA LA “Ye” DE SARDINATA - VIA OCAÑA. En este sentido se aborda de manera específica el tema del acercamiento entre la Concesionaria San Simón S.A., el INCO hoy Agencia Nacional de Infraestructura ANI y la Comunidad, a través de las estrategias de Gestión Predial, encaminadas todas estas, a agilizar la gestión previa a la obra y que se desarrollan a continuación.

3.5.1 Población objetivo. La ejecución e implementación de las medidas definidas en cada una de las estrategias y programas demanda el concurso de varios actores. Por una parte, el grupo profesional de la Concesionaria San Simón S.A. el responsable de la realización de las diversas tareas que demanda la adquisición de predios y por la otra los entes locales, regionales, nacionales quienes de alguna manera tengan inherencia en la actividad de adquisición de predios. Sin embargo, la población objeto de mayor importancia es el grupo poblacional que se verá afectado por el desarrollo constructivo propuesto para el Tramo.

3.5.2 Actividades a realizar. De acuerdo con el programa de divulgación realizado, se sugieren actividades tales como:

- Capacitación interna sobre las actividades a realizar.
- En relación a las compensaciones sociales la capacitación se dirigirá exclusivamente a los propietarios que previamente se hayan identificado como beneficiarios de compensaciones sociales.

- Se explicará el componente de cada uno de los factores sociales y su respaldo legal.
- Se explicará el proceso de reconocimiento de estos factores, el monto y los requisitos para su aplicación.

3.5.3 Costos prediales. Con base a la experiencia en proyectos similares en donde la Concesionaria San Simón ha requerido comprar franjas de terreno para construir tramos de ampliación, utilizamos como referencia la forma en la que se califican las mismas. En nuestro proyecto encontramos zonas de uso urbano y zonas de uso rural y realizamos la calificación para calcular los costos como se describe a continuación:

Cuadro 25. Topografía (T)

TOPOGRAFIA (T)		
PLANA	0-6 %	P
INCLINADA	6-36%	I
ABRUPTA	>36%	A

Fuente: Base de Datos Concesionaria San Simon

Cuadro 26. Infraestructura (I)

INFRAESTRUCTURA(I)	
Servicios publicos basicos completos	SPBC
Servicios publicos basicos incompletos	SPBI
Sin servicios publicos	SS

Fuente: Base de Datos Concesionaria San Simon

Cuadro 27. Uso (u)

USO (U)	
Comercial	C
Industrial	ID
Institucional	IT
Residencial	R
Lotes	L

Fuente: Base de Datos Concesionaria San Simon

Cuadro 28. Suelo (s)

SUELO (S)	
Urbano	U
Expansion urbana	EU
Rural	R
Sub-urbano	SU
Proteccion	P

Fuente: Base de Datos Concesionaria San Simon

3.5.3.1 Determinación de las zonas físicas homogéneas para uso rural. Como se muestra a continuación.

Cuadro 29. Topografía (T)

TOPOGRAFIA (T)	PUNTOS
PLANA O SUAVE	20
INCLINADA O MEDIA	10
OTRAS	5

Fuente: Base de Datos Concesionaria San Simon

Cuadro 30. Infraestructura y Adecuación

INFRAESTRUCTURA Y ADECUACIONES	PUNTOS
Terreno cultivado e infraestructura total	30
Terreno cultivado e infraestructura parcial	25
Terreno enmalezado e infraestructura total	15
Terreno enmalezado e infraestructura parcial	10
Terreno con rastrojo e infraestructura	5
Terreno con rastrojo sin infraestructura	0

Fuente: Base de Datos Concesionaria San Simon

Cuadro 31. Vías de acceso

VIAS DE ACCESO	PUNTOS
Corredor vial cercano	5
Difícil acceso	0

Fuente: Base de Datos Concesionaria San Simon

Cuadro 32. Sistema de Puntos

TOPOGRAFIA	P	10
	I	5
	A	0
INFRAESTRUCTURA	SPBC	40
	SPBI	20
	SS	5
USO ACTUAL	C	30
	C+ID	25
	C+R	20
	C+IT	10
	L	5
SUELO	U	20
	EU	15
	R	10
	SU	5
	P	0

Fuente: Base de Datos Concesionaria San Simon

Cuadro 33. Zonas Homogéneas – U y R

ZONAS HOMOGENEAS - U y R										
FRANJA DE COMPRA: 30 m										
DE	A	m ²	T	I	U	S	V	TOTAL	VALOR	VALOR FINAL
0+000	6+000	180.000	10	40	20	20	-	90	\$ 45.000	\$ 8.100.000.000
6+000	8+000	60.000	10	5	-	-	5	20	\$ 6.000	\$ 360.000.000
8+000	15+500	225.000	10	5	-	-	5	20	\$ 6.000	\$ 1.350.000.000
15+500	17+000	45.000	20	5	-	-	5	30	\$ 10.000	\$ 450.000.000
17+000	19+000	60.000	10	40	20	20	-	90	\$ 45.000	\$ 2.700.000.000
19+000	57+000	1.140.000	20	5	-	-	5	30	\$ 10.000	\$ 11.400.000.000
57+000	74+000	510.000	5	5	-	-	5	15	\$ 3.000	\$ 1.530.000.000
COSTO TOTAL PREDIOS									\$	25.890.000.000

Fuente: Base de Datos Concesionaria San Simon

3.6 GESTIÓN SOCIAL

A partir de la experiencia en otros proyectos similares que ha desarrollado la Concesionaria San Simón, y teniendo en cuenta la población localizada en el área de influencia directa e indirecta, y la identificación y evaluación de los impactos susceptibles de presentarse como consecuencia de la Construcción de la **SEGUNDA CALZADA ENTRE LA GLORIETA DE LA CARCEL MODELO Y HASTA LA “Y” DE SARDINATA - VIA OCAÑA**, se analiza el Plan Operativo de Gestión Social, para poder determinar los principales programas que se deben ejecutar dentro del esquema del PGS el cual interpreta e incorpora la estructura definida por la RESOLUCIÓN 545 DE 2008 emanada del INSTITUTO NACIONAL DE CONCESIONES hoy AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA, mediante la cual se definen los instrumentos para la GESTIÓN SOCIAL y la aplicación del PLAN DE COMPENSACIONES SOCIOECONÓMICAS.

Para materializar el desarrollo vial de la segunda calzada en el Tramo 5 Vía a Puerto Santander K0+000 hasta la “Ye” de Sardinata, en el marco del proyecto vial Concesionado por el INCO hoy en día Agencia Nacional de Infraestructura

ANI, se hace necesaria una intervención real sobre el espacio físico definido en los diseños definitivos. Por lo anterior y teniendo en cuenta que en ciertos sectores se intervienen los contornos inmediatos de la vía actual, y en otros tantos, se ocuparan franjas adicionales a las actuales con lo cual se implican intervenciones de mayor significancia, se considera imprescindible adquirir predios, lo que implica el desplazamiento de población, afectación de áreas productivas y de actividades comerciales e industriales además de la alteración de redes sociales, infraestructura instalada y redes de servicios públicos entre otros.

De la misma manera la operación de la vía durante el desarrollo de los trabajos se constituye en un factor de riesgo para la seguridad por lo que dentro del acompañamiento social, además de la información y comunicación a los usuarios, se incorporan acciones que garanticen las condiciones apropiadas de seguridad; para este fin se estructuró un programa tendiente a favorecer la disminución de los factores de riesgo durante la operación vial.

Para el cumplimiento de estos propósitos la Concesionaria define los correspondientes programas, a través de los cuales se cumplen los requerimientos por parte de las entidades que nos regulan, como la ANI y la Súper Transportes.

Para el desarrollo del PGS se deben tener en cuenta los costos relacionados a los programas mencionados y del personal requerido para la ejecución de los mismos tal como se detalla a continuación:

Cuadro 34. Resumen de costos sociales

CONSTRUCCION DE UNA SEGUNDA CALZADA ENTRE LA GLORIETA DE LA CARCEL MODELO HASTA LA "Ye" DE SARDINATA - VIA OCAÑA PARALELO AL ANILLO VIAL OCCIDENTAL	
DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL
PLAN SOCIAL BASICO-GESTIÓN SOCIAL	
Programa de Atención al Usuario	\$ 171.200.000,00
Programa Vecinos	\$ 8.500.000,00
Programa Movilidad Segura	\$ 84.800.000,00
Programa Comunicar	\$ 61.680.000,00
Programa Iniciativas	\$ 38.300.000,00
Programa Rehabitar	\$ 19.800.000,00
Personal requerido para la ejecución del proyecto	\$ 355.200.000,00
TOTAL	\$ 739.480.000,00

3.7 GESTION AMBIENTAL

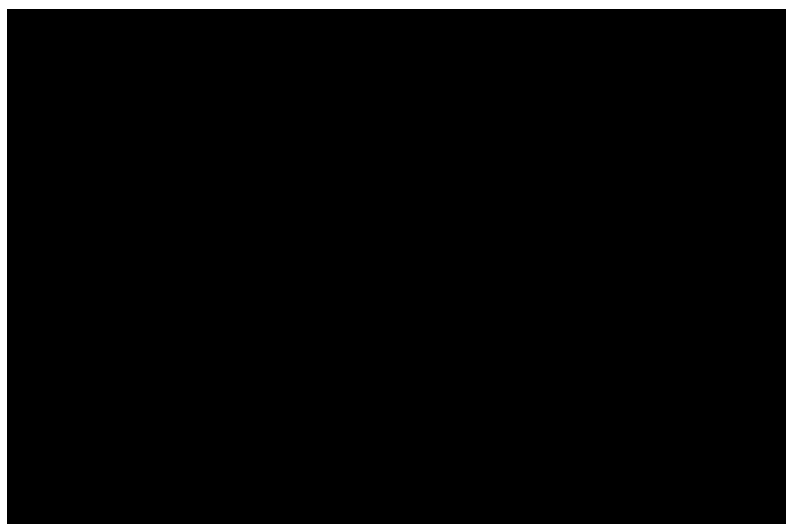
A partir del conocimiento y diagnóstico de las condiciones medio ambientales y socioeconómicas – culturales del área de influencia de la SEGUNDA CALZADA ENTRE LA GLORIETA DE LA CARCEL MODELO Y HASTA LA "Ye" DE SARDINATA - VIA OCAÑA, de la descripción detallada de las actividades constructivas del proyecto de SEGUNDA CALZADA y de la evaluación de impactos, se estructura el PLAN DE MANEJO Y GESTIÓN SOCIOAMBIENTAL (PGSA).

3.7.1 Costos ambientales. Para realizar el análisis de los costos ambientales se tuvo en cuenta el personal requerido para el desarrollo del programa ambiental, los monitores necesarios, el pago de las evaluaciones ambientales que debe ser realizado por personal externo, el pago de las compensaciones por ocupación de cauce y tala de árboles, etc.

Cuadro 35. Costo de Actividades Presupuesto Ambiental

CONSTRUCCION DE UNA SEGUNDA CALZADA ENTRE LA GLORIETA DE LA CARCEL MODELO HASTA LA "Ye" DE SARDINATA - VIA OCAÑA PARALELO AL ANILLO VIAL OCCIDENTAL	
DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL
OBTENCION DE LA LICENCIA AMBIENTAL Y LA CORRESPONDIENTE IMPLEMENTACIÓN A LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	
Servicio de Visita Técnica por solicitud de permiso	\$ 150.000,00
Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	\$ 103.000.000,00
Realización monitoreos (Inicio, durante y al finalizar la obra) en cumplimiento al PMA Y PSM)	\$ 106.760.000,00
Cancelación de servicios por concepto de evaluación ambiental (2,5 SMLMV)	\$ 9.000.000,00
Cancelación de 2 (dos) servicios técnicos de seguimiento por año (2 SMLMV por Año)	\$ 12.000.000,00
Pago como medida compensatoria establecida por CORPONOR por la afectación a los Recursos Naturales	\$ 103.900.000,00
Implementación Medidas Ambientales establecidas en el PMA Y PGM+ Gestión Ambiental Personal	\$ 391.787.800,00
TOTAL	\$ 726.597.800,00
OBSERVACIONES: EL VALOR CORRESPONDIENTE AL PAGO DE COMPENSACIÓN EN ESPECIE, FUE INCLUIDO EN EL ITEM DE "IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES"	

Cuadro 36. Resumen de Costos por Capítulos de Inversión



4. CRONOGRAMA GENERAL DEL PLAN DE INVERSIONES EN LAS ETAPAS PREOPERATIVAS Y OPERATIVAS

El cronograma se establece por unidades funcionales de manera preliminar, sectorizando el corredor vial de acuerdo a las siguientes características generales:

Cuadro 37. Sectorización Preliminar unidades Funcionales

UNID FUN	SECTOR	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD APROX	TIPO DE INTERVENCION
1	Cucuta-Zulia	Cuc K0+000	Zulia K17+000	17 Km	Construccion de la 2° Calzada
2	Puente Rio Zulia	Zul K15+500	Zul K15+620	0,12 Km	Cosntruccion Puente 2 Rio Zulia
3	Variante Zulia	Zul K17+000	Zul K19+000	2.0 Km	Construccion doble calzada
4	Zulia-Astilleros	Zul K19+000	Ast K43+000	24 Km	Operación y Mant. Calzada Existente y Construccion 2° calzada
5	Astilleros-Sardinata	Ast K43+000	Sard K74+000	31 Km	Operación y Mant. Calzada Existente y Construccion 2° calzada

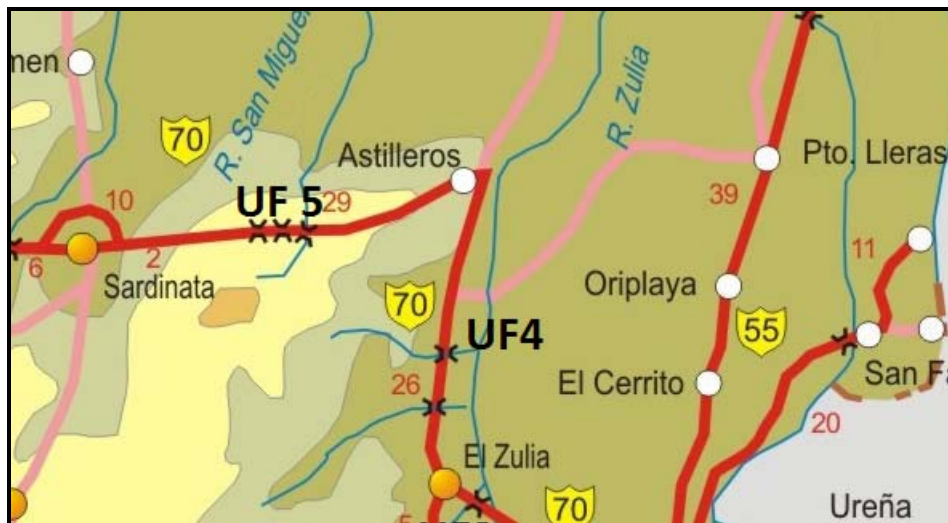
En las figuras 13 y 14 se presenta la localización de las unidades funcionales en el corredor a intervenir entre el Municipio del Zulia y Sardinata en el Departamento Norte de Santander.

Figura 13. Localización General UNIDAD FUNCIONAL 1-2-3



Fuente: Mapa INVIAS (www.invias.gov.co)

Figura 14. Localización General UNIDAD FUNCIONAL 4-5



Fuente: Mapa INVIAS (www.invias.gov.co)

El cronograma para las etapas preoperativas y operativas de cada unidad Funcional se presenta por grandes capítulos en los siguientes Diagramas de Gantt.

Figura 15. Cronograma Estimado Preconstrucción y Construcción Unidad Funcional 1

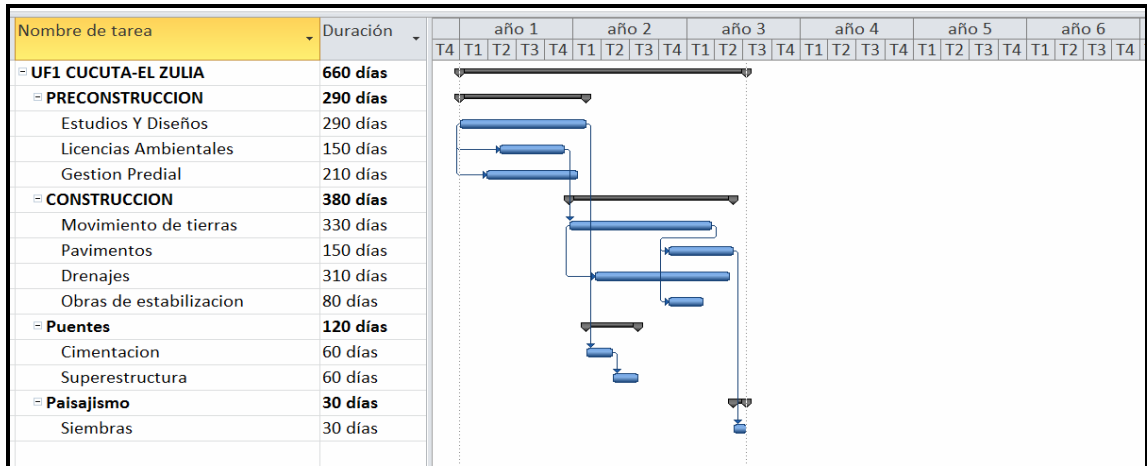


Figura 16. Cronograma Estimado Preconstrucción y Construcción Unidad Funcional 2

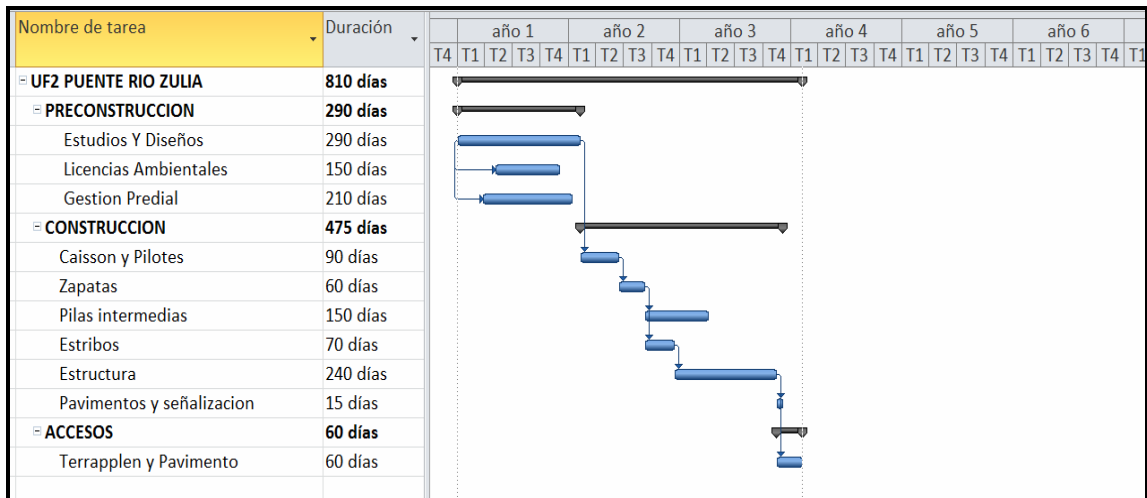


Figura 17. Cronograma Estimado Preconstrucción y Construcción Unidad Funcional 3

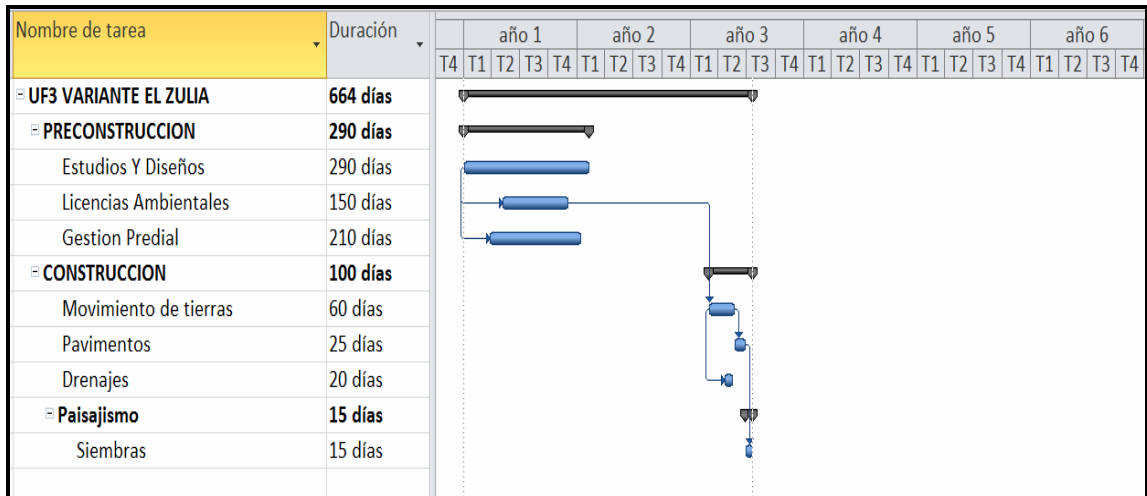


Figura 18. Cronograma Estimado Preconstrucción y Construcción Unidad Funcional 4

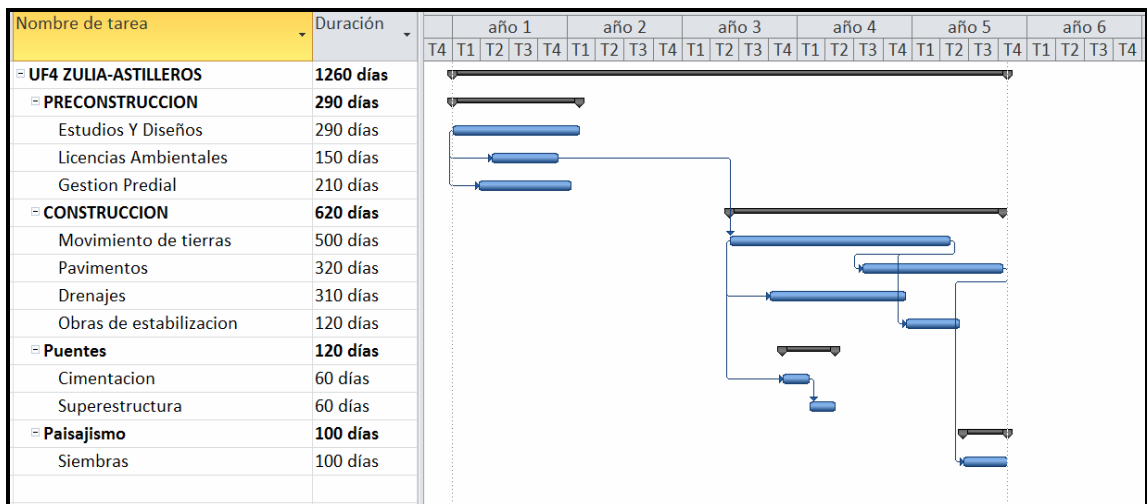
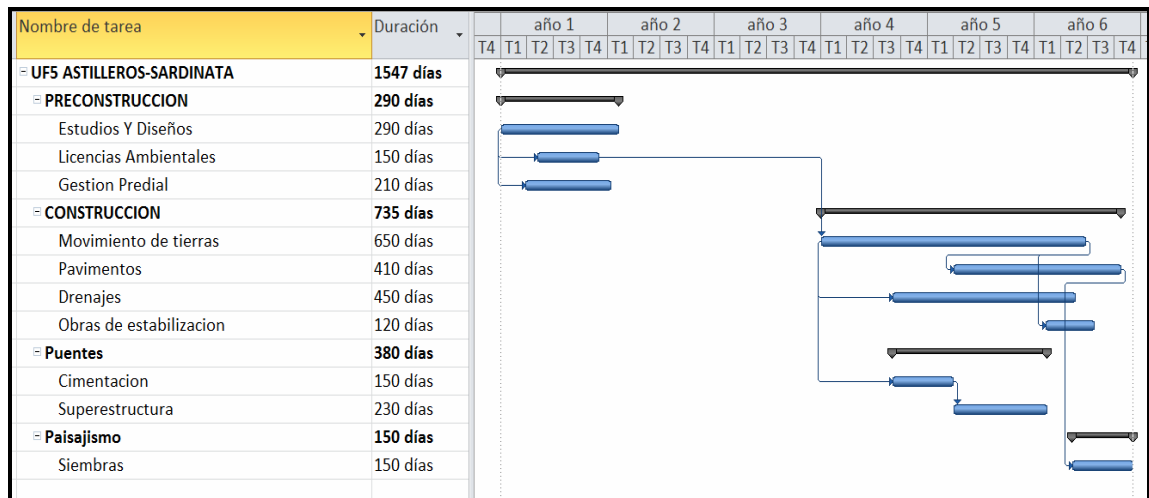


Figura 19. Cronograma Estimado Preconstrucción y Construcción Unidad Funcional 5



5. IDENTIFICACION DE FACTORES QUE AFECTAN EL PROYECTO

Los riesgos se tipifican y distribuyen fundamentados en el decreto 2474 de 2008, en la política estatal para el manejo de riesgos en participación de capitales privados en infraestructura enmarcados en el documento CONPES 3107 de 2001 y CONPES 3133 de 2003.

Los proyectos de concesión por tener periodos largos de análisis, es imprescindible identificar los riesgos en cada una de sus etapas dentro de tres grandes categorías como lo son los Soberanos, los Comerciales y los Financieros. Si bien es cierto un riesgo se define como una probabilidad que un evento suceda, la ley 1150 de 2007 determino la obligación de tipicar, cuantificar y distribuir los riesgos previsibles de los contratos de forma tal que puedan ser contemplados en los modelos financieros del proyecto. Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla como una propuesta adicional al contrato de concesión que actualmente tiene el concesionario con la Agencia Nacional de Infraestructura, los riesgos serán tratados mediante la legalidad de los contratos de concesión de Tercera Generación.

En este documento el alcance en cuanto a riesgos consiste en la identificación de los riesgos a los que se enfrenta en proyecto y la asignación de los mismos. La tipificación y cuantificación deberán ser tratados en los estudios a nivel de factibilidad.

5.1 RIESGOS SOBERANOS

Estos riesgos se pueden subdividir en Legales y regulatorios y se derivan de la promulgación de regulaciones de orden gubernamental.

5.2 RIESGOS LEGALES

Los riesgos legales hacen referencia al contrato en sí, a las cláusulas establecidas en el documento que deben ser claras para no modificarse en el tiempo y a los medios de resolución de conflictos y arbitraje. El cambio en los sistemas jurídicos y de legislación son disparadores para este tipo de riesgos y su impacto puede ser dentro de una escala Alta, Media y Baja calificado como Media especialmente para el contratista.

5.3 RIESGOS REGULATORIOS

Los riesgos Regulatorios se enmarcan dentro del establecimiento de cobros tales como las tarifas de peaje que pueden ser rechazadas por el ente regulador o en el caso de permisos y licencias ambientales que pueden ser emitidas de manera desfavorable para la viabilidad del proyecto por parte de las corporaciones autónomas entre otras.

Para el proyecto en estudio se considera que los riesgos legales son asignados a la entidad que representan al Estado teniendo en cuenta que es desde el sector público que emerge la legalidad del documento contractual. Es decir que el proyecto puede estar inmerso dentro de las cláusulas que rigen el contrato inicial dando alcance a las nuevas obras a ejecutar desde su etapa de preconstrucción hasta la etapa de operación y mantenimiento.

En cuanto a los riesgos regulatorios el concesionario tramitará todos los permisos requeridos para el desarrollo del proyecto a su costo y riesgo y el estado mediará para el trámite de los licenciamientos por parte de la autoridad ambiental o a fines. Frente a las tarifas de recaudo se deben establecer metodologías de ajuste de tarifas que no perjudiquen en ingreso esperado por parte el concesionario en

casos en que no sea aplicable la tarifa con la cual se generó el modelo financiero previamente acordado con la entidad contratante.

5.4 RIESGOS COMERCIALES

En las concesiones viales los riesgos comerciales se refieren al riesgo en construcción, financiación o patrocinio, Operación y de demanda que pueden afectar las etapas preoperativas y operativas del proyecto.

5.5 RIESGOS DE CONSTRUCCIÓN

Los riesgos de construcción se refieren a las eventualidades que se puedan generar durante esta etapa y puedan generar retrasos o sobrecostos en la ejecución del proyecto. Dentro de esta categoría se enmarca los riesgos geológicos que son los más frecuentes en proyectos de infraestructura dada la geología y topografía nacional. El concesionaria debe adelantar los estudios y diseños precisos para mitigar dichos riesgos y estos estarán a su cargo. Para mitigar este riesgo los estudios se presentaran en fase III con una amplia exploración geotécnica del sector principalmente la zona correspondiente entre el K57+000 al K74+000 donde la topografía es de tipo montañoso con presencia de terrenos inestables.

5.6 RIESGOS DE PATROCINIO

Los riesgos de patrocinio corresponden al patrocinador financiero que se convierte en el principal inversionista del proyecto. Aquí el riesgo lo representa la responsabilidad de cumplir con el financiamiento de las obras hasta su terminación para el prestatario; El patrocinador puede ser garante total o parcial del riesgo. Como respuesta al este riesgo se cuenta con los antecedentes de la banca

financiera que participa en el proyecto global, con quienes se mantienen excelentes referencias de pago sumado a la buena calificación de cada una de las empresas que conforman el consorcio y a la participación del Banco Colpatria como una de las firmas constructoras.

5.7 RIESGOS DE OPERACIÓN

Este riesgo hace referencia al no cumplimiento a los parámetros especificados para la operación de la infraestructura vial. Repercute en sobrecostos de operación y mantenimiento que afectan el flujo de caja esperado en la vida útil del proyecto.

El riesgo es asignado al concesionario por ser parte del objeto contractual y bajo el principio que este tiene mayor control de la operación vial. Como medida de mitigación se tiene la experiencia y capacidad técnica ya aplicada al proyecto macro de concesión en el Área Metropolitana de Cúcuta y la cual es transferible al nuevo corredor vial en estudio.

5.8 RIESGOS DE DEMANDA

El riesgo de la demanda es uno de los principales riesgos a los que se enfrenta el proyecto ya que esta puede no materializarse de acuerdo a las proyecciones esperadas afectando el recaudo por concepto de peaje y comprometiendo el servicio a la deuda establecido en el modelo financiero. La demanda debe ser garantizada por la entidad contratante y el concesionario adelantara estudios de información primaria tales como aforos de campo que puedan generar un modelo mas preciso del comportamiento de esta variable.

5.9 RIESGOS PREDIOS

Este riesgo hace referencia al costo de los predios, a la disponibilidad y a la gestión para adquirirlos. El riesgo es asumido por la entidad estatal dado su facultad para adelantar el proceso de compra de los predios. Para el proyecto el proceso de adquisición predial se hará como el contrato original; es decir el concesionario realizar el proceso de gestión predial basado en el estudio de zonas homogéneas y avalúos que expida la lonja de finca raíz debidamente facultada para tal fin y la Entidad contratante será la que apruebe el valor de los predios y su respectiva compra. Los sobrecostos de los valores estimados en la adquisición predial serán cubiertos a través del fondo de contingencia que la entidad establezca para el caso.

5.10 RIESGO DE FUERZA MAYOR

Corresponden a eventos que no pueden ser controlados por ninguna de las partes involucradas en el proyecto. Existen dos tipos de riesgos de fuerza mayor los asegurables y los no asegurables. Para el proyecto en estudio se considera riesgos asegurables los causados por fenómenos naturales tales como inundaciones, terremotos, incendios entre otros.

Los riesgos no asegurables hacen referencia a eventos de terrorismo, guerras o eventos de alteración del orden público los cuales deberán ser asumidos por el estado dentro de los denominados riesgos soberanos.

El corredor en estudio recorre una zona de presencia de grupos al margen de la ley, que pueden en un momento dado atentar contra la infraestructura que se construya y afectar el normal funcionamiento del proyecto.

5.11 RIESGOS FINANCIEROS

Se enmarcan dentro de las variables de financiación, los ingresos y los gastos. Dentro del modelo financiero las variables más relevantes consisten en la tasa de interés y el plazo. Este tipo de riesgo es más severo cuando se dan condiciones que no se adecuan al plazo de maduración del proyecto y por ende al comportamiento de la caja. Este riesgo es asumido por el concesionario y como medida de mitigación se debe contar con una relación de flujo de caja operático y servicio a la deuda cuidadosa y conservadoramente calculada de forma tal que se controle el pago oportuno de la deuda adquirida bajo diferentes escenarios de tensión.

En resumen se presentan en el cuadro No. 38 los riesgos y su asignación de acuerdo a lo descrito en los párrafos anteriores.

Cuadro 38. Asignación de Riesgos

RIESGO	TERCERA GENERACION	
	CONCESIONARIO	ANI
Legales		X
Regulatorios	Gestion	X
Constructivos	X	
Patrocinio	X	
Operación	X	
Demanda		X
Predios	Gestion	X
Fuerza Mayor	Parcial	X
Financiacion	X	

Fuente: Matriz de Riesgos Contrato de Concesion No 006/2007 ANI-Concesionaria San Simon

6. FLUJOS E INVERSIONES

6.1 CAPEX

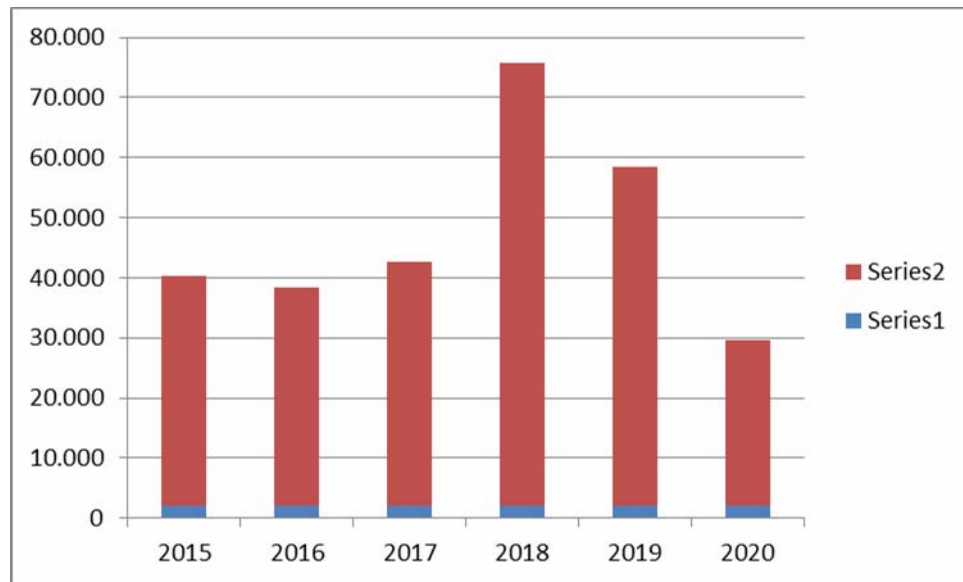
Los costos de inversión de cada unidad funcional se presentan en el cuadro No. 39 teniendo como año de inicio del Proyecto el 2015. Los costos de administración corresponden a peajes y funcionamiento de la concesionaria para el proyecto; A los costos de las unidades funcionales 4 y 5 se les consideraron la construcción de 2 y 3 puentes menores respectivamente con un costo de mil millones de pesos cada uno.

En cuanto a la inversión durante el periodo de construcción en cada unidad funcional se realizó por porcentaje en cada año teniendo en cuenta la programación estimada.

Cuadro 39. Costos de Inversión Capex. Cifras estimadas en Millones de Pesos

UNIDAD DE INVERSION	TIPO y % DE INVERSION	PRECONSTRUCCION	CONSTRUCCION				
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
Estudios y Diseños	General	1.276					
Mantenimiento Prioritario Zulía-Sardinata	Mantenimiento	3.709					
Unidad Funcional 1: Cucuta-El Zulia	Construccion 2° calzada		31.552	13.522			
Unidad Funcional 2: Puente Rio Zulia	Construccion (40-60%)		4.720	7.980			
Unidad Funcional 3: Variante Zulia	Construccion Doble Calzada (100%)			7200			
Unidad Funcional 4: El Zulia-Astilleros	Construccion y Mantenimiento (20-50-30%)			11.920	29.800	17.880	
Unidad Funcional 5: Astilleros Sardinata	Construccion y Mantenimiento (40-35-25%)				44.040	38.535	27.525
Adquisicion Predial		30.000					
Licencias Ambientales		2.300					
Gestion Social		200	200	200	200	200	200
TOTALES		37.485	36.472	40.822	74.040	56.615	27.725

Figura 20. Total Capex por Año. Cifras Estimadas en Millones de Pesos



6.2 ESTRUCTURA FINANCIERA

La estructura financiera se plantea en términos de flujos de caja para lo cual se tendrán en cuenta los siguientes Flujos:

1. Flujo de Egresos
2. Ingresos
3. Estructura Financiera
4. Servicio a la Deuda

Los parámetros de entrada INPUT se resumen en los cuadros No. 40 y 41

Cuadro 40. Indicadores Financieros

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Período>>>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INDICADORES												
Inflación según el período del proyecto (%)	5,00%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
IPC	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
Impuesto a la Renta (%)	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%
Dividendos (%)	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
Intereses (%)	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%
DTF %	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%
Sobretasa M/L (spread)	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%

	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Período>>>	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
INDICADORES														
Inflación según el período del proyecto (%)	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
IPC	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
Impuesto a la Renta (%)	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%
Dividendos (%)	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
Intereses (%)	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%	10,77%
DTF %	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%
Sobretasa M/L (spread)	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%

Cuadro 41. Tarifas de recaudo

	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2.023	2.024	2.025	2.026
Período>>>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TARIFAS												
Factor Inflacionario	0.05	1.10	1.16	1.22	1.28	1.34	1.41	1.48	1.55	1.63	1.71	1.80
Tarifa Autos	4.900	4.998	5.098	5.200	5.304	5.410	5.518	5.629	5.741	5.856	5.973	6.093
Tarifa Buses	7.000,00	7.140	7.283	7.428	7.577	7.729	7.883	8.041	8.202	8.366	8.533	8.704
Tarifa C2P-C2G	15.500,00	15.810	16.126	16.449	16.778	17.113	17.456	17.805	18.161	18.524	18.894	19.272
Tarifa Camiones C3-C4	20.000,00	20.400	20.808	21.224	21.649	22.082	22.523	22.974	23.433	23.902	24.380	24.867
Tarifa Promedio Camiones C5->C5	22.700,00	23.154	23.617	24.089	24.571	25.063	25.564	26.075	26.597	27.129	27.671	28.225

	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031	2.032	2.033	2.034	2.035	2.036	2.037	2.038	2.039	2.040
Período>>>	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
TARIFAS														
Factor Inflacionario	1,89	1,98	2,08	2,18	2,29	2,41	2,53	2,65	2,79	2,93	3,07	3,23	3,39	3,56
Tarifa Autos	6.214	6.339	6.465	6.595	6.727	6.861	6.998	7.138	7.281	7.427	7.575	7.727	7.881	8.039
Tarifa Buses	8.878	9.055	9.236	9.421	9.609	9.802	9.998	10.198	10.402	10.610	10.822	11.038	11.259	11.484
Tarifa C2P-C2G	19.658	20.051	20.452	20.861	21.278	21.704	22.138	22.581	23.032	23.493	23.963	24.442	24.931	25.429
Tarifa Camiones C3-C4	25.365	25.872	26.390	26.917	27.456	28.005	28.565	29.136	29.719	30.313	30.920	31.538	32.169	32.812
Tarifa Promedio Camiones C5->C5	28.789	29.365	29.952	30.551	31.162	31.785	32.421	33.070	33.731	34.406	35.094	35.796	36.512	37.242

Cuadro 42. Trafico en el horizonte del proyecto

	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2.023	2.024	2.025	2.026
Período>>>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TRAFICO												
Trafico Autos	1.802	1.876	1.953	2.033	2.116	2.746	3.705	3.846	3.992	4.144	4.289	4.439
Trafico Buses	225	234	244	254	264	274	370	384	399	414	428	443
Trafico C2P-C2G	788	820	854	889	926	961	1.296	1.345	1.396	1.449	1.500	1.552
Trafico C3-C4	85	88	92	96	100	104	140	145	151	157	162	168
Trafico C5->C5	316	329	342	356	370	384	518	538	558	579	599	620

	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031	2.032	2.033	2.034	2.035	2.036	2.037	2.038	2.039	2.040
Período>>>	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
TRAFICO														
Trafico Autos	4.594	4.755	4.921	5.078	5.240	5.408	5.581	5.760	5.927	6.099	6.276	6.458	6.645	6.838
Trafico Buses	459	475	492	508	524	541	558	576	593	610	628	646	665	684
Trafico C2P-C2G	1.607	1.663	1.721	1.776	1.832	1.891	1.952	2.014	2.072	2.132	2.194	2.257	2.322	2.390
Trafico C3-C4	174	180	186	192	198	204	211	218	224	230	237	244	251	258
Trafico C5->C5	642	664	687	709	732	755	779	804	827	851	875	900	926	952

Cuadro 43. Datos de Entrada INPUT Modelo Financiero – Cifras estimadas en Millones de Pesos

Tasa de tempor./anual	30%
Tasa de Ing Financiero	5%
Costo de Construccion	\$ 234.674,00
Tiempo de Construccion años	5
Costos de los Diseños	\$ 1.276,00
Costos Mantenimiento Prioritario	\$ 3.709,00
Costos de Ope y Mant Et. Cons	\$ 1.143,50
Costos de Ope y Mant et. Ope	\$ 4.574,00
Costo de los Predios	\$ 25.890,00
Costos Socioambientales	\$ 1.500,00
Gestion Social por Año de Construccion	\$ 200,00
Tiempo Adquisicion predial años	2
Periodos	25
Aportes del Gobierno	0%
Periodo de Gracias	5
Periodo de Amo Credito	11
Periodo de creditos	22
TIR Deseada	12%
Inversion Riesgo Equity	10%

Se consideró para el modelo un horizonte de proyecto de 25 años a partir del Año 2015 tiempo para el cual se evalúan los proyectos viales en Colombia. De igual forma se tienen las premisas financieras de un periodo de gracia para capital e intereses igual al periodo de construcción y una amortización de la deuda a 11 años. De acuerdo a las políticas de la empresa la TIR deseada en los proyectos viales es del 12% y la inversión de riesgo del 10%.

6.3 FLUJO DE EGRESOS

Este flujo lo constituyen los costos de la estructura Capex y Opex del proyecto; se entiende por costos Opex aquellos que se generan durante el periodo de operación y mantenimiento posterior a la finalización de la etapa de construcción. Para la gestión predial dado la complejidad del proceso se consideró que la compra se realiza en los dos primeros periodos con un 33 y 67% respectivamente. Los valores en cada año se encuentran en pesos corrientes afectados por la inflación proyectada del periodo.

Cuadro 44. Flujo de egresos en el horizonte del Proyecto- Cifras estimadas en Millones de Pesos

ANALISIS DE LOS EGRESOS: Flujo No. 2		2.015	2.016	2.017	2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2.023	2.024	2.025	2.026
COSTOS OPERATIVOS													
Periodo>>>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Estudios Y Diseños	1.276	1.276	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gestion Predial	27.305	8.544	18.762										
Licencias Ambientales y Gestion Social		2.500	216	225	234	243	0	0	0	0	0	0	0
Mantenimiento Prioritario	4.012	4.012											
Costos Construccion	272.721	39.596	43.345	86.369	68.610	34.801							
Costos de Operación y Mantenimiento etapa construccion	5.252	1.237	1.286	1.338	1.391	0	0	0	0				
Costos de operación y Mantenimiento etapa Operativa	177.557	0	0	0	0	5.788	3.010	3.756	4.557	6.771	7.041	7.323	
Total Costo Operativos	488.124	63.823	44.856	87.941	70.245	40.589	3.010	3.756	4.557	6.771	7.041	7.323	
COSTOS OPERATIVO													
Operación de peajes Y Administracion	472	472	511	531	552	574	597	621	646	672	699	727	756
Total Costo Administrativo Operativo			511	531	552	574	597	621	646	672	699	727	756
TOTAL EGRESOS	500.955	472	64.333	45.387	88.493	70.819	41.186	3.631	4.402	5.229	7.469	7.768	8.079

ANALISIS DE LOS EGRESOS: Flujo		2.027	2.028	2.029	2.030	2.031	2.032	2.033	2.034	2.035	2.036	2.037	2.038	2.039	2.040
COSTOS OPERATIVOS															
Periodo>>>		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25
Estudios Y Diseños	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gestion Predial															
Licencias Ambientales y Gestion Social	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantenimiento Prioritario															
Costos Construccion															
Costos de Operación y Mantenimiento etapa construccion															
Costos de operación y Mantenimiento etapa Operativa	7.616	7.921	8.238	8.567	8.910	9.266	9.637	10.022	10.423	10.840	11.274	11.725	12.194	12.681	
Total Costo Operativos	7.616	7.921	8.238	8.567	8.910	9.266	9.637	10.022	10.423	10.840	11.274	11.725	12.194	12.681	
COSTOS OPERATIVO															
Operación de peajes Y Administracion	786	817	850	884	919	956	994	1.034	1.076	1.119	1.163	1.210	1.258	1.309	
Total Costo Administrativo Operativo	786	817	850	884	919	956	994	1.034	1.076	1.119	1.163	1.210	1.258	1.309	
TOTAL EGRESOS	8.402	8.738	9.088	9.451	9.829	10.222	10.631	11.056	11.499	11.959	12.437	12.934	13.452	13.990	

6.4 FLUJO DE INGRESOS

Los ingresos considerados se dan en función de ingresos operativos y otros ingresos. Los ingresos operativos fueron calculados de acuerdo al recaudo por concepto de peaje para lo cual se tuvo en cuenta la categoría de tráfico proyectado en cada periodo por el respectivo valor de tarifa. Referente a otros ingresos corresponden a aportes del Gobierno que para el escenario analizado no tuvo inversión y a los aportes por concepto de Equity de los socios el cual se calculó sobre el 10% de las necesidades financieras del proyecto durante el periodo de construcción.

Cuadro 45. Flujo de ingresos en el horizonte del proyecto- Cifras estimadas en Millones de Pesos

ANALISIS DE LOS INGRESOS: Flujo No.3		2.015	2.016	2.017	2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2.023	2.024	2.025	2.026
Período>>>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aportes del Gobierno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Peajes Proyectados		11.495	12.200	12.956	13.759	14.606	16.549	22.768	24.105	25.522	27.022	28.520	30.108
Total Ingresos Operativos	862.256	11.494,58	12.199,79	12.956,21	13.758,50	14.605,76	16.549,05	22.768,47	24.105,32	25.521,81	27.021,56	28.519,94	30.108,14
Creditos		0	37.000	29.188	67.261	50.592	22.173						
Riesgo Equity	22.913	0	4.111	3.243	7.473	5.621	2.464	0	0	0	0	0	0
Valor Presente de la Inversion	14.773												
TOTAL INGRESOS OPER.+inv+credito		11.495	53.310	45.387	88.493	70.819	41.186	22.768	24.105	25.522	27.022	28.520	30.108
Acumulados Ingresos Operacionales		11.495	23.694,37	36.650,58	50.409,08	65.014,84	81.563,89	104.332,36	128.437,68	153.959,48	180.981,05	209.500,98	239.609,13

ANALISIS DE LOS INGRESOS: Flujo	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031	2.032	2.033	2.034	2.035	2.036	2.037	2.038	2.039	2.040
Período>>>	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Aportes del Gobierno														
Peajes Proyectados	31.795	33.559	35.421	37.286	39.242	41.304	43.484	45.774	48.034	50.409	52.906	55.519	58.266	61.145
Total Ingresos Operativos	31.795,08	33.558,66	35.421,10	37.285,51	39.241,75	41.303,69	43.483,60	45.773,86	48.033,55	50.408,58	52.905,95	55.519,14	58.265,71	61.145,39
Creditos														
Riesgo Equity	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor Presente de la Inversion														
TOTAL INGRESOS OPER.+inv+credito	31.795	33.559	35.421	37.286	39.242	41.304	43.484	45.774	48.034	50.409	52.906	55.519	58.266	61.145
Acumulados Ingresos Operacionales	271.404,21	304.962,87	340.383,97	377.669,48	416.911,23	458.214,91	501.698,52	547.472,38	595.505,93	645.914,51	698.820,46	754.339,60	812.605,31	873.750,71

7. ESTRUCTURA FINANCIERA

En la estructura financiera se tuvo en cuenta los ingresos ocasionales producto del recaudo de peaje en la etapa pre-operativa que se convierten en un egreso ocasional en este periodo dado la reutilización de los recursos en el financiamiento de las obras en el primer periodo de la etapa de construcción. En este mismo flujo se calcularon las necesidades financieras y los respectivos créditos requeridos con la banca para la etapa de construcción. Se determinó el VPN de las necesidades financieras y de los créditos.

Cuadro 46. Estructura financiera en el horizonte del proyecto- Cifras estimadas en Millones de Pesos

ESTRUCTURA FINANCIERA:	Flujo No. 5	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2.023	2.024	2.025	2.026
Periodo>>>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Saldo Operacional antes de Ingreso Ocasional		11.023	-52.133	-32.431	-74.734	-56.213	-24.637	19.138	19.703	20.293	19.552	20.752	22.029
Egreso Ocasional Año 1		-11.023	0										
ingreso Ocasional Año 2			11.023	0									
Saldo Operacional despues de Ingre/egre Ocasional		0	-41.111	-32.431	-74.734	-56.213	-24.637	19.138	19.703	20.293	19.552	20.752	22.029
TIR DEL PROYECTO	7.68%												
Necesidades Financieras	-229.126		-41.111	-32.431	-74.734	-56.213	-24.637	0	0	0	0	0	0
VPN de las necesidades Financieras	-154.051		-33.505	-23.861	-49.640	-33.707	-13.337	0					
Creditos			37.000	29.188	67.261	50.592	22.173	0	0	0	0	0	0
Otros Préstamos	0												
VPN Creditos	153.578												
Subtotal	206.213	0	37.000	29.188	67.261	50.592	22.173	0	0				
ACUM. CAPITAL SOCIAL		0	4.111	7.354	14.828	20.449	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913
Total Fuentes	1.068.469	0	49.199	42.144	81.019	65.198	38.722	22.768	24.105	25.522	27.022	28.520	30.108

ESTRUCTURA FINANCIERA:	Flujo	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031	2.032	2.033	2.034	2.035	2.036	2.037	2.038	2.039	2.040
Periodo>>>		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Saldo Operacional antes de Ingreso Ocasional		23.393	24.821	26.334	27.834	29.413	31.081	32.852	34.717	36.535	38.450	40.469	42.585	44.814	47.156
Egreso Ocasional Año 1															
ingreso Ocasional Año 2															
Saldo Operacional despues de Ingre/egre C		23.393	24.821	26.334	27.834	29.413	31.081	32.852	34.717	36.535	38.450	40.469	42.585	44.814	47.156
TIR DEL PROYECTO															
Necesidades Financieras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VPN de las necesidades Financieras															
Creditos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Préstamos															
VPN Creditos															
Subtotal															
ACUM. CAPITAL SOCIAL		22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913
Total Fuentes		31.795	33.559	35.421	37.286	39.242	41.304	43.484	45.774	48.034	50.409	52.906	55.519	58.266	61.145

7.1 SERVICIO A LA DEUDA

En este flujo se calcularon las amortizaciones de los créditos teniendo en cuenta los años de gracia y el periodo de amortización. Se calculó el VPN de las amortizaciones y se obtuvieron los saldos acumulados después de amortizaciones.

Cuadro 47. Servicio a la deuda en el horizonte del proyecto - Cifras estimadas en Millones de Pesos

SERVICIO DE LA DEUDA: Flujo No. 6	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031	2.032	2.033	2.034	2.035	2.036	2.037	2.038	2.039	2.040
Periodo>>>	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Vr Credito 1/am. De Credito 1														
Abonos en el periodo	-5.900	-5.900	-5.900	-5.900	-5.900	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abonos acumulados	-41.300	-47.200	-53.100	-59.000	-64.901	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saldo Insoluto	18.395	14.476	10.135	5.326	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Intereses	2.362	1.981	1.559	1.092	574	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Vr Credito 2/am. De Credito 2														
Abonos en el periodo	-4.654	-4.654	-4.654	-4.654	-4.654	-4.654	0	0	0	0	0	0	0	0
Abonos acumulados	-27.926	-32.581	-37.235	-41.889	-46.544	-51.198	0	0	0	0	0	0	0	0
Saldo Insoluto	17.302	14.511	11.420	7.995	4.202	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Intereses	2.135	1.863	1.563	1.230	861	453	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Vr Credito 3/am. De Credito 3														
Abonos en el periodo	-10.726	-10.726	-10.726	-10.726	-10.726	-10.726	-10.726	0	0	0	0	0	0	0
Abonos acumulados	-53.628	-64.354	-75.079	-85.805	-96.530	-107.256	-117.982	0	0	0	0	0	0	0
Saldo Insoluto	45.677	39.871	33.440	26.315	18.424	9.683	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Intereses	5.484	4.919	4.294	3.601	2.834	1.984	1.043	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Vr Credito 4/am. De Credito 4														
Abonos en el periodo	-8.067	-8.067	-8.067	-8.067	-8.067	-8.067	-8.067	-8.067	0	0	0	0	0	0
Abonos acumulados	-32.270	-40.337	-48.405	-56.472	-64.540	-72.607	-80.675	-88.742	0	0	0	0	0	0
Saldo Insoluto	38.300	34.357	29.990	25.152	19.794	13.858	7.283	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Intereses	4.508	4.125	3.700	3.230	2.709	2.132	1.493	784	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Vr Credito 4/am. De Credito 5														
Abonos en el periodo	-3.536	-3.536	-3.536	-3.536	-3.536	-3.536	-3.536	-3.536	-3.536	0	0	0	0	0
Abonos acumulados	-10.607	-14.143	-17.679	-21.215	-24.750	-28.286	-31.822	-35.358	-38.894	0	0	0	0	0
Saldo Insoluto	18.346	16.786	15.058	13.144	11.024	8.675	6.074	3.192	0	0	0	0	0	0
Intereses	2.128	1.976	1.808	1.622	1.416	1.187	934	654	344	0	0	0	0	0
Otros Préstamos														
Otros: Total abonos a capital														
Saldo Insoluto														
Intereses														
Total reembolso (abonos a cap)	16.267	18.019	19.959	22.109	24.490	21.227	18.859	10.165	3.192	0	0	0	0	0
Total balance (prestamos)	138.020	120.001	100.042	77.933	53.443	32.216	13.357	3.192	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Total interés	16.617	14.865	12.924	10.775	8.393	5.756	3.470	1.439	344	-0	-0	-0	-0	-0
Total Pagado a creditos	-32.883	-32.883	-32.883	-32.883	-32.883	-26.983	-22.329	-11.603	-3.536	0	0	0	0	0
Saldos Despues de egresos Operativos	23.393	24.821	26.334	27.834	29.413	31.081	32.852	34.717	36.535	38.450	40.469	42.585	44.814	47.156
Saldos Despues de Amortizaciones	-9.490	-8.063	-6.550	-5.049	-3.471	4.098	10.524	23.114	32.999	38.450	40.469	42.585	44.814	47.156
Saldos Acumulados despues de amortizacion	-20.871	-28.934	-35.484	-40.532	-44.003	-39.905	-29.381	-6.267	26.732	65.182	105.651	148.236	193.050	240.205
VPN de los saldos despues de amortizacion														

8. VALIDACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos luego de procesar los diferentes flujos en el horizonte del proyecto se reportan dentro del OUTPUT del modelo financiero. La validación se da en función de Saldo Negativos Acumulados, Margen Operacional, TIR Deseada, Ingreso Esperado y Año para TIR deseada. En el cuadro No. 55 se presentan los resultados obtenidos del modelo Financiero.

Cuadro 48. Datos de Salida OUTPUT del Modelo Financiero - Cifras estimadas en Millones de Pesos

Check Saldo Negativos Acum	-44.002.97
Valor de Creditos	\$ 206.213.28
valor Presente Creditos	\$ 153.577.67
Valor de Inversion	\$ 22.912.59
Valor Presente Inversion	14.773
Valor Presente Neto de los Retiros	18.841
TIR Proyecto	7.68%
TIR de Inversion	#¡NUM!
Ingreso Esperado	0
Margen Operacional	0.0
Periodo de Reversion	0
Año para TIR esperada	#¡NUM!

Cuadro 49. Validacion de resultados en el horizonte del proyecto - Cifras estimadas en Millones de Pesos

		2.015	2.016	2.017	2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2.023	2.024	2.025	2.026
Periodo>>>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VALIDACION DE RESULTADOS													
CHEK DE SALDOS NEGATIVOS	-12.131												
CHEK DE SALDOS NEGATIVOS ACUM	-44.003												
MARGEN OPERACIONAL	0,00	no	no	no	no		3,24	1,87	0,95	0,67	0,63	0,67	0,71
CHEK DE MARGEN OPERACIONAL	0,00												
INGRESOS FINANCIEROS POR PERIODO			0	0	0	0	0	128	217	207	112	0	0
RETROS	8.217		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO DE INVER Y RECUPERACIONES	248.422		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TIR DE LA INVERSION	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!
TIR DESEADA	12%												
INGRESO ESPERADO PARA TIR DESEADA	-	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
AÑO PARA TIR DESEADA	#¡NUM!	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031	2.032	2.033	2.034	2.035	2.036	2.037	2.038	2.039	2.040
Periodo>>>	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
VALIDACION DE RESULTADOS														
CHEK DE SALDOS NEGATIVOS														
CHEK DE SALDOS NEGATIVOS ACUM														no
MARGEN OPERACIONAL	0,75	0,80	0,85	0,89	1,15	1,4713	2,9920	10,3329	no	no	no	no	no	
CHEK DE MARGEN OPERACIONAL														
INGRESOS FINANCIEROS POR PERIODO	0	0	0	0	0	0	0	0	259	632	1.024	1.437	1.871	2.328
RETROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66.738	41.493	44.022	46.685	49.484
FLUJO DE INVER Y RECUPERACIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66.738	41.493	44.022	46.685	49.484
TIR DE LA INVERSION	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!
TIR DESEADA														
INGRESO ESPERADO PARA TIR DESEADA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!
AÑO PARA TIR DESEADA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!

9. CONCLUSIONES

La vía Cúcuta-El Zulia-Astilleros-Sardinata representa un corredor estratégico para el departamento y el País considerando que por él se transporta el 60% de los productos de la región con destino a la costa Atlántica y que posteriormente son exportados a países como China, Estados Unidos, España entre otros. De igual forma es el corredor utilizado para el intercambio de mercancías con el vecino país de Venezuela siendo Cúcuta la frontera más dinámica de Colombia en este sector.

El proyecto estudiado se encuentra dentro de los lineamientos de desarrollo Departamental y Nacional dentro de las locomotoras del primer periodo de mandato presidencial y dada la situación política de haber sido reelecto el actual mandatario de los Colombianos, este corredor estará dentro de los posible ejes viales a intervenir.

Desde la variable tráfico se observó que el corredor vial esta segmentado entre cuatro (4) cabeceras o asentamientos poblacionales que generan distintos flujos origen destino y de paso obligatorio a otras regiones del país. Esta situación genera un comportamiento marcado por tráfico liviano en la UF1 y UF2, para las UF3-UF4 y UF5 el tráfico característico es de carga.

De las proyecciones de tráfico consideradas (lineal y exponencial) la que mejor coeficiente de correlación presento corresponde al modelo exponencial y se da en la UF4 Zulia-Astilleros, sector considerado para la localización de la estación de peaje por factores sociales y geográficos. Las tasas de crecimiento están muy enmarcas por el comportamiento económico del país que afecta el PIB y por ende el sector transporte.

El comportamiento socioeconómico del Departamento en los últimos años ha presentado fuertes caídas en los indicadores de competitividad, dado la dependencia de la región con el vecino país de Venezuela donde la economía no es garante para generar impulsos en el sector industrial y productivo de Norte de Santander. El corredor vial en estudio tiene como ventaja que cruza por la zona de mayor producción del departamento enmarcado en el Arroz, Caña, Café y la explotación minera.

Desde el punto de vista técnico el corredor vial Cúcuta Zulia Astilleros Sardinata puede trazarse totalmente paralelo al corredor existente, generándose optimizaciones en los elementos geométricos y los pasos por los centros poblados a través de los denominados Par Viales.

Realizado el análisis financiero del proyecto en el horizonte de 25 años, se observa que no se da rentabilidad esperada por los inversionistas debido a que los ingresos por concepto de peaje no alcanzan a cubrir las obligaciones de la deuda en el periodo de amortización pactado, lo que genera un valor acumulado de saldos después de amortización con valor en negativo.

La TIR del proyecto obtenida es del 7,68% la cual se considera un parámetro importante desde el punto de vista de inversión pública por parte del gobierno, en caso de que el proyecto se pueda ejecutar a través de otro modelo de contrato.

Calculado el VPN para el flujo de retiros de los inversionistas y comparada con el VPN de las inversiones por riesgo Equity en términos de flujos de caja, el resultado no alcanza a satisfacer las expectativas de los socios de la concesionaria dado que invierten a precios del 2015 un total de 14.733 millones y recuperan tan solo 18.600 millones antes de impuestos.

Al calcular la TIR del Inversionista dado los flujos en cero a lo largo de más del 80% del horizonte del proyecto, no permite obtener un valor de TIR deseada ratificando lo ya observado con el VPN de la Inversión por Equity, lo que permite apreciar un proyecto que no da rentabilidad y por ende es inviable para ejecutar con capital privado.

Al verificar la celda de Check de Saldo Negativos se observa que el proyecto presenta periodos con saldo en rojo, lo que significa que existen periodos en los cuales los ingresos no alcanzan a cubrir las obligaciones financieras por servicio a la deuda; es decir que los inversionistas en estos periodos deberán refinanciar el saldo negativo o cubrir con aportes de capital situación no deseada para los miembros socios de la Concesionaria San Simón.

A pesar de que los datos analizados son producto de información secundaria y que los mismos deben ser optimizados con estudios fase 2 o incluso fase 3, el comportamiento del tráfico para el corredor Cúcuta-El Zulia-Astilleros-Sardinata no permite una viabilidad financiera para el sector privado por el bajo recaudo que genera.

Este trabajo nos permitió aplicar varias áreas de conocimiento en materia de evaluación de proyectos tales como estudios de entorno, mercado, financiero técnico y a nivel de Gerencia fue enriquecedor analizar la estructuración de un proyecto con la aplicación de manera indirecta de las áreas de la gestión del alcance, tiempo, presupuesto, interesados, riesgos con lo cual hemos adquirido una experiencia positiva en este comienzo profesional como especialistas en Evaluación y Gerencia de Proyectos.

10. RECOMENDACIONES

Se debe generar un estudio más detallado de cada componente que afecta el modelo financiero para corroborar la tendencia de no viabilidad del proyecto para los inversionistas.

El proyecto debe ser estudiado por el gobierno nacional dentro de las políticas de inversión pública dada la importancia del corredor vial para el Departamento y el País.

BIBLIOGRAFÍA

REPUBLICA DE COLOMBIA. Ley 105 de 1993. Bogotá: Diario oficial. 1993

WEBGRAFIA :

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA. Base de Datos de Presupuestos de Operación, Mantenimiento y Construcción de la Concesionaria San Simón . (En línea) (citado el 16 de abril de 2013). Disponible en Internet en: http://www.ani.gov.co/sites/default/files/hoja_datos_amc_final_3.pdf

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA. Contrato de Concesión Vial No 006 de 2007 Instituto Nacional de Concesiones. (en línea) (citado el 23 de mayo de 2013). Disponible en Internet en: http://www.ani.gov.co/sites/default/files/estudios_previos_cucuta_-_norte_de_santander.pdf

AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. Indice Decretos Ambientales. (En línea) (citado el 16 de abril de 2013). Disponible en Internet en: <http://www.anla.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=991&conID=8071>

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Cuadros de Publicación - Base 2005. (en línea) (citado el 12 de julio de 2013). Disponible en Internet en: [related:https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/anuales/ccrg_base2005/Resultados_B2005_08_13.xls](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/anuales/ccrg_base2005/Resultados_B2005_08_13.xls) www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/

GOBERNACION DE NORTE DE SANTANDER. Información general. (En línea) (citado el 5 de abril de 2013). Disponible en Internet en: <http://www.nortedesantander.gov.co/infgeneral.php>

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Documentos tecnicos. (En línea) (citado el 16 de abril de 2013). Disponible en Internet en: <http://invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq>