



Libertad y Orden

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
CORREDOR TRANSVERSAL DEL SISGA
ALCANCE DEL PROYECTO**

CAPÍTULO I Introducción

- (a) De conformidad con lo previsto en la Sección 2.1 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 en la Parte 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.

CAPÍTULO II Descripción del Proyecto

2.1 Descripción

- (a) Las vías actuales comprendidas en el Proyecto tienen una longitud total estimada origen-destino de ciento treinta y siete punto cuatro kilómetros (137.04 Km) y en su recorrido atraviesan los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Casanare.

El propósito fundamental del corredor en el que se inscribe el Proyecto es la consolidación del Corredor Vial existente Transversal del Sisga (Sisga - Macheta - Guateque - San Luis de Gaceno - Aguaclara) con obras de Rehabilitación, y Reconstrucción de Pavimento y atención de puntos críticos que garanticen la transitabilidad del corredor permitiendo una alternativa de conexión del centro del país con los llanos orientales beneficiando las poblaciones del área de influencia del proyecto de los Departamentos de Cundinamarca Boyacá y Casanare Su configuración se plantea iniciándose en el sector del Sisga, Cruce de la Ruta INVIAS 50CN03, después de la glorieta existente transcurriendo hacia el Sur - Oriente por Valle de Tenza entre los departamentos de Cundinamarca y Boyaca para finalizar en el Departamento del Casanare en el municipio de Aguaclara en el cruce de la Ruta INVIAS 6511 comunicando con el corredor Villavicencio - Yopal.

- (b) La Figura 1 muestra la localización general del Proyecto.

Figura 1 – Localización general del Proyecto



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, 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	Ente Competente	Origen (Nombre – PR)	Destino (Nombre – PR)	Longitud (Km)	Estado actual
55CN03	Nación	Cruce Ruta 55 (Desviación del Sisga) PR0+110	Cruce Ruta 5607 PR6+194	6,2	Vía primaria de dos carriles de 3.5m sin bermas, actualmente se encuentra pavimentada y su estado en general es malo con fisuras de alta severidad
5607	Nación	Chocontá (Brisas) PR7+150	Guateque PR45+825	38,7	Vía primaria de dos carriles de 3.5m sin bermas, actualmente se encuentra pavimentada con irregularidades y fisuración severa. Su estado en general es malo con problemas de estabilidad de taludes, deslizamientos y pérdidas de banca.
5608	Nación	Guateque PR0+000	Aguaclara PR92+048	92,1	Vía primaria de dos carriles de 3.5m sin bermas, actualmente se encuentra en afirmado en mal estado desde Guateque hasta San Luis de Gaceno. Desde este Municipio hasta Aguaclara. Su estado en general es malo con problemas de estabilidad de taludes, deslizamientos y pérdidas de banca. a excepción del tramo entre San Luis de Gaceno y Aguaclara donde se encuentra pavimentada pero con caída de bloques.

2.3 Estaciones de Peaje

Tabla 2 – Estaciones de Peaje

Nombre	PR	Tramo	Sentido de Cobro	Tarifa Actual						
				Cat I	Cat IE	Cat II	Cat IIE	Cat III	Cat IV	Cat V
Macheta	PR 27+240 Ruta 5607	Machetá - Manta	Bidireccional	\$6.800	\$3.200	\$7.300	\$3.400	\$15.500	\$19.700	\$22.100

* Los valores establecidos incluyen el Fondo de Seguridad Vial (FSV). Estas tarifas aplican del 1 de Enero de 2014 al 31 de Diciembre de 2014.

Nombre	PR	Tramo	Sentido de Cobro	Tarifa Propuesta								
				Cat I	Cat IE	Cat II	Cat IIE	Cat III	Cat IV	Cat V	Cat VI	Cat VII
Macheta	PR 27+240 Ruta 5607	Machetá - Manta	Bidireccional	\$10500	\$5300	\$12.900	\$8.600	\$16.000	\$20.200	\$31.000	\$38.800	\$45.000

* Los valores establecidos incluyen el Fondo de Seguridad Vial (FSV).

2.4 Unidades Funcionales del Proyecto

(a) El Proyecto se encuentra dividido en las siguientes Unidades Funcionales:

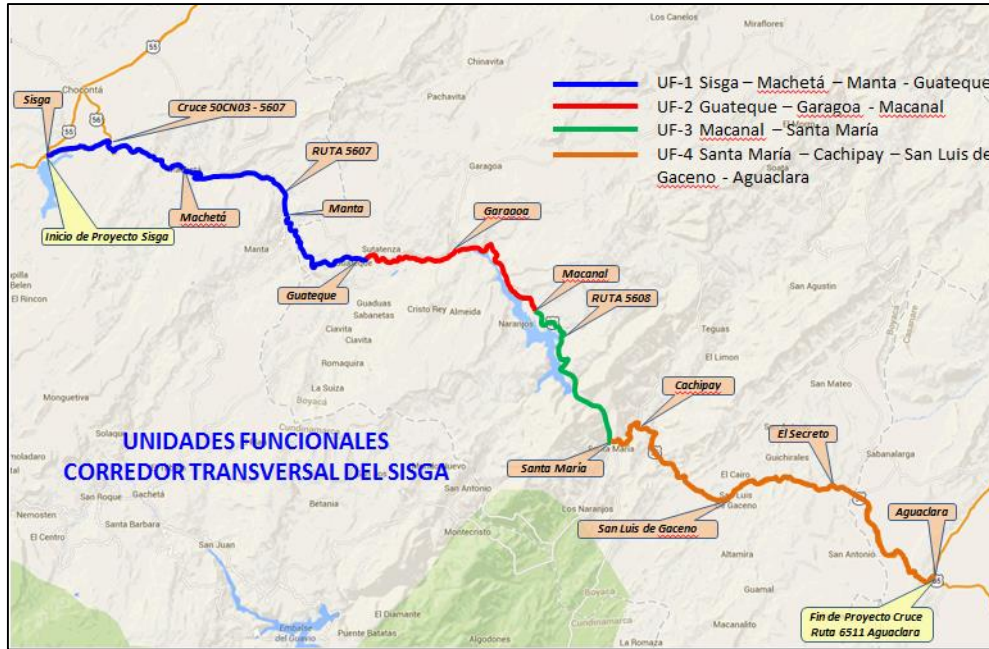
Tabla 3 – Unidades Funcionales del Proyecto

UF	Sector	Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Longitud aproximada origen destino	Intervención prevista	Observación
1	Sisga - Machetá	Sisga PR0+110 (Ruta 55CN03)	Cruce Ruta 5607 PR6+194 (Ruta 55CN03)	16,74 Km	Rehabilitación	
		Cruce Ruta 5607 PR7+150 (Ruta 5607)	Machetá PR18+050 (Ruta 5607)			
	Machetá - Manta -	Machetá PR18+050 (Ruta 5607)	Manta PR36+685 (Ruta 5607)	18,57 Km	Rehabilitación	
	Manta - Guateque	Manta PR36+685 (Ruta 5607)	Guateque PR45+925 (Ruta 5607)	13,85 Km	Rehabilitación	
		Guateque PR0+000 (Ruta 5608)	Guateque PR4+885 (Ruta 5608)			
TOTAL UF-1				49,16 Km		
2	Guateque - Garagoa	Guateque PR4+885 (Ruta 5608)	Garagoa PR17+762 (Ruta 5608)	12,88 Km	Rehabilitación y Reconstrucción de Pavimento	Reposición de Obras de Drenaje

UF	Sector	Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Longitud aproximada origen destino	Intervención prevista	Observación
	Garagoa - Macanal	Garagoa PR17+762 (Ruta 5608)	Macanal PR26+879 (Ruta 5608)	9,12 Km	Rehabilitación y Reconstrucción de Pavimento	Reposición de Obras de Drenaje
	TOTAL UF-2			22 Km		
3	Macanal – Santa María	Macanal PR26+879 (Ruta 5608)	Santa María PR44+680 (Ruta 5608)	17,80 Km	Rehabilitación y Reconstrucción de Pavimento	Reposición de Obras de Drenaje
4	Santa María - Cachipay - San Luis de Gaceno -Aguaclara	Santa María PR44+680 (Ruta 5608)	Cachipay PR50+513 (Ruta 5608)	6,01 Km	Rehabilitación y Reconstrucción de Pavimento	Reposición de Obras de Drenaje
		Cachipay PR50+513 (Ruta 5608)	San Luis de Gaceno PR65+785 (Ruta 5608)	15,34 Km		
		San Luis de Gaceno PR65+785 (Ruta 5608)	Aguaclara PR92+048 (Ruta 5608) Cruce Ruta 6511	26,74 Km	Rehabilitación	
TOTAL UF-4				48,09 Km		

Nota (1): Las longitudes son aproximadas. 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.

Figura 2 - Localización general de las Unidades Funcionales



Nota: Los Municipios de Manta, Garagoa, Macanal, Cachipay y Aguaclara no quedan directamente sobre la vía y solo se muestran para el propósito de subdividir las unidades funcionales del proyecto en los tramos de vía en jurisdicción de estos Municipios.

2.5 Alcance de las Unidades Funcionales

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.

(a) **Unidad Funcional 1.**

Subsector	Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Longitud mínima origen destino	Intervención prevista	Obras principales que debe ejecutar	Observación
1	Sisga PR0+110 (Ruta 55CN03)	Cruce Ruta 5607 PR6+194 (Ruta 55CN03)	16,74 Km	Rehabilitación		
	Cruce Ruta 5607 PR7+150 (Ruta 5607)	Machetá PR18+050 (Ruta 5607)				
2	Machetá PR18+050 (Ruta 5607)	Manta PR36+685 (Ruta 5607)	18,57 Km	Rehabilitación		

3	Manta - Guateque	Manta PR36+685 (Ruta 5607)	Guateque PR45+925 (Ruta 5607)	13,85	Rehabilitación		
		Guateque PR0+000 (Ruta 5608)	Guateque PR4+885 (Ruta 5608)				
TOTAL UF-1				49,16 Km			

Tabla 4 – UF1 Generalidades y Subsectores

Tabla 5 – UF1 Obras especiales mínimas

Subsector	Ubicación en Subsector	Tipo de Obra	Condiciones obligatoria mínimas	Longitud Mínima (Km)	Ubicación en Coordenadas
1	Paso por Machetá	Andenes	Construir andenes en los dos costados de la vía en el paso por Machetá En cualquier caso, los andenes deberán cumplir con la normativa establecida en el Apéndice Técnico No. 3 o lo establecido en el POT o EOT vigente del Municipio.	Según Coordenadas	Desde la coordenada del eje 1.053.797,69 N 1.051.863,84 E hasta la coordenada del eje 1.053.320,78 N 1.052.314,91 E
		Bahías de Paraderos	Construir tres bahías para paraderos de buses intermunicipales en el Paso Urbano de Machetá cuya localización deberá ser concertada con la Alcaldía del Municipio		
3	Paso por Guateque	Andenes	Construir andenes en los dos costados de la vía en el paso por Guateque En cualquier caso, los andenes deberán cumplir con la normativa establecida en el Apéndice Técnico No. 3 o lo establecido en el POT o EOT vigente del Municipio.	Según Coordenadas	Desde la coordenada del eje 1.045.799,10 N 1.066.652,83 E hasta la coordenada del eje 1.045.499,76 N 1.067.617,45 E

Tabla 6 – UF1 Características Geométricas y técnicas de entrega de cada Subsector para vías a cielo abierto, puentes y viaductos.

Requisitos Técnicos	Sisga - Machetá		Machetá - Manta	Manta - Guateque	
	PR0+110 - PR 6+194 Ruta 55 CN03	PR7+150 - PR18+050 Ruta 5607	PR18+050 - PR36+685 Ruta 5607	PR36+685 - PR 45+925 Ruta 5607	PR0+000 - PR4+885 Ruta 5608
Longitud Aproximada	16,74		18,57	13,85	

Requisitos Técnicos	Sisga - Machetá		Machetá - Manta	Manta - Guateque	
	PR0+110 - PR 6+194 Ruta 55 CN03	PR7+150 - PR18+050 Ruta 5607	PR18+050 - PR36+685 Ruta 5607	PR36+685 - PR 45+925 Ruta 5607	PR0+000 - PR4+885 Ruta 5608
(Km)					
Número de calzadas mínimo (un)	1	1	1	1	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2	2	2	2	2
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional	Bidireccional	Bidireccional	Bidireccional	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3.0m - 3.5m *	3.0m - 3.5m *	3.0m - 3.5m *	3.0m - 3.5m *	3.0m - 3.5m *
Ancho de Calzada mínimo (m)	6.0m - 7.0m *	6.0m - 7.0m *	6.0m - 7.0m *	6.0m - 7.0m *	6.0m - 7.0m *
Ancho de berma mínimo (m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tipo de berma	Berma - cuneta	Berma - cuneta	Berma - cuneta	Berma - cuneta	Berma - cuneta
Cumplimiento de las condiciones mínimas previstas en el artículo 13 de la Ley 105 de 1993 (s/n)	No	No	No	No	No
Funcionalidad (Primaria-Secundaria)	Primaria	Primaria	Primaria	Primaria	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible o Rígido	Flexible o Rígido	Flexible o Rígido	Flexible o Rígido	Flexible o Rígido
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radio mínimo (m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Pendiente máxima (%)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud ó Km))	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Requisitos Técnicos	Sisga - Machetá		Machetá - Manta	Manta - Guateque	
	PR0+110 - PR 6+194 Ruta 55 CN03	PR7+150 - PR18+050 Ruta 5607	PR18+050 - PR36+685 Ruta 5607	PR36+685 - PR 45+925 Ruta 5607	PR0+000 - PR4+885 Ruta 5608
Excepciones al radio mínimo (% de longitud del tramo que tiene un radio inferior al mínimo determinado por su velocidad de diseño)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud del tramo que tiene una pendiente superior a la máxima determinada por su velocidad de diseño)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ancho mínimo de separador central (m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Iluminación	Cualquier afectación a las redes de alumbrado público y de servicios públicos en general que se presente en el desarrollo del Proyecto, deberá reponerse por el Concesionario y a cargo del mismo.	Cualquier afectación a las redes de alumbrado público y de servicios públicos en general que se presente en el desarrollo del Proyecto, deberá reponerse por el Concesionario y a cargo del mismo.	El Concesionario deberá disponer luminarias que cumplan por lo menos con las especificaciones previstas en la Sección 4.1(b) del Apéndice Técnico 3. Iluminación Peaje Machetá Existente del PR26+740 al PR27+740 de la ruta 5607 INVIAS Cualquier afectación a las redes de alumbrado público y de servicios públicos en general que se presente en el desarrollo del Proyecto, deberá reponerse por el Concesionario y a cargo del mismo.	Cualquier afectación a las redes de alumbrado público y de servicios públicos en general que se presente en el desarrollo del Proyecto, deberá reponerse por el Concesionario y a cargo del mismo.	Cualquier afectación a las redes de alumbrado público y de servicios públicos en general que se presente en el desarrollo del Proyecto, deberá reponerse por el Concesionario y a cargo del mismo.

Requisitos Técnicos	Sisga - Machetá		Machetá - Manta	Manta - Guateque	
	PR0+110 - PR 6+194 Ruta 55 CN03	PR7+150 - PR18+050 Ruta 5607	PR18+050 - PR36+685 Ruta 5607	PR36+685 - PR 45+925 Ruta 5607	PR0+000 - PR4+885 Ruta 5608
Accesos a Predios	Sí Empalme del acceso a predios con el Corredor del Proyecto en una longitud máxima de 5 m hacia el interior del predio y empalme del acceso a caminos o bocacalles en zona urbana con el corredor vial en una longitud mínima de 15 m o la longitud requerida para efectuar un correcto empalme al interior del camino cumpliendo con la normativa establecida en el Apéndice técnico No. 3.	Sí Empalme del acceso a predios con el Corredor del Proyecto en una longitud máxima de 5 m hacia el interior del predio y empalme del acceso a caminos o bocacalles en zona urbana con el corredor vial en una longitud mínima de 15 m o la longitud requerida para efectuar un correcto empalme al interior del camino cumpliendo con la normativa establecida en el Apéndice técnico No. 3.	Sí Empalme del acceso a predios con el Corredor del Proyecto en una longitud máxima de 5 m hacia el interior del predio y empalme del acceso a caminos o bocacalles en zona urbana con el corredor vial en una longitud mínima de 15 m o la longitud requerida para efectuar un correcto empalme al interior del camino cumpliendo con la normativa establecida en el Apéndice técnico No. 3.	Sí Empalme del acceso a predios con el Corredor del Proyecto en una longitud máxima de 5 m hacia el interior del predio y empalme del acceso a caminos o bocacalles en zona urbana con el corredor vial en una longitud mínima de 15 m o la longitud requerida para efectuar un correcto empalme al interior del camino cumpliendo con la normativa establecida en el Apéndice técnico No. 3.	Sí Empalme del acceso a predios con el Corredor del Proyecto en una longitud máxima de 5 m hacia el interior del predio y empalme del acceso a caminos o bocacalles en zona urbana con el corredor vial en una longitud mínima de 15 m o la longitud requerida para efectuar un correcto empalme al interior del camino cumpliendo con la normativa establecida en el Apéndice técnico No. 3.
Ancho Mínimo del Corredor del Proyecto (m)	Ancho existente de la calzada de la vía, de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.	Ancho existente de la calzada de la vía, de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.	Ancho existente de la calzada de la vía, de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.	Ancho existente de la calzada de la vía, de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.	Ancho existente de la calzada de la vía, de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.

*. El Concesionario deberá aprovechar el ancho de calzada existente al máximo dejando como mínimo carriles de 3.0m y en lo posible donde la explanada lo permita dejando como mínimo carriles de 3.5m.

El Concesionario deberá cumplir con todas las especificaciones y/o normas técnicas de acuerdo con la Ley Aplicable vigente al momento de la presentación de la Oferta.

Tabla 7 – UF1: Intersecciones a nivel y desnivel que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

Subsector		Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Intersección	Cruce Vial	Ruta	PR
1	Sisga - Machetá	Sisga PR0+110 (Ruta 55CN03)	Cruce Ruta 5607 PR6+194 (Ruta 55CN03)	Intersección a nivel Cruce Carretera 55CN03 con Carretera 5607	Cruce Ruta 55CN03 – Cruce Ruta 5607	55CN03	PR6+194
		Cruce Ruta 5607 PR7+150 (Ruta 5607)	Machetá PR18+050 (Ruta 5607)			5607	PR7+150
2	Machetá - Manta -	Machetá PR18+050 (Ruta 5607)	Manta PR36+685 (Ruta 5607)	Intersección a nivel Carretera I-56 hacia Umbita	Cruce Ruta 5607 – Cruce vía a Umbita	5607	PR24+345
				Acceso salida hacia Manta por carretera I-50	Cruce Ruta 5607 – Cruce vía a Manta I- 50	5607	PR32+299
				Intersección a nivel salida Tiribita por Carretera 56	Cruce Ruta 5607 – Cruce vía a Tiribita	5607	PR35+645
3	Manta - Guateque	Manta PR36+685 (Ruta 5607)	Guateque PR45+925 (Ruta 5607)	No hay intersecciones con vías hacia otros Municipios			
		Guateque PR0+000 (Ruta 5608)	Guateque PR4+885 (Ruta 5608)				

Tabla 8 – UF1: Obras Especiales. Puntos Críticos, Zonas Inestables y Procesos Superficiales)

Subsector	Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Proceso	RUTA INVIAS	PR INVIAS	Longitud Afectada (Km)	
1	Sisga - Machetá	Sisga PR0+110 (Ruta 55CN03)	Cruce Ruta 5607 PR6+194 (Ruta 55CN03)	No se presentan procesos	55CN03	-	-
		Cruce Ruta 5607 PR7+150 (Ruta 5607)	Machetá PR18+050 (Ruta 5607)	Procesos Superficiales	5607	9+370	0,020
						9+985	0,030
						11+020– 11+040	0,025
						11+410– 11+440	0,030
15+120– 15+250	0,100						

Subsector		Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Proceso	RUTA INVIAS	PR INVIAS	Longitud Afectada (Km)				
				Zonas Inestables	5607	14+415– 14+675	0,100				
						15+770– 15+870	0,150				
				Taludes Inestables	5607	12+060	0,06				
						12+160	0,03				
						12+220	0,04				
						12+400	0,01				
						15+700	0,03				
						16+570	0,02				
				2	Machetá - Manta	Machetá PR18+050 (Ruta 5607)	Manta PR36+685 (Ruta 5607)	Procesos Superficiales	5607	21+980– 22+105	0,050
										35+090– 35+100	0,010
35+790– 35+880	0,040										
Taludes Inestables	5607	20+570	0,04								
		26+930	0,055								
		28+840	0,04								
		29+240	0,01								
		29+360	0,005								
		33+200	0,16								
		33+360	0,045								
36+200	0,02										
3	Manta - Guateque	Manta PR36+685 (Ruta 5607)	Guateque PR45+925 (Ruta 5607)	Taludes Inestables	5607	36+370	0,06				
						36+930	0,022				
						39+100	0,03				
						39+270	0,155				
						40+160	0,02				
						41+270	0,05				
						44+810	0,05				
						45+150	0,07				
			Guateque PR0+000 (Ruta 5608)	Guateque PR4+885 (Ruta 5608)	Taludes Inestables	5608	2+720	0,06			

Nota: En el caso eventual que existan o se generen otras zonas inestables no identificadas anteriormente, es responsabilidad del Concesionario su atención e intervención para cumplir con lo establecido en el presente apéndice y el Apéndice Técnico 2 Operación y Mantenimiento.

(b) Unidad Funcional 2.

Tabla 9– UF2 Generalidades y Subsectores

Subsector		Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Longitud mínima origen destino	Intervención prevista	Obras principales que debe ejecutar	Observación
1	Guateque - Garagoa	Guateque PR4+885 (Ruta 5608)	Garagoa PR17+762 (Ruta 5608)	12,88 Km	Rehabilitación y Reconstrucción de Pavimento	Reposición de Obras de Drenaje longitudinal y transversal. Iluminación de accesos e interior de los túneles existentes.	
2	Garagoa - Macanal	Garagoa PR17+762 (Ruta 5608)	Macanal PR26+879 (Ruta 5608)	9,12 Km	Rehabilitación y Reconstrucción de Pavimento	Reposición de Obras de Drenaje longitudinal y transversal. Iluminación de accesos e interior de los túneles existentes.	
TOTAL UF-2				22 Km			

Tabla 10 – UF2 Obras especiales mínimas

Subsector	Ubicación en Subsector	Tipo de Obra	Condiciones obligatoria mínimas	Longitud Mínima (Km)	Ubicación en Coordenadas
1	Tramo de la vía más cercano al Río Machetá	Muro	<p>Construir un muro en concreto reforzado en la margen derecha de la vía entre el borde izquierdo del río Machetá y el corredor principal, con el fin de solucionar la inundación de la vía.</p> <p>En cualquier caso, el muro deberá cumplir con la normativa establecida en el Apéndice Técnico No. 3,</p>	Según Coordenadas	<p>Desde la coordenada del eje 1.045.598,01 N 1.073.371,63 E hasta la coordenada del eje 1.045.596,47 N 1.073.621,59 E</p>

Tabla 11 – UF2. Características geométricas y técnicas de Entrega de cada Subsector para vías a cielo abierto, puentes y viaductos.

Requisitos Técnicos	Guateque - Garagoa	Garagoa - Macanal
	PR4+885 - PR17+762 Ruta 5608	PR17+762 - PR26+879 Ruta 5608
Longitud Aproximada (Km)	12,88	9,12
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)	3.0m - 3.5m *	3.0m - 3.5m *
Ancho de Calzada mínimo (m)	6.0m - 7.0m *	6.0m - 7.0m *
Ancho de berma mínimo (m)	N/A	N/A
Tipo de berma	Berma - cuneta	Berma - cuneta
Cumplimiento de las condiciones mínimas previstas en el artículo 13 de la Ley 105 de 1993 (s/n)	No	No
Funcionalidad (Primaria- Secundaria)	Primaria	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible o Rígido Rígido en túneles	Flexible o Rígido Rígido en túneles
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	N/A	N/A
Radio mínimo (m)	N/A	N/A
Pendiente máxima (%)	N/A	N/A
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud ó Km))	N/A	N/A
Excepciones al radio mínimo (% de longitud del tramo que tiene un radio inferior al mínimo determinado por su velocidad de diseño)	N/A	N/A
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud del tramo que tiene una pendiente superior a la máxima determinada por su velocidad de diseño)	N/A	N/A
Ancho mínimo de separador central (m)	N/A	N/A

Requisitos Técnicos	Guateque - Garagoa	Garagoa - Macanal
	PR4+885 - PR17+762 Ruta 5608	PR17+762 - PR26+879 Ruta 5608
Iluminación	<p>El Concesionario deberá disponer luminarias que cumplan por lo menos con las especificaciones previstas en la Sección 4.1 del Apéndice Técnico 3.</p> <p>Se iluminarán tanto el acceso como el interior de todos los túneles existentes correspondientes al presente tramo.</p> <p>Cualquier afectación a las redes de alumbrado público y de servicios públicos en general que se presente en el desarrollo del Proyecto, deberá reponerse por el Concesionario y a cargo del mismo.</p>	<p>El Concesionario deberá disponer luminarias que cumplan por lo menos con las especificaciones previstas en la Sección 4.1 del Apéndice Técnico 3.</p> <p>Se iluminarán tanto el acceso como el interior de todos los túneles existentes correspondientes al presente tramo.</p> <p>Cualquier afectación a las redes de alumbrado público y de servicios públicos en general que se presente en el desarrollo del Proyecto, deberá reponerse por el Concesionario y a cargo del mismo.</p>
Accesos a Predios	<p style="text-align: center;">Sí</p> <p>Empalme del acceso a predios con el Corredor del Proyecto en una longitud máxima de 5 m hacia el interior del predio y empalme del acceso a caminos o bocacalles en zona urbana con el corredor vial en una longitud mínima de 15 m o la longitud requerida para efectuar un correcto empalme al interior del camino cumpliendo con la normativa establecida en el Apéndice técnico No. 3.</p>	<p style="text-align: center;">Sí</p> <p>Empalme del acceso a predios con el Corredor del Proyecto en una longitud máxima de 5 m hacia el interior del predio y empalme del acceso a caminos o bocacalles en zona urbana con el corredor vial en una longitud mínima de 15 m o la longitud requerida para efectuar un correcto empalme al interior del camino cumpliendo con la normativa establecida en el Apéndice técnico No. 3.</p>
Ancho Mínimo del Corredor del Proyecto (m)	Ancho existente de la calzada de la vía, de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.	Ancho existente de la calzada de la vía, de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.

*. El Concesionario deberá aprovechar el ancho de calzada existente al máximo dejando como mínimo carriles de 3.0m y en lo posible donde la explanada lo permita dejando como mínimo carriles de 3.5m.

El Concesionario deberá cumplir con todas las especificaciones y/o normas técnicas de acuerdo con la Ley Aplicable vigente al momento de la presentación de la Oferta.

Tabla 12– UF2: Intersecciones a nivel o desnivel que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

Subsector		Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Intersección	Cruce Vial	Ruta	PR
1	Guateque - Garagoa	Guateque PR4+885 (Ruta 5608)	Garagoa PR17+762 (Ruta 5608)	Intersección a nivel carretera de de Acceso a Garagoa	Cruce Ruta 5608 - Cruce vía a Garagoa	5608	PR13+840
2	Garagoa - Macanal	Garagoa PR17+762 (Ruta 5608)	Macanal PR26+879 (Ruta 5608)	Intersección a nivel carretera de Acceso a Macanal	Cruce Ruta 5608 - Cruce vía a Macanal	5608	PR24+950

Tabla 13 – UF2: Obras Especiales. Puntos Críticos, Zonas Inestables y Procesos Superficiales)

Subsector		Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Proceso	RUTA INVIAS	PR INVIAS	Longitud Afectada (Km)
1	Guateque - Garagoa	Guateque PR4+885 (Ruta 5608)	Garagoa PR17+762 (Ruta 5608)	Taludes Inestables	5608	10+570	0,08
						11+630	0,05
						16+090	0,200
2	Garagoa - Macanal	Garagoa PR17+762 (Ruta 5608)	Macanal PR26+879 (Ruta 5608)	Taludes Inestables	5608	18+690	0,06
						19+030	0,27
						20+130	0,15
						26+050	0,005

Nota: En el caso eventual que existan o se generen otras zonas inestables no identificadas anteriormente, es responsabilidad del Concesionario su atención e intervención para cumplir con lo establecido en el presente apéndice y el Apéndice Técnico 2 Operación y Mantenimiento.

(c) Unidad Funcional 3.

Tabla 14 – UF3. Generalidades y Subsectores

Subsector		Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Longitud mínima origen destino	Intervención prevista	Obras principales que debe ejecutar	Observación
1	Macanal – Santa María	Macanal PR26+879 (Ruta 5608)	Santa María PR44+680 (Ruta 5608)	17,80 Km	Rehabilitación y Reconstrucción de Pavimento	Reposición de obras de drenaje longitudinal y transversal. Iluminación de accesos e interior de los túneles existentes.	

**Tabla 15 – UF3. Características geométricas y técnicas de entrega de cada subsector para vías a
 cielo abierto, puentes y viaductos.**

Requisitos Técnicos	Macanal - Santa María
	PR26+879 - PR44+680 Ruta 5608
Longitud Aproximada (Km)	17,8
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)	3.0m - 3.5m *
Ancho de Calzada mínimo (m)	6.0m - 7.0m *
Ancho de berma mínimo (m)	N/A
Tipo de berma	Berma - cuneta
Cumplimiento de las condiciones mínimas previstas en el artículo 13 de la Ley 105 de 1993 (s/n)	No
Funcionalidad (Primaria- Secundaria)	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible o Rígido Rígido en túneles
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	N/A
Radio mínimo (m)	N/A
Pendiente máxima (%)	N/A

Requisitos Técnicos	Macanal - Santa María
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud ó Km))	N/A
Excepciones al radio mínimo (% de longitud del tramo que tiene un radio inferior al mínimo determinado por su velocidad de diseño)	N/A
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud del tramo que tiene una pendiente superior a la máxima determinada por su velocidad de diseño)	N/A
Ancho mínimo de separador central (m)	N/A
Iluminación	<p>El Concesionario deberá disponer luminarias que cumplan por lo menos con las especificaciones previstas en la Sección 4.1 del Apéndice Técnico 3.</p> <p>Se iluminarán tanto el acceso como el interior de todos los túneles existentes correspondientes al presente tramo.</p> <p>Cualquier afectación a las redes de alumbrado público y de servicios públicos en general que se presente en el desarrollo del Proyecto, deberá reponerse por el Concesionario y a cargo del mismo.</p>
Accesos a Predios	<p style="text-align: center;">Sí</p> <p>Empalme del acceso a predios con el Corredor del Proyecto en una longitud máxima de 5 m hacia el interior del predio y empalme del acceso a caminos o bocacalles en zona urbana con el corredor vial en una longitud mínima de 15 m o la longitud requerida para efectuar un correcto empalme al interior del camino cumpliendo con la normativa establecida en el Apéndice técnico No. 3.</p>
Ancho Mínimo del Corredor del Proyecto (m)	Ancho existente de la calzada de la vía, de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.

*. El Concesionario deberá aprovechar el ancho de calzada existente al máximo dejando como mínimo carriles de 3.0m y en lo posible donde la explanada lo permita dejando como mínimo carriles de 3.5m.

El Concesionario deberá cumplir con todas las especificaciones y/o normas técnicas de acuerdo con la Ley Aplicable vigente al momento de la presentación de la Oferta.

Tabla 16– UF3. Intersecciones a nivel o desnivel que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

Subsector	Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Intersección	Cruce Vial	Ruta	PR	
1	Macanal – Santa María	Macanal PR26+879 (Ruta 5608)	Santa María PR44+680 (Ruta 5608)	Intersección a nivel carretera de Acceso a Macanal	Cruce Ruta 5608 - Cruce vía a Macanal	5608	PR27+740

Tabla 17 – UF3: Obras Especiales. Puntos Críticos, Zonas Inestables y Procesos Superficiales)

Subsector	Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Proceso	RUTA INVIAS	PR INVIAS	Longitud Afectada (Km)	
1	Macanal – Santa María	Macanal PR26+879 (Ruta 5608)	Santa María PR44+680 (Ruta 5608)	Taludes Inestables	5608	43+100	0,01
						44+490	0,07

Nota: En el caso eventual que existan o se generen otras zonas inestables no identificadas anteriormente, es responsabilidad del Concesionario su atención e intervención para cumplir con lo establecido en el presente apéndice y el Apéndice Técnico 2 Operación y Mantenimiento.

(d) Unidad Funcional 4.

Tabla 18 – UF4. Generalidades y Subsectores

Subsector	Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Longitud mínima origen destino	Intervención prevista	Obras principales que debe ejecutar	Observación
1	Santa María PR44+680 (Ruta 5608)	Cachipay PR50+513 (Ruta 5608)	6,01 Km	Rehabilitación y Reconstrucción de Pavimento	Reposición de obras de drenaje longitudinal y transversal	
2	Cachipay PR50+513 (Ruta 5608)	San Luis de Gaceno PR65+785 (Ruta 5608)	15,34 Km	Rehabilitación y Reconstrucción de Pavimento	Reposición de obras de drenaje longitudinal y transversal	
3	San Luis de Gaceno PR65+785 (Ruta 5608)	Aguaclara PR92+048 (Ruta 5608) Cruce Ruta 6511	26,74 Km	Rehabilitación		
TOTAL UF-4			48,09 Km			

Tabla 19 – UF4 Obras especiales mínimas

Subsector	Origen (nombre - abscisa)	Destino (nombre - abscisa)	Ubicación en Subsector	Tipo de Obra	Condiciones obligatoria mínimas	Longitud Mínima (Km)	Ubicación en Coordenadas
1	Santa Maria PR44+680 (Ruta 5608)	Cachipay PR50+513 (Ruta 5608)	PR45+176 - PR46+030	Colector de aguas de escorrentía	Construir un colector de aguas de escorrentía en la margen izquierda de la vía principal, con el fin de captar las aguas provenientes de las quebradas y montañas de este sector, con el fin de que no lleguen al Municipio de Santa María. En cualquier caso, estas obras hidráulicas deberán cumplir con la normativa establecida en el Apéndice Técnico No. 3	0,86	Desde la coordenada del eje 1.029.512,02 N 1.090.018,43 E hasta la coordenada del eje 1.029.701,35 N 1.090.784,37 E
			Paso por Santa María	Andenes	Construir andenes en el costado derecho de la vía en el paso por Santa María. En cualquier caso, los andenes deberán cumplir con la normativa establecida en el Apéndice Técnico No. 3 o lo establecido en el POT o EOT vigente del Municipio.	Según Coordenadas	Desde la coordenada del eje 1.029.560,87 N 1.090.198,61 E hasta la coordenada del eje 1.029.696,48 N 1.090.778,25 E

Subsector	Origen (nombre - abscisa)	Destino (nombre - abscisa)	Ubicación en Subsector	Tipo de Obra	Condiciones obligatoria mínimas	Longitud Mínima (Km)	Ubicación en Coordenadas
			PR46+165 - PR46+540	Colector de aguas de escorrentía	Construir un colector de aguas de escorrentía en la margen izquierda de la vía principal, con el fin de captar las aguas provenientes de las quebradas y montañas de este sector, con el fin de que no lleguen al Municipio de Santa María. En cualquier caso, estas obras hidráulicas deberán cumplir con la normativa establecida en el Apéndice Técnico No. 3	0,38	Desde la coordenada del eje 1.029.597,34 N 1.090.907,91 E hasta la coordenada del eje 1.029.243,61 N 1.090.795,30 E
2	Cachipay PR50+513 (Ruta 5608)	San Luis de Gaceno PR65+785 (Ruta 5608)	Paso por San Luis de Gaceno	Andenes 2 costados	Construir andenes en los dos costados de la vía en el paso urbano por San Luis de Gaceno, En cualquier caso, los andenes deberán cumplir con la normativa establecida en el Apéndice Técnico No. 3 o lo establecido en el POT o EOT vigente del Municipio.	Según Coordenadas	Desde la coordenada del eje 1.024.504,15 N 1.100.355,93 E hasta la coordenada del eje 1.025.294,39 N 1.101.003,69 E
3	San Luis de Gaceno PR65+785 (Ruta 5608)	Aguaclara PR92+048 (Ruta 5608)	Paso por San Luis de Gaceno	Andenes 2 costados	Construir andenes en los dos costados de la vía en el paso urbano por San Luis de Gaceno, En cualquier caso, los andenes deberán cumplir con la normativa establecida en el Apéndice Técnico No. 3 o lo	Según Coordenadas	Desde la coordenada del eje 1.025.294,39 N 1.101.003,69 E hasta la coordenada del eje 1.025.501,32 N 1.101.406,69 E

Subsector	Origen (nombre - abscisa)	Destino (nombre - abscisa)	Ubicación en Subsector	Tipo de Obra	Condiciones obligatoria mínimas	Longitud Mínima (Km)	Ubicación en Coordenadas
					establecido en el POT o EOT vigente del Municipio.		
				Andenes 1 costado	Construir andenes en el costado derecho de la vía en el paso urbano por San Luis de Gaceno, En cualquier caso, los andenes deberán cumplir con la normativa establecida en el Apéndice Técnico No. 3 o lo establecido en el POT o EOT vigente del Municipio.	Según Coordenadas	Desde la coordenada del eje 1.025.501,32 N 1.101.406,69 E hasta la coordenada del eje 1.025.714,79 N 1.101.780,36 E

Tabla 20 – UF4. Características geométricas y técnicas de entrega de cada subsector para vías a cielo abierto, puentes y viaductos.

Requisitos Técnicos	Santa María - Cachipay	Cachipay - San Luis de Gaceno	San Luis de Gaceno - Aguaclara
	PR44+680 - PR50+513 Ruta 5608	PR50+513 - PR65+785 Ruta 5608	PR65+785 - PR92+048 Ruta 5608
Longitud Aproximada (Km)	6,01	15,34	26,74
Número de calzadas mínimo (un)	1	1	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2	2	2
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional	Bidireccional	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3.0m - 3.5m *	3.0m - 3.5m *	3,65

Requisitos Técnicos	Santa María - Cachipay	Cachipay - San Luis de Gaceno	San Luis de Gaceno - Aguaclara
Ancho de Calzada mínimo (m)	6.0m - 7.0m *	6.0m - 7.0m *	7,3
Ancho de berma mínimo (m)	N/A	N/A	N/A
Tipo de berma	Berma - cuneta	Berma - cuneta	Berma - cuneta
Cumplimiento de las condiciones mínimas previstas en el artículo 13 de la Ley 105 de 1993 (s/n)	No	No	No
Funcionalidad (Primaria-Secundaria)	Primaria	Primaria	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible o Rígido	Flexible o Rígido	Flexible o Rígido
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	N/A	N/A	N/A
Radio mínimo (m)	N/A	N/A	N/A
Pendiente máxima (%)	N/A	N/A	N/A
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud ó Km)	N/A	N/A	N/A
Excepciones al radio mínimo (% de longitud del tramo que tiene un radio inferior al mínimo determinado por su velocidad de diseño)	N/A	N/A	N/A
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud del tramo que tiene una pendiente superior a la máxima determinada por su velocidad de diseño)	N/A	N/A	N/A
Ancho mínimo de separador central (m)	N/A	N/A	N/A
Iluminación	Cualquier afectación a las redes de alumbrado público y de servicios públicos en general que se presente en el desarrollo del Proyecto, deberá reponerse por el Concesionario y a cargo del mismo..	Cualquier afectación a las redes de alumbrado público y de servicios públicos en general que se presente en el desarrollo del Proyecto, deberá reponerse por el Concesionario y a cargo del mismo..	El Concesionario deberá disponer luminarias que cumplan por lo menos con las especificaciones previstas en la Sección 4.1(b) del Apéndice Técnico 3. Iluminación Peaje Sabanalarga Nuevo del PR78+110 al PR79+110 de la ruta 5608 INVIAS Cualquier afectación a las redes de alumbrado público y de servicios públicos en general que se presente en el desarrollo del Proyecto, deberá reponerse por el

Requisitos Técnicos	Santa María - Cachipay	Cachipay - San Luis de Gaceno	San Luis de Gaceno - Aguaclara
			Concesionario y a cargo del mismo.
Accesos a Predios	Sí Empalme del acceso a predios con el Corredor del Proyecto en una longitud máxima de 5 m hacia el interior del predio y empalme del acceso a caminos o bocacalles en zona urbana con el corredor vial en una longitud mínima de 15 m o la longitud requerida para efectuar un correcto empalme al interior del camino cumpliendo con la normativa establecida en el Apéndice técnico No. 3.	Sí Empalme del acceso a predios con el Corredor del Proyecto en una longitud máxima de 5 m hacia el interior del predio y empalme del acceso a caminos o bocacalles en zona urbana con el corredor vial en una longitud mínima de 15 m o la longitud requerida para efectuar un correcto empalme al interior del camino cumpliendo con la normativa establecida en el Apéndice técnico No. 3.	Sí Empalme del acceso a predios con el Corredor del Proyecto en una longitud máxima de 5 m hacia el interior del predio y empalme del acceso a caminos o bocacalles en zona urbana con el corredor vial en una longitud mínima de 15 m o la longitud requerida para efectuar un correcto empalme al interior del camino cumpliendo con la normativa establecida en el Apéndice técnico No. 3.
Ancho Mínimo del Corredor del Proyecto (m)	Ancho existente de la calzada de la vía, de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.	Ancho existente de la calzada de la vía, de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.	Ancho existente de la calzada de la vía, de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.

*. El Concesionario deberá aprovechar el ancho de calzada existente al máximo dejando como mínimo carriles de 3.0m y en lo posible donde la explanada lo permita dejando como mínimo carriles de 3.5m.

El Concesionario deberá cumplir con todas las especificaciones y/o normas técnicas de acuerdo con la Ley Aplicable vigente al momento de la presentación de la Oferta.

Tabla 21– UF4. Intersecciones a nivel o desnivel que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

Subsector		Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Intersección	Cruce Vial	Ruta	PR
1	Santa María - Cachipay - San Luis de Gaceno - Aguaclara	Santa María PR44+680 (Ruta 5608)	Cachipay PR50+513 (Ruta 5608)	Acceso Vía a Santa María - Ubalá	Cruce Ruta 5608 - Cruce hacia Santa María	5608	PR45+350
				Acceso Vía a Santa María - Medina	Cruce Ruta 5608 - Cruce hacia Santa María	5608	PR45+520
				Acceso Carretera Vía a Santa María	Cruce Ruta 5608 - Cruce hacia Santa María	5608	PR45+980
				Acceso Carretera a Campohermoso	Cruce Ruta 5608 - Cruce hacia Campohermoso	5608	PR50+300
2		Cachipay PR50+513 (Ruta 5608)	San Luis de Gaceno PR65+785 (Ruta 5608)				
3		San Luis de Gaceno PR65+785 (Ruta 5608)	Aguaclara PR92+048 (Ruta 5608)	Acceso Carretera a Páez	Cruce Ruta 5608 - Cruce hacia Páez	5608	PR77+140
				Acceso Carretera a Sabanalarga	Cruce Ruta 5608 - Cruce hacia Sabanalarga	5608	PR78+265

Tabla 22 – UF4: Obras Especiales. Puntos Críticos, Zonas Inestables y Procesos Superficiales)

Subsector		Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Proceso	RUTA INVIAS	PR INVIAS	Longitud Afectada (Km)
1	Santa María - Cachipay - San Luis de Gaceno -Aguaclara	Santa María PR44+680 (Ruta 5608)	Cachipay PR50+513 (Ruta 5608)	Procesos Superficiales	5608	46+460– 46+500	0,020
				Taludes		5608	

Subsector		Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Proceso	RUTA INVIAS	PR INVIAS	Longitud Afectada (Km)
2				Inestables		48+500	0,05
						48+780	0,01
						49+040	0,01
		Cachipay PR50+513 (Ruta 5608)	San Luis de Gaceno PR65+785 (Ruta 5608)	Zonas Inestables	5608	51+210 - 51+770	0,56
						52+070 - 52+120	0,05
				Taludes Inestables	5608	57+310	0,004
						57+880	0,01
						59+890	0,036
3	San Luis de Gaceno PR65+785 (Ruta 5608)	Aguaclara PR92+048 (Ruta 5608) Cruce Ruta 6511	Taludes Inestables	5608	70+070	0,02	
					70+820	0,2	
					72+370	0,100	
					73+540	0,05	
					74+900	0,2	

Nota: En el caso eventual que existan o se generen otras zonas inestables no identificadas anteriormente, es responsabilidad del Concesionario su atención e intervención para cumplir con lo establecido en el presente apéndice y el Apéndice Técnico 2 Operación y Mantenimiento.

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, instalar, operar y mantener en el Corredor del Proyecto.

3.1 Centro de Control de Operación

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 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 mínima de cincuenta metros cuadrados (50m²).
- (iii) Oficina de administración y atención a la comunidad con un área mínima de cincuenta metros cuadrados (50m²).
- (iv) Oficina para la Interventoría y los representantes de la ANI con un área mínima de cincuenta metros cuadrados (50m²) 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 metros cuadrados (16 m²).
- (vi) Depósito con un área mínima de ocho metros cuadrados (8 m²).
- (vii) Garaje con capacidad para tres (3) vehículos. Cada espacio de parqueo deberá tener un área de treinta metros cuadrados (30 m²).
- (viii) Zonas de parqueo para visitantes con capacidad para treinta y seis (36) automóviles. Cada espacio de parqueo deberá tener un área de once metros cuadrados (11m²).
- (ix) Un cafetería pública para el personal con un área de cien metros cuadrados (100m²).
- (x) Una sala de recibos y circulaciones con un área de treinta metros cuadrados (30 m²).
- (xi) Servicios Sanitarios: Seis (6) unidades

- (b) En todo caso, la instalaciones del CCO deberán proveer el espacio suficiente para albergar las personas y equipos necesarias para el cumplimiento de sus funciones de acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico 2.
- (c) El Centro de Control debe estar construido antes de la puesta en marcha de la primera unidad funcional, por tanto el plazo de construcción es durante los 3 primeros años del contrato. La operación y mantenimiento será durante el resto del contrato (22 años)

3.2 Estaciones de Pesaje

- (a) El Concesionario deberá construir, operar y mantener cómo mínimo, dos (2) Estaciones de Pesaje fijas en el Corredor del Proyecto. Dichas Estaciones deberán 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 metros cuadrados (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 metros cuadrados (60 m²).
 - (iv) Básculas fijas que permitan el paso de camiones de seis (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 - metros cuadrados (1500 m²).
 - (ii) Zonas de alimentación : Cuatrocientos metros cuadrados (400 m²).
 - (iii) Batería de sanitarios: Diez (10) unidades.

- (iv) Teléfonos públicos: Cinco (5) unidades, incluyendo líneas fijas y móviles.
 - (v) Oficina de administración : Cuarenta metros cuadrados (40 m²).
 - (vi) Enfermería dotada: Cuarenta metros cuadrados (40m²).
 - (vii) Zonas de recibo y circulaciones: Doscientos metros cuadrados (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 metros cuadrados (40 m²).
- (c) El Concesionario deberá instalar cómo mínimo dos (2) Áreas de Servicio en el Corredor del Proyecto, las cuales no podrán estar separadas una de la otra por una distancia mayor a cien (100) kilómetros. Esta limitación mínima podría eliminarse salvo por razones de seguridad vial o de correcta explotación de la carretera.
- (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, radiocomunicación, 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 intercomunicarse 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, 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 regular de uno con ocho (1,8) kilómetros entre sí, sin superarse una 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 por parejas 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 sobreebanco 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. Este servicio será instalado y comenzará a operar de forma gradual pero paralelamente con el progreso de las obras.

3.5 Puentes peatonales

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.

Tabla 23 – Puentes peatonales

UNIDAD FUNCIONAL UF	TRAMO	UBICACIÓN APROXIMADA	NÚMERO MÍNIMO DE PUENTES
UF-1	SISGA - MACHETA		-
	MACHETA - MANTA	PR18+275 Ruta 5607	1
	MANTA - GUATEQUE	PR45+865 Ruta 5607	1
UF-2	GUATEQUE - GARAGOA		-
	GARAGOA - MACANAL		-
UF-3	MACANAL - SANTA MARIA		-
UF-4	SANTA MARIA - CACHIPAY	PR45+800 Ruta 5608	1
	CACHIPAY - SAN LUIS DE GACENO		-
	SAN LUIS DE GACENO - AGUACLARA	PR70+300 Ruta 5608 Escuela Palmeritas	1
Total pasos peatonales proyectados:			4

La localización mostrada de puentes peatonales es referencial y estará a cargo del Concesionario la definición de su ubicación teniendo en cuenta factores como operación de la vía y seguridad vial. El Concesionario deberá realizar 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.

3.6 Estaciones de Peaje nuevas

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 24 – Estaciones de Peaje

Nombre	PR	Tramo	Sentido de Cobro	Tarifa Propuesta								
				Cat I	Cat IE	Cat II	Cat IIE	Cat III	Cat IV	Cat V	Cat VI	Cat VII
Sabanalarga	PR 78+610 Ruta 5608	UF-4 San Luis de Gaceno - Aguaclara	Bidireccional	\$10.500	\$5.300	\$12.900	\$8.600	\$16.000	\$20.200	\$31.000	\$38.800	\$45.000

* Los valores establecidos incluyen el Fondo de Seguridad Vial (FSV).

3.7 Paneles LED (Avisos electrónicos inteligentes)

- (a) De acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico 2, el Concesionario tiene la obligación de 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 tener cómo mínimo las siguientes características (en función de su ubicación y finalidad):
 - (i) Para los accesos a las Estaciones de Peaje, paneles con dos (2) gráficos FULL-COLOR de 1.940 x 1.940 m (64 x 64 píxeles) y tres (3) líneas alfanuméricas de doce (12) caracteres y trescientos veinte milímetros (320 mm) de altura.
 - (ii) Para los demás puntos, páneles de un (1) gráfico FULL-COLOR de 1.940 x 1.940 m (64 x 64 píxeles) y dos (2) líneas alfanuméricas de doce (12) caracteres y trescientos veinte milímetros (320 mm) de altura, para el resto de los puntos.
 - (iii) LEDs de alta luminosidad como elementos de visualización.
 - (iv) El ángulo de visibilidad igual o superior a treinta grados (30°).
 - (v) La luminosidad de los mensajes representados será ajustable manual o automáticamente de acuerdo a las condiciones de visibilidad.
- (c) El Concesionario deberá instalar cómo mínimo once (11) paneles LED en el Corredor del Proyecto. Los paneles no deberán estar separados uno del otro por una distancia mayor a veinte

(20) kilómetros, quedando la interdistancia mínima determinada por la proximidad entre puntos en los que es necesario informar a los conductores.

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.
- **Obras de Construcción:** Son las Intervenciones en las cuales, el Concesionario deberá ejecutar un sector de vía donde no existe un carretable definido, bien sea por necesidad de construir una variante a un centro poblado, ampliar la capacidad de la vía existente desdoblándola a segunda calzada (formando un sistema de par vial o doble calzada) o generando un nuevo corredor alternativo para garantizar una nueva conexión entre el origen y destino. Para este tipo de intervención, se 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.
 - **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.
 - **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.
- **Intervenciones Prioritarias:** Para el cumplimiento de los niveles de servicio mínimos para la Etapa Preoperativa establecidos en el Apéndice Técnico 2, el Concesionario deberá adelantar todas las actividades que de acuerdo con el estado de la técnica sean necesarias para tal efecto. Dichas actividades se denominarán Intervenciones Prioritarias, las cuales podrán incluir, entre otras, las siguientes:
 - (3) Parcheo y/o Bacheo
 - (4) Señalización Vertical
 - (5) Señalización Horizontal
 - (6) Remoción de derrumbes
 - (7) Limpieza de márgenes, separadores y Corredor del Proyecto.
 - (8) 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
- 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.
 - 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.

- **Reconstrucción de Pavimentos:** son las intervenciones en las cuales el Concesionario deberá dotar a la vía de estructura de pavimento, incluyendo cunetas laterales y la construcción y/o reposición de obras de drenaje transversal (alcantarillas) cumpliendo el manual de drenaje para carreteras de INVÍAS.
- 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 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 Etapa Preoperativa, 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 de Trazado y Diseño Geométrico así como de los Estudios de Detalle, y 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 y geológica 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 de Detalle 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 VII o superior, 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, y con la Ley Aplicable, obteniendo 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 adicional del concesionario (Factor de Calidad)

5.1 Actividades de Perfilamiento de Túneles Existentes

El Concesionario debe asegurar un gálibo mínimo a lo largo de los túneles de este Proyecto, Transversal del Sisga, que permita el paso simultáneo de dos tracto-camiones en sentido contrario, El gálibo mínimo varía entre las zonas de curva y las rectas, ya que las zonas de curva requieren más espacio para el cruce. Las secciones mínimas exigidas en cada caso son las siguientes:

- En tramos de recta se exige una sección rectangular libre de 7*4,5m
- En tramos de curva se exige una sección rectangular libre de 8*4,5m

Donde estas secciones no se cumplan, el Concesionario deberá reperfilado el contorno del túnel, para alcanzarla, con excepción de zonas que se encuentren revestidas con arcos metálicos u hormigón bombeado.

No obstante, si el refuerzo está construido con concreto lanzado (no bombeado), el Concesionario deberá excavar el perímetro del túnel, de forma que se alcance a cumplir con dichas secciones mínimas.

De forma general, la profundidad de reperfilado a realizar por el Concesionario es 1 metro, lo que supone un criterio razonablemente conservador a efectos de medición.

Si la zona a reperfilado está recubierta en la actualidad con concreto lanzado, el Concesionario deberá realizar su reposición con 15 cm de concreto lanzado ($f_c=280\text{kp/cm}^2$), reforzado con malla electrosoldada 150*150*6mm.

Tabla 25 – Tramos a Reperfilado

Túnel	Reperfilado	Tramo (PP.RR INVIAS)	Hastial
Las Juntas	No	No	-
Pozo Azul	Sí	13+889 – 13+925 (Entre secciones S2 y S3)	Derecho
El Infierno	Sí	20+529 – 20+617 (Entre secciones S-6 y S-9)	Derecho (excepto cuando haya arcos)
El Volador	No	-	-
El Trapiche	No	-	-

Túnel	Reperfilar	Tramo (PP.RR INVIAS)	Hastial
El Ventarrón	No	-	-
El Salitre	Sí	34+131 - 34+406 (Entre S-7 y S-14) Sólo en un 40% del total de su longitud	Ambos
El Polvorín	Sí	35+499 – 35+514 (Del metro 10 al metro 25 de la boquilla de entrada)	Derecho. No se amplía en S-29 y S-30 al estar reforzado con arcos metálicos hormigonados
La Esmeralda	No	-	-
La Presa	No	-	-
Pluma de Agua	Sí	38+734 – 38+754 (Del metro 10 al metro 30 de la boquilla de entrada)	Izquierdo
		39+449 - 39+504 55 metros últimos del túnel, en la boquilla de salida	Ambos (en la actualidad están cubiertos de concreto lanzado, casi sólo en la clave).
La Cascada	No	-	La zona que no cumple se encuentra en la boquilla, recubierta con anillo de concreto bombeado
Las Moyas	No	-	La zona que no cumple se sitúa en el tránsito de los arcos metálicos hormigonados a un anillo de concreto bombeado
Muros I	No	-	-
Muros II	No	-	La zona que no cumple se encuentra en la boquilla, recubierta con anillo de concreto bombeado

Nota: La ubicación identificada en la tabla de las secciones a reperfilar es referencial. El Concesionario deberá garantizar los gálibos mínimos indicados en los túneles existentes.

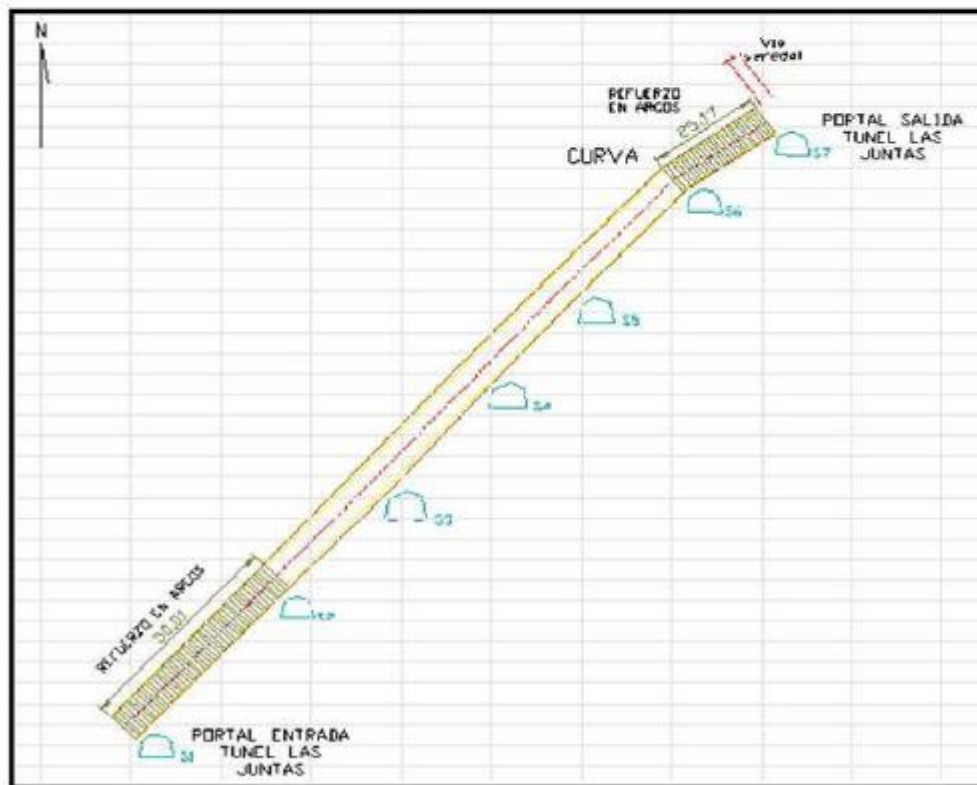
A continuación se incluyen las secciones de túnel estudiadas:

PARAMETROS GEOMETRICOS

Abcisa Entrada	K13+20 0	Abcisa Salida	K13+407
Longitud del Túnel (m)	206	Sección Tipo	Tipo baúl
CURVAS			
No de Curvas	1		
Tipo de Curva	Circular		
Velocidad de Diseño (Km/h)	60		
Δ (°)	12		
T (m)	24,21		
radio de giro curva (m)	230,34		
velocidad (Km/h)	46		

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Sección	Área Real (m ²)	Altura Sección (m)	Ancho Solera (m)	Alineamiento	Cobertura	Pendiente (%)	Gallbo izquierdo	Gallbo derecho
81	337,021	5,43	7,61	43 NE	33,87	3,94	5,03	4,95
82	304,162	5,22	7,64	43 NE	36,66	-0,95	4,55	4,59
83	468,245	6,67	9,06	42 NE	26,92	5,20	5,65	6,13
84	386,184	5,9	8,34	42 NE	14,32	4,27	4,83	5,47
86	355,754	5,84	7,82	44 NE	9,35	4,17	5,01	5,14
88	332,881	5,33	7,53	56 NE	10,62	1,60	4,81	5,05
87	341,484	5,54	7,59		11,2		5,21	5,03



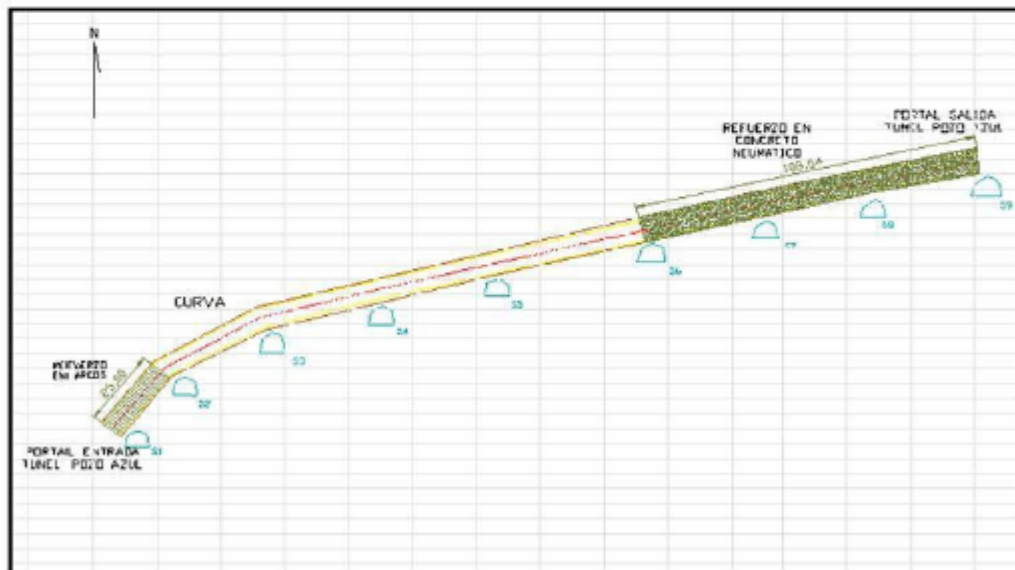
Túnel Las Juntas

PARAMETROS GEOMETRICOS

Abscisa Entrada	K13+200	Abscisa Salida	K13+407
Longitud del Túnel (m)	206	Sección Tipo	Tipo baúl
CURVAS			
No de Curvas	1		
Tipo de Curva	Circular		
Velocidad de Diseño (Km/h)	60		
Δ (°)	12		
T (m)	24,21		
radio de giro curva (m)	230,34		
velocidad (Km/h)	46		

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Sección	Área Real (m ²)	Altura Sección (m)	Ancho Solera (m)	Allneamiento	Cobertura	Pendiente (%)	Galbo Izquierdo	Galbo derecho
81	337,021	5,43	7,61	43 NE	33,87	3,94	5,03	4,95
82	304,162	5,22	7,64	43 NE	36,66	-0,95	4,55	4,59
83	468,245	6,67	9,06	42 NE	26,92	5,20	5,65	6,13
84	386,184	5,9	8,34	42 NE	14,32	4,27	4,83	5,47
86	355,754	5,84	7,82	44 NE	9,35	4,17	5,01	5,14
88	332,881	5,33	7,53	56 NE	10,62	1,60	4,81	5,05
87	341,484	5,54	7,59		11,2		5,21	5,03



Túnel Pozo Azul

PARAMETROS GEOMETRICOS

Abscisa Entrada	K20+400	Abscisa Salida	K20+890
Longitud del Túnel (m)	490	Sección Tipo	Tipo baúl
CURVAS			
No de Curvas	1		
Tipo de Curvas	Circular		
Velocidad de Diseño	60 km/h		
Δ (°)	103		
T (m)	89,42		
radio de giro curva (m)	71,13		
velocidad (Km/h)	14		

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Sección	Área Real (m ²)	Altura Sección (m)	Ancho Solera (m)	Alineamiento	Cobertura	Pendiente (%)	Galbo Izquierdo	Galbo Derecho
01	373,046	5,92	7,59	50 OE	64,38	-6,03	5,34	5,3
02	337,412	5,56	7,56	57 OE	104,18	-6,16	5,18	5,07
03	355,362	5,61	7,52	57 OE	116,77	-5,81	5,16	5,25
04	351,059	5,54	7,53	57 OE	117,33	-7,09	5,16	5,18
05	392,975	6	8,21	54 OE	115,28	-8,76	5,51	5,33
06	395,394	7,08	8,22	29 OE	106,73	-2,74	5,32	5,79
07	371,334	5,8	8,45	5 OW	111,52	-5,44	5,52	4,7
08	344,649	5,68	7,43	34 OW	108,69	-5,47	5,02	5,18
09	317,843	5,37	7,09	49 OW	91,88	-8,02	5,41	4,9
010	384,921	6	8,29	50 OW	98,65	-4,92	5,54	5,1
011	33,465	5,54	7,47	50 OW	29,35	-5,81	5,18	5,2
012	348,419	5,58	7,55	50 OW	26,31	-5,84	5,17	5,12
013	350,272	5,7	7,49		35,33		5,1	4,99

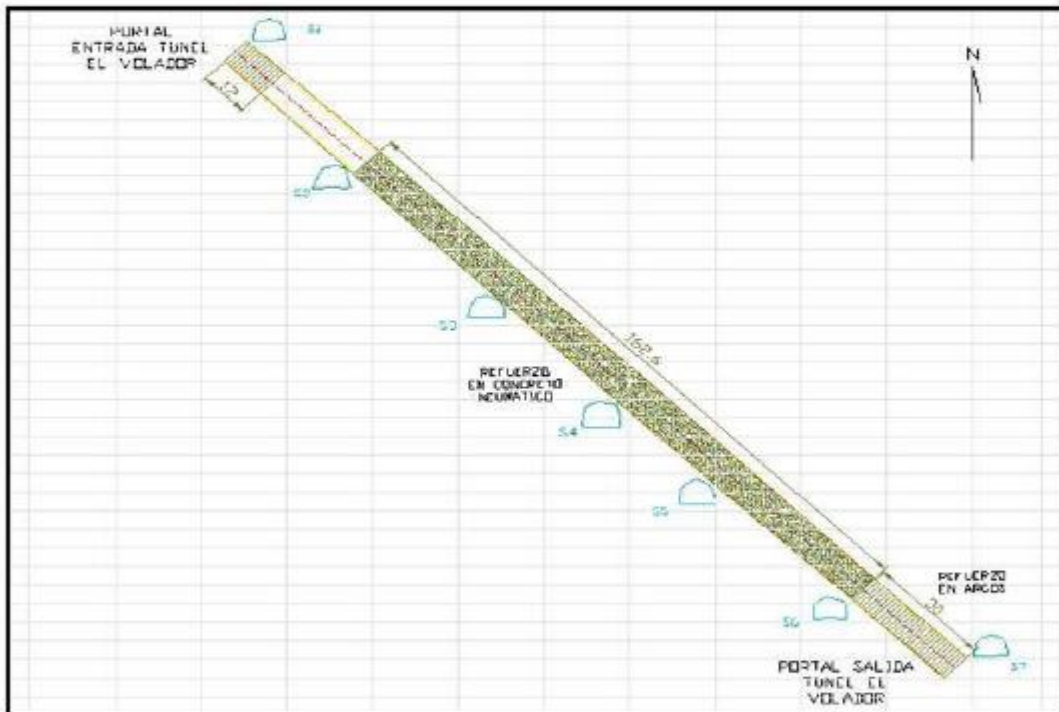
Túnel El Infierno

PARAMETROS GEOMETRICOS

Abscisa Entrada	K22+100	Abscisa Salida	K22+336
Longitud del Túnel (m)	236	Sección Tipo	Bañi

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Sección	Área Real (m ²)	Altura Sección (m)	Ancho Solera (m)	Alineamiento	Cobertura	Pendiente (%)	Gallbo Izquierdo	Gallbo derecho
01	347,835	5,54	7,65	45 OE	10,86	4,33	4,97	5,1
02	388,891	5,86	8,62	45 OE	29,11	7,37	5,61	5,29
03	377,467	5,49	8,42	45 OE	57,33	4,36	4,95	5,23
04	500,523	6,59	8,74	45 OE	83,52	7,18	6,16	6,2
05	435,139	6,52	8,46	45 OE	113,39	8,55	5,69	5,95
06	386,339	5,96	7,78	46 OE	144,79	7,41	5,2	5,5
07	362,854	5,74	7,63		114,07		5,12	5,27



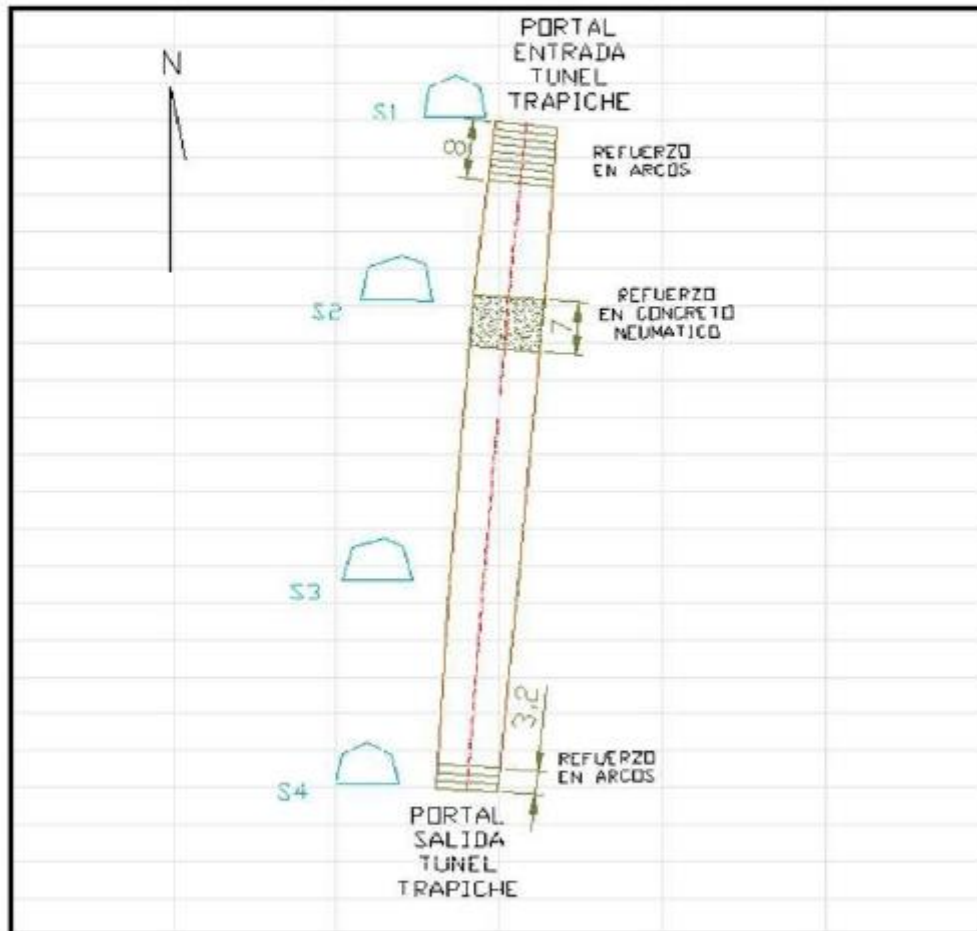
Túnel El Volador

PARAMETROS GEOMETRICOS

Abscisa Entrada	K32+200	Abscisa Salida	K32+291
Longitud del Túnel (m)	91	Sección Tipo	Balú

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Sección	Área	Altura	Ancho	Alineamiento	Cobertura	Pendiente (%)	Galbo	
	Real (m ²)	Sección (m)	Solera (m)				Izquierdo	derecho
01	331,138	5,62	7,58	5 SW	10	-0,43	4,67	4,64
02	410,978	5,95	8,75	5 SW	39,85	1,86	5,31	4,94
03	364,677	5,69	8,48	5 SW	30,45	0,68	5,03	4,69
04	327,141	5,6	7,56	4 SW	36,11		4,71	4,69



Túnel El Trapiche

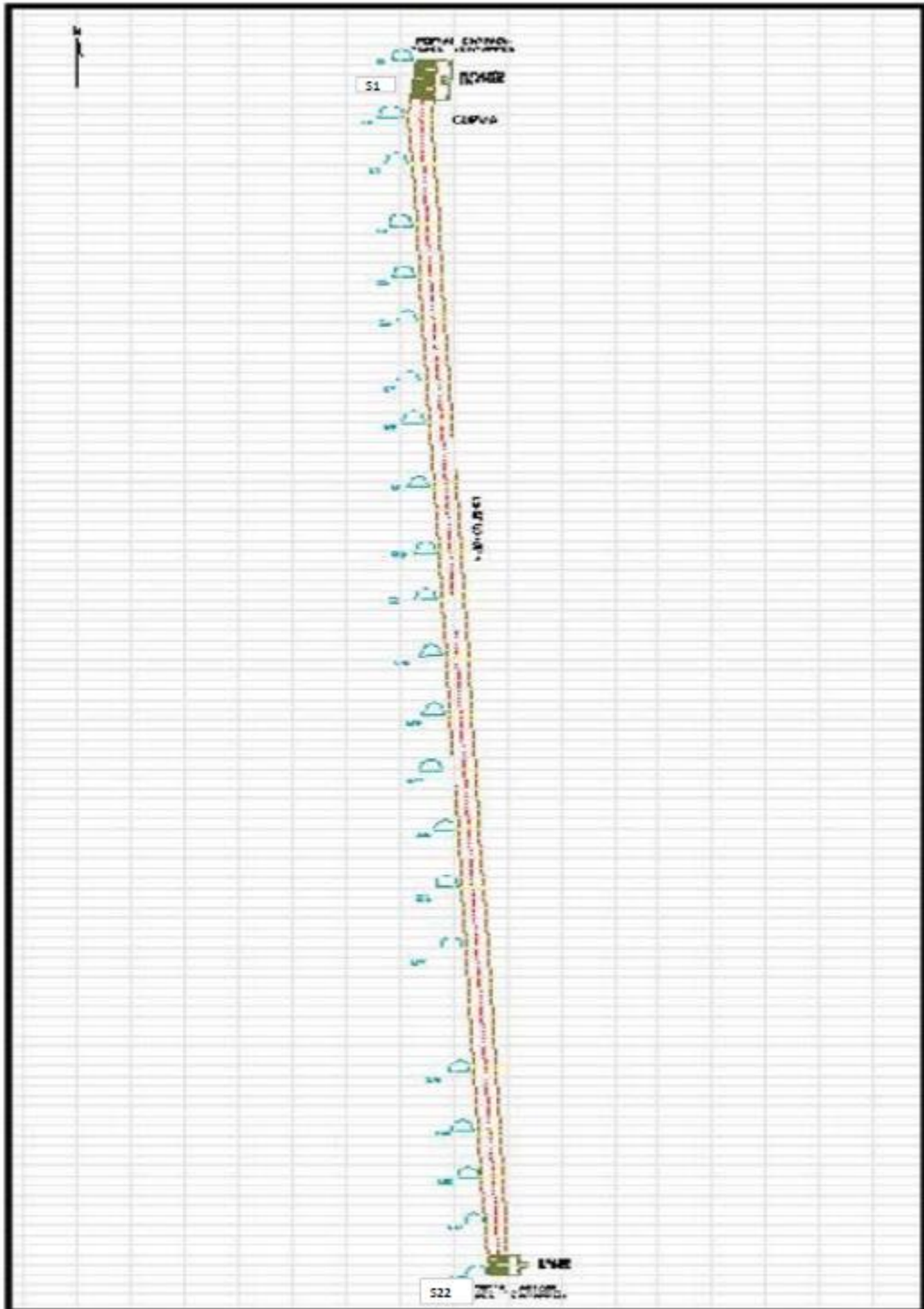
PARAMETROS GEOMETRICOS

Abscisa Entrada	K32+700	Abscisa Salida	K33+315
Longitud del Túnel (m)	615	Sección Tipo	Bañil
CURVAS			
No de Curvas	1		
Tipo de Curva	Circular		
Velocidad de Diseño	60 km/h		
Δ (°)	7		
T (m)	26,6		
radio de giro curva (m)	434,91		
velocidad (Km/h)	87		

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Sección	Área Real (m ²)	Altura Sección (m)	Ancho Solera (m)	Alineamiento	Cobertura	Pendiente (%)	Galbo izquierdo	Galbo derecho
01	33,43	5,8	7,51	5 0W	20	-5,10	4,85	4,55
02	46,82	6,46	9,32	3 0W	68,33	-0,97	5,46	5,19
03	41,09	6,4	8,3	2 0W	68,33	2,34	5,66	5,15
04	38,33	5,87	8,4	3 0W	59,23	0,38	4,88	5,19
05	37,45	5,98	8,24	3 0W	65,97	0,87	5,15	5,06
06	36,02	6,05	8,1	3 0W	79,46	1,16	4,68	5,09
07	39,05	6,09	8,36	3 0W	98,81	2,21	5,06	5,08
08	35,81	5,89	8,1	3 0W	114,26	1,65	5,03	4,9
09	32,01	5,6	7,89	3 0W	136,47	-0,57	4,82	4,71
010	36,65	6,05	8,18	3 0W	158,57	3,24	5,06	4,81
011	35,61	5,51	8,47	3 0W	169,86	0,98	4,59	4,84
012	31,68	5,37	7,73	3 0W	184,66	0,45	4,78	4,7
013	34,75	5,69	8,14	3 0W	199,35	-0,43	4,9	4,85
014	37,45	5,96	8,39	3 0W	213,16	2,00	4,94	5,1
015	33,89	5,73	7,95	3 0W	225,2	2,03	4,74	4,79
016	34,64	5,49	8,01	3 0W	235,33	0,41	4,66	4,68
017	33,99	5,69	7,43	3 0W	245,56	1,16	4,73	4,73
018	33,45	5,61	7,88	3 0W	234,63	0,67	4,62	4,82
019	34,09	5,65	7,92	3 0W	211,12	1,27	4,7	4,67
020	33,49	5,47	7,79	3 0W	161,47	0,33	4,52	4,68
021	32,10	5,65	7,24	2 0W	139,17	1,62	4,48	4,99
022	31,50	5,56	7,22	2 0W	101,26		4,77	4,62

Túnel El Ventarrón



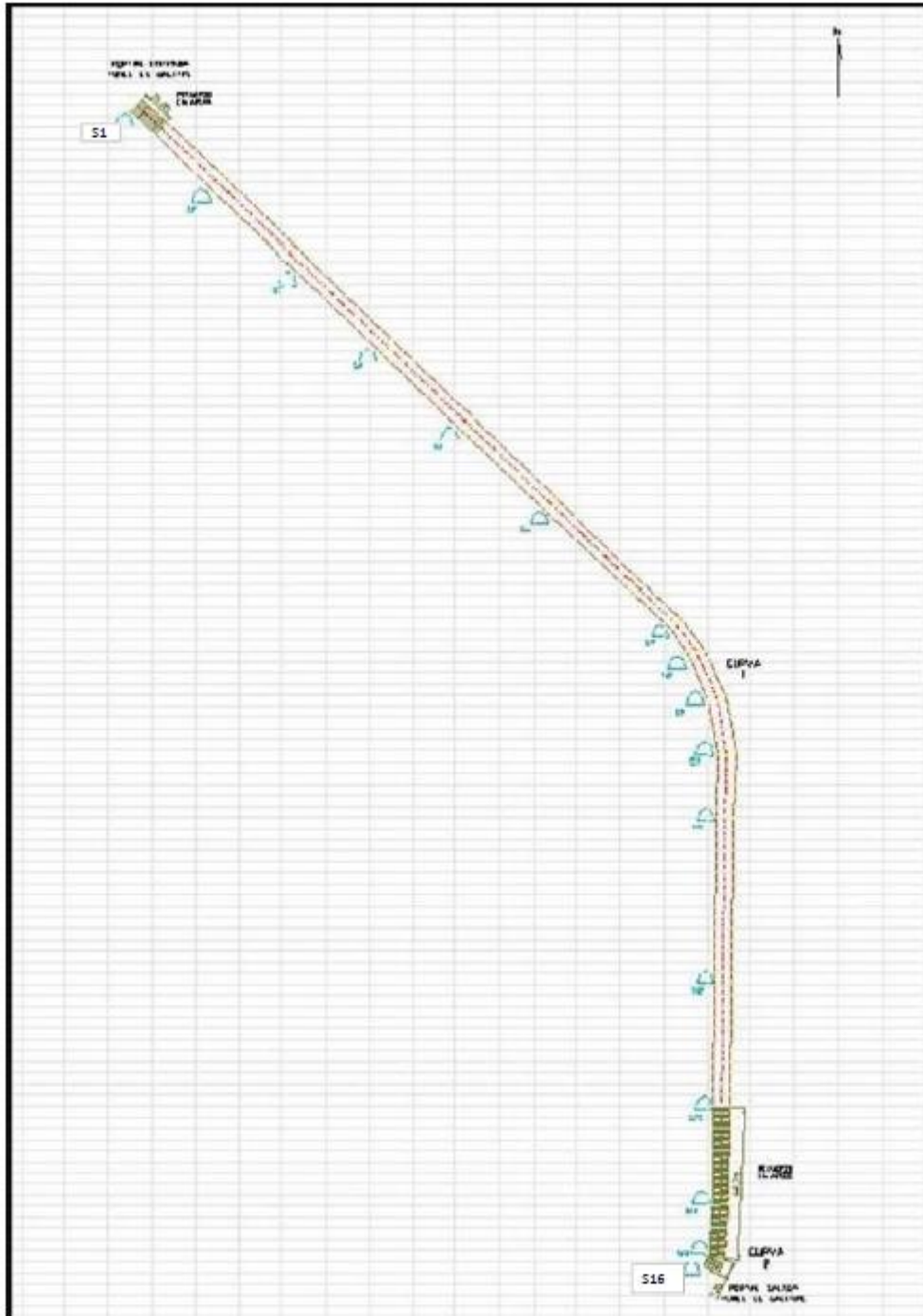
Túnel El Ventarrón

PARAMETROS GEOMETRICOS

Abscisa Entrada	K33+900	Abscisa Salida	K34+539
Longitud del Túnel (m)	639	Sección Tipo	Balil
CURVAS			
No de Curvas	2		
Velocidad de Diseño	60 km/h		
Curva No.1		Curva No.2	
Tipo de Curva	Espiral - Circular - Espiral	Tipo de Curvas	Circular
Δ (°)	15	Δ (°)	22
Lc (m)	27,1	T (m)	7,24

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Sección	Área Real (m ²)	Altura Sección (m)	Ancho Solera (m)	Alineamiento	Cobertura	Pendiente (%)	Galbo izquierdo	Galbo derecho
01	347,596	5,87	7,5	47 SE	30	0,27	5,18	4,85
02	357,289	5,54	8,3	47 SE	49,12	0,92	4,62	4,66
03	353,649	5,53	8,15	47 SE	33,96	1,17	4,72	4,82
04	35,088	5,58	8,2	47 SE	72,62	1,78	4,74	4,8
05	328,765	5,21	8,27	47 SE	100,52	0,55	4,53	4,88
06	330,858	5,42	8,06	47 SE	89,39	0,72	4,51	4,64
07	284,768	5,4	6,96	38 SE	94,48	0,59	4,46	4,62
08	313,115	5,41	7,86	24 SE	103,98	-1,24	4,55	4,62
09	368,488	6,03	8,37	6 SE	94,84	3,61	5,07	4,81
010	338,855	5,42	8,5	1 SW	82,92	0,17	4,69	4,37
011	326,422	5,65	8,33	1 SW	40,27	0,86	4,18	4,79
012	281,714	5,35	7,49	1 SW	33,99	1,50	4,35	4,16
013	31,735	5,46	8,05	1 SW	28,78	0,81	4,69	4,41
014	332,857	5,66	7,54	4 SW	25,69	0,47	4,87	4,73
015	335,935	5,71	7,55	26 SW	31,53	1,99	4,9	4,81
016	329,594	5,63	7,55		13,75		4,59	4,94



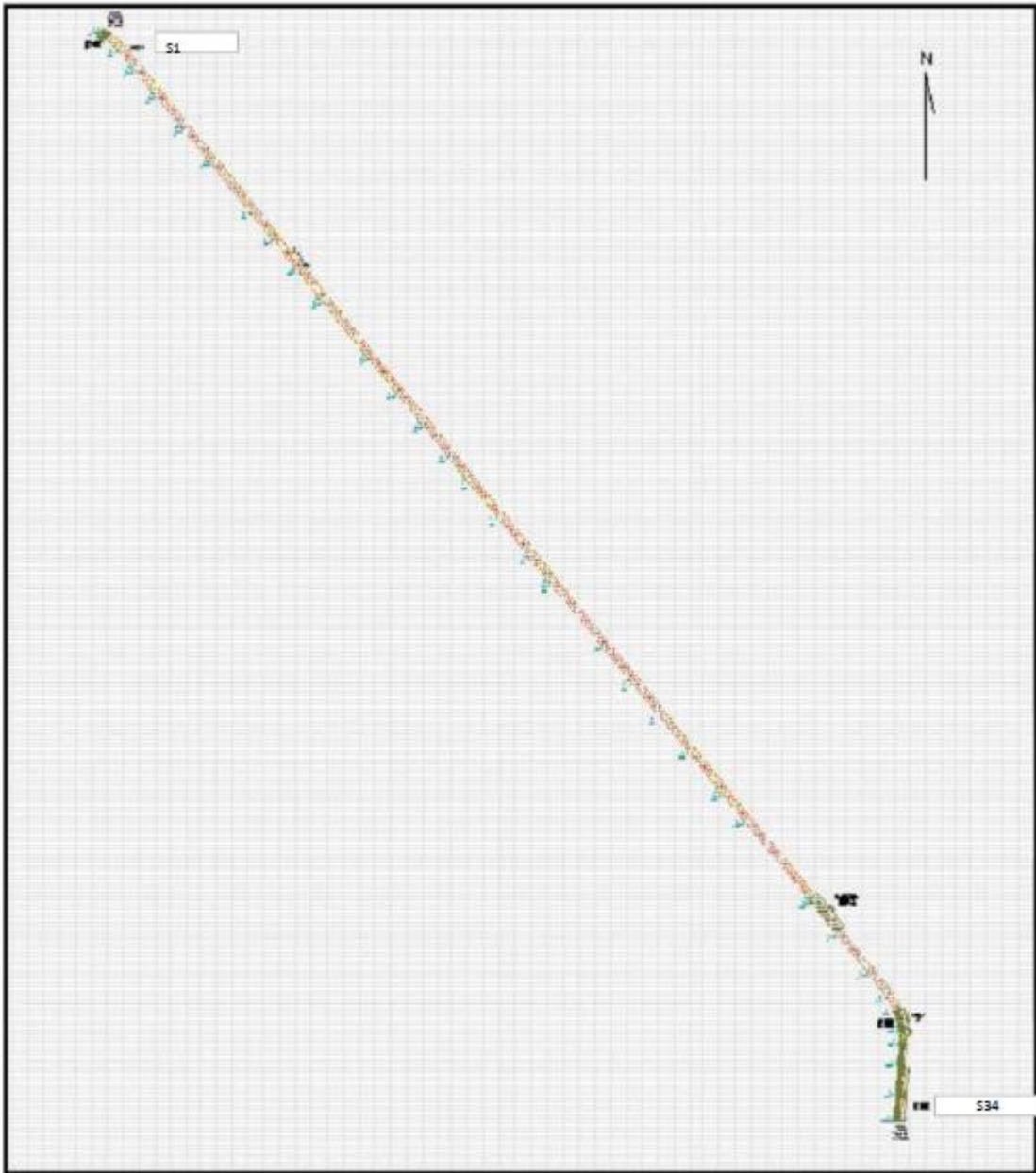
Túnel El Salitre

PARAMETROS GEOMETRICOS

Abscisa Entrada	K35+600	Abscisa Salida	K37+249
Longitud del Túnel (m)	1649	Sección Tipo	Baúl
CURVAS			
No de Curvas	2		
Velocidad de Diseño	60 km/h		
Curva No.1		Curva No.2	
Tipo de Curva	Circular	Tipo de Curvas	Espiral - Circular - Espiral
Δ (°)	6	Δc (°)	10
T (m)	30,58	Lc (m)	13,71
radio de giro curva (m)	583,50	radio de giro curva (m)	78,55
velocidad (km/h)	117	velocidad (Km/h)	16

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Sección n	Área Real (m ²)	Altura Sección (m)	Ancho Golera (m)	Alineamiento	Cobertura	Pendiente (%)	Galbo izquierdo	Galbo derecho
01	406,299	6,18	7,79	47 SE	20	-0,08	5,8	5,58
02	328,346	6,32	7,47	42 SE	42,18	1,95	5,52	5,66
03	429,215	6,35	8,21	41 SE	39,71	1,77	5,83	5,88
04	392,236	5,96	8,04	41 SE	44,35	-0,91	5,35	5,8
05	433,563	6,43	8,1	41 SE	86,36	2,79	5,77	6,17
06	367,114	5,37	7,93	41 SE	92,11	0,23	5,17	5,34
07	415,569	6,06	8,44	41 SE	90,11	1,82	5,36	5,32
08	360,432	5,59	8,02	41 SE	96,67	1,18	5,23	5,09
09	389,227	5,62	8,23	41 SE	94,07	-0,42	5,15	5,07
010	466,523	6,58	8,61	41 SE	104,65	1,59	5,96	6,01
011	384,575	5,9	8,1	41 SE	131,46	0,92	5,19	5,35
012	415,546	5,98	8,5	41 SE	174,01	0,15	5,32	5,38
013	444,079	6,22	8,61	41 SE	203,44	1,76	5,78	5,77
014	414,474	5,88	8,21	41 SE	232,29	1,33	5,41	5,45
015	393,824	5,78	8,24	41 SE	302,66	1,54	5,26	4,97
016	395,372	5,4	8,64	41 SE	290,9	1,85	4,94	4,94
017	38,734	5,34	8,29	41 SE	249,66	-0,19	5,38	5,27
018	428,835	6,73	8,12	41 SE	226,81	5,37	6,19	5,93
019	418,858	5,12	8,15	41 SE	184,19	4,27	5,48	5,51
020	459,168	6,53	8,21	41 SE	168,68	5,21	6,07	6,03
021	447,657	6,2	8,78	41 SE	150,91	6,12	5,51	5,83
022	381,832	5,61	8,23	41 SE	115,66	4,91	5,16	5,2
023	467,794	5,61	8,65	41 SE	109,46	6,34	6,04	5,78
024	50,058	6,95	8,38	41 SE	137,47	8,45	6,42	6,61
025	433,914	6,68	8,11	41 SE	182,76	8,07	5,91	5,81
026	408,035	6,16	8,12	41 SE	184,39	8,17	5,57	5,74
027	430,864	6,04	8,2	41 SE	174,61	8,82	5,7	5,75
028	381,039	5,95	7,76	28 SE	122,25	10	5,38	5,35
029	365,306	5,43	8,2	14 SE	111,99	4,76	5,02	4,85
030	354,456	6,1	7,11	2 SW	91,16	9,32	5,73	5,36
031	369,464	5,84	7,62	4 SW	74,83	8,69	5,22	5,31
032	367,935	5,62	7,61	4 SW	46,27	7,56	5,22	5,2
033	384,458	5,95	7,91	4 SW	39,11	8,22	5,37	5,38
034	360,753	5,8	7,44		17,55		5,29	5,35



Túnel El Polvorín

PARAMETROS GEOMETRICOS

Abscisa Entrada	K37+400	Abscisa Salida	K37+854
Longitud del Túnel (m)	454	Sección Tipo	Bañil
CURVAS			
No de Curvas	1		
Tipo de Curva	Circular		
Velocidad de Diseño	60 km/h		
Δ (°)	9		
T (m)	31		
radio de giro curva (m)	200		
velocidad (Km/h)	40		

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Sección	Área Real (m ²)	Altura Sección (m)	Ancho Solera (m)	Alineamiento	Cobertura	Pendiente (%)	Gallo izquierdo	Gallo derecho
01	48,21	6,75	8,29	17 0E	26,32	6,79	6,68	6,22
02	55,02	7,94	8,7	17 0E	31,86	12,05	7,17	7,08
03	51,30	7,28	8,37	16 0E	38,86	13,83	7,03	6,6
04	36,31	5,71	7,35	16 0E	41,43	7,21	5,32	5,19
05	40,58	6,39	8,28	16 0E	27,28	9,16	5,56	5,45
06	39,67	6,18	8,51	2 0W	41,54	7,42	5,6	5,35
07	41,64	6,47	8,1	17 0W	35,99	8,59	5,52	5,77
08	42,37	6,44	8,27	17 0W	29,66	8,65	5,99	5,8
09	39,74	6,34	8,11	32 0W	32,14	8,04	5,43	6,13
010	43,26	6,57	8,32	50 0W	37,17	5,36	6,16	5,74
011	42,62	6,34	8,38	53 0W	29,89	2,61	5,68	5,75
012	38,12	6,05	7,73		12,15		5,42	5,56

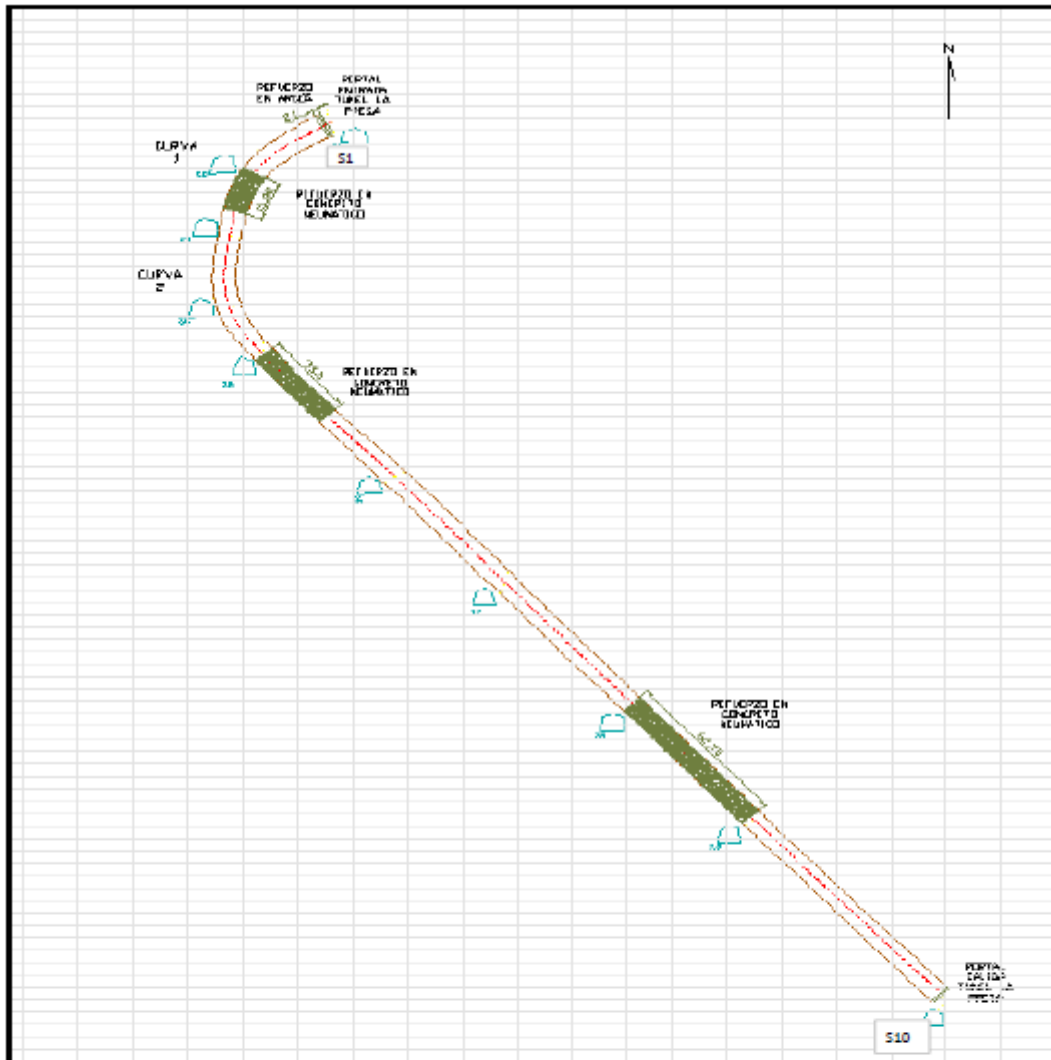


PARAMETROS GEOMETRICOS

Abscisa Entrada	K38+250	Abscisa Salida	K38+722
Longitud del Túnel (m)	472	Sección Tipo	baúl
CURVAS			
No de Curvas		2	
Velocidad de Diseño		60 km/h	
Curva No.1		Curva No.2	
Tipo de Curva	Espiral - Circular - Espiral	Tipo de Curvas	Espiral - Circular - Espiral
Δ (º)	6	Δc (º)	6
T (m)	4,05	Lc (m)	3,75
radio de giro curva (m)	38,57	radio de giro curva (m)	35,81
velocidad (km/h)	8	velocidad (Km/h)	7

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Sección	Área Real (m ²)	Altura Sección (m)	Ancho Solera (m)	Alineamiento	Cobertura	Pendiente (%)	Galbo Izquierdo	Galbo derecho
01	446,984	6,08	10,01	53 SW	66,48	-0,471	4,98	4,72
02	54,432	7,43	9,1	18 SW	84,05	8,731	6,93	5,97
03	476,569	6,78	8,4	34 SE	117,54	8,546	6,03	5,91
04	517,589	7,03	8,75	34 SE	140,62	6,510	5,85	6,44
05	441,149	7,19	8,24	44 SE	133,89	10,058	6,11	5,97
06	444,967	6,21	8,76	44 SE	109,97	7,384	5,21	5,48
07	458,447	6,77	8,41	44 SE	95,95	8,189	5,98	5,9
08	467,926	7,02	7,97	44 SE	108,37	8,733	6,15	6,02
09	461,158	6,85	7,88	44 SE	112,32	8,051	6,38	5,85
010	433,416	6,64	8,33		94,41		5,89	6,04



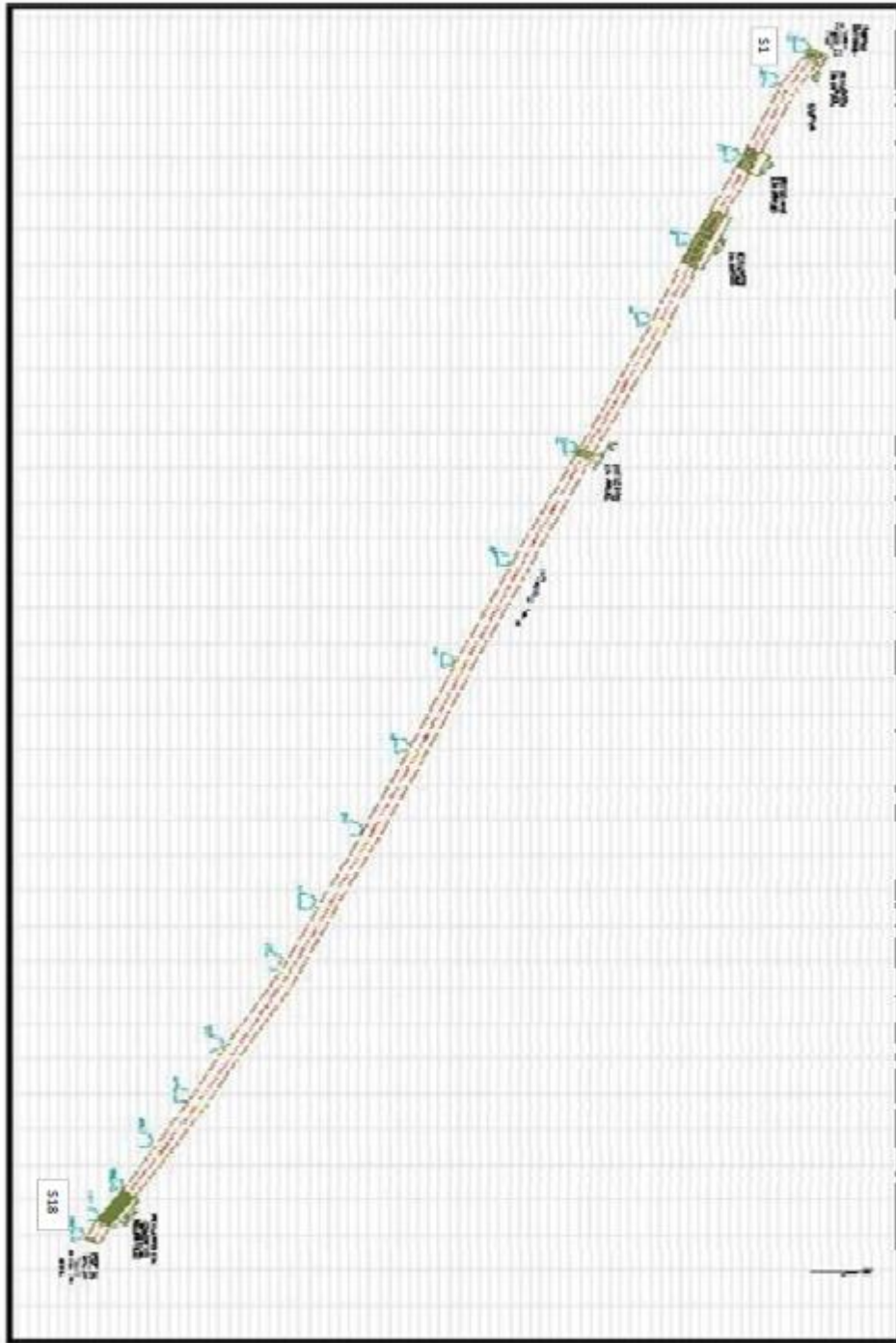
Túnel La Presa

PARAMETROS GEOMETRICOS

Abscisa Entrada	K38+800	Abscisa Salida	K39+569
Longitud del Túnel (m)	769	Sección Tipo	Balú
CURVAS			
No de Curvas	1		
Tipo de Curva	Circular		
Velocidad de Diseño	60 km/h		
Δ (°)	9		
T (m)	27		
radio de giro curva (m)	344		
velocidad (Km/h)	69		

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Sección	Área Real (m ²)	Altura Sección (m)	Ancho Solera (m)	Alineamiento	Cobertura	Pendiente (%)	Galbo izquierdo	Galbo derecho
01	42,2	6,96	7,64	55 OE	42,24	4,19	5,83	5,73
02	49,5	7,11	8,47	64 OE	15,53	10,15	6,03	6,17
03	39,2	6,29	7,69	64 OE	39,38	9,54	5,31	5,73
04	39,7	6,31	7,67	66 OE	68,62	7,29	5,53	5,39
05	41,4	6,82	8,24	63 OE	116,55	9,96	5,44	5,47
06	35,1	6,18	7,15	63 OE	148,66	9,93	5,48	5,43
07	43,4	6,19	8,75	64 OE	131,09	7,89	5,74	5,05
08	40,2	6,53	8,34	64 OE	193,34	8,37	5,4	5,32
09	43,0	6,87	8,11	64 OE	97,02	8,66	6,23	5,54
010	46,8	7,17	8,31	63 OE	119,67	8,32	6,01	6,17
011	53,9	7,4	9,27	62 OE	136,73	10,39	6,3	6,45
012	57,4	6,96	10,45	58 OE	136,09	7,37	5,19	6,39
013	55,9	7,84	9,14	58 OE	139,07	8,97	6,43	6,65
014	51,4	7,71	8,55	56 OE	129,09	9,46	6,51	6,48
015	50,8	7,33	8,84	55 OE	121,44	14,32	6,69	5,85
016	29,4	5,35	7,34	53 OE	109,22	3,99	4,63	4,97
017	29,6	5,56	6,69	63 OE	94,22	-3,23	5,03	4,77
018	36,1	6,41	7,24		83,44		5,3	5,45



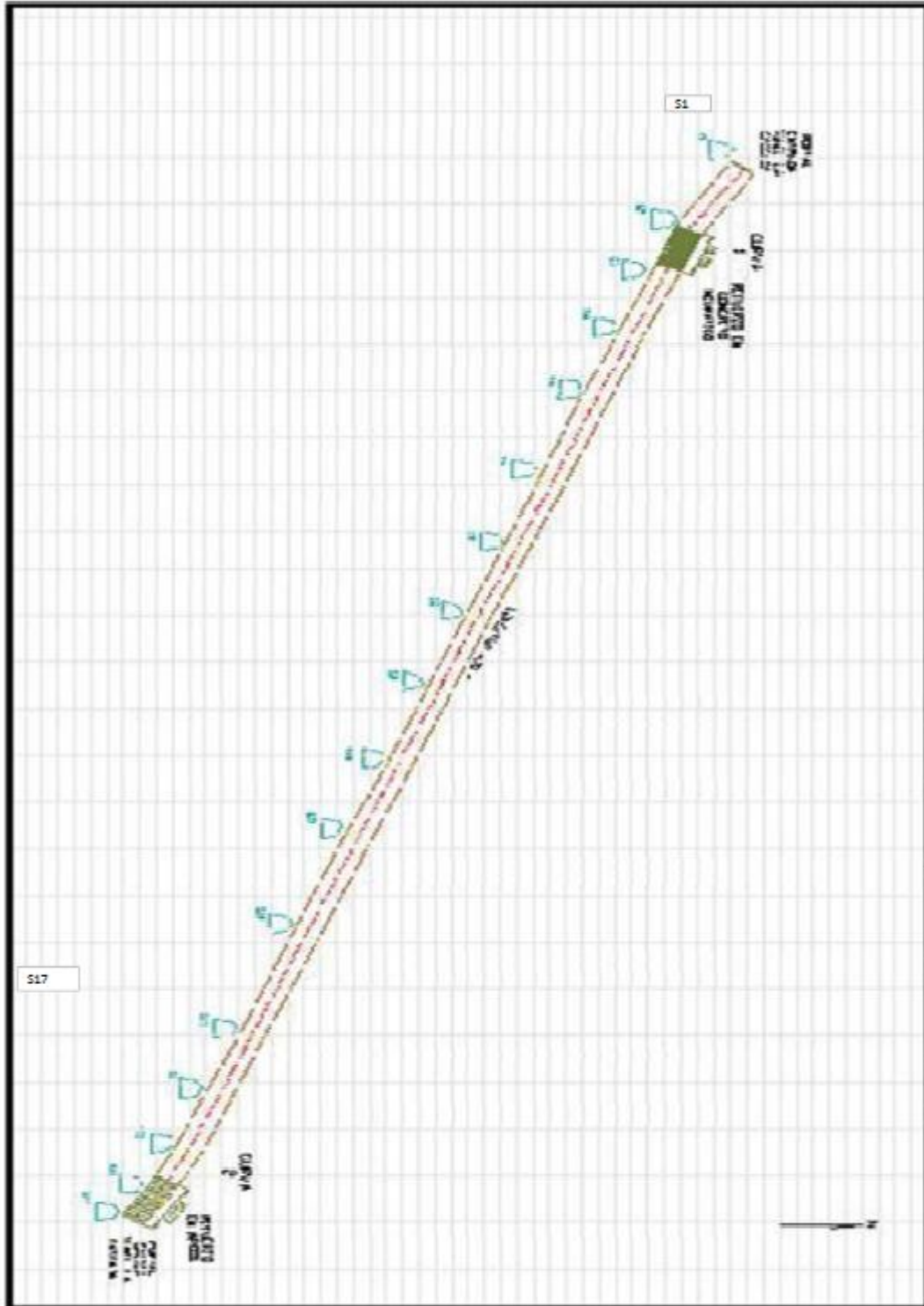
Túnel Pluma de Agua

PARAMETROS GEOMETRICOS

Abscisa Entrada	K40+100	Abscisa Salida	K40+589
Longitud del Túnel (m)	489	Sección Tipo	baúl
CURVAS			
No de Curvas	2		
Velocidad de Diseño	60 km/h		
Curva No.1		Curva No.2	
Tipo de Curva	Circular	Tipo de Curvas	Circular
Δ (º)	10	Δ_c (º)	7
T (m)	30.51	T (m)	12.48
radio de giro curva (m)	348.731	radio de giro curva (m)	204.05
velocidad (km/h)	70	velocidad (Km/h)	41

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Sección	Área Real (m ²)	Altura Sección (m)	Ancho Solera (m)	Alineamiento	Cobertura	Pendiente (%)	Galbo izquierdo	Galbo derecho
S1	425,209	7,53	8,11	58 OE	20	6,24	6,07	5,32
S2	480,031	7,65	8,51	69 OE	34,54	13,09	5,81	6,38
S3	401,172	6,5	8,12	68 OE	52,55	8,07	5,63	5,89
S4	405,428	6,74	7,7	68 OE	68,41	7,06	5,58	6,29
S5	485,018	7,2	8,52	70 OE	84,84	8,74	6,26	6
S6	394,077	6,92	7,58	69 OE	95,91	12	5,95	5,61
S7	39,716	6,72	7,36	68 OE	109,45	6,6	5,91	5,92
S8	331,753	6,19	7,51	69 OE	119,98	8,51	5,58	5,28
S9	34,818	6,24	8,03	69 OE	113,73	6,78	5,79	4,92
S10	39,96	6,48	7,77	69 OE	106,67	7,87	5,27	5,89
S11	411,333	6,45	8,28	69 OE	100,76	7,35	5,17	5,89
S12	435,716	6,83	8,88	69 OE	98,91	7,34	5,53	5,4
S13	38,578	7,14	7,26	69 OE	122,58	9,51	5,81	5,78
S14	448,093	6,67	8,39	68 OE	129,83	8,96	5,76	5,65
S15	404,574	6,42	8,02	63 OE	124,1	6,56	5,61	5,75
S16	418,323	6,76	7,84	55 OE	117,97	8,12	5,65	5,64
S17	407,322	6,77	7,7		114,57		5,86	5,66



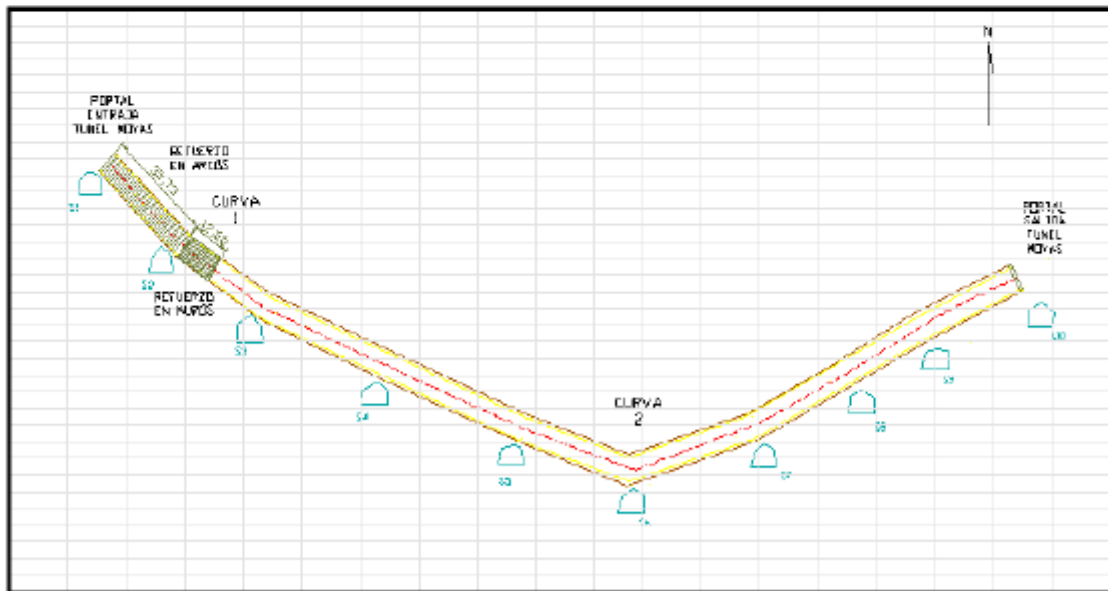
Túnel La Cascada

PARAMETROS GEOMETRICOS

Abscisa Entrada	K40+600	Abscisa Salida	K40+951
Longitud del Túnel (m)	351	Sección Tipo	badí
CURVAS			
No de Curvas		2	
Velocidad de Diseño		60 km/h	
Curva No.1		Curva No.2	
Tipo de Curva	Circular	Tipo de Curvas	Circular
Δ (º)	10	Δ c (º)	7
T (m)	30.51	T (m)	45.55
radio de giro curva (m)	149.96	radio de giro curva (m)	140.19
velocidad (km/h)	30	velocidad (K/hm)	28

CARACTERÍSTICAS GEOMETRICAS

Sección	Área Real (m ²)	Altura Sección (m)	Ancho Solera (m)	Alineamiento	Cobertura	Pendiente (%)	Galbo izquierdo	Galbo derecho
G1	438,924	6,52	7,66	44 SE	21,44	3,83	5,98	6,01
G2	43,364	7,54	7,81	56 SE	41,93	6,62	5,8	5,88
G3	549,504	8,21	8,59	67 SE	44,4	10,76	6,85	7,06
G4	501,575	6,78	9,06	68 SE	43,41	11,03	6,16	5,73
G5	409,763	5,66	8,61	72 SE	67,18	4,57	5,42	5,22
G6	492,863	6,78	9,31	72 NE	78,85	7,60	5,5	6,27
G7	437,499	6,98	8,42	63 NE	71,81	7,41	5,79	6,36
G8	517,618	7,34	8,66	61 NE	65,79	9,00	6,55	6,33
G9	484,175	6,16	9,46	67 NE	55,34	6,59	5,7	5,78
G10	499,578	7,38	7,93		44,16		6,22	6,36



Túnel Las Moyas

PARAMETROS GEOMETRICOS

Abscisa Entrada	K41+000	Abscisa Salida	K41+134
Longitud del Túnel (m)	134	Sección Tipo	bañi

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Sección	Área Real (m ²)	Altura Sección (m)	Ancho Solera (m)	Alineamiento	Cobertura	Pendiente (%)	Galbo Izquierdo	Galbo derecho
01	455,058	6,45	8,03	61 SE	48,66	4,04	6,25	5,78
02	593,671	8,16	8,66	64 SE	54,72	10,24	7,1	6,85
03	516,361	7,44	8,63	64 SE	51,25	8,61	6,28	6,06
04	502,184	7,4	8,79		40,39		6,6	5,51



Túnel Muros I

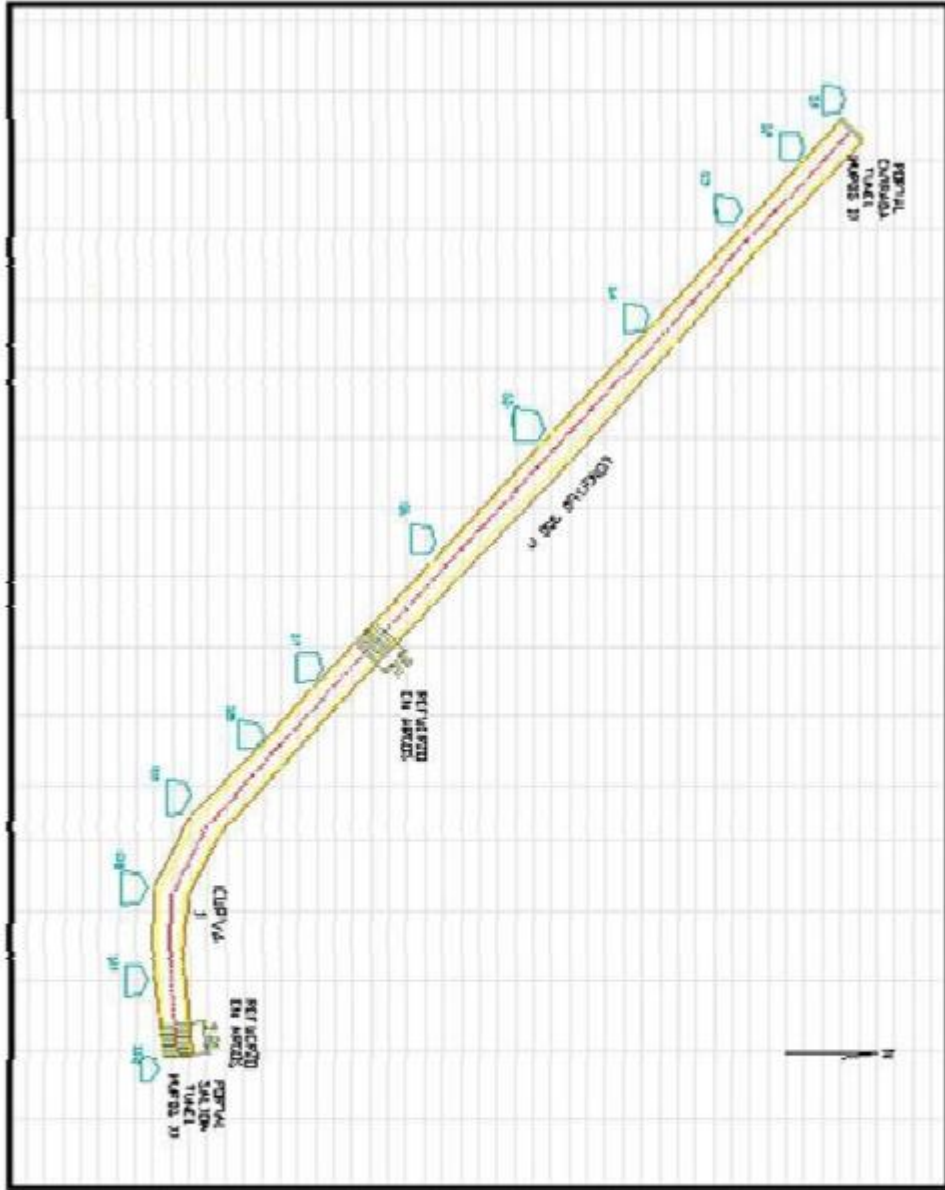
PARAMETROS GEOMETRICOS

Abscisa Entrada	K41+200	Abscisa Salida	K41+537
Longitud del Túnel (m)	337	Sección Tipo	baúl
CURVAS			
No de Curvas	1		
Tipo de Curva	Circular		
Velocidad de Diseño (Km/h)	60		
Δ (°)	26		
T (m)	20.87		
radio de giro curva (m)	230.34		
velocidad (Km/h)	18		

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Sección	Área Real (m ²)	Altura Sección (m)	Ancho Solera (m)	Alineamiento	Cobertura	Pendiente (%)	Galbo izquierdo	Galbo derecho
S1	441,072	6,36	8,22	46 OE	15	6,49	5,79	5,66
S2	467,048	6,55	8,16	47 OE	57,87	6,30	5,88	5,98
S3	451,498	7,16	7,73	49 OE	82,71	8,16	6,37	6,09
S4	468,018	6,75	8,36	48 OE	86,79	4,28	5,82	6,06
S5	713,538	8,67	9,52	49 OE	67,85	11,95	7,77	7,62
S6	493,228	6,49	8,57	48 OE	56,32	5,99	6,17	5,94
S7	493,189	7,01	8,59	49 OE	52,56	5,67	6,16	6,3
S8	458,667	7,03	8,1	50 OE	57,79	6,85	5,98	6,1
S9	534,038	6,58	10,13	49 OE	62,46	2,62	5,71	5,93
S10	550,319	7,26	9,91	90 NE	65,68	8,91	6,33	6,3
S11	439,213	6,04	8,96	85 NE	69,15	8,87	5,03	5,51
S12	278,703	4,94	7,72		74,16		3,71	3,99

Túnel Muros II



Túnel Muros II