

**GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA DE
PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA MEDIANTE ALIANZAS PÚBLICO
PRIVADAS**

DIEGO ANDRÉS GAMBOA SANTA

SILVIA JULIANA GÓMEZ GUARÍN

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2013

**GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA DE
PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA MEDIANTE ALIANZAS PÚBLICO
PRIVADAS**

DIEGO ANDRÉS GAMBOA SANTA

SILVIA JULIANA GÓMEZ GUARÍN

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Civil

Director

ALVARO VIVIESCAS JAIMES

Ingeniero Civil, Ph. D.

Co-director

CARLOS ENRIQUE VECINO ARENAS

Ingeniero Industrial, Ph. D.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2013

AGRADECIMIENTOS

A mi papi por su ejemplo de responsabilidad y constancia.

A mi mami por sus constantes oraciones, su apoyo y amor incondicional.

A mis hermanos Mauricio y Herlinda por esa unión que me fortalece para cada paso que doy.

A mi sobrina por llenar de alegría mi vida.

A mi abuela por suplir tantos caprichos.

A mis amigos por que cada uno a su modo aporta en el camino, en especial a Miguel Fernando por su gran amistad y colaboración en cada paso que doy.

A mi novia Silvia por tanta paciencia a través de estos años de estudio, por estar en las dificultades y por darme tantos momentos maravillosos.

Diego Andrés Gamboa Santa.

AGRADECIMIENTOS

A mis papás, por el amor, por ser mi modelo a seguir y por creer en mí.

A Gabi y Juanpa, por ser mi motivación y mi felicidad cada día.

A Angelita, por ser mi complemento, por tanto cariño y apoyo constante.

A mi tía Diana, por su inmensa colaboración.

A mis amigos, por estar conmigo siempre.

A Diego, por todo el amor, las alegrías y por este logro conseguido de su mano.

Silvia Juliana Gómez Guarín.

AGRADECIMIENTOS

A Álvaro Viviescas y Carlos Vecino, por la disposición y enseñanzas.

A Javier Mantilla y a la entidad Área Metropolitana de Bucaramanga, por el aporte de la información necesaria.

Diego y Silvia

CONTENIDO

	pág
INTRODUCCIÓN	21
ALCANCE	22
1. ALIANZAS PÚBLICO PRIVADAS	23
1.1 ALIANZAS PÚBLICO PRIVADAS DE INICIATIVA PÚBLICA	24
1.2 ALIANZAS PÚBLICO PRIVADAS DE INICIATIVA PRIVADA	25
2. CASO DE ESTUDIO: ANILLO VIAL EXTERNO METROPOLITANO	26
2.1 LOCALIZACIÓN	26
2.2 DISEÑO GEOMÉTRICO	27

2.3 ESTUDIO DE TRÁNSITO	28
2.3.1 Tránsito Normal	28
2.3.2 Tránsito Atraído	29
2.3.3 Tránsito Generado	29
2.3.4 Tránsito Total	30
2.4 DISEÑO DEL PAVIMENTO	30
3. ANÁLISIS FINANCIERO	32
3.1 EGRESOS	32
3.1.1 Construcción Anillo Vial Externo Metropolitano	33
3.1.2 Construcción Puentes	33

3.1.3 Construcción Estación de Peaje y Pesaje	34
3.1.4 Administración, Gestión y Operación de las Estaciones de Peaje y Pesaje	35
3.1.5 Administración Vial o Administración de la Concesión	35
3.1.6 Mantenimiento Rutinario	36
3.1.7 Mantenimiento Periódico	37
3.1.8 Costo de Predios	37
3.1.9 Financiación	38
3.2 INGRESOS	39
3.2.1 Recaudo de Peaje	40
3.2.1.1 Tipo de Estación de Peaje	40
3.2.1.1 Categorías Vehiculares	40

3.2.1.3 Tarifas de peaje	41
3.2.2 Aportes del Estado	42
3.3 IMPUESTOS	43
3.4 FLUJO DE CAJA	43
3.4.1 Datos de Entrada	44
3.4.1.1 Tasa de Crecimiento del Mantenimiento Rutinario	46
3.4.1.2 Tasa de Crecimiento del Mantenimiento Periódico	46
3.4.1.3 Tasa de Crecimiento del Valor del Peaje	46
3.4.1.4 Tasa de Crecimiento de la Administración de la Concesión y Estación de Peaje y Pesaje	46
3.4.1.5 Tasa de Crecimiento del Tránsito Promedio Diario	46

3.4.1.6 Tasa de interés del Préstamo Efectivo Anual	47
3.4.1.7 Periodo de Concesión	48
3.4.1.8 Duración de la Construcción de la Obra	48
3.4.1.9 Frecuencia del Mantenimiento Periódico	48
3.4.1.10 Porcentaje de Aportes del Estado	48
3.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	48
3.5.1 TPD en el Año Cero	48
3.5.1.1 Escenario Realista	49
3.5.1.2 Escenario Optimista	49
3.5.1.3 Escenario Pesimista	49

3.5.2 Tasa de Crecimiento Anual del Tránsito Promedio Diario	49
3.5.3 Aportes del Estado	49
3.6 CRITERIOS DE EVALUACIÓN	50
3.6.1 Valor Presente Neto	50
3.6.2 Tasa Interna de Retorno	51
3.6.3 Método de la Razón Beneficio – Costo	52
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	54
5. CONCLUSIONES	59
BIBLIOGRAFÍA	60
ANEXOS	63

LISTA DE TABLAS

	pág
Tabla 1. Parámetros básicos de diseño	27
Tabla 2. Estimación costo predios afectados	38
Tabla 3. Clasificación vehicular INVIAS	41
Tabla 4. Tarifas de peaje INVIAS año 2013	42
Tabla 5. Datos de Entrada	44
Tabla 6. Resultados Escenario Realista	54
Tabla 7. Resultados Escenario Pesimista	56
Tabla 8. Resultados Escenario Optimista	57

LISTA DE FIGURAS

	pág
Figura 1. Localización Anillo Vial Externo Metropolitano	27
Figura 2. Espesores pavimento	31

LISTA DE ANEXOS

	pág
ANEXO A. Proyección Tránsito Promedio Diario	63
ANEXO B. Construcción Anillo Vial Externo Metropolitano	64
ANEXO C. Construcción Estación de Peaje y Pesaje	67
ANEXO D. Administración, Gestión y Operación de la Estación de Peaje y Pesaje	71
ANEXO E. Administración de la Concesión	73
ANEXO F. Costo de Predios	76
ANEXO G. Proyección Tarifas de Peajes	89
ANEXO H. Diagrama Flujo de fondos del Inversionista	90
ANEXO I. Gráfica VPN vs TIR	91

RESUMEN

TITULO: GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA MEDIANTE ALIANZAS PÚBLICO PRIVADAS ¹

AUTORES: Diego Andrés Gamboa Santa

Silvia Juliana Gómez Guarín ²

PALABRAS CLAVE: Proyectos de Infraestructura, Alianza Público Privada, Inversión, Costos, Beneficios, Criterios, Viabilidad.

DESCRIPCIÓN:

El presente trabajo consiste en un análisis de los aspectos financieros de mayor relevancia para valorar la viabilidad del desarrollo de proyectos de infraestructura bajo la modalidad de Alianzas Público Privadas. Este tipo de proyectos requieren de una significativa inversión a largo plazo que permita la ejecución de este mecanismo. La investigación contempla además, aspectos que permiten analizar el comportamiento de las finanzas del negocio, a partir de la evaluación de costos directamente relacionados con los procesos constructivos que conforman el proyecto de infraestructura.

Para el proceso desarrollado y teniendo en cuenta el interés en el enfoque práctico, se seleccionó como caso de estudio el Anillo Vial Externo Metropolitano para evaluar a nivel de prefactibilidad un proyecto de infraestructura de impacto en el área metropolitana de Bucaramanga, sobre el cual se evaluaron componentes como costos, beneficios, impuestos para realizar un flujo de caja que muestra la situación financiera del proyecto y que además es útil para hallar los criterios de evaluación de proyectos más relevantes y por ende poder definir la viabilidad o no del proyecto. El documento resultante pretende ser una propuesta que sirva de guía metodológica en el estudio de proyectos de infraestructura mediante Alianza Público Privadas que buscan el desarrollo en infraestructura en Colombia.

¹ Trabajo de grado.

² Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: PhD. Álvaro Viviescas Jaimes. Co-director: PhD. Carlos Enrique Vecino Arenas.

ABSTRACT

TITLE: **METHODOLOGICAL GUIDE FOR EVALUATING FINANCIAL
INFRASTRUCTURE PROJECTS UNDER PUBLIC-PRIVATE
PARTNERSHIP** ³

AUTHORS: Diego Andrés Gamboa Santa

 Silvia Juliana Gómez Guarín ⁴

KEYWORDS: Infrastructure Projects, Public-Private Partnership, Investment, Costs,
Benefits, Criteria, Feasibility.

DESCRIPTION:

This paper shows an analysis of the most relevant financial aspects to evaluate the viability of infrastructure projects under the Public-Private Partnership. This type of projects requires a significant long-term investment that allows the execution of this mechanism. The research includes also aspects that analyze the business financial behavior from the evaluation of costs directly related to constructive processes conforming the infrastructure project.

For the process developed and given the interest in the practical approach, it was selected as a study of case, the External Metropolitan Ring Road; it allows to evaluate the prefeasibility of a infrastructure project with impact in the Bucaramanga metropolitan area; on this project were evaluated components such as costs, benefits and taxes, which, by a cash flow shows the financial situation of the project and it is also useful to find the project evaluation most relevant criteria and therefore define the viability or not of the project. The final document intends to be a methodological guide about the study of infrastructure projects under Public-Private Partnership that look for the development of infrastructure in Colombia.

³ Degree Work.

⁴ Faculty of Physical-Mechanical Engineering. Civil Engineering School. Director: PhD. Álvaro Viviescas Jaimes. Co-director: PhD. Carlos Enrique Vecino Arenas.

INTRODUCCIÓN

La gran necesidad de desarrollo en infraestructura en Colombia, ha hecho necesario buscar alternativas de financiación que permitan satisfacer los insuficientes recursos económicos que poseen las arcas del estado. Esta situación ha hecho que el modelo de alianzas público privadas se adopte como el inmediato modelo a seguir.

Este trabajo tiene como objetivo dar a las entidades públicas, privadas y a la comunidad universitaria una herramienta orientativa para evaluar desde el punto de vista financiero la viabilidad de un proyecto de infraestructura a través de APP's.

Entre los principales parámetros a tener en cuenta están: la reglamentación de las Alianzas Público Privadas, la selección de un proyecto de infraestructura, su influencia directa con Bucaramanga y el Área Metropolitana, la parte técnica del proyecto para llegar a los costos, los ingresos del mismo, el flujo de caja y los criterios de evaluación que por último ayudan a tomar una decisión orientativa acerca de la viabilidad financiera del proyecto.

Se escogió un proyecto de infraestructura del área metropolitana, para realizar paso a paso la metodología llevada a cabo en este documento. Cabe aclarar que aunque no va a ser ejecutado propiamente en Bucaramanga, su ejecución impacta directamente en la movilidad vial de la ciudad.

ALCANCE

Para el análisis del caso de estudio del presente trabajo se usó información secundaria suministrada por el Área Metropolitana de Bucaramanga, de acuerdo a los estudios realizados por Consultores Solano Navas Ltda. Esta investigación se realizó en el marco de una fase de prefactibilidad. Además, cuenta con parámetros que surgen de la experiencia laboral de los ingenieros asesores del proyecto, los señores director y co-director, la información disponible en libros, revistas y documentos para la comunidad académica. De igual manera, la información de los procesos contratados por entidades públicas, y que se encuentran disponibles para la ciudadanía, hacen parte de las fuentes de este proyecto.

1. ALIANZAS PÚBLICO PRIVADAS

Buscando la vinculación del sector privado en el desarrollo de proyectos de infraestructura, el Gobierno Nacional implementó la Ley 1508 de 2012 acerca de Asociaciones Público Privadas, con el objetivo de estimular la participación del ente privado en proyectos que requieran gran inversión.

Las Alianzas Público Privadas son un mecanismo de fusión entre los entes público y privado, para la planeación, construcción, operación y mantenimiento de obras de infraestructura a largo plazo. Se ajustan a todos los contratos que cumplan con las necesidades de los usuarios, donde se ofrezca un servicio adecuado y además se alcance la competitividad que en materia de infraestructura requiere el país.

Según la ley se consideran proyectos a ejecutar bajo este mecanismo, todos aquellos se superen un valor de inversión a seis mil (6000) smmlv, y deben cumplir con las disposiciones que se ordenan:

-Concesiones: Se dan en los contratos en los cuales el Gobierno le otorga a empresas la administración de bienes públicos.

-Remuneración: Se establece que la entidad privada tiene derecho a retribuciones mediante la explotación económica que ejerza durante el mantenimiento de la obra, siempre y cuando se cumpla con el adecuado funcionamiento del servicio y la infraestructura se permanezca en excelente estado.

-Plazo de Desarrollo: Las Asociaciones Público Privadas deberán ejecutarse en un plazo máximo de treinta (30) años.

-Adiciones y Prórrogas: Podrán realizarse después de los primeros tres (3) años de iniciado el contrato, siempre y cuando no hayan transcurrido tres cuartas (3/4) partes del plazo inicial.

Así mismo, las Alianzas Público Privadas existen tanto de iniciativa pública, como de iniciativa privada.

1.1 ALIANZAS PÚBLICO PRIVADAS DE INICIATIVA PÚBLICA

El proceso de selección del inversionista a ejecutar el proyecto, se lleva a cabo bajo la modalidad de licitación pública y está a cargo de la entidad estatal. Para abrir la convocatoria el contratante deberá contar con los estudios previos, diseños, valor del proyecto, y la evaluación costo/beneficio estimando el impacto ambiental, económico y social. Los recursos de financiación podrán ser públicos o privados.

Entre los parámetros que rigen la selección del contratista, se tendrán en cuenta la capacidad jurídica, capacidad financiera, componentes técnicos y la experiencia en proyectos liquidados.

Los proyectos a ejecutarse mediante APP's de iniciativa pública, podrán recibir de recursos del estado hasta un 20% de lo inicialmente contratado.

1.2 ALIANZAS PÚBLICO PRIVADAS DE INICIATIVA PRIVADA

Se presentan de dos formas:

- Cuando el ente estatal aporta hasta el 20% del valor del contrato. El contratista privado es escogido de un proceso de licitación pública.
- Cuando el particular se responsabiliza del total del costo del proyecto. Se aplica la modalidad de selección abreviada.

Para aceptar un proyecto de iniciativa privada, existen dos etapas de evaluación: prefactibilidad y factibilidad. En la prefactibilidad, el proponente debe presentar estudios previos, diseños, alcance del proyecto, valor estimado y la procedencia de la inversión. En la fase de factibilidad, se expone la justificación, detalles técnicos, plazo de construcción, costo del proyecto y estudios de factibilidad económica, social y técnica. La entidad estatal tiene un plazo de tres (3) meses para el estudio en fase de prefactibilidad, y un plazo de seis (6) meses en factibilidad.

2. CASO DE ESTUDIO ANILLO VIAL EXTERNO METROPOLITANO

Está contemplado como uno de los proyectos del componente de movilidad del Área Metropolitana de Bucaramanga, con el fin de conectar los municipios de Piedecuesta y Girón. Se trata de descongestionar las vías de Piedecuesta, Bucaramanga, Floridablanca y Girón, debido al tráfico pesado que del sur del país se dirige al norte, zona industrial y Magdalena Medio.

La construcción de esta obra representa para el departamento grandes retos. La zona de influencia se verá beneficiada con la mejora de la movilización de bienes y personas, debido al impacto que traen los eficientes sistemas de transporte en el desarrollo socioeconómico de una región.

Igualmente ayudara al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad del municipio, a través de la generación de empleos. Finalmente, el proyecto permite el crecimiento de los municipios de afectación como territorios prósperos para Santander y Colombia, aumentando la industria e inversión en aspectos que abarcan un desarrollo sostenible a nivel social, ambiental, económico, entre otros.

2.1 LOCALIZACIÓN

Las obras que se contemplan están localizadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga, entre los municipios de Girón y Piedecuesta. Como se aprecia en la figura 1, el proyecto se construirá específicamente desde la intersección de la Transversal de Malpaso, Anillo Vial Florida-Girón, hasta la vía que de Piedecuesta conduce a Bogotá.

Figura 1. Localización Anillo Vial Externo Metropolitano



Fuente: Área Metropolitana de Bucaramanga

2.2 DISEÑO GEOMÉTRICO

El Anillo Vial Externo es una vía doble calzada, doble carril con separador central. Alcanza una longitud total de 28,3 km. Entre las características más importantes se encuentran:

Tabla 1. Parámetros básicos de diseño

Velocidad de diseño	80 Km/h
Radio mínimo de curvatura	232 m

Pendiente máxima	7%
Ancho carril	3,65 m
Ancho berma	1,80 m
Separador central	0,80 m
Ancho corona	20,00 m
Talud terraplén	2:1
Cuneta	1,00 m
Talud corte	Variable
Peralte máximo	8%
Longitud mínima espiral	50 m
Longitud mínima curva vertical	100 m

Fuente: Área Metropolitana de Bucaramanga

2.3 ESTUDIO DE TRÁNSITO

El estudio de tránsito realizado por El Área Metropolitana de Bucaramanga es importante para justificar en primera instancia las especificaciones de diseño proyectadas para el Anillo Vial Externo con base en la proyección del tráfico actual que pasa por el anillo vial existente, el tráfico atraído y el tráfico generado que tendrá la vía una vez terminada durante su vida útil.

2.3.1 Tránsito Normal Se define como el que se observaría sin realizar el proyecto, corresponde por una parte a la evolución económica y social de la zona de influencia.

Para el estudio se tomó como tránsito normal el que actualmente transita por el anillo vial existente que llega a la vía Zapatoca mediante estaciones de conteo ubicadas en esta vía.

2.3.2 Tránsito Atraído Es el susceptible de ser transferido hacia el tramo mejorado desde otras carreteras existentes.

Teniendo en cuenta el volumen y la composición del tránsito de una estación ubicada en el sector Piedecuesta – Curos, la composición del tránsito de una estación ubicada sobre la intersección los Caneyes y que el tránsito que pasa por estos dos sectores se dispersa, para el estudio se definió como criterio para establecer el tráfico atraído tomar el 50% del volumen de los vehículos livianos y buses y un 70% del volumen de los vehículos pesados que pasa por estas estaciones.

2.3.3 Tránsito Generado En una vía mejorada es el tránsito consecuencia del desarrollo económico y social de la nueva zona de influencia debido al mejoramiento de la vía [5].

Para determinar el tránsito generado se tuvo en cuenta el desarrollo del área de influencia del corredor del Anillo Vial Externo en base a la funcionalidad que se ha determinado para dicha área en el Plan de Desarrollo Metropolitano.

La proyección de dicho Plan de Desarrollo siendo muy similar al desarrollo que han tenido los municipios ubicados en los extremos del anillo vial actual y por lo tanto se toma como referencia la serie histórica de la estación del sector Floridablanca – Palenque. Se adoptó como criterio tomar el 40% de la proyección de la estación anteriormente mencionada.

2.3.4 Tránsito Total Teniendo en cuenta los tres tipos de tránsito se tiene como resultado final el tránsito para el año 2014. Hay que resaltar que mediante series históricas de las estaciones mencionadas se realizaron regresiones de tipo lineal, exponencial, logarítmica y potencial llegando a una tasa de crecimiento del 6%.

Dentro de la información suministrada por el AMB, el estudio de tránsito está proyectado con una tasa de crecimiento del 6%. En este trabajo se tomó la tasa de 3,4% usada por el grupo de investigación Geomática UIS en el desarrollo de estudios de tránsito. Finalmente se obtiene un TPD para el año cero de 11333 vehículos.

2.4 DISEÑO DEL PAVIMENTO

La estructura del pavimento se diseñó bajo los estándares del Método Mecánico. Como resultado se tiene la distribución de capas que se observa en la figura 2.

Figura 2. Espesores pavimento

Concreto asfáltico Tipo MDC-2	5 cm
Base granular BG-1	15 cm
Subbase granular CBR 40%	15 cm
Subbase granular CBR 20%	15cm

Fuente: Área Metropolitana de Bucaramanga

3. ANÁLISIS FINANCIERO

Es un estudio que se hace en base a la información financiera, usando índices y tasas de interés. Muestra la realidad económica de la compañía o negocio, de tal forma que permite entender la capacidad y el comportamiento de los recursos de la entidad.

Es de vital importancia además de tener la información financiera, interpretarla. Cada uno de los parámetros del estudio tiene un significado, y conforma el sistema financiero de la empresa. Saber la situación de la entidad o del proyecto, permite plantear alternativas, posibles proyectos o diferentes estrategias, en busca del desarrollo exitoso de la misma.

3.1 EGRESOS

Comprende los costos por construcción de la vía. El presupuesto incluye las actividades de replanteo, desmonte, demolición, excavaciones, colocación de sub-base, base y mezcla asfáltica, obras de drenaje, muros en concreto reforzado, demarcación y señalización, protección de taludes, transporte de material, entre otras. Los costos indirectos referentes a gastos en administración, imprevistos y utilidades (AIU), equivalen al 30% para contratos con el estado.

Comprende también el costo destinado a la interventoría con un 7% del costo total. La información de precios unitarios fue obtenida en base al Instituto Nacional de Vías (INVIAS).

3.1.1 Construcción Anillo Vial Externo Metropolitano Comprende los costos por construcción de la vía. El presupuesto incluye las actividades de replanteo, desmonte, demolición, excavaciones, colocación de sub-base, base y mezcla asfáltica, obras de drenaje, muros en concreto reforzado, demarcación y señalización, protección de taludes, transporte de material, entre otras. Los costos indirectos referentes a gastos en administración, imprevistos y utilidades (AIU), equivalen al 30% para contratos con el estado.

Comprende también el costo destinado a la interventoría con un 7% del costo total. La información de precios unitarios fue obtenida en base al Instituto Nacional de Vías (INVIAS).

De esta forma, el valor total por kilómetro de la construcción de la vía se estimó en \$7.943.909.288,31, teniendo como referencia el costo por kilómetro de la concesión de cuarta generación grupo 3, Corredor Perimetral de Cundinamarca, ya que presentan condiciones similares.

3.1.2 Construcción Puentes Los diseños del proyecto tomado como caso de estudio requieren la construcción de un puente de 152 metros de longitud y dos puentes de longitudes de 30 y 40 metros respectivamente. La información del proyecto suministrada por el AMB contempla los diseños de estas estructuras y la construcción de ellas. De igual manera se tendrán en cuenta en la investigación realizada en el presente proyecto de grado.

De acuerdo a la experiencia en el tema de puentes del director de proyecto, el ingeniero Álvaro Viviescas, el costo por metro cuadrado para el puente de mayor longitud es de \$5.000.000 y para los puentes de menor longitud es de \$3.000.000. Los puentes a construir tienen un ancho promedio de 21 metros, teniendo como resultado total un valor de \$20.370.000.000.

3.1.3 Construcción Estación de Peaje y Pesaje Las estaciones de peaje son ubicadas en las carreteras concesionadas. El cobro a los autos se hace en base al número de ejes que tiene cada uno, y según lo estipulado por la ley. Se construirá una estación de peaje que contará con cuatro (4) casetas, localizadas estratégicamente para el recaudo de la tarifa.

La estación de pesaje se ubica una en cada sentido, con el fin de regular los límites de peso conforme a lo estipulado según la *Resolución No. 4100 de Diciembre 28 de 2004* que considera la designación para los vehículos de transporte de carga, su clasificación, determina las carrocerías y dimensiones de vehículos que circulen por las vías nacionales, además del peso máximo permitido según la tipología de ejes.

El costo es de \$314.238.879,29, incluye los ítems requeridos para la construcción de las cuatro casetas que constituyen la estación de peaje y las dos estaciones de pesaje, además de los costos por AIU y el porcentaje designado a interventoría. El presupuesto fue hecho en base a diferentes procesos publicados en la página web del *Sistema Electrónico de Contratación Pública (SECOP)*, que tienen como objeto la construcción de estaciones de peaje y pesaje.

3.1.4 Administración, Gestión y Operación de las Estaciones de Peaje y Pesaje Se basa en la administración y operación de la estación de peaje y pesaje según lo estipulado por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS). La estación de peaje consiste en la atención de los usuarios y transportadores que pasan por la vía, cobrando la tarifa establecida para el brindar el adecuado servicio de la obra de infraestructura. El servicio que se brinda en la estación de pesaje trata de regular el peso de los camiones de carga, con la ayuda de básculas y puntos de control. El presupuesto se elaboró con la ayuda de proyectos contratados por entidades públicas en el *Sistema Electrónico de Contratación Pública (SECOP)* para la administración y operación de este tipo de estaciones a lo largo de una vía.

El monto estipulado es el resultado de los costos fijos de personal, costos administrativos, y el pago del IVA, para un total mensual de \$57.799.243,63.

3.1.5 Administración Vial o Administración de la Concesión Cada proyecto requiere de un ente administrativo que se ocupe de las labores de gerencia. Para la administración de la vía es indispensable contar los gastos necesarios para su desarrollo como lo son los costos de personal, costos administrativos, costos de alquiler de equipos. Se tienen en cuenta los gastos requeridos mensualmente para lograr el funcionamiento de esta, obteniendo un monto estimado por mes de \$47.905.034,37.

En la elaboración del presupuesto que establece el valor de la administración vial se tomaron como referencia los procesos contratados en la página web del *Sistema Electrónico de Contratación Pública (SECOP)*, para la ejecución de otras concesiones viales.

3.1.6 Mantenimiento Rutinario Esta actividad se fundamenta en la prevención y protección del estado de la vía para ofrecer a los usuarios una obra de infraestructura en excelente estado. El mantenimiento rutinario es efectuado todos los años a partir del funcionamiento de la vía y abarca los trabajos de restauración indispensables para brindar un adecuado servicio.

El valor necesario para este tipo de mantenimiento, varía según la ubicación de la carretera y los trabajos que requiera. El mantenimiento rutinario reúne labores como:

- Parchado de baches y grietas en el pavimento
- Reposición de base
- Bacheo de áreas pequeñas
- Riego en zonas no pavimentadas
- Eliminación de arena acumulada en la calzada
- Limpieza de derrumbes
- Limpieza de cunetas y alcantarillas
- Limpieza y mantenimiento de señales
- Mantenimiento de zonas verdes

Generalmente el costo del mantenimiento rutinario por kilómetro de carretera varía desde \$7.000.000,00 hasta \$12.000.000,00, dependiendo de la pendiente del terreno y otros factores. Para el caso de estudio, Anillo Vial Externo Metropolitano, el costo de mantenimiento rutinario anual por kilómetro de carretera, es aproximadamente \$10.852.124,76.

3.1.7 Mantenimiento Periódico Se ejecuta cuando la vía está en malas condiciones y de acuerdo a lo contratado. Por lo general se realiza con una frecuencia entre cuatro (4) y cinco (5) años. Los costos son mayores porque comprende trabajos en mayores áreas, trabajos que no se realizaron durante el mantenimiento rutinario y en general actividades que implican mayor cantidad de materiales, tiempo y trabajo. Este tipo de actividad incluye los siguientes trabajos:

- Parchado en áreas grandes.
- Riego de asfalto para prevenir la penetración de agua.
- Reposición de material perdido por desgaste.
- Reparación por erosión.
- Reconstrucción de alcantarillas y cunetas.
- Trabajos complementarios de señalización.

El costo total de mantenimiento periódico por kilómetro de vía varía desde \$37.000.000,00 hasta \$67.000.000,00 dependiendo del terreno y otros factores. Para el caso de estudio se definió un costo de \$45.961.940,17.

3.1.8 Costo de Predios Los predios que serán intervenidos para el desarrollo de un proyecto requieren un estudio en base a los diseños que se tienen. Para el Anillo Vial Externo Metropolitano, existe un área de influencia sobre predios privados de los cuales se requiere tener dominio para llevar a cabo la obra. Según el trazado de la vía, se identificaron en planos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) los predios afectados para la ejecución del proyecto. Como resultado se tienen los datos conseguidos en campo y la información del IGAC,

para proceder a realizar las fichas prediales para cada uno y su plano de localización.

Teniendo identificados los predios de afectación, las áreas requeridas, el valor catastral y el precio comercial, se estima un costo total por la compra de predios de los municipios de Piedecuesta y Girón, de \$13.513.665.004,40.

En la tabla 2 se muestra a manera de ejemplo la información de uno de los predios afectados.

Tabla 2. Estimación costo predios afectados

No. De Predio	28
Áreas Vía Pública (Ha)	0
No. De Predio	007-0003
Áreas de Predios (Ha)	29
Avalúo Catastral	\$4.340.879.40
Área Requerida (Ha)	2,6
Valor Catastral	\$ 389.182.291
Valor Comercial Estimado	\$ 972.955.729

Fuente: Área Metropolitana de Bucaramanga

3.1.9 Financiación La construcción de este tipo de proyectos requiere una gran capacidad patrimonial de los consorcios durante el proceso de selección del ente desarrollador. Se necesita un aporte de gran costo en patrimonio a las obras. Como nunca se ha dispuesto de un alto presupuesto a invertir en proyectos de

infraestructura, la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), está promoviendo criterios especiales para facilitar el incremento de fondos en infraestructura que ayuden al capital de los constructores.

También se trabaja en la financiación a través de un bono de infraestructura que funcione en conjunto con los bancos. Se fundamenta en que la construcción del proyecto sea financiada por los bancos y que se refinance con el bono a medida que esté construida la estructura. La ANI quiere que la entidad asuma además, la responsabilidad por desastres naturales y climáticos, en vista de los problemas que se han presentado en los últimos años en Colombia [12].

Frente al desarrollo del caso de estudio seleccionado, el proponente deberá asumir una financiación directa del 20% y para el 80% restante se recurre a financiación privada (bancaria). La financiación se hace sobre el total de los costos en el año cero: costos por construcción de la vía, construcción de puentes, construcción de estación de peaje y pesaje, y compra de predios. Además se propone el pago a cuotas trimestrales durante los 15 años de concesión.

3.2 INGRESOS

Son las cantidades que recibe una empresa por la venta de sus productos o servicios. En este caso la empresa es el contratista y las ventas son el cobro de una tarifa de peaje.

3.2.1 Recaudo de Peaje Para evaluarlo se deben tener en cuenta dos factores: el primero es la proyección del tráfico durante el periodo de concesión y el segundo las tarifas de peaje.

Mediante el estudio de tránsito anteriormente descrito se hallan las proyecciones de tránsito durante los siguientes 15 años de concesión.

La Resolución No 228 de 2013 establece las tarifas de peaje para las estaciones a cargo del Instituto Nacional de Vías –INVIAS-, basándose en dos criterios: el tipo de estación de peaje y la categoría vehicular.

3.2.1.1 Tipo de Estación de Peaje Las estaciones de peaje se clasifican de acuerdo a la longitud de la vía concesionada:

- **Estaciones Tipo A Verde:** Longitud menor a 40 Km.
- **Estaciones Tipo B Azul:** Longitud entre 40 y 80 Km.
- **Estaciones Tipo C Rojo:** Longitud mayor a 80 Km.

Teniendo en cuenta lo anterior y que la vía a concesionar tiene una longitud de 28,3 Km, esta se clasifica como Estación Tipo A Verde.

3.2.1.2 Categorías Vehiculares La clasificación vehicular de acuerdo al Instituto Nacional de Vías –INVIAS- es la siguiente:

Tabla 3. Clasificación vehicular INVIAS

CATEGORIA I	Automóviles, camperos, camionetas y microbuses con ejes de llanta sencilla.
CATEGORIA II	Buses, busetas, microbuses con eje trasero de doble llanta y camiones de dos ejes.
CATEGORIA II	Vehículos de pasajeros y de carga de tres y cuatro ejes
CATEGORIA IV	Vehículos de carga de cinco ejes
CATEGORIA V	Vehículos de carga de seis ejes.

Fuente: Resolución 228 de 2013. Ministerio de Transporte

El estudio de tránsito realizado por el Área Metropolitana de Bucaramanga muestra el TPD por categoría vehicular de acuerdo a la tabla anterior.

3.2.1.3 Tarifas de peaje De acuerdo a las clasificaciones anteriores para el año 2013 se tienen las siguientes tarifas:

Tabla 4. Tarifas de peaje INVIAS año 2013

TIPO DE CASETA	CATEGORIAS VEHICULARES				
	I	II	III	IV	V
TIPO – A	6100	6800	14600	18400	21200
TIPO – B	6500	7000	14900	19000	21500
TIPO – C	6700	7200	15200	19300	21700

Fuente: Resolución 228 de 2013. Ministerio de Transporte

Las tarifas dadas anteriormente son vigentes para el año 2013 y para los siguientes años se incrementan de acuerdo al IPC.

De acuerdo al *Decreto 1372 de 1992*, los peajes que son percibidos por el estado o por entidades de derecho público, directamente o a través de concesiones, no están sometidos al IVA.

3.2.2 Aportes del Estado En el desarrollo de proyectos bajo el nuevo marco de Asociaciones Público Privadas, el contratante que es de naturaleza pública, realiza estudios para determinar las necesidades y el impacto de la obra. Determina la relación costo/beneficio para el ente privado, y se encarga de la prestación del servicio a la comunidad.

La ley de Asociaciones Público Privadas, decreta que los aportes en recursos públicos serán máximos del 20% del valor de la obra.

En la evaluación financiera del presente caso de estudio, los aportes del estado se establecen sobre los costos iniciales como lo son: construcción de la vía, construcción de puentes, construcción de la estación de peaje y pesaje, costo por concepto de adquisición de predios. Para obtener diferentes resultados del análisis financiero, se trabaja con un valor de aportes del estado variable, con la intención de considerar diferentes conclusiones.

3.3 IMPUESTOS

De acuerdo a la ley 1607 de 2012, por la cual se expiden normas en materia tributaria y se dictan otras disposiciones, se fija en el artículo 94 una tarifa del 25% sobre las utilidades para sociedades nacionales y en el artículo 20 se fija una tarifa al impuesto sobre la renta para la equidad del 8%. En total los impuestos son del 33% de las utilidades.

3.4 FLUJO DE CAJA

La evaluación de proyectos tiene dos componentes esenciales: el primero presenta de manera sistemática los costos y los beneficios del proyecto (flujo de caja), y el segundo consiste en reducir el flujo a uno o varios indicadores (criterios de evaluación) que definen la rentabilidad o no del proyecto.

Para la elaboración del flujo de caja se debe tener en cuenta:

- El flujo es una matriz de columnas y filas, donde las columnas son los periodos y las filas son las entradas y salidas de dinero.

-Los elementos del flujo: beneficios, costos de inversión, costos de operación, impuestos.

- Cada elemento debe tener una magnitud y una ubicación en el tiempo.

- Fuentes de información válidas para: los precios, impuestos, tasas de interés.

3.4.1 Datos de Entrada Son las principales variables que inciden en el flujo y por consiguiente en los resultados de la evaluación. Estos parámetros son importantes para visualizar las distintas situaciones que presenta el estudio al cambiar cualquiera de ellos.

Tabla 5. Datos de Entrada

SIMB	UND	DESCRIPCIÓN
Lt	km	Longitud total de la carretera.
Cc	\$	Costo de construcción / kilómetro de carretera.
Ccp	\$	Costo construcción puentes.
Cmr	\$	Costo de mantenimiento rutinario / kilómetro de carretera (anual).
Cmp	\$	Costo de mantenimiento periódico / kilómetro de carretera.
Ccpp	\$	Costo de construcción de estación de peaje y pesaje.
App	\$	Costos de administración de la estación de peaje y pesaje (mensual).
Av	\$	Costos de la administración vial (mensual).

Cpred	\$	Costo total predios.
Tcmr	%	Tasa de crecimiento del mantenimiento rutinario.
Tcmp	%	Tasa de crecimiento del mantenimiento periódico.
Tcp	%	Tasa de crecimiento del valor del peaje.
Tac	%	Tasa de crecimiento de la administración de la concesión y estación de peaje y pesaje.
Tctpd	%	Tasa crecimiento del tránsito promedio diario.
Ti	%	Tasa de interés préstamo e.a.
Pc	años	Periodo de concesión.
Dc	años	Duración de la construcción de la obra en años.
Fmp	años	Frecuencia del mantenimiento periódico en años.
Pe	%	Porcentaje aportes del estado (Máximo el 20).

Fuente: Autores. Diego Andrés Gamboa Santa, Silvia Juliana Gómez Guarín

La mayoría de las tasas están directamente ligadas al crecimiento del IPC. Como el IPC es variable y teniendo en cuenta las proyecciones del banco Bancolombia muestran IPC proyectados al 2018 entre 2,44% y 3,56 %; por experiencia del co-director del proyecto el ingeniero industrial Carlos Vecino se tomó por practicidad un IPC del 3%.

3.4.1.1 Tasa de crecimiento del mantenimiento rutinario (Tcmr) Representa el porcentaje de crecimiento anual para el costo que comprende los trabajos de mantenimiento rutinario anteriormente descritos. Para el caso de estudio se tomó una Tcmr del 3%.

3.4.1.2 Tasa de crecimiento del mantenimiento periódico (Tcmp) Representa el porcentaje de crecimiento cada cinco (5) años para el costo que comprende los trabajos de mantenimiento periódico anteriormente descritos. Para el caso de estudio teniendo en cuenta un crecimiento anual del 3% se tomó una Tcmp del 15,03%.

3.4.1.3 Tasa de crecimiento del valor del peaje (Tcp) Representa el porcentaje de crecimiento anual de las tarifas de peaje. Este valor está ligado al IPC, que por practicidad se tomó del 3%.

3.4.1.4 Tasa de crecimiento de la administración de la concesión y estación de peaje y pesaje (Tac) Representa el porcentaje de crecimiento anual para el costo que comprende la administración de la concesión y la estación de peaje y pesaje. Este crecimiento se toma igual que el IPC que por practicidad se tomó del 3%.

3.4.1.5 Tasa de crecimiento del tránsito promedio diario (Tctpd) Como se describió anteriormente en el estudio de tránsito, el crecimiento del tránsito promedio diario es del 6% anual.

3.4.1.6 Tasa de interés del préstamo efectivo anual (Ti) Representa los intereses del crédito para la financiación del 80% de la inversión del proyecto, restando ya el aporte del estado si es el caso; el otro 20% lo asume el contratista. Esta tasa se da en efectivo anual.

Banca pyme es la denominación por parte de los bancos para empresas pequeñas y grandes, grupo para el cual se fijan ciertas tasas para financiar este tipo de proyectos y en especial los de infraestructura.

De acuerdo a las tasas de interés vigentes de acuerdo a Bancolombia para préstamos de 5 a 10 años y asumiendo estas mismas tasas para préstamos a 20 años como lo es en el caso de estudio, se encuentran en el rango de DTF+6,9% hasta DTF+19,15% [15].

Cabe aclarar que las tasas dependen también de un estudio de crédito y condiciones del cliente.

Para el caso de estudio se tomó el DTF de la semana del 22 de Julio al 28 de Julio de 2013 con un valor de 3,95% [16]. Por consiguiente se puede ver el rango de la tasa interés queda entre 10,85% y 23,1%. Para el caso de estudio se escogió la más baja ya que las empresas contratistas que se postulan para este tipo de proyectos son empresas con alta historia crediticia y un músculo financiero grande.

3.4.1.7 Periodo de Concesión (Pc) Para el caso de estudio de este trabajo, el periodo de la concesión o administración vial se definió a 15 años.

3.4.1.8 Duración de la construcción de la obra (Dc) El plazo de la construcción de la obra del Anillo Vial Externo Metropolitano es de un (1) año.

3.4.1.9 Frecuencia del mantenimiento periódico (Fmp) El mantenimiento periódico se definió a ejecutarse con una frecuencia de 5 años.

3.4.1.10 Porcentaje de aportes del estado (Pe) Es necesario aclarar que el porcentaje de aportes del estado, se toma como variable para obtener un análisis de diferentes resultados.

3.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad tiene por objeto estimar como la variación de ciertos parámetros afectan directamente los criterios de evaluación del proyecto. De esta manera se obtienen diferentes escenarios para la toma de decisiones.

En el estudio realizado se seleccionaron tres parámetros para la evaluación:

3.5.1 TPD en el Año Cero Se decide sensibilizar el TPD en el año cero, variándolo al 20% por encima y al 20% por debajo del TPD hallado en el estudio

de tránsito que realizó el Área Metropolitana de Bucaramanga. Esta variación genera tres tipos de escenarios: optimista, realista y pesimista.

3.5.1.1 Escenario Realista En este caso las variables están dadas en sus valores más realistas. Se trabajó con el TPD para el año cero hallado en el estudio de tránsito suministrado por el AMB.

3.5.1.2 Escenario Optimista Es el mejor caso, donde los parámetros de entrada se establecen en sus condiciones más convenientes. En este caso el TPD para el año cero es 20% mayor al TPD del escenario realista.

3.5.1.3 Escenario Pesimista Es el peor de los escenarios, donde los parámetros de entrada tienen los valores de mayor incidencia negativa. Se considera que para el año cero es 20% menor al TPD del escenario realista.

3.5.2 Tasa de Crecimiento Anual del Tránsito Promedio Diario Este parámetro se varía en tres momentos: Moderado, con una T_{ctpd} del 3,4%, Medio, con una T_{ctpd} del 2% y Bajo, con una T_{ctpd} nula.

3.5.3 Aportes del estado Para cada escenario generado por la variación del TPD se estima la variación del porcentaje de aportes del estado en cinco momentos: 0%, 5%, 10%, 15% y 20%.

3.6 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación son referentes utilizados para conocer la rentabilidad financiera de cualquier proyecto. Para el caso de estudio se estudiaron tres criterios distintos: el valor presente neto, la tasa interna de retorno y la relación beneficio costo.

3.6.1. Valor Presente Neto (VPN) El valor presente neto es básicamente traer del futuro al presente cantidades monetarias a su valor equivalente. El valor presente neto es uno de los criterios más utilizados para evaluar proyectos ya que *“es la cantidad equivalente por medio de la cual los ingresos equivalentes de un flujo de caja exceden o son desiguales a los desembolsos equivalentes de ese mismo flujo”*.⁵

El VPN se calcula con la siguiente ecuación:

$$VPN = S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

Dónde:

S_0 : Inversión inicial.

S_t : Flujo efectivo neto del período t.

⁵ M. D. Rojas López, Evaluación de Proyectos Para Ingenieros, Primera Edición, ECOE Ediciones, Bogotá D.C., Enero de 2007, Capítulo 4, p. 151-188.

Para el caso de estudio la tasa de interés usada en la fórmula fue la tasa de descuento o de oportunidad. La tasa de descuento es la tasa de retorno requerida sobre una inversión. La tasa de descuento refleja la oportunidad o pérdida de gastar o invertir en el presente por lo que también se conoce como costo o tasa de oportunidad. Su operación consiste en aplicar en forma contraria el concepto de tasa compuesta, es decir, si a futuro la tasa de interés compuesto capitaliza el monto de intereses de una inversión presente, la tasa de descuento revierte dicha operación; razón por la cual se toma la tasa de rentabilidad mínima atractiva para APP's.

Pueden existir tres situaciones después de hallar el valor presente neto:

- $VPN < 0$ No Viable
- $VPN = 0$ Indiferencia
- $VPN > 0$ Viable

Sin embargo hay que aclarar que este criterio no es suficiente para tomar una decisión.

3.6.2 Tasa Interna de Retorno (TIR) Generalmente para tomar una decisión, se tiene en cuenta alguna clase de índice, medida de equivalencia o base de comparación con el fin último de simplificar todas las características importantes que tiene una alternativa de inversión.

La tasa interna de retorno es el índice más utilizado para la toma de decisiones. Está definida como la tasa de interés que reduce a cero el valor presente, el valor futuro o el valor anual equivalente de un flujo de caja; en otras palabras la tasa interna de retorno de un proyecto, es aquella tasa de interés i^* , que satisface las siguientes ecuaciones:

$$\sum_{t=0}^n \frac{S_t}{(1+i^*)^t} = 0 \quad (2)$$

$$\sum_{t=0}^n S_t(1+i^*)^{n-t} = 0 \quad (3)$$

$$\sum S_t(P/F, i^*, t)(A/P, i^*, t) = 0 \quad (4)$$

Dónde:

S_t : Flujo efectivo neto del período t.

n : Vida de la propuesta de inversión.

La tasa hallada mediante estas ecuaciones como mínimo debe ser mayor del 1%, lo que quiere decir que es rentable en un 1%.

Para alianzas público privadas de acuerdo a estudios del grupo Bancolombia la tasa interna de retorno atractiva para este tipo de proyectos debe ser mayor a 13,31%.

3.6.3 Método de la Razón Beneficio – Costo (B/C) Este método considera el valor temporal del dinero para explicar el calendario de flujos de efectivo que ocurren desde la realización del proyecto. La relación B/C es una razón de los beneficios descontados con respecto a los costos descontados.

La razón B/C se define como la razón del valor equivalente de los beneficios con respecto al valor equivalente de los costos en un tiempo determinado (Valor presente, Valor futuro, Valor anual equivalente). La fórmula general para este método es la siguiente:

$$\frac{B}{C} = \frac{VP(\text{Beneficios totales del proyecto})}{VP(\text{Costos totales del proyecto})} \quad (5)$$

El numerador de la razón beneficio – costo expresa el valor equivalente de los beneficios menos el valor equivalente de los costos de operación (Administración de la concesión vial y la estación de pesaje), mantenimiento (rutinario, periódico) y pago de los intereses del préstamo, El denominador simplemente incluye los costos de la inversión inicial.

Pueden existir dos situaciones después de hallar la razón Beneficio – Costo:

- B/C > 0 Viable
- B/C < 0 No Viable

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de los diferentes escenarios propuestos se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 6. Resultados Escenario Realista

	Aportes Estado	VPN	TIR (%)	B/C
Moderado (Tctpd 3,4%)	0%	\$ 43.432.481.756	22,94	1,84
	5%	\$ 51.878.338.622	25,30	2,05
	10%	\$ 60.324.195.489	27,88	2,29
	15%	\$ 68.770.052.356	30,74	2,56
	20%	\$ 77.215.909.222	33,93	2,86
Medio (Tctpd 2%)	0%	\$ 24.061.046.448	19,29	1,46
	5%	\$ 32.506.903.314	21,71	1,66
	10%	\$ 40.952.760.181	24,35	1,88
	15%	\$ 49.398.617.048	27,26	2,12
	20%	\$ 57.844.473.914	30,49	2,40
Bajo (Tctpd 0%)	0%	-\$ (110.971.633)	13,28	1,00
	5%	\$ 8.334.885.233	15,90	1,17
	10%	\$ 16.780.742.100	18,71	1,36
	15%	\$ 25.226.598.967	21,77	1,57
	20%	\$ 33.672.455.833	25,13	1,81

Fuente: Autores. Diego Andrés Gamboa Santa, Silvia Juliana Gómez Guarín

De acuerdo a la tabla anterior se obtienen las siguientes consideraciones:

-Todos los escenarios evaluados presentan valores de VPN y B/C aceptables.

-Teniendo en cuenta que en la totalidad de la tabla el valor presente neto y la relación beneficio costo son aceptables, se nota que la TIR es el criterio determinante.

-La TIR más alta se presenta cuando el estado aporta el 20% y la Tctpd es igual al 3,4%.

-La TIR más baja se presenta cuando el estado no aporta recursos y la Tctpd es nula.

-En el escenario optimista independientemente del porcentaje de aportes del estado, el proyecto es atractivo para el inversionista privado.

-En condiciones optimistas el proyecto es llamativo para el estado, ya que no es necesario que aporte recursos económicos para que ejecute el mismo.

-En el escenario realista o esperado se presenta la misma situación que en el escenario optimista, aunque los criterios hallados son evidentemente menores.

-En condiciones pesimistas se evidencia que sin aportes del estado resulta inviable la APP para el inversionista privado.

-En un contexto pesimista es necesario el aporte del estado en un porcentaje mayor al 5% para encontrar atractivo el proyecto.

-En el escenario pesimista a diferencia de los otros se debe analizar el porcentaje de aportes del estado para cumplir con la Tasa Interna de Retorno (TIR) atractiva para proyectos de infraestructura mediante alianzas público privadas APP's.

-Cuando el Tctpd es nulo y no hay aportes del estado, el valor presente neto (VPN) da un resultado negativo, debido a que la TIR es menor que la tasa de descuento.

En las tablas 7 y 8 se observa el análisis de resultados de los criterios financieros, después de sensibilizar el TPD inicial en el año cero, con valores estimados al 20% más y 20% menos del planteado en el estudio de transito de la información suministrada.

Tabla 7. Resultados Escenario Pesimista

	Aportes Estado	VPN	TIR (%)	B/C
Moderado (Tctpd 3,4%)	0%	\$ (838.494.522)	13,11	0,98
	5%	\$ 7.607.362.345	15,17	1,15
	10%	\$ 16.053.219.211	17,39	1,34
	15%	\$ 24.499.076.078	19,80	1,56
	20%	\$ 32.944.932.944	22,45	1,79
Medio (Tctpd 2%)	0%	\$ (16.389.157.535)	8,89	0,68
	5%	\$ (7.943.300.669)	11,10	0,84
	10%	\$ 502.556.198	13,45	1,01
	15%	\$ 8.948.413.064	15,98	1,20
	20%	\$ 17.394.269.931	18,73	1,42
Bajo (Tctpd 0%)	0%	\$ (35.683.699.585)	1,05	0,31
	5%	\$ (27.237.842.718)	3,81	0,45

	10%	\$ (18.791.985.852)	6,61	0,60
	15%	\$ (10.346.128.985)	9,52	0,77
	20%	\$ (1.900.272.118)	12,59	0,95

Fuente: Autores. Diego Andrés Gamboa Santa, Silvia Juliana Gómez Guarín

Se observa que en todos los escenarios es necesario el aporte del estado para lograr una TIR por encima del valor aceptable y encontrar atractiva la inversión en el proyecto estudiado.

Tabla 8. Resultados Escenario Optimista

	Aportes Estado	VPN	TIR (%)	B/C
Moderado (Tctpd 3,4%)	0%	\$ 87.747.888.402	32,15	2,69
	5%	\$ 96.193.745.269	34,91	2,95
	10%	\$ 104.639.602.135	37,97	3,24
	15%	\$ 113.085.459.002	41,39	3,52
	20%	\$ 121.531.315.869	45,23	3,93
Medio (Tctpd 2%)	0%	\$ 64.464.087.408	28,71	2,24
	5%	\$ 72.909.944.275	31,50	2,48
	10%	\$ 81.355.801.141	34,58	2,75
	15%	\$ 89.801.658.008	38,01	3,04
	20%	\$ 98.247.514.874	41,86	3,37
Bajo (Tctpd 0%)	0%	\$ 35.479.160.919	23,33	1,68
	5%	\$ 43.925.017.785	26,22	1,89
	10%	\$ 52.370.874.652	29,38	2,12
	15%	\$ 60.816.731.518	32,88	2,38

	20%	\$ 69.262.588.385	36,78	2,67
--	-----	-------------------	-------	------

Fuente: Autores. Diego Andrés Gamboa Santa, Silvia Juliana Gómez Guarín

En los tres escenarios evaluados resulta rentable la inversión en el Anillo Vial Externo Metropolitano. Las altas TIR se deben al elevado TPD en el año cero.

5. CONCLUSIONES

En fase de prefactibilidad, resultó viable el Anillo Vial Externo Metropolitano, caso estudiado y planeado a ejecutarse mediante una APP.

Para el desarrollo de concesiones viales de cuarta generación juega un papel importante el tránsito que tendrá el corredor y que está directamente relacionado con la recuperación de la inversión.

Los criterios fundamentales para evaluar financieramente un proyecto de infraestructura efectuado bajo APP's, son el valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación beneficio/costo (B/C).

En la evaluación de proyectos de infraestructura desarrollados mediante APP's, el porcentaje de aportes del estado afecta de manera determinante los criterios de evaluación.

La ejecución de proyectos de infraestructura mediante APP's, resulta beneficioso para el estado porque obtiene una obra que constituye el desarrollo de la ciudad y pone al servicio de la comunidad una estructura en óptimas condiciones.

Se recomienda profundizar la investigación con un análisis más detallado y aplicar la metodología a otros casos de estudio de interés local o regional, para enriquecer la guía metodológica.

6. BIBLIOGRAFIA

Análisis financiero; <http://www.gerencie.com/que-es-el-analisis-financiero.html>.

Concesión; <http://www.definicionabc.com/derecho/concesion.php>.

Concesiones Viales: Rentabilidad esperada para Colombia,
<http://www.bancainversionbancolombia.com/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheadername1=content-type&blobheadername2=Content-Disposition&blobheadername3=MDT-Type&blobheadervalue1=application%2Fpdf&blobheadervalue2=inline%3B+filename%3Dmyfile&blobheadervalue3=abinary%253B%2Bcharset%253DUTF-8&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1266523258489&ssbinary=true>

Costos de Administración y Mantenimiento;
http://cybertesis.upc.edu.pe/upc/2003/delgado_rv/xhtml/TH.5.xml.

Decreto 1372 de 1992. Artículo 20.

Departamento Nacional de Planeación;
<https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=D10C0gSvKkQ%3D&tabid=1533>.

DTF y TCC año 2013; <http://www.notinet.com.co/indices/dtf.htm>

Flujo de caja; http://es.wikipedia.org/wiki/Flujo_de_caja.

M. D. Rojas López, Evaluación de Proyectos Para Ingenieros, Primera Edición, ECOE Ediciones, Bogotá D.C., Enero de 2007, Capítulo 4, p. 151-188.

L. F. Andrade Moreno, “Nueva Transformación de Colombia: cuarta generación de concesiones”, Noticreto la revista de la técnica y la construcción, No. 119, Julio-Agosto/2013, pp. 18-21.

Ley 1508 de 2012. Régimen jurídico de las Asociaciones Público Privadas.

Resolución No. 4100 de Diciembre 20 de 2004. Límites de pesos y dimensiones en los vehículos de transporte terrestre automotor de carga por carretera.

Sistema Electrónico de Contratación Pública (SECOP);
<http://www.colombiacompra.gov.co/sistema-electronico-de-contratacion-publica>.

Sistema Electrónico de Contratación Pública, SECOP, Proceso No. CM-DT-TOL-002-2011;

<https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=11-10-125012>.

Sistema Electrónico de Contratación Pública, SECOP, Proceso No. LIC-20-60-2007;

<https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=07-1-27931>.

Sistema Electrónico de Contratación Pública, SECOP, Proceso No. SA-MC-SGT-SRN-050-2011;

<https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=11-11-623306>.

Tasas de Financiación;
<http://www.grupobancolombia.com/contenidoCentralizado/corporativo/tarifas/tasasFinanciacion.pdf>.

Tipos de tránsito;
<http://www.bdigital.unal.edu.co/964/1/williamfernandoguzmancaipe.2007.pdf>.

7. ANEXOS

ANEXO A. Proyección Tránsito Promedio Diario

PROYECCION TRANSITO PROMEDIO DIARIO

NUMERO	AÑO	AUTOS	BUSES	CAMIONES				TOTAL	TOTAL
				C2 - C3	C3 - S2	C3 - S3	TOTAL		
0	2013	7820	453	2720	227	113	3060	11333	
1	2014	8085	469	2812	234	117	3163	11718	
2	2015	8360	485	2908	242	121	3271	12116	
3	2016	8644	501	3007	251	125	3383	12528	
4	2017	8938	518	3109	259	130	3498	12954	
5	2018	9242	536	3215	268	134	3617	13394	
6	2019	9556	554	3324	277	138	3739	13849	
7	2020	9881	573	3437	286	143	3866	14320	
8	2021	10217	592	3554	296	148	3998	14807	
9	2022	10564	612	3674	306	153	4133	15310	
10	2023	10923	633	3799	317	158	4274	15831	
11	2024	11295	655	3929	327	164	4420	16369	
12	2025	11679	677	4062	339	169	4570	16926	
13	2026	12076	700	4200	350	175	4725	17501	
14	2027	12486	724	4343	362	181	4886	18096	
15	2028	12911	748	4491	374	187	5052	18711	

ANEXO B. Construcción Anillo Vial Externo Metropolitano

PRESUPUESTO ANILLO VIAL EXTERNO METROPOLITANO PIEDECUESTA - GIRON DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
	CAPITULO I - MOVIMIENTOS DE TIERRA				
1.1.	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	115000,00	\$ 6.286,05	\$ 722.895.750,00
1.2.	DESMONTE Y LIMPIEZA EN BOSQUE	Ha	13,00	\$1.891.994,67	\$ 4.595.930,68
1.3.	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	M3	1,00	\$ 83.691,62	\$ 83.691,62
1.4.	EXCAVACIONES SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACION Y CANALES	M3	362285,00	\$ 5.200,00	\$ 1.883.882.000,00
1.5.	EXCAVACIONES EN ROCA DE LA EXPLANACION Y CANALES	M3	100,00	\$ 52.596,49	\$ 5.259.648,98
1.6.	TERRAPLENES	M3	173088,00	\$ 23.947,63	\$ 4.145.047.381,44
				SUBTOTAL=	\$ 6.781.764.402,72
	CAPITULO II - PAVIMENTO				
2.1.	SUB-BASE GRANULAR	M3	13196,00	\$ 82.332,00	\$ 1.086.453.072,00
2.2.	BASE GRANULAR	M3	13196,00	\$ 109.857,72	\$ 1.449.682.473,12
2.3.	MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-2	M3	4399,00	\$ 529.891,30	\$ 2.330.991.828,70
2.4.	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	100,00	\$ 9.812,00	\$ 981.200,00
				SUBTOTAL=	\$ 4.868.108.573,82

CAPITULO III - OBRAS DE DRENAJE Y MUROS					
3.1.	EXCAVACION EN TIERRA Y CONGLOMERADO	M3	5900,00	\$ 21.795,00	\$ 128.590.500,00
3.2.	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	M3	2447,00	\$ 22.128,00	\$ 54.147.216,00
3.3.	CONCRETO SIMPLE PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	244,00	\$ 455.689,34	\$ 111.188.198,96
3.4.	CONCRETO REFORZADO PARA BOX COULVERT 21 MPA	M3	244,00	\$ 707.077,24	\$ 172.526.846,56
3.5.	CONCRETO REFORZADO PARA MUROS 21 MPA	M3	2956,00	\$ 707.077,24	\$ 2.090.120.321,44
3.6.	CONCRETO CICLOPEO PARA MUROS	M3	369,00	\$ 455.689,34	\$ 168.149.366,46
3.7.	ACERO DE REFUERZO PDR-60	KG	103150,00	\$ 4.369,52	\$ 450.716.132,41
3.8.	TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO D=90CM	ML	406,00	\$ 408.127,90	\$ 165.699.927,40
3.9.	CUNETAS EN CONCRETO 21 MPA	ML	4563,00	\$ 80.876,99	\$ 369.041.719,06
3.10.	FILTROS CON GEOTEXTIL	ML	2304,00	\$ 64.141,49	\$ 147.781.993,88
				SUBTOTAL=	\$ 3.857.962.222,17
CAPITULO IV - SEÑALIZACION Y DEMARCACION					
4.1.	LINEA DE DEMARCACION CON PINTURA EN FRIO	ML	27600,00	\$.730,82	\$ 75.370.632,00
4.2.	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO	UNIDAD	20,00	\$ 304.772,80	\$ 6.095.456,01
4.3.	DEFENSA METALICA	ML	100,00	\$ 137.727,35	\$ 13.772.734,76

4.4.	TACHAS REFLECTIVAS	UNIDAD	500,00	\$ 11.123,29	\$ 5.561.645,00
4.5.	POSTE DE REFERENCIA	UNIDAD	50,00	\$ 193.210,55	\$ 9.660.527,30
				SUBTOTAL=	\$ 110.460.995,07
CAPITULO V - OBRAS VARIAS					
5.1.	PROTECCION DE TALUDES CON BLOQUEO DE CESPED	M2	10800,00	\$ 9.832,25	\$ 106.188.328,08
5.2.	DISPOSICION DE MATERIAL SOBRANTE	UNIDAD	192750,00	\$ 7.250,00	\$ 1.397.437.500,00
				SUBTOTAL=	\$ 1.503.625.828,08
CAPITULO VI - TRANSPORTE					
6.1.	TRANSPORTE MATERIAL DE EXPLANACION DIST MAYOR DE 1000 M	M3-KM	7437703,00	\$ 1.230,00	\$ 9.148.374.690,00
				SUBTOTAL=	\$ 9.148.374.690,00
TOTAL COSTO DIRECTO=					\$26.270.296.711,87
A.I.U. (30%)=					\$ 7.881.089.013,56
VALOR TOTAL=					\$34.151.385.725,43
INTERVENTORIA (7%)=					\$ 2.390.597.000,78
VALOR TOTAL PROYECTO=					\$36.541.982.726,21
VALOR TOTAL COSTO POR KILOMETRO=					\$ 7.943.909.288,31

ANEXO C. Construcción Estación de Peaje y Pesaje

CONSTRUCCION ESTACION DE PEAJE Y PESAJE					
No.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR PARCIAL
I	AMPLIACION DE LA BANCA				
1,1	SEÑALIZACION PREVENTIVA DE OBRA. (FIG. 9,11 MANUAL DE SEÑALIZACION)	1,00	Global	\$ 4.500.000,00	\$ 4.500.000,00
1,2	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO	180,00	M3	\$ 14.099,00	\$ 2.537.820,00
1,3	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL DE LA EXCAVACION	100,00	M3	\$ 24.636,00	\$ 2.463.600,00
1,4	BASE GRANULAR	40,00	M3	\$ 82.332,00	\$ 3.293.280,00
1,6	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA	200,00	M2	\$ 3.961,00	\$ 792.200,00
1,5	MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-2	15,00	M3	\$ 488.247,23	\$ 7.323.708,00
II	CONSTRUCCION ZONA DE RECAUDO				
2,1	EXCAVACION PARA REPARACION DE PAVIMENTO ASFALTICO EXISTENTE	4,39	M3	\$ 69.371,00	\$ 304.539,00
2,3	BORDILLO DE CONCRETO	120,00	ML	\$ 68.892,00	\$ 8.267.040,00
2,4	TACHON PLASTICO	100,00	UN	\$ 47.194,00	\$ 4.719.400,00
2,5	ANDENES EN CONCRETO	30,00	M3	\$ 538.035,00	\$ 16.141.050,00
2,6	ACERO DE REFUERZO Fy = 420MPa	4.000,00	KG	\$ 4.369,52	\$ 17.478.086,00
2,7	CONSTRUCCION DE CASETA DE RECAUDO.	14,00	M2	\$ 670.246,00	\$ 9.383.444,00
2,8	CONCRETO CLASE D	20,00	M3	\$ 461.129,68	\$ 9.222.594,00

2,9	CONCRETO CLASE E	43,75	M3	\$ 432.567,23	\$ 18.924.816,00
2,10	LINEA DE DEMARCACION CON PINTURA EN FRIO	400,00	ML	\$ 1.347,18	\$ 538.870,00
2,11	MARCAS VIALES	350,00	M2	\$ 17.366,37	\$ 6.078.230,00
2,12	INSTALACION Y SUMINISTRO DE SEÑALES VERTICALES SP, SR Y SI DE 75 X 75 CM	16,00	UND	\$ 260.448,00	\$ 4.167.168,00
2,13	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑALES VERTICALES SI-05 y SI-06.	8,00	UND	\$ 285.429,00	\$ 2.283.432,00
III	CASETA DE ADMINISTRACION, PLANTA ELECTRICA Y CUBREISLAS				
3,1	LOSAS DE CONTRAPISO	37,10	M2	\$ 70.295,00	\$ 2.607.945,00
3,2	CONSTRUCCION CASETA DE ADMINISTRACION.	37,10	M2	\$ 671.112,00	\$ 24.898.255,00
3,3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TANQUE PLASTICO 2000 LTS PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE	1,00	UN	\$ 2.195.460,00	\$ 2.195.460,00
3,4	SUMINISTRO E INSTALACION DE KIT DE TANQUE PLASTICO 1000 LTS PARA POZO SEPTICO (INCLUYE TUBERIA)	1,00	UN	\$ 1.694.121,00	\$ 1.694.121,00
3,5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DE DIAMETRO 160 mm CON PERFORACIONES MANUALES CADA 10 CM A 45°, RECUBIERTAS CON GEOTEXTIL NO TEJIDO.	40,00	ML	\$ 63.846,00	\$ 2.553.840,00
3,6	CAJAS DE INSPECCION HIDROSANITARIAS	3,00	UN	\$ 159.440,00	\$ 478.320,00

3,7	SUMINISTRO E INSTALACION DE LA CUBIERTA PARA LA ZONA DEL RECAUDO – CUBREISLAS .	54,00	M2	\$ 500.000,00	\$ 27.000.000,00
IV	INSTALACIONES ELECTRICAS				
4,1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE COBRE THHN 2 X No. 8	150,00	ML	\$ 8.900,00	\$ 1.335.000,00
4,2	POSTE DE CONCRETO 12 M. 510 Kg alumbrado publico	10,00	UN	\$ 1.381.376,00	\$ 13.813.760,00
4,3	POSTES DE CONCRETO 12M 1050 Kg.	2,00	UN	\$ 1.576.376,00	\$ 3.152.752,00
4,4	Luminaria cerrada Sodio 250W-250V. Con brazo y fotocelda instalada en poste	10,00	UN	\$ 699.099,00	\$ 6.990.990,00
4,5	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA COLGANTE DE SODIO 250W-250V. INSTALADA EN LA CUBIERTA DEL CUBRE ISLAS	4,00	UN	\$ 506.286,00	\$ 2.025.144,00
4,6	SUMINISTRO E INSTALACION DE TRANSFORMADOR TRIFASICO 30 kva 13200/120/220V	1,00	UN	\$ 10.348.153,00	\$ 10.348.153,00
4,7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA 730 13,2 KV	1,00	UN	\$ 1.382.332,00	\$ 1.382.332,00
4,8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA 550 13,2 KV	1,00	UN	\$ 1.081.070,00	\$ 1.081.070,00
4,9	SUMINISTRO E INSTALACION ACOMETIDA DE BAJA TENSION 3XNo 0 2 x 1 No 2	1,00	UN	\$ 962.443,00	\$ 962.443,00

4,10	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA CONDUIT PVC DIÁMETRO = 1" (INCLUYE EXCAVACION Y MATERIAL DE RELLENO)	150,00	UN	\$ 7.465,00	\$ 1.119.750,00
4,11	TABLERO GENERAL	1,00	UN	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
4,12	CAJAS DE INSPECCION PARA SISTEMA ELECTRICO 0,50X0,50 CON TAPA EN ALFAJOR	6,00	UN	\$ 275.000,00	\$ 1.650.000,00
4,13	TRAMITES Y PERMISOS ELECTRIFICADORA	1,00	GLOBAL	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
4,14	ASEO GENERAL Y RECONFORMACION DE ZONAS LATERALES	1,00	GLOBAL	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
VALOR TOTAL BASICO DE OBRA					\$225.908.612,00
A.I.U. (30%)					\$ 67.772.583,60
VALOR TOTAL=					\$293.681.195,60
INTERVENTORIA (7%)=					\$ 20.557.683,69
VALOR TOTAL DE LA OBRA=					\$314.238.879,29

ANEXO D. Administración, Gestión y Operación de la Estación de Peaje y Pesaje

ADMINISTRACIÓN, GESTIÓN, OPERACIÓN DEL PEAJE Y ESTACION DE PESAJE							
COSTOS FIJOS DE PERSONAL							
CANT.	CARGO / OFICIO	SALARIO POR OFICIO	SALARIO MENSUAL	AUXILIO TRANSP.	DOMINICAL Y FESTIVOS	FACTOR PRESTACIONAL	TOTALES
		\$	\$	\$	\$	\$	\$
1	Administrador	1.400.000	1.400.000	70.500	313.056	1.070.133	\$2.853.688,89
2	Jefe de Estación	760.000	1.520.000	141.000	339.889	1.200.533	\$3.201.422,22
8	Recaudadores	620.000	4.960.000	564.000	1.109.111	3.979.867	\$10.612.977,78
4	Talanqueros	589.500	2.358.000	282.000	527.275	1.900.365	\$ 5.067.640,00
2	Operador báscula	589.500	1.179.000	141.000	263.638	950.183	\$ 2.533.820,00
2	Orientador de paso	589.501	1.179.002	141.000	263.638	950.184	\$ 2.533.823,92
2	Técnico estación de pesaje	1.700.000	3.400.000	141.000	760.278	2.580.767	\$ 6.882.044,44
4	Vigilantes	589.500	2.358.000	282.000	527.275	1.900.365	\$ 5.067.640,00
2	Personal de aseo	589.501	1.179.002	141.000	263.638	950.184	\$ 2.533.823,92
	SUBTOTAL COSTOS PERSONAL		19.533.004	1.903.500	4.367.797	15.482.580	\$41.286.881,16
	TOTAL COSTOS FIJOS DE PERSONAL						\$41.286.881,16
OTROS COSTOS FIJOS							

CONCEPTO	COSTO MENSUAL (\$)	CANTIDAD	VALOR TOTAL (\$)
Impresión tiquetes de peaje y planillas	1.450.000	Global	\$ 1.450.000,00
Dotación uniformes	550.000	Global	\$ 550.000,00
Alquiler de computador	250.000	Global	\$ 250.000,00
Servicios Públicos	850.000	Global	\$ 850.000,00
Transporte de valores	2.150.000	Global	\$ 2.150.000,00
Industria y comercio 10x1000 del valor del contrato	400.000	Global	\$ 400.000,00
Gastos varios	1.308.485	Global	\$ 1.308.485,00
Estampilla procultura 0,5% del valor del contrato	200.000	Global	\$ 200.000,00
Estampilla adulto mayor 2% del valor del contrato	800.000	Global	\$ 800.000,00
Pólizas	24.360	Global	\$ 24.360,00
Consecución menuda	350.000	Global	\$ 350.000,00
Impuesto del 4 x 1000	207.208	Global	\$ 207.208,00
SUBTOTAL OTROS COSTOS FIJOS			\$ 8.540.053,00
TOTAL COSTOS FIJOS			\$49.826.934,16
SUBTOTAL COSTOS MENSUALES AÑO 2013			\$49.826.934,16
IVA DEL 16%			\$ 7.972.309,47
TOTAL COSTOS MENSUALES AÑO 2013			\$57.799.243,63

ANEXO E. Administración de la Concesión

ADMINISTRACION VIAL O ADMINISTRACION CONCESION					
No.	CARGO / OFICIO	SUELDO MENSUAL	PRIMA REGIONAL	PARTICIPACIÓN TOTAL	VALOR PARCIAL
COSTOS DIRECTOS DE PERSONAL					
1	Ingeniero Residente	3.076.000,00	360.400,00	1,00	3.436.400,00
1	Auxiliar Administrativo o Secretaria	650.000,00	76.157,35	1,00	726.157,35
2	Vigilantes	589.500,00	69.068,86	1,00	1.317.137,71
1	Personal de aseo	589.500,00	69.068,86	1,00	658.568,86
SUBTOTAL COSTOS DE PERSONAL =					6.138.263,91
FACTOR MULTIPLICADOR=					2,10
TOTAL COSTOS DE PERSONAL =					\$12.890.354,22
No.	CONCEPTO	UNIDAD	COSTO (\$)	TIEMPO DE UTILIZACIÓN TOTAL	VALOR PARCIAL
OTROS COSTOS DIRECTOS					
VIATICOS					
1	Ingeniero	dia	240.000	4,00	960.000,00
COSTOS DE ALQUILER DE EQUIPOS					
2	Grúa	mes	4.320.000,00	1,00	8.640.000,00
2	Ambulancia	mes	2.880.000,00	1,00	5.760.000,00

2	Carro taller	mes	3.600.000,00	1,00	7.200.000,00
2	Camioneta	mes	1.440.000,00	1,00	2.880.000,00
OTROS COSTOS					
	Transportes aéreos y terrestres	S/comprobante	Global		1.163.500,00
1	Oficina (incluye servicios públicos)	mes (S/comprobante)	360.612,00	1,00	360.612,00
	Dotación de Oficina	mes (S/comprobante)	180.306,00	1,00	180.306,00
	Papelería, diskettes,USB, edición informes, fotocopias, fotografías, etc	mes (S/comprobante)	96.163,20	1,00	96.163,20
	Comunicaciones	mes (S/comprobante)	180.306,00	1,00	180.306,00
TOTAL OTROS COSTOS DIRECTOS=					27.420.887,20
OTROS COSTOS DURANTE LA EJECUCION DEL CONTRATO					
	Estudios Varios, GPS, topografía y/o laboratorios, toma muestra de campo y materiales para postes de referencia.	global	175.000,00		175.000,00
	Señales temporales incluyendo cinta marcada, vallas	global	480.498,00		480.498,00

	Plegables (500 semestrales)	unidad	421,00	500,00	210.500,00
	Videos	unidad	120.204,0 0	1,00	120.204,00
	TOTAL OTROS COSTOS DURANTE LA EJECUCION DEL CONTRATO=				\$ 986.202,00
	COSTO BÁSICO=				\$41.297.44 3,42
	IVA = 16%=				\$ 6.607.590,9 5
	COSTO TOTAL=				\$47.905.03 4,37
	VALOR TOTAL DE LA PROPUESTA=				\$47.905.03 4,37

ANEXO F. Costo de Predios

**PREDIOS AFECTADOS, AREAS REQUERIDAS, VALOR CATASTRAL
VALOR COMERCIAL ESTIMADO - MUNICIPIO DE PIEDECUESTA**

No. de Orden	Areas Vía Pública (Ha)	No. de Predio	Areas de Predios (Ha)	Avalúo Catastral \$	Area Requerida (Ha)	Valor Catastral \$	Valor Comercial Estimado \$
1	0,0776	014-0004	6,0495	926.020.075	0,4829	73.919.348	184.798.369
2	0,1080	014-0001	8,5350	813.950.034	0,7402	70.590.019	176.475.048
3	0,0262	006-037	1,0600	169.929.607	0,2580	41.360.225	103.400.563
		006-038	1,3000	164.876.706	0,2558	32.442.663	81.106.656
4	0,0588	006-0047	3,5300	539.369.940	0,5214	79.667.843	199.169.608
5	0,2536	006-0040	16,9600	239.246.193	0,8876	12.520.927	31.302.317
6	1,3019	006-0039	22,6106	1.295.250.038	1,2473	71.451.681	178.629.202
		006-0031	3,7000	505.520.758	0,0546	7.459.847	18.649.617
7		006-0032	11,4000	1.666.393.550	1,5375	224.743.867	561.859.667
8		006-0048	8,1000	1.027.308.704	0,9317	118.165.867	295.414.666
9		006-0021	3,5000	38.181.974	0,5202	5.674.932	14.187.331
		006-0004	2,9000	285.596.148	0,0473	4.658.172	11.645.429
		006-0005	2,5000	253.656.470	0,2125	21.560.800	53.902.000
10		006-0014	14,0000	1.311.751.868	1,6456	154.187.062	385.467.656
11		006-0012	4,4000	480.656.760	1,2166	132.901.594	332.253.985
12		985-0002	4,1774	473.900.679	0,1616	18.332.539	45.831.348

13	0,0360	985-0003	3,5000	462.051.240	1,41189	186.390.150	465.975.375
14	0,1012	985-0016	0,2984	31.539.168	0,0260	2.748.051	6.870.127
		985-0009	0,2984	31.539.168	0,0115	1.215.484	3.038.710
		985-0006	0,1522	71.658.964	0,0201	9.463.503	23.658.758
		985-0007	1,2810	372.013.307	0,0436	12.661.811	31.654.528
15	0,3108	007-0025	53,0000	2.554.563.387	1,6118	77.687.647	194.219.116
16	0,0111	007-0108	0,1420	72.892.859	0,0858	44.043.714	110.109.284
		007-0123	0,0879	67.504.176	0,0854	65.584.262	163.960.656
		007-0107	0,2864	43.469.518	0,1200	18.213.485	45.533.713
		007-0054	11,5050	176.564.322	0,0057	87.476	218.691
17	0,0170	007-0023	3,3000	377.656.860	0,0048	549.319	1.373.298
18	0,0297	007-0110	0,2500	1.347.171		-	-
		007-0106	0,3000	44.391.905	0,2912	43.089.742	107.724.356
	2,3319				14,43859	1.531.372.031	3.828.430.077

**PREDIOS AFECTADOS, AREAS REQUERIDAS, VALOR CATASTRAL
VALOR COMERCIAL ESTIMADO - MUNICIPIO DE PIEDECUESTA**

No. de Orden	Areas Vía Pública (Ha)	No. de Predio	Areas de Predios (Ha)	Avalúo Catastral \$	Area Requerida (Ha)	Valor Catastral \$	Valor Comercial Estimado \$
19	0,0630	007-0128	0,6826	159.516.342	0,3116	72.817.597	182.043.994
		007-0057	0,5305	78.500.002	0,2112	31.252.027	78.130.068

20	0,0490	007-0089	0,1838	27.194.239	0,132	19.530.139	48.825.348
		007-0245	0,2000	36.434.293	0,1440	26.232.691	65.581.727
		007-0244	0,3320	55.832.742	0,1291	21.710.865	54.277.161
21	0,0909	007-0254	3,3806	377.159.257	0,0221	2.465.604	6.164.009
		007-0304	0,3007	44.497.090	0,0120	1.775.740	4.439.350
		007-0305	0,2176	32.198.594	0,0065	961.815	2.404.537
		007-0306	0,2002	30.503.505	0,0140	2.133.112	5.332.781
		007-0307	0,2049	64.898.837	0,0129	4.085.871	10.214.678
22	0,0434	007-0226	1,7580	332.439.661	0,4046	76.510.288	191.275.721
23	0,0537	007-0121	0,5033	132.924.891	0,1760	46.482.775	116.206.938
		007-0278	1,3492	38.999.177	0,4150	11.995.744	29.989.361
24	0,0271	007-0093	6,2310	669.677.354		-	-
25		007-0279	1,3778	26.000.800	0,5832	11.005.709	27.514.273
26		007-0091	3,516	371.608.751	0,2400	25.365.785	63.414.463
		007-0059	56,9640	2.634.637.111	2,0024	92.612.832	231.532.080
27		007-00134	50,0000	5.487.645.337	1,9199	210.714.606	526.786.514
28		007-0003	29,0000	4.340.879.405	2,6000	389.182.291	972.955.729
29	0,1165	007-0002	48,8000	5.160.873.502	1,7743	187.642.169	469.105.423
30	0,0626	008-0139	17,8000	3.497.113.610	1,4000	275.053.879	687.634.699
31		008-0158	1,6750	79.450.708	0,816	38.705.539	96.763.848

		008-0271	1,5750	159.787.394	0,562	57.016.200	142.540.501
32	0,1087	007-0001	2,6507	112.061.949	0,1753	7.411.046	18.527.615
33	0,665	008-0366	3,0000	45.900.898	0,7822	11.967.894	29.919.735
		008-0039	0,3000	47.041.745	0,2494	39.107.371	97.768.427
34	0,0475	008-0520	0,6817	28.820.553	0,1658	7.009.605	17.524.013
35	0,1671	008-0407	9,6368	37.971.605	0,0385	151.700	379.251
		008-0157	10,032	80.162.727	0,4375	3.495.932	8.739.831
		008-0399	0,1600	101.139	0,0140	8.850	22.124
	1,4945				15,7515	1.674.405.679	4.186.014.197

**PREDIOS AFECTADOS, AREAS REQUERIDAS, VALOR CATASTRAL
VALOR COMERCIAL ESTIMADO - MUNICIPIO DE PIEDECUESTA**

No. de Orden	Areas Vía Pública (Ha)	No. de Predio	Areas de Predios (Ha)	Avalúo Catastral \$	Area Requerida (Ha)	Valor Catastral \$	Valor Comercial Estimado \$
36	0,1770	008-0215	6,7201	293.751.993	0,5396	23.587.235	58.968.087
		008-0211	3,2500	119.182.131	0,1332	4.884.634	12.211.584
37	0,0576	008-0155	4,9000	2.593.203	0,1536	81.289	203.222
		008-0632	15,9500	8.277.211	0,2992	155.269	388.173
38	0,0153	008-0735	1,6187	328.762.249	0,0050	1.015.513	2.538.783
39	0,0230	008-0713	45,8460	21.813.647		-	-
40	0,0951	008-0712	22,9230	11.647.161	0,3470	176.310	440.776
41	0,1442	008-0361	46,8946	1.387.743.625	0,5285	15.639.807	39.099.518

42	0,0936	008-0362	19,8115	3.136.796.010	0,5750	91.040.946	227.602.366
43	0,0354	008-0711	24,0788	22.853.356	0,0122	11.579	28.948
44	0,4031	008-0003	77,1000	198.487.199	0,9915	2.552.530	6.381.325
45	0,1371	008-0002	11,7500	166.859.029	0,03429	486.944	1.217.361
46	0,3294	008-0001	100,7000	81.627.218	0,03704	30.025	75.061
	4,1727				3,65613	139.662.082	349.155.204

TOTAL	7,9991				33,8462	3.345.439.791	8.363.599.478
--------------	--------	--	--	--	---------	---------------	---------------

**PREDIOS AFECTADOS, AREAS REQUERIDAS, VALOR CATASTRAL
VALOR COMERCIAL ESTIMADO - MUNICIPIO DE GIRÓN**

47	0,1438	007-0097	18,5500	45.083.695	0,1438	349.490	873.724
48	0,1143	007-0098	18,2500	377.486.947	0,1608	3.326.022	8.315.055
49	0,0886	007-0086	1,6500	312.224.009	0,2019	38.204.865	95.512.163
		007-0368	0,1000	8.665.585	0,0018	155.981	389.951
		007-0085	0,1000	8.665.585		-	-
50	0,0447	007-0072	1,2500	126.035.306	0,2138	21.557.079	53.892.697
51	0,0213	007-0074	0,2500	21.668.007	0,1110	9.620.595	24.051.488
		007-0075	0,2500	21.668.007	0,0780	6.760.418	16.901.046
		007-0076	0,2500	21.668.007	0,0950	8.233.843	20.584.607
52		007-0142	1,5000	263.729.909	0,6312	110.977.546	277.443.864
53		007-0185	1,8540	61.387.293	0,1564	5.178.518	12.946.295

		007-0360	0,3070	106.640.902	0,1182	41.058.484	102.646.210
		007-0359	0,3550	24.067.023	0,1505	10.203.062	25.507.655
	14,0953		44,6660		2,0624	255.625.902	639.064.755

**PREDIOS AFECTADOS, AREAS REQUERIDAS, VALOR CATASTRAL
VALOR COMERCIAL ESTIMADO - MUNICIPIO DE GIRÓN**

No. de Orden	Areas Vía Pública (Ha)	No. de Predio	Areas de Predios (Ha)	Avalúo Catastral \$	Area Requerida (Ha)	Valor Catastral \$	Valor Comercial Estimado \$
54	0,0203	007-0178	3,0000	646.099.844	0,1720	37.043.058	92.607.644
		007-0176	0,4950	53.623.868	0,1326	14.364.697	35.911.742
		007-0186	0,5000	54.170.018	0,3011	32.622.268	81.555.671
55	0,0454	007-0180	1,1250	121.872.427	0,03533	3.827.336	9.568.340
		007-0395	2,1297	196.116.502	0,2989	27.524.638	68.811.596
56	0,0750	007-0262	0,2880	24.961.091	0,2047	17.741.442	44.353.606
		007-0353	0,2820	24.439.214	0,1401	12.141.610	30.354.024
57	0,0543	007-0111	2,0455	177.276.340	0,0022	190.666	476.666
		007-0266	0,9380	81.291.437	0,0943	8.172.476	20.431.190
58	0,0562	007-0413	0,2540	22.011.880	0,1008	8.735.423	21.838.558
		007-0412	0,2250	21.724.645	0,0960	9.269.182	23.172.955
		007-0159	0,2580	22.359.798	0,1125	9.749.912	24.374.779

59	0,0496	007-0312	3,9000	388.794.281	0,0909	9.061.897	22.654.744
60	0,081	007-0291	0,2000	17.335.215	0,1966	17.040.516	42.601.291
		007-0332	0,2070	24.669.811	0,0756	9.009.844	22.524.610
61	0,0848	007-0226	3,6380	164.512.605	0,02722	1.230.905	3.077.263
62	0,0762	007-0104	0,1020	10.724.774	0,0435	4.573.800	11.434.501
		007-0131	0,2080	18.027.005	0,0375	3.250.061	8.125.153
		007-0162	0,1000	8.665.585	0,0400	3.466.234	8.665.585
		007-0135	0,2000	17.335.215	0,0540	4.680.508	11.701.270
		007-0263	0,1783	12.901.284	0,0639	4.623.623	11.559.058
63	0,0535	007-0252	0,636	47.539.349	0,0925	6.914.135	17.285.337
64	0,0731	007-0218	0,267	28.925.738	0,1025	11.104.450	27.761.125
		007-0410	0,6800	12.577.639	0,1274	2.356.458	5.891.144
		007-0411	0,0720	7.799.835	0,0720	7.799.835	19.499.588
		007-0272	0,2860	35.787.004	0,0720	9.009.316	22.523.289
65	0,0423	007-0271	0,5330	62.422.956	0,1440	16.864.739	42.161.846

0,7117

2,9302	292.369.030	730.922.574
--------	-------------	-------------

**PREDIOS AFECTADOS, AREAS REQUERIDAS, VALOR CATASTRAL
VALOR COMERCIAL ESTIMADO - MUNICIPIO DE GIRÓN**

No. de Orden	Areas Vía Pública (Ha)	No. de Predio	Areas de Predios (Ha)	Avalúo Catastral \$	Area Requerida (Ha)	Valor Catastral \$	Valor Comercial Estimado \$
--------------	------------------------	---------------	-----------------------	---------------------	---------------------	--------------------	-----------------------------

66	0,0922	007-0253	0,2000	24.552.490	0,0187	2.295.658	5.739.145
		007-0270	0,8000	86.667.983	0,0363	3.932.560	9.831.399
		007-0308	0,2000	30.908.061	0,0198	3.059.898	7.649.745
		007-0174	0,5000	54.170.018	0,0378	4.095.253	10.238.133
		007-0195	0,8000	86.667.983	0,0464	5.026.743	12.566.858
		007-0249	0,2000	21.668.007	0,0554	6.002.038	15.005.095
67	0,0716	007-0116	0,2000	13.520.254	0,0300	2.028.038	5.070.095
		007-0205	0,4860	26.324.444	0,0322	1.744.130	4.360.325
		007-0214	0,8800	47.664.761	0,0234	1.267.449	3.168.623
		007-0213	0,2200	23.836.426	0,0288	3.120.405	7.801.012
		007-0202	0,4800	29.184.654	0,0321	1.951.724	4.879.309
		007-0221	1,5000	20.146.878	0,0284	381.448	953.619
68	0,0477	007-0173	0,2668	28.905.510	0,0740	8.017.270	20.043.176
		007-0199	0,4750	51.459.494	0,1265	13.704.476	34.261.190
69	0,0427	007-0408	0,1346	15.122.295	0,0288	3.235.677	8.089.192
		007-0362	0,0120	2.127.963	0,0204	3.617.538	9.043.844
		007-0376	0,2040	22.100.882	0,0318	3.445.137	8.612.844
		007-0235	0,7030	76.157.624	0,0025	270.831	677.077
70	0,0721	007-0350	1,2113	139.296.644	0,2400	27.599.434	68.998.585
		007-0370	0,0637	6.901.721	0,0637	6.901.721	17.254.304

71	0,0256	007-0106	0,2462	43.008.324	0,0863	15.075.623	37.689.058
		007-0234	0,5120	27.732.298	0,0680	3.683.196	9.207.990
72	0,0274	007-0348	0,2000	43.331.969	0,0532	11.526.304	28.815.759
		007-0280	0,3995	43.283.422	0,0388	4.203.747	10.509.367
		007-0201	0,2000	47.600.032	0,0506	12.042.808	30.107.020
73	0,0526	007-0287	0,8004	152.250.520	0,1641	31.214.780	78.036.951
		007-0138	0,4050	43.874.074	0,0084	909.981	2.274.952
74	0,1929	007-0042	6,5000	166.373.562	0,198	5.067.995	12.669.987
		007-0070	3,7751	166.373.562	0,1980	8.726.117	21.815.293
	0,6248				1,8424	194.147.979	485.369.947

**PREDIOS AFECTADOS, AREAS REQUERIDAS, VALOR CATASTRAL
VALOR COMERCIAL ESTIMADO - MUNICIPIO DE GIRÓN**

No. de Orden	Áreas Vía Pública (Ha)	No. de Predio	Áreas de Predios (Ha)	Avalúo Catastral \$	Área Requerida (Ha)	Valor Catastral \$	Valor Comercial Estimado \$
75	0,2080	007-0383	3,6004	180.597.743	0,4420	22.170.926	55.427.315
		007-0041	5,1300	14.822.924	0,4824	1.393.875	3.484.687
76	0,2106	007-0020	10,5000	16.036.591	0,3858	589.230	1.473.075
		007-0040	4,0000	202.605.577	0,3646	18.467.498	46.168.746
77	0,2714	007-0340	31,8400	513.619.965	1,9233	31.025.291	77.563.228

78	0,2093	007-0341	6,3000	313.207.080	0,7120	35.397.372	88.493.429
79	0,0017	007-0475	54,7500	13.645.192.912	0,0267	6.654.368	16.635.920
80	0,1181	007-0477	2,0000	42.967.869	0,0420	902.325	2.255.813
		007-0015	2,6000	127.431.023	0,0243	1.190.990	2.977.475
		007-0206	5,0000	136.715.578	0,1360	3.718.664	9.296.659
		007-0337	6,0000	158.707.230	0,1434	3.793.103	9.482.757
81	0,0678	007-0016	3,7000	169.646.418	0,0304	1.393.852	3.484.629
		007-0328	0,7400	43.724.388	0,1609	9.507.100	23.767.750
82	0,0582	007-0020	0,3700	16.036.591	0,0387	1.677.341	4.193.352
		007-0014	0,147	60.792.596	0,0646	26.715.658	66.789.145
		007-0013	1,4000	121.285.821	0,1902	16.477.545	41.193.863
83	0,1614	007-0012	2,6000	118.708.801	0,2760	12.601.396	31.503.489
		007-0169	0,0240	27.906.257	0,0240	27.906.257	69.765.643
		007-0342	0,0140	260.938.474	0,0140	260.938.474	652.346.185
		007-0064	6,2500	198.531.700	0,2148	6.823.137	17.057.844
84	0,0392	007-0009	0,4900	140.647.860	0,0916	26.292.539	65.731.347
		007-0063	6,0000	42.033.345	0,0510	357.283	893.209
85	0,0762	007-0007	1,7500	54.966.993	0,1673	5.254.845	13.137.111
		007-0008	8,6000	165.871.913	0,1091	2.104.259	5.260.647
86	0,1419	007-0382	3,3500	203.491.554	0,1981	12.033.336	30.083.341

		007-0004	0,3800	16.465.420	0,0564	2.443.815	6.109.537
		007-0062	3,5000	41.167.596	0,1906	2.241.870	5.604.674
87	0,0526	007-0003	2,6000	114.837.202	0,0208	918.698	2.296.744
		007-0061	3,1892	83.354.672	0,2829	7.394.029	18.485.072
	1,6164				6,8639	548.385.075	1.370.962.687

**PREDIOS AFECTADOS, AREAS REQUERIDAS, VALOR CATASTRAL
VALOR COMERCIAL ESTIMADO - MUNICIPIO DE GIRÓN**

No. de Orden	Areas Vía Pública (Ha)	No. de Predio	Areas de Predios (Ha)	Avalúo Catastral \$	Area Requerida (Ha)	Valor Catastral \$	Valor Comercial Estimado \$
88	0,0213	007-0141	2,9400	60.865.416	0,7703	15.947.153	39.867.883
89	0,1333	007-0404	6,0000	39.282.366	0,1365	893.674	2.234.185
		007-0403	38,3000	234.982.176	0,3780	2.319.145	5.797.863
90	0,166	007-0197	18,8000	267.472.050	0,2548	3.625.100	9.062.750
		007-0373	3,7500	55.533.371	0,1400	2.073.246	5.183.115
		021-0015	11,6000	364.116.378	0,4407	13.833.283	34.583.209
		021-0059	10,4800	223.339.060	0,2774	5.911.666	14.779.164
		021-0013	8,9100	49.598.538	0,0960	534.395	1.335.988
91	0,0494	021-0016	13,0000	476.218.783	0,2903	10.634.332	26.585.829
		021-0212	1,6400	5.441.275	0,3557	1.180.159	2.950.399

		007-0403	38,3000	234.982.176	0,0088	53.991	134.977
92	0,0953	007-0429	12,7750	61.589.571	0,0087	41.944	104.859
		021-0106	22,5705	513.049.541	1,0807	24.565.368	61.413.420
		021-0198	0,2550	49.877.681	0,2559	50.053.720	125.134.300
		021-0186	0,0450	14.062.359	0,0150	4.687.453	11.718.632
93	0,1100	021-0100	4,0000	10.910.869	0,1327	361.968	904.920
		021-0215	7,0000	43.275.331	0,6716	4.151.959	10.379.897
94	0,0653	021-0121	1,5491	2.690.296	0,1360	236.189	590.472
		021-0120	6,0448	176.738.281	0,1598	4.672.243	11.680.609
95	0,0907	021-0115	0,0700	5.060.993	0,0173	1.250.788	3.126.971
		021-0193	0,2648	461.194	0,0294	51.205	128.013
		021-0194	1,2500	2.168.419	0,0618	107.207	268.017
		021-0154	4,0000	6.934.086	0,2899	502.548	1.256.370
96	0,2474	021-0026	19,4500	558.024.006	1,3418	38.496.484	96.241.210
97	0,2507	021-0028	3,3592	192.815.327	1,3832	79.394.547	198.486.366
98	0,1181	021-0085	20,5996	607.954.280	1,5390	45.420.379	113.550.947
		021-0034	12,9400	597.051.502	0,0450	2.076.300	5.190.749
99	0,2853	021-0031	10,3000	424.718.833	0,6251	25.775.897	64.439.743
100	0,0951	021-0035	9,8000	287.400.467	0,4848	14.217.525	35.543.813
	1,7279				11,4262	353.069.867	882.674.668

**PREDIOS AFECTADOS, AREAS REQUERIDAS, VALOR CATASTRAL
VALOR COMERCIAL ESTIMADO - MUNICIPIO DE GIRÓN**

No. de Orden	Areas Vía Pública (Ha)	No. de Predio	Areas de Predios (Ha)	Avalúo Catastral \$	Area Requerida (Ha)	Valor Catastral \$	Valor Comercial Estimado \$
101	0,2705	006-0045	41,7500	384.679.948	1,4609	13.460.573	33.651.433
102	0,2552	006-0042	4,7433	213.132.118	0,415	18.647.319	46.618.298
		006-0043	51,2000	2.219.611.434	6,2148	269.422.679	673.556.696
103	0,1548	006-0042	4,7433	213.132.118	0,5396	24.246.008	60.615.021
		006-0222	1,3500	109.727.662	0,8400	68.274.990	170.687.475
		006-0393	0,1500	27.970.986	0,1200	22.376.789	55.941.972
	0,6805				9,5903	416.428.358	1.041.070.896
TOTAL	19,4566				34,7154	2.060.026.211	5.150.065.526

TOTALES MUNICIPIOS PIEDECUESTA Y GIRÓN

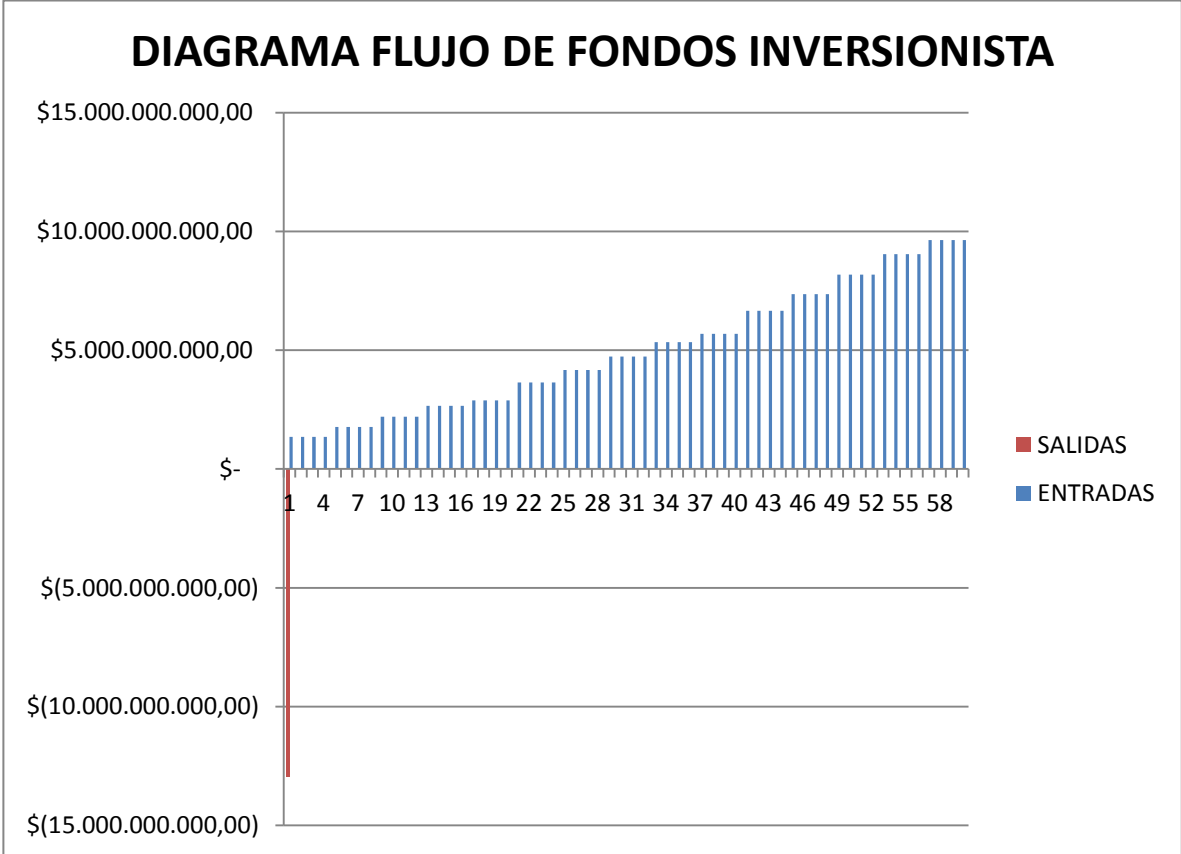
27,4557	68,5616	5.405.466.002	13.513.665.004
---------	---------	---------------	----------------

ANEXO G. Proyección Tarifas de Peajes

TARIFAS PEAJES

NUMERO	AÑO	AUTOS	BUSES	CAMIONES		
				C2 - C3	C3 - S2	C3 - S3
0	2013	\$6.100,00	\$ 6.800,00	\$14.600,00	\$18.400,00	\$ 21.200,00
1	2014	\$6.300,00	\$ 7.000,00	\$15.000,00	\$19.000,00	\$ 21.800,00
2	2015	\$6.500,00	\$ 7.200,00	\$15.500,00	\$19.600,00	\$ 22.500,00
3	2016	\$6.700,00	\$ 7.400,00	\$16.000,00	\$20.200,00	\$ 23.200,00
4	2017	\$6.900,00	\$ 7.600,00	\$16.500,00	\$20.800,00	\$ 23.900,00
5	2018	\$7.100,00	\$ 7.800,00	\$17.000,00	\$21.400,00	\$ 24.600,00
6	2019	\$7.300,00	\$ 8.000,00	\$17.500,00	\$22.000,00	\$ 25.300,00
7	2020	\$7.500,00	\$ 8.200,00	\$18.000,00	\$22.700,00	\$ 26.100,00
8	2021	\$7.700,00	\$ 8.400,00	\$18.500,00	\$23.400,00	\$ 26.900,00
9	2022	\$7.900,00	\$ 8.700,00	\$19.100,00	\$24.100,00	\$ 27.700,00
10	2023	\$8.100,00	\$ 9.000,00	\$19.700,00	\$24.800,00	\$ 28.500,00
11	2024	\$8.300,00	\$ 9.300,00	\$20.300,00	\$25.500,00	\$ 29.400,00
12	2025	\$8.500,00	\$ 9.600,00	\$20.900,00	\$26.300,00	\$ 30.300,00
13	2026	\$8.800,00	\$ 9.900,00	\$21.500,00	\$27.100,00	\$ 31.200,00
14	2027	\$9.100,00	\$10.200,00	\$22.100,00	\$27.900,00	\$ 32.100,00
15	2028	\$9.400,00	\$10.500,00	\$22.800,00	\$28.700,00	\$ 33.100,00

ANEXO H. Diagrama Flujo de fondos del Inversionista



ANEXO I. Gráfica VPN vs TIR

