

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	1 / 32

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

DESCRIPCION DE LAS REVISIONES

REVISION	FECHA	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION	OBSERVACIONES
00	Julio 2013	Primera versión para entrega a la ANLA	

Elaborador por:
Ambiotec LTDA

Revisado por:
Grupo Ambiental

Aprobado Por:

Gerente Socioambiental – Hernando Medellín

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	2 / 32

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	2
LISTADO DE TABLAS	3
LISTADO DE FIGURAS	4
TABLA DE FOTOGRAFIAS.....	5
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	6
2.1 LOCALIZACIÓN.....	6
2.1.1 Recorrido del proyecto	8
2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	13
2.2.1 Características técnicas del proyecto	13
2.2.2 Trazado y características geométricas	16
2.2.3 Tipo y número de estructuras necesarias.....	20
2.2.4 Necesidad de voladuras o empleo de explosivos	25
2.2.5 Infraestructura y servicios interceptados	26
2.2.6 Infraestructura asociada.....	30
2.2.7 Accesos alternos al área de interés.....	32

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI




Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	3 / 32

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2-1 Abscisas de diseño variante Curumaní.....	7
Tabla 2-2 Parámetros de diseño	13
Tabla 2-3 Criterios para diseños de retornos.....	15
Tabla 2-4 Volúmenes de corte y relleno necesarios para la variante	18
Tabla 2-5 inclinacion de los taludes de corte Variante Curumaní	19
Tabla 2-6 Pasos de movilidad propuestos	20
Tabla 2-7 Puentes a solicitar en la licencia.....	21
Tabla 2-8 Alcantarillas y box culvert variante Curumani	22
Tabla 2-9 Interferencias de redes de agua potable.....	27
Tabla 2-10 Interferencias de alcantarillado	28
Tabla 2-11 Volumen a disponer en la ZODME	30
Tabla 2-12 Fuentes de Materiales	31
Tabla 2-13 Plantas de triturado, concreto y asfalto.....	31
Tabla 2-14 Fuente de captación de agua variante Curumaní	31

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	4 / 32	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

LISTADO DE FIGURAS

Figura 2-1 Localización general del proyecto	6
Figura 2-2 Sección de referencia.....	14
Figura 2-3 Sección típica de paso por zona rural.....	17
Figura 2-4 Vista variante seleccionada por el costado derecho	18

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	5 / 32

TABLA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 2-1 Rio Animito.....	8
Fotografía 2-2 Estacion de gasolina	9
Fotografía 2-3 Jaguey artificial finca la Primavera	9
Fotografía 2-4 Quebrada San Ignacio	10
Fotografía 2-5 Barrio las Ferias y el Acceso Vereda el Cocli	10
Fotografía 2-6 Poste de luz	11
Fotografía 2-7 Asentamiento irregular Barrio Villa Andres	11
Fotografía 2-8 COOPRABISCUR y Tanque Elevado.....	12
Fotografía 2-9 Quebrada San Pedro	12

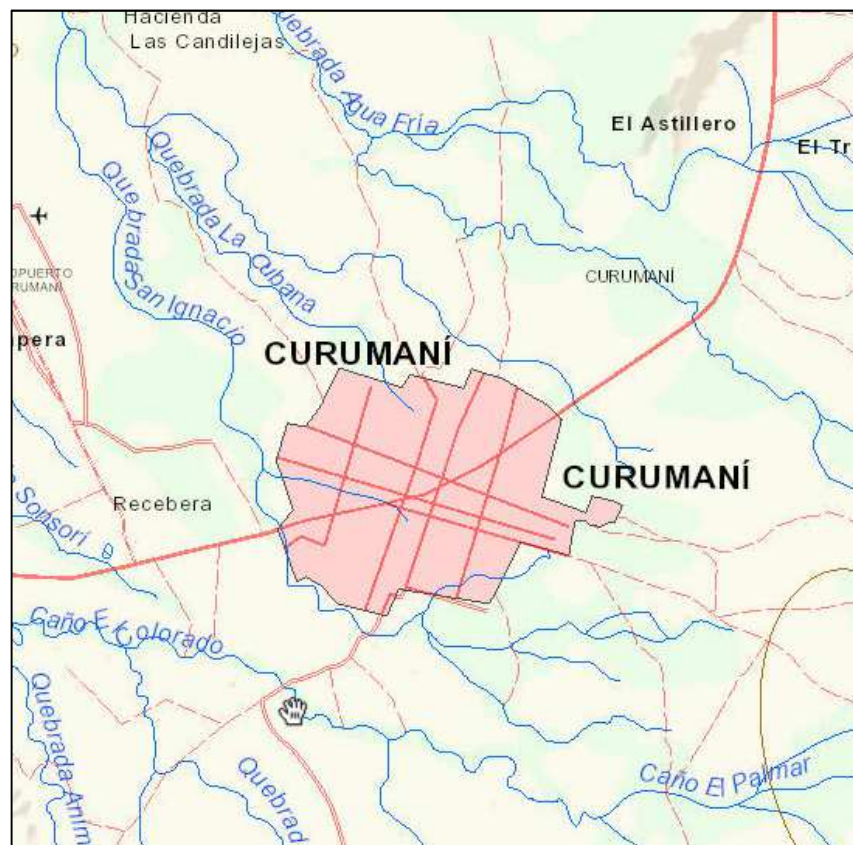
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	6 / 32	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto de paso vial por el centro poblado del Municipio de Curumaní, se encuentra localizado al norte del Departamento del Cesar, entre las abscisas odométricas PR72+420 y PR79+720 incluyendo el retorno sur de la variante en la Ruta 4515 del proyecto Ruta del Sol, sector 2. En la Figura 2-1 se presenta la localización del proyecto.

Figura 2-1 Localización general del proyecto



Fuente: Mapa IGAC

La variante, se localiza entre las abscisas odométricas del PR72+420 al PR 79+720 en una longitud de diseño de 9382 metros, de la siguiente manera:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) TRAMO 7



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre - 2012	Sin restricción	7 / 32

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 2-1 Abscisas de diseño variante Curumaní

Variante	Abscisados						Long (m)	Coordenadas			
	Odometrica		Diseño Norte		Diseño sur			Inicial		Final	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final		Este	Norte	Este	Norte
Tramo Recto	72+420	73+580	72+458	73+700	72+561	73+805	1.242	1.054.673	1.508.394	1.055.876	1.508.583
Retorno dobe sur	73+580	74+470	73+700	74+590	73+805	74+700	890	1.055.876	1.508.583	1.506.742	1.508.787
Tramo Recto	74+470	74+730	74+590	74+790	74+700	74+900	200	1.506.742	1.508.787	1.056.986	1.508.845
Variante	74+730	78+730	74+790	80+830	74+900	80+930	6.040	1.056.986	1.508.845	1.060.580	1.510.441
Tramo Recto	78+730	79+720	80+830	81+840	80+930	81+930	1.010	1.060.580	1.510.441	1.061.324	1.511.078

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	8 / 32	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

2.1.1 Recorrido del proyecto

El tramo objeto del actual licenciamiento inicia en el PR 72+420 del tramo 7 de la ruta 4515, y se extiende hasta el PR79+720, la mayor parte del trazado propuesto transcurre por pastos dedicados a la ganadería y bosques asociados a las rondas hídricas de los cuerpos de agua que se atraviesan.

Cuatrocientos metros antes del puente que cruza el Río Animito, inicia la variante por el centro poblado del municipio de Curumani en el PR 72+420, en donde la nueva calzada se encuentra adosada a la vía existente, por tal razón se deberá construir un puente sobre el río Animito. A la altura del PR 73+900 se propone la construcción del retorno doble al sur del centro poblado

Fotografía 2-1 Río Animito



En el momento que la variante toma hacia el oriente del centro poblado del municipio de Cururamí en el PR 74+730, se ubica una estación de gasolina (Fotografía 2-2), diagonal a la estación de gasolina, se localiza el acceso a la finca la Primavera, la cual cuenta con un jaguey (PR 74+670) para consumo de los animales de la finca. (Fotografía 2-3).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	9 / 32

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Fotografía 2-2 Estacion de gasolina



Fotografía 2-3 Jaguey artificial finca la Primavera



Después de adentrarse en la zona rural del municipio, y pasar por varias fincas ganaderas, se encuentra en el costado occidental el Barrio Buenos Aires en el PR 76+330 (Abscisa de diseño) y la Quebrada San Ignacio (PR 75+520), la cual de acuerdo con la información levantada en campo, se utiliza para verter aguas residuales domésticas (Fotografía 2-4).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	10 / 32

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Fotografía 2-4 Quebrada San Ignacio



Mas adelante en el PR75+600 (Abscisa de diseño), se localiza el Barrio Las Ferias al costado occidental de la variante, adicionalmente el trazado propuesto cruza con el acceso a la Vereda el Cocli a la altura del PR76+340 (Abscisa de diseño). En el PR 76+330 (Abscisa de diseño), se propone el puente de la Quebrada San Ignacio, la cual también es atravesada por la variante.

Fotografía 2-5 Barrio las Ferias y el Acceso Vereda el Cocli



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	11 / 32

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Fotografía 2-6 Poste de luz



Posteriormente la variante atraviesa los siguientes accesos (Abscisa de diseño):

- En el PR 77+680 se localiza el acceso a las veredas La galaxia – La Calichosa
- En el PR 78+550 a la vereda La galaxia – La Ye
- En el PR 79+250 la vereda El Bolsillo

Finalmente a la altura del PR 79+400 (Abscisa de diseño) se encuentra un asentamiento irregular del Barrio Villa Andrés

Fotografía 2-7 Asentamiento irregular Barrio Villa Andres



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					CONCESIONARIA RUTA DEL SOL S.A.S
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	12 / 32	

Para el paso por la Quebrada Curumani en el PR 79+989 (Abscisa de diseño), se tiene proyectado la construcción de un Puente. A la altura del PR80+150 (Abscisa de diseño), se traveza el acceso que conduce a la vereda San Pedro.

Una vez la variante geométrica se une de nuevo con la vía existente, a la altura del PR 80+940 (Abscisa de diseño) se localiza COOPRABISCUR, que cuenta con un tanque elevado en el PR 81+000 (Abscisa de diseño), que será afectado por la construcción de la variante, razón por la cual debe ser reubicado. Ver Fotografía 2-8

Fotografía 2-8 COOPRABISCUR y Tanque Elevado



En el PR 81+330 (Abscisa de diseño), se localiza la Quebrada San Pedro, quebrada de la cual aguas arriba se surte el Acueducto del municipio de Curumaní ACUACUR. Esta quebrada presenta cobertura vegetal riparia, como se muestra en la siguiente fotografía.

Fotografía 2-9 Quebrada San Pedro



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	13 / 32	

2.2 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

2.2.1 Características técnicas del proyecto

Dentro de las obligaciones contractuales asumidas por la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S., se requiere realizar el diseño geométrico de ambas calzadas a su paso por el centro poblado, acorde con las normas y criterios establecidos en el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del Instituto Nacional de Vías.

Durante el desarrollo del estudio y atendiendo las necesidades, dificultades y limitantes de la vía existente, se estableció que el diseño requerido por el Instituto Nacional de Concesiones – INCO, hoy ANI, debería cumplir con las siguientes premisas para cada calzada:


- Velocidad de diseño de 100 km/h.
- Ancho de cada calzada de 7,30 m (2 carriles de 3,65.m), con berma interna de 1 m y externa 2,50 m, y un ancho de servicio de 1 m para un total de 10,80 m de corona.
- Realizar la menor intervención posible, a los predios afectados por la ampliación de la vía y la construcción de la doble calzada a lo largo de todo el corredor, disminuyendo a su vez la afectación ambiental.

El diseño geométrico debe cumplir con los parámetros definidos en el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras, del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), versión 1998. A continuación se presenta el resumen de los parámetros generales de diseño geométrico, definidos para el corredor vial.

Tabla 2-2 Parámetros de diseño

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Velocidad de diseño	100	Km/h
Tipo de carretera	Primaria	-
Ancho de la calzada	7,3	m
Ancho de la berma	Interna	1,0
	Externa	2,5
Bombeo de la calzada	2,0	%
Radio mínimo	415	m
Espirales	Mínima	68
	Máxima	503
Longitud máxima de la tangente	1.500	m
Peralte máximo	6,5	%
Pendiente mínima	0,5	%
Longitud mínima de la curva vertical	70	m
K mínimo	Cóncava	37
	Convexa	58
Distancia mínima entre PIVs	280	m

Fuente: Contrato de Concesión Ruta del Sol

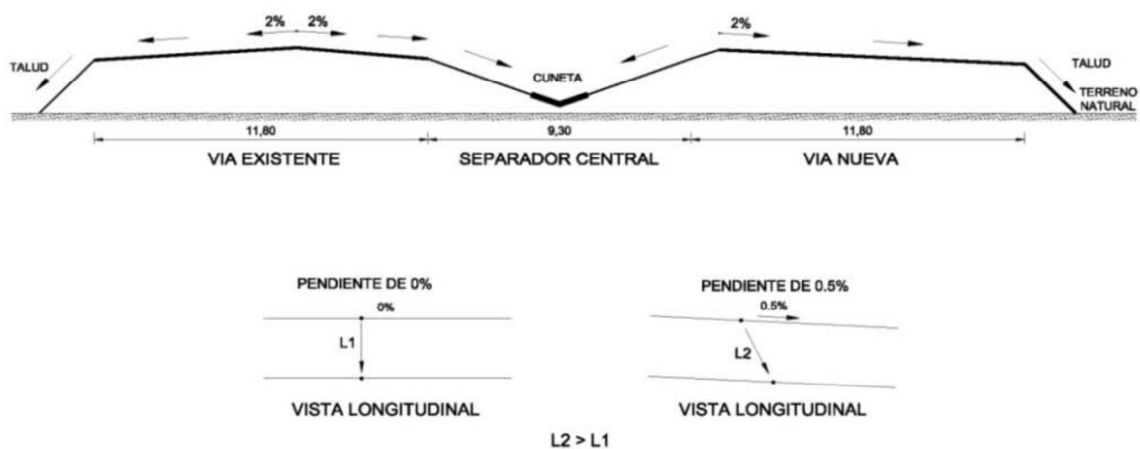
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	14 / 32	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

El tramo de la variante se ha diseñado tal como lo exige el contrato de concesión, con una velocidad de diseño de 100 Km/h.

En los tramos de la variante que se encuentran adosados a la vía existente, las zonas de la vía actual que se encuentran en sección de terraplén con pendientes longitudinales inferiores al 0,5% se conservará esta característica. Se considera igualmente adecuado adoptar para la nueva calzada, en tramos de terraplén, ningún grado de pendiente. Esto con el fin de mantener las condiciones existentes de pendiente mínima en tramos de terraplén sin afectar negativamente ni la seguridad, ni la comodidad de los usuarios en la vía, en la medida que se garantiza un drenaje adecuado a través del bombeo. La pendiente longitudinal mínima de la vía tiene como objeto garantizar el adecuado funcionamiento del drenaje lateral, y e el adecuado funcionamiento de las cunetas.

En los tramos que se encuentran en terraplén, la vía se encuentra elevada en relación con el terreno natural. En estos casos, el bombeo permite una evacuación rápida y segura del agua en forma transversal de la vía hasta salir del terraplén y alcanzar el terreno natural. Una vez el agua se encuentra por fuera del terraplén, la misma se evacuará naturalmente o a través de alcantarillas, cunetas y canales adecuadamente construidos y cuyo diseño puede ser realizado en forma independiente a la pendiente longitudinal de la vía.

Figura 2-2 Sección de referencia



Fuente: Estudio de diseño geométrico CONSORCIO RDS TRAMO I, E.D.L. – C.E.I. Septiembre de 2010.

Es importante aclarar, que de acuerdo con el contrato de concesión la segunda calzada debe ir adosada a la existente y el criterio primordial, es aprovechar al máximo esta vía, este caso se presenta en el tramo a licenciar mediante este estudio, donde inicia un tramo recto de la variante entre el PR72+420 y PR74+730, este último, sitio donde la variante se separa de la vía existente y nuevamente se presenta la via adosada a la existente, desde la abscisa 78+730 donde la variante vuelve a unirse al tramo recto hasta la abscisa 79+720, donde inicia el retorno doble al norte de la variante.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	15 / 32	

- **Alineamiento Horizontal**

El diseño presenta una vía de dos calzadas de 7,30 m de ancho cada una, las cuales, en el caso del corredor principal en terreno plano y ondulado, estarán conformadas a su vez por dos carriles unidireccionales de 3,65 metros cada uno, separador central de 9,3 m de ancho, franjas de seguridad internas de 1,0 m. y bermas externas de 2,5 metros.

El alineamiento horizontal se definió tomando en cuenta la Velocidad de diseño indicada en la Tabla 2-2, las características del terreno y las especificaciones contenidas en el Manual de Diseño de Carreteras del INVÍAS versión 1998.

Tratándose de dos calzadas con separador central mínimo de 9,3 m. de ancho, se consideraron dos ejes con curvas espiralizadas con el fin de garantizar una operación segura y comfortable

- **Alineamiento Vertical**

Con base en lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras se han establecido las siguientes pendientes máximas permitidas para cada tipo de terreno y para una velocidad de diseño de 100 km/h.

Terreno plano: 3%
 Terreno ondulado: 4%
 Terreno montañoso: 5%
 Terreno escarpado: 6%


- **Criterios para diseño de retornos**

En el caso de los centros poblados, el criterio general de ubicación de los retornos corresponde a ubicar un retorno antes al inicio de la variante, localizado al sur del centro poblado y uno después, o al finalizar el recorrido de la variante, es decir al norte del centro poblado.

La propuesta de diseño geométrico de los retornos se elabora con base en las longitudes mínimas de aceleración, desaceleración y radios de giro, requeridos por la normatividad actual. Los criterios se resumen a continuación:

Tabla 2-3 Criterios para diseños de retornos

CRITERIOS DE DISEÑO			
Velocidad en el retorno		30 km/h	
Radio mínimo en el retorno		25 m	
Ancho Calzada de Giro (mínimo)		7 m	
CARRIL DE ACELERACION		CARRIL DE DESACELERACION	
Longitud de Transición	75 m	Longitud de Transición	75 m
Longitud del Carril	230 m	Longitud del Carril	50 m
Total Carril de Aceleración	305 m	Total Carril de Desaceleración	125 m
Ancho Carril	3.65 m	Ancho Carril	3.65 m

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	16 / 32	

Es preciso mencionar que los radios de giro para los retornos, son compatibles con los vehículos de carga de mayor dimensión, aceptados en las normas de tránsito colombianas y no generan restricción de circulación de entrada o salida del corregimiento para ninguno de los camiones prototipo que hoy en día circulan por las vías nacionales.

La variante Curumaní tiene prevista la construcción de un retorno doble al sur del centro poblado, entre las abscisas PR73+420 al PR74+460, adicionalmente se tiene previsto un retorno doble ubicado al norte del centro poblado, el cual se encuentra ya licenciado por medio de la Resolución 0997 del 30 de noviembre de 2012.

- **Duración de las Obras y Cronograma de Actividades programadas**

Se ha estimado que la construcción del proyecto tiene una duración de 9 meses, el cual se espera iniciar en Agosto de 2013 y finalizando Mayo de 2014.

- **Costo total del proyecto**

El costo total del proyecto de construcción de la variante en doble calzada se estima en \$23.008.383.040 con base en precios del año 2012.

- **Planos de planta perfil**

En el Anexo 2, se presentan todos los planos de planta perfil, de cada una de las dos calzadas de la variante del centro poblado del Municipio de Curumaní

La escala de los planos allí presentados es Horizontal 1:1.000 y Vertical 1:100.

2.2.2 Trazado y características geométricas

- **Derecho de vía**

De acuerdo con las condiciones del contrato se presentan dos escenarios, uno en sectores rurales y otro en sectores urbanos, se aclara que ambos deben dar cabal cumplimiento a la Ley 1228 de 2008.

En el presente Estudio de Impacto Ambiental, se contempla el caso de los sectores rurales, puesto que el trazado propuesto para la variante que corresponde a un alineamiento por el costado derecho, del centro poblado de Curumaní, se encuentra en zona rural del municipio.

- Sectores rurales

Las carreteras se componen de dos tipos de obra fundamentales, que son la conformación de la sub-rasante de la vía, de acuerdo con los criterios anotados y la estructura de la vía que se construye sobre esta. Otras obras complementarias requeridas son las obras de drenaje para evacuar las aguas lluvias lo más rápidamente posible de la superficie de rodamiento de la vía, las obras que conducen esta aguas en forma paralela al corredor vial hasta encontrar las obras

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	17 / 32	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

menores de cruce inferior de las aguas bajo la vía (alcantarillas) para encontrar cauces naturales. En la medida en que los cauces existentes sean mayores, estas obras se convierten en pontones y para cauces mayores en puentes.

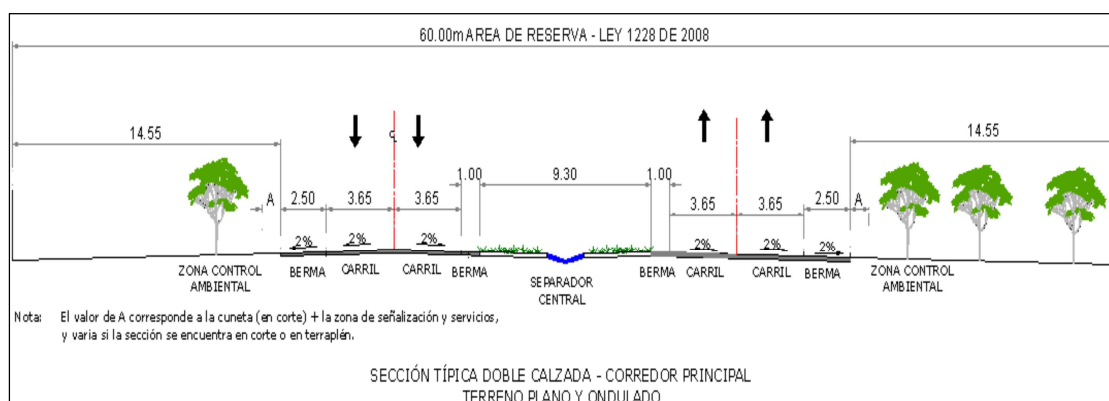
Otras obras requeridas están relacionadas con la estabilidad de la vía, en sitios donde la pendiente natural del terreno, o las obras mismas de construcción, presenten síntomas de movimientos tanto horizontales como verticales del terreno base de la obra. Estas obras pueden incluir muros de contención en diversos materiales, anclajes, estabilización de taludes por tratamiento con productos químicos, etc.

Finalmente la vía debe estar señalizada para garantizar la comunicación de la información a los usuarios y elevar el grado de seguridad y el adecuado ambiental para que se minimicen los efectos de las luces de los vehículos en sentido contrario y de la luz solar, sin descuidar el tema estético de la zona de control ambiental. Se instalan en muchos sitios protecciones que impidan que los vehículos se salgan de la vía

La sección típica para el terreno plano y ondulado definida por dos calzadas de doble carril cada una, de 3,65 m de ancho, dos bermas por calzada una interior de 1,0 m de ancho y otra exterior de 2,50 de ancho; un separador central de 9,30 m de ancho y una zona de control ambiental al exterior de cada calzada de 14,55 m de ancho cada una. El ancho total del corredor vial es de 60,00 m que da cumplimiento al área de reserva exigida en la Ley 1228 de 2008.

En la Figura 2-3, se observa la sección típica contractual de la vía para las zonas rurales y en la Figura 2-4 se presenta la vista para la variante del centro poblado de Curumani.

Figura 2-3 Sección típica de paso por zona rural



Fuente: Apéndice Técnico Sector 2 – Parte A –Pliego de Condiciones

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	18 / 32

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Figura 2-4 Vista variante seleccionada por el costado derecho



- **Diagrama de masas (material de corte y relleno)**


A continuación se presentan los diagramas de masas para la construcción del de paso vial por el centro poblado del Municipio Curumaní.

Tabla 2-4 Volúmenes de corte y relleno necesarios para la variante

Origen	Corte [m3]	Lleno [m3]	Descapote [m3]	Corte Útil %	Corte Útil [m3]	A Disponer [m3]	Requerido Fuente Terraplén [m3]	Requerido fuentes CA [m3]	Requerido fuentes CH [m3]	Total Requerido Fuente [m3]
PR73.44-PR89.8	284.801	616.619	135.257	45%	129.293	155.509	487.326	142.060	10.540	639.926

- **Volumen estimado de remoción de descapote**

De acuerdo con la Tabla 2-4, el volumen estimado de descapote es de aproximadamente 135.257 m³.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	19 / 32	

- **Taludes previstos en cortes y terraplenes**

De acuerdo con la información geológica y teniendo en cuenta el diseño geométrico, se presenta el siguiente resumen de las zonas geológicas presentes en los cortes.

Tabla 2-5 inclinación de los taludes de corte Variante Curumaní

SECTOR		Longitud (m)	h. Max. (m)	h. Prom. (m)	H	V	OBSERVACIONES
K72+420	K79+720	7.300	9	3,2	0,75	1	

En general, dentro de la zona de estudio no se establecen zonas que requieran de un análisis especial de estabilidad, debido a que los taludes existentes en la vía actual, exhiben una aparente estabilidad con inclinaciones que van desde 1/4H:1V hasta 1/2H:1V.

El estudio de estabilidad de taludes de corte, se realizó con base en la investigación del subsuelo, que consistió en sondeos, apiques y ensayos de campo y de laboratorio, sobre las muestras recuperadas.


Se ha encontrado que predominan suelos granulares de consistencia media a firme con escasa presencia de agua subsuperficial. Esto hace que los materiales presenten condiciones favorables para realizar los cortes de talud.

Mediante análisis de estabilidad utilizando métodos computacionales, se ha determinado mediante varias iteraciones la geometría de los taludes de corte a construir.

Se reporta que a lo largo del Corredor Vial entre La Mata y San Roque, tramo al que pertenece la variante Curumaní, se presentan estratos de fundación para terraplén competentes, de materiales aluviales, conformados en su mayoría por arcillas de baja plasticidad y arenas arcillosas, gravas arcillosas con limo, arenas bien y mal gradadas, así como arenas de carácter limoso como arcilloso, limos arenosos y arcillosos.

De acuerdo con las investigaciones de campo se dan las siguientes recomendaciones:

- Particularmente tanto en las zonas inundables, como en las de alto potencial de inundación, se requiere el despeje y mantenimiento periódico de las estructuras de drenaje y descoles existentes en su área de influencia, cuyo funcionamiento deficiente aumenta el riesgo de inundación.
- No obstante aunque se reporten bajos valores de asentamientos calculados, se recomienda realizar la construcción del terraplén con suficiente anterioridad a la construcción de la estructura de pavimento, para que funcione como una precarga, puesto que en el momento inicial de aplicación la carga del terraplén al suelo de fundación los asentamientos son de tipo elástico en este tipo de materiales, para luego nivelar la corona a cota requerida y proceder a la construcción de la estructura de pavimento.
- Para los casos en que sea necesario desarrollar ampliaciones laterales de terraplenes

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	20 / 32	

existentes, se debe realizar el despeje del material suelto y descapote para después configurar una superficie escalonada de contacto para cimentación, cuya primera contra huella se debe configurar iniciando con una berma de aproximadamente 3 m en proyección horizontal, medidos desde el borde de vía existente hacia el eje de la misma con una altura máxima de 2 m configurando taludes según las inclinaciones definidas por el diseño de los mismos en función de la altura con una configuración aproximada de 1.5H : 1V.

- Este primer escalón superior se debe conformar de manera constante en el sentido de la pendiente longitudinal de la rasante de vía con el fin de asegurar un rendimiento operativo de la maquinaria destinada para tal fin. Se deben conservar la configuración descrita en los escalones subsiguientes, de manera consecutiva conservando la geometría de la obra hasta llegar al nivel de fundación de terraplén. Adicionalmente es conveniente realizar una precarga de aproximadamente 2.00 m de altura, con anticipación a la colocación del pavimento y puesta a funcionamiento de la vía con el fin de minimizar el asentamiento diferencial entre los terraplenes nuevo y antiguo.
- Es recomendable en la construcción de terraplenes configurar una pendiente transversal de aproximadamente el 4% para evacuación de aguas sin que se erosione la superficie.
- Se recomienda, construir alcantarillas y obras de drenaje antes de iniciar la construcción del terraplén.
- En las zonas de entre tangencia, antes de iniciar la construcción del terraplén, es recomendable haber concluido los rellenos de obras de drenaje y los rellenos correspondientes a las excavaciones para estructuras.

2.2.3 Tipo y número de estructuras necesarias

En este numeral se presentan los puentes proyectados y demás obras hidráulicas, para el paso sobre los cuerpos de agua,

- **Pasos a nivel y desnivel**

A continuación se presentan los sitios donde se proponen pasos de movilidad segura, para la variante por el centro poblado de Curumaní. En el Anexo 14 se presenta el diseño tipo de puente peatonal propuesto.

Tabla 2-6 Pasos de movilidad propuestos

PR DISEÑO	OBSERVACIÓN
73+800	Acceso veredal El Mamey
76+375	Acceso veredal El Palmar-Cocli
77+680	Acceso veredal La Y de San Pedro y La Galaxia- La Calichosa
79+250	Acceso veredal El Bolsillo
80+150	Acceso veredal San Pedro Medio

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	21 / 32	

- **Puentes**

A continuación se presentan los puentes proyectados sobre los cuerpos de agua permanentes que serán atravesados por la construcción de la variante de Curumaní. En el Anexo 2 se presentan los planos de diseño con las obras hidráulicas propuestas y el plano de diseño los puentes planteados para el cruce de la variante por la quebrada Curumaní, con el respectivo informe hidráulico.

Tabla 2-7 Puentes a solicitar en la licencia

Puente	Tipo de corriente	Abscisa de diseño		Descripción	Coordenadas calzada norte		Coordenadas calzada sur	
		Norte	Sur		Este	Norte	Este	Norte
Río Animito	Perenne	72+834	72+950	1 Puentes de 42 metros	1.055.995	1.508.456		
Qda Curumaní	Perenne	79+990	80+078	2 puentes de 10 metros de luz	1.060.522	1.509.692	1.060.549	1.509.692
Qda San Pedro	Perenne	81+389	81+494	1 Puente de 18 metros de luz	1.061.057	1.510.739	-	-

- **Alternativas para cruces de cuerpos de agua (Boxes y alcantarillas)**

El listado de obras de arte propuestas para la variante por el paso por el centro poblado de Curumaní, son las siguientes:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	22 / 32

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 2-8 Alcantarillas y box culvert variante Curumani

CODIFICACION DEFINITIVA	ABS ODOMÉTRICA	ABS CALZADA SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO SUR	TIPO NORTE	DIMENSIONES ALC. CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALC (m) SUR	DIMENSIONES ALC. CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALC. (m) NORTE	LONG. OBRA PROYECTADA CALZADA SUR	LONG. OBRA PROYECTADA CALZADA NORTE	COORDENAS (ORIGEN MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ) TIPO SUR		COORDENAS (ORIGEN MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ) TIPO NORTE	
										ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
G-301	K512+238	K72+466,940	K72+364,790	ALCANTARILLA		0.9		37.83		1054679	1508356	1054603	1508343
G-303	K512+460	K72+690,430	K72+587,740	BOX CULVERT	BOX CULVERT	8,00X3,00	8,00X3,00	2,30	1,80	1054790	1508447	NA	NA
G-304	K512+982	K73+213,930	K73+102,840		ALCANTARILLA	1,2	NA	22,00	-	1055280	1508613	NA	NA
G-305	K513+040	K73+271,640	K73+160,350		ALCANTARILLA	1,7	NA	20,00	-	1055338	1508611	NA	NA
G-306	K513+100	K73+332,890	K73+221,930		BOX CULVERT	2,0X1,00	NA	20,00	-	1055399	1508608	NA	NA
G-307	K513+139	K73+370,260	K73+259,080		ALCANTARILLA	0,9	NA	18,00	-	1055436	1508607	NA	NA
G-308	K513+213	K73+443,780	K73+332,850		ALCANTARILLA	0,9	NA	16,00	-	1055510	1508603	NA	NA
G-309	K513+263	K73+492,970	K73+382,010		BOX CULVERT	2,00X1,00	NA	15,30	-	1055559	1508601	NA	NA
G-310	K513+300	K73+529,710	K73+419,330		ALCANTARILLA	0,9	NA	20,00	-	1055596.	1508600	NA	NA
G-311	K513+338	K73+568,550	K73+457,960	BOX CULVERT		2,00 X 1,00		17,00		1055338	1508612	1055338	1508589
G-312	K513+432	K73+663,570	K73+550,680	BOX CULVERT	BOX CULVERT	4,50X1,50	4,00X1,80	1.508.610	4,40	1055399	1508610	1055399	1508587
G-313	K513+796	K74+017,460	K73+911,900	BOX CULVERT	BOX CULVERT	3,00 X 3,00	3,00X2,90	57,70	3,00	1055437	1508608	1055436	1508585
G-314	K514+015	K74+236,540	K74+129,960	ALCANTARILLA	BOX CULVERT	1,2	1,00X1,00	18,00	3,30	1055510	1508606	1055510	1508583
G-315	K514+205	K74+429,400	K74+319,790	ALCANTARILLA	BOX CULVERT	1,2	1,00X1,00	16,00	3,20	1055560	1508603	1055560	1508581
G-316	K514+376	K74+600,000	K74+489,800	ALCANTARILLA	BOX CULVERT	1,2	1,00X1,00	14,00	3,20	1055596	1508602	1055596	1508580
G-317	K514+527	K74+752,180	K74+641,610	ALCANTARILLA	BOX CULVERT	1,2	1,00X1,00	22,00	2,70	1055635	1508601	1055634	1508578
G-319		K75+652,070	K75+520,920	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	0,9	0,9	16,00	16,00	1055731	1508598	1055731	1508575
G-320		K76+393,760	K76+266,220	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	0,9	0,9	16,00	16,00	1056070	1508682	1056083	1508631
G-321		K76+513,870	K76+390,680	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	0,9	0,9	16,00	14,00	1056278	1508749	1056295	1508682
G-322		K76+879,640	K76+770,390	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	0,9	0,9	17,00	14,00	1056470	1508772	1056480	1508726
<u>G-323</u>		<u>K79+644,420</u>	<u>K79+567,740</u>	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	1,7	1,7	15,00	15,00	1056640	1508787	1056646	1508763
G-324		K80+582,520	K80+493,320	BOX CULVERT		1,00X1,00		35,80		1056789	1508821	1056794	1508797
G-325	K518+618	K80+821,780	K80+721,450	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	0,9	0,9	8,00	16,00	1057541	1508499	1057523	1508484
G-326	K518+769	K80+972,830	K80+870,070	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	0,9	0,9	4,00	18,00	1058116	1508061	1058101	1508043

DOCUMENTO PARA USO INTERNO - PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DE LA CONCESIONARIA



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	23 / 32

CODIFICACION DEFINITIVA	ABS ODOMÉTRICA	ABS CALZADA SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO SUR	TIPO NORTE	DIMENSIONES ALC. CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALC (m) SUR	DIMENSIONES ALC. CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALC. m) NORTE	LONG. OBRA PROYECTADA CALZADA SUR	LONG. OBRA PROYECTADA CALZADA NORTE	COORDENAS (ORIGEN MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ) TIPO SUR		COORDENAS (ORIGEN MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ) TIPO NORTE	
										ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
G-327	K518+970	K81+172,910	K81+069,520	BOX CULVERT	ALCANTARILLA	1,00X1,00	1,2	3,50	18,00	1058229	1508019	1058218	1507998
G-328	K519+372	K81+572,840	K81+469,080	BOX CULVERT	ALCANTARILLA	2,00X2,00	2,3	2,50	25,00	1060724	1509309	1060745	1509319
G-329	K519+483	K81+683,060	K81+582,240	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	0,9	0,9	14,00	24,00	1060383	1510163	1060405	1510158
G-330	K519+493	K81+692,570	K81+592,680	BOX CULVERT	ALCANTARILLA	1,00X1,00	1,2	2,40	24,00	1060491	1510379	1060506	1510361
G-331	K519+665	K81+852,560	K81+759,240	BOX CULVERT	BOX CULVERT	1,00X0,80	1,00X1,00	3,30	21,80	1060613	1510465	1060626	1510446
G-332	K519+776	K81+882,100	K81+882,100	BOX CULVERT	ALCANTARILLA	1,00X1,00	0,9	2,30	22,00	1060777	1510579	1060790	1510561

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI




Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	24 / 32	

– Cruces con otras obras lineales

El alineamiento geométrico propuesto por la variante cruza con seis accesos veredales, los cuales se describen a continuación:

<u>Acceso 1 al corregimiento el Mamey (I)</u> 	Coordenadas	
	Este	Norte
	1.056.345	1.508.707
Características físicas		
Vía ubicada hacia el costado izquierdo de la troncal actual, conduciendo hacia el corregimiento del Mamey, ésta es una vía sin pavimentar en regular estado carretable doble sentido vial.		

<u>Acceso 2 a la Vereda El Palmar- El Cocli (D)</u> 	Coordenadas	
	Este	Norte
	1.058.246	1.508.077
Características físicas		
Vía ubicada hacia el costado derecho, llegando por el barrio La feria, ésta es una vía que presenta encintado en buen estado, carretable doble sentido vial.		

<u>Acceso 3 a las Veredas La Galaxia- La Calichosa (La Y) (D)</u> 	Coordenadas	
	Este	Norte
	1.059.464	1508252
Características físicas		
Vía ubicada hacia el costado derecho, llegando por el barrio El Silencio, ésta es una vía sin pavimentar, en buen estado, carretable y doble sentido vial.		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI




Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	25 / 32

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2


<u>Acceso 4 a la Vereda La Galaxia (La Y) (D)</u>	Coordenadas	
	Este	Norte
	1.060.190	1.508.579
	Características físicas	
<p>Vía ubicada hacia el costado derecho, llegando por los barrios el Silencio y Alto Prado, ésta es una vía sin pavimentar, en buen estado, carreteable y doble sentido vial.</p>		

<u>Acceso 5 a la Vereda El Bolsillo (D)</u>	Coordenadas	
	Este	Norte
	1.060.511	1.509.860
	Características físicas	
<p>Vía ubicada hacia el costado derecho, por la vereda El Bolsillo, ésta es una vía sin pavimentar, en buen estado, carreteable y doble sentido vial.</p>		

<u>Acceso 6 a la Vereda San Pedro (D)</u>	Coordenadas	
	Este	Norte
	1.060.321	1.508.644
	Características físicas	
<p>Vía ubicada hacia el costado derecho, llegando por la vereda San Pedro Medio, ésta es una vía sin pavimentar, en buen estado, carreteable y doble sentido vial.</p>		

2.2.4 Necesidad de voladuras o empleo de explosivos

No se ha considerado la necesidad de utilizar voladuras y/o explosivos u otro material similar en la construcción de la variante en el centro poblado de Curumaní.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	26 / 32	

2.2.5 Infraestructura y servicios interceptados

A continuación se presentan las redes de infraestructura de servicios públicos, identificadas en la variante de Curumaní que se cruzan con la construcción del proyecto

2.2.5.1 Redes de acueducto

Corresponde a la infraestructura instalada por los propietarios de fincas, y en general las construcciones aledañas a la vía que pueden presentar interferencias relacionadas con la ampliación de la misma.

Los criterios de diseño que se implementarán para solución a interferencias, son los siguientes:

- Acometidas que cruzan la vía proyectada

Estas redes constituyen la solución más práctica para las interferencias de redes que actualmente se presentan en el trazado. La solución consiste en cruzar una tubería en material PF+UAD de diámetro 3/a de pulgada, de una costado de la vía al otro. Este cruce debe cumplir con normas mínimas de resistencia para tuberías de agua potable.

El procedimiento consiste en instalar un tubo de PVC o cualquier otro material rígido de un diámetro mayor al diámetro de la red de conducción, esto con el fin de proteger la red de esfuerzos de compresión generados por el tránsito vehicular. Por el interior de este tubo, se debe alojar la red de conducción que suministrará las domiciliarias.

Esta instalación deberá realizarse a una profundidad no menor a 1.2 metros, con el fin de garantizar la durabilidad de la tubería. Adicionalmente la tubería deberá ser apoyada por una cama de arena de espesor no menor a 0.10 metros en la parte inferior y superior de la tubería. El relleno de la excavación deberá contener material seleccionado, de acuerdo con las especificaciones para construcción de carreteras del INVIAS.

- Empates de redes nuevas a redes existentes y suspensión de las mismas

Este procedimiento consiste en realizar un empalme de las redes que se van a construir como solución a las interferencias, con las redes domiciliarias que no afectan el desarrollo del proyecto vial. Para realizar los empalmes entre redes, se debe tener en cuenta el uso de accesorios que permitan la fuga mínima de líquido. Entre estos accesorios se pueden encontrar uniones tipo dresser en hierro, PVC y otros materiales, de diversos diámetros, según sea la necesidad.

Debido a la irregularidad de la redes que existen actualmente en la zona, se debe garantizar un máximo acople a los accesorios que se van a utilizar. De acuerdo a lo anterior, se plantea una solución que se considera artesanal pero puede garantizar la durabilidad del trabajo. Consiste en insertar dentro de las tuberías existentes en las zonas de inicio de las mismas, un tubo de PVC (rígido), para dar una forma y un diámetro determinado a las mangueras existentes.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	27 / 32	

- Excavaciones

Las excavaciones a realizar durante el traslado, instalación y reposición de redes de agua potable, debe realizarse, teniendo en cuenta los anchos mínimos para garantizar la estabilidad y la protección de las tuberías. Además deberán contener las medidas de seguridad pertinentes para garantizar un buen desarrollo de los trabajos.

- Perforación horizontal dirigida PHD

Método utilizado para la instalación de tuberías de PE de 2" hasta 24" con longitudes máximas de 300m, radio de curvatura mínimo de 42m. La tecnología PDH para perforación horizontal dirigida está basada en el uso de la roto percusión, como método de avance, y del aire comprimido a baja presión, como fluido de perforación.

- Protección a redes matrices que cruzan el proyecto

Con el objetivo de proteger las redes mayores o matrices que interfieren con el trazado geométrico del proyecto, se propone la construcción de un cárcamo en concreto que cubra la tubería de los impactos que genera el tránsito vehicular sobre la franja de vía.

En la Tabla 2-9 se presenta el listado de redes de acueducto que serán interferidas por la construcción de la variante de Curumaní.

Tabla 2-9 Interferencias de redes de agua potable

TIPO RED	PROPIETARIO	ABS. ODOMETRICO	OBSERVACION
ACUEDUCTO	PRIVADOS	74+620	PVC
ACUEDUCTO	PRIVADOS	74+720	POZO
ACUEDUCTO	PRIVADOS	74+920	POZO
ACUEDUCTO	PRIVADOS	77+800	POZO
ACUEDUCTO	PRIVADOS	78+540	POZO
ACUEDUCTO	PRIVADOS	78+970	MANGUERA
ACUEDUCTO	PRIVADOS	79+515	MANGUERA PARA HIDRATAR GANADO
ACUEDUCTO	CURUMANI	76+400	MANGUERA
ACUEDUCTO	CURUMANI	77+300	MANGUERA
ACUEDUCTO	CURUMANI	77+300	MANGUERA
ACUEDUCTO	CURUMANI	77+440	MANGUERA
ACUEDUCTO	CURUMANI	77+450	MANGUERA
ACUEDUCTO	CURUMANI	77+500	PVC, HD
ACUEDUCTO	CURUMANI	77+700	MANGUERA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	28 / 32	

2.2.5.2 Red de alcantarillado

Los criterios de diseño que se implementarán para solución a interferencias, son los siguientes:

- Empates de redes nuevas a redes existentes y suspensión de las mismas

Este procedimiento consiste en realizar un empalme de las redes que se van a construir como solución a las interferencias, con las redes domiciliarias que no afectan el desarrollo del proyecto vial. Para realizar los empalmes entre redes, se debe tener en cuenta el uso de accesorios que permitan la fuga mínima de líquido. Entre estos accesorios se pueden encontrar uniones en hierro, PVC sanitario y otros materiales, de diversos diámetros, según sea la necesidad.

- Excavaciones:

Las excavaciones a realizar durante el traslado, instalación y reposición de redes de alcantarillado, debe realizarse, teniendo en cuenta los anchos mínimos para garantizar la estabilidad y la protección de las tuberías. Además deberán contener las medidas de seguridad pertinentes para garantizar un buen desarrollo de los trabajos.


- Protección a redes matrices que cruzan el proyecto

Con el objetivo de proteger las redes mayores o matrices que interfieren con el trazado geométrico del proyecto, se propone la construcción de un cárcamo en concreto que cubra la tubería de los impactos que genera el tránsito vehicular sobre la franja de vía.

En la Tabla 2-10 se presenta el listado de redes de acueducto que serán interferidas por la construcción de la doble calzada.

Tabla 2-10 Interferencias de alcantarillado

TIPO RED	PROPIETARIO	ABS. ODOMETRICO	OBSERVACION
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	77+830	
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	75+700	GRES
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	76+400	
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	77+300	
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	77+440	
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	77+450	
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	77+700	
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	77+800	
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	78+540	
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	78+560	
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	78+970	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	29 / 32	

2.2.5.3 Gas domiciliario

La población de Curumaní cuenta con el servicio de gas natural, suministrado por la empresa GASNACER S.A.ESP. En la abscisa K74+510, se encuentra en la margen oriental de la vía existente, una estación reguladora ubicada a unos 25 metros del eje de la vía, de la estación sale una tubería de polietileno de 3", la cual es línea arteria y se dirige hacia la población. Esta tubería presenta interferencia con el diseño de la variante.

2.2.5.4 Redes eléctricas

Las redes eléctricas, ubicadas en la variante Curumaní, deben ser reubicadas en su mayoría, teniendo en cuenta que se encuentran muy cercanas a la vía existente y su distancia al eje central es menor al mínimo requerido por la normatividad.

- Electricaribe

La infraestructura de ELECTRICARIBE, corresponde a un conjunto de redes de media tensión que transportan energía eléctrica por circuitos aéreos distribuidos a lo largo de la vía existente y que se derivan por medio de transformadores a circuitos de baja tensión para alimentar propiedades privadas aledañas a la vía, iniciando en Pelaya y terminando en San Roque, tramo en donde se ubica la variante de Curumaní.

2.2.5.5 Redes de telecomunicaciones

A continuación se presentan las redes de telecomunicaciones que tienen interferencia con la construcción de la variante

- Colombia Telecomunicaciones (Fibra óptica)

La infraestructura de Colombia Telecomunicaciones entre el PR73+420y el PR79+720 comprende en su mayoría, a una canalización con tritubo conformado por 3 ductos de sección circular de 1-1/2" en uno de los cuales lleva la red de fibra óptica con un total de 36 fibras, cámaras de inspección dobles para cable enterrado de fibra óptica, cerchas, vigas, tubos y pendulones para cruce canalizado de quebradas en box coulvert.

Esta red se encuentra al costado occidental de la vía actual, por lo cual esta solo se verá afectada en los tramos rectos de la variante Curumaní.

- Media Commerce

La infraestructura de Media Commerce entre el PR73+420y el PR79+720 está conformada por una red de fibra óptica mono-modo de 10 pares, adosada a postes que pertenecen a las empresas distribuidoras de energía de la zona y/o a postes propios. En su mayoría son postes de 12 metros de altura, con carga de rotura de 510kg y están distribuidos a lo largo del recorrido con vanos entre los 80 y los 140 metros. En general las redes se encuentran paralelas a la vía actual.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	30 / 32	

- UNIFET

La infraestructura de Unión Fenosa Redes de Telecomunicación S.L., es una red de fibra óptica que inicia en Aguachica, expandiéndose hacia el norte sujeta de los postes de Media Commerce y las empresas de energía, viaja junto con la red de Media Commerce y ambas comparten los mismos apoyos durante la mayor parte del recorrido.

2.2.6 Infraestructura asociada

- **Campamentos permanentes y transitorios**

Para las actividades de construcción de la variante de Curumani la Consecionaria Ruta del Sol S.A.S. no ha considerado necesario utilizar campamentos permanentes nuevos, diferentes a los ya licenciados por el Ministerio de Ambiente para los tramos rectos.

Existirán campamentos transitorios, la Consecionaria Ruta del Sol S.A.S. ha considerado que para toda la obra, se tendrán contenedores en cada frente de obra de 10 km y sanitarios portátiles con mantenimiento periódico por operador especializado y autorizado.

- **Sitios para acopio y almacenamiento de materiales**

Los materiales serán acopiados en lugares planos sobre el corredor de 60 m definido como la sección típica del corredor de la variante, estos serán cubiertos con lonas requeridas para esta labor con el principal objetivo de evitar que la lluvia o las fuertes corrientes de aire generen movimientos de materiales indeseados. Por tal razón el acopio de materiales se realizará el mismo frente de obra y no será necesario adecuar otras zonas para este fin.

- **Ubicación de sitios para disposición de materiales sobrantes**

En primera instancia, se ha previsto utilizar el separador central para disponer el material sobrante de excavación, sin embargo también se contempla la utilización de las siguientes ZODMES licenciadas a la Consecionaria Ruta del Sol S.A.S

Tabla 2-11 Volumen a disponer en la ZODME

DENOMINACIÓN	AREA (m ²)		VOLUMEN (m ³)	ABSCISA (RUTA 45-15)	
	PREDIO	EFFECTIVA		DESDE	HASTA
ZODME 1 "PR477"	25.104,5	29.340,22	32.200	PR36+830	PR37+140
ZODME 2 "138"	23.422,08	18.390,00	20.105	PR36+180	PR36+370
ZODME 3 "PR 473+200"	56.907,82	52.031,27	57.200	PR 33+020	Pr33+300
Total			52.305		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	31 / 32	

- **Localización de plantas de triturado, concreto y asfalto y fuentes de materiales**

Estos materiales serán obtenidos de las siguientes fuentes de materiales de la Concesionaria Ruta del Sol S.A:S que cuentan con las respectivas autorizaciones minero – legales y ambientales.

Tabla 2-12 Fuentes de Materiales

DENOMINACIÓN	AREA (Ha)	VOLUMEN (m ³)	ABSCISA (RUTA 45-15)	
			DESDE	HASTA
Villa María	2.79	28.818	48+800	49+250
TOTAL		28.818 m ³		

Los materiales serán procesados para obtener los concretos asfálticos y rígidos en la planta La Ilusión localizada en la abscisa PR76+800, la cual se encuentra licenciada a la Concesionaria Ruta del Sol S.A:S

Tabla 2-13 Plantas de triturado, concreto y asfalto

LUGAR	ABSCISA	PLANTA DE TRITURADO	PLANTA DE SUELO	PLANTA DE CONCRETO	PLANTA DE ASFALTO
La Ilusión	PR 76+800 Ruta 4515	X	X	X	X

- **Alternativas de sitios de captación de agua**


Para la construcción de la variante de Curumani, se propone captar agua la Qda. Animito en el PR 72+856. En la siguiente tabla se presenta las coordenadas en donde se tomara el agua para la construcción de la variante.

Tabla 2-14 Fuente de captación de agua variante Curumani

ABSCISA RUTA 45-14	DESCRIPCIÓN	Coordenadas	
		Este	Norte
72+856	Quebrada Animito	1.508.454	1.055.007
		1.508.515	1.055.123
		1.508.642	1.055.064
		1.508.583	1.054.937

- **Alternativas para vertimientos de aguas residuales**

No se tendrá ningún tipo de vertimiento en el área de influencia del proyecto, en razón a que no existirán instalaciones industriales tales como plantas industriales, sobre la variante, así como tampoco se tendrán vertimiento de residuos domésticos, debido a que se tiene previsto la utilización de baños portátiles los cuales contarán con el debido mantenimiento por el proveedor legalmente autorizado.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	32 / 32	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Localización de peajes y centros de control operativo**

En la variante no se encuentra ubicado ningún peaje ni centro de control operativo.

2.2.7 Accesos alternos al área de interés

- **Vías de acceso para el transporte de materiales**

La vía que se requiere para el ingreso de insumos y materiales, y para la salida de sobrantes será el mismo corredor de 60 m de la variante, el cual será de dedicación exclusiva para la construcción de la doble calzada, teniendo en cuenta que la vía existente continuará prestando servicio de paso, al tráfico existente hasta tanto no se encuentre construida la variante.

- **Vías existentes**

- Tipo y estado: La vía existente en la zona de proyecto, que se requiere para la construcción del proyecto, es el actual corredor vial (calzada bidireccional) que se encuentra en buen estado de mantenimiento. De allí en adelante para la variante se utilizará el mismo corredor que se va dando por la apertura para la obra.
- Propuesta de adecuación: La única vía por adecuar será el corredor de 60 m que se construirá progresivamente, y que será utilizado como acceso al frente de obra.
- Propuesta de entrega: La calzada existente que servirá de apoyo para el ingreso de materiales y salida de residuos será entregado en iguales o mejores condiciones de las que se encuentra en la actualidad.

- **Estimativos de mano de obra**

El estimativo de mano de obra para la construcción de la variante es de 40 trabajadores, esto contempla la construcción y adecuación de todas las actividades que se requieran para dar cumplimiento a la construcción de la variante por centro poblado de Curumaní para dar paso a la Ruta del Sol Sector 2.