

**CONTRATO DE CONCESIÓN No [•] DE [•]2012  
Apéndice A Técnico**

**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 [•] relacionado con el proyecto Vial de concesión de Reforzamiento, Obras de Construcción, Operación y Mantenimiento Zipaquirá Bucaramanga (Palenque), y la preparación de los estudios de detalle a que hubiere lugar como se define a continuación.

El Concesionario podrá escoger la forma en que lleva a cabo los procedimientos para intervenir la vía – Reforzamiento y Obras de Construcción siempre y cuando los mismos cumplan con las Especificaciones Generales de Construcción, o con las normas vigentes y se ajusten a lo previsto en este Apéndice. Igualmente, el Concesionario deberá cumplir con las obligaciones impuestas por la Licencia Ambiental y/o Plan(es) de Manejo Ambiental para llevar a cabo la intervención de la vía.

El Concesionario deberá respetar la infraestructura de poliductos, gasoductos, acueductos, transporte de energía, fibra óptica y demás redes de servicios que tengan intersecciones con la vía o sean paralelas a ella. Estas estructuras o su diseño sólo podrán ser modificados con la previa aprobación de la entidad a la que pertenezcan. Lo anterior sin perjuicio que las entidades correspondientes exijan al Concesionario el cumplimiento de requisitos mínimos, para proceder a la eventual modificación de los diseños. En todo caso las modificaciones a las redes que sean requeridas para cumplir con las Especificaciones Técnicas de Construcción y Rehabilitación, serán hechas por cuenta y riesgo del Concesionario, y la AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA no aceptará reclamación alguna derivada de dichos requerimientos.

**1.2 Descripción del Proyecto**

El proyecto de concesión comprende la vía Zipaquirá - Bucaramanga (Palenque) para una longitud total origen destino de 370 Km (Ver tabla 1), recorriendo los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander.

**1.2.1 Zipaquirá - Bucaramanga (Palenque)**

La vía Zipaquirá – Bucaramanga (Palenque) forma parte del Corredor Vial Zipaquirá – Ye de Ciénaga. La vía forma parte de la red troncal nacional pavimentada sobre la ruta 45A y se ubica en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander recorriendo 30 municipios entre los que se encuentran: Zipaquirá, Nemocón, Cogua, Tausa, Sutatausa, Ubaté, Fúquene, Susa, Simijaca, Chiquinquirá, Saboyá, Puente Nacional, Barbosa, Guepsa, Suaita, Oiba, Confines, Socorro, Curití, Pinchote, Chitaraque, San José de Pare, San Gil, Aratoca, Piedecuesta, Floridablanca, Girón, Bucaramanga.

La vía tiene una longitud total de 370 Km, empieza su recorrido desde la Te de Portachuelo siguiendo la vía actual que conduce a Ubaté, llegando hasta Chiquinquirá. De ahí, hasta llegar al punto conocido como Puente Otero, continúa su paso por Barbosa, Oiba, Socorro y San Gil hasta encontrar el anillo vial de la ciudad de Bucaramanga terminando en el punto conocido como Palenque.

La vía Zipaquirá Palenque se ha dividido en tres trayectos. El primero corresponde a Zipaquirá – Puente Otero, el segundo corresponde a Puente Otero - Oiba y el tercer Trayecto corresponde a Oiba – Bucaramanga, (Palenque).

**PROYECTO ZIPAQUIRA BUCARAMANGA (PALENQUE)**

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice A Técnico

TRAYECTO	SECTOR	Sector						Longitud Km	# Calzadas	Carriles por Calzada	Longitud Calzada Equivalente Km
		Ruta Nacional	Estado Actual	Inicio		Fin					
				Nombre	PR	Nombre	PR				
1 Zipaquirá - Puente Otero (130 km)	T de Portachuelo - Km 33	45A 04	Operación	T de Portachuelo	PRI 26+300	Km 33	PR 33+00	6,7	1	2	6,7
	Variante de Zipaquirá (T de portachuelo - Km 33)		Construcción	T de Portachuelo	Km 26+430	Km 33	Km 33	7,0	1	2	7
	Segunda Clazada (Km 33 - 39+970)	45A 04	Operación		PR 33+000	PR 39+970	PR 39+970	9,7	2	2	19,4
	Km 33 Ubate (39+970 - 65+945)	45A 04	Operación		PR 39+970	PR 67+164	PRF 67+164	26,0	1	2	25,975
	Ubate - Puente Otero	45A 05	Operación	Ubate	PRI= 0+000	Puente Otero	PRF 77+600	78,0	1	2	78
	Perimetral Ubate		Operación		PRI 0+000		PRF 3+148	3,0	2	2	6
	Variante de Chquinquirá	45A 05	Operación		PRI 48+000	PR 53+000	PR 53+000	6,4	1	2	6,4
2 Puente Otero - Oiba (84 km)	Puente Otero - Puente Nacional	45A 05	Operación	Puente Otero	PR 77+600	Puente Nacional	PR 89+340	11,3	1	2	11,34
	Puente Nacional - Oiba	45A 06	Operación	Puente Nacional	PRI 00+000	Oiba	PR 74+000	73,7	1	2	73,66
3 Oiba - Bucaramanga (Palenque) (156 km)	Oiba - Puente Rojas Pinilla (San Gil)	45A 06	Operación	Oiba	PR74+000	Puente Rojas Pinilla	PRF 125+700	52,0	1	2	52
	Puente Rojas Pinilla (San Gil) - Pie de Cuesta	45A 07	Operación	Puente Rojas Pinilla	PRI 0+000	Pie de Cuesta	PR 79+000	79,0	1	2	79
	Pie de Cuesta - Puente Reina de La Paz (Floridablanca )	45A 07	Operación	Pie de Cuesta	PR 79+000	Puente Reina de La Paz	PRF 90+000	11,0	2	3	33
	Puente Reina de La Paz (Floridablanca ) - Palenque	45A 08	Operación	Puente Reina de la Paz	PRI 0+000	Palenque	PRF = 10+000	10,0	2	2	20
						Subtotal Zipaquirá - Palenque		364,1			418,5

**PROYECTO ZIPAQUIRA BUCARAMANGA  
(PALENQUE)**

CONTRATO DE CONCESIÓN  
Apéndice A Técnico

El Concesionario deberá conservar el ancho de corona existente a lo largo del Proyecto, durante todo el período de la concesión. Para tal efecto, el Interventor y el Concesionario definirán el ancho de corona observado al momento de realizar la entrega de los Trayectos, mediante medición realizada conjuntamente

Los anchos de corona promedio estimados son los siguientes:

- |                                     |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| • Tramo 1 Zipaquirá – Puente Otero. | Ancho Promedio 8.00 m.  |
| • Tramo 2 Puente Otero – Oiba.      | Ancho Promedio 8.50 m.  |
| • Tramo 3 Oiba – San Gil.           | Ancho Promedio 10.90 m. |
| • Tramo 3 San Gil – Bucaramanga.    | Ancho Promedio 8.00 m.  |

#### 1.2.1.1 Trayecto 1: Zipaquirá – Puente Otero (130 Km)

Ubicado entre los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander. El Trayecto tiene definido su punto inicial en el Municipio de Zipaquirá, en el sitio denominado T de Portachuelo PR26+300 de la ruta 45A 04 (intersección de la vía que de Zipaquirá conduce a Briceño con la carretera central que conduce a Ubaté), continúa hacia el Municipio de Ubaté (PRF = 67+134 incluyendo el Paso Nacional de Ubaté) de allí inicia un nuevo abscisado correspondiente a la ruta 45 A 05 PRI= 1+000 pasando por el municipio de Chiquinquirá PR 47+000 sigue por el Paso Nacional de Chiquinquirá y finaliza en Puente Otero (PRF 77+600), de allí avanza hasta el PR89+300 a la llegada del Municipio de Puente Nacional. Incluye las vías Perimetral de Ubaté de 3km en doble calzada y la Variante de Chiquinquirá de 6.4 km.

En este trayecto se encuentran localizadas dos estaciones de peaje: Casablanca (PR 40+000 ruta 45 A 04) y Saboyá (PR 66+200 ruta 45 A 05), además una báscula fija en Saboyá contigua al Centro de Control Operativo CCO de Saboyá en PR68+000 pesando en sentido Zipaquirá – Bucaramanga y una móvil que está siendo reubicada (antes ubicada en el PR36 Nemocón) frente a la báscula de Saboyá para pesar en sentido Bucaramanga – Zipaquirá, esto último porque se intervino el sector PR36 con la construcción de la segunda calzada Zipaquirá – Ubaté.

#### 1.2.1.2 Trayecto 2: Puente Otero – Oiba. (84 Km)

Ubicado entre Puente Otero (PRI = 77+600) y Puente Nacional (PRF = 89+340) Tramo 5 de la ruta nacional 45 A y entre Puente Nacional (PRI = 0+000) y Oiba (PRF = 74+0000) del tramo 45 A06. En este trayecto se encuentra ubicada la Estación de Peaje de Oiba (PR 62+900).

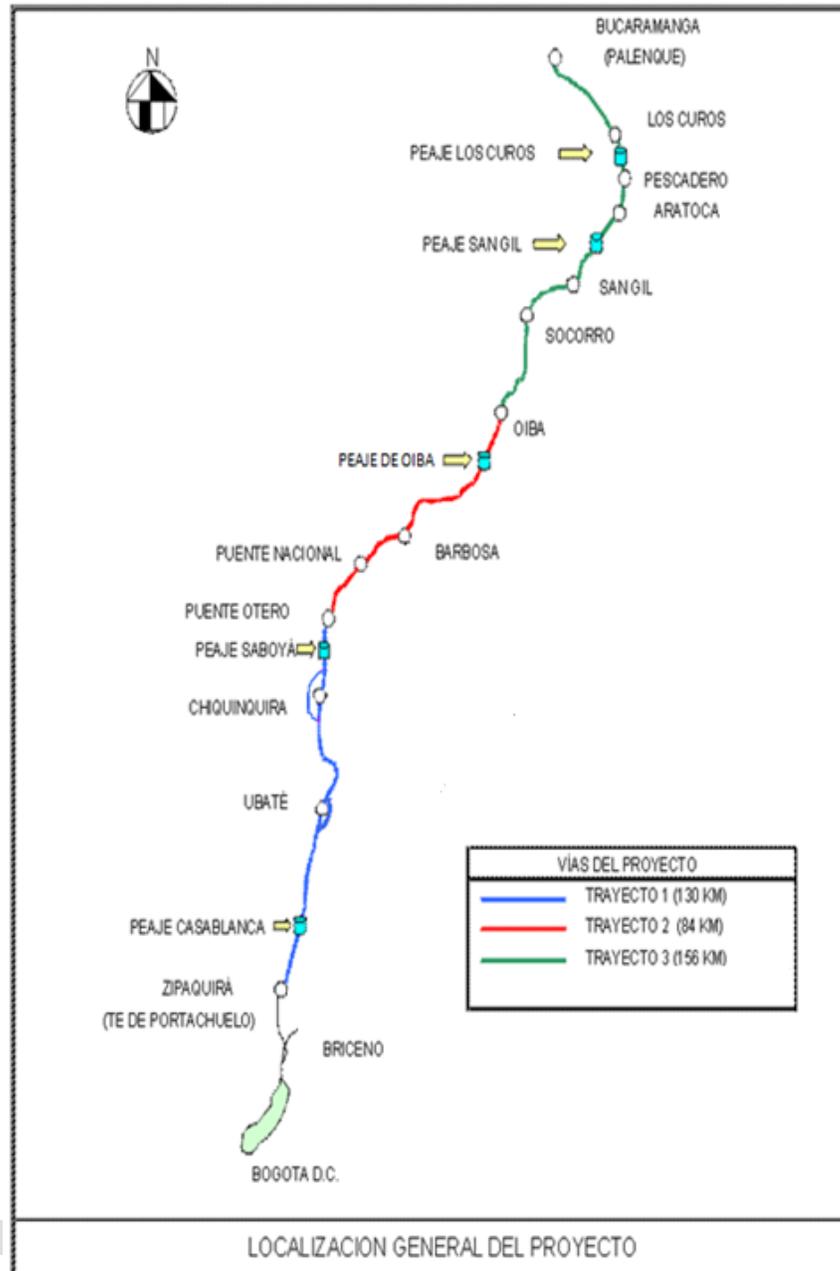
#### 1.2.1.3 Trayecto 3: Oiba – Bucaramanga (Palenque) (156 Km)

Comprendido entre la entrada del municipio de Oiba (PRI = 74+0000) y el puente Rojas Pinilla en San Gil (PR125+700) y desde allí en PR0 al puente Reina de La Paz (PRF = 90+0000) haciendo su recorrido sobre la ruta 45A entre los tramos 06 y 07, por ultimo parte de la ruta 45 A 08 entre Floridablanca (PRI = 0+0000) hasta Palenque (PRF = 10+0000).

En este trayecto se encuentran ubicadas las Estaciones de Peaje de Curití (PR 11+320 ruta 45 A 07) y Los Curos (PR 53+730 ruta 45 A 07), el Centro de Control Operacional CCO de Curití en el PR11+000 ruta 45 A07 -.

**PROYECTO ZIQAUIRA BUCARAMANGA  
(PALENQUE)**

CONTRATO DE CONCESIÓN  
Apéndice A Técnico



**Figura 1.** Localización general de los Sectores del Proyecto Zipaquirá - Bucaramanga (Palenque)

**1.3 Infraestructura Existente para Operación y Mantenimiento**

1.3.1 Estaciones de Peaje, Pesaje y Áreas de servicio Zipaquirá - Palenque

En el proyecto se encuentra Cinco (5) Casetas de peaje Casablanca, Saboya, Oiba, San Gil y Los Curos los cuales se entregaran al Concesionario para su Operación y Mantenimiento, así mismo se entregaran al concesionario los centros de control operativos de Saboya y Curiti y sus básculas de pesaje contiguas. La ubicación de la infraestructura mencionada se indica a continuación y bajo ninguna condición el Concesionario podrá unilateralmente modificar su ubicación de la misma.

*Trayecto 1: Zipaquirá – Puente Otero*

PEAJE	CÓDIGO DE LA VÍA	UBICACIÓN PR (sis. ref)
CASABLANCA*	45 A-04	PR 40+0000
SABOYA*	45 A-05	PR 66+0500

**PROYECTO ZIPAQUIRA BUCARAMANGA  
(PALENQUE)**

CONTRATO DE CONCESIÓN  
Apéndice A Técnico

<b>PEAJE</b>	<b>CÓDIGO DE LA VÍA</b>	<b>UBICACIÓN PR (sis. ref)</b>
<b>CCO</b>	<b>CÓDIGO DE LA VÍA</b>	<b>UBICACIÓN PR (sis. ref)</b>
SABOYA	45 A-05	PR 68+000

*Trayecto 2: Puente Otero – Oiba.*

<b>PEAJE</b>	<b>CÓDIGO DE LA VÍA</b>	<b>UBICACIÓN PR (sis. Ref)</b>
OIBA*	45 A-06	PR62 + 9000

*Trayecto 3: Oiba – Bucaramanga (Palenque)*

<b>PEAJE</b>	<b>CÓDIGO DE LA VÍA</b>	<b>UBICACIÓN PR (sis. Ref)</b>
SAN GIL*	45 A-07	PR 11+320
LOS CUROS*	45 A-07	PR 53+0730
<b>CCO</b>	<b>CÓDIGO DE LA VÍA</b>	<b>UBICACIÓN PR (sis. ref)</b>
CURITI	45 A-07	PR 11+000

\* Las actividades de recaudo están actualmente a cargo de la Firma ODINSA PROYECTOS E INVERSIONES S.A. hasta el 1 de Abril del 2013, según lo acordado en el Adicional 1 del Contrato INVIAS 250 de 2011 y el costo de la operación de dicho recaudo es equivalentes al 14% del recaudo neto mensual; sin embargo, el actual Concesionario deberá asumir la operación de los peajes a partir del día calendario siguiente al vencimiento de las obligaciones contenidas en el Adicional No. 1 del Contrato INVIAS 250 de 2011 y hasta la terminación del contrato.

Sera responsabilidad del Concesionario adquirir y/o suministrar los equipos de comunicación, operación y/o vehículos para garantizar las adecuadas tareas de recaudo y operación del corredor concesionado.

## **2. OBLIGACIONES DEL CONCESIONARIO EN LA ETAPA PREOPERATIVA**

Esta etapa tendrá una duración total máxima de dieciocho (18) meses contados a partir de la suscripción del acta de inicio del contrato. Esta etapa está compuesta por la Fase de Preconstrucción y la Fase de Puesta a Punto. Se aclara que, desde esta Etapa, el Concesionario también deberá llevar a cabo actividades de Operación y Mantenimiento según las especificaciones indicadas en Apéndice B para los sectores que cumplan con un Índice de Estado de 4.0 y no requieran actividades de refuerzo del pavimento.

### **2.1 Fase de Preconstrucción**

Se entiende que en la fase de Preconstrucción se realizarán entre otras las siguientes actividades (Duración máxima hasta de seis (6) meses a partir del acta de inicio del contrato):

**PROYECTO ZIPAQUIRA BUCARAMANGA  
(PALENQUE)**

CONTRATO DE CONCESIÓN  
Apéndice A Técnico

- Diagnostico y evaluación inicial del Corredor Vial, por medio de la metodología Vizir determinando el Índice de deterioro en cada trayecto del proyecto. También debe incluir el inventario de Puentes y estructuras.
- Elaboración de estudios de detalle para las obras de refuerzo del pavimento basado en un estudio de referencia deflectometría suministrado por la Interventoría.
- Elaboración de estudios de detalle para las obras de atención de puntos críticos (Obras de estabilización y obras complementarias para mejorar la ~~transitabilidad~~ Transitabilidad), y construcción de obras adicionales (Puentes Peatonales).
- Elaboración del Plan de obra el cual será el empleado para medir el cumplimiento en la entrega de las actividades de cada etapa del proyecto.
- Programa de Operación.
- Plan de Aseguramiento de Calidad.
- Elaboración del Plan de Manejo Ambiental y gestión y obtención de los permisos, autorizaciones sobre los recursos naturales que se intervengan y/o aprovechen para las actividades del contrato.
- Inicio Gestión Predial y Social necesaria para el desarrollo del Contrato.

Adicionalmente a lo anterior el Concesionario deberá iniciar con las siguientes actividades:

- Inicio del Mantenimiento Rutinario y Operación de la Vía.
- Inicio de la adecuación y el aprovisionamiento para la infraestructura física necesaria para la Operación de la Vía.

#### 2.1.1 Estudios de Detalle

El Concesionario deberá desarrollar los Estudios de Detalle para definir, al nivel adecuado, de las Obras de Construcción, Refuerzo del Pavimento, y demás obras del alcance físico básico que se describen en el presente Apéndice.

El alcance y contenido de los Estudios de Detalle será como mínimo, el indicado en el Apéndice D.

Durante todo el proceso de desarrollo de los Estudios de Detalle, el Concesionario informará periódicamente a la Interventoría de los principales criterios de diseño adoptados y los avances en los Estudios de Detalle.

El Concesionario será responsable tanto de los diseños que produzca en desarrollo de su Contrato así como de la actualización y uso de los Estudios referenciales proveídos por la Agencia Nacional de Infraestructura así como del valor de ejecución que establezca para la construcción de la obra proyectada, liberando así a la Entidad de cualquier reconocimiento adicional en el valor total del Contrato que se origine por un incremento pretendido o real en las cantidades de obra.

Durante los primeros dos (2) meses de la Fase de Preconstrucción, el Concesionario presentará un Plan de Aseguramiento de la Calidad que incluirá 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 en la sección de Estudios de Detalle contendrá los materiales y los procedimientos técnicos y de verificación del diseño a aplicar, así como un organigrama de los integrantes del equipo de diseño y calidad que realizarán los Estudios de Detalle y las verificaciones de los diseños, junto con sus historiales profesionales (hojas de vida). La Interventoría verificará el Plan de Aseguramiento de la Calidad para el desarrollo de los Estudios de Detalle presentado por el Concesionario dentro de un plazo de 15 Días a partir de haberlo recibido y podrá hacer recomendaciones al Concesionario sobre el cronograma y/o sobre 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.

Los Estudios de Detalle deberán ser presentados a la interventoría como máximo a los Cinco (5) meses a partir del acta de inicio del contrato, incluyendo los estudios de Pavimentos, atención de Puntos Críticos y Obras Complementarias incluidas en el Alcance Físico Básico del Proyecto y deben contener como mínimo los alcances indicados en el Apéndice D “Contenido De Estudios De Detalle”.

### 2.1.2 Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC)

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 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 de Aseguramiento de la Calidad a aplicar en la elaboración del Estudio de Detalle, ejecución de las Obras de Construcción y actividades de la Etapa de Operación y Mantenimiento.
- 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 y Etapa del Contrato.
- Controles de calidad propuestos. Criterios de muestreo técnico y de aceptación y rechazo.
- Auditorías internas 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 dos (2) meses, a partir de la suscripción del Acta de Inicio del presente contrato de concesión.

### 2.1.3 Plan de Obras (PO)

Para las Actividades del Alcance Físico Básico (Refuerzo del Pavimento, atención de puntos críticos y construcción de obras adicionales), el Concesionario desarrollará un *Plan de Obras (PO)*, estableciendo los principios de la actuación, diseñando las soluciones técnicas adecuadas y detallando las intervenciones a realizar en todos los trayectos.

Una versión preliminar del PO deberá ser presentado a la Interventoría antes de finalizar el segundo mes de la Fase de Preconstrucción. Para la preparación del PO se deberá considerar, entre otros, el diagnóstico de la vía a intervenir en el cual Sectorizara los sectores que van hacer objeto de actividades de refuerzo, Partiendo de lo anterior, la expectativa será que el PO permita organizar las intervenciones de acuerdo con niveles de urgencia y prioridad de las obras del Alcance Físico Básico.

A partir de la entrega del PO la Interventoría tendrá quince (15) días para verificarlo y emitir recomendaciones. En esta primera versión del PO el Concesionario definirá la metodología, los criterios de diseño y la exploración a seguir. No obstante, una vez iniciada la versión preliminar del PO, a más tardar al final del quinto mes se presentará la versión definitiva en la cual se programaran las obras de Atención de puntos Crítico y Obras Complementarias.

### 2.1.4 Programa de Operación y Mantenimiento (POM)

Antes del final el (2º) mes de la Fase de Preconstrucción, el Concesionario deberá entregar a la Interventoría el Programa de Operación y Mantenimiento de la Etapa Preoperativa donde se reflejen los procedimientos de Operación y las actividades a ser ejecutadas por el Concesionario incluyendo no sólo la distribución espacio-temporal de las mismas sino también la asignación de recursos a cada una de ellas. En el POM se incluirán todos los manuales que lo conforman, entre ellos el Manual de Operación que deberá definir los protocolos del Plan de Manejo de Tráfico y Señalización (PMT), Estaciones de Peaje y Estaciones de Pesaje, entre otros. La Interventoría podrá expresar las recomendaciones que considere oportunas dentro de los catorce (14) Días siguientes de la entrega de la información por parte del Concesionario.

Un mes antes de finalizar la Etapa Preoperativa o como máximo en el mes diecisiete (17) desde la suscripción del Acta de Inicio del Contrato, el Concesionario presentará el POM para la Etapa de Operación y Mantenimiento que deberá satisfacer todas las prescripciones que se incluyen en el Apéndice B en lo que corresponda a la Etapa de Operación y Mantenimiento, etapas que deben iniciarse una vez finalice la Etapa Preoperativa. En el POM se incluirán todos los manuales que

**PROYECTO ZIPAQUIRA BUCARAMANGA  
(PALENQUE)**

CONTRATO DE CONCESIÓN  
Apéndice A Técnico

lo conforman, entre ellos el Manual de Operación que deberá definir los protocolos del Plan de Manejo de Tráfico y Señalización (PMT), Estaciones de Peaje y Estaciones de Pesaje, entre otros. La Interventoría podrá expresar las recomendaciones que considere oportunas dentro de los catorce (14) Días siguientes de la entrega de la información por parte del Concesionario.

#### 2.1.5 Normas y Criterios de Diseño

En el desarrollo del Estudio de Detalle, el Concesionario deberá considerar las especificaciones y normas técnicas vigentes aplicables y en particular, pero sin limitarse a ellas, las identificadas en el siguiente listado, o las que vinieran a sustituirlas, modificarlas, complementarlas o adicionarlas, según la normatividad vigente para el efecto:

##### 2.1.5.1 Construcción

- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS Y NORMAS DE ENSAYO PARA MATERIALES DE CARRETERAS
- NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERAS. Acogidas por INSTITUTO NACIONAL DE VIAS,

##### 2.1.5.2 Diseño de vías

- MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO PARA CARRETERAS,
- MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN VÍAS CON MEDIOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO,
- MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN VÍAS CON BAJOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO
- MANUAL DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES SEGUNDA VERSIÓN
- GUIA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE CARRETERAS,
- AASHTO. AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES. 1993.
- PCA. THICKNESS DESIGN FOR CONCRETE HIGHWAYS AND STREET PAVEMENTS. 1984.
- LEY 1228 DEL 16 DE JULIO DE 2008. Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional, se crea el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras y se dictan otras disposiciones
- CARGAS POR EJE VIGENTES.

##### 2.1.5.3 Diseño y construcción estructural

- CÓDIGO COLOMBIANO DE DISEÑO SÍSMICO DE PUENTES
- NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. NSR10.
- 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
- El Documento del Sistema de Puentes de Colombia - SIPUCOL, realizado para el INSTITUTO NACIONAL DE VIAS por la Dirección de Carreteras de Dinamarca.
- El Documento de Actividades para la Rehabilitación y Conservación y/o mantenimiento de puentes desarrollado por la Subdirección de Conservación del INVIAS en mayo de 2000.

#### 2.1.5.4 Señalización

- MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL 2004 INVIAS

Todos los anteriores, según se hayan modificado, complementado, actualizado, sustituido o reemplazado y se modifiquen de tiempo en tiempo.

Los criterios de diseño a adoptar en las diferentes fases del Estudio de Detalle serán propuestos por el Concesionario y verificados por la Interventoría, la cual al respecto ejercerá sus funciones definidas en el Contrato de Interventoría.

### 2.2 Fase de Puesta a Punto

En la Fase de Puesta a Punto el Concesionario realizara todas las intervenciones encaminadas a restablecer las condiciones de la vía y el nivel de servicio, para lo cual deberá garantizar un Índice de Estado mínimo de (4.0) y una vida útil mínima de 4 años en todos los trayectos, para tal fin, el Concesionario deberá realizar las siguientes actividades: a) Refuerzo del Pavimento, b) atención de Puntos Críticos (Obras de estabilización y obras para mejorar la transitabilidad Transitabilidad). Adicionalmente para garantizar una correcta operación de la vía deberá construir obras adicionales (Puentes Peatonales) según lo definido en este Apéndice.

Esta fase tendrá una duración máxima de hasta dieciocho (18) meses, contados a partir de la firma del Acta de Inicio del contrato

Para los segmentos de vía que hayan sido intervenidos por el INVIAS y/o anteriores concesionarios que cuenten con una garantía de calidad y estabilidad de las obras vigente a la Fecha de Inicio del presente Contrato de Concesión, el Concesionario se obliga a cumplir íntegramente las Especificaciones de Operación y Mantenimiento del Apéndice Técnico B, sin embargo, no podrá realizar obras de mantenimiento mayor sin la verificación previa y expresa de la Agencia Nacional de Infraestructura, el cual realizará, directamente o a través de la Interventoría, las inspecciones, auscultaciones, toma de muestras y trámites que considere oportunos de cara a hacer cumplir las obligaciones de la garantía de calidad y estabilidad vigente a quien corresponda según las condiciones establecidas por la misma. Con este propósito se consideran trabajos de mantenimiento mayor los siguientes:

- (i) Trabajos de bacheo, fresado, asfaltado, recarpeteo o cualquier otra reparación que supongan la manipulación de la estructura del pavimento existente en ese Tramo.
- (ii) Trabajos de reparación de elementos rotos del sistema de drenaje longitudinal o transversal.
- (iii) Trabajos de inyección, saneo y cubrimiento y cualquier otro de reparación de concreto o metal de cualquier elemento estructural.
- (iv) Trabajos de reposición o reparación de juntas de dilatación o elementos de apoyo de los tableros.

Por lo tanto las obras de mantenimiento que el Concesionario puede realizar sin necesidad explícita de aprobación previa de la Agencia Nacional de Infraestructura son aquellas encaminadas a preservar el estado actual de los elementos constitutivos de la vía estas actividades son las siguientes: sellados de pavimento o estructuras, repintado de la demarcación horizontal, limpiezas de cualquier tipo, sustitución de luminarias, sustitución de señales verticales, elementos o barreras de contención y actividades de rocería.

#### 2.2.1 Obras de Refuerzo del Pavimento

Una vez realizado el diagnostico de la vía (Fase de Preconstrucción) el Concesionario identificara los sectores en los cuales la vía requiere refuerzo para restablecer el índice de estado de (4,0) y garantizar un vida útil del pavimento de 4 años, para tal fin deberá empezar a ejecutarse las actividades de refuerzo al iniciar la Fase de Puesta a Punto, siempre y cuando se cuente con los Estudios Detallados, cantidades y diseño de la estructura de refuerzo que soporten todas las intervenciones. Por otra parte las actividades de refuerzo deben ceñirse al Plan de Obras (PO) las cuales se deberán ejecutar durante la Fase de Puesta Punto.

**PROYECTO ZIPAQUIRA BUCARAMANGA  
(PALENQUE)**

CONTRATO DE CONCESIÓN  
Apéndice A Técnico

Siempre que en el presente documento, o en los demás documentos de la Licitación, se haga referencia a obras de refuerzo del pavimento el Concesionario tendrá como mínimo la obligación de realizar, al menos, las siguientes actividades:

- Reparación de estructura del pavimento (Parcheo, Bacheo), en cuanto ésta sea necesaria para obtener los resultados de vida útil de pavimento e Índice de Estado en cada trayecto de acuerdo con lo estipulado en el presente Apéndice.
- Nivelación y colocación de capa de rodadura en el área de la calzada existente con los espesores mínimos establecidos en el estudio de Pavimentos.
- Reconstrucción, reparación y limpieza de obras de drenaje.
- Señalización y demarcación de las vías para cumplir con las normas vigentes del Manual de Señalización 2004. del INVIAS.

El Concesionario deberá mantener la conformación de las zonas laterales, teniendo en cuenta que tratándose de terrenos planos u ondulados no se permitirán desniveles superiores a 5 cm. entre la corona del pavimento y el terreno natural adyacente. Si se trata de terreno montañoso donde no sean posibles las actividades de conformación de zonas laterales, el Concesionario deberá construir barreras o bordillos de protección.

En la instancia que los Estudios y Diseños detallados que realice el Concesionario arrojen especificaciones menores a las que la vía posee actualmente, éstos deberán tener un sustento técnico y económico que garantice una funcionalidad y durabilidad igual o mayor a la actual. Sin perjuicio de lo anterior, los Estudios y Diseños finales deberán contar con la aprobación de la interventoría y de la Agencia Nacional de la Infraestructura.

Como resultado del reforzamiento de la estructura, la vía deberá cumplir con un Índice de Estado (IE) mínimo de 4.0 para cada uno de los trayectos de la vía exceptuando los tramos establecidos en el apéndice B. La medición del IE la realizará la Interventoría del proyecto al finalizarse la intervención en cada sector definidos en el PO. Posteriormente se ejecutarán mediciones del IE cada seis (6) meses en la etapa de Operación y Mantenimiento.

#### 2.2.1 Atención de Puntos Críticos

Comprenden la ejecución de estudios, diseños y construcción de obras para estabilizar Puntos Críticos identificados más adelante del presente Apéndice. La Atención de un Punto Crítico se considerará terminada cuando las obras de estabilización sean terminadas y la estructura del pavimento sean finalizadas a nivel de capa de rodadura cumpliendo con el Índice de Estado mínimo de (4.0) y una vida útil de 4 años, para tal fin se debe entender que la obra estará disponible cuando el segmento de vía entre el PR(inicial) y el PR(final) cumple con lo anteriormente señalado y serán objeto de la medición de Indicadores establecidos en el Anexo C.

A continuación se identifican y localizan los Puntos Críticos que van hacer objeto de intervención a cargo del Concesionario, cada Punto Crítico cuenta con estudios referenciales que serán proveídos por la Agencia Nacional de Infraestructura

Se aclara que el Concesionario será responsable tanto de los diseños que produzca en desarrollo de su Contrato así como de la de la actualización y uso de los Estudios referenciales proveídos por la Agencia Nacional de Infraestructura, así como del valor de ejecución que establezca para la construcción de la obra proyectada, liberando así a la Entidad de cualquier reconocimiento adicional en el valor total del Contrato que se origine por un incremento pretendido o real en las cantidades de obra.

#### Localización de Puntos Críticos a cargo del Concesionario

Prioridad de Estructuración	Punto Crítico #	Punto Crítico
1	25	PR17+100-PR17+250
2	38	PR23+500-PR23+700

**PROYECTO ZIPAQUIRA BUCARAMANGA  
(PALENQUE)**

CONTRATO DE CONCESIÓN  
Apéndice A Técnico

3	39	PR23+850-PR23+950
4	30	PR21+000-PR21+100
5	68	PR41+600-PR41+825
6	2	PR80+400 -PR80+500
7	64	PR38+400-PR38+500
8	65	PR39+200-PR39+300
9	4	PR84+450 -PR84+520
10	5	PR84+600 -PR84+790
11	14	PR4+050 -PR4+230
12	6	PR0+180 -PR0+250
13	19	PR8+400-PR8+500
14	46	PR26+650-PR26+800
15	48	PR27+000-PR27+150
16	49	PR27+150-PR27+300
17	40	PR24+275
18	45	PR26+450-PR26+550
19	10	PR1+325-PR1+400
20	<b>52</b>	PR28+650-PR28+700
21	41	PR25+100-PR25+200
22	81	PR51+100-PR51+150
23	76	PR47+700-PR47+800
24	75	PR46+550-PR46+600
25	36	PR26+700-PR26+750
26	16	PR5+100-PR5+600
27	17	PR5+700-PR5+850

**PROYECTO ZIPAQUIRA BUCARAMANGA (PALENQUE)**

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice A Técnico

**ALCANCE DE ATENCION DE PUNTOS CRÍTICOS TRAYECTO 2**

Prioridad de Estructuración	Punto Critico #	Punto Critico	DESCRIPCION (FALLA, INESTABILIDAD, SUELOS, EROSION, ESTRUCTURAS, ETC)	DESCRIPCIÓN
1	25	PR17+100-PR17+250	MOVIMIENTO DE LA LADERA (FLUJO DE TIERRAS), QUE HA PRODUCIDO HUNDIMIENTO EN LA BANCA, BOX CULVERT FRACTURADO	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS DE MAYOR CAPACIDAD A LAS EXISTENTES EN EL K17+120, K17+160 Y K17+198. <b>PUNTE 1</b> - ESTA ESTRUCTURA TIENE UNAS DIMENSIONES EN PLANTA DE APROXIMADAMENTE 6.0 M DE LONGITUD Y UNA ALTURA MÁXIMA DE 5.26 M INCLUIDOS LOS ESPESORES DE LAS ZARPAS. SE PLANTEAN ESTRIBOS EN EL EJE A Y B A LA ENTRADA Y SALIDA DEL PUENTE. LAS VIGAS DE 6.55 M DE LONGITUD APOYADAS EN LOS ESTRIBOS TIENEN UNA SECCIÓN DE 60 X 65 Y SE DISEÑAN PARA EL EFECTO DE SER CONSTRUIDAS COMO PREFABRICADAS PARA EFECTOS DE EVITAR FORMALETA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN. <b>PUNTE 2</b> - ESTA ESTRUCTURA TIENE UNAS DIMENSIONES EN PLANTA DE APROXIMADAMENTE 41 M DE LONGITUD Y UNA ALTURA MÁXIMA DE 5.26 M INCLUIDOS LOS ESPESORES DE LAS ZARPAS. SE PLANTEAN ESTRIBOS EN EL EJE A Y B A LA ENTRADA Y SALIDA DEL PUENTE. LA ESTRUCTURA SE DESARROLLA EN UNA VIGA TIPO CAJÓN CON ANCHO DE TABLERO DE 11.5 METROS, CON UNA CELDA EN LA SECCIÓN TRANSVERSAL. SE RECOMIENDA LA CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES DE APROXIMACIÓN PARA ESTAS ESTRUCTURAS, EN UNA LONGITUD DE 5.0 M EN RELLENO COMÚN (SEGÚN ESPECIFICACIÓN P-01) YA QUE ACTUARÁN COMO ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN DE LOS ESTRIBOS; LOS ÚLTIMOS 80 CM DE TERRAPLÉN DEBERÁN SER CONSTRUIDOS CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE, COMPACTADOS AL 95% DEL PRÓCTOR MODIFICADO. SE RECOMIENDA CONSTRUIR FILTROS EN LA PARTE POSTERIOR DE LOS ESTRIBOS Y ENTREGARLOS ADECUADAMENTE MEDIANTE DESCOLES AL DRENAJE NATURAL. SE PLANTEA COMO OBRAS PARA EL CONTROL DEL AGUA LA CONSTRUCCIÓN DE UN FILTRO FRANCÉS DE PROFUNDIDAD DE 1.5M BAJO LA CUNETAS QUE SE ENCUENTRA AL COSTADO IZQUIERDO DE LA VÍA. OBRAS DE DRENAJE COMPLEMENTARIAS
2	38	PR23+500-PR23+700	BANCA DEFORMADA POR EMPUJE DEL TALUD	SE RECOMIENDA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PONTÓN Y UN PUENTE PARA REEMPLAZAR LAS ALCANTARILLAS EXISTENTES. DICHAS ESTRUCTURAS SE LOCALIZARÁN EN LAS ABCISAS K23 + 700 Y K23+790 RESPECTIVAMENTE (APROX.). PARA EL ALCANCE DEL PRESENTE INFORME SE ASUMIÓ UNA LUZ MÍNIMA DE 10M PARA EL PONTÓN, Y DE 20 M PARA EL PUENTE, LUZ QUE SE ASUME CON EL FIN DE SALVAR LA ZONA DE AFECTACIÓN GEOTÉCNICA ACTUAL; SIN EMBARGO LA LUZ Y POSICIONAMIENTO FINAL DEL PONTÓN Y DEL PUENTE SE PUEDEN SOMETER A MODIFICACIONES CONFORME A CRITERIOS ESTRUCTURALES, HIDRÁULICOS Y CONSTRUCTIVOS SIEMPRE Y CUANDO SE MANTENGAN LAS RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN. DE ACUERDO CON LAS CAPACIDADES PORTANTES OBTENIDAS Y EL ANÁLISIS DE CARGA DEL DISEÑO ESTRUCTURAL SE DEFINIRÁ EL DIÁMETRO Y CANTIDAD DE CAISSONS A EMPLEAR O AJUSTE EN LA LUZ DEL MISMO. LA CONSTRUCCIÓN DE LOS RELLENOS PARA LOS TERRAPLENES DE APROXIMACIÓN SE HARÁN EN UNA LONGITUD DE 5.0 M, EN RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO SEGÚN ESPECIFICACIÓN P01 Y LOS ÚLTIMOS 80 CM DE TERRAPLÉN DEBERÁN SER CONSTRUIDOS CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE, COMPACTADOS AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO. COMO ALTERNATIVA Y BUSCANDO MEJORAR LA ACCESIBILIDAD AL PUENTE Y AL PONTÓN SE RECOMIENDA LA CONSTRUCCIÓN DE PLACAS DE APROXIMACIÓN, LAS CUALES PROTEGEN LA ESTRUCTURA Y MEJORAN LA FUNCIONALIDAD DE LAS MISMAS. SE PROPONE REEMPLAZAR LAS ALCANTARILLAS EXISTENTES EN EL K23+538 Y EL K23+580 YA QUE ÉSTAS COLAPSARON Y ACTUALMENTE NO ESTÁN CUMPLIENDO CON SU FUNCIÓN. LAS NUEVAS ESTRUCTURAS DEBERÁN POSEER UN DIÁMETRO MÍNIMO DE 36" Y ESTAR CIMENTADAS A 2.0 M LA PRIMERA Y A 3.5 M LA SEGUNDA POR DEBAJO DEL NIVEL ACTUAL DE LA VÍA DE MANERA QUE QUEDEN APOYADAS SOBRE EL ESTRATO DE ARCILLA LIMOSA CON RASTROS DE ARENISCA Y LUTITA ALTAMENTE METEORIZADA. SE PROPONE LA IMPLEMENTACIÓN DE FILTRO CUNETAS EN CONCRETO AL COSTADO DERECHO DE LA VÍA, CON 1.5 M DE PROFUNDIDAD DESDE EL K23+460 – K23+830 PARA DAR UN MEJOR DRENAJE EN LA ZONA AL INTERCEPTAR Y CONDUCCIR EL AGUA HASTA LAS ESTRUCTURAS DE DRENAJE Y EVACUACIÓN. SE CONSTRUIRÁN APROXIMADAMENTE 100 M DE ESTRUCTURAS DE DISIPACIÓN O DESCOLES EN EL PRIMER SECTOR, QUE DISIPEN LA ENERGÍA DEL AGUA CAPTADA EN LOS K23+538 Y K23+580 Y LA CONDUZCAN HASTA UNA FUENTE NATURAL QUE PUEDE SER EL RÍO SUÁREZ ESTAS ESTRUCTURAS SERÁN ESCALONADAS Y SE ELABORARÁN EN CONCRETO, PIEDRA PEGADA O SACOS DE SUELO CEMENTO CONFORME A LAS RECOMENDACIONES HIDRÁULICAS Y CONSTRUCTIVAS PARA LA ZONA. LA BATERÍA DE DRENES DE PENETRACIÓN DE 24M DE LONGITUD SE CONSTRUIRÁ EN EL SEGUNDO TRAMO A LO LARGO DE LA LADERA; LOS DRENES ESTARÁN DISPUESTOS EN 3 HILERAS, SEPARADAS VERTICALMENTE 1.0 M ENTRE ELLAS. LA HILERA INICIAL DEBERÁ UBICARSE MÍNIMO 40 CM POR ENCIMA DE LA RASANTE DE LA VÍA. LONGITUDINALMENTE LOS DRENES ESTARÁN SEPARADOS 2.5M ENTRE CENTROS; SE DISPONDRÁN EN 3 BOLILLO CON EL FIN EVITAR LA SATURACIÓN SUPERFICIAL Y POSTERIOR FALLA DEL TERRENO. OBRAS DE DRENAJE COMPLEMENTARIAS.
3	39	PR23+850-PR23+950		
4	30	PR21+000-PR21+100	POSIBLE PUENTE L= 30M HUNDIMIENTO EN LA BANCA POR FLUJO DE TIERRAS, CARRIL DERECHO DESTABILIZADO DAÑOS EN LA ALCANTARILLA	ESTRUCTURA CON UNAS DIMENSIONES EN PLANTA DE APROXIMADAMENTE 6.0 M DE LONGITUD Y UNA ALTURA MÁXIMA DE 4.80 M INCLUIDOS LOS ESPESORES DE LAS ZARPAS. SE PLANTEAN ESTRIBOS EN EL EJE A Y B A LA ENTRADA Y SALIDA DEL PUENTE. LAS VIGAS DE 6.50 M DE LONGITUD APOYADAS EN LOS ESTRIBOS TIENEN UNA SECCIÓN DE 60 X 65 Y SE DISEÑAN PARA EL EFECTO DE SER CONSTRUIDAS COMO PREFABRICADAS PARA EFECTOS DE EVITAR FORMALETA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN. GAVIÓN DE 4 NIVELES QUE SE CIMENTÓ A 0.7 M DE PROFUNDIDAD CON RESPECTO AL NIVEL DE LA VÍA ACTUAL. LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE PARA EL GAVIÓN ES DE 11.4 T/M <sup>2</sup> CON UN FS DE 3. EL DISEÑO DEL MURO EN GAVIONES ARROJÓ FACTORES DE SEGURIDAD DE 2.5 CONTRA EL DESLIZAMIENTO, DE 6.8 CONTRA EL VUELCO Y DE 1.43 CONTRA LA FALLA ROTACIONAL GLOBAL. EL GAVIÓN DEBE CUMPLIR LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS P07. OBRAS DE DRENAJE COMPLEMENTARIAS. REQUIERE MANEJO DE AGUAS CON ZANJAS DE DRENAJE, RECTIFICACION DE CAUCES NATURALES
5	68	PR41+600-PR41+825	FLUJO DE TIERRA EN LA LADERA. HUNDIMIENTOS A TODO LO ANCHO DE LA BANCA EN UNA LONGITUD APROXIMADA DE 100 METROS.	IMPLEMENTAR DOS PONTONES EN EL K41+740 Y K41+800, CADA UNO CON SU RESPECTIVA ESTRUCTURA DE DISIPACIÓN O DESCOLE AL COSTADO IZQUIERDO DE LA VÍA; PARA ESTAS SE REQUIERE REMOVER EL RELLENO PARA PERMITIR EL DRENAJE NATURAL. EL PONTÓN DEL K41+800 REEMPLAZARÁ ALCANTARILLA EXISTENTE EN EL COSTADO IZQUIERDO DE LA VÍA. SE DEBE REALIZAR EL MANEJO DE AGUAS POR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN DE FILTRO CUNETAS EN CONCRETO DE 1.5 M DE PROFUNDIDAD A AMBOS COSTADOS DE LA VÍA DEL K41+680 AL K41+829. CONSTRUIR FILTRO CUNETAS EN SACOS DE SUELO CEMENTO EN LA PARTE ALTA DE LA LADERA AL COSTADO DERECHO DE LA VÍA, LO QUE PERMITIRÁ INTERCEPTAR Y CONDUCCIR EL AGUA GENERADA POR ESCORRENTÍA Y EVITAR SU INFILTRACIÓN EN EL TERRENO NATURAL. POR ÚLTIMO SE REQUIERE RECONSTRUIR LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO COLOCANDO LA ESTRUCTURA SUGERIDA EN EL INFORME DE PAVIMENTOS ACORDE CON EL RESULTADO DE CBR DE CAMPO. EL REEMPLAZO DE PAVIMENTO SE HARÁ DEL K41+680 Y K41+800, CUBRIENDO UN ÁREA DE 915 M <sup>2</sup> . ESTE TERRAPLÉN SE DEBE REFORZAR CON GEOTEXTIL. RENIVELACIONES VARIAS. OBRAS DE DRENAJE COMPLEMENTARIAS.

**PROYECTO ZIPAQUIRA BUCARAMANGA (PALENQUE)**

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice A Técnico

ALCANCE DE ATENCION DE PUNTOS CRÍTICOS TRAYECTO 2				
Prioridad de Estructuración	Punto Crítico #	Punto Crítico	DESCRIPCION (FALLA, INESTABILIDAD, SUELOS, EROSION, ESTRUCTURAS, ETC)	DESCRIPCIÓN
8	65	PR39+200-PR39+300	DEFORMACION DE LA BANCA	SE RECOMIENDA CONSTRUIR FILTRO CUNETAS EN CONCRETO DE BORDE A AMBOS COSTADOS DE LA VÍA, DEL K39+100 AL K39+260. ADICIONALMENTE, SE HARÁ REEMPLAZO DE PAVIMENTO DESDE EL K39+118 AL K39+180. RENIVELACIONES VARIAS. OBRAS DE DRENAJE COMPLEMENTARIAS.
9	4	PR84+450 -PR84+520	INESTABILIDAD TALUD SUPERIOR Y BANCA - GAVIONES FALLADOS -RECONSTRUCCION L=35M	EN TODAS LAS ZONAS DONDE SE PRESENTA TERRAPLÉN, DEBE ABATIRSE LA SATURACIÓN DE ÉSTE MATERIAL CON DRENES SUB HORIZONTALES PROFUNDOS. UTILIZAR ESTRUCTURAS CERCANAS A LA VÍA QUE HAGAN UN CONFINAMIENTO EFECTIVO. ES NECESARIO EL MANTENIMIENTO INTENSIVO DE LOS DESCOLES Y ESTRUCTURAS DE ENTRADA QUE FRECUENTEMENTE SE OBSERVAN COLMATADOS EN ALGÚN GRADO. LOS FILTROS LONGITUDINALES DEBEN ESTAR DISPUESTOS EN AMBOS LADOS DE LA VÍA Y APORTANDO A LA CARRETERA ESTRUCTURAS MODERNAS DE SUB DRENAJE CON AGREGADOS PREPARADOS Y GEOTEXILES. PARA REALIZAR LA ENTREGA PLUVIAL AL CAUCE NATURAL Y GARANTIZAR UNAS CONDICIONES NORMALES DONDE NO EXISTA EROSIÓN E INFILTRACIÓN, SE HACE NECESARIA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE UNA SERIE DE ESTRUCTURAS DE DISIPACIÓN CON CAÍDAS EN EL TALUD SUPERIOR DEL PR 80+400 Y EN LAS ENTREGAS A LOS DRENAJES NATURALES DE LOS SITIOS PR 80+400, PR 84+450 Y PR 84+600. ES NECESARIA LA CONSTRUCCIÓN DE ZANJAS DE CORONA Y PIE DE TALUD.
10	5	PR84+600 -PR84+790		
11	14	PR4+050 -PR4+230	HUNDIMIENTO Y DEFORMACION	CONSTRUCCIÓN DE UNA PANTALLA EN CONCRETO REFORZADO ANCLADA A PILOTES QUE PERMITAN AMARRAR LA SUPERFICIE DE FALLA EXISTENTE. BATERÍA DE DRENES SUB HORIZONTALES. CONSTRUCCIÓN DE ZANJAS COLECTORAS Y CANALES CONDUCTORES. CONSTRUCCIÓN DE BERMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN Y CUNETAS COLECTORAS EN EL COSTADO DERECHO DE LA VÍA.
12	6	PR0+180 - PR0+250	FLUJO DE TIERRA ,TALUD INESTABLE EMPUJE EN LA BANCA	LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PANTALLA DE CONCRETO REFORZADA ANCLADA A PILOTES QUE PERMITAN AMARRAR LA SUPERFICIE DE FALLA EXISTENTE E IMPEDIR EL AVANCE DEL FENÓMENO EN DIRECCIÓN DE LA VÍA CONTENIENDO LA MASA INVOLUCRADA EN EL DESLIZAMIENTO. DESARROLLAR UN SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS SUB SUPERFICIALES COMPUESTO DE TRINCHERAS FILTRANTES Y FILTROS LOS CUALES EVACUEN DE MANERA RÁPIDA Y EFICIENTE LAS AGUAS SUB SUPERFICIALES REDUCIENDO EL NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS EN EL TALUD. LA COLECCIÓN DE LAS AGUAS DE ESCORRENTÍA EN EL TALUD A TRAVÉS DE UNA ZANJA COLECTORA Y UN CANAL QUE LAS CONDUZCA DE MANERA CONTROLADA HASTA EL ALCANTARILLADO DE LA VÍA. LA COMPLEMENTACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN EN LOS SITIOS DONDE SEA NECESARIO DE LAS OBRAS DE DRENAJE Y CONTROL DE AGUAS DE LA VÍA, COMO SON LAS CUNETAS Y LOS FILTROS LONGITUDINALES. LA CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DE APROXIMACIÓN A AMBOS COSTADOS DEL PUENTE EXISTENTE COMO ESTRUCTURA TRANSVERSAL HACIA LA ABCISCA K0+300.
13	19	PR8+400-PR8+500	TALUD SUPERIOR INESTABLE, GAVIONES DE PATA DEFORMADOS, 2 VIVIENDAS EN PELIGRO DE COLAPSO	REQUIERE MANEJO DE AGUAS CON ZANJAS DE DRENAJE, RECTIFICACION DE CAUCES NATURALES, SE IMPLANTARÁN DOS HILERAS DE DRENES LONGITUDINALES O LLORADEROS DE 8M DE LONGITUD EN TUBERÍA PVC PERFORADA DE diámetro =2" Y FORRADA EN GEOTEXTIL NT2500 O SIMILAR. SE CONSTRUIRÁ UNA ZANJA EN SACOS DE SUELO CEMENTO EN LA CORONA DEL DESLIZAMIENTO DE 50 M DE LONGITUD. SE DEBEN DESMONTAR LOS 27 METROS DE GAVIONES EXISTENTES E INSTALAR 156 METROS DE NUEVO GAVIÓN DE 4 NIVELES, DISPUESTOS EN 2-2-2-2, DEL K8+350 AL K8+506. SE RECOMIENDA EL TERRACEO DEL TALUD SUPERIOR DE LA VÍA DEL K8+367 AL K8+500, CUBRIENDO UN ÁREA APROXIMADA DE 3017M2, CON PENDIENTES 2H:1V Y ALTURAS MÁXIMAS DE 3 METROS.
14	46	PR26+650-PR26+800	HUNDIMIENTO Y DEFORMACION DE LA BANCA	CONSTRUCCIÓN DE UNA (1) ALCANTARILLA ADICIONAL EN EL K26+804, Y REEMPLAZAR LAS TRES (3) ALCANTARILLAS EXISTENTES EN EL K26+685, K26+730 Y EL K26+760 POR DE 36" O TIPO BOX. PARA EL DISEÑO DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN CORRESPONDIENTES A LAS ALETAS DE LOS ENCOLES Y LOS DESCOLES, SE TOMA COMO REFERENCIA LA GEOMETRÍA DEL MURO A UNA DISTANCIA DE B/4, DEBIDO A LA VARIABILIDAD DE SU SECCIÓN, Y CON ESTA SE PROCEDE A REALIZAR EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS. SE PROPONE LA CONSTRUCCIÓN DE 420M DE FILTROS BAJO CUNETAS EN SACOS DE SUELO CEMENTO, UBICADOS A LO LARGO DE LA LADERA HACIA EL COSTADO IZQUIERDO DE LA VÍA. SE DEBE REFORZAR EL TERRAPLÉN CON GEOTEXTIL DE 52KN/M EN 4 CAPAS DE 0.4 METROS DE ESPESOR CADA UNA DESDE K26+620 A K26+720 CON REEMPLAZO PAVIMENTO, PARA ALCANZAR LA SUBRASANTE SE RECOMIENDA EL USO DE MATERIAL ALIGERADO. RENIVELACIONES VARIAS. OBRAS DE DRENAJE COMPLEMENTARIAS.

**PROYECTO ZIPAQUIRA BUCARAMANGA (PALENQUE)**

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice A Técnico

**ALCANCE DE ATENCION DE PUNTOS CRÍTICOS TRAYECTO 2**

Prioridad de Estructuración	Punto Critico #	Punto Critico	DESCRIPCION (FALLA, INESTABILIDAD, SUELOS, EROSION, ESTRUCTURAS, ETC)	DESCRIPCIÓN
15	48	PR27+000-PR27+150	BANCA HUNDIDA Y DEFORMACION	SE PLANTEA RECUPERAR LA BANCA CON TERRAPLENES REFORZADOS EN RELLENO COMÚN ENTRE EL K26+995 Y K27+020 (25 M DE LONGITUD) CON PENDIENTE 1H:1V Y ENTRE EL K27+166 Y K27+184 (18 M DE LONGITUD) CON PENDIENTE 1.5H:1V. LOS MISMOS SON DE APROXIMADAMENTE 3.0 M DE ALTURA. ADICIONALMENTE EN LA CONSTRUCCIÓN DEL TERRAPLÉN DE LA VÍA SE DEBE IMPLEMENTAR UN REFUERZO CON GEOTEXTIL TEJIDO DE 52KN/M, QUE CONSISTE EN 4 CAPAS DE 0.4 METROS DE ESPESOR CADA UNA DESDE K26+990 AL K27+300 CON SU RESPECTIVO REEMPLAZO DE PAVIMENTO. SE DEBE REALIZAR UN MANEJO HIDRÁULICO POR MEDIO DE FILTRO CUNETAS EN AMBOS COSTADOS DE LA VÍA DESDE EL K26+900 HASTA EL K27+380. TAMBIÉN SE REQUIEREN ALREDEDOR DE 444 METROS DE FILTRO CUNETAS EN LA LADERA DERECHA Y 220 METROS DE ESTRUCTURA DE DESCOLE SE RECOMIENDA EL CAMBIO DE LAS ALCANTARILLAS EN UBICADAS EN EL K26+945, K27+120 Y K27+264 POR DE 36" O BOX. ADEMÁS SE DEBE TRASLADAR LA ALCANTARILLA EXISTENTE EN EL K27+040 AL K27+055. • EL PONTÓN SE UBICARÁ EN EL K27+208 CON UNA LUZ DE 6.0 M, DEFINIDA SEGÚN INSPECCIÓN PRELIMINAR EN EL TERRENO Y NO CORRESPONDE A MOTIVOS GEOTÉCNICOS, CON LO QUE SE CONCLUYE QUE LA LUZ Y POSICIONAMIENTO FINAL DEL PONTÓN SE PUEDE SOMETER A MODIFICACIONES CONFORME A CRITERIOS ESTRUCTURALES, HIDRÁULICOS Y CONSTRUCTIVOS SIEMPRE Y CUANDO SE MANTENGAN LAS RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN. OBRAS DE DRENAJE COMPLEMENTARIAS. RENIVELACIONES VARIAS.
16	49	PR27+150-PR27+300		
17	40	PR24+275	PUENTE EN MAL ESTADO REQUIERE REEMPLAZO	SE RECOMIENDA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MURO EN SUELO REFORZADO DE 32M DE LONGITUD, 7.5M DE ALTURA Y 6M DE BASE. SE IMPLANTARÁN TRES HILERAS DE DRENES EN TRES BOLILLO LONGITUDINALES (LLORADEROS) EN EL MURO EN SUELO REFORZADO DE 6M DE LARGO EN TUBERÍA PVC PERFORADA DE Ø = 2", FORRADA EN GEOTEXTIL NT2500 O SIMILAR (SEGÚN ESPECIFICACIÓN P06), CON SEPARACIÓN HORIZONTAL ENTRE CENTROS POR 2.5 M DE LONGITUD, QUE DESCARGARÁN EN LAS CUNETAS EN SUELO CEMENTO (SEGÚN ESPECIFICACIÓN P04) DE 69M DE LONGITUD QUE SE CONSTRUIRÁN DETRÁS DEL MURO. EL MURO SE PROTEGERÁ DE LA EROSIÓN CON EMPRADIZACIÓN DEL TALUD OPUESTO AL DE CONTENCIÓN. LA CONSTRUCCIÓN DEL MURO EN SUELO REFORZADO SEGUIRÁ LA ESPECIFICACIÓN P03. SE DEBE HACER UN MANEJO HIDRÁULICO QUE INCLUYE EL REEMPLAZO DEL BOX COULVERT EXISTENTE EN EL K46+440; LA CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE LAS AGUAS DE LA LADERA HACIA EL BOX SERÁ POR MEDIO DE UN FILTRO CUNETAS EN CONCRETO AL COSTADO DERECHO DE LA VÍA DEL K46+512 AL K46+440. SEGÚN EL RESULTADO DEL INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y EL CONCEPTO HIDRÁULICO SE PUEDE OPTAR POR LA REPARACIÓN O MANTENIMIENTO DE LA ALCANTARILLA TIPO BOX EXISTENTE.
18	45	PR26+450-PR26+550	MOVIMIENTO DE LA LADERA (FLUJO DE TIERRAS), QUE HA PRODUCIDO HUNDIMIENTO EN LA BANCA, BOX CULVERT FRACTURADO	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS DE MAYOR CAPACIDAD A LAS EXISTENTES EN EL K17+120, K17+160 Y K17+198. <b>PUENTE 1</b> - ESTA ESTRUCTURA TIENE UNAS DIMENSIONES EN PLANTA DE APROXIMADAMENTE 6.0 M DE LONGITUD Y UNA ALTURA MÁXIMA DE 5.26 M INCLUIDOS LOS ESPESORES DE LAS ZARPAS. SE PLANTEAN ESTRIBOS EN EL EJE A Y B A LA ENTRADA Y SALIDA DEL PUENTE. LAS VIGAS DE 6.55 M DE LONGITUD APOYADAS EN LOS ESTRIBOS TIENEN UNA SECCIÓN DE 60 X 65 Y SE DISEÑAN PARA EL EFECTO DE SER CONSTRUIDAS COMO PREFABRICADAS PARA EFECTOS DE EVITAR FORMALETA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN. <b>PUENTE 2</b> - ESTA ESTRUCTURA TIENE UNAS DIMENSIONES EN PLANTA DE APROXIMADAMENTE 41 M DE LONGITUD Y UNA ALTURA MÁXIMA DE 5.26 M INCLUIDOS LOS ESPESORES DE LAS ZARPAS. SE PLANTEAN ESTRIBOS EN EL EJE A Y B A LA ENTRADA Y SALIDA DEL PUENTE. LA ESTRUCTURA SE DESARROLLA EN UNA VIGA TIPO CAJÓN CON ANCHO DE TABLERO DE 11.5 METROS, CON UNA CELDA EN LA SECCIÓN TRANSVERSAL SE RECOMIENDA LA CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES DE APROXIMACIÓN PARA ESTAS ESTRUCTURAS, EN UNA LONGITUD DE 5.0 M EN RELLENO COMÚN (SEGÚN ESPECIFICACIÓN P-01) YA QUE ACTUARÁN COMO ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN DE LOS ESTRIBOS; LOS ÚLTIMOS 80 CM DE TERRAPLÉN DEBERÁN SER CONSTRUIDOS CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE, COMPACTADOS AL 95% DEL PRÓCTOR MODIFICADO. SE RECOMIENDA CONSTRUIR FILTROS EN LA PARTE POSTERIOR DE LOS ESTRIBOS Y ENTREGARLOS ADECUADAMENTE MEDIANTE DESCOLES AL DRENAJE NATURAL. SE PLANTEA COMO OBRAS PARA EL CONTROL DEL AGUA LA CONSTRUCCIÓN DE UN FILTRO FRANCÉS DE PROFUNDIDAD DE 1.5M BAJO LA CUNETAS QUE SE ENCUENTRA AL COSTADO IZQUIERDO DE LA VÍA. OBRAS DE DRENAJE COMPLEMENTARIAS

**PROYECTO ZIPAQUIRA BUCARAMANGA (PALENQUE)**

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice A Técnico

**ALCANCE DE ATENCION DE PUNTOS CRÍTICOS TRAYECTO 2**

20	52	PR28+650-PR28+700	INESTABILIDAD TALUD INFERIOR	SE RECOMIENDA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MURO EN GAVIONES DE 3 NIVELES DE ALTURA DEL K28+140 AL K28+217 EN UNA LONGITUD DE 77 M A LA PATA DEL TALUD IZQUIERDO ADYACENTE A LA VÍA. EL MURO EN GAVIONES DEBE CUMPLIR LA ESPECIFICACIÓN P07. SE DEBE HACER UN MANEJO HIDRÁULICO QUE INCLUYE UN FILTRO CUNETETA EN CONCRETO AL COSTADO DERECHO DE LA VÍA DEL K28137+ AL K28+268, DE 1.5 METROS DE PROFUNDIDAD, Y EL RECUBRIMIENTO DE LOS CANALES EN TIERRA EXISTENTES EN LA LADERA INFERIOR DE LA VÍA CON SACOS DE SUELO CEMENTO O CON MANTO GEOSINTÉTICO DE REFUERZO PARA CÉSPED TRM (TURF REINFORCEMENT MAT) Y PIEDRA PEGADA, LO QUE PERMITIRÁ INTERCEPTAR Y CONDUCCIR EL AGUA GENERADA POR ESCORRENTÍA Y EVITAR SU INFILTRACIÓN EN EL TERRENO NATURAL, PROTEGIÉNDOLO CONTRA LA EROSIÓN Y FAVORECER LA GENERACIÓN DE COBERTURA VEGETAL. LAS CUNETAS EN SACOS DE SUELO CEMENTO SEGUIRÁN LA ESPECIFICACIÓN P04. PUEDE SER NECESARIO LA IMPLEMENTACIÓN DE ALCANTARILLAS Y ESTRUCTURAS DE DISIPACIÓN ADICIONALES O CAMBIO DE LAS PLANTEADAS. LAS ÁREAS EXPUESTAS LUEGO DE REALIZAR EL RETIRO DEL MATERIAL EXISTENTE DEBERÁN SER PROTEGIDAS CON COBERTURA VEGETAL. RENIVELACIONES VARIAS. OBRAS DE DRENAJE COMPLEMENTARIAS.
21	41	PR25+100-PR25+200	DEFORMACION DE LA BANCA	SE PLANTEAN COMO OBRAS HIDRÁULICAS PRELIMINARES LA IMPLEMENTACIÓN DE FILTRO CUNETAS EN CONCRETO A LOS DOS COSTADOS DE LA VÍA DESDE EL K24+960 AL K24+120, Y 377M DE FILTRO CUNETAS DE LADERA EN SACOS DE SUELO CEMENTO A AMBOS COSTADOS DE LA VÍA. SE DEBE REALIZAR UNA INSPECCIÓN PARA PLANTEAR EL CAMBIO DE LAS DOS ALCANTARILLAS TIPO BOX EXISTENTES EN LOS K25+020 Y K25+075. LOS FILTRO CUNETAS DE LADERA EVACUARÁN LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL A TRAVÉS DE LAS DOS ALCANTARILLAS EN MENCIÓN HASTA EL CANAL NATURAL MÁS PRÓXIMO, Y A TRAVÉS DE LOS FILTRO CUNETETA DE BORDE. ADICIONALMENTE, SE HARÁ LA NIVELACIÓN DEL PAVIMENTO EN LA ZONA AFECTADA DESDE EL K24+989 AL K25+047. LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO FINAL DEBERÁ ABARCAR LA TOTALIDAD DEL ÁREA DE FRANJA INTERVENIDA, EN SU ANCHO TOTAL DE BANCA Y LA ZONA DE RASANTE QUE SE REQUIERA PARA SU EMPALME.
22	81*	PR51+100-PR51+150	HUNDIMIENTO Y DEFORMACION DE LA BANCA	SE PLANTEAN COMO OBRAS HIDRÁULICAS PRELIMINARES LA IMPLANTACIÓN DE FILTRO CUNETAS EN CONCRETO EN AMBOS COSTADOS DE LA VÍA DESDE EL K50+953 HASTA EL K51+054. LOS FILTRO CUNETAS EN CONCRETO SE LOCALIZARÁN EN AMBOS COSTADOS DE LA VÍA PARA ABATIR EL AGUA SUB-SUPERFICIAL PRESENTE EN EL TERRAPLÉN. TENDRÁN UNA PROFUNDIDAD DE 2.5M. EL SUBDREN DEBERÁ CUMPLIR LA ESPECIFICACIÓN P02 CON TUBERÍA PERFORADA DE PVC DE Ø = 2" Y GEOTEXTIL NT 2500 O SIMILAR. EN CASO DE QUE NO SE ENCUENTREN MATERIALES COMPETENTES EN SITIO, LOS RELLENOS DETRÁS DE LAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN Y LAS NIVELACIONES NECESARIAS PARA ALCANZAR EL NIVEL DE SUBRASANTE DE LA VÍA O BATEA DE DRENAJE EN EL CASO DE LOS BOX O ALCANTARILLAS, SE DEBEN HACER CON UN RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO DE PESO UNITARIO 1.9 T/M <sup>3</sup> , Ø = 30º COMPACTADO AL 90% DEL PRÓCTOR MODIFICADO SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DE LA ESPECIFICACIÓN P01. RENIVELACIONES VARIAS. OBRAS DE DRENAJE COMPLEMENTARIAS.
23	76	PR47+700 - PR47+800	INESTABILIDAD TALUD SUPERIOR	SE DEBE HACER UN MANEJO HIDRÁULICO QUE SE COMPONE DE LA CONSTRUCCIÓN DE FILTRO CUNETAS EN CONCRETO AL COSTADO DERECHO DE LA VÍA DEL K47+540 AL K47+928, FILTRO CUNETETA EN SACOS DE SUELO CEMENTO Y DESCOLES EN PIEDRA PEGADA O SACOS DE SUELO CEMENTO EN LA LADERA SUPERIOR, Y 2 HILERAS EN 3 BOLILLO DE DRENES DE PENETRACIÓN DE 24M DE LONGITUD DEL K47+590 AL K47+916. LA IMPLEMENTACIÓN DE FILTRO CUNETETA PERMITIRÁN DAR UN MEJOR DRENAJE AL CONDUCCIR E INTERCEPTAR EL AGUA QUE SATURA LA LADERA. SE DEBE RESTRINGIR EL USO DE LA LADERA YA QUE LAS ACTIVIDADES DE GANADERÍA Y AGRICULTURA DEL SECTOR CONTRIBUYEN A LA SATURACIÓN DE LA LADERA. SE RECOMIENDA REEMPLAZAR LAS ALCANTARILLAS EN LOS K47+570 Y K47+880, LA PRIMERA POR OTRA ALCANTARILLA DE 36", Y LA OTRA POR UN BOX COULVERT. RENIVELACIONES VARIAS. OBRAS DE DRENAJE COMPLEMENTARIAS.
24	75	PR46+550-PR46+600	DEFORMACION DE LA BANCA	SE RECOMIENDA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA OBRA HIDRÁULICA PARA REEMPLAZAR LA ALCANTARILLA EXISTENTE EN EL K27+756 Y MEJORAR LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DEL DRENAJE EN EL SITIO CON EL FIN DE EVITAR LA SATURACIÓN DE LA LADERA. PONTÓN CON LUZ DE 4 M DEFINIDA SEGÚN INSPECCIÓN PRELIMINAR EN EL TERRENO Y NO CORRESPONDE A MOTIVOS GEOTÉCNICOS. LA ELECCIÓN DE LA OBRA HIDRÁULICA SE HARÁ CONFORME A CRITERIOS ESTRUCTURALES, HIDRÁULICOS Y CONSTRUCTIVOS SIEMPRE Y CUANDO SE MANTENGAN LAS RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN. PARA OBTENER UNA MEJOR CONDICIÓN DE DRENAJE SE COMPLEMENTAN LAS OBRAS CON MANEJOS DE AGUAS POR MEDIO DE FILTRO CUNETETA AL COSTADO DERECHO DE LA VÍA ENTRE EL K27+680 Y K27+780, 208 M LINEALES DE FILTRO CUNETETA EN LA LADERA Y 47 M DE CANALES EN TIERRA RECUBIERTOS EN MANTOS TRM (TURF REINFORCEMENT MAT), PIEDRA PEGADA O SACOS DE SUELO CEMENTO. SE DEBE REFORZAR EL TERRAPLÉN CON GEOTEXTIL TEJIDO DE 52KN/M EN 4 CAPAS DE 0.4 METROS DE ESPESOR CADA UNO DESDE EL K27+680 A K27+760 CON REEMPLAZO PAVIMENTO. RENIVELACIONES VARIAS. OBRAS DE DRENAJE COMPLEMENTARIAS
25	36	PR26+700-PR26+750	TALUD INESTABLE	CONSTRUIR UN MURO EN GAVIONES DE 4 NIVELES, 54M LONGITUD, Y 4M DE ALTURA, DISPUESTOS EN 4-3-2-2. EL MURO SE LOCALIZARÁ EN LA LADERA AL COSTADO DERECHO DE LA VÍA DEL K23+140 AL K23+200, A 6M DE LA PATA DEL TALUD. SE DEBEN IMPLEMENTAR 230M DE ZANJAS DE CORONACIÓN EN LA LADERA AL COSTADO DERECHO DE LA VÍA COMO BARRERA PARA EVITAR EL APORTE DE AGUA DE ESCORRENTÍA QUE CAUSA LA EROSIÓN Y EL DESPRENDIMIENTO DE BLOQUES A LA VÍA. OBRAS DE DRENAJE COMPLEMENTARIAS.

**PROYECTO ZIPAQUIRA BUCARAMANGA (PALENQUE)**

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice A Técnico

**ALCANCE DE ATENCION DE PUNTOS CRÍTICOS TRAYECTO 2**

26	16	PR5+100-PR5+600	DEFORMACION DE LA BANCA	CONSTRUIR EN AMBOS COSTADOS DE LA VÍA CUNETAS TIPO INVIAS 1ª DE 1.00 M DE ANCHO. CONSTRUCCIÓN DE FILTROS LONGITUDINALES DE 0.60 M DE ANCHO Y 2.00 M DE ALTURA EN AMBOS COSTADOS DE LA VÍA. CONSTRUIR BATERÍA DE DRENES HORIZONTALES DE 10.0 M DE LONGITUD SEPARADOS 10.0 M HORIZONTALMENTE Y UBICADOS AL LADO DERECHO DE LA VÍA Y APROXIMADAMENTE A 1.00 M DE LA CUNETA DE LA VÍA.
27	17	PR5+700-PR5+850	DEFORMACION DE LA BANCA	CONSTRUIR EN AMBOS COSTADOS DE LA VÍA CUNETAS TIPO INVIAS 1ª DE 1.00 M DE ANCHO. CONSTRUCCIÓN DE FILTROS LONGITUDINALES DE 0.60 M DE ANCHO Y 2.00 M DE ALTURA EN AMBOS COSTADOS DE LA VÍA. CONSTRUIR BATERÍA DE DRENES HORIZONTALES DE 10.0 M DE LONGITUD SEPARADOS 10.0 M HORIZONTALMENTE Y UBICADOS AL LADO DERECHO DE LA VÍA Y APROXIMADAMENTE A 1.00 M DE LA CUNETA DE LA VÍA.

**PROYECTO ZIQAUIRA BUCARAMANGA  
(PALENQUE)**

CONTRATO DE CONCESIÓN  
Apéndice A Técnico

### 2.2.2 Atención en Zonas de Puntos Críticos no atendidos por el concesionario

Teniendo en cuenta que a lo largo de la vía Concesionada se encuentran puntos críticos que no van hacer intervenidos con obras de estabilización, en estos sitios no se requerirá un Índice de Estado de (4.0). No obstante el concesionario deberá Mantener y Operar estos sitios en condiciones de Correcta ~~transitabilidad~~ Transitabilidad y continuidad, para tal fin cumpliendo con los de Indicadores de Estado y Operación especificados en Apéndice B numeral 1.7.4.5 denominado “Excepciones para la evaluación de Índice de Estado”.

### 2.2.3 Construcción de Obras Adicionales

#### 2.2.3.1 Puentes Peatonales

El Concesionario deberá construir y mantener en funcionamiento como mínimo los puentes peatonales que se definen en el presente documento, en las poblaciones o pasos urbanos de cada Trayecto.

<b>OBRAS ADICIONALES TRAMO ZIQAUIRA PALENQUE</b>
Puente Peatonal de Zipaquirá (2)*
Puente Peatonal de Cogua (1)*
Puente Peatonal Nemocon (1)*
Puente Peatonal San Cristobal (Pie de Cuesta) Ruta 45 A – 07 (PR 79+100) (1)**
Puente Peatonal Cabecera de LLano( Pie de Cuesta ) Ruta 45 A – 07 (PR 79+300) (1)**

\* En todas las poblaciones donde se indique la construcción de puentes peatonales y no se indique su localización el Concesionario realizará una propuesta de tipo y ubicación soportada en un estudio de Análisis de Flujo Peatonal considerando las necesidades de cada población y del resultado de su interacción con las autoridades locales. La propuesta deberá ser sometida a la Interventoría para su verificación. El Concesionario deberá concertar con las respectivas alcaldías, así como con las autoridades municipales competentes de cada Municipio, la ubicación de los puentes peatonales, señalados, teniendo en cuenta para ello los planes locales de manejo del espacio público y el plan de desarrollo del municipio.

\*\* En los sectores de Cabecera y San Cristóbal, sobre la autopista Floridablanca - Piedecuesta se encuentran ubicados dos (2) puentes peatonales uno en estructura metálica y el otro en estructura de concreto reforzado, de aproximadamente 17 m de luz. Con el fin de dar continuidad al proyecto de ampliación de la autopista Piedecuesta – Floridablanca y de acuerdo con la geometría de la ampliación requerida, el Concesionario deberá de demoler las estructuras existentes y construir una estructura de 30 mts aproximadamente de luz para el puente de Cabecera del mientras que para el puente peatonal San Cristóbal se requiere una estructura de aproximadamente 28 mts.

Las especificaciones para el diseño y construcción de los puentes peatonales deben cumplir con lo establecido en el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes adoptado por el Ministerio de Transporte mediante Resolución No.0003600 del 20 de Junio de 1.996, la Norma Sismo resistente NSR-2010 o las demás normas que las modifiquen, sustituyan, adiciones o complementen.

La construcción y mantenimiento de los puentes peatonales deben cumplir como mínimo con las siguientes especificaciones:

**PROYECTO ZIQAUIRA BUCARAMANGA  
(PALENQUE)**

CONTRATO DE CONCESIÓN  
Apéndice A Técnico

- Gálibo mínimo de 5 mts. con trayectoria de circulación en forma de arco.
- El puente deberá tener dos pasamanos paralelos colocados a 0.60 y 0.90 mts. de altura más una baranda de protección de 1.20 mts.
- Ancho mínimo de 2.5 mts., deberá estar provisto a lado y lado de un zócalo o bordillo de protección al pie de 0.15 mts. de altura, y piso o superficie monolítica en material antideslizante.
- Las pilas de los puentes deberán construirse a una distancia mínima del borde de la berma de 0.90 m.
- El puente deberá contar con tubos o franjas de desagüe de mínimo 1.5 pulgadas, y deberán estar localizados a los dos costados del puente cada 3.00 m.
- Para el acceso al puente se tendrá en cuenta que la construcción de escaleras debe incorporar soluciones que permitan el acceso para minusválidos.
- Si sobre el puente existieran líneas de alta tensión, deberá proveerse al puente de una cubierta de protección.

#### 2.2.3.2 Retornos Viales

El Concesionario deberá construir y mantener en funcionamiento dos retornos vehiculares en la ruta nacional 45A 08 usando como referencia los estudios suministrados por la entidad para los mismos.

<b>Retorno Vehiculares Anillo Externo - Floridablanca – Girón Ruta 45A 08</b>
Retorno Distravez- (Km 1.5 – Km 2.5 Ruta 45A 08)*
Retorno Empas - (Km 3.5 – Km 4.5 Ruta 45A 08)*

\* Ubicación aproximada a ser corroborada por el Concesionario

La construcción de los mencionados retornos estará condicionada a la realización de la gestión predial y entrega de los predios para construcción por parte de la Cámara de Comercio de Bucaramanga.

No obstante lo previsto en el párrafo anterior, en el caso que a la fecha de suscripción del Acta de Inicio del contrato los predios requeridos para la construcción de los retornos viales no hayan sido entregados por la Cámara de Comercio de Bucaramanga y recibidos por parte de la Agencia Nacional de Infraestructura, la obligación contractual del Concesionario será reemplazada por la atención de los puntos críticos indicados a continuación, los cuales deberán ser atendidos dentro de la Fase de Puesta a Punto e incorporados dentro del Plan de Obras, taol y como se describe dentro del presente Contrato:

Prioridad de Estructuración	Intervención Prioritaria	Punto Critico #
28	1	PR3+125 -PR3+155
29	33	PR21+900-PR22+000
30	3	PR84+200 -PR84+350
31	13	PR3+450 -PR3+520

**PROYECTO ZIPAQUIRA BUCARAMANGA (PALENQUE)**

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice A Técnico

Prioridad de Estructuración	Punto Crítico #	Punto Crítico	DESCRIPCIÓN (FALLA, INESTABILIDAD, SUELOS, EROSION, ESTRUCTURAS, ETC)	DESCRIPCIÓN
28	1	PR3+125 -PR3+155	INESTABILIDAD DEL TALUD SUPERIOR	ABANCALAMIENTO DE TALUD CON EL FIN DE REDUCIR LA PENDIENTE DEL TERRENO. MANEJO DE AGUAS DE ESCORRENTÍA A TRAVÉS DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ZANJAS COLECTORAS Y BERMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN EN LA CORONA DE CADA TERRAZA Y UN COLECTOR PRINCIPAL (CANAL) QUE DIRIJA ESTAS AGUAS HASTA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EXISTENTE. CONSTRUCCIÓN DE UN CANAL AUXILIAR QUE CAPTE LAS AGUAS DE AFLORAMIENTO EXISTENTE EN LA PARTE ALTA DE LA LADERA Y LAS CONDUZCA DE MANERA CONTROLADA HASTA EL CANAL PRINCIPAL. IMPERMEABILIZACIÓN DE TRES BATERÍAS DE DRENES SUB HORIZONTALES QUE EVACUEN LAS AGUAS SUB SUPERFICIALES Y CONTRIBUYAN EN LA PROFUNDIDAD DEL NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS. CONSTRUCCIÓN DE UN MURO EN GAVIONES EN LA PATA DEL TALUD.
29	33	PR21+900-PR22+000	MOVIMIENTO DE LA LADERA QUE HA PRODUCIDO HUNDIMIENTO EN LA BANCA,	SE RECOMIENDA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MURO EN SUELO REFORZADO DE 6.4 M DE ALTURA, 5.5M DE BASE Y 41M DE LONGITUD DEL K21+834 AL K21+877, SIGUIENDO LA ESPECIFICACIÓN P03. SE DEBE CONTINUAR EL MURO DE CONCRETO EXISTENTE EN EL COSTADO IZQUIERDO CON UN GAVIÓN DE 3 METROS DE ALTURA 3-2-2 ENTRE EL K21+860 Y K21+900, DE 40M DE LONGITUD. POR OTRA PARTE EL MANEJO CON BATERÍAS DE DRENAJE, CUNETAS, FILTROS Y ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS ADECUADAS APORTARÁ UNA MAYOR ESTABILIDAD AL SITIO DE ESTUDIO, YA QUE SE MEJORA LA ESTABILIDAD DEL TALUD REDUCIENDO LA INFILTRACIÓN Y EVITANDO LA EROSIÓN.
30	3	PR84+200 -PR84+350	MOVIMIENTO DE LA LADERA (FLUJO DE TIERRAS), QUE HA PRODUCIDO HUNDIMIENTO EN LA BANCA, TALUD INFERIOR Y SUPERIOR INESTABLE, NECESIDAD DE CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE	CONSTRUCCIÓN DE UNA PANTALLA EN CONCRETO REFORZADO ANCLADA A PILOTOS QUE PERMITAN COCER LA SUPERFICIE DE FALLA EXISTENTE E IMPEDIR EL AVANCE DEL FENÓMENO EN DIRECCIÓN DE LA VÍA CONTENIENDO LA MASA INVOLUCRADA EN EL DESLIZAMIENTO. MANEJO DE AGUAS SUB SUPERFICIALES CON BATERÍA DE DRENES SUB HORIZONTALES. CONSTRUCCIÓN DE ZANJAS COLECTORAS Y CANAL CONDUCTOR PARA CONTROLAR LAS AGUAS DE ESCORRENTÍA. REPARACIÓN Y/O RECONSTRUCCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DE LAS OBRAS DE DRENAJE Y CONTROL DE LAS AGUAS DE LA VÍA.
31	13	PR3+450 -PR3+520	DESESTABILIDAD TALUD INFERIOR	CONSTRUCCIÓN DE UNA PANTALLA DE CONCRETO REFORZADA ANCLADA A PILOTOS QUE PERMITAN AMARRAR LA SUPERFICIE DE FALLA EXISTENTE E IMPEDIR EL AVANCE DEL FENÓMENO EN DIRECCIÓN DE LA VÍA CONTENIENDO LA MASA INVOLUCRADA EN EL DESLIZAMIENTO. CONSTRUIR UNA BATERÍA DE DRENES SUB HORIZONTALES QUE PERMITAN BAJAR EL NIVEL DE LA NAPA FREÁTICA. CONSTRUCCIÓN DE UNA ZANJA COLECTORA QUE INTERCEPTE LAS AGUAS DE ESCORRENTÍA EN CERCANÍA DE LA PANTALLA Y LAS CONDUZCA DE MANERA CONTROLADA HASTA LA CUNETA VIAL. CONSTRUCCIÓN DE CUNETA EN EL COSTADO IZQUIERDO DE LA VÍA Y LA IMPERMEABILIZACIÓN DE FILTROS LONGITUDINALES. RENIVELACIONES VARIAS.

### **3. EXCEPCIONES DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN**

Para los segmentos de vía que hayan sido intervenidos por el INVIAS y/o anteriores concesionarios que cuenten con una garantía de calidad y estabilidad de las obras vigente a la fecha de inicio del presente contrato de concesión, el Concesionario se obliga a cumplir íntegramente las Especificaciones de Operación y Mantenimiento del Apéndice Técnico B, sin embargo, no podrá realizar obras de mantenimiento mayor sin la verificación previa y expresa de la Agencia Nacional de Infraestructura, el cual realizará, directamente o a través de la Interventoría, las inspecciones, auscultaciones, toma de muestras y trámites que considere oportunos de cara a hacer cumplir las obligaciones de la garantía de calidad y estabilidad vigente a quien corresponda según las condiciones establecidas por la misma. Con este propósito se consideran trabajos de mantenimiento mayor los siguientes:

- (i) Trabajos de bacheo, fresado, asfaltado, recarpeteo o cualquier otra reparación que supongan la manipulación de la estructura del pavimento existente en ese Tramo.
- (ii) Trabajos de reparación de elementos rotos del sistema de drenaje longitudinal o transversal.
- (iii) Trabajos de inyección, saneo y cubrimiento y cualquier otro de reparación de concreto o metal de cualquier elemento estructural.
- (iv) Trabajos de reposición o reparación de juntas de dilatación o elementos de apoyo de los tableros.

Por lo tanto, las obras de mantenimiento que el Concesionario puede realizar sin necesidad explícita de aprobación previa de la Agencia Nacional de Infraestructura son aquellas encaminadas a preservar el estado actual de los elementos constitutivos de la vía estas actividades son las siguientes: sellados de pavimento o estructuras, repintado de la demarcación horizontal, limpiezas de cualquier tipo, sustitución de luminarias, sustitución de señales verticales, elementos o barreras de contención y actividades de rocería.

#### **3.1 Trayecto 1. Zipaquirá- Puente Otero**

- Variante de Zipaquirá (Km 26+430 - Ruta 45A, Tramo 4 Pr 33+00): Una vez su construcción sea finalizada por parte de el Concesionario Vial los Comuneros y el sector sea formalmente entregado por parte de la Agencia Nacional de Infraestructura. (Fecha estimada de entrega Marzo 2013), el Concesionario deberá Operar y Mantener la totalidad del sector según lo indicado en las especificaciones técnicas del Apéndice de Operación y Mantenimiento, con las especificaciones indicadas en Apéndice y en el Apéndice B del presente contrato.

#### **3.2 Trayecto 2. Puente Otero - Oiba**

- Punto Crítico No. 29 (Ruta 45A, Tramo 6, Pr 20+300 - Pr 20+450): Una vez su atención sea finalizada por parte de del Instituto Nacional de Vías, INVIAS y el segmento de vía sea formalmente al Concesionario, este deberá Operar y Mantener la totalidad del sector según lo indicado en las especificaciones técnicas del Apéndice de Operación y Mantenimiento, con las especificaciones indicadas en este Apéndice y en el Apéndice B del presente contrato.

### **3.3 Trayecto 3. Oiba – Bucaramanga (Palenque)**

- Punto Crítico del Teherán (Ruta 45A, Tramo 6, Pr 105+150 - Pr 105+550): Una vez su atención sea finalizada por parte de el Concesionario Vial los Comuneros y el segmento sea formalmente entregado por parte de la Agencia Nacional de Infraestructura al Concesionario (Fecha estimada de entrega Marzo 2013), este deberá Operar y Mantener la totalidad del segmento según lo indicado en las especificaciones técnicas del Apéndice de Operación y Mantenimiento, con las especificaciones indicadas en este Apéndice y en el Apéndice B del presente contrato.

BORRADOR