



REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE TRANSPORTE
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No [•] DE [•]
Entre:

Concedente:
Agencia Nacional de Infraestructura

Concesionario:
[•]

**APENDICE TÉCNICO 1
ALCANCE DEL PROYECTO**

CAPÍTULO I Introducción

- (a) De conformidad con lo previsto en la Sección 2.1 Contrato de la Parte General, el presente Apéndice contiene el alcance y las condiciones técnicas que regirán el Proyecto. Sin perjuicio de la obligación del Concesionario de llevar a cabo las Intervenciones establecidas en este Apéndice, este será responsable del cumplimiento de las obligaciones de resultado que se derivan del mismo y del Contrato.

- (b) La aplicación de este Apéndice deberá ser efectuada en concordancia con lo establecido en la Parte General y Especial del Contrato. En todo caso, de presentarse alguna contradicción entre lo previsto en este Apéndice y los demás documentos contractuales, se atenderá a lo previsto en el numeral 19.14 de la Parte General del Contrato.

CAPÍTULO II Descripción del Proyecto

2.1 Descripción

- (a) Las vías objeto de la concesión “Autopista al río Magdalena 2”, tienen una longitud total estimada origen destino de 144 kilómetros y su recorrido discurre íntegramente en el departamento de Antioquía.
- (b) El objetivo de esta concesión es conectar el sur occidente y centro occidente del país de forma directa con el Puerto de Cartagena y el norte del país y el nordeste de Antioquia con la concesión de Ruta del Sol a través de Puerto Berrío, proyectando que se convierta en uno de los corredores viales más importantes del país.
- (c) Las obras objeto de esta concesión consisten en el mejoramiento de la calzada actual del tramo Alto de Dolores-Puerto Berrío y la construcción de una nueva vía en calzada sencilla entre Remedios y el Alto de Dolores.
- (d) En cuanto a la unidad funcional Variante de Puerto Berrío-Conexión Ruta del Sol se divide en dos tramos; el primero de ellos, de aproximadamente 15 km, es una variante nueva de la población de Puerto Berrío; mientras, que el segundo tramo de 10 km es un mejoramiento de la carretera actual de conexión con la Ruta del Sol.
- (e) La Figura 1 muestra la localización general del Proyecto.

Figura 1 – Localización general del Proyecto

(f)



(g)

2.2 Vías existentes comprendidas en el Proyecto

En los términos indicados en el presente Apéndice Técnico y en el Contrato, se encuentran incluidas dentro del Proyecto las vías existentes que se describen a continuación. La información de la siguiente tabla, incluyendo la información contenida en la columna “estado actual” de las vías se incluye de manera puramente informativa. En consecuencia, como se señala en la Parte General del Contrato, la entrega de la infraestructura se hará en el estado en que se encuentre, por lo que la información siguiente no genera obligación alguna a cargo de la ANI, ni servirá de base para observación o condicionamiento de cualquier tipo, al momento de la entrega por pretendidas o reales diferencias entre la información que aquí se incluye y la real condición del Corredor del Proyecto:

Tabla 1 – Descripción de vías existentes comprendidas en el Proyecto

Código de vía (nomenclatura)	Ente Competente	Origen (Nombre – PR)	Destino (Nombre – PR)	Longitud (Km)	Estado actual
6206	INVIAS	Alto de Dolores	Puerto Berrío	51	Vía primaria bidireccional pavimentada, con condiciones aceptables en el punto de vista geométrico
6206	INVIAS	Puerto Berrío	Conexión Ruta del Sol	15	Vía primaria bidireccional pavimentada, con condiciones aceptables en el punto de vista geométrico

2.3 Estaciones de Peaje

Tabla 2 – Estaciones de Peaje actualmente existentes

Nombre	Tramo	PR	Sentido de Cobro	Tarifa Actual (\$ Col 2012)				
				Cat I	Cat II	Cat III	Cat IV	Cat V
Puerto Berrío	Alto Dolores-Puerto Berrío	85+100	Bidireccional	\$6.700	\$7.200	\$7.200	\$7.200	\$15.200

2.4 Unidades Funcionales del Proyecto

- (a) Las vías que hacen parte de la presente concesión, se han sectorizado por Unidades Funcionales (UF), basadas en los diseños realizados con anterioridad por parte de Interconexión Eléctrica, S.A. (ISA). Sin embargo, debe resaltarse que el alcance de las concesiones se ha visto modificado con respecto a los mencionados diseños. En concreto, la diferencia fundamental reside en que en ellos se contempló la construcción de doble calzada por fases de tres bloques constructivos de cinco años a lo largo de todo el recorrido, mientras que la concesión a la que hace referencia el presente documento comprende únicamente la construcción de una calzada, quedando fuera del alcance la ejecución de la segunda. No obstante, el concesionario deberá realizar el diseño de ambas fases de construcción, y adquirirá los predios necesarios para la plataforma completa de dos calzadas.
- (b) Siguiendo el criterio descrito anteriormente, cada una de las unidades funcionales de la concesión cuenta con las siguientes características generales:

Tabla 3 – Unidades Funcionales del Proyecto

UF	Sector	Origen (nombre, abscisa, coordenadas)	Destino (nombre, abscisa, coordenadas)	Longitud aproximada Origen Destino ⁽¹⁾	Intervención prevista	Observación
UF1	Remedios-Vegachí	Remedios PK71+431 (929.684;1.269.383) ⁽²⁾	Vegachí PK34+600 (920.424;1.241.903)	37	Construcción de calzada nueva	Se incluye 1 túnel
UF2	Vegachí-Alto de Dolores	Vegachí PK34+600 (920.424;1.241.903)	Intercambiador Alto Dolores ⁽⁴⁾ - Lazo 1, PK1+022 (920.186;1.211.831)	35	Construcción de calzada nueva	Se incluye 1 túnel, una intersección a nivel en Alto de Dolores ⁽⁴⁾ y dos intercambiadores a desnivel en Maceo ⁽³⁾
UF3	Alto de Dolores-Puerto Berrío	Intercambiador Alto Dolores ⁽⁵⁾ - Lazo 1, PK1+022 (920.186;1.211.831)	Puerto Berrío Oeste PK0+000 (958.234;1.209.168)	47	Rehabilitación de la vía existente	
UF4	Variante Puerto Berrío y Conexión Ruta del Sol	Puerto Berrío Oeste PK0+000 (958.234;1.209.168)	Puerto Berrío Este PK14+580 (969.261;1.210.146)	15	Construcción de calzada nueva	Se incluye el mantenimiento y operación de los accesos a Puerto Berrío desde el PR90+800 (aprox) con coordenadas 958.234;1.209.168 hasta el PK51+125 con coordenadas 962.412;1.209.670 en la margen occidental y desde el PR99 (aprox. Ruta 6206) con coordenadas 964.638;1.208.344 hasta el PK14+580) con coordenadas 969.261; 1.210.146.en el margen oriental.

UF	Sector	Origen (nombre, abscisa, coordenadas)	Destino (nombre, abscisa, coordenadas)	Longitud aproximada Origen Destino ⁽¹⁾	Intervención prevista	Observación
		Puerto Berrío Este PK14+580 (969.261;1.210.146)	Conexión Ruta del Sol PK24+763 (979.004;1.208.611) ⁽⁷⁾	10	Mejoramiento de la vía existente	

Nota (1): Las longitudes son de referencia. El Concesionario será responsable de ejecutar las obras correspondientes a la longitud efectiva de cada Unidad Funcional considerando los PR inicial y final identificados en las tablas anteriores y la descripción particular de cada Unidad Funcional.

Nota (2): Estas coordenadas son de obligatorio cumplimiento y corresponden al punto de empalme con la UF 1 de la concesión Conexión Norte.

Nota (3): En los diseños realizados por Interconexión Eléctrica, S.A. (ISA) se incluían 4 túneles; sin embargo, dicho número variará de acuerdo con lo indicado en el numeral 5.2.

Nota(4): En los diseños realizados por Interconexión Eléctrica, S.A. (ISA) se incluían 2 túneles; sin embargo, dicho número variará de acuerdo con lo indicado en el numeral 5.2.

Nota (5): El punto final se ubica en el intercambio de conexión del tramo Río Monos – Otú con el tramo Río Monos – Puerto Berrío de los diseños de ISA, según se muestra en el plano de empalmes incluido en el numeral 5.6.

Nota (6) En todo caso y para evitar dudas se entiende que los diseños de ISA son únicamente referenciales y el Concesionario será responsable por la revisión y ajuste de los mismos.

Nota (7): Estas coordenadas podrán variar de acuerdo con el contrato de concesión Ruta del Sol Sector 2.

- (c) La Figura 1, incluida en el numeral anterior, muestra la localización general de cada Unidad Funcional.

2.5 Alcance de las Unidades Funcionales

Las especificaciones técnicas a las que se refiere la sección 4.17 a) i) (2) de la Parte General son las establecidas en la presente Sección 2.5.

- (a) A continuación se mencionan, para cada Unidad Funcional, las características mínimas o máximas –según corresponda a cada una– con las cuales debe cumplir el Proyecto.
- (b) Unidad Funcional 1. **Remedios-Vegachí**

Tabla 4 – UF1 Generalidades y Subsectores de la Unidad Funcional 1

Subsector	Origen (nombre, abscisa, coordenadas)	Destino (nombre, abscisa, coordenadas)	Longitud aproximada Origen Destino (Km)	Intervención prevista	Obras Principales que debe Ejecutar	Observación
1	Remedios PK71+431 (929.670;1.269.383)	Vegachí PK34+600 (920.424;1.241.903)	37	Construcción nueva en calzada sencilla	Construcción de 33 puentes y 1 túnel ⁽¹⁾⁽²⁾	

Nota (1): En los diseños realizados por Interconexión Eléctrica, S.A. (ISA) se incluían 4 túneles; sin embargo, dicho número variará de acuerdo con lo indicado en el numeral 5.2.

Nota (2): En la futura segunda calzada, cuya construcción no se incluye en la concesión pero sí debe realizarse su diseño fase III, se incluye 1 túnel. En los diseños realizados por Interconexión Eléctrica, S.A. (ISA) se incluían 4 túneles, pero este número variará de acuerdo con lo indicado en el numeral 5.2.

Tabla 5 – UF1 Obras especiales que mínimamente debe ejecutar en la Unidad Funcional 1

No aplica.

Tabla 6 - Características Geométricas y técnicas de Entrega de cada Subsector para vías a cielo abierto, puentes y viaductos.

Requisitos Técnicos	Subsector 1
Longitud de referencia (Km)	37
Número de calzadas mínimo (un)	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2
Sentido de carriles (Uní o bidireccional)	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3.65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7.30
Ancho de berma mínimo (m)	1.80
Tipo de berma	Berma
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	Sí
Funcionalidad (Primaria- Secundaria)	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible o Rígido
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	80
Radio mínimo (m)	229
Pendiente máxima (%)	6
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud o Km)	N.A.
Excepciones al radio mínimo (% de longitud a un determinado m)	N.A.
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado %)	N.A.
Ancho mínimo de separador central (m)	N.A.
Iluminación	NO
Ancho Mínimo (m) de Corredor del Proyecto	<p>En vías de doble calzada de cualquier categoría la zona de exclusión se extenderá mínimo veinte (20) metros a lado y lado de la vía que se medirán a partir del eje de cada calzada exterior. En ningún caso esta franja podrá ser menor de sesenta (60) metros, y esta deberá medirse, treinta (30) metros a cada lado, a partir del EJE DEL SEPARADOR establecido en el DISEÑO DE LA DOBLE CALZADA.</p> <p>La doble Calzada podrá tener una franja mayor a sesenta (60) metros, de conformidad con lo que establezca el diseño de la obra.</p>

Nota (1): Para el diseño de la segunda calzada se consideran bermas exteriores e interiores de 1,80 y 0,50 metros respectivamente. El ancho de separador central es de 5 metros de anchura. El resto de condiciones geométricas y técnicas son similares a las indicadas en la tabla anterior.

**Tabla 7.1 - Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel.
Primera Calzada**

Requisitos Técnicos	Túnel 1
PR de Inicio – PR de Término ⁽¹⁾	54+900-55+085 Remedios-Vegachí
Longitud de referencia (Km) ⁽¹⁾	0,18 ⁽²⁾
Número de calzadas mínimo (un)	Una
Número de carriles por calzada mínimo (un)	Dos
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7,30
Sobre ancho (berma) mínimo (m)	1,00
Andenes laterales mínimo (m)	1,00
Acabado de la rodadura (Rígido-flexible)	Rígido
Velocidad de diseño mínimo (Km/h)	80
Radio mínimo (m)	1400
Pendiente máxima (% sentido)	4,82%
Tipo de Ventilación	N.A.
Gálibo mínimo de operación vehicular (m)	5,0
Revestimiento en hastiales y bóveda (m)	0,30
Impermeabilización (%)	De forma general, Geotextil + Lámina PVC

Nota (1): Requisitos Técnicos de referencia que podrán variar de acuerdo con los diseños fase III.

Nota (2): Para este túnel no aplica la cláusula 13.3 (k) del contrato parte general.

Los Estudios y diseños se elaborarán de acuerdo con lo establecido en el Apéndice técnico 3 Especificaciones Generales Capítulo IV Túneles numeral 4.2.

**Tabla 8.2 - Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel.
Segunda Calzada (información proporcionada sólo a efectos de diseño).**

Requisitos Técnicos	Túnel 1
PR de Inicio – PR de Término ⁽¹⁾	54+858-55+013 Remedios-Vegachí
Longitud de referencia (Km) ⁽¹⁾	0,15 ⁽²⁾
Número de calzadas mínimo (un)	Una

Requisitos Técnicos	Túnel 1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	Dos
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Unidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7,30
Sobre ancho (berma) mínimo (m)	1,00
Andenes laterales mínimo (m)	1,00
Acabado de la rodadura (Rígido-flexible)	Rígido
Velocidad de diseño mínimo (Km/h)	80
Radio mínimo (m)	N.A.
Pendiente máxima (% sentido)	4,66%
Tipo de Ventilación	N.A.
Gálibo mínimo de operación vehicular (m)	5,0
Revestimiento en hastiales y bóveda (m)	0,30
Impermeabilización (%)	De forma general, Geotextil + Lámina PVC

Nota (1): Requisitos Técnicos de referencia que podrán variar de acuerdo con los diseños fase III.

Nota (2): Para este túnel no aplica la cláusula 13.3 (k) del contrato parte general.

Los Estudios y diseños se elaborarán de acuerdo con lo establecido en el Apéndice técnico 3 Especificaciones Generales Capítulo IV Túneles numeral 4.2.

Tabla 9 – UF1: Intersecciones que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica

Tabla 10 – UF1: Variantes a Centros Poblados que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica.

(c) Unidad Funcional 2. **Vegachí-Alto de Dolores**

Tabla 10 – UF2 Generalidades y Subsectores de la Unidad Funcional 2

Subsector	Origen (nombre, abscisa, coordenadas)	Destino (nombre, abscisa, coordenadas)	Longitud Mínima Origen Destino (Km)	Intervención prevista	Obras Principales que debe Ejecutar	Observación
1	Vegachí K34+600 (920.424;1.241.903)	Intercambiador Alto Dolores ⁽³⁾ - Lazo 1, K1+022 (920.186;1.211.831)	35	Construcción nueva en calzada sencilla	Construcción de 39 puentes y 1 túnel ⁽¹⁾⁽²⁾	Incluye dos intercambiadores a desnivel en Maceo y una intersección a nivel en Alto de Dolores

Nota (1): En los diseños realizados por Interconexión Eléctrica, S.A. (ISA) se incluían 2 túneles; sin embargo, dicho número variará de acuerdo con lo indicado en el numeral 5.2.

Nota (2): En la futura segunda calzada, cuya construcción no se incluye en la concesión pero sí debe realizarse su diseño fase III, se incluye 1 túnel. En los diseños realizados por Interconexión Eléctrica, S.A. (ISA) se incluían 2 túneles, pero este número variará de acuerdo con lo indicado en el numeral 5.2.

Nota (3): El punto final se ubica en el intercambio de conexión del tramo Río Monos – Otú con el tramo Río Monos – Puerto Berrío de los diseños de ISA, según se muestra en el plano de empalmes incluido en el numeral 5.6.

Tabla 11 – UF2 Obras especiales que mínimamente debe ejecutar en la Unidad Funcional 2

No aplica.

Tabla 12 – UF2. Características Geométricas y técnicas de Entrega de cada Subsector para vías a cielo abierto, puentes y viaductos.

Requisitos Técnicos	Subsector 1
Longitud de referencia (Km)	35
Número de calzadas mínimo (un)	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3.65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7.30
Ancho de berma mínimo (m)	1.80
Tipo de berma	Berma
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	Sí
Funcionalidad (Primaria- Secundaria)	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible o Rígido
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	80
Radio mínimo (m)	229
Pendiente máxima (%)	6
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud o Km))	N.A.
Excepciones al radio mínimo (% de longitud a un determinado m)	N.A.
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado %)	N.A.
Ancho mínimo de separador central (m)	N.A.
Iluminación	En intersecciones 6+000 – 6+400 7+000 – 7+400 0+800 – 1+200

Requisitos Técnicos	Subsector 1
Ancho Mínimo (m) de Corredor del Proyecto	<p>En vías de doble calzada de cualquier categoría la zona de exclusión se extenderá mínimo veinte (20) metros a lado y lado de la vía que se medirán a partir del eje de cada calzada exterior. En ningún caso esta franja podrá ser menor de sesenta (60) metros, y esta deberá medirse, treinta (30) metros a cada lado, a partir del EJE DEL SEPARADOR establecido en el DISEÑO DE LA DOBLE CALZADA.</p> <p>La doble Calzada podrá tener una franja mayor a sesenta (60) metros, de conformidad con lo que establezca el diseño de la obra.</p>

Nota (1): Para el diseño de la segunda calzada se consideran bermas exteriores e interiores de 1,80 y 0,50 metros respectivamente. El ancho de separador central es de 5 metros de anchura. El resto de condiciones geométricas y técnicas son similares a las indicadas en la tabla anterior.

Tabla 13.1 - UF2 Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel, Primera Fase.

Requisitos Técnicos	Túnel 1
PR de Inicio – PR de Término ⁽¹⁾	0+560 a 0+690 Lazo 1 San José del Nus-Río Monos
Longitud de referencia (Km) ⁽¹⁾	0,13 ⁽²⁾
Número de calzadas mínimo (un)	Una
Número de carriles por calzada mínimo (un)	Dos
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7,30
Sobre ancho (berma) mínimo (m)	1,00
Andenes laterales mínimo (m)	1,00
Acabado de la rodadura (Rígido-flexible)	Rígido
Velocidad de diseño mínimo (Km/h)	80
Radio mínimo (m)	260
Pendiente máxima (% sentido)	6,00%
Tipo de Ventilación	N.A.
Gálibo mínimo de operación vehicular (m)	5,0
Revestimiento en hastiales y bóveda (m)	0,30

Requisitos Técnicos	Túnel 1
Impermeabilización (%)	De forma general, Geotextil + Lámina PVC

Nota (1): Requisitos Técnicos de referencia que podrán variar de acuerdo con los diseños fase III.

Nota (2): Para este túnel no aplica la cláusula 13.3 (k) del contrato parte general.

Los Estudios y diseños se elaborarán de acuerdo con lo establecido en el Apéndice técnico 3 Especificaciones Generales Capítulo IV Túneles numeral 4.2.

Tabla 13.2 - UF2 Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel. Segunda Calzada (información proporcionada sólo a efectos de diseño).

Requisitos Técnicos	Túnel 1
PR de Inicio – PR de Término ⁽¹⁾	1+495-1+790 Lazo 2 San José-Río Monos
Longitud de referencia (Km) ⁽¹⁾	0,3 ⁽²⁾
Número de calzadas mínimo (un)	Una
Número de carriles por calzada mínimo (un)	Dos
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Unidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7,30
Sobre ancho (berma) mínimo (m)	1,00
Andenes laterales mínimo (m)	1,00
Acabado de la rodadura (Rígido-flexible)	Rígido
Velocidad de diseño mínimo (Km/h)	80
Radio mínimo (m)	260
Pendiente máxima (% sentido)	5,00%
Tipo de Ventilación	N.A.
Gálibo mínimo de operación vehicular (m)	5,0
Revestimiento en hastiales y bóveda (m)	0,30
Impermeabilización (%)	De forma general, Geotextil + Lámina PVC

Nota (1): Requisitos Técnicos de referencia que podrán variar de acuerdo con los diseños fase III.

Nota (2): Para este túnel no aplica la cláusula 13.3 (k) del contrato parte general.

Los Estudios y diseños se elaborarán de acuerdo con lo establecido en el Apéndice técnico 3 Especificaciones Generales Capítulo IV Túneles numeral 4.2.

Tabla 14 – UF2: Intersecciones que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

Intersección	Cruce Vial	Ruta	PK	Coordenadas
Intercambiador a desnivel Maceo (Sur)	Clementina-Maceo	N.A.	6+200	X= 920.941 – Y= 1.216.425

Intercambiador a desnivel Maceo (Norte)	Maceo-Yalí	N.A.	7+200	X=921.445 – Y=1.217.213
Intersección a nivel Alto de Dolores	San José del Nus – Puerto Berrío	62	0+022	X=920.186 – Y=1.211.831

Tabla 15 – UF2: Variantes a Centros Poblados que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica.

(d) Unidad Funcional 3. **Alto de Dolores-Puerto Berrío**

Tabla 16 – UF3 Generalidades y Subsectores de la Unidad Funcional 3

Subsector	Origen (nombre, abscisa, coordenadas)	Destino (nombre, abscisa, coordenadas)	Longitud de Referencia Origen Destino (Km)	Intervención prevista	Obras Principales que debe Ejecutar ⁽²⁾	Observación
	Intercambiador Alto Dolores ⁽¹⁾ - Lazo 1, K1+022 (920.186;1.211.831)	Puerto Berrío Oeste (958.234;1.209.168)	47	Rehabilitación de la vía existente		

Nota (1): El punto final se ubica en el intercambio de conexión del tramo Río Monos – Otú con el tramo Río Monos – Puerto Berrío de los diseños de ISA, según se muestra en el plano de empalmes incluido en el numeral 5.6.

Nota (2): En la futura segunda calzada, cuya construcción no se incluye en la concesión pero sí debe realizarse su diseño fase III, se incluyen 7 túneles y 27 puentes. En los diseños realizados por Interconexión Eléctrica, S.A. (ISA) se incluían 12 túneles, pero este número variará de acuerdo con lo indicado en el numeral 5.2.

Tabla 17 –UF3 Obras especiales que mínimamente debe ejecutar en la Unidad Funcional 3

No aplica.

Tabla 18.1 – UF3. Características Geométricas y técnicas de Entrega de cada Subsector para vías a cielo abierto, puentes y viaductos. Primera calzada

Requisitos Técnicos	Unidad funcional 3
Longitud de Referencia (Km)	47
Número de calzadas mínimo (un)	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3.65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7.30
Ancho de berma mínimo (m)	Variable ⁽¹⁾
Tipo de berma	Berma
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	Variable ⁽¹⁾
Funcionalidad (Primaria- Secundaria)	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible o Rígido
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	Variable ⁽¹⁾
Radio mínimo (m)	Variable ⁽¹⁾
Pendiente máxima (%)	Variable ⁽¹⁾
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud o Km)	Variable ⁽¹⁾
Excepciones al radio mínimo (% de longitud a un determinado m)	Variable ⁽¹⁾

Requisitos Técnicos	Unidad funcional 3
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado %)	Variable ⁽¹⁾
Ancho mínimo de separador central (m)	N.A.
Iluminación	No
Ancho Mínimo (m) de Corredor del Proyecto	<p>En vías de doble calzada de cualquier categoría la zona de exclusión se extenderá mínimo veinte (20) metros a lado y lado de la vía que se medirán a partir del eje de cada calzada exterior. En ningún caso esta franja podrá ser menor de sesenta (60) metros, y esta deberá medirse, treinta (30) metros a cada lado, a partir del EJE DEL SEPARADOR establecido en el DISEÑO DE LA DOBLE CALZADA.</p> <p>La doble Calzada podrá tener una franja mayor a sesenta (60) metros, de conformidad con lo que establezca el diseño de la obra.</p>

Nota (1): El alcance de la concesión comprende la rehabilitación de la vía actual. Por otro lado, se incluyen en el numeral 5.5 una serie de actuaciones de mejora del trazado que son obras que podrán ser ofertadas por cada uno de los proponentes para obtener mayor puntaje a la oferta técnica para la adjudicación de la concesión. Se trata de actuaciones puntuales de mejoramiento y en conjunto no dotan a la carretera de una velocidad de diseño uniforme para toda la unidad funcional. Por este motivo, en la tabla se muestra como variable la velocidad de diseño y, por tanto, el radio mínimo, la pendiente máxima y la anchura de bermas.

Se indican a continuación las características y generalidades para el diseño de la segunda calzada, que será de nueva construcción.

Tabla 18.2 – UF3. Características Geométricas y técnicas de Entrega de cada Subsector para vías a cielo abierto, puentes y viaductos. Segunda calzada

Requisitos Técnicos	Unidad funcional 3
Longitud de Referencia (Km)	47
Número de calzadas mínimo (un)	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3.65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7.30
Ancho de berma mínimo (m)	1,80 exterior y 0,50 interior
Tipo de berma	Berma
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	Sí
Funcionalidad (Primaria- Secundaria)	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible o Rígido
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	80
Radio mínimo (m)	230
Pendiente máxima (%)	6 %
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud o Km))	N.A.

Requisitos Técnicos	Unidad funcional 3
Excepciones al radio mínimo (% de longitud a un determinado m)	N.A.
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado %)	N.A.
Ancho mínimo de separador central (m)	N.A.
Iluminación	No
Ancho Mínimo (m) de Corredor del Proyecto	<p>En vías de doble calzada de cualquier categoría la zona de exclusión se extenderá mínimo veinte (20) metros a lado y lado de la vía que se medirán a partir del eje de cada calzada exterior. En ningún caso esta franja podrá ser menor de sesenta (60) metros, y esta deberá medirse, treinta (30) metros a cada lado, a partir del EJE DEL SEPARADOR establecido en el DISEÑO DE LA DOBLE CALZADA.</p> <p>La doble Calzada podrá tener una franja mayor a sesenta (60) metros, de conformidad con lo que establezca el diseño de la obra.</p>

Tabla 19.1 – UF3. Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel. Primera Calzada

No aplica, al no existir túneles en la Unidad Funcional.

Tabla 19.2 – UF3. Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel. Segunda Calzada (información proporcionada sólo a efectos de diseño).

Requisitos Técnicos	Túnel 1	Túnel 2	Túnel 3	Túnel 4
PR de Inicio – PR de Término ⁽¹⁾	8+380-8+635	18+230-18+610	18+940-19+400	24+400-25+080
Longitud de referencia (Km) ⁽¹⁾	0,25 ⁽²⁾	0,38 ⁽²⁾	0,46 ⁽²⁾	0,68 ⁽²⁾
Número de calzadas mínimo (un)	Una	Una	Una	Una
Número de carriles por calzada mínimo (un)	Dos	Dos	Dos	Dos
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65	3,65	3,65	3,65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7,30	7,30	7,30	7,30
Sobre ancho (berma) mínimo (m)	1,00	1,00	1,00	1,00
Andenes laterales mínimo (m)	1,00	1,00	1,00	1,00
Acabado de la rodadura (Rígido-flexible)	Rígido	Rígido	Rígido	Rígido
Velocidad de diseño mínimo (Km/h)	80	80	80	80
Radio mínimo (m)	N.A.	250 metros	N.A.	264,4 metros

Requisitos Técnicos	Túnel 1	Túnel 2	Túnel 3	Túnel 4
Pendiente máxima (% sentido)	1,89%	1,85%	2,20%	1,20%
Tipo de Ventilación	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Gálibo mínimo de operación vehicular (m)	5,0	5,0	5,0	5,0
Revestimiento en hastiales y bóveda (m)	0,30	0,30	0,30	0,30
Impermeabilización (%)	De forma general, Geotextil + Lámina PVC	De forma general, Geotextil + Lámina PVC	De forma general, Geotextil + Lámina PVC	De forma general, Geotextil + Lámina PVC

Requisitos Técnicos	Túnel 5	Túnel 6	Túnel 7
PR de Inicio – PR de Término ⁽¹⁾	27+775-28+010	28+465-28+800	30+095-30+275
Longitud de referencia (Km) ⁽¹⁾	0,23 ⁽²⁾	0,33 ⁽²⁾	0,18 ⁽²⁾
Número de calzadas mínimo (un)	Una	Una	Una
Número de carriles por calzada mínimo (un)	Dos	Dos	Dos
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65	3,65	3,65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7,30	7,30	7,30
Sobre ancho (berma) mínimo (m)	1,00	1,00	1,00
Andenes laterales mínimo (m)	1,00	1,00	1,00
Acabado de la rodadura (Rígido-flexible)	Rígido	Rígido	Rígido
Velocidad de diseño mínimo (Km/h)	80	80	80
Radio mínimo (m)	N.A.	N.A.	230
Pendiente máxima (% sentido)	3,32%	5,00%	2,60%
Tipo de Ventilación	N.A.	N.A.	N.A.
Gálibo mínimo de operación vehicular (m)	5,0	5,0	5,0
Revestimiento en hastiales y bóveda (m)	0,30	0,30	0,30
Impermeabilización (%)	De forma general, Geotextil + Lámina PVC	De forma general, Geotextil + Lámina PVC	De forma general, Geotextil + Lámina PVC

Nota (1): Requisitos Técnicos de referencia que podrán variar de acuerdo con los diseños fase III.

Nota (2): Para este túnel no aplica la cláusula 13.3 (k) del contrato parte general.

Nota 3: En los diseños realizados por Interconexión Eléctrica, S.A. (ISA) se incluían un total de 12 túneles. Dicho número variará de acuerdo con lo indicado en el numeral 7.2.

Los Estudios y diseños se elaborarán de acuerdo con lo establecido en el Apéndice técnico 3 Especificaciones Generales Capítulo IV Túneles numeral 4.2.

Tabla 20– UF3: Intersecciones que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica.

Tabla 21 – UF3: Variantes a Centros Poblados que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica.

(e) Unidad Funcional 4. **Variante Puerto Berrío-Conexión Ruta del Sol**

Tabla 22 – UF4 Generalidades y Subsectores de la Unidad Funcional 4

Subsector	Origen (nombre, abscisa, coordenadas)	Destino (nombre, abscisa, coordenadas)	Longitud de aproximada Origen Destino (Km)	Intervención prevista	Obras Principales que debe Ejecutar	Observación
1	Puerto Berrío Oeste K0+000 (958.234;1.209.168)	Puerto Berrío Este K14+580 (969.261;1.210.146)	15	Construcción de calzada nueva	Construcción de 7 puentes nuevos, incluido un nuevo puente de 1.500m sobre el río Magdalena ⁽¹⁾	Se incluye el mantenimiento y operación de los accesos a Puerto Berrío desde el PR90+800 (aprox) con coordenadas 958.234;1.209.168 hasta el PK51+125 con coordenadas 962.412;1.209.670 en la margen occidental y desde el PR99 (aprox. Ruta 6206) con coordenadas 964.638;1.208.344 hasta el PK14+580) con coordenadas 969.261; 1.210.146.en el margen oriental.
2	Puerto Berrío Este K14+580 (969.261;1.210.146)	Conexión Ruta del Sol K24+763 (979.004;1.208.611) ⁽²⁾	10	Mejoramiento de la vía existente		

Nota (1): En la futura segunda calzada, cuya construcción no se incluye en la concesión pero sí debe realizarse su diseño fase III, se incluyen 10 puentes, incluyendo la duplicación del puente sobre el río Magdalena.

Nota (2): Estas coordenadas podrán variar de acuerdo con el contrato de concesión Ruta del Sol Sector 2.

Tabla 23 –UF4 Obras especiales que mínimamente debe ejecutar en la Unidad Funcional 4

Subsector	Origen (Nombre- Abscisa)	Destino (Nombre - Abscisa)	Ubicación en Subsector	Tipo de Obra (puente, túnel, etc.)	Condiciones y obligatoriedad de ejecución de la obra	Longitud Mínima (Km) o Número Mínimo (Puentes, obras, etc.)	Ubicación en Coordenadas
1	Puerto Berrío oeste K0+000	Puerto Berrío este K14+500	K6+672	Puente sobre Río Magdalena	Calzada única	1 puente L=1.480m	(962.887; 1.213.272) (962.892; 1.213.262) (964.445; 1.213.673) (964.442; 1.213.684)

Nota (1): En la futura segunda calzada, cuya construcción no se incluye en la concesión pero sí debe realizarse su diseño fase III, se construirá un puente similar y paralelo al anterior.

Tabla 24 – UF4. Características Geométricas y técnicas de Entrega de cada Subsector para vías a cielo abierto, puentes y viaductos.

Requisitos Técnicos	Subsector 1	Subsector 2
Longitud de Referencia (Km)	15	10
Número de calzadas mínimo (un)	1	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2	2
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3.65	3.65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7.30	7.30
Ancho de berma mínimo (m)	1.8	1.8
Tipo de berma	Berma cuneta en L	Berma
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	Sí	Sí
Funcionalidad (Primaria- Secundaria)	Primaria	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible o Rígido	Flexible o Rígido
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	80	80
Radio mínimo (m)	229	229
Pendiente máxima (%)	6%	6%
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud o Km))	N.A	N.A
Excepciones al radio mínimo (% de longitud a un determinado m)	N.A	N.A
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado %)	N.A	N.A
Ancho mínimo de separador central (m)	N.A	N.A
Iluminación	En intersecciones 0+000 – 0+400 14+200 – 14+600	No

Requisitos Técnicos	Subsector 1	Subsector 2
Ancho Mínimo (m) de Corredor del Proyecto	<p>En vías de doble calzada de cualquier categoría la zona de exclusión se extenderá mínimo veinte (20) metros a lado y lado de la vía que se medirán a partir del eje de cada calzada exterior. En ningún caso esta franja podrá ser menor de sesenta (60) metros, y esta deberá medirse, treinta (30) metros a cada lado, a partir del EJE DEL SEPARADOR establecido en el DISEÑO DE LA DOBLE CALZADA.</p> <p>La doble Calzada podrá tener una franja mayor a sesenta (60) metros, de conformidad con lo que establezca el diseño de la obra.</p>	<p>En vías de doble calzada de cualquier categoría la zona de exclusión se extenderá mínimo veinte (20) metros a lado y lado de la vía que se medirán a partir del eje de cada calzada exterior. En ningún caso esta franja podrá ser menor de sesenta (60) metros, y esta deberá medirse, treinta (30) metros a cada lado, a partir del EJE DEL SEPARADOR establecido en el DISEÑO DE LA DOBLE CALZADA.</p> <p>La doble Calzada podrá tener una franja mayor a sesenta (60) metros, de conformidad con lo que establezca el diseño de la obra</p>

Tabla 25 – UF4. Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel.

No aplica, al no existir túneles en el proyecto.

Tabla 26– UF4: Intersecciones que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

Intersección	Cruce Vial	Ruta	PK	Coordenadas
Intersección a nivel Puerto Berrío Oeste	Arenosa-Puerto Berrío	6206	0+200	958.421-1.209.207
Intersección a nivel Puerto Berrío Este	Puerto Berrío-Primavera	6206	14+400	969.119-1.210.207

Nota (1): En la futura segunda calzada, cuya construcción no se incluye en la concesión pero sí debe realizarse su diseño fase III, se remodelarán las intersecciones a nivel de Puerto Berrío Oeste y Puerto Berrío Este para transformarlas en intercambiadores a desnivel.

Tabla 27 – UF4: Variantes a Centros Poblados que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

Variante	Descripción	Longitud (Km)	Coordenadas	
			Inicio	Final
Puerto Berrío	Variante al centro poblado de Puerto Berrío por el norte	15	(958.278; 1.209.172)	(979.468; 1.208.432)

CAPÍTULO III **Instalaciones en el Corredor del Proyecto**

Sin perjuicio de la obligación del Concesionario de proveer todas las instalaciones, recursos e insumos necesarios para el cumplimiento de cada una de las obligaciones del Contrato y, en especial, sus Especificaciones Técnicas, a continuación se establecen las características mínimas de algunas instalaciones que el Concesionario deberá construir, operar y mantener en el Corredor del Proyecto.

3.1 Centro de Control de Operación

- (a) El Concesionario deberá construir, mantener y operar como mínimo un (1) Centro de Control de Operación –CCO- en los términos del Apéndice Técnico 2. La ubicación y distribución del área de este Centro de Control de Operación formará parte de los Estudios de Detalle del Concesionario quien será responsable de su ubicación y Operación. Sin perjuicio de lo anterior, además de lo establecido en el Apéndice Técnico 2, todo Centro de Control de Operación y deberá cumplir con los siguientes requisitos mínimos:
- (i) Sala de comunicaciones dotada de equipo de comunicaciones de última tecnología con operador 24 horas diarias con un área mínima de dieciséis (16) m².
 - (ii) Oficina para el uso de la Policía de Carreteras con un área de mínima de cincuenta (50) m².
 - (iii) Oficina de administración y atención a la comunidad con un área mínima de cincuenta (50) m².
 - (iv) Oficina para la Interventoría y los representantes de la ANI con un área mínima de cincuenta (50) m² en la cual se instale una terminal para dar acceso a la información en línea que el Concesionario registrada por el CCO.
 - (v) Oficina de sistemas con el equipamiento para actuar como terminal de todas las Estaciones de Peaje y Estaciones de Pesaje, con un área mínima de dieciséis (16) m².
 - (vi) Depósito con un área mínima de ocho (8) m².
 - (vii) Garaje con capacidad para tres (3) vehículos. Cada espacio de parqueo deberá tener un área de treinta (30) m².
 - (viii) Zonas de parqueo para visitantes con capacidad para mínimo treinta y seis (36) automóviles. Cada espacio de parqueo deberá tener un área mínima de once (11) m².
 - (ix) Una cafetería pública con un área mínima de cien (100) m².
 - (x) Una sala de recibos y circulaciones con un área de treinta (30) m².
 - (xi) Servicios sanitarios: seis (6) unidades.

- (b) En todo caso, las instalaciones del CCO deberán proveer el espacio suficiente para albergar las personas y equipos necesarios para el cumplimiento de sus funciones de acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico 2.

3.2 Estaciones de Pesaje

- (a) El Concesionario deberá construir, operar y mantener cómo mínimo, una (1) Estación de Pesaje fija en el Corredor del Proyecto. Dicha Estación deberá contar, además de lo previsto en el Apéndice Técnico 2, con las siguientes características mínimas:
 - (i) Una oficina de administración con un área mínima de cuarenta (40) m².
 - (ii) Servicios sanitarios: seis (6) unidades.
 - (iii) Zona de parqueo de vehículos de carga con capacidad para seis (6) vehículos. Cada espacio de parqueo deberá tener un área de sesenta (60) m².
 - (iv) Básculas fijas con un ancho que permita el paso de camiones de 6 ejes y una pendiente máxima de la rampas de acceso y salida de tres por ciento (3%).
 - (v) Una zona de revisión de por lo menos cien (100) metros de largo y diez (10) metros de ancho.
- (b) Cada una de las Estaciones de Pesaje deberá disponer de carriles de aceleración y desaceleración para el ingreso y salida de las mismas.
- (c) Si al Concesionario le fueren entregadas Estaciones de Pesaje existentes, este deberá adaptarlas para que cumplan con lo exigido por las Secciones anteriores y el Apéndice Técnico 2.

3.3 Áreas de Servicio

- (a) De acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico 2, el Concesionario deberá construir, operar y mantener Áreas de Servicio dentro del Proyecto a las cuales podrá acceder cualquier vehículo que circule en la vía, sin que exista un cargo por el acceso a éstas.
- (b) Dichas áreas deberán contar con todas las instalaciones y elementos necesarios para la prestación de los servicios al usuario descritos en el Apéndice Técnico 2. Sin perjuicio de lo anterior, cada Área de Servicio deberá contar con las siguientes características mínimas:
 - (i) Área de estacionamientos: mil quinientos (1500) m².
 - (ii) Zonas de alimentación: cuatrocientos (400) m².
 - (iii) Batería de sanitarios: diez (10) unidades.
 - (iv) Teléfonos públicos: cinco (5) unidades.
 - (v) Oficina de administración: cuarenta (40) m².
 - (vi) Enfermería dotada: cuarenta (40) m².

- (vii) Zonas de recibo y circulaciones: doscientos (200) m².
- (viii) Oficina dotada de servicios públicos domiciliarios de electricidad y agua potable la cual se destinará –sin costo alguno - para el uso de entidades nacionales o regionales de turismo: cuarenta (40) m².
- (c) El Concesionario deberá instalar como mínimo un (1) Área de Servicio en el Corredor del Proyecto, las cuales no podrán estar separadas una de la otra por una distancia mayor a ochenta (80) kilómetros.
- (d) Si al Concesionario le fueren entregadas Áreas de Servicio existentes, este deberá adaptarlas para que cumplan con lo exigido por las Secciones anteriores y el Apéndice Técnico 2.

3.4 Sistemas de comunicación y postes SOS

- (a) Como se establece en el Apéndice Técnico 2, el Concesionario deberá proveer al sistema de comunicación de todos los elementos y equipos necesarios para el cumplimiento adecuado de sus funciones. Estos deben incluir entre otros, estaciones de telecomunicaciones, postes SOS, telefonía operacional, radio comunicación, interconexión de equipos de computación y conexión directa con la ANI. Como principios básicos del sistema de comunicación se contempla que el Concesionario(i) tenga capacidad de comunicarse de forma inmediata y permanente dentro del Proyecto, esto es entre el(los) Centro(s) de Control de Operación, Áreas de Servicio, las Estaciones de Peaje, y demás instalaciones destinadas a la Operación del Proyecto, (ii) tenga comunicación eficiente y adecuada con los usuarios que además le permita garantizar que se les da un servicio adecuado para cumplir con el Contrato y (iii) tenga la capacidad de transmitir información a la ANI de forma inmediata como se establece en el dicho Apéndice.
- (b) 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 el Corredor del Proyecto. 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. El sistema debe tener capacidad para atender de forma inmediata y simultánea a todos los usuarios que lo precisen.
- (c) Los postes SOS deberán instalarse alternadamente sobre las bermas externas, a lado y lado de la vía y de forma simultánea mientras se realizan las Obras de Construcción de una vía nueva. Para facilitar el estacionamiento y garantizar así la seguridad del usuario, para la ubicación de estos se deberá disponer de un sobrecosto de un (1) metro adicional a la berma en la vía, como mínimo, con longitud de diez (10) metros de largo.
- (d) 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. El sistema SOS tendrá una central específica la cual podrá gestionar también las llamadas desde celular si así lo estima conveniente el Concesionario. Este servicio será instalado y comenzará a operar de forma gradual pero paralelamente con el progreso de las obras.

- (e) La selección de medios de transmisión más adecuados para interconectarlos puntos previstos en la estructuración de los sistemas de supervisión, control y comunicación deberá considerar:
- (i) Medios ya disponibles.
 - (ii) Distribución geográfica de los puntos a interconectarse, adecuaciones en cada Unidad Funcional en función de las distancias definidas, capacidad de canalización e interconectividad.
 - (iii) Modulación.
 - (iv) Tipología de redes, seguridad de información y confidencialidad.
 - (v) Disponibilidad y pagos de radiofrecuencias y espectro electromagnético.
 - (vi) Licencias de empleo de software.

3.5 Puentes peatonales

Tabla 28 – Puentes peatonales

No.	Unidad Funcional	Ubicación Aproximada
1	Alto de Dolores - Remedios	K 32+240
2	Alto de Dolores - Remedios	K 40+135

El Concesionario deberá instalar como mínimo los siguientes paso peatonales que deben cumplir con especificaciones que garanticen el cruce adecuado de peatones,- incluyendo acceso para minusválidos-, sin interferir con el diseño vial propuesto para el desarrollo del proyecto. Para estos efectos, El Concesionario realizará una propuesta de tipo y ubicación considerando las necesidades de movilidad de cada población y del resultado de una interacción con las autoridades locales. La evaluación por parte del Concesionario estará sustentada en elementos técnicos y de movilidad social y llevará a una propuesta a ser sometida a la Interventoría para su verificación.

3.6 Estaciones de Peaje nuevas

- (a) A continuación se indican las Estaciones de Peaje que el Concesionario deberá instalar durante la Fase de Construcción de acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico 2.

Tabla 29 – Estaciones de Peaje

Nombre	Ubicación	Sentido de Cobro
N. 1	Santa Isabel	Bidireccional
N. 2	Vegachí	Bidireccional

3.7 Paneles LED (Avisos electrónicos inteligentes)

- (a) De acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico 2, el Concesionario tiene la obligación e instalar en el Corredor del Proyecto pantallas de información dinámica y señalización de tecnología tipo LED para la presentación de la información a los usuarios del Proyecto y la asistencia en la adopción de medidas para la seguridad en la conducción.

- (b) Los paneles LED que instale el Concesionario deberán cumplir cómo mínimo las siguientes características:
El Concesionario deberá instalar cómo mínimo cuatro (4) paneles LED, fijos y diez (10) móviles, los cuales no podrán estar separados uno del otro por una distancia mayor a veinte (20) kilómetros.

CAPÍTULO IV

Obligaciones durante la Etapa Preoperativa

Durante la Etapa Preoperativa, el Concesionario deberá adelantar todas las Intervenciones y actividades necesarias para el cumplimiento de lo establecido en las secciones 2.4, 2.5 y el Capítulo III del presente Apéndice Técnico, en el Apéndice Técnico 4 y demás Especificaciones Técnicas.

4.1 Intervención

En general, se entiende como Intervención toda Obra de Construcción, Rehabilitación y/o Mejoramiento necesaria para el cumplimiento de las obligaciones del Concesionario. Así también, se entenderá como Intervención la provisión e instalación de equipos y señalización en el Proyecto.

4.2 Alcance de las Intervenciones

- (a) Las Intervenciones mencionadas en la Sección anterior tendrán el alcance que se indica a continuación.
 - (i) **Obras de Construcción:** Son las Intervenciones en las cuales, el Concesionario deberá ejecutar un sector de vía donde no existe un carreteable definido, bien sea por necesidad de construir una variante a un centro poblado, ampliar la capacidad de la vía existente desdoblándola a segunda calzada (formando un sistema de par vial o doble calzada) o generando un nuevo corredor alternativo para garantizar una nueva conexión entre el origen y destino. Para este tipo de intervención, se debe cumplir con lo establecido en el manual de Diseño Geométrico del INVIAS y lo relacionado en el Apéndice 3 y en los requerimientos de la Ley 105 de 1993, a menos que en los requerimientos solicitados en este documento, se establezcan diferentes características. La construcción comprende la ejecución como mínimo de las siguientes actividades: Desmonte y limpieza, explanaciones, puentes, túneles, obras de drenaje, de protección y estabilización, afirmados, subbase, base, carpetas de rodadura, señalización, sistemas inteligentes de transporte.
 - (ii) **Mejoramiento:** Son las Intervenciones en las cuales, el Concesionario deberá mejorar las condiciones de una vía existente con el objetivo de llevarla a unas características técnicas determinadas y de mayor estándar que los que presenta la vía, de tal manera que mejoren la capacidad o el nivel de servicio, bien sea, mediante la ejecución de actividades que mínimo logren: aumentar la velocidad de diseño, rectificar o mejorar alineamientos horizontales o verticales puntuales o continuos, ampliar las secciones geométricas de las vías, ampliación de calzadas existentes o nuevos carriles, minimizar los impactos de sitios críticos o vulnerables, pavimentar incluyendo la estructura del pavimento, construir entre otros.
 - (iii) **Rehabilitación:** Son las Intervenciones en las cuales, el Concesionario deberá ejecutar un conjunto de obras tendientes a llevar la vía a sus condiciones iniciales de construcción, con el propósito que se cumplan las especificaciones técnicas para las que se diseñó. La rehabilitación comprende la ejecución de una o más de las siguientes actividades:
 - (1) Construcción de obras de drenaje, reparaciones de estructuras de pavimento o capa de rodadura, obras de estabilización, otras obras que permitan restituir las condiciones de diseño original del proyecto, etc.

(2) Para la intervención de rehabilitación, se garantizará que el Concesionario deberá realizar actividades de mejoramiento en los sitios críticos identificados en este documento, bien sea por accidentalidad, geometría o cambio climático, por lo que dichos sitios críticos deberán ser mejorados para ofrecer un nivel de servicio homogéneo, de calidad y seguro en la vía.

(iv) Intervenciones Prioritarias: En las vías que se le entreguen al concesionario se deben realizar intervenciones prioritarias, las cuales deben ser realizadas durante los primeros [3] meses a partir de la Fecha de Inicio, para rehabilitar y mantener la(s) vía(s) concesionada(s) en un estado de conservación aceptable y unas condiciones de operación seguras para el tráfico y hasta llevar a cabo las obras de duplicación o de rehabilitación y mejoramiento descritas en el presente Apéndice Técnico. La intervención prioritaria comprende como mínimo las siguientes actividades:

- (1) Parcheo y/o Bacheo
- (2) Señalización Vertical
- (3) Señalización Horizontal
- (4) Remoción de Derrumbes
- (5) Limpieza de Márgenes, separadores y Corredor del proyecto
- (6) Limpieza de Obras de Drenaje

Para los sectores de vía que se encuentren a nivel de afirmado se deben realizar como mínimo las siguientes actividades:

- (1) Conformación de la calzada existente
- (2) Señalización Vertical
- (3) Remoción de Derrumbes
- (4) Limpieza de Márgenes, separadores y Corredor del Proyecto
- (5) Limpieza de Obras de Drenaje

(b) Las intervenciones de Mejoramiento, Rehabilitación e Intervenciones prioritarias deberán garantizar que no se suspenderá totalmente el flujo vehicular. En caso de que no sea posible el cierre parcial de la vía y sea inevitable cerrarla temporalmente en su totalidad, el Concesionario deberá presentar a la Interventoría, con una antelación mínima de un mes, el plan de desvíos programado, el dispositivo de señalización temporal de la obra a implementar y el plan por medio del cual el Concesionario informará a las Autoridades Gubernamentales de los municipios afectados, a los operadores de transporte y en general a la comunidad afectada por el cierre. Lo anterior, con el fin de tramitar el permiso de cierre temporal de la vía ante el Ministerio de Transporte y/u otras entidades competentes.

(c) Adicionalmente, cuando el Contrato se refiera a actividades de Mantenimiento y Operación se deberá entender que este se refiere a la realización de las actividades necesarias para permitir el tráfico en el Proyecto en las condiciones señaladas en las Especificaciones Técnicas, así como la provisión de los servicios asociados a estas. Lo anterior, de conformidad con lo establecido en el Contrato y Apéndice Técnico 2.

(d) En todo caso, el Concesionario deberá ejecutar todas las actividades necesarias para el cumplimiento de sus obligaciones de acuerdo con las Especificaciones Técnicas, aun

cuando estas no se encuentren comprendidas dentro de los conceptos descritos anteriormente.

4.3 Alcance de las obligaciones en la Etapa Preoperativa

- (a) Sin perjuicio de lo establecido en la Parte General del Contrato y en las Especificaciones Técnicas, así como de la obligación del Concesionario de adelantar todas las actividades requeridas por la Ley Aplicable para el desarrollo de sus obligaciones, durante la Fase de Construcción el Concesionario deberá llevar a cabo las siguientes actividades:
- (i) Movimiento de tierras para todos los tramos que incluyen la realización de cortes, terraplenes, excavaciones, rellenos, adecuación de botaderos, explotación de fuentes de materiales, remoción de derrumbes, gestión, adquisición y manejo de botaderos, y demás relacionadas.
 - (ii) Realización de todas las actividades necesarias para el depósito de todos los materiales provenientes de la excavación y de los movimientos de tierra de las vías a cielo abierto y obras especiales como túneles. Estas actividades incluyen el adelantamiento de la Gestión Predial y Gestión Social y Ambiental requeridos para la realización de estas actividades, así como, la realización de diseños, solicitud de permisos ambientales, compra de predios, servidumbres, vías de acceso, drenajes, obras de estabilización y compactación. La adquisición de los predios requeridos para las obras aquí mencionadas no se realizará con los recursos previstos en la Subcuenta Predios, y los mismos no revertirán a la Agencia.
 - (iii) Realización de todas las actividades necesarias para la explotación de materiales pétreos bien sea en minas, a cielo abierto o en la explotación de material de río. Estas actividades incluyen el adelantamiento de la Gestión Predial y Gestión Social y Ambiental requeridos para la realización de estas actividades, así como, la realización de diseños, solicitud de permisos ambientales, compra de predios, servidumbres, vías de acceso, drenajes, obras de estabilización y compactación. La adquisición de los predios requeridos para las obras aquí mencionadas no se realizará con los recursos previstos en la Subcuenta Predios, y los mismos no revertirán a la Agencia.
 - (iv) La construcción de las diversas actividades complementarias necesarias para el cumplimiento de este Apéndice como son: las vías de acceso, plataformas, campamentos, puestos de control, botaderos, equipos electromecánicos, almacenes y demás instalaciones, infraestructuras o equipamientos necesarios, tanto durante el proceso constructivo, como durante la operación y mantenimiento del Proyecto para garantizar su correcto funcionamiento. Incluye entre otras actividades los diseños, compra de predios, permisos ambientales, Gestión Predial y gestión Social y Ambiental.
 - (v) La realización de los Estudios y Diseños definitivos, así como la construcción rehabilitación, repotenciación o mantenimiento de las obras de estabilización, revegetalización y mantenimiento de taludes y muros de contención que comprenda, en general, toda la infraestructura necesaria para garantizar la estabilidad de la obra. Debe garantizarse la estabilidad geotécnica de todos los taludes y cortes durante la construcción, operación y mantenimiento. Dentro de todas las Intervenciones se incluyen para todo el Proyecto, todas las soluciones en

ingeniería que se deban implementar para el tratamiento y estabilización geotécnica y geológica de taludes

- (vi) Estudios y Diseños definitivos y construcción, rehabilitación, repotenciación o mantenimiento de las obras hidráulicas que se requieran de acuerdo con los estudios hidráulicos, hidrológicos y de socavación y de puentes y pontones necesarios para el correcto funcionamiento de cada Unidad Funcional.
- (vii) Realizar todas las obras necesarias para el manejo de la hidrogeología en túneles, para contrarrestar el posible desecamiento de la superficie de terreno superior a lo largo de los Túneles incluyendo la implementación del Plan de Manejo Ambiental.
- (viii) Suministro e instalación de los dispositivos de seguridad vial, demarcación horizontal y señalización vertical retroreflectiva con tecnología prismática tipo IX, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el Apéndice Técnico 3.
- (ix) El suministro e instalación de la señalización de todas las calzadas incluidas en el Proyecto.
- (x) Deberá ejecutar todas las actividades necesarias para el cumplimiento del Apéndice Técnico 5.
- (xi) Suministro e instalación de las vallas necesarias para la información del Proyecto.
- (xii) El desarrollo de programas de capacitación especializada sobre emergencias y seguridad vial a las entidades de rescate, hospitales, defensa civil y cuerpos de bomberos de los municipios del área de influencia del Proyecto.
- (xiii) El Concesionario es el responsable de los métodos, la forma y programación en que adelante los procedimientos para intervenir la vía, pero siempre se debe cumplir como mínimo las Especificaciones Técnicas, de acuerdo con las normas vigentes y que le permitan obtener los resultados previstos en este Apéndice Técnico, el Apéndice Técnico 4 y demás Especificaciones Técnicas. Igualmente el Concesionario en sus distintas intervenciones debe dar cumplimiento a las obligaciones impuestas por las Licencias y Permisos.
- (xiv) El Concesionario deberá ejecutar dando cumplimiento a los plazos y condiciones señalados en el Contrato de Concesión, las obras de Construcción, Rehabilitación, Mejoramiento y/o Obras de Mantenimiento, en las condiciones establecidas en las Especificaciones Técnicas.

CAPÍTULO V Alcance de obligaciones técnicas particulares y específicas adicionales del concesionario en cada etapa.

5.1 Diseño

- (a) Los diseños fase III de las obras incluidas en esta concesión podrán tomar como referencia los diseños fase II elaborados previamente por Interconexión Eléctrica S.A. (ISA) y en los estudios adicionales realizados por el Estructurador Técnico de la concesión. El Concesionario es responsable por la interpretación, revisión, adopción y modificación de los mismos en la medida que el riesgo de diseño está a su cargo. Sin embargo, debe resaltarse que en los diseños originales se contemplaba una solución de doble calzada, mientras que el alcance de la concesión comprende únicamente la construcción de la primera calzada. Para ello, se podrán tener en cuenta los siguientes criterios, sin perjuicio de la responsabilidad del concesionario con respecto a los diseños:
- (i) El tramo Alto de Dolores-Remedios se define mediante una vía de nueva construcción en calzada sencilla; el trazado se corresponde con el de la calzada izquierda de los diseños de ISA.
 - (ii) El tramo Alto Dolores-Puerto Berrío consiste en el mejoramiento de la carretera actual con el fin de incrementar en algunos sectores la velocidad de diseño.
 - (iii) El tramo Variante Puerto Berrío-Conexión Ruta del Sol se define mediante una vía de nueva construcción en calzada sencilla (Variante de Puerto Berrío) más el mejoramiento de la calzada actual que conecta con la Ruta de Sol.
 - (iv) Sin perjuicio de lo anterior, el concesionario podrá elegir entre la calzada izquierda o derecha de manera alternada según sus consideraciones de diseño definitivo o fase III, o cualquier otra alternativa que cumpla los parámetros de diseño y los objetivos funcionales del proyecto.
- (b) No obstante, dentro del alcance de la concesión se debe realizar el diseño fase III de las dos etapas de construcción, correspondientes a la primera y a la segunda calzada, así como la tramitación de licencias ambientales y la adquisición de predios necesarios para la construcción de ambas calzadas.

5.2 Modificaciones de trazado respecto de los diseños de partida

- (a) El Concesionario será el responsable de la realización de los estudios y diseños y podrá tomar como referencia los análisis y estudios realizados por la entidad. Conforme a lo anterior el concesionario podrá realizar las modificaciones de trazado con respecto a los diseños de referencia, las cuales se resumen a continuación:

Tabla 30 UF4. Modificación de Trazado Primera Fase

UNIDAD FUNCIONAL	ORIGEN-DESTINO	MOTIVO
Alto Dolores-Remedios	K0+200-K1+700 (Río Monos – Otú)	Desplazar el trazado al este para evitar la construcción de los dos túneles. El trazado resultante incluye dos puentes de longitudes aproximadas 170 y 280 metros, mientras que anteriormente se definía un solo puente de longitud 160 metros.

Alto Dolores-Remedios	K8+350-K9+080	Desplazar el trazado al este para evitar la construcción del túnel.
Alto Dolores-Remedios	K43+900-K44+900	Desplazar el trazado al este para evitar la construcción del túnel. El trazado resultante incluye un puente de longitud aproximada 160 metros, mientras que anteriormente se definía un puente de longitud 55 metros.

- (b) Los puntos indicados en la tabla son aproximados, y se corresponden con los del trazado de los diseños de ISA para el tramo Río Monos-Otú.
- (c) En el caso de la segunda fase de construcción, correspondiente a la segunda calzada, el concesionario podrá realizar las siguientes modificaciones, sin perjuicio de su responsabilidad de realización de los diseños:

Tabla 31 Modificación de Trazado Segunda Fase

UNIDAD FUNCIONAL	ORIGEN-DESTINO	MOTIVO / RESULTADO
Alto Dolores-Remedios	K0+200-K1+700 (Río Monos – Otú)	Desplazar el trazado al este para evitar la construcción de los dos túneles. Resulta un puente de 160 metros y otro de 280 metros (anteriormente 200 metros).
Alto Dolores-Remedios	K8+350-K9+080	Desplazar el trazado al este para evitar la construcción del túnel.
Alto Dolores-Remedios	K43+900-K44+900	Desplazar el trazado al este para evitar la construcción del túnel. Resulta un puente de 240 metros y otro de 150 metros (anteriormente 105 metros).
Alto Dolores-Puerto Berrío	K0+500-K3+380	Desplazar el trazado al norte para evitar la construcción de un túnel de 575 m y un box vehicular de 100 metros.
Alto Dolores-Puerto Berrío	K11+200-K13+000	Desplazar el trazado al sur para evitar la construcción del túnel. Resultan tres puentes de longitudes 190, 20 y 30 metros.
Alto Dolores-Puerto Berrío	K26+250-K27+875	Desplazar el trazado al oeste para evitar la construcción de dos túneles.
Alto Dolores-Puerto Berrío	K.8+750-K30+030	Desplazar el trazado al sur para evitar la construcción del túnel. Resultan dos puentes de longitudes 250 y 550 metros (anteriormente se definían tres puentes de longitudes 150, 115 y 180 metros).

- (d) Los puntos de referencia indicados en la tabla son aproximados. En el caso del tramo Alto Dolores – Remedios se corresponden con los del trazado de los diseños de ISA para el tramo Río Monos – Otú, y en el caso Alto Dolores – Puerto Berrío se corresponden con los diseños de ISA para el tramo Río Monos – Puerto Berrío.

5.3 Carriles adicionales de adelantamiento

- (a) Se proyectarán carriles adicionales para adelantamiento en la primera calzada, en los tramos que se indican a continuación. Estos carriles deberán construirse independientemente de que se incluyan en el alcance diversas mejoras puntuales de trazado como las especificadas en el numeral 5.5.

Tabla 32 - Carriles de adelantamiento

ALTO DE DOLORES-REMEDIOS				ALTO DE DOLORES-PUERTO BERRÍO			
MARGEN IZQUIERDA (SENTIDO INVERSO)		MARGEN DERECHA (SENTIDO DIRECTO)		MARGEN IZQUIERDA (SENTIDO INVERSO)		MARGEN DERECHA (SENTIDO DIRECTO)	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	INICIO	FIN	INICIO	FIN
3+950	4+550	2+190	3+150	8+500	10+000	7+000	8+500
14+250	15+600	5+450	6+450	13+000	13+600	13+600	15+000
21+900	23+250	15+600	16+750	18+800	19+700	18+200	18+800
28+800	29+730	24+700	26+100	26+420	27+420	25+000	26+420
32+960	33+800	33+800	34+740	30+450	31+740	29+450	30+450
37+740	39+140	36+350	37+740	35+960	37+000	31+740	32+900
41+720	42+740	40+320	41+720	38+300	40+000	37+280	38+280
47+600	48+390	43+600	44+250	40+960	41+960		
56+640	57+610	44+820	45+590	45+300	46+700		
62+000	62+540	61+400	62+000				
63+600	65+000	65+800	66+450				
66+450	67+850	70+800	71+430				
69+640	70+400						

- (b) Los puntos de referencia indicados en la tabla son aproximados.
- (c) En la Unidad Funcional Alto de Dolores – Puerto Berrío las bermas de los carriles de adelantamiento tendrán una anchura similar a la de los tramos contiguos de la carretera existente.

5.4 Mejoras puntuales de trazado en el tramo Alto de Dolores – Puerto Berrío

- (a) Se detallan a continuación diversas mejoras de trazado de la carretera actual entre el Alto de Dolores – Puerto Berrío. La realización de estas mejoras forma parte de las obras adicionales que darán mayor puntaje a la oferta técnica para la adjudicación de la concesión. Se han ordenado según su prioridad, de manera que en el caso de realizar únicamente una parte de las mismas de acuerdo con la oferta técnica del adjudicatario, deberán seleccionarse en el orden de prioridad establecido. Las actuaciones se limitarán a los tramos mencionados, y no será necesario prolongarlas en el caso de que se incumplan las longitudes de entre tangencia con los tramos contiguos.

Tabla 33 - Mejoras puntuales

TRAMO	ABSCISA INICIO	ABSCISA FIN	ACTUACIÓN A REALIZAR	Velocidad actual (Km/h)	Velocidad a obtener (Km/h)
1	34+980	36+490	Mejora de planta y rasante.	40 km/h	80 km/h
2	29+580	30+650	Mejora de planta y rasante.	40 km/h	70 km/h

TRAMO	ABSCISA INICIO	ABSCISA FIN	ACTUACIÓN A REALIZAR	Velocidad actual (Km/h)	Velocidad a obtener (Km/h)
3	37+445	38+755	Mejora de planta y rasante.	50 km/h	80 km/h
4	40+758	41+946	Mejora de planta y rasante.	60 km/h	80 km/h
5	33+970	34+525	Mejora de planta y rasante.	50 km/h	80 km/h
5	6+560	7+360	Mejora de planta y rasante.	45 km/h	80 km/h
7	31+450	33+645	Mejora de planta y rasante.	45 km/h	60 km/h
8	5+705	5+970	Ampliación de radio de curvatura.	45 km/h	80 km/h
9	28+175	28+560	Mejora de planta y rasante.	45 km/h	70 km/h
10	42+260	42+395	Ampliación de radio de curvatura.	60 km/h	80 km/h
11	42+810	42+945	Mejora de planta y rasante.	60 km/h	80 km/h
12	14+115	14+380	Ampliación de radios de curvatura.	50 km/h	80 km/h
13	12+645	12+960	Ampliación de radios de curvatura.	60 km/h	80 km/h
14	46+020	46+125	Ampliación de radio de curvatura.	60 km/h	80 km/h
15	15+685	16+060	Ampliación de radios de curvatura.	50 km/h	80 km/h
16	29+135	29+445	Ampliación de radios de curvatura.	50 km/h	70 km/h
17	15+300	15+390	Ampliación de radio de curvatura.	50 km/h	80 km/h
18	23+100	23+490	Mejora de planta y rasante.	55 km/h	60 km/h
19	4+425	4+620	Mejora de planta y rasante.	60 km/h	80 km/h
20	8+430	8+615	Mejora de planta.	50 km/h	60 km/h
21	45+435	45+550	Ampliación de radio de curvatura.	60 km/h	80 km/h
22	17+325	17+400	Ampliación de radio de curvatura.	60 km/h	80 km/h
23	37+025	37+140	Ampliación de radio de curvatura.	65 km/h	80 km/h
24	1+300	1+470	Ampliación de radio de curvatura.	65 km/h	80 km/h
25	16+550	16+680	Ampliación de radio de curvatura.	60 km/h	80 km/h
26	40+045	40+140	Ampliación de radio de curvatura.	50 km/h	80 km/h
27	46+305	46+415	Ampliación de radio de curvatura.	65 km/h	80 km/h
28	8+160	8+225	Ampliación de radio de curvatura.	50 km/h	80 km/h
29	4+030	4+120	Ampliación de radio de curvatura.	60 km/h	80 km/h
30	22+590	22+700	Ampliación de radio de curvatura.	65 km/h	80 km/h
31	3+660	3+730	Ampliación de radio de curvatura.	65 km/h	80 km/h
32	28+735	28+805	Ampliación de radio de curvatura.	65 km/h	80 km/h
33	7+865	7+935	Ampliación de radio de curvatura.	60 km/h	80 km/h

El Concesionario deberá adquirir para en nombre de la ANI los predios requeridos para la ejecución de los puntos adicionales por los cuales haya presentado oferta, con el fin de obtener puntaje adicional en la Licitación sin límite de cuantía. Para esta adquisición no podrá utilizar los recursos de la subcuenta Predios, ni la ANI asumirá sobre estos ningún riesgo de precios.

Las obras adicionales ofertadas por el Concesionario deberán cumplir con la totalidad de las características geométricas, técnicas y con todos los índices para disponibilidad,

calidad y nivel de servicio, establecidos para este proyecto. Así mismo formarán parte integral de la UF3 en caso de ser ofertadas por el Concesionario.

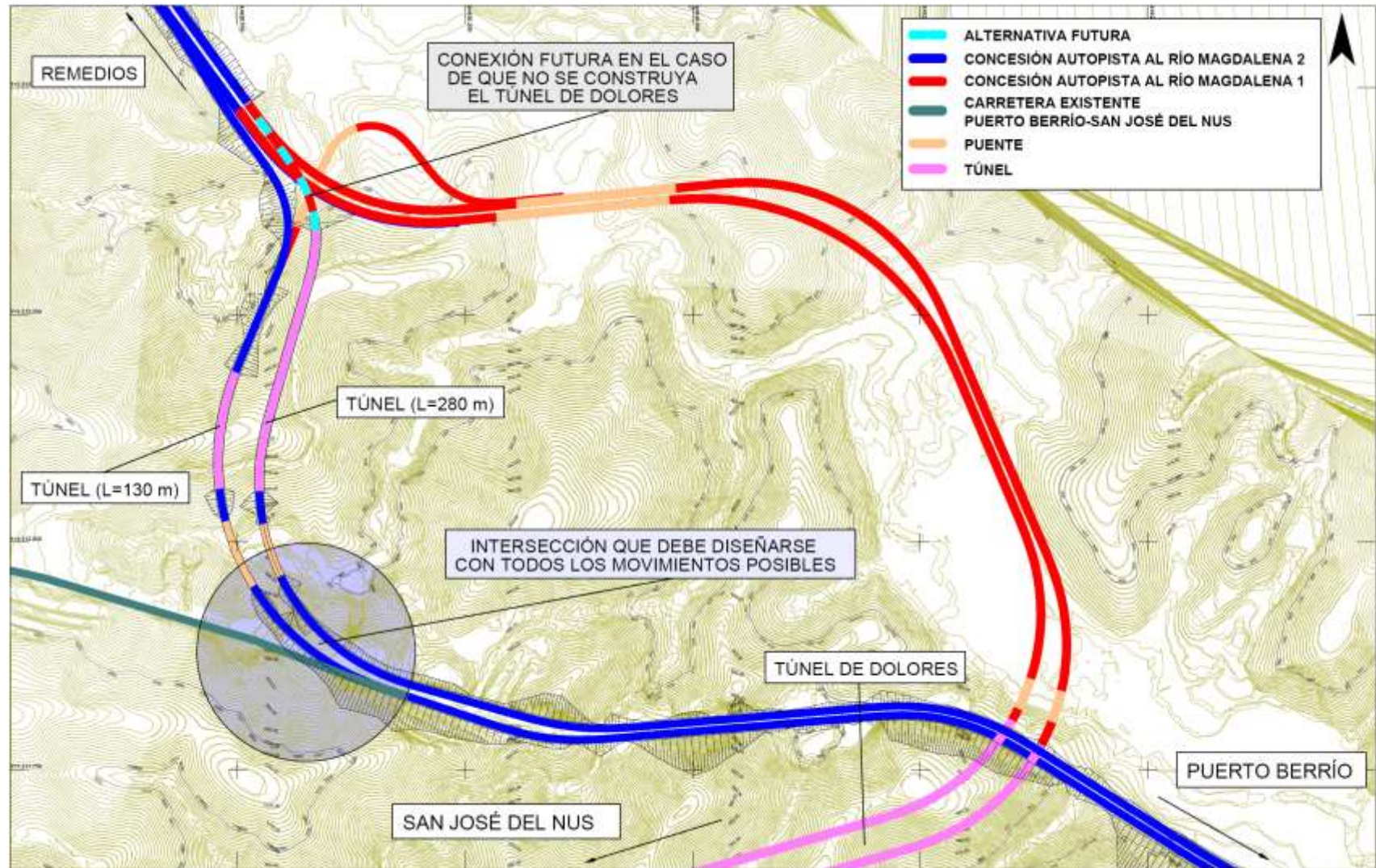
La remuneración de estas obras se encuentra prevista dentro de los pagos a los que tiene derecho el concesionario conforme a lo establecido en el Contrato Parte General y Parte Especial y por lo tanto, deberá cumplir con todas las obligaciones e indicadores previstos en los apéndices técnicos.

5.5 Intercambiador del Alto de Dolores

- (a) Los diseños de ISA incluían un intercambiador en el Alto de Dolores, el cual permite conectar la concesión Autopista al Magdalena 2 con la futura concesión Autopista al Magdalena 1. En el plano adjunto se detalla qué parte entra dentro del alcance de cada una de ellas. Además, a continuación se describe cuáles son los tramos de los que se compone la unidad funcional Vegachí – Alto de Dolores, para su mejor comprensión:

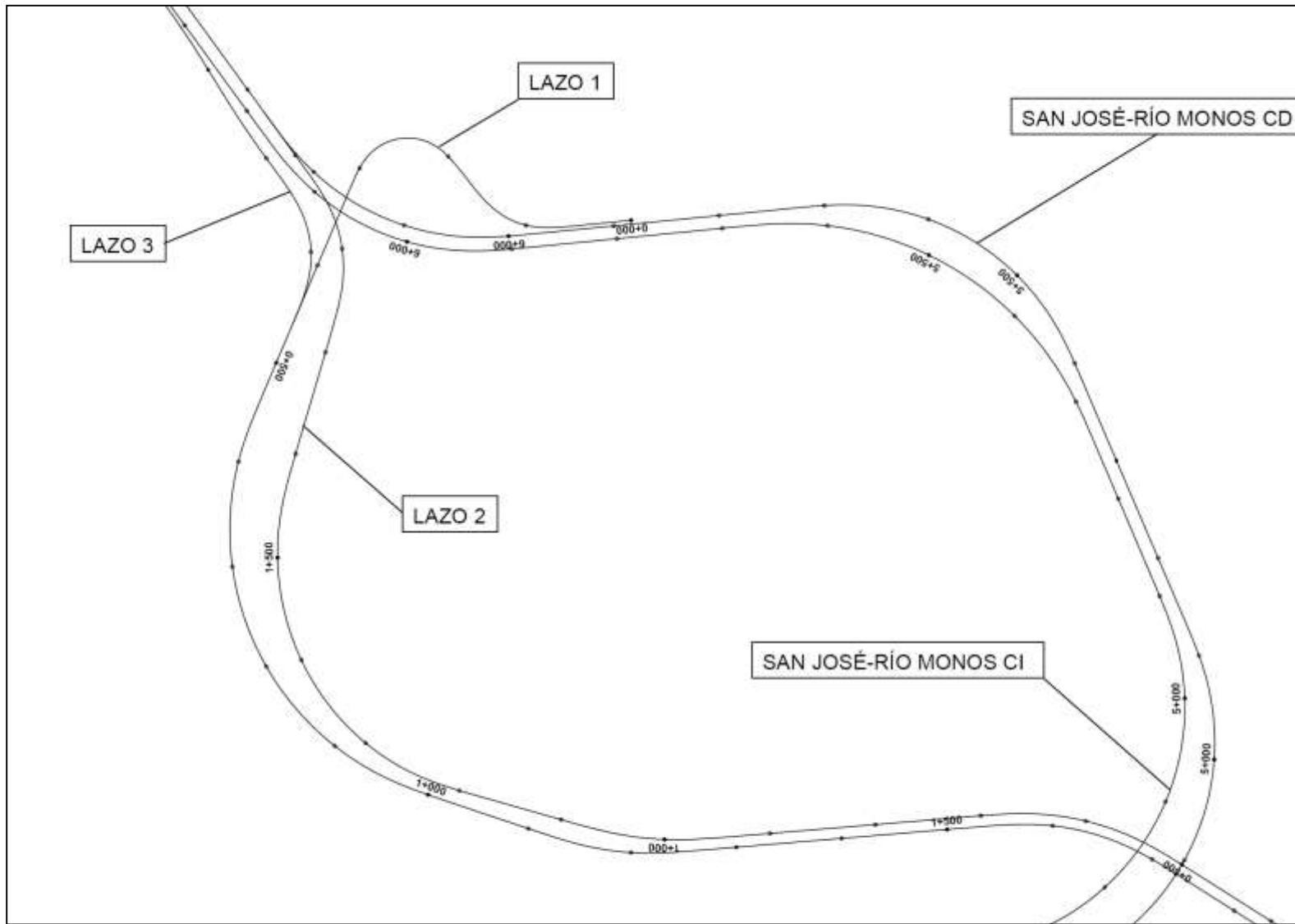
Subtramo	Origen (nombre eje, abscisa, coordenadas)	Destino (nombre eje, abscisa, coordenadas)
1	Río Monos-Otú C.I. K34+600 (920.424;1.241.903)	Río Monos-Otú C.I. K1+566 (919.439;1.213.247)
2	Río Monos-Otú C.I. K1+566 (919.439;1.213.247)	San José del Nus – Río Monos C.I. K6+353 (919.904;1.212.607)
3	San José del Nus – Río Monos. Lazo 3 K0+000 (919.904;1.212.607)	San José del Nus – Río Monos. Lazo 3 K0+370 (920.038;1.212.283)
4	San José del Nus – Río Monos. Lazo 1 K0+459 (920.038;1.212.283)	San José del Nus – Río Monos. Lazo 1 K1+022 (920.186;1.211.831)

Figura 2 – Esquema de empalmes Alto de Dolores



(b)

Figura 3 – Esquema ejes de empalmes Alto de Dolores



(c)