



**CUARTA GENERACIÓN DE CONCESIONES VIALES**  
*PROYECTO Corredor Perimetral de Cundinamarca*

**Estudios en etapa de Prefactibilidad**  
**Marzo 15 de 2013**



Con asesoría de





## Disclaimer (en revisión)

Este Documento de Estudios en etapa de Prefactibilidad ha sido preparado conjuntamente por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), el Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo (FONADE), la Corporación Financiera Internacional (CFI) del Banco Mundial y el U.T. Euroestudios-Durán&Osorio-Deloitte (Los Estructuradores), en relación con el proyecto Corredor Perimetral de Cundinamarca (el Proyecto) en el marco de la Cuarta Generación de Concesiones Viales, uno de los principales programas de asociación público privada en infraestructura en Colombia y América Latina.

Este Documento de Estudios en etapa de Prefactibilidad tiene como objeto proporcionar información del proyecto en etapa de prefactibilidad a los interesados y por lo tanto, los potenciales inversionistas deberán hacer sus propios estudios y análisis técnicos, comerciales y financieros del Proyecto para tomar sus propias decisiones y sacar sus propias conclusiones sobre su interés de participar en el presente sistema de precalificación.

Este sistema de precalificación, así como el proceso de selección que pudiera abrirse en un futuro se ajusta a los procedimientos establecidos en las normas colombianas relacionadas con la contratación pública, incluyendo, sin limitación, la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007, la Ley 1508 de 2012, el Decreto 1467 de 2012, Decreto 100 de 2013 y demás normas concordantes y aplicables, así como aquellas que modifiquen, complementen o adicionen las anteriores. La ANI no adquirirá compromiso alguno de pago o retribución por los estudios complementarios, que a su exclusivo costo y riesgo realicen los posibles oferentes, ni tampoco de abrir el proceso de selección de contratistas correspondiente.

Este Documento de Estudios en etapa de Prefactibilidad no constituye una oferta de instrumentos financieros,

## Introducción general

Este documento es una guía que busca estandarizar el proceso de presentación de estudios y diseños a nivel de prefactibilidad. La información presentada proviene de las recomendaciones plasmadas en la segunda versión – Mayo de 2010 – del documento “Una Política Pública: Maduración de Proyectos, Matriz de Riesgos, Buenas Prácticas Contractuales” de la Cámara Colombiana de la Infraestructura, la Sociedad Colombiana de Ingenieros y la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, así como de lo establecido en el Decreto No 1467 del 6 de julio de 2012.

El objetivo principal de los estudios en etapa de Prefactibilidad es proponer, cuantificar y comparar alternativas técnicas que permitan analizar la viabilidad del proyecto. Este análisis de alternativas puede considerar aspectos como por ejemplo las longitudes de cada alternativa de ruta, los diámetros y longitudes de túneles, la longitud de puentes y viaductos, entre otros.

El producto final de esta etapa es la selección objetiva de la mejor alternativa de proyecto y el análisis de las características técnicas, económicas y financieras que permitan decidir sobre la viabilidad de la solución en etapa de Prefactibilidad y dar luz verde al proyecto para su paso a la etapa de Factibilidad.

Adicionalmente, en este Documento de Estudios en etapa de Prefactibilidad se presenta información preliminar y resumida en relación con algunos aspectos clave de la estructuración de cada proyecto. En

Proyecto Corredor Perimetral de Cundinamarca  
*Estudios en etapa de Prefactibilidad*

caso de que ANI decida implementar el Proyecto, el resultado final de los estudios estará disponible para los Interesados en las diferentes instancias de precalificación y licitación.

## Contents

Disclaimer (en revisión) .....	3
Introducción general .....	3
Descripción y alcance del Proyecto <i>Corredor Perimetral de Cundinamarca</i> .....	8
<b>1. NOMBRE Y DESCRIPCIÓN COMPLETA DEL PROYECTO .....</b>	<b>8</b>
1.1 Diagnóstico preliminar de la situación actual .....	8
1.2 Descripción general del proyecto .....	10
1.2.1 Principales objetivos del proyecto y/o las metas a corto, mediano y largo plazo que se pretenden cumplir, con el fin de conocer la motivación y justificación del proyecto .....	10
1.2.2 Eventuales beneficiarios del proyecto y sus áreas de influencia .....	11
1.2.3 Alternativas de solución analizadas .....	11
<b>2. ALCANCE DEL PROYECTO .....</b>	<b>13</b>
2.1 Descripción de la necesidad a satisfacer .....	13
2.1.1 Análisis del contexto actual del proyecto y sus antecedentes .....	13
2.1.2 Identificación y descripción del problema o de la necesidad a satisfacer y de la demanda insatisfecha y estimación del comportamiento futuro de la oferta actual del servicio .....	14
2.1.3 Articulación del proyecto con los planes de desarrollo nacional y departamental .....	22
2.2 Población beneficiada .....	23
2.2.1 Estudio de los aspectos generales del entorno socio-económico con el fin de establecer la magnitud de la necesidad a satisfacer. ....	23
2.2.2 Impactos económicos y sociales del proyecto. ....	28
2.3 Actividades o servicios que asumiría el inversionista. ....	29
2.4 Estudios de demanda .....	41
2.5 Cronograma general incluyendo grandes actividades de las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto .....	41
2.5.1 Definición preliminar del tipo de intervención a desarrollar en el proyecto por unidad funcional .....	41
2.5.2 Diagrama de Gantt – Principales actividades en cada etapa del proyecto, por unidad funcional .....	44
<b>3. DISEÑO MÍNIMO EN ETAPA DE PREFACTIBILIDAD .....</b>	<b>44</b>
3.1 Estudios y Diseños en Etapa de Prefactibilidad .....	44
3.2 Cronograma de desarrollo de estudios y diseños para fases posteriores de estructuración del proyecto .....	45
<b>4. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO .....</b>	<b>46</b>
4.1 Diseño conceptual de la estructura de la transacción propuesta identificando actores financieros, operativos y administrativos .....	46
4.1.1 Roles de accionistas, inversionistas, constructores, operadores, concedentes, vehículo de propósito especial, fiduciarias, etc. y esquema de interacción entre éstos .....	46
<b>A. Descripción de los actores financieros: .....</b>	<b>46</b>
1. Entidad Contratante (Ministerio de Transporte): Entidad promotora del proyecto. ....	46

2. Entidad Ejecutora (Agencia Nacional de Infraestructura): Entidad ejecutora del Proyecto y responsable del mismo. ....	46
3. Interventoría: Entidad encargada de realizar la supervisión y control de la ejecución del Proyecto. ....	46
4. Usuarios: Personas que utilizarán los servicios del Proyecto. ....	46
5. Vehículo de propósito especial: Empresa constituida como concesionario con el fin de cumplir con el objeto del contrato de concesión. ....	46
6. Sociedad Fiduciaria: Institución financiera encargada de administrar el Patrimonio Autónomo. ....	46
7. Accionistas: Persona naturales o jurídicas propietarias del Vehículo de Propósito Especial. ....	46
8. Acreedores: Entidades financieras que aportan los recursos de financiamiento para el desarrollo del Proyecto, Bancos y Tenedores de Bonos. ....	46
9. Constructor: Empresa subcontratista encargada de ejecutar las obras del Proyecto. ....	46
10. Operador: Empresa subcontratista encargada de la mantenimiento y operación del Proyecto. ....	46
11. Inversionistas institucionales: Bancos, administradores de fondos de inversión, entidades aseguradoras, re-aseguradora autorizadas por la Superintendencia Financiera las cuales aportan los recursos financieros para el desarrollo del Proyecto. ....	46
12. Sindicato de bancos: Grupo de bancos que en conjunto aportan recursos financieros al Proyecto. ....	46
13. Garante: Entidad financiera dispuesta a asegurar frente a terceros el pago del servicio de la deuda de largo plazo del Proyecto. ....	46
14. Tenedores de Bonos de Infraestructura Garantizados: Adquirentes de los Bonos de Infraestructura emitidos por la Fiduciaria o el Vehículo de Propósito Especial. ....	46
15. Emisor: Entidad que. ....	46
<b>B. Descripción de los actores operativos:.....</b>	<b>46</b>
1. Empresa operadora: Aquella empresa encargada de la operación y mantenimiento del proyecto. ....	46
2. Subcontratista ITS: Empresa encargada por cuenta de la Concesionaria para realizar los sistemas inteligentes de transporte en el Proyecto. ....	46
3. Subcontratista recaudo de los peajes: Empresa encargada por cuenta de la Concesionaria para realizar el recaudo de los peajes. ....	46
4. Subcontratista equipos (Ambulancia, grúas, etc.): Empresa encargada por cuenta de la Concesionaria para prestar los equipos necesarios para el desarrollo del proyecto. ....	47
5. Otros Subcontratistas. ....	47
<b>4.2 Identificación de factores sociales, ambientales, prediales o ecológicos, entre otros, que puedan afectar la normal ejecución del proyecto. ....</b>	<b>48</b>
<b>5. COSTO ESTIMADO. ....</b>	<b>52</b>
<b>5.1 Estimación inicial de costos de inversión para cada alternativa de solución considerada. ....</b>	<b>52</b>
<b>5.1.1 Estimación de cantidades globales de obra por grandes partidas. ....</b>	<b>52</b>
<b>5.2 Estimación inicial de costos de operación y mantenimiento para cada alternativa de solución considerada. ....</b>	<b>54</b>
<b>5.2.1 Estimación de los costos de operación y mantenimiento para el tráfico proyectado durante la vida útil de cada alternativa estudiada. ....</b>	<b>54</b>
<b>5.3 Estimación inicial de proyecciones. ....</b>	<b>55</b>

5.3.1	Plan de inversiones de las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto .....	55
6.	FUENTES DE FINANCIACIÓN .....	57
6.1	Estimación inicial de ingresos operacionales y sus proyecciones.....	57
6.1.1	Determinación de tarifas .....	57
6.1.2	Estimación de crecimiento y proyección de tarifas .....	57
6.2	Identificación y estimación de potenciales fuentes de financiación .....	58
6.3	Identificación de potenciales fuentes de financiación .....	64
	Cuarto de Datos.....	66

## **Descripción y alcance del Proyecto *Corredor Perimetral de Cundinamarca***

### **1. NOMBRE Y DESCRIPCIÓN COMPLETA DEL PROYECTO**

#### **1.1 Diagnóstico preliminar de la situación actual**

El Corredor 1. Corredor Perimetral de Cundinamarca objeto del presente Proyecto, interviene sobre los siguientes tramos de vías:

- Briceño-Sopó.
- Sopó-Salitre.
- Patios-La Calera.
- La Calera-Salitre.
- Salitre-Guasca.
- Guasca-Sesquilé.
- Bogotá-Choachí.
- La Calera-Choachí.
- Choachí-Cáqueza.

Actualmente, este corredor cuenta con dos peajes, el de Patios, ubicado en el tramo La Calera – Patios y el peaje La Cabaña ubicado en el tramo Sopó – La Calera.

Esta red supone en la actualidad una longitud de 153,1 km. y sus principales características son las siguientes:

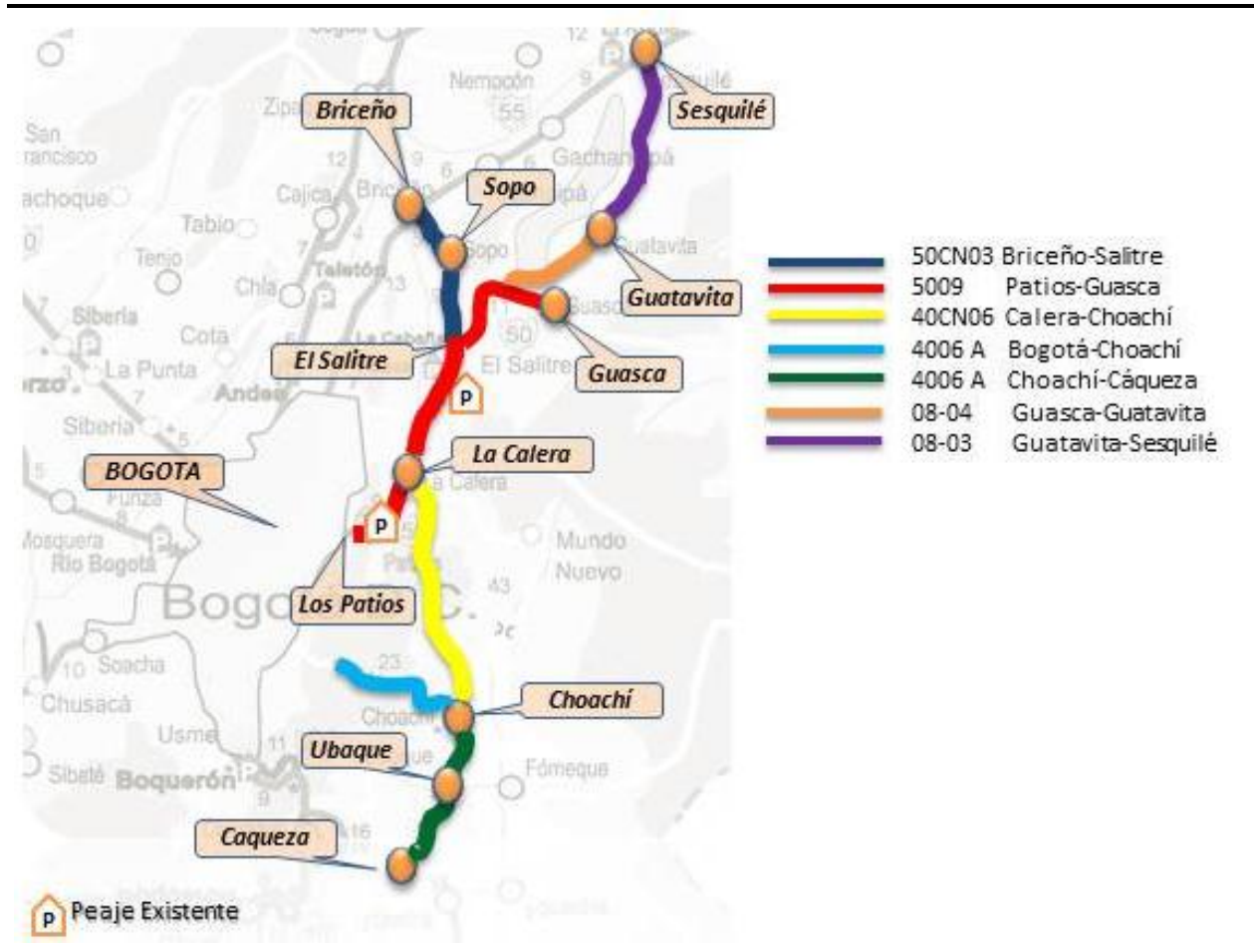


Proyecto Corredor Perimetral de Cundinamarca  
Estudios en etapa de Prefactibilidad

Código de vía	Ente Competente	Origen (Nombre – PR)	Destino (Nombre – PR)	Longitud (Km)	Estado actual
50CN03	Nación	Briceño K14+060	Sopo K10+500	3,6	Vía primaria de dos carriles de 3.5m sin berma, actualmente se encuentra pavimentada y su estado en general es regular
50CN03	Nación	Sopo K10+500	El Salitre K0+000	10,5	Vía primaria bidireccional pavimentada. El estado en general del sector es regular. La sección transversal consta de dos carriles de 3.5 m sin bermas.
5009	Nación	Patios K0+000	La Calera k9+000	9	Vía primaria bidireccional pavimentada, cuyo estado superficial es malo. La sección transversal consta de dos carriles de 3.5 m sin bermas.
5009	Nación	La Calera k9+000	El Salitre K24+000	15	Vía primaria bidireccional pavimentada. El estado en general del sector es regular. La sección transversal consta de dos carriles de 3.5m sin bermas.
5009	Nación	Salitre K24+000	Guasca K34+981	11	Vía primaria bidireccional pavimentada. El estado en general de la superficie de la vía es de bueno a regular. La sección transversal de la vía es de 2 carriles de 3 m y no tiene bermas.
08-04	Gobernación de Cundinamarca	Intersec. Guasca K0+000	Guatavita K9+600	27,3	Vía secundaria cuya sección transversal es de 6 m. La vía se encuentra pavimentada y el estado general es regular.
08-03		Guatavita K0+000	Sesquilé 17+700		
4006A	Nación	Límite Bogotá K18+000	Choachí K40+700	22,7	Vía primaria bidireccional pavimentada. El estado en general de la superficie de la vía es de bueno a regular. La sección transversal de la vía es de 2 carriles de 3 m y no tiene bermas.
40CN06	Nación	Calera K0+000	Choachí K31+000	31	Vía secundaria, la vía se encuentra sin pavimento en la mayor parte de su longitud y lo poco que se encuentra pavimentado tiene un estado superficial muy malo. Presenta diferentes tipos de estructuras de pavimento: Rígida, flexible y Mixta
4006 A	Gobernación de Cundinamarca	Choachí K31+000	Caqueza K54+000	23	Vía secundaria cuya sección transversal varía entre 4 y 5 m, La vía en la mayor parte de su longitud se encuentra sin pavimento.

La figura que se presenta a continuación muestra la localización general de las vías del Proyecto.

Localización general del Proyecto



## 1.2 Descripción general del proyecto

### 1.2.1 Principales objetivos del proyecto y/o las metas a corto, mediano y largo plazo que se pretenden cumplir, con el fin de conocer la motivación y justificación del proyecto

El propósito fundamental del corredor en el que se inscribe el Proyecto es desarrollar y potenciar un eje viario norte sur en el sector oriental de Bogotá con objeto de plantear una alternativa de movilidad en este enclave geográfico. Su configuración se plantea iniciándose en torno al municipio de Briceño conectando con la actual doble calzada Briceño-Tunja-Sogamoso. Y finaliza a la altura del municipio de Cáqueza conectando con la vía Bogotá-Villavicencio. Para complementar la funcionalidad del corredor y favorecer la movilidad local se incluyen en la actuación las vías transversales intermedias Salitre-Guasca, Guasca-Sesquilé, Patios-La Calera y Límite Bogotá-Choachí.

El proyecto analizado tiene una localización estratégica para poder desarrollar dos funciones que permitirían descongestionar otras vías aledañas de Bogotá, la primera es ser corredor Perimetral de Bogotá para permitir la conexión entre los departamentos de Boyacá y el Meta sin tener que pasar por la ciudad y la segunda es servir

como acceso y salida del Distrito Capital tanto por el Norte como por el Sur, esta última es la que determina la mayor captación de tráfico para los próximos años por eso es la necesidad de construir vías que faciliten tanto al tráfico de paso como al tráfico generado/atraído por las actividades residenciales e industriales adyacentes; para esto se tiene que definir soluciones que permitan mejorar la capacidad de las vías existentes y mejorar la velocidad de operación, adicionalmente, se debe garantizar que los tramos futuros tengan un buen nivel de servicio, y que las condiciones de seguridad de los usuarios y de los peatones, que la usan en parte de su recorrido, sean las mejores posibles.

Otro elemento importante, es garantizar en el largo plazo el mantenimiento periódico y rutinario en la infraestructura de transporte incluyendo puentes, donde se evaluarán nuevas alternativas y fuentes de financiación, se promoverán asociaciones público privadas con visión de largo plazo, y esquemas y contratos que respondan a niveles de servicio de la infraestructura.

### **1.2.2 Eventuales beneficiarios del proyecto y sus áreas de influencia**

Los municipios que se enmarcan directamente en el área de estudio son los siguientes: Briceño, Sopó, Salitre, Guasca, Guatavita, Sesquilé, La Calera, Patios, Choachí, Ubaque y Cáqueza.

No obstante el área de influencia del corredor objeto del Proyecto engloba a la totalidad del área metropolitana de Bogotá, lo que incluye tanto el municipio capitalino como la gran parte del Departamento de Cundinamarca.

En un ámbito territorial más amplio el corredor beneficiaría también las relaciones entre los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Meta, ya que el eje propuesto favorecería su conexión e interrelación al comunicar tales regiones de forma indirecta a través de las vías Briceño-Tunja-Sogamoso y Bogotá-Villavicencio. De esta forma igualmente se mejoran las relaciones del Centro-Norte del país con el Sur-Este.

En cuanto a sectores económicos favorecidos en general, y así se desprende de los principales parámetros y datos socioeconómicos que presentan los municipios del área de estudio, son la agricultura, la agroindustria, la producción de derivados lácteos, algunas gamas industriales dedicadas a la producción de bienes para el sector de la construcción y la minería (cementos, áridos y fabricación de fósforos).

Igualmente se favorecerán los potenciales desarrollos urbanos de los municipios del área de estudio, lo que aportará un aumento de ingresos en los mismos por impuestos, tasas y aumento de población. Lo que a su vez supondrá una mejora de los sectores terciarios comercial y de la construcción y promoción de viviendas.

### **1.2.3 Alternativas de solución analizadas**

Para los distintos tramos que componen el presente Proyecto sólo se ha analizado una alternativa de solución ya que la mayoría de las actuaciones se trata de intervenciones tipo rehabilitación y mejoramiento.

Los tramos donde sí se han realizado estudio de alternativas han sido en los siguientes:

- Para el tramo La Calera-Choachí se han planteado cuatro alternativas cuyas principales características son las siguientes:
  - Alternativa 1: Velocidad de diseño 60 km/h restringida con túneles.
  - Alternativa 2: Velocidad de diseño 60 km/h restringida sin túneles.
  - Alternativa 3: Velocidad de diseño 60 km/h (Nuevo Corredor).
  - Alternativa 4: Velocidad de diseño 80 km/h (Nuevo Corredor).

Complementariamente se ha elaborado un estudio C/B con estas alternativas y la más idónea ha resultado la Alternativa 2.

Proyecto Corredor Perimetral de Cundinamarca  
*Estudios en etapa de Prefactibilidad*

- Igualmente para la variante de Choachí se ha realizado un estudio de alternativas de las que se han planteado tres posibles. Dos alternativas por el este de la población (Alternativas 1 y 2), y una alternativa por el oeste de la población (Alternativas 3). La alternativa más idónea ha resultado la Alternativa 3.

## **2. ALCANCE DEL PROYECTO**

### **2.1 Descripción de la necesidad a satisfacer**

#### **2.1.1 Análisis del contexto actual del proyecto y sus antecedentes**

El contexto de planificación donde se enmarca el presente trabajo es dentro del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2010-2014 Prosperidad Para Todos. El objetivo primordial del citado plan es el mejoramiento de la capacidad de la infraestructura de transporte como importante aporte al fortalecimiento de la competitividad y prosperidad, por lo cual, el Gobierno impulsará la consolidación de corredores de transporte que soportan la carga de comercio exterior y que conectan los principales centros de producción y consumo con los puertos marítimos, aeropuertos y puntos fronterizos y garantizan la conectividad regional. Según el PND, para desarrollar la infraestructura de transporte las grandes estrategias estarán encaminadas a:

- El mejoramiento de las condiciones de accesibilidad favoreciendo la intermodalidad, a través de corredores de transporte viales, férreos, marítimos y fluviales.
- La consolidación de nodos de transferencia competitivos que mejoren las condiciones para el transporte de carga y pasajeros.
- La promoción de mecanismos alternativos de financiación de infraestructura.
- La adaptación de la infraestructura actual y proyectada a los recurrentes impactos ambientales.

Otro elemento importante, es garantizar en el largo plazo el mantenimiento periódico y rutinario en la infraestructura de transporte incluyendo puentes y túneles, donde se evaluarán nuevas alternativas y fuentes de financiación, se promoverán asociaciones público privadas con visión de largo plazo, esquemas y contratos que respondan a niveles de servicio de la infraestructura. Es por ello, que se hace prioritario garantizar la colaboración del sector privado en la implementación de lo anterior, en la financiación y desarrollo de la infraestructura.

En este marco se incluye el presente Proyecto como Corredor Perimetral de Oriente de Cundinamarca y que recoge una serie de intervenciones sobre los tamos de red viaria indicados con anterioridad:

- Briceño-Sopó.
- Sopó-Salitre.
- Patios-La Calera.
- La Calera-Salitre.
- Salitre-Guasca.
- Guasca-Sesquilé.
- Bogotá-Choachí.
- La Calera-Choachí.
- Choachí-Cáqueza.

### **2.1.2 Identificación y descripción del problema o de la necesidad a satisfacer y de la demanda insatisfecha y estimación del comportamiento futuro de la oferta actual del servicio**

A continuación se realiza un diagnóstico de la problemática que presentan los distintos tramos de vía objeto del Proyecto junto con un análisis de las necesidades y comportamientos actuales y potenciales de la vía:

- **Briceño-Sopó**

El terreno atravesado es llano y el trazado no presente una sinuosidad muy acentuada pudiendo ser equiparable a una velocidad de proyecto entre 50-60 km/h. La sección transversal de la vía es de 2 carriles de 3,5 m sin bermas.

El tramo tiene pavimento flexible con patrón de daño correspondiente a fisuras longitudinales con ramificaciones de severidad baja a media, cuyo ancho es considerable en las huellas de cada carril, que en su mayoría han sido selladas, no cobijando con esta actividad la totalidad del daño. Estas fisuras en algunos sectores tienen tal nivel de severidad, que se han generado fisuras del tipo piel de cocodrilo, daño que a su vez ha desencadenado en baches. Se aprecia que se han efectuado algunas actividades de reparación mediante parcheos, pero parece más una actividad enfocada a garantizar movilidad, que a resolver el problema que origina el daño.

Complementariamente el pavimento se ve afectado en varias zonas por inestabilidades puntuales, con hundimientos asociados a fallas de talud y terraplenes. El estado en general del sector es regular.

Desde el punto de vista de seguridad vial las principales características del tramo son:

- Gran proliferación de accesos
- Obstáculos laterales, cerramientos y postes.
- Deficiente señalización y balizamiento en curvas.
- Accesos a instalaciones industriales en las proximidades de Briceño.
- Conflictos vehículos-peatones-bicicletas.

El tramo Briceño-Sopó parte de un tráfico actual que alcanza en 2010 los 8.512 vehículos/días con un 20% de camiones, mientras que en 2011, según datos provisionales del INVIAS el tráfico llegó a la cifra de 11.355 vehículo/día con el 27% de camiones.

A su carácter suburbano en el eje Sopó-Briceño, con fábricas y fuertes actividades adyacentes en desarrollo, se une el tráfico que captará por la conformación de un itinerario Briceño-Sopó-La Calera-Choachí-Cáqueza de circunvalación, por una parte un cierto tráfico de paso entre la Autopista Norte y la Ruta 40 entre Bogotá y Villavicencio, y por otra parte de acceso/salida a Bogotá por La Calera-Los Patios y por Choachí-Bogotá o por la futura conexión Norte La Calera-Bogotá.

La previsión de TPDA y nivel de servicio para el año 2015 en los tres escenarios considerados (estado actual, escenario con todas las actuaciones menos el túnel de conexión Bogotá-La Calera y escenario incluido el túnel) son las siguientes:

- Escenario 1: TPDA 12.718 N.S. D
- Escenario 2: TPDA 13.876 N.S. A
- Escenario 3: TPDA 13.087 N.S. A

Según los valores de TPD en 2015 por encima de 10.000 vehículos/día se justifica la adopción de doble calzada para este tramo.

Igualmente se justifica la ampliación de bermas según la ley 105.

Las propuestas de intervención que se plantean en este tramo son las siguientes:

- Mejoramiento con ampliación de bermas según ley 105 de calzada existente.

- Doble calzada (construcción de la segunda calzada)
- Velocidad de proyecto: 80 km/h.
- Acondicionamiento de intersecciones de acceso
- Rediseño y reposición de la señalización.
- Diseño del balizamiento y señalización en curvas.
- Diseño de sistemas de contención.

De acuerdo con los resultados de la modelación y de la prognosis de tráfico efectuada, se propone la construcción de una doble calzada a corto plazo dentro de la denominada Victoria Temprana. Su inclusión además dentro del futuro Corredor Perimetral de Oriente así lo exige, dada la mayor captación de tráfico que se observa de los resultados del modelo.

- **Sopó-Salitre-La Calera.**

El terreno atravesado es llano-ondulado y el trazado no presenta una sinuosidad muy pronunciada, siendo más acentuada en los últimos 10 km. El perfil en alzado no adopta fuertes pendientes. El trazado puede ser equiparable a un velocidad de proyecto de 40-50 km/h. La sección transversal de la vía es de 2 carriles de 3,5 m sin bermas.

El tramo tiene pavimento flexible y el nivel de conservación y estado de deterioro es similar al tramo anterior.

Complementariamente el pavimento se ve afectado en varias zonas por inestabilidades puntuales, con hundimientos asociados a fallas de talud y terraplenes. El estado en general del sector es regular.

Desde el punto de vista de seguridad vial las principales características del tramo son:

- Gran proliferación de accesos
- Travesía de Sopó: no muy densificada, no hay andenes.
- Travesía de La Calera.
- Pequeñas travesías de núcleos de población pequeños.
- Colegios y zonas escolares.
- Intersecciones: Salitre, El Codito, Chingaza.
- Accesos a urbanizaciones.
- Obstáculos laterales, cerramientos y postes.
- Deficiente señalización y balizamiento en curvas.
- Accesos a instalaciones industriales en las proximidades de Briceño.

Entre Sopó y La Calera el tráfico actual oscila según fuentes entre los 2.655 vehículo/día en 2010, y de 3.189 vehículo/día en 2011 según datos del INVIAS; el aforo semanal realizado con ocasión de éste estudio de Tráfico y Demanda, en agosto de 2012 dio la cifra de 2.819 vehículo/día de TPDS (25/08 al 31/08) con un 76% de autos.

Este hecho unido a la incertidumbre del nuevo acceso a Bogotá por el norte desde La Calera, determina que la propuesta a corto plazo, siempre dentro de la Victoria Temprana sea la de mejoramiento de la calzada actual, favoreciendo la seguridad vial, controlando los accesos y potenciando el carácter ambiental de la carretera; a medio plazo y cuando su nivel de servicio esté entre el D y el E, se debe estudiar una posible ampliación de sección, hecho éste que puede estar asociado en plazo a la construcción del acceso/salida norte desde La Calera a Bogotá, lo que potenciaría más si cabe el nuevo carácter de ésta vía como carretera alternativa a la entrada/salida norte del Distrito Capital.

La previsión de TPDA y nivel de servicio para el año 2015 en los tres escenarios considerados (estado actual, escenario con todas las actuaciones menos el túnel de conexión Bogotá-La Calera y escenario incluido el túnel) son las siguientes:

- Escenario 1: TPDA 7.007 N.S. C

- Escenario 2: TPDA 6.058 N.S. D
- Escenario 3: TPDA 6.981 N.S. D

Al presentarse valores de TPD en 2015 menores de 10.000 vehículos/día, no se justifica la adopción de esta intervención de doble calzada.

Por el contrario si se justifica la ampliación de bermas según ley 105 al presentar valores de TPD por encima de 5.000 vehículos/día.

Las propuestas de intervención que se plantean en este tramo son las siguientes:

- Mejoramiento con ampliación de bermas según ley 105.
- Rectificación de curvas.
- Velocidad de proyecto: 60-70 km/h.
- Acondicionamiento intersecciones de Guasca, El Codito y Chingaza.
- Acondicionamiento de accesos.
- Tratamiento urbano del paso urbano de Sopó.
- Rediseño y reposición de la señalización.
- Tratamiento especial en pasos escolares.
- Diseño del balizamiento y señalización en curvas.
- Diseño de sistemas de contención.

- **Patios-La Calera**

El terreno atravesado es ondulado-montañoso, sinuosidad acentuada y rampas de fuertes pendientes. El trazado puede ser equiparable a un velocidad de proyecto de 30 km/h. La sección transversal de la vía es de 2 carriles de 3,5 m sin bermas.

El tramo presenta pavimento flexible, su condición superficial es regular, por cuanto presenta un patrón de daños de fisuras longitudinales de severidad media a alta con algunas ramificaciones, las cuales en su mayoría están selladas. Se encuentran algunos baches y varias zonas de parcheo. Hay algunas inestabilidades de talud y/o terraplén que han ocasionado hundimientos y daños importantes a la estructura de pavimento.

Desde el punto de vista de seguridad vial las principales características del tramo son:

- Gran proliferación de accesos
- Obstáculos laterales, cerramientos y postes.
- Zonas escolares.
- Deficiente señalización y balizamiento en curvas.
- Conflictos vehículo-peatón-bicicleta

La previsión de TPDA y nivel de servicio para el año 2015 en los tres escenarios considerados (estado actual, escenario con todas las actuaciones menos el túnel de conexión Bogotá-La Calera y escenario incluido el túnel) son las siguientes:

- Escenario 1: TPDA 10.492 N.S. D
- Escenario 2: TPDA 8.619 N.S. D
- Escenario 3: TPDA 8.979 N.S. D



Con un tráfico en el año 2015 en el escenario 2 más probable con valor de TPD de 8.619 (< 10.000) no se considera como intervención la doble calzada ya que los tráficos presentan una tendencia a estabilizarse, auspiciada esta consideración por el aumento de funcionalidad y capacidad del resto de la red, permitiendo itinerarios competenciales alternativos.

Además este corredor pertenece a itinerario Bogotá – La Calera, el cual presenta la problemática de que discurre por el espacio protegido de Zona de Reserva Bosque Oriental de Bogotá. Aparte del nivel de protección ambiental propio de esta figura de protección, se encuentra en vigor la medida cautelar del Tribunal Administrativo de Cundinamarca del 29 de noviembre de 2005, expediente 2005-662, que “suspende temporalmente el otorgamiento de licencias ambientales, permisos, autorizaciones o concesiones ambientales”. Por lo que las actuaciones que se proyecten en el tramo afectado por la zona de reserva deberán de cumplir con esta prescripción, y por consiguiente no se podrán proponer intervenciones que supongan autorización ambiental. En este contexto se descarta cualquier propuesta de doble calzada por su inviabilidad administrativa y legal.

Se aconseja la ampliación de bermas a la ley 105 (TPD > 5.000).

Las propuestas de intervención que se plantean en este tramo son las siguientes:

- Mejoramiento con ampliación de bermas según ley 105.
- Rectificación de curvas.
- Velocidad de proyecto: 40 km/h.
- Acondicionamiento de accesos.
- Rediseño y reposición de la señalización.
- Tratamiento especial en pasos escolares.
- Diseño del balizamiento y señalización en curvas.
- Diseño de sistemas de contención.

- **Salitre-Guasca**

El terreno atravesado es ondulado, y la sinuosidad es acentuada, sobre todo en el tramo inicial coincidiendo con un tramo de cierta pendiente. El trazado puede ser equiparable a un velocidad de proyecto de 30-40 km/h. La sección transversal de la vía es de 2 carriles de 3 m sin bermas.

El tramo es en pavimento flexible, su estado superficial es de bueno a regular, se inicia en una zona de pendiente positiva en su trazado y su terreno de fundación parece ser en roca, en los primeros 2 Km. El pavimento presenta un patrón de daños de fisuras longitudinales ramificadas levemente, las cuales en algunos casos ya están iniciando a formar malla, al punto que hay sectores con fisuras del tipo piel de cocodrilo y con algunos baches. Hay zonas con parches y con hundimientos asociados a movimientos del talud o el terraplén.

Desde el punto de vista de seguridad vial las principales características del tramo son:

- Gran proliferación de accesos
- Obstáculos laterales, cerramientos y postes.
- Zonas escolares.
- Deficiente señalización y balizamiento en curvas.
- Conflictos vehículo-peatón-bicicleta.
- Intersección de Guatavita.
- Intersección de Cachetá.

La previsión de TPDA y nivel de servicio para el año 2015 en los tres escenarios considerados (estado actual, escenario con todas las actuaciones menos el túnel de conexión Bogotá-La Calera y escenario incluido el túnel) son las siguientes:

- Escenario 1: TPDA 4.840 N.S. C
- Escenario 2: TPDA 4.766 N.S. C
- Escenario 3: TPDA 4.832 N.S. C

La vía se considera acorde con las condiciones geométricas y de trazado existentes y el tráfico que soporta.

- No se justifica la necesaria de la adopción de doble calzada: TPD <10.000.
- Se estima que la ampliación de bermas no presenta una idoneidad óptima: TPD < 5.000

Las propuestas de intervención que se plantean en este tramo son las siguientes:

- Rehabilitación.
- Rectificación de curvas.
- Velocidad de proyecto: 40-60 km/h.
- Acondicionamiento de accesos.
- Acondicionamiento de las intersecciones de Guatavita y Cachetá.
- Rediseño y reposición de la señalización.
- Tratamiento especial en pasos escolares.
- Diseño del balizamiento y señalización en curvas.
- Diseño de sistemas de contención.

- **Guasca-Guatavita-Sesquilé**

El terreno atravesado es de llano a ondulado y la sinuosidad es moderada. El trazado puede ser equiparable a un velocidad de proyecto de entre 40-60 km/h. La sección transversal de la vía es de 2 carriles de 3 m sin bermas.

El tramo es en pavimento flexible, su estado superficial es de regular a malo. Hay tramos con el pavimento en buen estado, pero en una gran proporción de su longitud el pavimento presenta un patrón de daños de fisuras longitudinales ramificadas, que en unos tramos ya tiene configuración de malla, y ciertos sectores con piel de cocodrilo. Hay intervalos con parches y pérdida de pavimento. Se presenta fenómenos de inestabilidad en ciertos desmontes.

Desde el punto de vista de seguridad vial las principales características del tramo son:

- Gran proliferación de accesos
- Obstáculos laterales, cerramientos y postes.
- Zonas escolares.
- Deficiente señalización y balizamiento en curvas.
- Conflictos vehículo-peatón.
- Intersección de Guasca.
- Paso urbano de Guatavita.
- Intersección Laguna de Guatavita.
- Paso urbano de Sesquilé.

La previsión de TPDA y nivel de servicio para el año 2015 en los tres escenarios considerados (estado actual, escenario con todas las actuaciones menos el túnel de conexión Bogotá-La Calera y escenario incluido el túnel) son las siguientes:

Guasca-Guatavita.

- Escenario 1: TPDA 1.920 N.S. C
- Escenario 2: TPDA 2.012 N.S. C
- Escenario 3: TPDA 2.052 N.S. C

Guasca-Sesquilé.

- Escenario 1: TPDA 1.315 N.S. B
- Escenario 2: TPDA 1.450 N.S. B
- Escenario 3: TPDA 1.433 N.S. B

La vía se considera acorde con las condiciones geométricas y de trazado existentes y el tráfico que soporta.

- No se justifica la necesidad de la adopción de doble calzada: TPD <10.000.
- Se estima que la ampliación de bermas no presenta una idoneidad óptima: TPD < 5.000

Las propuestas de intervención que se plantean en este tramo son las siguientes:

- Rehabilitación.
- Velocidad de proyecto: 50-60 km/h.
- Acondicionamiento de accesos.
- Acondicionamiento de pasos urbanos de Guatavita y Sesquilé.
- Rediseño y reposición de la señalización.
- Tratamiento especial en pasos escolares.
- Diseño del balizamiento y señalización en curvas.
- Diseño de sistemas de contención.

- **Límite Bogotá-Choachí**

La longitud del tramo es de 23 km. El terreno atravesado es accidentado, y la sinuosidad es acentuada, tanto en planta como en alzado. El trazado puede ser equiparable a una velocidad de proyecto de 30 km/h. La sección transversal de la vía es de 2 carriles de 3,5 m sin bermas.

El tramo es en pavimento flexible, su estado superficial va de bueno a regular y malo. Con tramos donde se ha perdido. La forma más generalizada de daños se presenta con un patrón de fisuras longitudinales ramificadas levemente, las cuales en algunos casos ya están iniciando a formar malla, al punto que hay sectores con fisuras del tipo piel de cocodrilo y con algunos baches. Hay bastantes zonas con parches y con hundimientos asociados a movimientos del talud o el terraplén.

Desde el punto de vista de seguridad vial las principales características del tramo son:

- Accesos con falta de visibilidad
- Obstáculos laterales y cerramientos.
- Deficiente señalización y balizamiento en curvas.
- Defensas escasas
- Inestabilidades de la banca.

- Zonas escolares.

Desde el punto de vista funcional este acceso tiene relevancia desde el nuevo corredor perimetral de manera que conjuntamente con el acceso desde Los Patios a Bogotá se conforme otro itinerario alternativo al actual por el sur del Distrito Capital.

La previsión de TPDA y nivel de servicio para el año 2015 en los tres escenarios considerados (estado actual, escenario con todas las actuaciones menos el túnel de conexión Bogotá-La Calera y escenario incluido el túnel) son las siguientes:

- Escenario 1: TPDA 1.692 N.S. C
- Escenario 2: TPDA 1.414 N.S. C
- Escenario 3: TPDA 1.696 N.S. C

El tramo en cuestión presenta importantes condicionantes de tipo orográfico y ambiental, por lo que el grado de intervención a aplicar sobre el mismo genera enormes incertidumbres ya que toda las actuaciones de mejora suponen una inversión económica considerable.

En consecuencia no se considera adecuada la solución de mejoramiento y la vía se estima acorde con las condiciones geométricas y de trazado existentes y el tráfico que soporta.

Complementariamente:

- No se justifica la necesaria de la adopción de doble calzada: TPD < 10.000.
- Se estima que la ampliación de bermas no presenta una idoneidad óptima: TPD < 5.000

Las propuestas de intervención que se plantea a priori en este tramo son las siguientes:

- Rehabilitación.
- Velocidad de proyecto: 30 km/h.
- Reparación de inestabilidades.
- Acondicionamiento de accesos.
- Rediseño y reposición de la señalización.
- Tratamiento especial en pasos escolares.
- Diseño del balizamiento y señalización en curvas.
- Diseño de sistemas de contención.

- **La Calera - Choachí - Cáqueza**

El terreno atravesado es montañoso, y la sinuosidad es acentuada, tanto en planta como en alzado y presenta rampas de fuerte pendiente. El trazado puede ser equiparable a una velocidad de proyecto de 20 km/h. La vía presenta la mayor parte de su longitud sin pavimento y la sección transversal variable con entre 4 a 5 m. de anchura.

En el tramo que va de Choachí a La Calera, en la parte inicial la estructura de pavimento es flexible, con estado superficial muy malo, cuyo patrón de daño corresponde a fisuración en bloque y del tipo piel de cocodrilo, hay sitios dónde estos daños han generado pérdidas de la capa asfáltica y baches. El tramo pavimentado termina en el PR2+560. Se puede considerar que la estructura es mecánicamente incompetente.

A partir del PR 2+560 la vía se encuentra en afirmado, en el cual se presentan daños asociadas a sitios de inestabilidad geológica, la que es muy marcada a lo largo del corredor, hasta el PR21+100 aproximadamente, evidenciándose con grandes deformaciones del afirmado, deslizamientos de severidad y magnitud importantes, flujos de lodos y pérdidas de banca, aspectos que se agravan porque no hay manejo de aguas de escorrentía, ni

conducción de las aguas que colectan las estructuras de drenaje tipo alcantarillas. A partir del PR21+100 hasta el PR41+690, la condición del afirmado mejora notablemente, por cuanto parece haber menos problemas de inestabilidad geológica, no obstante los daños asociados a escorrentía de agua, permanecen.

Hacia la entrada a La Calera en el PR 41+690 y hasta el final del tramo, la vía está pavimentada, con diferentes tipos de estructuras: Rígida, flexible y Mixta: Huellas en concreto hidráulico y el resto en pedraplén. El pavimento rígido tiene algunas fisuras y ha sido afectado por el sistema de redes; el pavimento flexible tiene fisuración del tipo piel de cocodrilo, baches y algunas zonas parchadas y la placa huella presenta algunas fisuras, que parecen comprometer hasta el momento su comportamiento.

El sector que va de Choachí a Cáqueza cuenta con una estructura de pavimento de tipo flexible hasta el PR 38+520, pero su estado superficial es deplorable, por cuanto el patrón de daño es fisuras del tipo piel de cocodrilo, de severidad alta y gran extensión, que en muchos sectores han generado baches y pérdidas de la capa asfáltica en distancia mayores a 10 m. Sumado a lo anterior en el tramo se encuentran algunas fallas geológicas puntuales que han ocasionado hundimientos importantes en el perfil de la vía y pérdidas de banca, alguno de ellos contemplan estructuras del tipo articulado, pero no tienen mantenimiento constante, por lo que su nivel de deformación dificultan mucho la movilidad.

Entre el PR 38+520 y el PR 42+500, el tramo vial se encuentra en afirmado, que en general se ve afectado por flujos de agua tanto de escorrentía como de infiltración y por inestabilidades geológicas, que originan importantes deformaciones en él. A partir del PR 42+500 se encuentra nuevamente pavimento asfáltico, en las mismas condiciones deplorables del tramo inicial, es decir con fisuración del tipo piel de cocodrilo y deformación del conjunto estructural, asociada a fenómenos de agua e inestabilidad geológica. Se puede considerar que la estructura es mecánicamente incompetente.

Desde el punto de vista de seguridad vial las principales características del tramo son:

- Deficiente trazado y sección transversal
- Accesos con falta de visibilidad
- Ausencia de señalización, balizamiento y defensas
- Inestabilidades y deficiencias de drenaje.
- Pasos estrechos.
- Travesía de Choachí y Ubaque.

La previsión de TPDA máximo y nivel de servicio para el año 2015 en los tres escenarios considerados son las siguientes:

- Escenario 1: TPDA 747 N.S. B
- Escenario 2: TPDA 1.215 N.S. C
- Escenario 3: TPDA 1.237 N.S. C

A partir de La Calera hasta Cáqueza el tráfico actual es prácticamente inexistente, la calibración arroja unos valores virtuales del tráfico, siempre muy bajos (no hay datos actuales de este tramo, ni se han podido obtener con los estudios de campo), y las prognosis futuras como Corredor Perimetral y de Acceso a Bogotá dan cifras que determinan que la propuesta de Mejoramiento realizada hasta una velocidad de proyecto de 60 km /h sea la adecuada, en coste y en beneficios obtenido. La propuesta debe incluir la construcción de una variante de Choachí que evite el paso del tráfico por su centro urbano, y facilite el acceso/llegada a y desde Bogotá, por lo que la propuesta por el oeste de su núcleo urbano resulta la más conveniente.

Con estos niveles de tráfico no se justifica la doble calzada.

Al tratarse de un mejoramiento general se adopta una sección transversal con andenes según ley 105.

Con objeto de no plantear alternativas con un presupuesto excesivo y que se salieran totalmente del corredor de la carretera actual, ambas alternativas se han proyectado con un trazado en alzado con pendientes máximas del 14%. En todos los tramos en los cuales la pendiente supera el 8% se ha diseñado un tercer carril para vehículos lentos.

Por consiguiente la propuestas de intervención que se plantean en este tramo son las siguientes:

- Mejoramiento con nuevo trazado.
- Velocidad de proyecto planta: 60 km/h. (en el 98.7%)
- Velocidad de proyecto alzado: 60 km/h. (no cumple en el 30% donde se diseña carril para lentos –tercer carril–)
- Reparación de inestabilidades.
- Acondicionamiento de accesos.
- Diseño de la señalización balizamiento y defensas adecuado.
- Variante de Choachí.

Complementariamente se propone proyectar la variante del municipio de Choachí. Motivada esta cuestión porque la travesía actual de Choachí presenta una longitud considerable y discurre por calles estrechas que incluso se ha ordenado con calles de sentido único mediante un par vial, por lo que la incidencia del tráfico de paso sobre la población es considerable.

La alternativa por el oeste destaca como más idónea desde el punto de vista funcional ya que es la única que conecta con la carretera Bogotá-Choachí.

La sección transversal para este tramo de la variante de Choachí se plantea con bermas según la ley 105 al tratarse de un tramo de nuevo trazado.

### **2.1.3 Articulación del proyecto con los planes de desarrollo nacional y departamental**

#### **Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014**

Como una de las cinco locomotoras de crecimiento establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo, la ampliación y optimización de la infraestructura de transporte es uno de los ejes principales de las políticas de gobierno establecidas por el plan. 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 de Desarrollo de Cundinamarca 2012-2016**

La ejecución del Proyecto es uno de los objetivos específicos, dentro del sector transporte y movilidad, mencionados de forma expresa en el capítulo IV del Plan Departamental de Desarrollo de Cundinamarca 2012-2016: Calidad de Vida. Así, la ejecución de la Perimetral del Oriente se acopla a las metas y objetivos del departamento.

## **2.2 Población beneficiada**

### **2.2.1 Estudio de los aspectos generales del entorno socio-económico con el fin de establecer la magnitud de la necesidad a satisfacer.**

El marco geográfico donde se asienta el área de estudio corresponde al sector oriental del Departamento de Cundinamarca y los municipios por donde discurre son Briceño, Sopó, Salitre, Guasca, Guatavita, Sesquillé, La Calera, Patios, Choachí, Ubaque y Cáqueza. En este contexto, la población beneficiada directamente sería de unos 320.000 habitantes.

Sin embargo si se considera un área de influencia más extensa y sobre la que el Proyecto también ejercerá una incidencia más marginal, el Corredor Perimetral de Oriente de Cundinamarca comprende las vías perimetrales más cercanas a la capital colombiana, Bogotá, cuya área metropolitana en total engloba a cerca de 8 millones de habitantes, 7,5 de ellos residentes en el municipio de Bogotá y el medio millón restante en los municipios pertenecientes al Departamento Cundinamarca.

Igualmente y en un contexto territorial más regional, el corredor contribuiría a conectar dos Departamentos de gran importancia nacional, Boyacá y el Meta mediante la conexión de dos concesiones actuales, Briceño – Tunja – Sogamoso y Bogotá – Villavicencio.

- **Sopó**

El Municipio de Sopó pertenece a la Región Centro Oriente de Colombia, hace parte de la Provincia Sabana Centro del Departamento de Cundinamarca y está a 39 Km., de Bogotá D.C., por la Autopista Norte, limita al Oriente con el Municipio de Guasca al Occidente con los Municipios de Cajicá y Chía, al Norte con el Municipio de Tocancipá y al Sur con el Municipio de la Calera, el municipio posee una extensión total: 111.5 Km<sup>2</sup>, en el área urbana: 1.06 Km<sup>2</sup> y en el área rural: 110.44 Km<sup>2</sup>.

La distribución de la población del municipio se distribuye en el área rural en 17 veredas y en 11 barrios que se encuentran en la zona urbana.

La base económica del municipio está conformada especialmente por la agroindustria, teniendo una mayor participación (45%) en la generación del Producto Interno Bruto (PIB) de la Nación, generado principalmente por las actividades de carácter agroindustrial, específicamente en la producción de derivados de lácteos, algunas gamas industriales dedicadas a la producción de bienes para el sector de la construcción y la fabricación de fósforos y actividades comerciales de servicio y financieras.

Una de las ventajas comparativas de Sopó frente a otros municipios es su localización dentro del eje de desarrollo más importante del país, es atravesado por la vía de mejores especificaciones como es la troncal del Norte que comunica la Zona Centro del país con la Costa Atlántica.

En relación a la distribución de la población de Sopó, el 55% de los habitantes se encuentra en la zona urbana de Sopó y Briceño, el 45% de la población se localiza en el área rural, el 36% se encuentra en las zonas aledañas al perímetro urbano. Conforme a lo anterior la población localizada entre las zonas urbanas y áreas aledañas alcanza el 71% de la población total.

El Municipio de Sopó se ha caracterizado por sus altas coberturas a nivel educativo, atendiendo la demanda educativa a través de las Instituciones Educativas Pablo VI (Sedes secundaria, primaria, jardín departamental y Comuneros) y Complejo Educativo Integral de Sopó (CEIS), el segundo el suroccidental que es área de influencia de la Institución Educativa La Violeta con su sede central y las ubicadas en Meusa y Violeta y por último la noroccidental atendida por Rafael Pombo con sus sedes en Briceño y Hatogrande.

El corregimiento de Briceño es considerado como la puerta de entrada al municipio de Sopo, su ubicación hace que se convierta en el principal centro de servicios del municipio, debido a que allí se encuentran los talleres de mecánica automotriz, la estaciones de servicio de venta de combustible, así como sobre sale la presencia de

diferentes clubes sociales y de practica de golf, otro elemento para resaltar en este sector es que se convierte con frecuencia en parador gastronómico obligado.

Es de mencionar que este sector del municipio ha presenciado transformaciones en el sector urbano con la construcción de nuevos proyectos de vivienda de interés social, nuevas estaciones de servicio para venta de combustible y la llegada del servicio de gas domiciliario.

- **La Calera**

El Municipio de La Calera, está situada en la región andina, al oriente de Cundinamarca y noreste de Bogotá, Provincia del Guavio, a 16 kilómetros de Bogotá. Limita al norte con los Municipios de Sopó, Chía y Guasca, al Sur con los Municipios de Choachí y Bogotá, por el Oriente con el Municipio de Guasca y por el Occidente con el Distrito Capital de Bogotá.

La Calera pertenece a la provincia del Guavio del departamento de Cundinamarca y está ubicado al nororiente de Bogotá, limitando con la localidad de Chapinero que por su cercanía a Bogotá (9 km), se ha consolidado como un importante atractivo turístico.

Su cabecera está localizada a los 4°43'17" de latitud norte y 73°58'20" de longitud occidental. La extensión total de este ente territorial, corresponde a 485 km<sup>2</sup>, por su cercanía a la Capital Bogotá D.C es considerado un atractivo turístico por sus paisajes, los deportes extremos que se llevan a cabo, las cabalgatas, los diferentes festivales como son el gastronómico, el festival cultural del Patiasao y demás actividades económicas de tipo comercial, se caracteriza por su gran variedad de recursos naturales principalmente, dos cuencas Hidrográficas (Río Teusacá y Río Blanco), el Embalse San Rafael y una zona de protección ambiental Nacional Parque Natural Chingaza y el Sapo. El Horizonte temporal de proyección se enfoca en el desarrollo urbanístico enmarcado dentro de un Desarrollo Sostenible.

La conformación del Municipio, está ordenado por 14 barrios en la zona urbana con un área de 147 Ha y 30 veredas en la zona rural en un área de 32.000 Hectáreas.

El Municipio de La Calera basó su economía por muchos años en la explotación minera, con la empresa de cemento SAMPER, esta empresa generaba empleo directo e indirecto a cerca de tres mil personas del Municipio, es de mencionar que dicha empresa cierra sus plantas en el Municipio, generando un alto índice de desempleo que actualmente no permite la reactivación económica total del municipio, aunque en la actualidad se encuentran en funcionamiento en El Municipio empresas como Manantial, Winter, Tecnoconcreto, Cemex, Pasteurizadora La Pradera, Flores El Cortijo y una serie de pequeñas Microempresas domesticas que contribuyen a reactivar la economía del municipio con la generación de empleo directo.

La infraestructura vial de un Municipio representa un sector importante que motiva y facilita el desarrollo del territorio, siendo la base fundamental de las comunicaciones, el acceso del campo a la zona urbana con los productos y el intercambio de bienes y servicios entre diferentes comunidades.

De acuerdo con los datos de proyecciones de la población del DANE el Municipio de La Calera cuenta para el año 2012, con un total de 26.449 habitantes, distribuidos de acuerdo a la zona de residencia de la siguiente manera: 42% de los habitantes se encuentra ubicada en la zona urbana, mientras un 58% se encuentra en la zona rural. Esta distribución comparada con la proyección del año 2008 muestra una tendencia a la baja en 1 punto porcentual en la zona rural.

- **Choachí**

El Municipio de Choachí está ubicado en la provincia de Oriente del Departamento de Cundinamarca, limitando al norte con el municipio de la Calera al Oriente con el Municipio de Fomeque, al Sur con el municipio de Ubaque y al Occidente con la Ciudad de Bogotá D.C., se ubica a 38 Kilómetros de la Ciudad de Bogotá y se comunica con este por la vía que conduce a los municipios de Ubaque y Fomeque.



El área total del Municipio está conformada por 21.080,7 Hectáreas, de las cuales 55.81 conforman el área urbana y 21.024.93 el área rural, la zona urbana está distribuida en cinco sectores y la zona rural está conformada por treinta y cuatro (34) veredas.

Con relación al empleo en el Municipio de Choachí se puede decir que abastece a la población, puesto que se cuenta con diversidad de actividades agrícolas, pecuarias, comercio, trabajos formales e informales. La gran mayoría de los habitantes tienen como fuente de ocupación el trabajo en labores agropecuarias, bien sea en sus propios minifundios o mediante el jornaleo en predios ajenos. El trabajo formal remunerado mediante salarios se observa en el área Urbana principalmente, donde el mercado laboral está constituido por los cargos de la Administración Municipal y sucursales de entidades privadas u oficiales, las diferentes plazas docentes, contratos en la ejecución de obras y algunos en microempresas locales que tienen esa capacidad.

La base económica de la población urbana está conformada principalmente por actividades comerciales, como lo demuestra el número de establecimientos registrados en la Tesorería Municipal que actualmente asciende a 533, sin embargo su participación en el volumen de recaudos por Impuesto de Industria y Comercio es muy reducido, por tratarse de establecimientos pequeños de tipo familiar.

La rama de los servicios se encuentra representada especialmente por: cafeterías, tiendas de víveres, autoservicios, panaderías, hoteles, restaurantes, droguerías y peluquerías.

En la zona rural, correspondiente al 70% de la población del Municipio la base económica son las actividades agropecuarias realizadas por la población campesina que labora en sus minifundios.

- **Cáqueza**

El Municipio de Cáqueza se encuentra situado en el oriente del Departamento de Cundinamarca, sobre la cordillera Oriental de Colombia, localizado entre las coordenadas 4 grados 24 minutos 46 segundos Latitud Norte y 73 grados 55 minutos 47 segundos Longitud Oeste. Su temperatura media es de 20°C, localizado en la parte inferior de una gran ladera en vecindades del río que lleva su nombre.

El municipio se caracteriza por ser un centro comercial importante para la provincia, ratificándola como Centro Local Principal. Sin embargo, este comercio se desarrolla en un escenario desorganizado, congestionado y caótico en los días de mercado, situación que se humanizará con la construcción de la plaza de mercado y el terminal de transporte, a la vez que permitirá el desarrollo planificado del centro urbano y la recuperación de las áreas peatonales, recreativas y de conservación, favoreciendo el fortalecimiento y la motivación organizacional de los comerciantes y empresas prestadoras de servicios, mejorando la red vial y el transporte, el tratamiento arquitectónico y el desarrollo de programas agresivos que mejoren la calidad de los servicios al turismo regional y nacional.

El municipio cuenta con lugares que mediante una adaptación planificada pueden convertirse en atracción turística como son sus diferentes lagunas, los caminos reales con paisajes y ambientes que propician el descanso y esparcimiento a quienes los transitan, la piscina como lugar recreativo conocido tradicionalmente, además de los sitios históricos como la Catedral de la Inmaculada, la Capilla de Santa Bárbara, el Cerro de Monruta, entre otros.

Cáqueza ofrece una amplia gama de productos agropecuarios susceptibles a la industrialización como cebolla cabezona, tomate, habichuela, arveja, frijol, papa, maíz, sagú, hortalizas y frutales entre otros; con gran aceptación en los mercados de Santafé de Bogotá y los Llanos Orientales, como estrategia para impulsar el desarrollo industrial se proyecta la ubicación de un "Parque Industrial" en el área de expansión urbana a incluir, localizada en la actual Vereda El Campín.

Cáqueza, posee buena infraestructura física educativa en el sector rural, que le permite establecer carreras técnicas para el desarrollo de las actividades agropecuarias competitivas, por otra parte, en la cabecera municipal se encuentran edificaciones con buenas características físicas, que con baja inversión, pueden adecuarse como establecimientos educativos del área superior con carreras técnicas y profesionales que hoy no existen en la provincia y que abrirán nuevas fuentes de capacitación a la juventud del oriente de Cundinamarca.

En cuanto al uso de suelo, el perímetro urbano del municipio está conformado por el casco urbano. No se presenta ninguna área con características para llegar a ser suelo urbano. Sin embargo, el DANE presenta una cartografía utilizada en el censo de 1993, donde el casco urbano del municipio de Cáqueza está conformado por 641.853,1466 metros cuadrados, que equivalen a 64,1853 hectáreas.

El suelo rural está conformado por los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas.

La superficie rural de Cáqueza es el 99.65% del área total del municipio, caracterizándose como principal actividad económica la agricultura. Existen pequeñas zonas destinadas a la protección forestal y a la explotación minera. Se destacan los cultivos de maíz, cebolla, frijol y papa, entre otros.

La calidad de los suelos es muy regular, con fertilidad clasificada entre media a baja, obligando al uso de fertilizantes para mejorar la productividad. La presión sobre el recurso es muy fuerte por la alta cantidad de tierra utilizada para cultivos, encontrándose vegetación nativa en baja proporción.

- **Guasca**

El municipio de Guasca es un municipio ubicado en la provincia del Guavio, tiene un área de 38.232 Ha. Se encuentra localizado en La latitud 4° 52' y longitud 73° 53'; limita por el norte con el municipio de Tocancipa y Guatavita, por el oriente con los municipios de Sopo y La Calera, por el sur con los municipios de La Calera y Fómeque, por el occidente con los municipios de Junín y Guatavita.

La población del municipio de Guasca para el año 2012 es de 14.044 habitantes según proyecciones DANE cifra oficial para programas a nivel nacional. En proporción 30% urbano y 70% comunidad rural teniendo en cuenta los parámetros de la Organización de Cooperación y de Desarrollo Económico (OCDE) quien ha definido la comunidad rural, como todos aquellos territorios locales donde la densidad de población es inferior a 150 habitantes por Km<sup>2</sup>. Lo anterior genera una alta preocupación por los ingresos de sus habitantes dados los índices mundiales de pobreza se consideran mucho más altos en esta clase de poblaciones.

A nivel regional se muestra una fuerte presión hacia la densidad con características urbanas en los municipios de Sabana Centro y Sabana Occidente, en especial por su cercanía con Bogotá, principal polo de atracción de población en el país, y por el cruce de las principales vías de comunicación nacional. Por el contrario los municipios del Guavio como Calera, Guasca y Guatavita tienen densidades muy rurales por debajo de 80 Hab/km<sup>2</sup>.

La economía de Guasca se fundamenta en el sector primario, con ciertos desarrollos agroindustriales en el subsector del cultivo de flores, que al agregar valor en procesos como la selección y empaque conforman un sector de transformación o secundario. En términos generales aparece el desarrollo basado en el sector extractivo (Agricultura y Ganadería), un sector de transformación aunque incipiente y un sector comercial, de servicios y banca como sector terciario.

Una de las características de los municipios de la sabana es la tendencia al minifundio, de igual forma sucede en Guasca, según información del IGAC (2011) este municipio tiene una extensión total de 379.7 Km, siendo entonces el factor tierra un medio escaso, que genera una fuerte presión de agentes internos y externos por la extensión reducida de área, cambios en la vocación productiva del territorio y desplazamientos hacia la capital.

- **Guatavita**

El municipio de Guatavita se encuentra en la provincia del Guavio, al nor-oriente de Bogotá a unos 75 kilómetros, por la Autopista Norte. Presenta una altura de 2680 Mts. sobre el nivel del mar, a 4 grados 56 minutos de latitud norte y 73 grados 51 minutos de longitud occidental del meridiano de Greenwich, con una extensión de 23.800 hectáreas, área urbana de 6,84 kilómetros cuadrados y área rural de 240,46 kilómetros cuadrados.

Guatavita tiene una población de 5.946 habitantes que se distribuyen entre 1.428 en la cabecera del municipio y 4.518 en la zona rural.

Limita por el norte con los municipios de Sesquilé y Machetá; por el oriente con Gachetá y Junín; por el sur Guasca y Sopó y por el occidente con Tocancipá y Gachancipá.

En la parte alta de su topografía el municipio posee bosques de páramo y protectores. A excepción de las macrocuencas de las quebradas Corales y Calas, las demás (el Chuscal, Los Aliños, Los Llanitos, El tunjo, Las Verdes, El río Amoladero y el Legionario) presentan deterioro por quemaduras y rocería (UMATA DE GUATAVITA 1992). Actualmente hay programas de reforestación alrededor del embalse del Tominé y en las veredas Tominé y Blancos, según el informe de campo.

El objetivo del Plan de Desarrollo en sector ambiental, se centra en la protección y recuperación del medio ambiente y en el logro de un desarrollo sostenible. Para lograrlo se requiere alindamiento de las zonas de interés con el objetivo de conservar, restaurar y proteger los ecosistemas.

Guatavita como actividades económicas tiene principalmente la agricultura, en la cuál sobresalen los cultivos de papa, maíz, arveja, cebada, haba, legumbres y la ganadería. Los habitantes de las veredas como medio de sustento en sus parcelas y fincas se dedican al cuidado de ganado vacuno, porcino y ovino. En un tercer renglón económico encontramos la minería en las veredas Choche y Santa María; en las veredas Chaleche, Carbonera Baja están las receptoras, a su vez en la vereda del Hatillo, están ubicadas las areneras. En la vereda Corales cuentan con una truchera, que es la principal fuente de abastecimiento para el municipio por su excelente calidad.

Principalmente en los fines de semana y días festivos la base fundamental de la economía en la zona urbana del municipio es el comercio en tiendas, misceláneas, almacenes, ferreterías, depósitos de insumos agropecuarios, restaurantes y artesanías, estas últimas elaboradas en el centro artesanal amigos de Guatavita. Por otra parte, en las afueras, podemos disfrutar de paseos a caballo y lancha.

- **Sesquilé.**

Sesquilé es un municipio de Cundinamarca, se encuentra a 46 Km de Bogotá sobre el eje de la Troncal Central del Norte

Sesquilé tiene una población de 10.236 habitantes que se distribuyen entre 8.035 en la cabecera del municipio y 2.201 en la zona rural.

El municipio cuenta con un variado y extenso territorio de planicie que lo componen el área longitudinal del Embalse de Tominé en las Veredas de Gobernador San José y Chaleche, son áreas que en el pasado se explotaron en la agricultura antes de la construcción de la represa, hoy son dedicadas en su gran mayoría a fincas de recreo. Existen zonas montañosas en la parte alta del Municipio (veredas El Hato, Ranchería, Tierra Negra y Espigas) que son explotadas en agricultura (cultivo de papa) y ganadería especialmente. El área noroccidental es donde se concentra la mayor actividad agroindustrial del municipio (veredas Boitá, Nescuatá y Boitivá), zonas de planicie y ligeramente quebradas que han dado auge a la mayor expansión poblacional a nivel rural, los cultivos de flores y producción lechera en haciendas de gran extensión.

Al sur limita con Guatavita, Al norte con Choconta y Suesca, al oriente con Machetá y al occidente Gachancipá. Presenta una extensión de 141 kilómetros cuadrados, y la altitud de la cabecera sobre el nivel del mar es de 2.595.

Cuenta con fauna y flora muy diversa, en especial en la zona alta al oriente en límites con Machetá donde existe una gran cantidad de especies animales como venados y aves que engalanan el entorno natural de Sesquilé en el cerro Pan de Azúcar. Igualmente cuenta con la hermosa Laguna del Guatavita, la cual ofrece a sus visitantes lindos paisajes naturales que engalanan con su belleza.

Al costado noroccidental del perímetro urbano atraviesa el autopista norte, vía nacional, actualmente doble calzada dentro del Proyecto Briceño-Tunja-Sogamoso. Sesquilé cuenta con vías de comunicación interna en su gran mayoría

en recebo, cabe resaltar que se encuentran pavimentadas la via casco urbano - vereda Nescuatá. La via departamental Sesquilé - Guatavita.

Económicamente este municipio vive de la agricultura, ganadería y empresas floricultoras y explotación salina. La ganadería de leche y los derivados lácteos se procesan en diversas industrias. Producción: Agrícola, Ganadera.

### **2.2.2 Impactos económicos y sociales del proyecto.**

En general, y así se desprende de los principales parámetros y datos socioeconómicos que presentan los municipios del área de estudio, los sectores socioeconómicos favorecidos son la agroindustria, la producción de derivados lácteos, algunas gamas industriales dedicadas a la producción de bienes para el sector de la construcción y la fabricación de fósforos. En el municipio de la Calera se encuentran empresas de explotación minera y productores de cemento.

Igualmente se incidirá sobre los potenciales desarrollos urbanos de los municipios del área de estudio, lo que aportará un aumento de ingresos en los mismos por impuestos, tasas y aumento de población. Lo que a su vez supondrá una mejora de los sectores terciarios comercial y de la construcción y promoción de viviendas.

En el contexto regional, este proyecto supone una nueva vía de conexión entre los departamentos de Meta, Cundinamarca y Boyacá, con las consiguientes nuevas sinergias de economías que se provocarán entre los citados departamentos al disponerse de un nuevo eje de relación y desarrollo. Este fenómeno se puede hacer extensivo como nuevo eje de relación entre el centro-norte y sur-este del país.

En el caso de los proyectos que contemplan mejoramiento y rehabilitación, es decir que requieren un Programa de Adaptación de la Guía Ambiental (INVIAS), se destacan como impactos posibles, las afectaciones a los servicios públicos, a la infraestructura vial, a las dinámicas de las instituciones municipales, a la movilidad peatonal y vehicular, generación de accidentes, generación de empleo y los conflictos que se puedan llegar a presentar en la etapa constructiva.

En el Caso de la variante Choachí, se consideran posibles afectaciones a la movilidad, cambios referentes geográficos, afectación a infraestructura existente servicios públicos, cambio en la productividad, alteración ingresos familiares, cambios uso del suelo, riesgos de enfermedad generada por impactos ambientales, alteración de la seguridad ciudadana, conflicto con la comunidad o/y alteración tranquilidad humana, cambios en los procesos de participación ciudadana, generación de expectativas frente a oportunidades e incidencias del proyecto, riesgos de afectación al patrimonio cultural y arqueológico, alteración de las relaciones vecinales, familiares , culturales y étnicas, alteración de la vida cotidiana y costumbres.

En cuento a la afectación predial se identifica de manera preliminar para los distintos tramos la siguiente:

- Con relación al número de predios requeridos para la duplicación de la calzada, la rehabilitación y ampliación de la calzada existente en el tramo correspondiente entre el corregimiento de Briceño y el Municipio de Sopo, se identifica afectación predial para 10 predios, donde se identificó afectación parcial en accesos a fincas y empresas del sector industrial.
- Con relación a las obras propuestas para el tramo comprendido entre los municipio de Sopo - La Calera donde se plantea la rehabilitación de terreno llano – ondulado, ampliación de la banca según la ley 105 y el mejoramiento de algunas curvas, se debe tener en cuenta que se generan afectaciones para 25 predios.
- Con relación a las obras propuestas para el tramo comprendido entre los municipios de La Calera – Choachí, se plantea según el plan de intervenciones el mejoramiento en terreno accidentado, se debe tener en cuenta que se generan afectaciones para 350 predios.

- Con relación a las obras propuestas para el tramo comprendido entre los municipios de Choachí – Cáqueza donde se plantea según el plan de intervenciones el mejoramiento en terreno accidentado, se debe tener en cuenta que se generan afectaciones para 370 predios.
- Con relación a las obras propuestas para el tramo comprendido entre la vereda Salitre correspondiente a la zona rural del municipio de Guasca y los límites urbanos del mismo municipio, según el plan de intervenciones se desarrollara la obra de rehabilitación en terreno ondulado, por lo anterior se debe tener en cuenta que se generan afectaciones para 30 predios.
- Para el tramo entre Guasca - Sesquilé y Límite Bogotá - Choachí, donde se propone una intervención de rehabilitación no se espera afección a predios circundantes.

Para todos los tramos Se deben tener en cuenta las posibles afectaciones del patrimonio arqueológico ya que por referencia del Instituto Colombiano de Antropología e Historia - ICANH estas regiones cuentan con una alta riqueza arqueológica.

### **2.3 Actividades o servicios que asumiría el inversionista.**

Los alcances que hacen parte del proyecto se dividen en tres etapas: etapa preoperativa (que a la vez se subdivide en fase de preconstrucción y fase de construcción), etapa operativa y de mantenimiento y etapa de liquidación y reversión.

A continuación se relacionan las principales actividades que debería asumir el inversionista en cada una de estas etapas.

#### Etapa preoperativa. Fase de preconstrucción

Una vez recibido el corredor, el Concesionario inicia la Fase de Preconstrucción, que comprende dos actividades principales:

- Elaboración de los Estudios Técnicos de Detalle.

El Concesionario deberá desarrollar los estudios de detalle para definir al nivel adecuado las obras de construcción y mejoramiento. Los estudios técnicos de detalle a realizar por el Concesionario comprenderán como mínimo las siguientes áreas: topografía, diseño del trazado geométrico de la vía, geología y geotecnia, hidráulica e hidrología y socavación, estudio de puentes y estructuras, estudio de pavimentos, estudios socioprediales, estudios ambientales, detección y reposición de servicios afectados, iluminación vial, señalización y seguridad vial, instalaciones de comunicación y asistencia a los usuarios (postes SOS), sistemas inteligentes de tráfico, diseño del centro de control de tráfico, estudio de áreas de servicio, estudio de áreas de pesaje, estudio de afección de las obras al tráfico y de seguridad vial durante las obras, plan de obra y cantidades de obra.

El Concesionario elaborará el Plan de Aseguramiento de la Calidad que contendrá la descripción de los sistemas y/o herramientas que implantará para el aseguramiento de la calidad de sus actividades a lo largo de la duración de todo el Contrato. Este Plan de Aseguramiento también deberá contar con un cronograma detallado.

Proyecto Corredor Perimetral de Cundinamarca  
*Estudios en etapa de Prefactibilidad*

La revisión del estudio de trazado y diseño geométrico por la Interventoría permitirá el inicio de las gestiones prediales, a desarrollar por el Concesionario, por lo que deberá estar concluido con antelación suficiente para poderlas llevar a cabo.

Dentro de esta fase el Concesionario presentará una versión completa del programa de operación y mantenimiento. En el programa de operación y mantenimiento se incluirán todos los manuales que forman parte del programa de operación y mantenimiento, entre ellos el manual de operación que deberá definir los protocolos de plan de manejo de tráfico y señalización, estaciones de peaje y estaciones de pesaje, entre otros.

- Intervención prioritaria

El corredor se debe mantener, desde la fecha de inicio, en un estado de conservación aceptable y unas condiciones de operación seguras para el tráfico. Por ello el Concesionario deberá actuar dentro del primer año siguiente a la fecha de inicio sobre todos los Tramos que de acuerdo con su grado de deterioro y con las proyecciones del tráfico vehicular, precisen ser intervenidos hasta el momento en que el Concesionario deba iniciar las obras de construcción y mejoramiento del respectivo tramo.

La intervención prioritaria comprenderá también la señalización y las defensas, de forma que el Concesionario realizará las actuaciones que se precisen para cumplir con los indicadores que garanticen la seguridad de la circulación de vehículos.

Para la rehabilitación de pavimentos de los sectores de priorización urgente, así como las actuaciones relativas a la mejora de la señalización, el Concesionario desarrollará un Programa de Intervención Prioritaria (PIP), estableciendo los principios de la actuación incluida la campaña de auscultación, diseñando las soluciones técnicas adecuadas y detallando las intervenciones a realizar en todo el corredor. La campaña de auscultación deberá ser la adecuada para dar suficiente soporte técnico a los diferentes diseños a proponer.

#### Etapa preoperativa. Fase de construcción

Los tres tipos de intervenciones generales definidos para ejecutar en las Unidades Funcionales del Proyecto son: construcción de vías nuevas o segundas calzadas, mejoramiento y rehabilitación de vías. La intervención de mantenimiento y operación es de ejecución en todas las Unidades Funcionales.

- Construcción vías nuevas y segundas calzadas:

Es el tipo de intervención en el cual, el concesionario deberá ejecutar un sector de vía donde no existe un carretable definido, bien sea por necesidad de construir una variante a un centro poblado, ampliar la capacidad de la vía existente desdoblándola a segunda calzada (formando un sistema de par vial o doble calzada) o generando un nuevo corredor alternativo para garantizar una nueva conexión entre el origen y destino. Para este tipo de intervención, se deberá cumplir con lo establecido en el manual de Diseño Geométrico del Inviás y en los requerimientos de la Ley 105 de 1993, a menos que en los requerimientos solicitados en los documentos de licitación, se establezcan diferentes características. La construcción comprenderá la ejecución como mínimo de las siguientes actividades: desmonte y limpieza, explanaciones, puentes, túneles, obras de drenaje, de protección y estabilización, afirmados, sub-base, base, carpetas de rodadura, señalización, sistemas inteligentes de transporte, etc.

- Mejoramiento en vías existentes:

Es el tipo de intervención en el cual, el concesionario deberá mejorarlas condiciones de una vía existente con el objetivo de llevarla a unas características técnicas determinadas y de mayores beneficios que los que presenta la vía, de tal manera que mejoren la capacidad o el nivel de servicio, bien sea, mediante la ejecución de actividades que mínimo logren aumentar la velocidad de diseño, rectificar o mejorar alineamientos horizontales o verticales puntuales o continuos, ampliar las secciones geométricas de las vías, ampliación de calzadas o nuevos carriles, minimizar los impactos de sitios críticos o vulnerables, pavimentar incluyendo la estructura del pavimento, construir entre otros.

- Rehabilitación:

Es el tipo de intervención en el cual, el concesionario deberá ejecutar un conjunto de obras tendientes a llevar la vía a sus condiciones iniciales de construcción, con el propósito que se cumplan las especificaciones técnicas para las que se diseñó. La rehabilitación comprenderá la ejecución como mínimo de las siguientes actividades: construcción de obras de drenaje, reparaciones de estructuras de pavimento o capa de rodadura, obras de estabilización, etc. Para la intervención de rehabilitación, se deberá garantizar que el concesionario deberá realizar actividades de mejoramiento en los sitios críticos identificados en los documentos de licitación, bien sea por accidentalidad, geometría o cambio climático serán mejorados para ofrecer un nivel de servicio homogéneo, de calidad y seguro en la vía.

- Puesta en servicio:

El Concesionario deberá elaborar y presentar a la ANI para su aprobación un Estudio de Detalle “as built” que recoja la definición detallada de todos los elementos construidos, un mes antes de la fecha prevista para la puesta en operación de cada Tramo.

#### Etapa operativa: Mantenimiento y Operación

Las actividades de mantenimiento y operación, deberán ser ejecutadas por el concesionario para todos los corredores y sectores que componen las Unidades Funcionales, independiente de cuál sea el tipo de intervención con la finalidad de conservar las buenas condiciones de transitabilidad de los corredores. Esta intervención está compuesta por un conjunto de actividades rutinarias y periódicas, las cuales serán evaluadas periódicamente a través de indicadores para medir la disponibilidad, condiciones de estado, calidad, nivel de servicio y operatividad de las vías. Estas actividades incluyen la gestión y administración de la vía, del sistema de recaudo, pesaje, seguridad vial, manejo y control ambiental, atención de emergencias a personas y vehículos, áreas de servicio, comunicaciones con el Centro de Control de Operación, seguridad y paraderos de transporte público entre otros. El Concesionario prestará las actividades de operación de la vía 24 horas al día los 365 días del año.

Dentro de las obligaciones del Concesionario se encuentra el establecer un convenio con la Policía de Carreteras para que ésta pueda cumplir con sus funciones. El convenio definirá las obligaciones y costos a asumir por el Concesionario con el fin de acordar el soporte logístico que este cuerpo policial requiere para prestar su servicio.

La operación del Sector estará regida por las obligaciones de continuidad, regularidad, calidad del servicio técnico y de la atención al Usuario, tecnología de avanzada, cobertura, seguridad vial e integridad del corredor. El Concesionario deberá mantener permanentemente disponible, usable y alcanzable la infraestructura de tecnología de información (hardware, software, sistemas de información, aplicaciones y portales web, interfases, redes locales de datos y voz, redes de telecomunicación, y en fin todos los elementos constitutivos de teleinformática) con el fin de mantener permanentemente informado del estado de todos los aspectos relacionados con el corredor a sí mismo, al Interventor y a la ANI, a los usuarios y a la comunidad en general.

#### Etapa de liquidación y reversión

Al finalizar la etapa de operación y mantenimiento todos los bienes muebles e inmuebles, infraestructuras, instalaciones y cualquier otro bien destinado a la operación y mantenimiento de la vía revertirá a la ANI libre de cargas. En esta etapa se realizará un levantamiento de todos los bienes afectos al proyecto y un recorrido por la vía con el Interventor para verificar el estado de la vía.

Para el cálculo del saldo de liquidación la Fiduciaria del Concesionario deberá proporcionar la ANI dentro de los tres (3) Meses siguientes a la fecha efectiva de terminación del contrato, un informe detallado acerca del estado de cada una de las cuentas y subcuentas del Patrimonio Autónomo; este informe será utilizado por las Partes para la



liquidación del Contrato. Una vez la Fiduciaria haya realizado la totalidad de los pagos señalados en el acta de liquidación, ésta deberá remitir a la ANI un informe del estado de cuentas debidamente soportado. Cuando este informe haya sido aprobado por la ANI, podrá procederse a liquidar el Patrimonio Autónomo.

### **2.3.1 Explicación de las Actividades o servicios del alcance del proyecto**

Las intervenciones que se proponen sobre las vías objeto del Proyecto se describen a continuación y presenta una longitud total de actuación de unos 156,6 km.

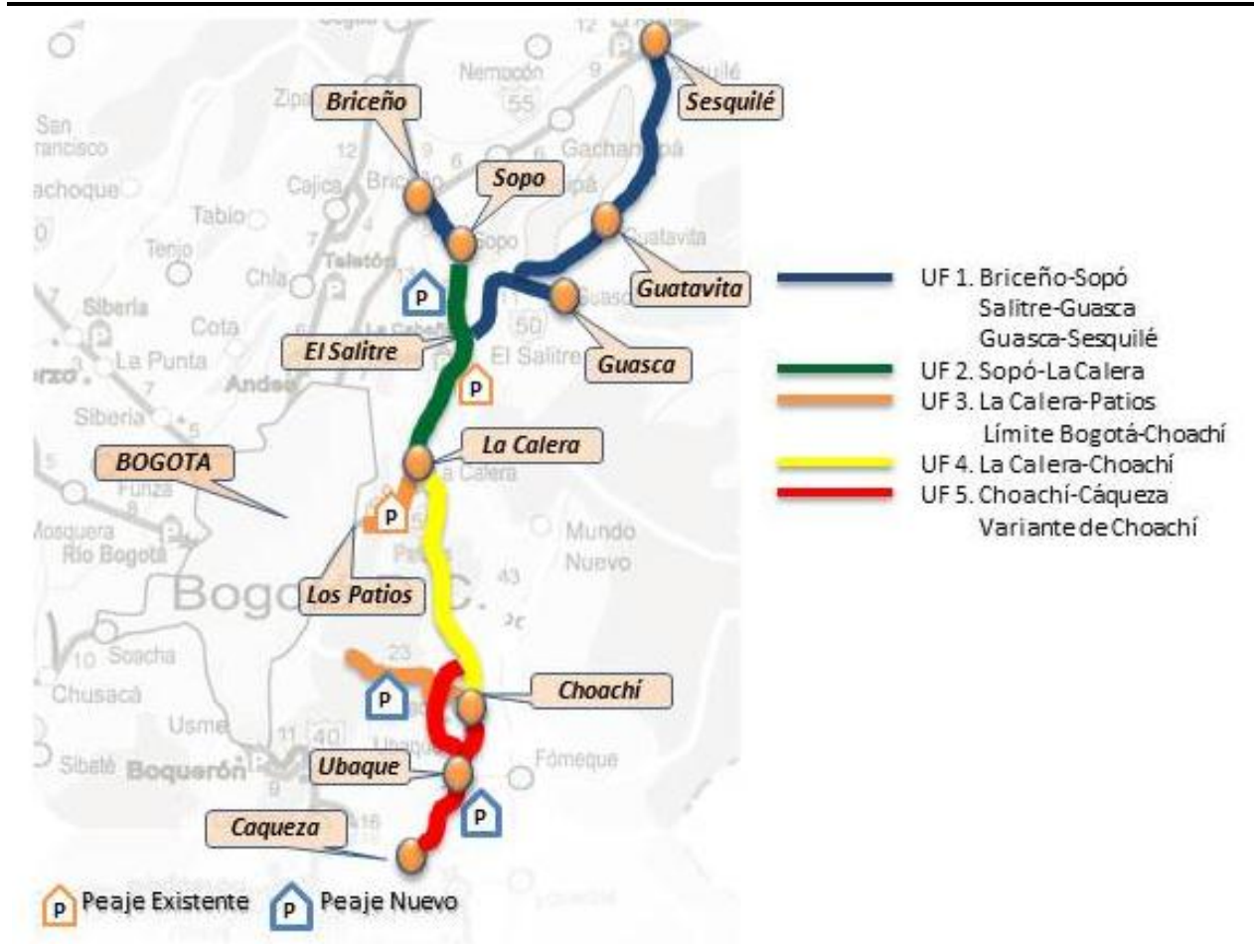
Los tramos objeto del proyecto se han agrupado en Unidades Funcionales, cada una con las siguientes características generales:

Proyecto Corredor Perimetral de Cundinamarca  
Estudios en etapa de Prefactibilidad

UF	Sector	Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Longitud aproximada origen destino	Tipo de intervención general	Observación
1	Briceño - Sopó	Briceño K0+000	Sopó K3+560	3,6 Km	Rehabilitación y mejoramiento. Ampliación bermas ley 105. Rectificación curvas. Doble Calzada	
	Salitre - Guasca	Salitre K0+000	Guasca K10+981	11 Km	Rehabilitación. Rectificación curvas.	
	Guasca - Sesquilé	Intersec. Guasca K0+000	Sesquilé K27+300	27,3 Km	Rehabilitación.	
				<b>41,9 Km</b>		
2	Sopó – La Calera	Sopó K0+000 Salitre K0+000	Salitre K10+500 La Calera K13+584	24,1 Km	Rehabilitación y mejoramiento. Ampliación bermas ley 105. Rectificación curvas.	
3	La Calera - Patios	Calera K0+000	Patios K9+111	9,1 Km	Rehabilitación y mejoramiento. Ampliación bermas ley 105. Rectificación curvas.	
	Límite Bogotá - Choachí	Límite Bogotá K18+000	Choachí K43+000	22,7 Km	Rehabilitación.	
				<b>31,8 Km</b>		
4	La Calera - Choachí	La Calera K0+000	Choachí K31+000	31 Km	Mejoramiento general de trazado y sección transversal	Construcción de 7 viaductos nuevos
5	Choachí - Cáqueza	Choachí K31+000	Cáqueza K54+000	23 Km	Mejoramiento general de trazado y sección transversal	Construcción de 1 viaducto
	Variante de Choachí	Choachí K0+000	Choachí K4+851	4,9 Km	Nuevo Trazado.	
				<b>27,9 Km</b>		

A continuación se incluye una figura donde se ilustra gráficamente la agrupación de Unidades Funcionales.

Localización general Intervenciones y Unidades Funcionales.



Proyecto Corredor Perimetral de Cundinamarca  
Estudios en etapa de Prefactibilidad

Unidad Funcional 1 - Características Geométricas y Técnicas				
Requisitos Técnicos	Briceño - Sopo	Salitre – Guasca K0+000-K3+300	Salitre – Guasca K3+300-K10+980	Guasca – Sesquilé
Longitud Mínima (Km)	3,6	3,3	7,68	27,3
Número de calzadas mínimo (un)	2	1	1	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2	2	2	2
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Unidireccional	Bidireccional	Bidireccional	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65	3	3	3
Ancho de Calzada mínimo (m)	10,3	6	6	6
Ancho de berma mínimo (m)	1 y 2	0	0	0
Tipo de berma	Berma Pavimentada	-	-	-
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	SI	NO	NO	NO
Funcionalidad (Primaria- Secundaria)	Primaria	Primaria	Primaria	Secundaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible	Flexible	Flexible	Flexible
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	80	40	60	40
Radio mínimo (m)	229	41	113	55
Pendiente máxima (%)	6	9,5	7,4	8
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud ó Km))	0%	0%	0%	0%
Excepciones al radio mínimo (% de longitud a un determinado m)	0%	0%	0%	0%
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado)	0%	0%	0%	0%
Ancho mínimo de separador central (m)	4	0	0	0
Iluminación	Centros urbanos, estaciones de peaje e intersecciones principales.			
ITS	S			
Seguridad Vial	S			
Señalización	S			
Ancho mínimo de Derecho de vía (m)	60	30	30	30

Proyecto Corredor Perimetral de Cundinamarca  
Estudios en etapa de Prefactibilidad

Unidad Funcional 2 - Características Geométricas y Técnicas			
Requisitos Técnicos	Sopo - Salitre	Salitre – La Calera K0+000-K3+900	Salitre – La Calera K3+900-K13+584
Longitud Mínima (Km)	10,51	3,9	9,68
Número de calzadas mínimo (un)	1	1	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2	2	2
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional	Bidireccional	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65	3,65	3,65
Ancho de Calzada mínimo (m)	10,9	10,9	10,9
Ancho de berma mínimo (m)	1,8	1,8	1,8
Tipo de berma	Berma Pavimentada	Berma Pavimentada	Berma Pavimentada
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	SI	SI	SI
Funcionalidad (Primaria- Secundaria)	Primaria	Primaria	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible	Flexible	Flexible
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	70	70	60
Radio mínimo (m)	168	168	113
Pendiente máxima (%)	8	8	8
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud ó Km)	0%	0%	0%
Excepciones al radio mínimo (% de longitud a un determinado m)	0%	0%	0%
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado)	0%	0%	0%
Ancho mínimo de separador central (m)	0	0	0
Iluminación	Centros urbanos, estaciones de peaje e intersecciones principales.		
ITS	S		
Seguridad Vial	S		
Señalización	S		
Ancho mínimo de Derecho de vía (m)	30	30	30

Unidad Funcional 3 - Características Geométricas y Técnicas		
Requisitos Técnicos	Patios – La Calera	Límite Bogotá - Choachí
Longitud Mínima (Km)	9,11	22,7
Número de calzadas mínimo (un)	1	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2	2
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65	3,5
Ancho de Calzada mínimo (m)	10,9	7
Ancho de berma mínimo (m)	1,8	0
Tipo de berma	Berma Pavimentada	-
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	SI	NO
Funcionalidad (Primaria- Secundaria)	Primaria	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible	Flexible
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	40	30
Radio mínimo (m)	41	21
Pendiente máxima (%)	8	12
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud ó Km))	0%	0%
Excepciones al radio mínimo (% de longitud a un determinado m)	0%	0%
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado)	0%	0%
Ancho mínimo de separador central (m)	0	0
Iluminación	Centros urbanos, estaciones de peaje e intersecciones principales.	
ITS	S	
Seguridad Vial	S	
Señalización	S	
Ancho mínimo de Derecho de vía (m)	30	30

Unidad Funcional 4 - Características Geométricas y Técnicas	
Requisitos Técnicos	La Calera – Choachí
Longitud Mínima (Km)	31
Número de calzadas mínimo (un)	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2 (3 pendiente > 8%)
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65
Ancho de Calzada mínimo (m)	10,9 (14,55 pendiente > 8%)
Ancho de berma mínimo (m)	1,8
Tipo de berma	Berma Pavimentada
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	SI
Funcionalidad (Primaria- Secundaria)	Secundaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	60
Radio mínimo (m)	80
Pendiente máxima (%)	14
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud ó Km))	43,03%
Excepciones al radio mínimo (% de longitud a un determinado m)	0,53%
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado)	42,50% (carril adicional)
Ancho mínimo de separador central (m)	0
Iluminación	Centros urbanos, estaciones de peaje e intersecciones principales.
ITS	S
Seguridad Vial	S
Señalización	S
Ancho mínimo de Derecho de vía (m)	30

Unidad Funcional 5 - Características Geométricas y Técnicas		
Requisitos Técnicos	Choachí - Cáqueza	Variante de Choachí
Longitud Mínima (Km)	23	4,85
Número de calzadas mínimo (un)	1	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2 (3 pendiente > 8%)	2 (3 pendiente > 8%)
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65	3,65
Ancho de Calzada mínimo (m)	10,9 (14,55 pendiente > 8%)	10,9 (14,55 pendiente > 8%)
Ancho de berma mínimo (m)	1,8	1,8
Tipo de berma	Berma Pavimentada	Berma Pavimentada
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	SI	SI
Funcionalidad (Primaria- Secundaria)	Secundaria	Secundaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible	Flexible
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	60	60
Radio mínimo (m)	80	260
Pendiente máxima (%)	14	14
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud ó Km))	14,97%	42,00%
Excepciones al radio mínimo (% de longitud a un determinado m)	1,47%	0,00%
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado)	13,50% (carril adicional)	42,00% (carril adicional)
Ancho mínimo de separador central (m)	0	0
Iluminación	Centros urbanos, estaciones de peaje e intersecciones principales.	
ITS	S	
Seguridad Vial	S	
Señalización	S	
Ancho mínimo de Derecho de vía (m)	30	30

**Unidad Funcional 0 (incorpora todos los**



**Gastos del proyecto referentes a:)**

**Gastos de operación**

Bascula y Equipo de Conteo

Operación de Peajes

Operación Vehículos

Viáticos Policía

Áreas de Servicio

Pago al concesionario del recaudo de los peajes de Cabaña y Patios

**Gastos de Administración**

Costo de Personal Recaudo y Vigilancia

## 2.4 Estudios de demanda

Los estudios de tráfico y demanda son entregados a nivel de factibilidad excepto para los tramos Guasca – Sesquilé y Límite Bogotá – Choachí que lo son a nivel de prefactibilidad. Se encuentran colgados en la página [www.ani.gov.co](http://www.ani.gov.co) desde el 19 de diciembre de 2012 y dentro del cuarto de datos de este proceso.

## 2.5 Cronograma general incluyendo grandes actividades de las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto

### 2.5.1 Definición preliminar del tipo de intervención a desarrollar en el proyecto por unidad funcional

- Etapa de preconstrucción.

Esta etapa se inicia a partir de la firma del contrato y la orden de inicio correspondiente y tiene prevista una duración de 1 año.

Las actividades que hay que considerar en esta etapa son las siguientes:

- Elaboración de diseños.
  - o Proyecto de diseño geométrico.
  - o Proyecto de diseño de detalle.
- Permisos para préstamos de materiales.
  - o Realizar los correspondientes trámites de Autorizaciones Temporales de Explotación ante INGEOMINAS.
- Permisos desvíos de redes.
  - o Elaboración de diseños de desvíos.
  - o Solicitud de aprobación de las compañías.
- Tramitaciones ambientales con PAGA.
  - o Solicitud de permisos a la Corporación:
    - Aprovechamiento forestal
    - Concesión de aguas

- Ocupación de cauces
- Botaderos
- Tramitaciones ambientales con D.A.A. y lineamientos de E.I.A.
  - Se estima que desde la entrega de los diseños de estructuración y el correspondiente D.A.A. si es el caso, y durante todo el proceso de licitación, la ANLA ha emitido su informe con la selección y lineamientos de la solución más idónea. Por lo que se considera que al inicio del contrato ya hay un pronunciamiento en este sentido por parte de la ANLA.
  - Elaboración del E.I.A.
  - Emisión de la autorización ambiental por parte de la ANLA.
- Gestiones prediales preliminares. Socialización con alcaldías.
- Tramitación predial.
  - A partir de los diseños definitivos se elaboraran las Fichas Prediales (Ficha Técnica y Plano Predial), con base en esta información se da inicio al Estudio de Títulos, el cual determinará la condición jurídica actual del predio; suplidadas las dos etapas se elaborarán los avalúos, para posteriormente realizar las notificaciones de las ofertas de compra.
  - Gestión y adquisición de predios.

Se incluye a continuación un cronograma con la programación y duración de estas actividades.

- Etapa de construcción.

Esta etapa se inicia a partir de la firma del acta de inicio de la fase de Construcción y culmina con la última acta de terminación de la unidad funcional.

La duración de esta etapa está prevista en dos años y las actividades principales que la componen los las siguientes:

- Trabajos de preparación e implantación.
- Movimiento de tierras.
  - Desbroce y cortes.
  - Rellenos.
  - Obras de protección y estabilización de taludes.
- Drenaje
- Drenaje transversal.
- Drenaje longitudinal.
- Firmes y pavimentos.
- Estructuras.
- Señalización, balizamiento y defensas.
- Reposición de redes de servicios.
- Obras complementarias: SIT, instalaciones, iluminación, accesos, equipos, peajes, centros de mantenimiento y control, paraderos, etc.....
- Implementación de medidas ambientales y sociales.

Se incluye a continuación un cronograma con la programación y duración de las distintas actividades

- Etapa de operación y mantenimiento.

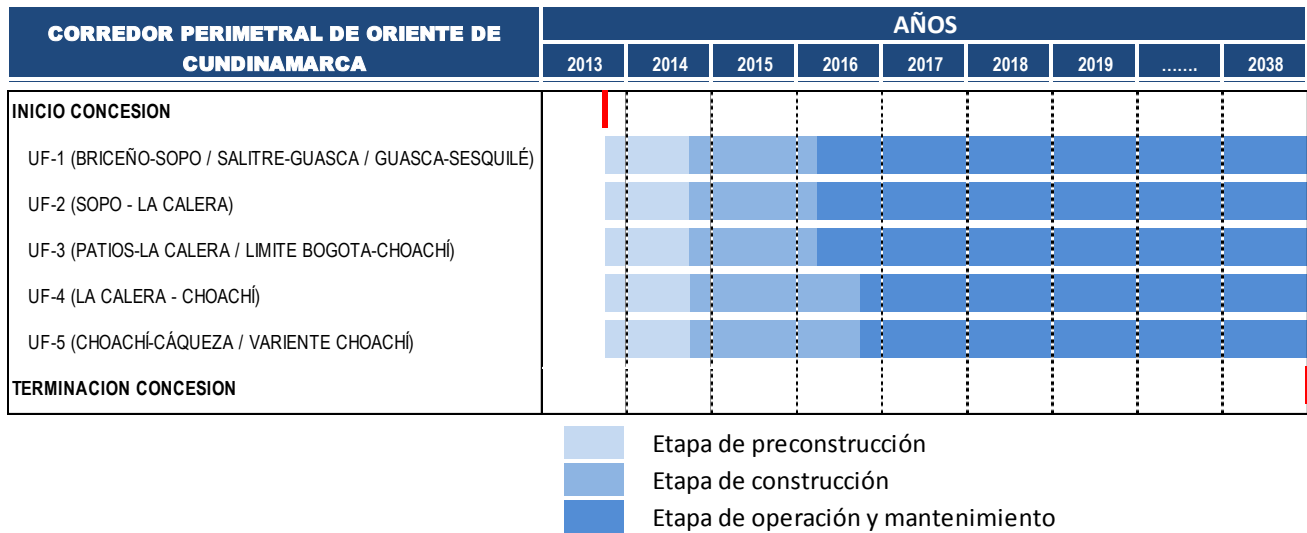
La etapa de operación y mantenimiento tendrá una duración estimada de 22 años comprendidos entre la suscripción de la última acta de terminación de unidad funcional y el acta de terminación del contrato.

Las actividades principales que la componen son las siguientes:

- Operación y gestión vial.
  - o Administrativos
    - Nóminas y asesores.
    - Pólizas, comisión fiduciaria e impuestos.
  - o Operación en peajes y servicio a los usuarios.
    - Peajes.
    - Áreas de servicio al público.
    - Servicio de ambulancia 24 horas.
    - Servicio de grúa 24 horas y carro taller.
    - Viáticos Policía de Carreteras.
    - Vehículos y motos.
    - Sistemas de control de tráfico.
  - o Operación instalaciones complementarias.
    - Estaciones de pesaje.
    - Centro de control de operaciones.
    - Centro de control integral.
    - Centro de control de túneles.
- Mantenimiento de equipos e infraestructura para la operación.
  - o Mantenimiento obra civil y equipos.
  - o Reposiciones.
- Mantenimiento de la infraestructura.
  - o Mantenimiento rutinario general.
    - Rocería y limpieza.
    - Señalización y reposición de defensas.
  - o Mantenimiento rutinario estructuras.
    - Obras hidráulicas.
    - Puentes.
    - Obras de contención.
  - o Mantenimiento rutinario pavimentos.
  - o Mantenimiento periódico de pavimentos.
  - o Mantenimiento de emergencias: Derrumbes.

Se incluye a continuación un cronograma con la programación y duración de las distintas actividades.

## 2.5.2 Diagrama de Gantt – Principales actividades en cada etapa del proyecto, por unidad funcional



### 3. DISEÑO MÍNIMO EN ETAPA DE PREFACTIBILIDAD

#### 3.1 Estudios y Diseños en Etapa de Prefactibilidad

Para esta etapa precalificación se cuenta con estudios y diseños como mínimo en etapa de perfectibilidad los cuales se encuentran a disposición de los interesados en el cuarto de datos del proceso. Los estudios suministrados por la Entidad a lo largo de éste proceso son de carácter referencial ya que la elaboración estudios y diseños definitivos son responsabilidad del concesionario. El contenido y alcance de los estudios y diseños que se incluyen en esta fase de la presente estructuración son a nivel de Factibilidad.

El contenido de los diseños se ha estructurado en 7 partes, que se han desarrollado con una cierta independencia si bien con las interrelaciones precisas para la correcta ejecución de las mismas:

- Tránsito.
- Topografía y Diseño Geométrico.
- Pavimentos.
- Geología y Geotecnia.
- Diseños conceptuales de elementos constructivos: Drenaje, Estructuras, Señalización y Redes.
- Análisis del Mantenimiento y la Operación.
- Estudio Ambiental, Predial y Social.

El documento se estructura con un Informe Ejecutivo y una serie de Capítulos donde se desarrollan los alcances y contenidos de cada especialidad en cuanto a diseños. Cada Capítulo a su vez se compone de una Memoria, Anexos y Planos.

Como insumo para la elaboración de estos estudios se tuvo en cuenta los estudios elaborados por la Gobernación de Cundinamarca, según el convenio interadministrativo de cooperación institucional para el desarrollo vial de Cundinamarca del 30 diciembre de 2008.

Todos los estudios mencionados en el presente documento pueden ser consultados en la siguiente dirección electrónica:

[http://www.fonade.gov.co/portal/page/portal/PortalClientes/ANI/concesiones\\_4g](http://www.fonade.gov.co/portal/page/portal/PortalClientes/ANI/concesiones_4g)

### **3.2 Cronograma de desarrollo de estudios y diseños para fases posteriores de estructuración del proyecto**

Los estudios y diseños en fase de factibilidad se encuentran en elaboración y aprobación los cuales estarán disponibles para los precalificados cuando inicie el proceso de licitación. Dentro de estos se encontrarán los siguientes capítulos con el contenido establecido en las reglas de participación del proceso de selección FONADE OCC-016-2012 y sus modificaciones.

- Informe Ejecutivo.
- Capítulo i. Estudio de Tráfico y Demanda.
- Capítulo ii. Estudio de Topografía y Geometría.
- Capítulo iii. Estudio de Hidráulica, Hidrología y Socavación.
- Capítulo iv. Estudio Geotécnico y Geológico.
- Capítulo v. Estudio de Pavimentos.
- Capítulo vii. Diseño Conceptual de Puentes, Pontones y Viaductos.
- Capítulo viii. Análisis Ambiental, Social y Predial.
- Capítulo ix. Estudios y Análisis Adicionales.
  - Capítulo ix.1. Seguridad Vial.
  - Capítulo ix.2. Señalización Vial.
  - Capítulo ix.3. Sistemas Inteligentes Aplicados al Transporte.
  - Capítulo ix.4. Intersecciones con Servicios Públicos.
  - Capítulo ix.5. Análisis de los componentes de Mantenimiento y Operación de la Concesión.
  - Capítulo ix.6. Análisis de Intersecciones.
- Capítulo x. Presupuestos (NO se publicaran) y Programación.

#### **4. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO**

##### **4.1 Diseño conceptual de la estructura de la transacción propuesta identificando actores financieros, operativos y administrativos<sup>1</sup>**

A continuación se describe la estructura de la transacción prevista para el Proyecto basado en la Guía de buenas prácticas de Asociación Público Privada publicado por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público en conjunto con el Departamento Nacional de Planeación.

En primera instancia, se presentan los actores que se involucran, la estructura de la transacción propuesta y sus funciones dentro de la misma.

##### **4.1.1 Roles de accionistas, inversionistas, constructores, operadores, concedentes, vehículo de propósito especial, fiduciarias, etc. y esquema de interacción entre éstos**

###### **A. Descripción de los actores financieros:**

1. Entidad Contratante (Ministerio de Transporte): Entidad promotora del proyecto.
2. Entidad Ejecutora (Agencia Nacional de Infraestructura): Entidad ejecutora del Proyecto y responsable del mismo.
3. Interventoría: Entidad encargada de realizar la supervisión y control de la ejecución del Proyecto.
4. Usuarios: Personas que utilizarán los servicios del Proyecto.
5. Vehículo de propósito especial: Empresa constituida como concesionario con el fin de cumplir con el objeto del contrato de concesión.
6. Sociedad Fiduciaria: Institución financiera encargada de administrar el Patrimonio Autónomo.
7. Accionistas: Persona naturales o jurídicas propietarias del Vehículo de Propósito Especial.
8. Acreedores: Entidades financieras que aportan los recursos de financiamiento para el desarrollo del Proyecto, Bancos y Tenedores de Bonos.
9. Constructor: Empresa subcontratista encargada de ejecutar las obras del Proyecto.
10. Operador: Empresa subcontratista encargada de la mantenimiento y operación del Proyecto.
11. Inversionistas institucionales: Bancos, administradores de fondos de inversión, entidades aseguradoras, re-aseguradora autorizadas por la Superintendencia Financiera las cuales aportan los recursos financieros para el desarrollo del Proyecto.
12. Sindicato de bancos: Grupo de bancos que en conjunto aportan recursos financieros al Proyecto.
13. Garante: Entidad financiera dispuesta a asegurar frente a terceros el pago del servicio de la deuda de largo plazo del Proyecto.
14. Tenedores de Bonos de Infraestructura Garantizados: Adquirentes de los Bonos de Infraestructura emitidos por la Fiduciaria o el Vehículo de Propósito Especial.
15. Emisor: Entidad que

###### **B. Descripción de los actores operativos:**

1. Empresa operadora: Aquella empresa encargada de la operación y mantenimiento del proyecto
2. Subcontratista ITS: Empresa encargada por cuenta de la Concesionaria para realizar los sistemas inteligentes de transporte en el Proyecto.
3. Subcontratista recaudo de los peajes: Empresa encargada por cuenta de la Concesionaria para realizar el recaudo de los peajes.

---

<sup>1</sup> Como punto inicial de referencia se recomienda observar la figura 1. "Estructura de una transacción APP" de la "Guía de Buenas Prácticas para la Ejecución de Proyectos de Asociación Público-Privada" del Ministerio de Hacienda y el Departamento Nacional de Planeación.

4. Subcontratista equipos (Ambulancia, grúas, etc.): Empresa encargada por cuenta de la Concesionaria para prestar los equipos necesarios para el desarrollo del proyecto.
5. Otros Subcontratistas.

Los anteriores actores y sus interacciones se reflejan en el siguiente esquema a continuación:

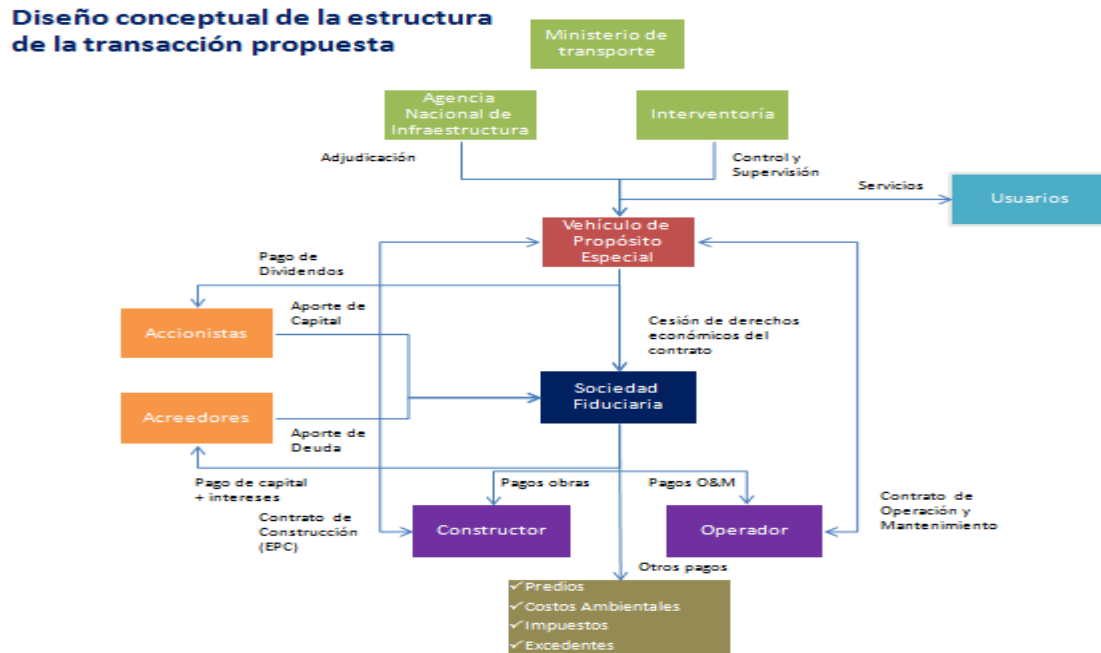


Ilustración 1: Diseño Conceptual de la estructura de la transacción propuesta<sup>2</sup>. Elaboración: UT EM&A – TVA – CINC – PEYCO - ICEACSA

#### 4.1.2 Aproximación al modelo administrativo para la ejecución y operación del proyecto

El siguiente esquema administrativo tiene como objetivo describir el flujo de dinero y de relaciones entre los actores previamente definidos durante la ejecución y operación del Proyecto.

<sup>2</sup> Aproximación de la Estructura de una transacción APP de la "Guía de Buenas Prácticas para la Ejecución de Proyectos de Asociación Público –Privada" del Ministerio de Hacienda y el Departamento Nacional de Planeación.

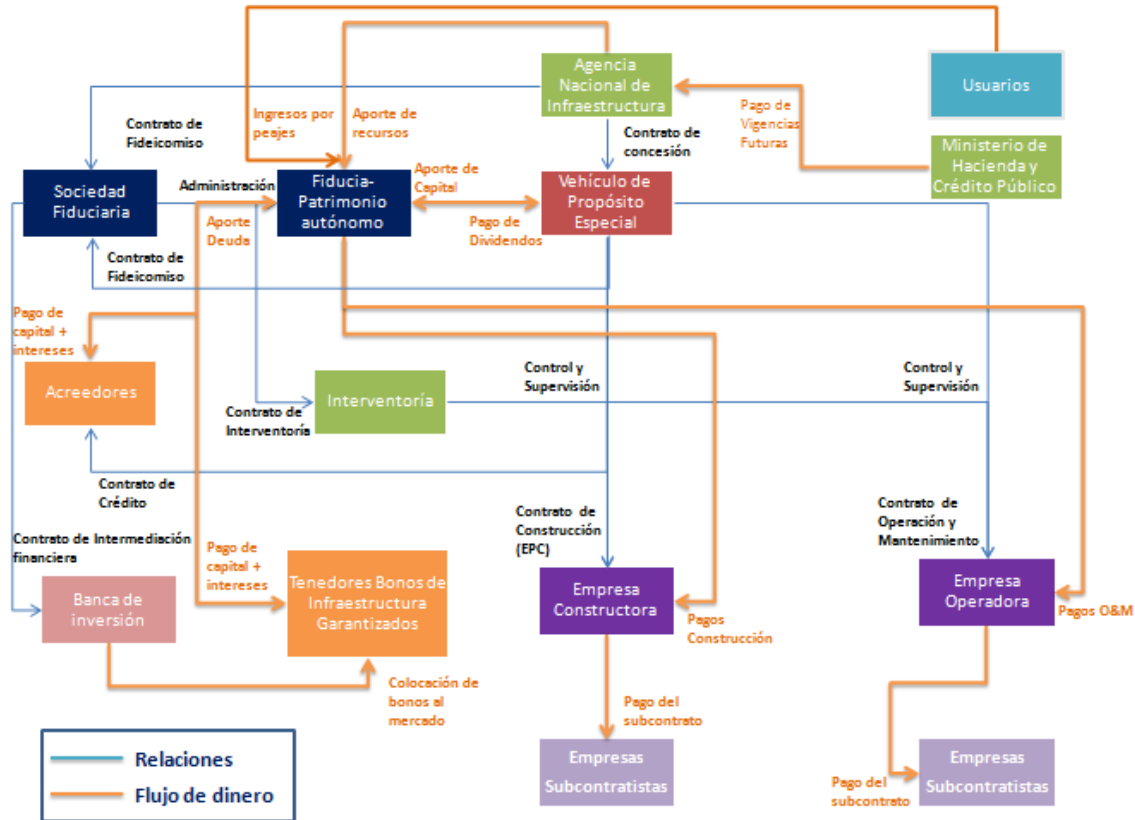


Ilustración 2. Aproximación modelo administrativo (Ejecución y Operación). Elaboración: UT EM&A – TVA – CINC – PEYCO - ICEACSA

El diagrama anterior muestra la interacción de los distintos actores del Proyecto en sus relaciones operativas, administrativas y financieras incluyendo la función principal de cada una de éstas. Dichas funciones y responsabilidades estarán plasmadas adecuadamente en los contratos que se ejecutarán para el apropiado cumplimiento de las mismas.

#### 4.2 Identificación de factores sociales, ambientales, prediales o ecológicos, entre otros, que puedan afectar la normal ejecución del proyecto

##### FACTORES AMBIENTALES O ECOLÓGICOS

De acuerdo con la caracterización ambiental preliminar los tramos que conforman el proyecto en Victoria Temprana no se encuentran ubicados en zonas de reserva forestal, no se identificaron especies declaradas en veda o especies endémicas o en vía de extinción por lo que no se requerirá el trámite de obtención de permiso.

Es importante anotar que un factor ambiental que debe ser tenido en cuenta para la normal ejecución del proyecto se relaciona con los antecedentes legales y pasivos ambientales fueron identificados y que se describen a continuación:

##### Tramo Briceño-Sopó-La Calera-Patios, Salitre – Guasca y Guasca - Sesquilé

Antecedentes legales:



- **Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.**

Se encuentra el Expediente LAM 0327 "Carretera Bogotá-Guasca-Briceño-Sopó-El Salitre", con fecha de apertura del 2 de agosto de 1994 y como solicitante el Instituto Nacional de Vías- INVIAS.

En la Resolución 1002 del 11 de septiembre de 1995, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible establece la presentación de un Plan de Manejo Ambiental - PMA para el proyecto a desarrollar por INVIAS. Dentro del PMA, se formulan entre otros, los programas de: 1). Reforestación protectora de márgenes hídricas, 2). Implementación de cercas vivas para escuelas y colegios y 3). Repoblación forestal de la vía. Sin embargo el 28 de junio de 1996, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible informa al Municipio de Sopó que según el Auto 426 "se requirió a INVIAS dar cumplimiento al programa de cobertura vegetal".

En el Concepto 1632 del 14 de septiembre de 2005, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se ha incumplido con la implementación de los programas 1 y 2 propuestos en la PMA (Reforestación protectora de los márgenes hídricas de los Ríos Siecha y Teusacá y Cercas vivas de escuelas y Colegios de Meusa, El Salitre, San Cayetano, Paulo VI y La Calera). Se otorga un plazo de cuatro (4) meses a INVIAS para su cumplimiento.

El 7 de septiembre del 2006, el INVIAS solicita al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que reconsidere la medida de Reforestación, debido a que a la fecha (septiembre del 2006) "se encuentra en adecuadas condiciones de conservación", sin embargo el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible responde que según visita de campo realizada a la zona en mención, las márgenes del río Teusacá se encuentra sin vegetación protectora y que el colegio San Cayetano no cuenta con cercas vivas; tal como se estableció en el Auto 1768 del 23 de septiembre del 2005.

El último documento que se presenta en el expediente, corresponde al 28 de agosto de 2007, cita que los programas en mención no se han cumplido.

#### Pasivos Ambientales identificados

Para el proyecto "Carretera Bogotá-Guasca-Briceño-Sopó-El Salitre":

- 1). Reforestación protectora de la márgenes hídricas de los ríos Siecha y Teusacá.
- 2). Implementación de Cercas vivas en escuelas y colegios (Esc. San Cayetano)
- 3). Repoblación forestal de la vía.

#### Tramo La Calera – Choachí, Variante-Choachí, Bogotá – Choachí

#### Antecedentes legales:

- **Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA**

Se encuentra el Expediente LAM 1863 "Mejoramiento de la Carretera Bogotá-Choachí-Ubaque-Puente Real", el cual fue descartado (expediente inactivo en el año de 2005). De este expediente se obtuvo lo siguiente: el Estudio de Impacto Ambiental- EIA, fue presentado ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el 5 de febrero de 1999; la visita de evaluación del EIA se realizó el 18 de marzo de 1999 y el 22 de noviembre de 1999 se otorga la Licencia Ambiental-L.A según la Resolución 0988.

El 15 de diciembre de 2003, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible informa a INVIAS que "a la fecha no se ha dado cumplimiento con lo establecido en el Artículo 8 de la citada providencia, con relación a informar previamente y por escrito, la fecha de iniciación de actividades y que tampoco se ha recibido ninguna información de Interventoría Ambiental o estado de obra. Es así como se solicita en un término de diez (10) días, informar a este Ministerio el estado actual del proyecto".

Finalmente en el Auto 289 del 6 de abril de 2004, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible anula la foliación existente y se ordena refoliar y archivar el Expediente MA 3-1-1863.

- **Instituto Nacional de Vías - INVIAS**

Se presentan tres (3) Expedientes para ser consultados en el Archivo Central y Técnico del INVIAS:

1). Carretera Bogotá-Choachí-Ubaque-Puente Real, Caja 993, Carpeta SMA 13824, este expediente está descartado (inactivo).

2). CAR 176 Corredor Ambiental Bogotá-Choachí, Caja 750, Carpeta SMA 6217, presenta información en la cual se observa que el 5 de febrero de 1999, el INVIAS hace entrega al MMA del EIA y según la Resolución 0988 del 22 de noviembre de 1999 se otorga la Licencia Ambiental – L.A para el Proyecto "Mejoramiento de la Carretera Santafé de Bogotá-Choachí-Ubaque-Puente Real del Departamento de Cundinamarca".

En el documento de aprobación de la L.A, se puntualiza en que "se deben ejecutar como medidas compensatorias, los programas de: Recuperación y manejo de cobertura vegetal y Reforestación y revegetalización a lo largo de la vía y sobre las márgenes de la Quebrada Guasca, Río Negro y Río Palmar; así como el pago de la tasa compensatoria por el Aprovechamiento Forestal a CORPORINOQUIA y CORPOGUAVIO.

3). Estudio de Impacto Ambiental -EIA Bogotá-Choachí, Consecutivo 1008429. El documento sólo contiene el Estudio de Impacto Ambiental.

Pasivos Ambientales identificados

No se reportan pasivos ambientales en la documentación consultada.

**Tramo Choachí – Cáqueza**

Antecedentes Legales

- **Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR y Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA e Instituto Nacional de Vías - INVIAS**

No cuentan con información sobre documentos referidos al tramo.

Pasivos Ambientales identificados

No se reportan pasivos ambientales

**Tramo La Calera – Choachí, Variante-Choachí, Bogotá – Choachí y Tramo Choachí – Cáqueza**

No se reportan pasivos ambientales en la documentación consultada.

**FACTORES PREDIALES**

La identificación de los factores que puedan afectar la normal ejecución del proyecto se realizó para el grupo 3 (centro oriente) exactamente para el tramo denominado Perimetral de Occidente de Cundinamarca o Victoria Temprana; el cual se compone de siete tramos en una longitud total aproximada de 106 kilómetros, en los cuales las intervenciones de tipo vial corresponden a:

- Ampliación de la sección transversal a la especificación mínima establecida en la ley 105 de 1993 la cual determina un ancho de carril de 3,65 metros y una berna de 1,8 metros a lado y lado de la vía.
- Mejoramiento de algunos tramos en las cuales se aumentarán los radios de curvatura.
- Rehabilitación de tramos donde se requiera y duplicación a otra calzada.

Proyecto Corredor Perimetral de Cundinamarca  
*Estudios en etapa de Prefactibilidad*

El cuadro siguiente relaciona los siete tramos, el tipo de intervención vial y los posibles factores prediales que afecten el normal desarrollo de la obra:

TRAMOS	TIPO DE INTERVENCIÓN A LA VÍA	POSIBLES FACTORES QUE AFECTEN EL NORMAL DESARROLLO DE LA OBRA
BRICEÑO - SOPÓ	Ampliación a ley 105 de 1993 de calzada existente, Duplicación terreno llano y tramo interurbano y Rehabilitación.	No se detectó algún factor de tipo predial que afecte el normal desarrollo.
SOPÓ - LA CALERA	Ampliación a ley 105 de 1993 de calzada existente, Mejoramiento y Rehabilitación.	La ampliación de la vía en el centro poblado del Municipio de Sopo, genera traslado de cierto número de pobladores
LA CALERA – CHOACHÍ.	Mejoramiento	El mejoramiento de la vía en el sitio denominado como el 36, genera traslado de cierto número de pobladores
CHOACHÍ - CÁQUEZA	Mejoramiento	No se detectó algún factor de tipo predial que afecte el normal desarrollo.
VARIANTE DE CHOACHÍ	Nueva Construcción	No se detectó algún factor de tipo predial que afecte el normal desarrollo.
LA CALERA - PATIOS	Rehabilitación y Ampliación a ley 105 de 1993 de calzada existente.	No se detectó algún factor de tipo predial que afecte el normal desarrollo.
SALITRE - GUASCA	Rehabilitación	No se detectó algún factor de tipo predial que afecte el normal desarrollo.
GUASCA - SESQUILÉ	Rehabilitación	No se detectó algún factor de tipo predial que afecte el normal desarrollo.
LÍMITE BOGOTÁ - CHOACHÍ	Rehabilitación	No se detectó algún factor de tipo predial que afecte el normal desarrollo.

### FACTORES SOCIALES

De acuerdo con las notificaciones del Ministerio del interior no hay presencia de población de atención especial contemplada en el Decreto 1320 (comunidades indígenas, afrodescendientes ni ROM), tampoco se encuentran territorios titulados por el INCODER, por lo tanto no proceden procesos de consulta previa en la zona de intervención de la Victoria Temprana.

5. COSTO ESTIMADO

5.1 Estimación inicial de costos de inversión para cada alternativa de solución considerada

5.1.1 Estimación de cantidades globales de obra por grandes partidas

Las principales características, dimensiones y cantidades de los distintos elementos que definen y componen cada intervención se incluyen en el cuadro siguiente:

UF	1			2		3		4							5		
Sector	Briceño-Sopó	Salitre-Guasca	Guasca-Sesquilé	Sopó-La Calera		La Calera-Patios	Límite Bogotá-Choachí	La Calera-Choachí							Choachí-Cáqueza	Variante Choachí	
Origen	Briceño	Salitre	Inters. Guasca	Sopó		La Calera	Límite-Bogotá	La Calera							Choachí	Choachí	
Destino	Sopó	Guasca	Guasca	La Calera		Patios	Choachí	Choachí							Cáqueza	Choachí	
Longitud aproximada (km)	3,6	11	27,3	24,1		9,1	22,7	31							23	4,9	
Puentes	Puente		Puente Siecha	Puente Tominé	Puente Río Teusacá III	Puente Río Teusacá II	Puente Río Teusacá I	Puente Choachí K32	Vto. WP 1765	Vto. WP 1768	Vto. Encenillal	Vto. Los Ocales	Vto.	Vto. Potrero Grande	Vto. El Raizal	Vto. El Palmar	
	Nuevo o Existente		Existente	Existente	Existente	Existente	Existente	Existente	Nuevo	Nuevo	Nuevo	Nuevo	Nuevo	Nuevo	Nuevo	Nuevo	
	Longitud (m)		19,2	38	13,4	19	11,5	12	40	25	240	34	90	200	20	145	
Túneles	Cantidad	0			0		0		0							0	
	Lontitud (m)	0			0		0		0							0	
Muros anclados	Cantidad	0			0		0		9							14	
	Lontitud (m)	0			0		0		9220							4910	
Muros mecánicamente estabilizados	Cantidad	0			0		0		18							15	
	Lontitud (m)	0			0		0		2036							1219	
Movimiento de tierras	Cortes (m <sup>3</sup> )	34.957			75.698		40.547		3.173.200							2.426.691	
	Rellenos (m <sup>3</sup> )	20.003			29.768		18.672		2.761.078							1.375.619	
Variantes	Cantidad	0			0		0		0							1	
	Longitud (km)	0			0		0		0							4,85	
Predios afectados	Cantidad	40			25		20		183							659	
Intersecciones	Nombre	Inters. Briceño	Inters. Sopó	Inters. Guatavita	Intesección Salitre		Intesección acceso Choachí							Inters. con Vía Bogotá-Villavic.	Inters. inicio Variante Choachi	Inters. vía Choachi	Inters. fin Variante Choachi
	Descripción	Inters. a Nivel, con transición de calzada bidirección, desde Briceño a doble calzada que se dirige a Sopo	Inters. a Nivel, glorieta de tres carriles	Inters. a Nivel en cruz con carril central de espera para giro sobre la calzada de la carretera Salitre - Guasca	Intesección a Nivel tipo T, con carriles de espera centrales confluyen las vías de los municipios de Sopo, La Calera y Guasca		Intesección a Nivel tipo T, con carriles de espera centrales confluyen las vías de los municipios de Sopo, La Calera y Guasca							Inters. a Nivel tipo T con carril de espera central sobre el corredor Choachí-Caqueza	Inters. a Nivel tipo T con carril de espera central sobre el variante Choachi	Inters. a Nivel tipo Cruz con la vía Bogotá - Choachi y la Variante de Choachi	Inters. a Nivel tipo T con carril de espera central sobre el variante de la Variante Choachi

Proyecto Corredor Perimetral de Cundinamarca  
Estudios en etapa de Prefactibilidad

En la tabla siguiente se incluye el coste de inversión inicial total (CAPEX) del Proyecto por tramos y unidades funcionales. Este valor de inversión inicial incluye los siguientes capítulos y partidas:

- Obra de Infraestructura.
- Ambiental.
- Social.
- Predial.
- Consultoría.
- Interventoría.

**Costos de Inversión – Capex**

(Cifras estimadas en millones de pesos constantes de diciembre de 2012 a nivel de prefactibilidad)

UF	Corredor	KM	Total Obra (sólo coste de construcción) (mill.pesos)	Ambiental (mill.pesos)	Social (mill.pesos)	Predial (mill.pesos)	Consultoria (mill.pesos)	Inversion inicial equipos (mill.pesos)	INVERSIÓN TOTAL CAPEX (mill pesos)
UF-1	Tramo 1 Briceño - Sopó	3,6	30.197	2.638	18	3.150	1.510	521	<b>38.034</b>
	Tramo 5 Salitre- Guasca	11,0	16.831	942	55	1.482	842	317	<b>20.469</b>
	Tramo 8 Guasca - Sesquilé	27,3	39.900	2.650	-	-	1.995	801	<b>45.347</b>
									<b>103.850</b>
UF-2	Tramo 2 Sopó - La Calera	24,1	74.316	1.250	121	1.680	3.716	5.894	<b>86.978</b>
									<b>86.978</b>
UF-3	Tramo 6 Los Patios - La Calera	9,1	41.406	1.084	46	1.666	2.070	5.493	<b>51.764</b>
	Tramo 9 Lím. Bogotá - Choachí	22,7	38.526	2.500	-	-	1.926	5.572	<b>48.524</b>
									<b>100.289</b>
UF-4	Tramo 3 La Calera - Choachí	31,0	305.501	8.796	155	6.240	15.275	861	<b>336.828</b>
									<b>336.828</b>
UF-5	Tramo 4 Choachí - Caqueza	23,0	176.497	1.926	115	8.230	8.825	4.633	<b>200.226</b>
	Tramo 7 Variante Choachí	4,9	47.107	1.171	24		2.355	142	<b>50.799</b>
									<b>251.025</b>
<b>TOTAL</b>		<b>156,6</b>	<b>770.282</b>	<b>22.957</b>	<b>535</b>	<b>22.448</b>	<b>38.514</b>	<b>24.234</b>	<b>878.970</b>

## 5.2 Estimación inicial de costos de operación y mantenimiento para cada alternativa de solución considerada

### 5.2.1 Estimación de los costos de operación y mantenimiento para el tráfico proyectado durante la vida útil de cada alternativa estudiada

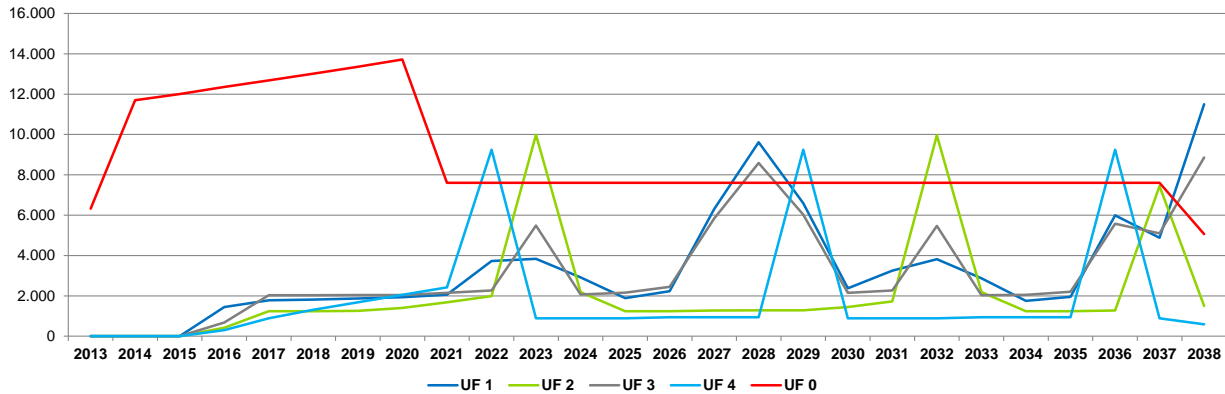
#### Costos de Operación y Mantenimiento – Opex

(Cifras estimadas en millones de pesos constantes de diciembre de 2012 a nivel de prefactibilidad)

UNIDAD FUNCIONAL	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	
UF 1	86.426	0	0	0	1.450	1.777	1.820	1.869	1.936	2.057	3.726	3.835	2.919	1.889	2.236
UF 2	55.741	0	0	0	417	1.240	1.240	1.257	1.404	1.683	1.988	9.987	2.184	1.240	1.240
UF 3	81.577	0	0	0	682	2.030	2.030	2.045	2.045	2.154	2.263	5.484	2.073	2.163	2.445
UF 4	48.820	0	0	0	298	887	1.309	1.680	2.052	2.423	9.247	887	887	887	938
UF 5	54.815	0	0	0	435	1.295	1.674	2.008	2.341	2.674	8.805	1.295	1.295	1.295	1.341
UF 0	229.454	6.329	11.698	12.006	12.359	12.682	13.020	13.358	13.716	7.602	7.602	7.602	7.602	7.602	7.602
<b>TOTAL OPEX</b>	<b>556.833</b>	<b>6.329</b>	<b>11.698</b>	<b>12.006</b>	<b>15.642</b>	<b>19.911</b>	<b>21.093</b>	<b>22.218</b>	<b>23.493</b>	<b>18.593</b>	<b>33.631</b>	<b>29.090</b>	<b>16.960</b>	<b>15.076</b>	<b>15.801</b>

UNIDAD FUNCIONAL	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	
UF 1	86.426	6.308	9.619	6.600	2.373	3.250	3.817	2.868	1.756	1.949	5.991	4.883	11.498
UF 2	55.741	1.278	1.282	1.282	1.450	1.725	9.957	2.184	1.240	1.240	1.278	7.446	1.500
UF 3	81.577	5.839	8.588	6.030	2.154	2.263	5.470	2.030	2.051	2.207	5.575	5.098	8.857
UF 4	48.820	938	938	9.247	887	887	887	938	938	938	9.247	887	591
UF 5	54.815	1.341	1.341	8.805	1.295	1.295	1.295	1.341	1.341	1.341	8.805	1.295	862
UF 0	229.454	7.602	7.602	7.602	7.602	7.602	7.602	7.602	7.602	7.602	7.602	7.602	5.061
<b>TOTAL OPEX</b>	<b>556.833</b>	<b>23.305</b>	<b>29.369</b>	<b>39.565</b>	<b>15.760</b>	<b>17.022</b>	<b>29.028</b>	<b>16.962</b>	<b>14.928</b>	<b>15.276</b>	<b>38.497</b>	<b>27.211</b>	<b>28.368</b>

### Total Costos de Operación y Mantenimiento por año



### 5.3 Estimación inicial de proyecciones

#### 5.3.1 Plan de inversiones de las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto

En la tabla siguiente se incluye el coste de inversión inicial total (CAPEX) del Proyecto por tramos y unidades funcionales, según se van incurriendo en las etapas de preconstrucción y construcción.

#### Plan de inversiones etapa de preconstrucción y construcción

(Cifras estimadas en millones de pesos constantes de diciembre de 2012 a nivel de prefactibilidad)

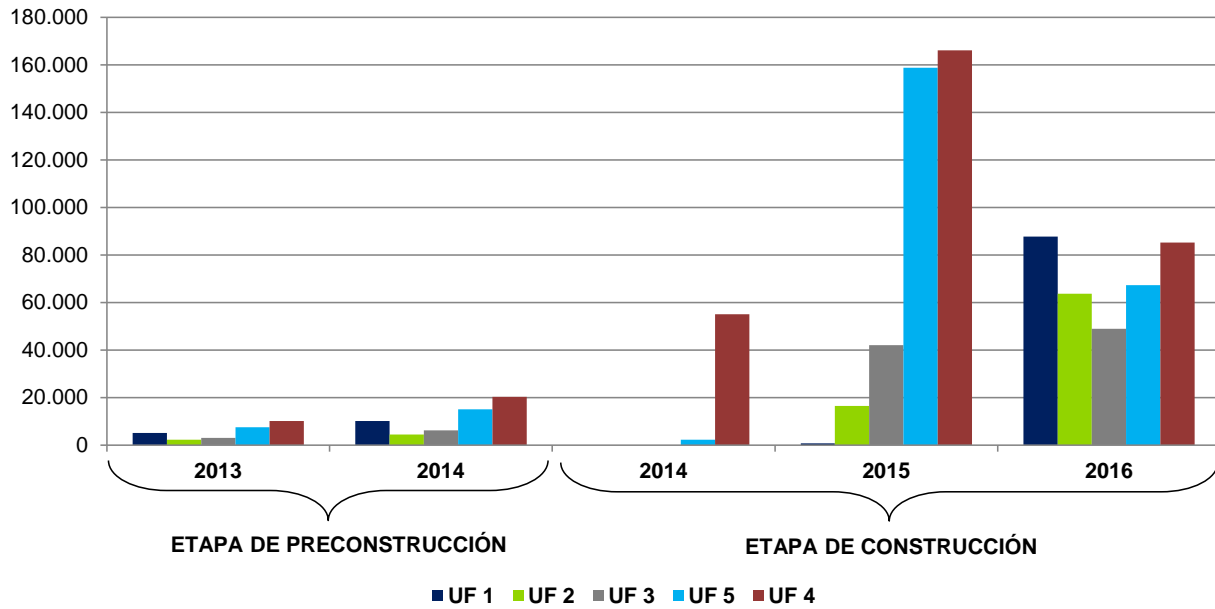
UNIDAD FUNCIONAL	TIPO DE INTERVENCIÓN	PRECONSTRUCCIÓN		CONSTRUCCIÓN		
		2013	2014	2014	2015	2016
<b>UF 1</b>		<b>5.094</b>	<b>10.188</b>	<b>0</b>	<b>820</b>	<b>87.748</b>
Briceño - Sopó	Rehabilitación y mejoramiento	2.439	4.877	0	261	30.458
Salitre - Guasca	Rehabilitación	1.107	2.214	0	159	16.990
Guasca - Sesquilé	Rehabilitación	1.548	3.097	0	401	40.301
<b>UF 2</b>		<b>2.256</b>	<b>4.511</b>	<b>0</b>	<b>16.516</b>	<b>63.694</b>
Sopó - La Calera	Rehabilitación y mejoramiento	2.256	4.511	0	16.516	63.694
<b>UF 3</b>		<b>3.097</b>	<b>6.195</b>	<b>0</b>	<b>42.027</b>	<b>48.970</b>
La Calera - Patios	Rehabilitación y mejoramiento	1.622	3.244	0	20.647	26.251
Límite Bogotá - Choachí	Rehabilitación	1.475	2.951	0	21.379	22.719
<b>UF 4</b>		<b>10.155</b>	<b>20.311</b>	<b>55.070</b>	<b>166.052</b>	<b>85.241</b>
La Calera - Choachí	Mejoramiento	10.155	20.311	55.070	166.052	85.241
<b>UF 5</b>		<b>7.549</b>	<b>15.097</b>	<b>2.313</b>	<b>158.752</b>	<b>67.314</b>
Choachí - Cáqueza	Mejoramiento	6.365	12.730	2.224	123.707	55.199
Variante Choachí	Nuevo trazado	1.183	2.367	89	35.045	12.115
<b>UF 0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Unidad Funcional 0		0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>878.970</b>	<b>28.151</b>	<b>56.302</b>	<b>57.383</b>	<b>384.166</b>

Cifras en Millones de Pesos Colombianos de 2012.

El periodo de preconstrucción va desde septiembre de 2013 a septiembre de 2014. El periodo de construcción comienza en septiembre de 2014.

Proyecto Corredor Perimetral de Cundinamarca  
Estudios en etapa de Prefactibilidad

Total Capex por año





## 6. FUENTES DE FINANCIACIÓN

### 6.1 Estimación inicial de ingresos operacionales y sus proyecciones

#### 6.1.1 Determinación de tarifas

La estructura tarifaria propuesta para los cuatro tramos en los que se va a cobrar peaje son los siguientes:

Tarifa actual (COP 2012)							
Nombre	Tramo	Sentido de cobro	Cat I	Cat II	Cat III	Cat IV	Cat V
La Cabaña	Salitre - La Calera	1	7.300	11.500	17.800	26.200	35.700
Los Patios	Bogotá – La Calera	1	7.300	11.500	17.800	26.200	35.700
Ubaque	Ubaque - Cáqueza	2	9.500	15.000	23.100	34.100	46.400
Sopó - Salitre	Sopó – Salitre	1	7.300	11.500	17.800	26.200	35.700
Límite Bogotá - Choachí	Límite Bogotá - Choachí	2	7.000	11.027	17.068	25.123	34.233

#### 6.1.2 Estimación de crecimiento y proyección de tarifas

Proyecto Corredor Perimetral de Cundinamarca  
*Estudios en etapa de Prefactibilidad*

	La Cabaña	Los Patios	Ubaque	SopoSalit	Choachí	Crecimiento TDPA total
2013	3.221	3.981	917	1.614	1.230	0,00%
2014	3.449	4.201	957	1.733	1.285	6,03%
2015	3.676	4.421	997	1.852	1.341	5,69%
2016	3.911	4.683	1.066	1.979	1.398	6,10%
2017	4.145	4.946	1.135	2.106	1.455	5,75%
2018	4.380	5.208	1.204	2.233	1.512	5,44%
2019	4.614	5.471	1.273	2.360	1.569	5,16%
2020	4.849	5.733	1.342	2.486	1.627	4,91%
2021	5.033	5.946	1.387	2.582	1.667	3,60%
2022	5.218	6.158	1.433	2.677	1.707	3,48%
2023	5.402	6.370	1.479	2.772	1.747	3,36%
2024	5.586	6.583	1.525	2.867	1.787	3,25%
2025	5.771	6.795	1.570	2.962	1.827	3,15%
2026	5.958	7.011	1.616	3.057	1.863	3,06%
2027	6.145	7.227	1.662	3.153	1.898	2,97%
2028	6.332	7.443	1.709	3.248	1.933	2,89%
2029	6.519	7.659	1.755	3.343	1.969	2,80%
2030	6.707	7.875	1.801	3.438	2.004	2,73%
2031	6.897	8.088	1.849	3.536	2.031	2,64%
2032	7.088	8.302	1.897	3.633	2.057	2,57%
2033	7.279	8.515	1.945	3.731	2.084	2,51%
2034	7.470	8.729	1.994	3.828	2.111	2,45%
2035	7.660	8.942	2.042	3.926	2.138	2,39%
2036	7.858	9.156	2.090	4.024	2.165	2,33%
2037	8.056	9.370	2.138	4.122	2.192	2,27%
2038	8.254	9.584	2.186	4.220	2.219	2,21%

Las tarifas se prevé se indexen con la inflación.

## 6.2 Identificación y estimación de potenciales fuentes de financiación

### Estructuración de la Transacción.

A efectos de comprender mejor la estructuración, en las figuras siguientes se presenta los pasos que debe seguir la estructuración del financiamiento, el cual es aplicable al Proyecto. Esta estructuración es la aplicación práctica de experiencias extranjeras en estructuras similares y que se ha considerado como adecuadas a estos efectos, habiendo efectuado en todo caso las adaptaciones necesarias al caso Colombiano.

En primer lugar, el emisor recibe los fondos de la venta de los bonos respaldados por las Unidades funcionales que dan derecho a pagos por vigencias futuras tal y como se muestra en la figura.

### Diagramas de los pasos de la estructuración propuesta.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Los TDPA aquí recogidos son los correspondientes al estudio de demanda presentado en el cuarto de datos.

<sup>3</sup> Estos tráficos pueden diferir de los presentados en el apartado 1.c porque estos TDPA se refieren exclusivamente a las secciones en que se paga peaje y según si el cobro es bidireccional o unidireccional

## Estructuración de la Transacción

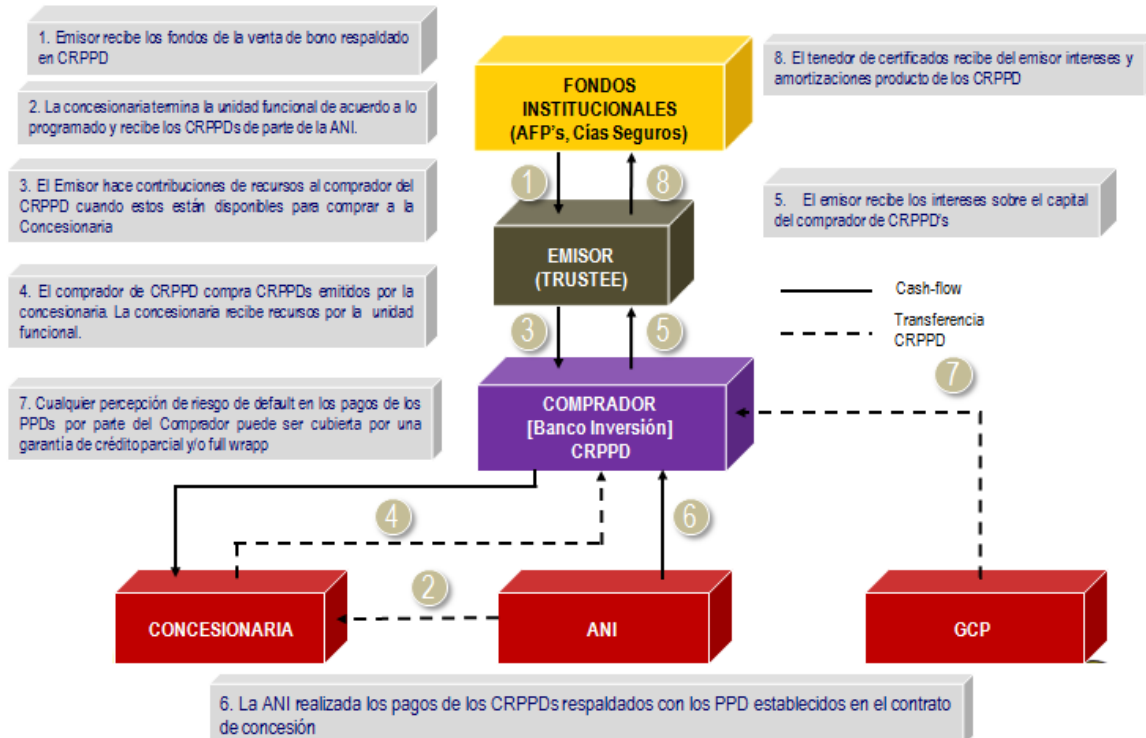


Gráfico 15. Estructura de la transacción.

Con los fondos recibidos, el concesionario termina la obra encomendada recibiendo a efectos financieros los certificados correspondientes a cada unidad funcional.

### Propuesta Integral de Financiamiento

La Propuesta Integral de Financiamiento para el Proyecto, está orientada a satisfacer tres grandes objetivos:

1. Obtener el financiamiento eficiente para el Proyecto, a través del mercado bancario o capitales, aprovechando de mejor forma sus flujos futuros, lo cual permitirá un mayor monto de financiamiento, disminuyendo las necesidades de aportación de capital, lo que se traducirá en una mayor tasa de retorno para el Vehículo de Propósito Especial.
2. Asegurar el financiamiento del Proyecto, a través de un crédito bancario de largo plazo alternativo, en caso que el financiamiento bursátil no se lleve a cabo.
3. Proveer de liquidez al Vehículo de Propósito Especial, para que solvente temporalmente las necesidades de recursos para la construcción del Proyecto, hasta que se alcance el cierre financiero bursátil o bancario, evitando que se produzcan retrasos en la construcción.

Considerando estos objetivos, la Propuesta de Financiamiento está compuesta de tres componentes o tramos:

**Tramo A – Crédito Puente Corporativo (“CPC”):** Con el propósito de proveer al Proyecto de liquidez temporal durante el período entre el inicio de la construcción y el cierre financiero del Tramo A o B, se complementarían las alternativas de financiamiento de largo plazo con un crédito corporativo de corto plazo (< a 1 año), otorgado por uno o más bancos colombianos contra su balance y con las garantías del Proyecto.

**Tramo B – Crédito de Largo Plazo (“CLP”):** El financiamiento principal (Tramo A) se complementaría con un crédito bancario de largo plazo (Tramo B), provisto por uno ó más bancos sindicados, cuyo propósito sería servir de alternativa de tipo “*fall-back*”, a 17 años plazo, con tasa variable + un “*swap*” de tasa, para financiar el Proyecto en caso que la emisión bursátil no se lleve a cabo. El respaldo principal para este financiamiento alternativo serán los flujos futuros del Proyecto.

**Tramo C – Emisión de Bonos de Infraestructura Garantizados (“BIG’S”):** Corresponde al tramo principal de financiamiento. Se trata de una estructura que considera financiamiento promedio de 20 años plazo, cuyo respaldo principal serán los flujos futuros del Proyecto, que contará además con una garantía financiera de tipo “*full-wrap*” provista por un asegurador internacional (por ejemplo: Assured Guaranty – AG) para alcanzar la más alta calificación crediticia, que le permita lograr un amplio acceso al mercado bursátil y el menor costo de financiamiento.

### **Esquema de transacción Tramo C**

La emisión de Bonos de Infraestructura Garantizados (Total ó parcialmente, Tramo C) alcanzaría una calificación crediticia de nivel “AAA/Aaa” (S&P/Moody’s) en la escala local, producto de la garantía financiera indicada.

Para obtener la garantía financiera, será preciso que el riesgo subyacente del Proyecto alcance al menos un nivel de “BBB-/Baa3” en la escala global, por lo tanto, la estructura financiera contemplada para el Tramo C considera una serie de protecciones y mecanismos financieros de control que en principio permitirían alcanzar el riesgo subyacente requerido.

Esquema de Financiamiento Tramos A, B y C

En términos gráficos la transacción tendría la siguiente forma:

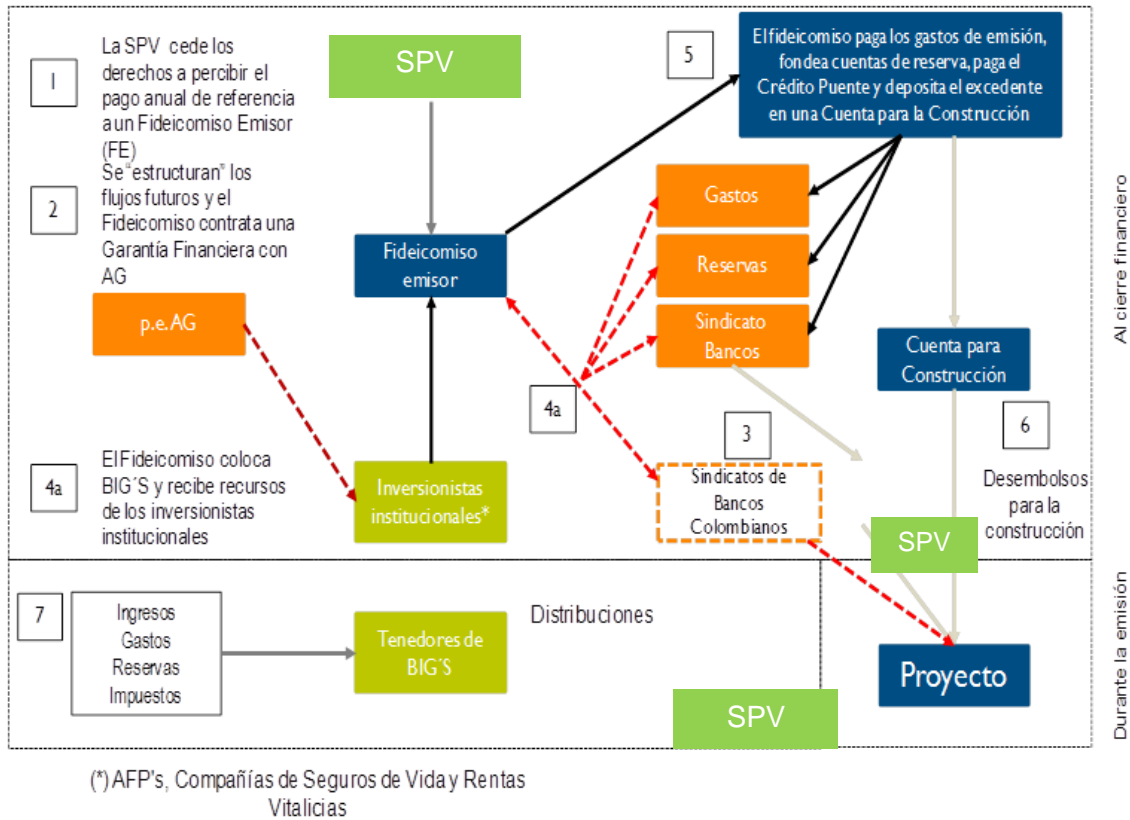


Ilustración 16. Esquema de la transacción.

Ingresos del Proyecto

En principio el Proyecto se sustenta fundamentalmente en pagos fijos del Gobierno de Colombia (vigencias futuras), que aun cuando están sujetos a potenciales deducciones por incumplimiento en los estándares de desempeño o niveles de servicio, constituyen pagos fijos de calidad crediticia "AAA". Tanto las deducciones por incumplimiento de estándares o niveles de servicio como las potenciales desviaciones en gastos de operación y mantenimiento de la infraestructura, debieran ser factores relativamente controlables para el Vehículo de Propósito Especial, quien a través de subcontratos especializados con un esquema de garantías conveniente, podría minimizar el riesgo de estas potenciales desviaciones.

Por otra parte, la estructuración del proyecto tendrá que contener un esquema de pagos de acuerdo de las unidades funcionales y siguiendo la estructura propuesta:

## ESQUEMA DE PAGOS POR DISPONIBILIDAD VÍA VIGENCIAS FUTURAS

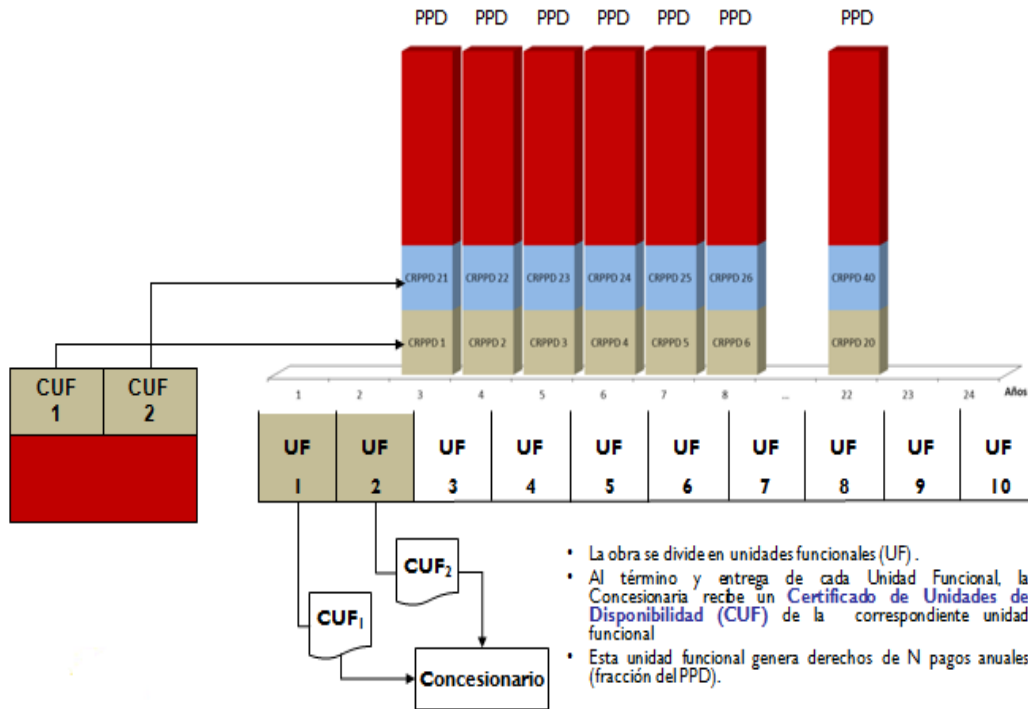


Ilustración 17. Esquema de pagos por disponibilidad vía vigencias futuras.

En virtud de lo anterior, el Proyecto enfrentaría un escenario de flujos futuros relativamente estables, con alta certeza de ocurrencia, por lo tanto sería un tipo de proyecto ideal para la propuesta de financiamiento principal (Tramo C), ya que estos flujos permitirían respaldar una emisión de Bonos de Infraestructura en la Bolsa de Valores Colombiana (BVC), instrumentos de deuda que permiten alcanzar el menor costo de financiamiento a tasa fija. Este Tramo C de financiamiento permitiría alcanzar un plazo de emisión de deuda de 20 años, para aprovechar mejor los flujos de la concesión y obtener más recursos.

Es importante tener en cuenta que, para acceder al mercado de capitales, es necesario que la deuda del Proyecto alcance una alta calificación crediticia, idealmente de nivel "AAA", pues de esta forma se garantiza un amplio interés por parte de los inversionistas institucionales colombianos, las AFP's, Aseguradoras de Vida y Rentas Vitalicias y los menores niveles de tasa del mercado. A su vez, la obtención de una alta calificación crediticia, para un proyecto en fase pre-operativa, requiere a su vez de la contratación de una garantía financiera, producto proporcionado por aseguradoras financieras internacionales y Agencias Multilaterales / Bancas de Desarrollo, que permite mejorar la calidad crediticia de un proyecto.

## Análisis de la transacción

### Garantía Financiera

Se trata de un producto financiero a través del cual el garante se hace cargo, en forma incondicional e irrevocable, de cualquier faltante que pueda producirse para el pago puntual del principal e intereses de una emisión de BIG'S. Existen garantías totales o parciales, estas últimas sujetas a un monto máximo.

La existencia de la garantía, junto a la alta calidad crediticia del garante, produce una "mejora crediticia" en la emisión de BIG'S, desde el nivel de calificación sin considerar la garantía, conocido como "calificación subyacente", hasta alcanzar el "AAA".

### Opciones de Garantía Financiera

La amplia experiencia previa en financiamientos internacionales que utilizan garantías financieras para acceder al mercado bursátil permite identificar las siguientes opciones para el Vehículo de Propósito Especial:

- ❑ **Garantía Full-Wrap:** Es el tipo de garantía que otorga el mejor acceso al mercado bursátil para un proyecto en fase de construcción, puesto que al existir un *full-wrap*, los inversionistas institucionales descansan en la capacidad del garante para estructurar y administrar el riesgo completo durante la vida de la emisión. En comparación con una garantía parcial, no requiere que los inversionistas valoren la suficiencia de la garantía (no es necesario evaluar el escenario en que la garantía parcial alcance su monto máximo). Adicionalmente, el *full-wrap* transfiere la calificación crediticia del garante a los BIG'S: si se trata por ejemplo, de un garante con calificación "AA" en la escala global, el *full-wrap* permitiría a la emisión alcanzar una clasificación superior a la clasificación soberana de Colombia.
- ❑ **Garantía Parcial de Crédito:** Se trata de una garantía a través de la cual el garante asume la "primera pérdida" en un financiamiento, hasta un cierto monto máximo. De ahí que también se les denomine garantías first-loss y su carácter de parcial. Este producto es ofrecido ampliamente por agencias multilaterales, tales como el BID, CAF, IFC y OPIC, como una forma de contribuir al financiamiento de infraestructura y a la vez desarrollar los mercados bursátiles locales de la región. El monto máximo de la garantía se dimensiona según el número de niveles de calificación crediticia (notches) que se desee mejorar. Por ejemplo, si una emisión alcanzaría por sí sola (sin garantía), una calificación "subyacente" de "AA-/Aa3" en la escala local, y desea acceder al mercado con una calificación "AAA/Aaa", será necesario contratar una garantía parcial que mejore tres niveles de calificación, lo cual estimamos se lograría con una garantía equivalente a un 35% a 40% del monto de la emisión. Este tipo de garantía normalmente permite llegar solamente a la clasificación "AAA/Aaa" en escala local.
- ❑ **Garantías Conjuntas:** Consiste en contratar una garantía *full-wrap*, distribuida entre una agencia multilateral y un garante financiero privado. Esta estructura permite contar con el "sello de calidad" que otorga la participación de una multilateral, y que podría alcanzar un "premio" en el mercado a través de una menor sobretasa de colocación. Una variante de esta estructura consiste en que una agencia multilateral otorgue el 100% de la garantía *full-wrap* y el garante financiero contra-garantice o reasegure a la multilateral por una porción mayoritaria de su exposición.

La propuesta contempla la contratación de una garantía de tipo *full-wrap* con AG, que permita alcanzar el mejor acceso al mercado bursátil o de capitales y provea del mayor nivel de certeza respecto de alcanzar un exitoso cierre financiero en un contexto de *Plan Vanilla*. Esta estructura de garantía *full-wrap* tiene la ventaja adicional de ser

conocida por el mercado: La conocen ampliamente los inversionistas institucionales, las agencias calificadoras de riesgo, los abogados, los bancos y agentes colocadores, lo cual facilitaría el proceso de estructuración y ahorraría tiempos.

Lo anterior se hace particularmente atractivo en el mercado Colombiano al considerar los recursos actualmente disponibles en las AFP, materia tratada al comienzo de este documento, los cuales podrían participar en este mercado con una mayor cobertura de riesgo y por ende, diversificar su cartera con instrumentos sin riesgo y por ello con mejores precios. En cuanto a la viabilidad de este tipo de garantía para el mercado local, si bien su estructura formalmente no ha sido aprobada formalmente por los organismos pertinentes, se considera que no debiese tener dificultades mayores por tratarse de seguros de crédito y no generales ó de vida que no debiese ser considerado, a efectos de aprobación, como una competencia local con una compañía de seguros tradicional toda vez que corresponde a una naturaleza de producto diferente. Por otra parte, estas inversiones calzan con los perfiles de largo plazo de las AFP y Cías de seguros de vida. Sin embargo existen riesgos que es necesario cubrir y que en realidad tienen más que ver con la posibilidad de que al financiar proyectos de esta forma, por ejemplo las AFP no se pueden comprometer por razones legales, a consignar recursos en el largo plazo sino al momento de su colocación efectiva, lo cual dificulta la seguridad de la colocación de un instrumento aunque tenga sus flujos asegurados como es este caso. Otra dificultad relacionada con la colocación es el riesgo del prepago que como se mencionó, tiene más que ver con el bono más que con la garantía. En todo caso, se ha explorado el posible interés de parte de algunas compañías aseguradores, que son en general pocas en el mundo y la respuesta ha sido positiva.

En consecuencia, la Propuesta que se describe se centra principalmente en diseñar y describir las características que deberían tener el Proyecto y su estructura financiera para obtener una garantía financiera que le permita acceder al mercado bursátil (Tramo C), el proceso y costos involucrados para ello y los resultados que podría esperar la SPV al cerrar exitosamente la estructura propuesta. Adicionalmente, la Propuesta describe también las características y requisitos preliminares e indicativos de los financiamientos bancarios contemplados en los Tramos B y A del financiamiento.

### **6.3 Identificación de potenciales fuentes de financiación**

Las inversiones deben ser financiadas con las principales fuentes de apalancamiento como pueden ser:

- Los aportes de los concesionarios y/o inversionistas.
- La financiación obtenida a través del sistema financiero, de privados o de cualquier estructura de financiación utilizada.

Se representan a continuación las estructuras de financiación, esquema de pago y garantías para cada fuente.

#### **Equity**

Como los proyectos de infraestructura, objeto de concesión, generalmente requieren inversiones iniciales demasiado elevadas, los inversionistas con sus aportes las financian parcialmente y el resto buscan financiarlo con terceros proveedores de deuda.

En proyectos de infraestructura a nivel mundial la proporción de Equity con respecto al valor de la inversión oscila entre 20% - 30%, y el resto es financiado por terceros. Por ende, la presente estructuración financiera busca



determinar el % preciso, que en este rango, garantiza una rentabilidad atractiva para el inversionista, el menor monto por recaudo de peajes y vigencias futuras, y una deuda con condiciones acorde con la situación del mercado.

Sobre sus aportes de capital, el inversionista espera obtener un rendimiento según el perfil de riesgo del proyecto y de acuerdo al período de vigencia de la concesión. Su rentabilidad está expresada por la tasa interna de retorno (TIR) a la cual los desembolsos de capital por su inversión se igualan a cero con los dividendos que obtiene a lo largo de la concesión.

Los aportes de Equity a cada Unidad Funcional, son equivalentes al mismo porcentaje definido para toda la concesión, según su participación en la inversión.

### **Deuda senior**

El apalancamiento bancario puede ser de 3 tipos, organismos multilaterales, banca internacional y banca local. Los organismos multilaterales promueven el desarrollo de infraestructura en los países y hacen créditos de fomento que sean de largo plazo. De todas maneras, este tipo de crédito tiene un proceso de obtención mucho más largo que un crédito en banca comercial y en muchos casos tiene covenants de impacto social, económico y nuevo endeudamiento que hacen su obtención más difícil.

Estos créditos son de mucho más largo plazo que los de la banca comercial y pueden llegar a tener la misma duración de la concesión, lo cual hace mucho más rentable la operación para el concesionario.

La banca internacional, tiene una capacidad de deuda por banco individual mucho más alta que la banca local, pues la dimensión de estos bancos es mayor y su apetito de diversificación de riesgos en varios países hace que un proyecto como este se enmarque dentro de su objetivo de inversión.

La banca local, es una fuente de apalancamiento en moneda local, evitando así el riesgo cambiario. Esta fuente tiene niveles de plazo más bajos que los multilaterales y los bancos por niveles de patrimonio técnico y concentración de riesgos en un mismo proyecto del país no realizan la totalidad del préstamo de manera individual, si no que se realiza un crédito sindicado normalmente liderado por un banco.

Existe la posibilidad de crear una estructura pura de apalancamiento a través de deuda con un híbrido entre los anteriores, haciendo que un banco internacional otorgue un préstamo en moneda extranjera a una buena tasa a un banco local, y este use estas divisas para sus operaciones internacionales y calce un préstamo en moneda local al concesionario con las garantías del proyecto. Esto hace una financiación benéfica para las 3 partes, pues el banco internacional participa de un proyecto de infraestructura en un país donde quiere tomar este riesgo; la banca local recibe divisas a una tasa económica para sus operaciones y el concesionario obtiene el apalancamiento necesario para su construcción y operación.

La separación del proyecto en Unidades Funcionales independientes con ingresos, costos y gastos específicos de cada una, permite la posibilidad de obtener financiación de terceros de forma independiente para cada una. Esto implica que en la medida en que se tenga la disponibilidad de recursos (aporte de Equity y deuda – esta última a través del cierre financiero con el compromiso de financiación por parte de la(s) entidad(es) bancarias) se puede iniciar la construcción del respectivo tramo correspondiente a la Unidad Funcional, sin tener que esperar para dar inicio a la misma, que se obtenga el cierre financiero para la totalidad del proyecto.

### **Bono de Infraestructura**

- La emisión de bonos para financiar concesiones viales, es una alternativa que ya se ha ejecutado en Colombia por otras concesiones.

Con relación con la información solicitada en el numeral 20.5 y 20.6 del artículo 20 del Decreto 1467 de 2012, la Agencia Nacional de Infraestructura se permite manifestar que la misma no será publicada en el presente documento por tratarse de componentes del modelo financiero, el cual, goza de reserva legal en los proyectos de iniciativa pública, tal como lo expresa el artículo 11 de la Ley 1508 de 2012.

### **Cuarto de Datos**

Los siguientes documentos de carácter referencial estarán disponibles en el cuarto de datos para consulta por parte de los interesados.

- Estudios de tráfico y demanda (Versión final)
- Estudios y Diseños en Etapa de Prefactibilidad
- Anteproyecto geométrico de la solución
- Análisis de alternativas de trazado sobre cartas a escala mínima de 1:50.000 o fotografías satelitales con resolución suficiente
- Estimación de cantidades de obra de grandes capítulos para cada alternativa de solución contemplada
- Diseño geométrico utilizando cartografía disponible en escala 1:10.000 o en caso de no existir, levantamiento fotogramétrico y restituciones de planos, con fotografías aéreas a escala 1:10.000
- Predimensionamiento de estructuras principales (puentes, túneles, viaductos, pontones, estructuras de retención de tierras)
- Diseño básico y conceptual de las intersecciones a realizar
- Localización preliminar de puentes peatonales.
- Estudios hidráulicos y de hidrología
- Análisis de información secundaria hidrológica, hidráulica, de drenaje y de socavación que soporte el análisis de alternativas
- Análisis de registros históricos de precipitaciones y caudales en los ríos del corredor de la solución, incluyendo predicciones de caudales extremos
- Identificación preliminar de cantidades y tipos de alcantarillas (tubo o cajón) y pontones del corredor.
- Análisis preliminar de socavación para puentes
- Cantidades de obra referenciales de cunetas, descoles, alcantarillas, encoles y encauzamientos.
- Estudios de geología y geotecnia
- Caracterización del terreno a partir de información geológica existente
- Análisis de información secundaria geológica y geotécnica con investigaciones a escala 1:100.000 definiendo zonas apropiadas para la ubicación del trazado seleccionado y evadiendo zonas con grandes problemas de estabilidad, que soporte el análisis de alternativas
- Identificación de zonas con problemas de estabilidad, deslizamientos y fallas en el corredor propuesto, con el fin de predeterminar las posibles medidas correctivas necesarias
- Identificación de fuentes potenciales de materiales y de zonas de botadero, y volúmenes probables.
- En caso de rehabilitación de vías, identificación preliminar de la composición de la estructura de pavimento existente

Proyecto Corredor Perimetral de Cundinamarca  
*Estudios en etapa de Prefactibilidad*

- Propuesta de índice de estado mínimo en el cual se debe mantener la vía durante el ciclo de vida del proyecto y al momento de reversión al Estado
- Predimensionamiento de alternativas de pavimento.
- Análisis ambiental de los corredores alternativos.
- Estimación global de factibilidad ambiental y potenciales problemas ambientales de cada una de las alternativas
- Análisis predial de los corredores alternativos.
- Con información catastral de IGAC, identificar a nivel general la distribución predial de cada una de las alternativas.
- Identificación de usos de suelo, tipología de predios, valores de referencia.