

## **APÉNDICE TÉCNICO**

El presente Apéndice Técnico hace parte integral del Contrato de Concesión. A menos que en el presente Apéndice Técnico se indique expresamente lo contrario, los términos con primera letra en mayúscula que aquí se utilicen tendrán el mismo significado que se le atribuye a tales términos en el Contrato de Concesión.

### **1. Información General**

#### **1.1 *Objeto***

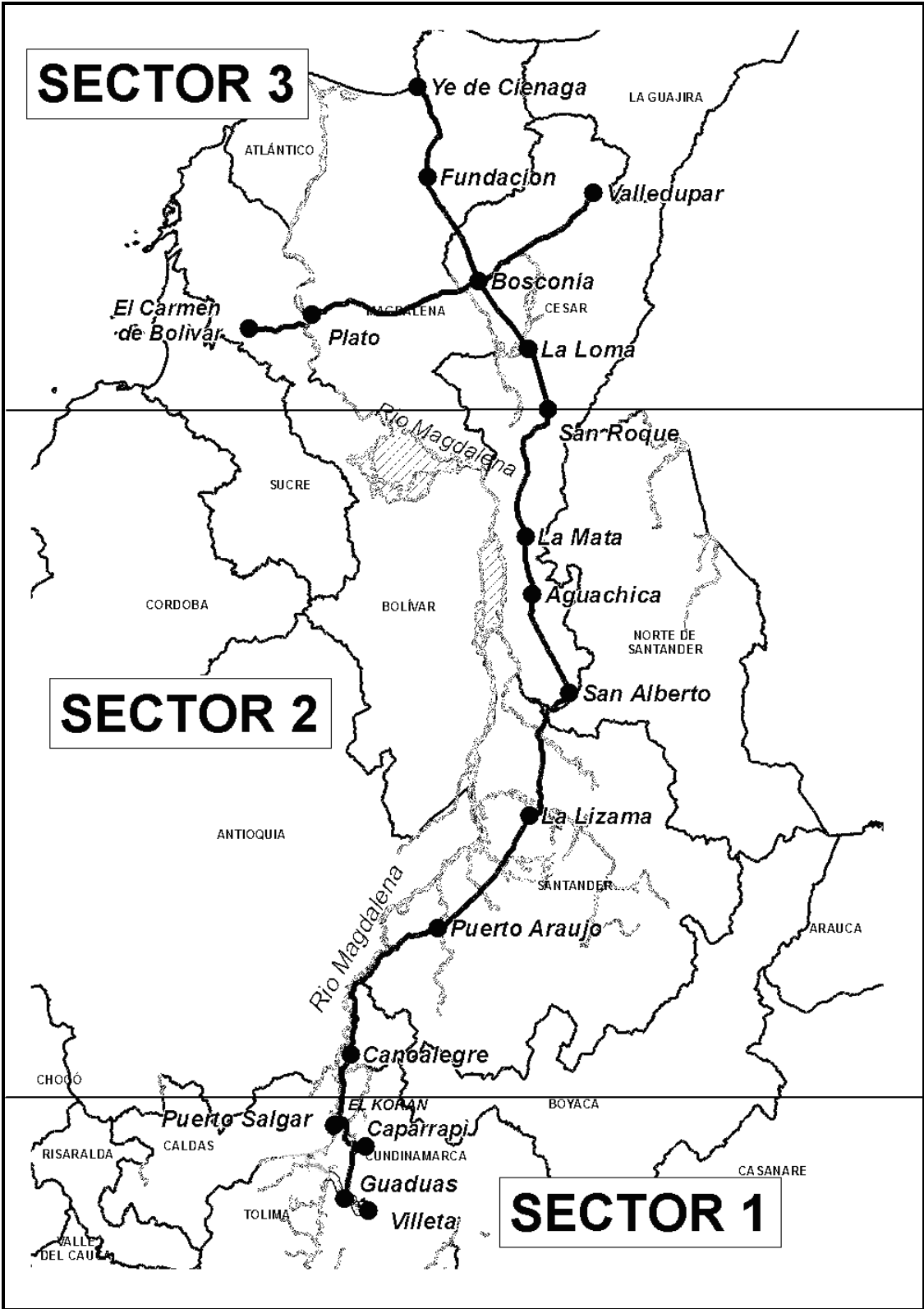
El objeto del presente Apéndice Técnico es establecer las condiciones técnicas que regirán el Contrato de Concesión No [●] de 2009 relacionado con el Sector 3 como se define a continuación.

#### **1.2 *Descripción del Sector***

El Sector 3 hace parte del corredor que corresponden al Proyecto Vial Ruta del Sol, con una extensión total aproximada de 1,070 km cuyo propósito es mejorar la comunicación entre el interior del país y el Caribe central, transformando la red vial existente en una vía de doble calzada y buenas condiciones geométricas. El Proyecto Vial Ruta del Sol se dividió en tres (3) Sectores así:

- Sector 1:** Nuevo Corredor Villeta – Guaduro - El Korán (aproximadamente 78 km);
- Sector 2:** Corredor Puerto Salgar - San Roque (aproximadamente 528 km).
- Sector 3:** Corredores San Roque – Ye de Ciénaga y El Carmen de Bolívar – Valledupar (aproximadamente 465 km), el cual a su vez se divide en (i) San Roque - Bosconia - Ye de Ciénaga (219 km) y Bosconia – Valledupar (91 km) (en conjunto el “Sector 3a”), y (ii) Bosconia – El Carmen de Bolívar (155 km) (“Sector 3b”).

En la figura 1 se muestra la localización general de los Sectores que conforman el Proyecto Ruta del Sol.



1 **Figura 1.** Ruta del Sol. Localización general y distribución de sectores

2  
3 1.3 *Alcance General de las Obligaciones Técnicas del Concesionario*

4  
5 La naturaleza de las obras y servicios necesarios para obtener los resultados señalados en  
6 el Contrato de Concesión, se describen de forma general a continuación:

- 7  
8 (a) Intervención Prioritaria: Inversiones durante el primer año contado a partir de la  
9 fecha de suscripción del Acta de Inicio para rehabilitar y mantener el Sector en un  
10 estado de conservación aceptable y unas condiciones de Operación seguras para el  
11 tráfico, hasta llevar a cabo las obras de duplicación o de rehabilitación y  
12 mejoramiento, descritas en el presente Apéndice Técnico.  
13
- 14 (b) Ejecución de las obras de duplicación de calzada en el Sector 3a:
- 15 - Construcción de una nueva calzada, con las características geométricas de
  - 16 trazado y sección transversal tipo definitivas y acondicionamiento de la
  - 17 carretera existente como segunda calzada, con las mismas características
  - 18 definidas para la calzada nueva.  
19
  - 20 - Contempla durante todo el proceso de transformación del Sector en doble
  - 21 calzada, la aplicación de un proceso constructivo que garantice el
  - 22 mantenimiento de condiciones de uso y seguridad adecuadas en todo
  - 23 momento.  
24
- 25
- 26 (c) Ejecución de obras de rehabilitación y mejoramiento en el Sector 3b:
- 27 - Adaptación de la carretera existente a las características geométricas de
  - 28 trazado y sección transversal tipo definidas.  
29
  - 30 - La paulatina adaptación de la vía a sus nuevas características mejoradas se
  - 31 deberá realizar manteniendo unas condiciones de uso y de seguridad vial
  - 32 aceptables, durante todo el proceso.  
33
- 34
- 35 (d) Mantenimiento, conservación y operación del Sector:
- 36 - Tareas de conservación, mantenimiento y operación del Sector, cuyas
  - 37 condiciones de estado y operatividad serán evaluadas periódicamente a través
  - 38 de Indicadores.  
39
  - 40 - Mantenimiento ininterrumpido de la prestación y de los niveles de servicio
  - 41 durante el período de vigencia del Contrato, incluso cuando se estén realizando
  - 42 obras de reforma (del trazado, del equipamiento, de la infraestructura, etc.) y el
  - 43

1 rápido restablecimiento de la misma cuando, debido a causas extraordinarias  
2 extremas, se precisen intervenciones de emergencia por daños ocasionados en  
3 la red vial.

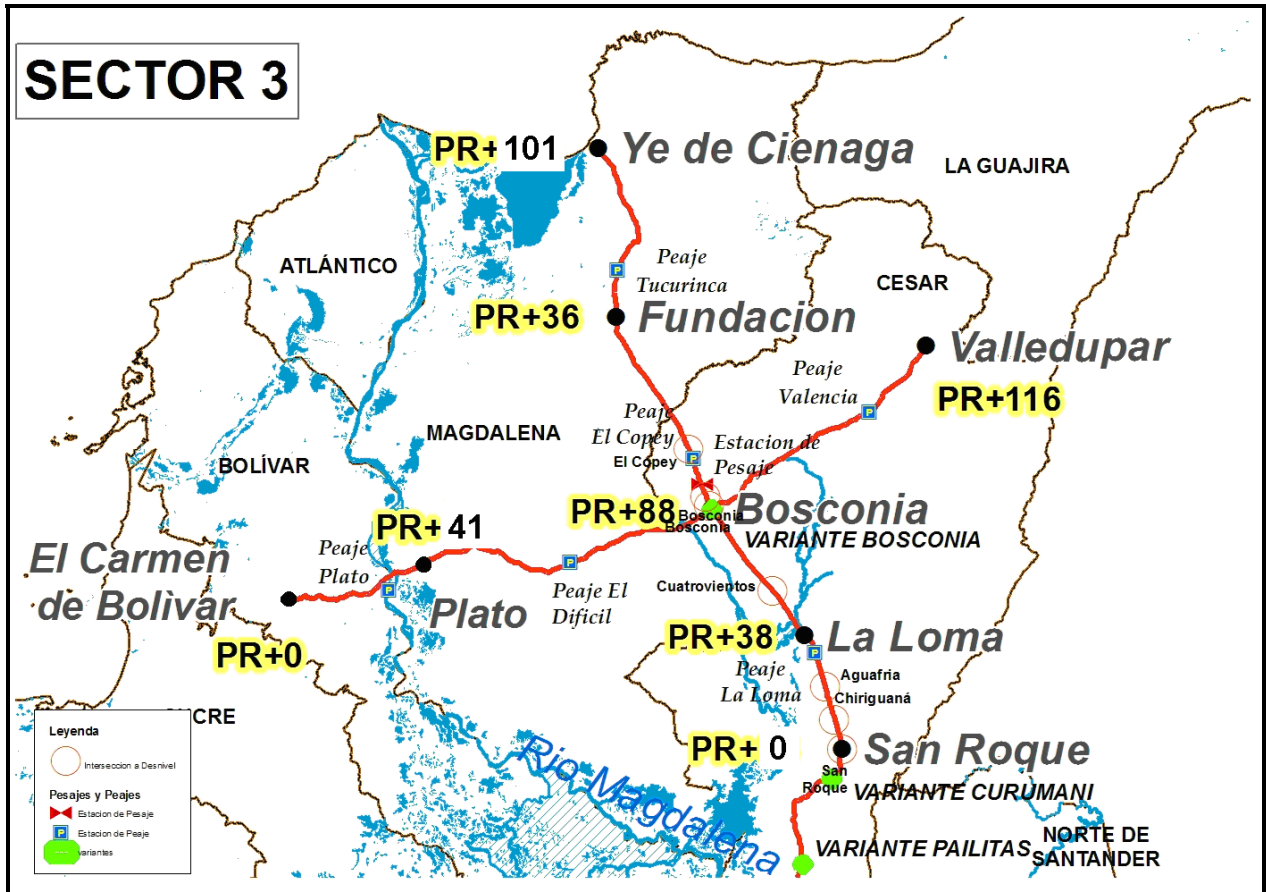
4  
5 - Recaudación del Peaje  
6  
7

8 El Contrato de Concesión incluye también el desarrollo de los Estudios de Detalle  
9 necesarios para la ejecución de las Obras de Construcción y Mejoramiento, los cuales se  
10 realizarán de acuerdo con la normativa nacional aplicable y los mejores estándares  
11 internacionales de buena práctica, en diseño de proyectos viales.  
12

13 Forman también parte del Contrato las actividades relacionadas con la gestión para el uso  
14 y protección de la infraestructura, incluyendo el monitoreo del tráfico y la evaluación periódica  
15 del estado de la red vial, objeto de la concesión, así como la obligación de proyectar, construir y  
16 conservar, en su caso, aquellas instalaciones que el INCO, precise para dar adecuado servicio a  
17 las labores de Interventoría.  
18

#### 19 1.4 *Identificación del Sector 3* 20

21 En la figura 2 se muestra un croquis que recoge, esquemáticamente, la red vial del Sector  
22 3. En el cuadro 1, que la sigue a la figura 2, se indica el número de las rutas, según la  
23 denominación del INVIAS y los Tramos de éstas que componen el Sector 3.  
24



1  
2 **Figura 2.** Sector 3. Localización general

3  
4 **Cuadro 1.** Sector 3. Rutas y longitudes aproximadas

TRAMO	Nº de RUTA	P.R. INICIO	P.R. FINAL	LONGITUD (Km)
San Roque – La Loma	4516	PR 00	PR 38	38
La Loma – Bosconia	4516	PR 38	PR 88	50
Bosconia – Inicio Variante Fundación				70
<i>Bosconia – Río Ariguani</i>	4517	PR 00	PR 34	
<i>Río Ariguani – Inicio Variante Fundación</i>	4518	PR 00	PR 36	

<b>TRAMO</b>	<b>Nº de RUTA</b>	<b>P.R. INICIO</b>	<b>P.R. FINAL</b>	<b>LONGITUD (Km)</b>
Variante Fundación – Ye de Ciénaga <i>Variante Fundación</i> <i>Fundación – Ye de Cienaga</i>	45MGB 4518	PR 00 PR 48	PR 08 PR 101	61
Bosconia – Valledupar	8003	PR 26	PR 116	91
Bosconia – El Carmen de Bolívar Bosconia – Pueblo Nuevo Pueblo Nuevo – Plato Plato – El Carmen de Bolívar	8003 8002 8001	PR 26 PR 88 PR 41	PR 00 PR 00 PR 00	155
<b>TOTAL Aproximado</b>				465

1  
2 1.5 *Características Viales del Sector 3*  
3

4 Se señalan, a continuación, las principales características geométricas que deberán  
5 satisfacer los Tramos de duplicación de calzada y la vía mejorada del Tramo Bosconia – El  
6 Carmen de Bolívar.

7 (a) Características geométricas básicas para los tramos de duplicación de calzada del  
8 Sector 3a

- 9 - Velocidad de diseño 100 km/h. Geometría en planta y perfil acorde con las  
10 especificaciones vigentes de la normativa de diseño geométrico para dicha  
11 velocidad de diseño.  
12  
13 - Derecho de vía de 60 metros, distribuido simétricamente desde el punto medio  
14 del separador central.  
15  
16 - Sección transversal típica normal: Doble calzada con separador central de 9,30  
17 metros. Calzadas de 2 carriles de 3,65 metros de ancho, berma interna de 1,0 m  
18 y externa de 2,50 m. La plataforma dispondrá, a partir de la berma externa, de  
19 sendas extensiones de la plataforma de 1,0 metro, para ubicación de la  
20 señalización y eventuales dispositivos de comunicaciones. Se completa la  
21 sección con franjas laterales de control ambiental, hasta completar la zona de  
22 dominio público de 60,0 metros.  
23  
24 - Sección transversal típica en paso poblacional: Doble calzada con separador  
25 central reducido de 2,0 metros, con vías laterales de servicio de 6,0 metros en

1                                    ambas márgenes. El separador entre las calzadas y las vías de servicio será de  
2                                    1,0 metro. Completan la sección andenes de 3,0 metros, en ambas márgenes.

3

4                                    En la figura 3 se muestran esquemáticamente las secciones típicas para los Tramos de  
5                                    duplicación de calzada en terreno abierto y en pasos poblacionales.

6

7                                    (b) Características geométricas básicas del mejoramiento del Sector 3b (Ver  
8                                    esquemáticamente en figura 4, a continuación)

9

10                                   - Velocidad de diseño 80 km/h. Características geométricas de planta acordes  
11                                   con la normativa aplicable.

12

13                                   - Sección transversal típica: calzada bidireccional de dos carriles de 3,65 metros  
14                                   y bermas de 1,80 metros. Zonas de señalización y servicios de 1,0 metros en  
15                                   ambas márgenes, a partir de las bermas.

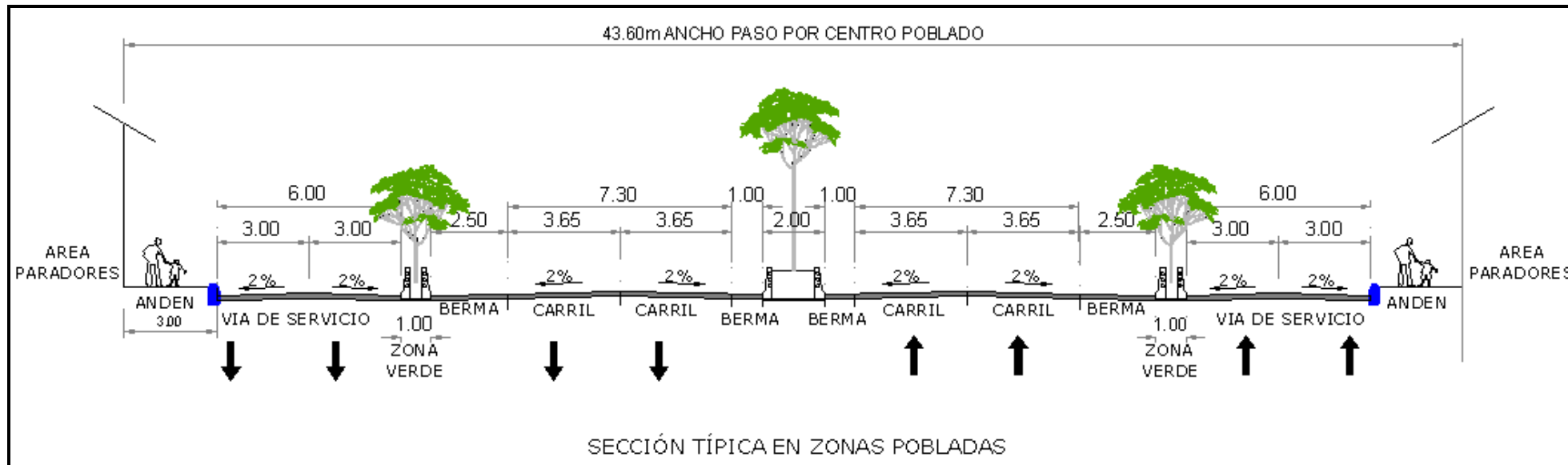
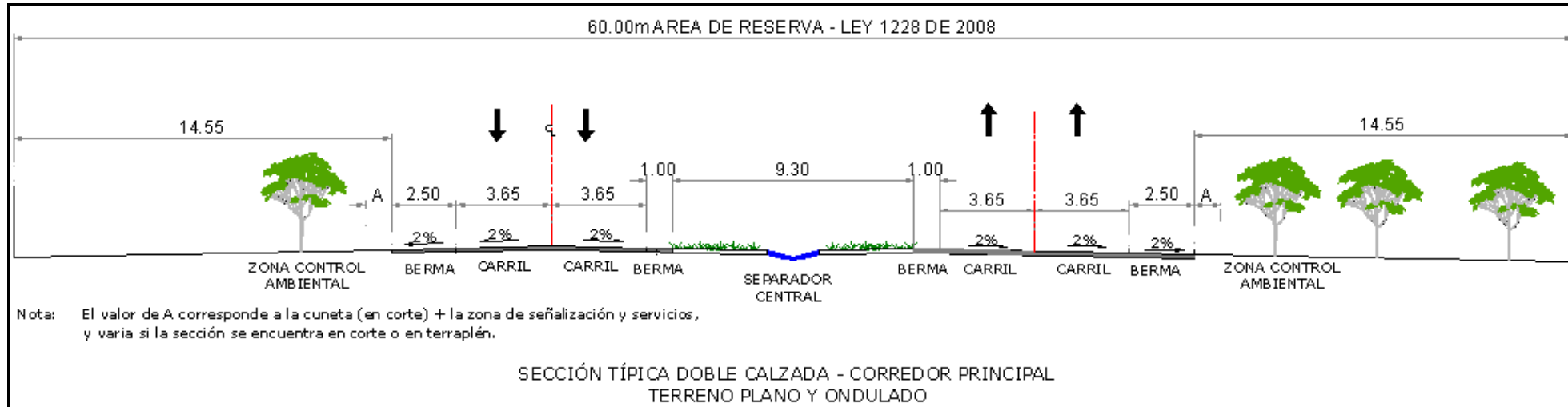
**PROYECTO RUTA DEL SOL**

**CONTRATO DE CONCESIÓN**

**Apéndice Técnico**

**Sector 3 – Parte A**

*Borrador Para Fines de Discusión Únicamente*



**PROYECTO RUTA DEL SOL**

**CONTRATO DE CONCESIÓN**

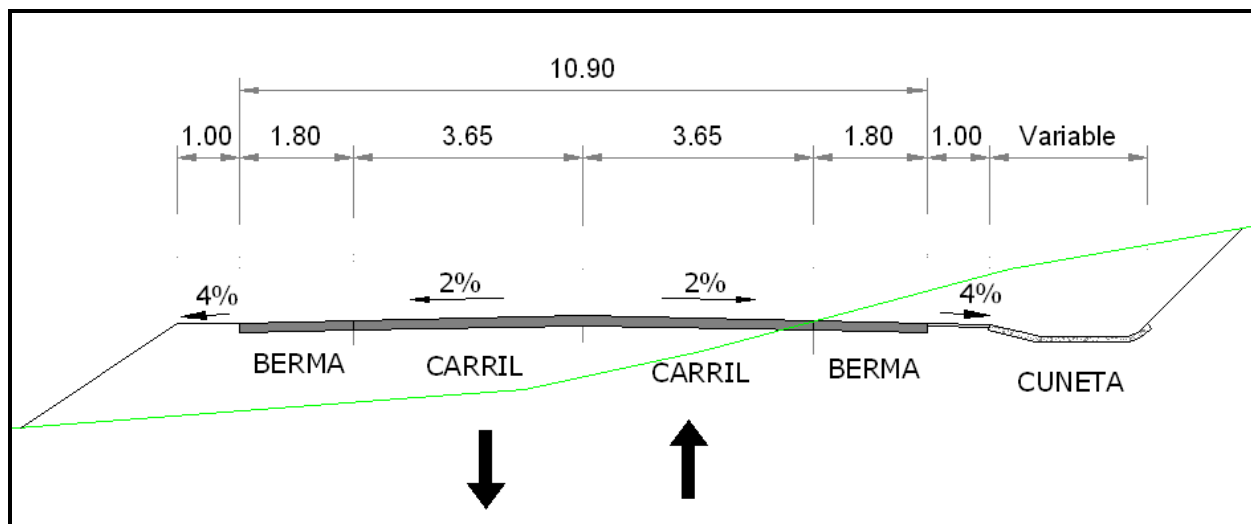
**Apéndice Técnico**

**Sector 3 – Parte A**

*Borrador Para Fines de Discusión Únicamente*

**Figura 3.** Secciones típicas para tramos de duplicación de calzada en terreno abierto y en pasos poblacionales que requieren vías de servicio.

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 3 – Parte A**  
*Borrador Para Fines de Discusión Únicamente*



**Figura 4.** Sección típica para la vía Bosconia – El Carmen de Bolívar

## 2. Especificaciones Técnicas para la Fase de Preconstrucción

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

- Elaboración de los Estudios Técnicos de Detalle
- Intervención Prioritaria de la carretera existente

Tanto los Estudios de Detalle como la investigación y los estudios destinados a definir la Intervención Prioritaria deberán ser verificados por la Interventoría antes de iniciarse las obras o actuaciones correspondientes.

### 2.1 *Estudios Técnicos*

El Concesionario deberá desarrollar los Estudios de Detalle para definir al nivel adecuado las Obras de Construcción y Mejoramiento que se describen de forma conceptual en el presente Apéndice Técnico.

El alcance y contenido de los Estudios de Detalle será, al menos, el indicado en el Anexo 1 (Normatividad sobre el contenido de los Estudios).

Durante todo el proceso de desarrollo de los Estudios de Detalle, el Concesionario mantendrá una estrecha relación con la Interventoría, de modo que vayan siendo conocidos por la Interventoría los principales criterios de diseño adoptados y los diferentes estudios parciales que conformarán el Estudio de Detalle.

En las primeras dos (2) semanas de la Fase de Preconstrucción, el Concesionario presentará un Plan de Aseguramiento de la Calidad para el desarrollo de los Estudios de Detalle, aplicando especificaciones internacionales sobre sistemas de calidad (ISO ó ANSI/ASQC).

El Plan de Aseguramiento de la Calidad contendrá, además de los recursos materiales y los procedimientos técnicos y de verificación del diseño a aplicar, un cronograma de trabajo detallado para el desarrollo de los Estudios de Detalle, así como un organigrama de los equipos de diseño y calidad que realizarán Estudios de Detalle y las verificaciones de los diseños, con sus historiales profesionales (hojas de vida). La Interventoría verificará el Plan de Aseguramiento de la Calidad presentado y podrá hacer recomendaciones al Concesionario sobre el cronograma y/o en los recursos adscritos al trabajo, si estima que no son acordes o suficientes para cumplir las obligaciones de resultado del Contrato en plazo y calidad.

En la elaboración del cronograma de trabajo, el Concesionario incluirá la entrega de documentos y estudios parciales para su revisión por la Interventoría, los cuales deberán incluir como mínimo:

- Propuesta de trabajos de campo para el Estudio topográfico y cartográfico.
- Estudio de transporte público. Identificará las necesidades de infraestructura como intercambiadores de transporte, paradas de autobús, etc.
- Estudio de Trazado y Diseño Geométrico. Incluirá la reordenación de accesos a la carretera en ambas márgenes y la reposición de comunicaciones viales de las vías que actualmente conectan con la carretera existente.
- Cartografía de detalle geológica a escala 1:1.000.
- Estudio de fuentes de materiales (canteras) y botaderos (vertederos).
- Propuesta de investigación para los estudios geotécnicos de estabilidad de taludes, fundaciones de estructuras y pavimentos.
- Estudio preliminar de tipología estructural de puentes (vehiculares y peatonales) y muros
- Estudio preliminar de rehabilitación<sup>1</sup> estructural y ampliación de estructuras existentes.
- Estudio de pavimentos.
- Estudio de hidrología, hidráulica y socavación.
- Detección y reposición de servicios públicos afectados por la ejecución de las obras del Sector.
- Estudio de señalización y seguridad vial.
- Instalaciones de iluminación, asistencia a los usuarios (SOS) y comunicaciones.
- Centro de Control Operacional e instalaciones de mantenimiento.
- Estudio de Áreas de Servicio incluyendo sus instalaciones.
- Estudio de Áreas de Pesaje, incluyendo instalaciones.
- Estudio de Áreas de Peaje, incluyendo instalaciones.
- Programa de señalización y manejo de tránsito. Estudio de Seguridad Vial durante la ejecución de la obras.
- Especificaciones Técnicas Particulares de Construcción
- Plan de Obra (Cronograma de actividades y recursos para la ejecución de la obra).
- Planos a escala 1:1.000.
- Cantidades de obra.

El estudio de Trazado y Diseño Geométrico pondrá especial atención al diseño de las variantes de población y los pasos por el interior de zonas pobladas (pasos poblacionales),

---

<sup>1</sup> El mejoramiento de los actuales puentes está relacionado con la ampliación de las estructuras que no cumplen con el ancho previsto en la ley 105. Será imprescindible ampliar el tablero de aquellas cuyo ancho total no supere los 9,0 metros. Para el resto, se estudiará la ampliación en función de su estado de conservación.

debiendo plantear soluciones que conjuguen el menor impacto posible a las zonas urbanas y su entorno de actividad económica, con los requerimientos de capacidad vial del Sector.

La revisión del estudio de Trazado y Diseño Geométrico por la Interventoría permitirá el inicio de las gestiones prediales, por lo que deberá estar concluido con antelación suficiente para que la gestión predial del Hito a intervenir esté concluida antes del inicio de las Obras de Construcción y Mejoramiento. La ejecución de este estudio es crítico para los primeros Tramos a construir contemplado en la Fase de Construcción por lo que el Concesionario deberá proveer los recursos técnicos y humanos necesarios para la conclusión del mismo en el plazo señalado en el Contrato de Concesión.

El Concesionario deberá desarrollar un Estudio de Detalle por cada uno de los Tramos que se indican en el Cuadro 2, pudiendo agrupar varios Tramos en un solo Estudio de Detalle. El Tramo Variante Bosconia – Inicio Variante Fundación incluye la Variante de la población de Bosconia, que podrá desarrollarse en un estudio independiente, si así se considera conveniente. Así mismo, los Tramos Bosconia – Valledupar y Bosconia – El Carmen de Bolívar podrán desarrollarse hasta en 2 ó 3 estudios parciales, respectivamente, atendiendo a su longitud.

El periodo de desarrollo de los Estudios de Detalle será acorde con el Plan de Obras. Los Estudios de Detalle deberán estar concluidos y verificados por la Interventoría dos meses antes de la fecha programada para el inicio de las obras del Tramo de que se trate.

**Cuadro 2.** Sector 3. Estudios de Detalle por Tramo

<b>TRAMO</b>	<b>Longitud (Km)</b>	<b>Número máximo de Estudios</b>
San Roque - La Loma	38	1
La Loma – Inicio Variante Bosconia	50	2
Inicio Variante Bosconia – Inicio Variante Fundación	70	2
Variante Fundación – Ye de Ciénaga	61	1
Bosconia – Valledupar	91	2
Bosconia - El Carmen de Bolívar	155	3

La verificación de los Estudios de Detalle realizados por el Concesionario por parte de la Interventoría, no exoneran al Concesionario de la responsabilidad técnica de los diseños la cual será íntegramente suya.

## 2.2 Normas y Criterios de Diseño

En el desarrollo de los Estudios de Detalle, el Concesionario deberá considerar las especificaciones y normas técnicas vigentes aplicables y en particular pero sin limitarse a las siguientes:

- MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO PARA CARRETERAS, adoptado mediante Resolución No. 005865 del 12 de noviembre de 1998 del INVIAS.
- MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN VÍAS CON MEDIOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO, adoptado mediante Resolución No.002857 del 6 de Julio de 1999 del INVIAS.
- MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN VÍAS CON BAJOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO adoptado mediante Resolución No. 005867 del 12 de noviembre de 1998 de la Dirección General del INVIAS.
- MANUAL DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES SEGUNDA VERSIÓN adoptado mediante Resolución No. 005864 del 12 de noviembre de 1998 del INVIAS.
- GUIA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE CARRETERAS, adoptada mediante Resolución No.002658 del 27 de julio de 2002 del INVIAS.
- CÓDIGO COLOMBIANO DE DISEÑO SÍSMICO DE PUENTES de 1995 (CCP-200-94) y el Adendo No. 1 de 1996 adoptado mediante Resolución 3600 de 1996 del INVIAS.
- NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. NSR98.
- MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL Y REGLAMENTO adoptado por resolución No. 1050 del 5 de mayo de 2004 por el Ministerio de Transporte en el año 2004.
- AASHTO. AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES. 1993.

- PCA. THICKNESS DESIGN FOR CONCRETE HIGHWAYS AND STREET PAVEMENTS. 1984.
- AASHTO LRFD BRIDGE DESIGN SPECIFICATIONS, Customary U.S. Units, 4th Edition with 2008 U.S. Edition Interim, and AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, SI Units, 4th Edition. AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications, 2009 Interim Revisions

Todos los anteriores según se hayan modificado y se modifiquen de tiempo en tiempo.

Los criterios de diseño a adoptar en las diferentes fases de los Estudios de Detalle serán propuestos por el Concesionario y verificados por la Interventoría. Ésta podrá emitir recomendaciones sobre los criterios presentados por el Concesionario para mejorar los diseños, las características constructivas o la durabilidad del elemento de que se trate, dentro del contexto del proyecto.

### 2.3 *Programa de Operación y Mantenimiento*

Antes del final del primer mes de la Fase de Preconstrucción, el Concesionario deberá entregar a la Interventoría una versión preliminar del Programa de Operación y Mantenimiento donde se reflejen los procedimientos de operación y las actividades a ser ejecutadas por el Concesionario en estas áreas, incluyendo no sólo la distribución espacio-temporal de las mismas sino también la asignación de recursos a cada una de ellas. La Interventoría podrá expresar las recomendaciones que consideren oportunas dentro de los catorce (14) Días siguientes de la entrega de la información por parte del Concesionario.

Antes de finalizar el tercer mes de la Fase de Preconstrucción, el Concesionario presentará una versión completa del Programa de Operación y Mantenimiento que deberá satisfacer todas las prescripciones que se incluyen en el presente Apéndice Técnico en lo que corresponda a la Etapa 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.

Durante la Fase de Preconstrucción, además de la presentación inicial del Programa de Operación y Mantenimiento, el Concesionario presentará informes trimestrales de las auscultaciones y actuaciones llevadas a cabo en relación con la Intervención Prioritaria, y presentará dentro de los tres (3) meses anteriores a la finalización de la Fase de Preconstrucción una actualización del Programa de Operación y Mantenimiento que, a partir de dicha versión se revisará anualmente.

### 2.4 *Intervención Prioritaria*

El Sector 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 de forma que cumplan con los Indicadores según lo previsto en el numeral 4.6.4 del presente Apéndice Técnico, hasta el momento en que, conforme a lo previsto en el Contrato, en el Programa de Operación y Mantenimiento y en presente Apéndice Técnico, 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 Sector. La campaña de auscultación deberá ser la adecuada para dar suficiente soporte técnico a los diferentes diseños a proponer.

El PIP formará parte del Programa de Operación y Mantenimiento y una versión preliminar deberá ser presentada al INCO, junto con la versión preliminar del Programa de Operación y Mantenimiento, antes de finalizar el primer mes. La interventoría tendrá 10 días para verificarlo y emitir recomendaciones. En esta primera versión del PIP el Concesionario definirá la metodología, los criterios de diseño y la campaña de auscultación a seguir. El PIP preliminar deberá ponerse en marcha inmediatamente después de este plazo en las zonas prioritarias indicadas por la interventoría. No obstante la versión preliminar del PIP haya sido iniciada a más tardar al final del tercer mes se presentará la versión definitiva junto con la equivalente del Programa de Operación y Mantenimiento. El PIP deberá ser definido con base en los estudios y diagnósticos más recientes de la vía que identifiquen las secciones más críticas así como a partir de las propias evaluaciones del concesionario.

El tiempo máximo para ejecutar todas las actividades que compongan la Intervención Prioritaria (incluida la campaña de auscultación, el dimensionamiento técnico, la aprobación y ejecución de las actuaciones definidas) no superará los 12 meses, debiendo ejecutarse íntegramente durante la Fase de Preconstrucción.

## 2.5 *Sistema de Calidad*

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. Deben abarcarse todas las actividades del Contrato respetando los contenidos mínimos siguientes:

- Certificaciones de calidad
- Plan o planes de Aseguramiento de la Calidad a aplicar en la redacción de los Estudios de Detalle, ejecución de las Obras de Construcción y Mejoramiento y actividades del periodo de explotación.
- Matriz de macroprocesos de gestión relevantes en el ámbito de los sistemas de gestión de calidad a implantar por el Concesionario.
- Organización dedicada al control de calidad en cada fase del Contrato
- Controles de calidad propuestos. Criterios de muestreo técnico y de aceptación y rechazo.
- Auditorías interna y externas

En lo posible el documento debe describir especialmente la manera en que el Concesionario articulará y coordinará los sistemas de calidad de las Fases de Preconstrucción y Construcción entre sí, y con los sistemas de gestión de la calidad de la Etapa de Operación y Mantenimiento.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad deberá presentarse para su verificación por la Interventoría en un plazo no superior a tres meses, desde la suscripción del Acta de Inicio.

### 3. Especificaciones Técnicas Para la Fase de Construcción

En este apartado se describen las Obras de Construcción y Mejoramiento que el Concesionario deberá llevar a cabo durante la Fase de Construcción, una vez todos los Estudios de Detalle necesarios para iniciar la intervención del respectivo Tramo sean verificados por la Interventoría. Para su exposición se han dividido en duplicación y mejoramiento.

Se establecen a continuación las referencias aproximadas que delimitan el Sector. Los Estudios de Detalle establecerán con exactitud los puntos correctos de inicio y final del Sector.

- San Roque: PR 000+000 Ruta INVIAS 4516
- Ye de Ciénaga: PR 100+812 Ruta INVIAS 4518
- Bosconia: PR 025+490 Ruta INVIAS 8003 = PR 0+000  
RUTA 4517
- Valledupar: PR 116+014 Ruta INVIAS 8003
- El Carmen de Bolívar: PR 000+000 Ruta INVIAS 8001

#### 3.1 *Duplicación de la Carretera Existente (Sector 3a)*

##### 3.1.1 Proceso de Duplicación de Calzada

La duplicación de una carretera existente unida a la mejora parcial de su trazado, es un proceso complejo que comprende un amplio rango de obras y de operaciones, destinadas a compatibilizar la ejecución de los trabajos con el mantenimiento de los niveles de servicio y la seguridad vial en el conjunto de la red afectada.

Con objeto de conjugar los principios antes señalados con la rapidez de ejecución, se considera que el proceso constructivo más eficiente es el siguiente:

- Construcción de la nueva calzada
- Traslado del tráfico de la calzada existente a la nueva calzada, recién ejecutada. Para ello será necesario disponer en la nueva calzada una señalización provisional pues debe funcionar en doble sentido de circulación.
- Acondicionamiento de la carretera existente, que incluye las variantes de trazado, la adaptación de la sección transversal al ancho necesario según la figura 3, la rehabilitación del pavimento utilizable, instalación de nueva señalización horizontal y vertical, nueva instalación de barreras, rehabilitación del resto de elementos de la vía, etc.
- Traslado del tráfico de la calzada nueva a la carretera “antigua” acondicionada. Establecimiento de la señalización definitiva en la calzada nueva. Durante la

ejecución de esta operación se mantendrá el tráfico en doble sentido sobre la carretera “antigua” acondicionada.

- Puesta en servicio de la doble calzada, estableciendo el tráfico en sentidos separados, sobre cada calzada, disponiendo los últimos ajustes de la señalización para la infraestructura acabada.

El proceso indicado trata de minimizar el impacto de las obras sobre el tráfico y facilitar las tareas constructivas, que se realizarán con una interferencia limitada del tráfico. No obstante el Concesionario podrá proponer un proceso diferente si lo considera más apropiado

En cualquier caso durante este proceso de duplicación, además de garantizar el tráfico general, se deberá garantizar el funcionamiento de los servicios públicos de transporte, reubicando las paradas de autobús de forma adecuada según el desarrollo de las obras y el cumplimiento de lo previsto en la Ley Aplicable. Al final de la ejecución de las obras, dichas paradas estarán adecuadamente integradas en la vía de doble calzada, de forma que las operaciones de parada y reincorporación de los autobuses se realicen con una mínima interferencia en las condiciones del tráfico.

### 3.1.2 Construcción de la nueva calzada

La nueva calzada se debe ejecutar con las características geométricas de trazado y sección transversal tipo definitivas. Debe cumplir con las especificaciones geométricas correspondientes a una velocidad de diseño de 100 km/h, por lo que su ejecución presentará interferencias puntuales con el trazado de la carretera existente en operación. El peralte se dispondrá hacia el exterior.

### 3.1.3 Acondicionamiento de la Carretera Existente

Serán necesarias obras de rehabilitación y reposición de la infraestructura existente de forma que se renueven y mejoren las condiciones actuales hasta alcanzar los mismos estándares de calidad que tendría una calzada de nueva construcción.

Supondrá la ejecución de trabajos y obras que repongan las características de los elementos existentes, adaptando la carretera existente a las características técnicas y funcionales requeridas para la correcta prestación del servicio. Comprenderá, además de las relativas a la homogeneización de la sección transversal (ampliación de la sección típica) y rehabilitación del pavimento, las ampliaciones y reparaciones de estructuras y obras de drenaje, la ejecución de refuerzos, las nuevas instalaciones, la reposición y renovación del equipamiento, el cerramiento perimetral donde se requiera, la renovación de los sistemas de contención de vehículos (defensas), de la señalización y del sistema de referencias kilométricas, los taludes, etc.

La nueva infraestructura debe tener unas características funcionales acordes a las exigencias de la demanda de movilidad y de calidad de servicio durante toda la vigencia del Contrato. Todo ello supondrá modificaciones sustanciales en cuanto a trazado, variantes de población, construcción de intercambiadores, ordenación de márgenes de la carretera, etc., que deben ser abordadas en la Fase de Preconstrucción, durante la elaboración de los Estudios de Detalle.

Las obras se ejecutarán según los Estudios de Detalle de ingeniería que serán preparados por el Concesionario para el Sector 3a y verificados por la Interventoría. Sin carácter exhaustivo, se prevén los siguientes tipos de intervención:

- Ampliación de la sección transversal
- Reparaciones en la base del pavimento y reconstrucción de pavimento
- Ampliación y rehabilitación de estructuras
- Ampliación y rehabilitación de obras de drenaje
- Mejoramiento de pavimento
- Ordenación y concentración de los accesos en ambas márgenes
- Instalación de nueva señalización vertical y horizontal
- Instalación de un nuevo sistema de defensas
- Instalación de un nuevo sistema de referencias kilométricas (postes)
- Implantación de paradas de autobús
- Implantación de Áreas de Servicio y Paradores Turísticos
- Ejecución de secciones especiales para pasos poblacionales
- Variaciones de la rasante que impliquen demolición y reconstrucción del pavimento
- Retornos a nivel
- Intersecciones a nivel y desnivel
- Reposición de carreteras
- Variantes de población
- Variantes de trazado
- Áreas de Pesaje
- Áreas de Peaje
- Nueva construcción de carreteras

#### 3.1.4 Características funcionales

Se recogen a continuación los principales elementos relacionados con la funcionalidad y operación requeridos para este Sector.

##### (a) Retornos y Puentes Peatonales

En todas las poblaciones se dispondrán puentes peatonales. El Concesionario realizará una propuesta de tipo y ubicación considerando las necesidades de cada población y en coordinación con las autoridades

representantes de éstas. La propuesta deberá ser sometida a la Interventoría para su verificación.

Como criterio general, se deben contemplar retornos a nivel en las entradas y salidas de población y en las entradas y salidas de Estaciones de Peaje. Además de lo anterior se dispondrá un retorno aproximadamente cada diez (10) km, a partir de las entradas y salidas de población y de las Estaciones de Peaje. La localización de estos retornos deberá ser propuesta por el Concesionario y verificada para la Interventoría, permitiéndose variaciones menores en las distancias entre retornos si desde un criterio técnico resulta más conveniente.

(b) Intersecciones a Desnivel

Las intersecciones a desnivel previstas para este Sector se relacionan, a continuación, en el Cuadro 3:

**Cuadro 3.** Intersecciones a desnivel

<b>Intersección</b>	<b>Cruce vial</b>	<b>Ruta</b>	<b>PR</b>
San Roque	Salida para Codazzi y Valledupar	4516	0+000
Aguafría	Cruce con el ferrocarril de transporte de carbón (Drummond)	4516	20+400
Cuatrovientos	Salida para Codazzi.	4516	55+600
Bosconia	Dos intersecciones con el ferrocarril de transporte de carbón (Drummond)	Variante Bosconia	1+500 4+500
El Copey	Acceso al municipio de El Copey	4517	20+800

Como consecuencia del mayor detalle de los estudios a desarrollar en la Fase de Preconstrucción, se podría detectar la necesidad de construir alguna intersección a desnivel adicional

(c) Variantes de Población

Se incluye en el Sector la Variante de Bosconia, para la que se ha previsto intersecciones a nivel tipo glorieta con las vías que intercepta. Toda variante construida debe ser diseñada y desarrollada como una vía cerrada y protegida, con el propósito de evitar invasiones al derecho de vía en el futuro.

**Cuadro 4.** Variantes de Población

Variante	Descripción	Ramal	Inicio		Final	
			PR Inicio	Ruta	PR Final	Ruta
Bosconia	Se conforma como anillo vial con intersecciones tipo glorieta para los cruces hacia Santa Marta, Cartagena, Valledupar y Bogotá.	Bogotá - Cartagena	85+600	4516	24+000	8003
		Cartagena - Santa Marta	24+000	8003	3+000	4517
		Santa Marta - Valledupar	3+000	4517	28+100	8003
		Valledupar - Bogotá	28+100	8003	85+600	4516

(d) Pasos Poblacionales

Los pasos a través de poblaciones mayores contemplan vías de servicio laterales de 6 metros de ancho aisladas de la vía principal con separadores (Figura 3). Los pasos por poblaciones de menor tamaño deberán contar con vías de servicio si son propuestas por el Concesionario y verificadas por la Interventoría. Para todos los pasos poblacionales se deberá garantizar un flujo vehicular continuo con una vía cerrada al tiempo que se mantienen condiciones adecuadas de seguridad para la población, ofreciendo además suficientes accesos peatonales y retornos de acuerdo con lo especificado al inicio de esta sección. Se contemplan los siguientes pasos en poblaciones mayores con vías de servicio laterales:

**Cuadro 5.** Pasos poblacionales

Población	Localización	Longitud aproximada (m)
San Roque	Ruta 4516, PR 0+0.	1.100
La Aurora	Ruta 4516, PR 20, entre San Roque y La Loma.	1.800
El Copey	Ruta 4517, PR 21, entre Bosconia y Río Ariguaní	1.400
Caracolicito	Ruta 4517, PR 26, entre Bosconia y Río Ariguaní	1.400
Loma de Bálsamo	Ruta 4518, PR 6, entre Río Ariguaní y Variante de Fundación.	1.400

<b>Población</b>	<b>Localización</b>	<b>Longitud aproximada (m)</b>
Santa Rosalía	Ruta 4518, PR 77, entre Aracataca y Ye de Ciénaga.	1.500
La Tranvía	Ruta 4518, PR 80, entre Aracataca y Ye de Ciénaga.	900
Zawady	Ruta 4518, PR 86, entre Aracataca y Ye de Ciénaga	900
La Isabel	Ruta 4518, PR 93, entre Aracataca y Ye de Ciénaga.	900
Caracolí	Ruta 8003, PR 45, entre Bosconia y Valledupar.	1.700
Maríangola	Ruta 8003, PR 47, entre Bosconia y Valledupar.	1.800
Aguasblancas	Ruta 8003, PR 79, entre Bosconia y Valledupar.	2.000
Valencia de Jesús	Ruta 8003, PR 94, entre Bosconia y Valledupar	1.100

(e) Centros de Control de Operación

Será obligación del Concesionario construir, operar y mantener en funcionamiento, durante la vigencia del Contrato de Concesión, por lo menos un (1) Centro de Control de Operación. La ubicación y distribución del área de éste Centro de Control de Operación formará parte de los diseños del Concesionario, que será el responsable de su ubicación y operación. En todo caso, cada Centro de Control de Operación que instale tendrá una superficie mínima de 325 metros cuadrados y deberá cumplir con los requisitos mínimos siguientes:

**Cuadro 6.** Características de los Centros de Control y Operación

<b>Descripción</b>	<b>Unidades</b>	<b>Área mínima (m2)</b>
Equipo de comunicaciones de última tecnología con operador 24 horas diarias	1	16
Oficina de Policía Vial	1	16
Oficinas de administración y atención a la comunidad	1	50

Oficina de Interventoría o de representantes de INCO	1	20
Oficina de sistemas con el equipamiento para actuar como terminal de todas las casetas de peaje y Estaciones de Pesaje	1	16
Depósitos	1	8
Garajes	3	30
Zonas de parqueo	5	80
Baños	4	16
Cafetería	1	10
Sala de recibos y circulaciones	1	30

(f) Estaciones de Peaje

Se contemplan las siguientes Estaciones de Peaje para este Sector los cuales se encuentran actualmente en operación y serán cedidos al Concesionario:

**Cuadro 7. Áreas de Peaje**

<b>PEAJE</b>	<b>PR</b>	<b>RUTA</b>
LA LOMA	31+800	4516
EL COPEY	16+600	4517
TUCURINCA	55+350	4518
VALENCIA	107+450	8003
EL DIFÍCIL	67+100	8002
PLATO	0+000	8002

(g) Áreas de Servicio

Las Estaciones de Peaje deben disponer de un Área de Servicio anexa cuyas características mínimas son las siguientes:

- Teléfonos públicos: 4 unidades
- Zonas de alimentación: 500 m2
- Sanitarios: 8 unidades
- Puestos de parqueo: 1000 m2
- Oficina de Policía de Carreteras: 150 m2
- Oficina de administración: 200 m2
- Enfermería dotada: 100 m2
- Zonas de recibo y circulaciones: 50 m2

El Concesionario deberá adaptar las áreas existentes a los mínimos señalados. Adicionalmente a las Áreas de Servicio ubicadas en las Estaciones de Peaje, se considera necesario dotar a la infraestructura de otras Áreas de Servicio adicionales, separadas unos 100 km aproximadamente.

Teniendo en cuenta lo antes señalado se señalan, con carácter indicativo las siguientes ubicaciones para las Áreas de Servicio adicionales:

**Cuadro 8.** Áreas de Servicio adicionales a los peajes

<b>POBLACIÓN</b>	<b>PR</b>	<b>RUTA</b>
BOSCONIA	85+800	4516
BOSCONIA	2+900	4517
LOMA DEL BÁLSAMO	5+400	4518
LA GRAN VÍA	80+000	4518

Sin embargo, el Concesionario, podrá proponer dentro de los Estudios de Detalle, un número mayor de Áreas de Servicio de las arriba estimadas, para una mejor operación del Sector. En todo caso, las Áreas de Servicio adicionales deberán cumplir con los requisitos mínimos antes indicados.

(h) Estaciones de Pesaje

El Sector comprende una Estación de Pesaje existente que el Concesionario deberá adaptar según las especificaciones que se señalan más adelante y cuya localización se muestra en el cuadro siguiente:

**Cuadro 9.** Estaciones de Pesaje

<b>ESTACIÓN</b>	<b>PR</b>	<b>RUTA</b>
BOSCONIA	3+500	4517

El Concesionario propondrá la instalación de otras Estaciones de Pesaje que sujetas a la verificación de la Interventoría se ubicarán en los sitios que establezca el Concesionario, a fin de que pueda cumplir con los controles necesarios para el control del peso de los vehículos de carga que hacen uso de la vía y cubriendo los dos sentidos de la vía.

Cada una de las Estaciones de Pesaje deberá estar dotada de una (1) báscula dinámica y una (1) báscula estática y sus características mínimas son las siguientes:

**Cuadro 10.** Características Estaciones de Pesaje

<b>Descripción</b>	<b>Unidades</b>	<b>Área mínima (m2)</b>
Oficina de administración	1	50
Servicios sanitarios	2	7
Zona de parqueo para vehículos de carga	4	60

(i) Sistema de Comunicaciones y Postes SOS

Los elementos y equipos deben incluir entre otros, estaciones de telecomunicaciones, postes SOS, telefonía operacional, radiocomunicación, interconexión de equipos de computación y conexión con el INCO.

El sistema de telefonía por postes SOS permitirá la comunicación gratuita con el Centro de Control de Operación más cercano, a lo largo de toda la vía. El sistema debe garantizar la comunicación de varios usuarios a la vez, a través de los postes y la ubicación de los sitios desde los cuales se están realizando las llamadas. Estos postes estarán a una distancia máxima de tres (3) kilómetros entre sí.

Los postes SOS. deberán instalarse alternadamente sobre las bermas externas, a lado y lado de la vía. Para facilitar el estacionamiento y garantizar así la seguridad del Usuario, para la ubicación de estos se deberá disponer de un sobreecho de un (1) metro adicional a la berma en la vía, como mínimo, con longitud de diez (10) metros de largo.

El sistema de comunicaciones deberá ser proyectado de forma que pueda servir de interconexión de equipos y sistemas diversos con señales de voz, datos y video.

La selección de medios de transmisión más adecuados para interconectar los puntos previstos en la estructuración de los sistemas de supervisión, control y comunicación deberá considerar:

- Medios ya disponibles.
- Distribución geográfica de los puntos a interconectarse, adecuaciones en cada Tramo en función de las distancias definidas, capacidad de canalización e ínter conectividad.
- Modulación.
- Tipología de redes, seguridad de información y confidencialidad.
- Disponibilidad y pagos de radiofrecuencias y espectro electromagnético.
- Licencias de empleo de software.

### 3.2 *Rehabilitación y Mejoramiento del Sector 3b*

La rehabilitación consistirá en la intervención inmediata en la vía para asegurar que los vehículos pueden transitar en condiciones seguras y adecuadas. Para ello el Concesionario realizará una auscultación de la vía y presentará a la Interventoría y al INCO un programa de rehabilitación identificando los lugares más críticos que requerirán las primeras intervenciones. El programa de rehabilitación en toda la vía deberá ser realizado en un plazo máximo de dos (2) años a partir de la Fecha de Inicio.

El mejoramiento consistirá en actuar sobre la carretera existente en aquellos tramos cuyas características geométricas supongan una grave pérdida de capacidad y/o seguridad para la vía. Las características del mejoramiento serán las correspondientes a una velocidad de diseño mínima de 80 km/h y las determinadas por la Ley 105 de diciembre 30 de 1993.

Es aplicable aquí todo lo señalado en el apartado 3.1.3 relativo a acondicionamiento de la carretera existente, teniendo en cuenta que en este caso no se realiza duplicación de calzada y, por tanto, no tienen efecto las indicaciones que implican la existencia de una segunda calzada.

### 3.3 *Programación de las Obras*

En el Cuadro 11 se presentan los plazos máximos para el inicio de la operación de la doble calzada de los Tramos de carretera, a partir de la Fecha de Inicio del Contrato.

#### **Cuadro 11.** Programación de las obras

<b>TRAMOS</b>	<b>Inicio Operación<sup>2</sup></b>
San Roque - La Loma	48 meses
La Loma – Bosconia <sup>3</sup>	36 meses
Bosconia – Inicio Variante Fundación	72 meses
Variante Fundación - Ye Ciénaga	36 meses
Construcción vía nueva	72 meses
Bosconia – Valledupar	72 meses
Bosconia – El Carmen de Bolívar	
Rehabilitación	24 meses
Mejoramiento	48 meses

El Concesionario deberá ejecutar y abrir al tráfico una sección de carretera de dos calzadas de una longitud no inferior a 10 kilómetros, en un plazo de 12 meses después de obtener la licencia ambiental correspondiente.

#### 3.4 *Especificaciones y Normas Técnicas*

En la ejecución de las Obras de Construcción y Mejoramiento y las posteriores Obras de Mantenimiento, el Concesionario estará obligado a conocer y cumplir las Especificaciones Técnicas de los Estudios de Detalle y toda la normativa y especificaciones aplicables de carácter general relacionadas con la construcción y mantenimiento de carreteras, entre las que se encuentran las siguientes:

- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION DE CARRETERAS adoptadas mediante Resolución No. 003288 del 15 de agosto de 2007 del MINISTERIO DE TRANSPORTE, además de los documentos posteriores que las actualicen, modifiquen o desarrollen.

<sup>2</sup> Fecha de inicio de operación máxima contada a partir de la Fecha de Inicio

<sup>3</sup> El plazo incluye el plazo de construcción de la Variante de Bosconia

- NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERAS, adoptadas mediante Resolución No. 003290 del 15 de agosto de 2007 del MINISTERIO DE TRANSPORTE, incluidas las actualizaciones posteriores.
- REGLAMENTO PARA LA CERTIFICACIÓN SOBRE LA CALIDAD TÉCNICA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PROYECTOS DE PAVIMENTACIÓN adoptado mediante la Resolución No. 000070 del 21 de enero de 2004 y sus respectivas actualizaciones del MINISTERIO DE TRANSPORTE.
- EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

### 3.5 *Puesta en Servicio del Obras*

El Concesionario deberá elaborar y presentar al INCO 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. Este estudio deberá ser actualizado durante la vigencia del Contrato de Concesión si se precisan realizar modificaciones en los diseños de la infraestructura, cualquiera que sea su naturaleza.

Para la puesta en operación de un Tramo, las obras terminadas deberán alcanzar un grado de calidad vinculado al Programa de Control y Aceptación de Obras, según los protocolos de aceptación de ingeniería de cada componente.

Además de lo señalado anteriormente, el pavimento deberá satisfacer los valores indicados en el Cuadro 12, mostrado a continuación, que recoge un conjunto de características de estado del pavimento.

Los umbrales puntuales definidos en el mencionado cuadro serán de obligatorio cumplimiento y en cada kilómetro/unidad del Tramo a poner en servicio. La evaluación se efectuará de acuerdo a las especificaciones contenidas en el Capítulo de Operación y Mantenimiento.



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 3 – Parte A**  
*Borrador Para Fines de Discusión Únicamente*

**Cuadro 12.** Índices de Estado para la Puesta en Operación

Índices	Propiedad evaluada	Unidad de medida	Valor mínimo		Valor máximo	
			Promedio	Puntual	Promedio	Puntual
IRI	Regularidad longitudinal	m/km	N.A	N.A	2.5	2.8
Ahuellamiento o roderas	Regularidad superficial transversal	mm	N.A.	N.A	0	0
Fricción transversal	Fricción superficie – neumático	Coefficiente de fricción	60	55	N.A	N.A
Textura	Macrotextura	mm	0.5	0.4	N.A	N.A
Señalización vertical	Retrorreflectividad	% de reflectividad con relación al valor de instalación	100 (*)	N.A	N.A	N.A
Demarcación horizontal	Retrorreflectividad	Milicandelas/m <sup>2</sup> *lux en Líneas blancas	250	250	N.A	N.A
		Milicandelas/m <sup>2</sup> *lux en Líneas amarillas	200	200	N.A	N.A
		Cantidad de tachas y defensas metálicas	Deberán cumplir plenamente con lo definido en el Manual de Señalización 2004			
Exudaciones		% Área			0	0
Deformaciones u ondulaciones transversales	deformaciones plásticas en sentido transversal (ondulaciones)	mm	N.A	N.A	0	0
Fisuras y grietas		% área	N.A	N.A	0	0
Estado del drenaje superficial	Condición de cunetas, alcantarillas, encoles y descoles.	Porcentaje de sección hidráulica obstruida o rota	N.A	N.A	0	0

(\*) El valor indicado será aplicado a cada señal, no siendo posible ningún tipo de promedio entre señales

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 3 – Parte A**  
*Borrador Para Fines de Discusión Únicamente*