

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES
TRAMO 7- EL BURRO**



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	1 / 30

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

DESCRIPCION DE LAS REVISIONES

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

Elaborado por:
Ambiotec LTDA

Revisado por:
Grupo Ambiental

Aprobado Por:
Gerente Socioambiental – Hernando Medellín

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	2 / 30	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

TABLA DE CONTENIDO

2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	6
2.1	LOCALIZACIÓN.....	6
2.1.1	Recorrido del proyecto	7
2.2	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	9
2.2.1	Características técnicas del proyecto	9
2.2.2	Trazado y características geométricas	14
2.2.3	Tipo y número de estructuras necesarias.....	20
2.2.4	Necesidad de voladuras o empleo de explosivos	24
2.2.5	Infraestructura y servicios interceptados	24
2.2.6	Infraestructura asociada.....	28
2.2.7	Accesos alternos al área de interés.....	30

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	3 / 30	

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2-1 Abscisas de inicio y fin del tramo en estudio.....	7
Tabla 2-2 Parámetros de diseño	10
Tabla 2-3 Criterios para diseños de retornos.....	12
Tabla 2-4 Retornos para la variante El Burro.....	12
Tabla 2-5 Dimensiones sección típica intercambios	13
Tabla 2-6 Volúmenes de corte y relleno necesarios para la variante El Burro	18
Tabla 2-7 inclinacion de los taludes de corte sector variante El Burro	19
Tabla 2-8 Pontones propuestos para la variante El Burro.....	21
Tabla 4-6 Alcantarillas y box couvert variante El Burro	23
Tabla 2-10 Accesos Veredales variante El Burro.....	24
Tabla 2-11 Interferencias de redes de agua potable.....	26
Tabla 2-12 Interferencias de alcantarillado.....	27
Tabla 2-13 Interferencias de redes de telecomunicaciones	28
Tabla 2-14 Volumen a disponer en las ZODME autorizadas	29
Tabla 2-15 Fuentes de Materiales	29
Tabla 2-16 Fuente de captación de agua variante El Burro	29

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	4 / 30	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.....	11
Figura 2-3 Sección típica lazos intercambios.....	13
Figura 2-4 Sección típica de paso por zona rural.....	17
Figura 2-5 Vista Variante El Burro	17
Figura 2-6 intersección a desnivel variante El Burro.....	21
Figura 2-7 Planta estructural Pontones Variante El Burro.....	22
Figura 2-8 Perfil Longitudinal Pontones Variante El Burro	22

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	5 / 30	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 2-1 Inicio de la variante El Burro.....	7
Fotografía 2-2 Centro Educativo Antonio Nariño, Sede El Progreso y Jaguey en zona de pastos...	8
Fotografía 2-3 Viviendas cercanas a la variante.....	8
Fotografía 2-4 Ubicación del retorno y fin de la variante.....	9

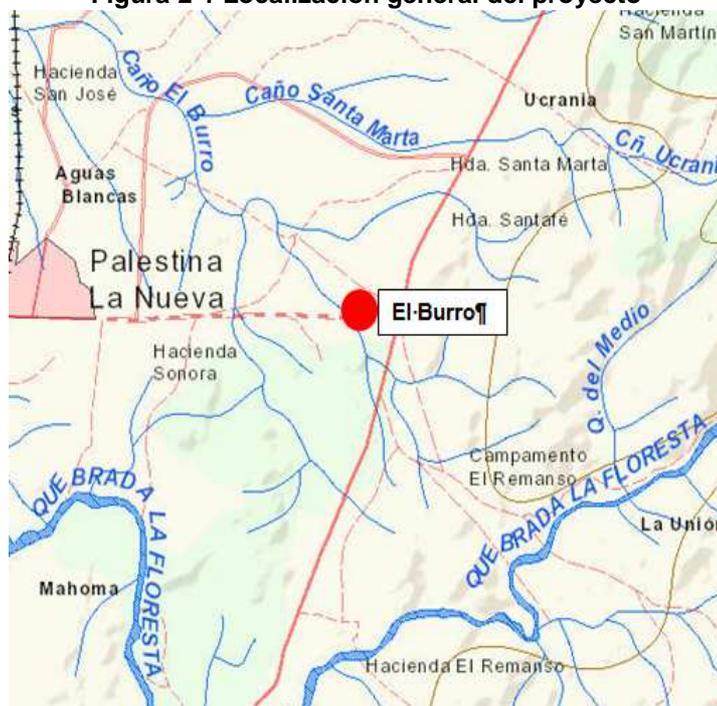
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					CONCESIONARIA  Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	6 / 30	

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto de paso vial del proyecto Ruta del Sol por el Corregimiento El Burro, se encuentra localizado en el Departamento del Cesar, en jurisdicción del municipio de Pailitas, entre las abscisas PR30+364 y PR32+566 de 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: Ambiotec LTDA

De acuerdo con los absisados odométricos y de diseño del proyecto, los puntos de inicio y de finalización de la variante y de los tramos que la componen son los siguientes:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					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	7 / 30	

Tabla 2-1 Abscisas de inicio y fin del tramo en estudio

PR INICIO	PR Diseño		COORDENADAS		PR FINAL	PR Diseño		COORDENADAS		REFERENCIA
	NORTE	SUR	ESTE	NORTE		NORTE	SUR	ESTE	NORTE	
30+364	30+305	30+290	1.045.563	1.472.444	30+900	30+850	30+860	1 045 673.74	1 472 965.96	Tramo Recto
30+900	30+850	30+860	1 045 673.74	1 472 965.96	32+070	32+060	32+050	1 046 051.74	1 474 056.61	Variante
32+070	32+060	32+050	1 046 051.74	1 474 056.61	32+566	32+520	32+510	1.046.332	1.474.485	Retorno Norte

Fuente: Ambiotec LTDA

2.1.1 Recorrido del proyecto

El tramo objeto del actual licenciamiento inicia en el PR 30+364 de la ruta 4515, y se extiende hasta el PR 32+566 donde finaliza el retorno sur-sur.

El inicio de la variante en el PR30+290 (abscisa de diseño sur), inicia adosado a la vía actual pasando por un cuerpo hídrico denominado El Burro con cobertura vegetal riparia; luego se desplaza hacia la izquierda de la misma, pasando por una zona de pastizales y rastrojos.

Fotografía 2-1 Inicio de la variante El Burro



Fuente: Ambiotec LTDA

La variante continua por una zona de pastos y a la altura del PR31+125 cerca del borde externo de la variante se localiza el Centro Educativo Antonio Nariño, Sede El Progreso, y al borde interno, una zona de pastizales y un jagüey formado por el taponamiento de una alcantarilla.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					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	8 / 30	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 2-2 Centro Educativo Antonio Nariño, Sede El Progreso y Jaguey en zona de pastos



Fuente: Ambiotec LTDA

La variante continua por una zona de pastos y a la altura del PR31+170 (abscisa de diseño sur), la doble calzada intercepta la vía de acceso que conduce al Corregimiento Palestina, al Municipio Tamalameque, y al Banco Magdalena.

La variante geométrica continua pasando por zonas con pastos y pastos arbolados, hasta llegar al final de la variante geométrica donde la topografía de la zona cambia a colinas bajas con pastos, para luego empalmar con la calzada existente.

Fotografía 2-3 Viviendas cercanas a la variante



Fuente: Ambiotec LTDA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	9 / 30	

Fotografía 2-4 Ubicación del retorno y fin de la variante



Fuente: Ambiotec LTDA

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 Corregimiento, 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.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	10 / 30	

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: CONSOL, 2012

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 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.

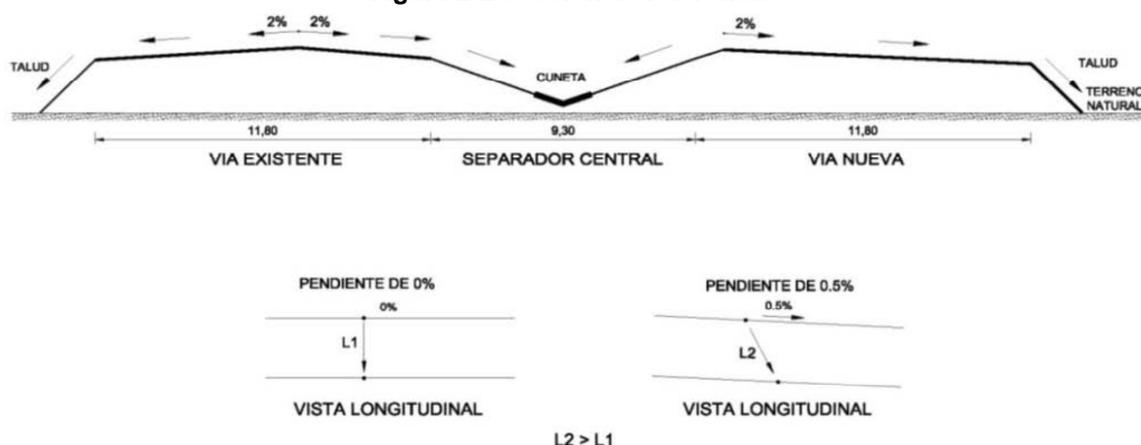
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	11 / 30

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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, desde la abscisa 30+364 hasta la 30+900, donde inicia la variante geométrica. La vía vuelve a adosarse a la existente, en la abscisa 32+070, hasta la 32+566 donde finaliza el tramo a licenciar.

- **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 confortable.

- **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%



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	12 / 30	

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 Corregimiento.

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

Fuente: CONSOL, 2012

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 El Burro tiene prevista la construcción de un retorno al norte de la Variante, y un intercambiador localizado frente al Corregimiento. El retorno sur se encuentra dentro del licenciamiento de los tramos rectos, mientras que el retorno norte hace parte del actual proceso.

Tabla 2-4 Retornos para la variante El Burro

Inicio	Fin	Tipo	Observaciones
29+250	30+364	Sencillo N-N Sur El Burro	Licenciado en Res. 0997 de 30 de Nov. de 2012
32+070	32+566	Sencillo S-S Norte El Burro	Dentro del presente EIA

Fuente: Ambiotec, 2012

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	13 / 30

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

• Sección típica para intercambios

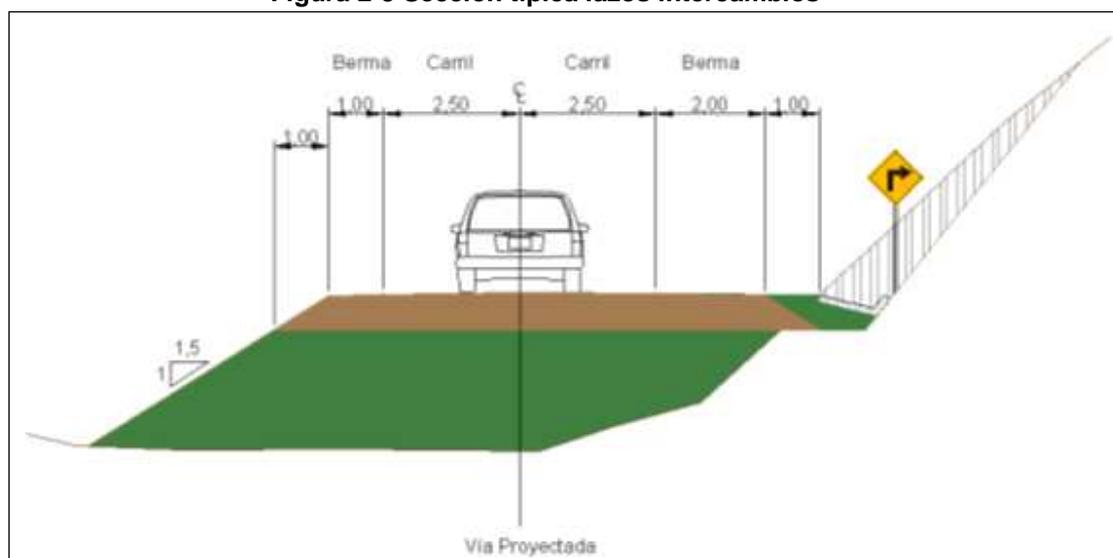
Las dimensiones de la sección transversal prevista para los ramales de enlace en los intercambios se pueden apreciar en la Tabla 2-5 y Figura 2-3

Tabla 2-5 Dimensiones sección típica intercambios

CRITERIO	VALOR
Ancho de la calzada	5,00m
Berma externa	2,00m + 1,00m (área de servicio)
Berma interna	1,00m
Anchos laterales para drenaje	1,00m
Bombeo de la calzada en tangente	2%
Peralte máximo en el radio mínimo	8%
Pendiente de los taludes de corte	1,0H/1,0V
Pendiente de los taludes de terraplén	1,5H/1,0V

Fuente: CONSOL, 2012

Figura 2-3 Sección típica lazos intercambios



Fuente: CONSOL, 2012

Para los ramales de salida, el ancho de la calzada es de 6,0 m, con excepción de aplicación del radio mínimo, cuando debe ser de 8,0 m. En estos casos, también, fueran previstas bermas laterales con 1,0m cada, además de 1,0 m para los dispositivos de drenaje.

La sección transversal típica prevista para la continuidad de la ruta es la misma de la doble calzada proyectada, con excepción de poseer bermas laterales con 2,50 m en los dos lados de la calzada.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	14 / 30	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

De acuerdo con las recomendaciones geotécnicas, la profundidad de cimentación de las pilas del puente sería aproximadamente de 10,0 m por debajo del perfil del terreno natural. La altura de las pilas en el apoyo sobre el eje 1 será de 12,65 m y sobre el apoyo 2 de 16,0 m.

La superestructura estaría conformada por vigas en I metálicas de alma llena con una longitud aproximada de 45 m, una altura de 2,30 m y placa de concreto reforzado. Se considera el sistema constructivo convencional y las vigas metálicas serán para luces simples de 45 m, las cuales serán izadas una por una.

- **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 en Mayo de 2014.

- **Costo total del proyecto**

El costo total del proyecto de construcción de la variante en doble calzada se estima en \$6.017.994.526 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 El Burro, municipio de Pailitas. 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 izquierdo del Corregimiento El Burro, se encuentra en zona rural del municipio de Pailitas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	15 / 30	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- 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 estas aguas en forma paralela al corredor vial hasta encontrar las obras 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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					 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	16 / 30	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 2-4, se observa la sección típica contractual de la vía para las zonas rurales y en la Figura 2-5 se presenta la vista para la variante del Corregimiento El Burro.

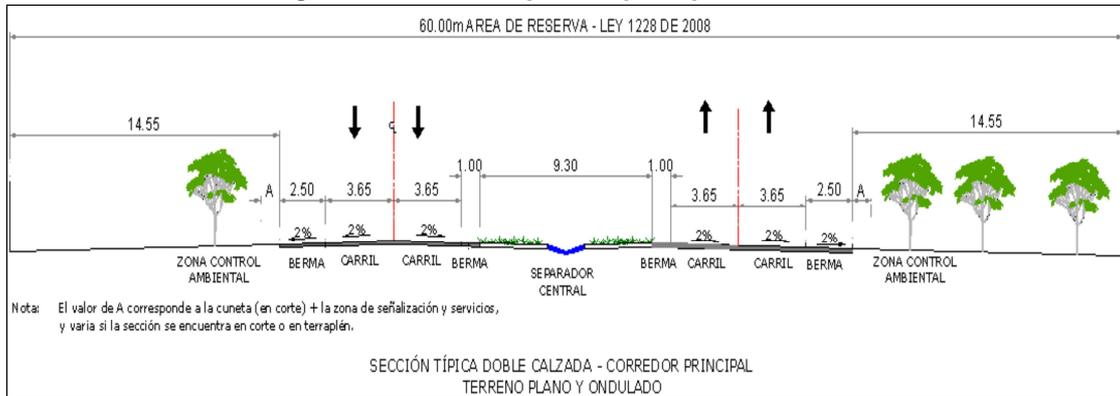
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	17 / 30

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 2-4 Sección típica de paso por zona rural



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

Figura 2-5 Vista Variante El Burro



Fuente: Ambiotec, 2012

- Diagrama de masas (material de corte y relleno)

A continuación se presenta el diagrama de masas para la variante El Burro.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	18 / 30	

Tabla 2-6 Volúmenes de corte y relleno necesarios para la variante El Burro

Origen	Corte [m ³]	Lleno [m ³]	Descapote [m ³]	Corte Util %	Corte Util [m ³]	A Disponer [m ³]	Requerido Fuente [m ³]	Requerido fuentes CA [m ³]	Requerido fuentes CH [m ³]
PR 30+600 - 32+600	143.565	52.074	20.746	52%	74.931,270	68.633,730	22.857	10.290,000	1.682,180

Fuente: CONSOL, 2012

- **Volumen estimado de remoción de descapote**

De acuerdo con l

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					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 / 30	

Tabla 2-6, el volumen estimado de descapote es de aproximadamente 20.746m³.

- **Taludes previstos en cortes y terraplenes**

En general, dentro de la zona de estudio de la variante El Burro, 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.

En la siguiente Tabla se presenta la inclinación de los taludes de corte para el sector de la variante El Burro.

Tabla 2-7 inclinación de los taludes de corte sector variante El Burro

SECTOR		Longitud (m)	h. Max. (m)	h. Prom. (m)	H	V	OBSERVACIONES
K30+364	K31+680	1315	23	8,83	1	1	Bermas de 5 metros de ancho con espaciamiento vertical de 8 metros
K31+680	K32+566	866	10,5	4.4	0,75	1	

Fuente: CONSOL, 2012

Los taludes existentes en esta zona del proyecto son estables con inclinaciones variables entre 1/4H: 1V, 1/2H: 1V y 3/4H: 1V. Como los cortes indicados para la vía nueva se harán en materiales similares, se puede predecir que la mayoría de los nuevos cortes serán estables con pendientes parecidas.

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 de los PR del Corredor Vial analizados entre La Mata y San Roque 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.

Para los casos en que sea necesario desarrollar ampliaciones laterales de terraplenes 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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	20 / 30	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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

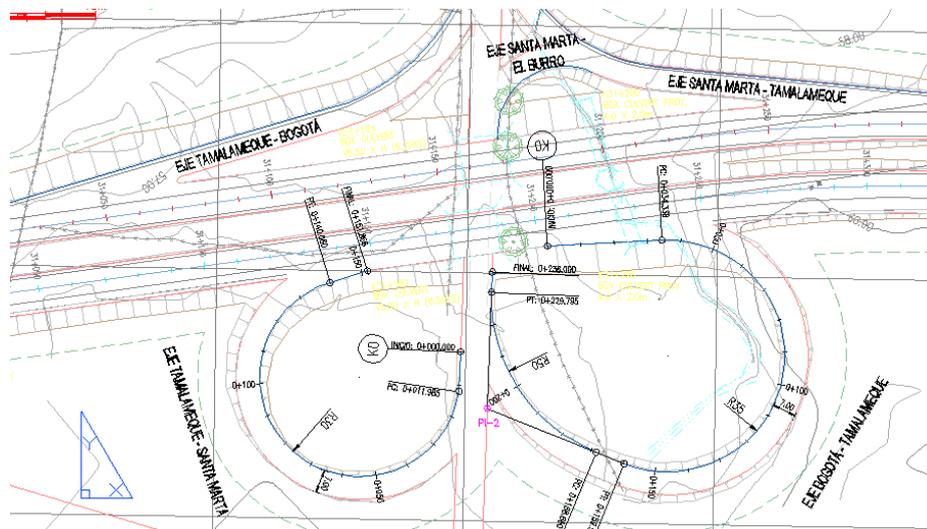
En este numeral se presentan los puentes proyectados y demás obras hidráulicas, para el paso sobre los cuerpos de agua, tanto permanentes como intermitentes.

- **Pasos a nivel y desnivel**

En el tramo a licenciar está prevista una intersección a desnivel ubicada en el PR 31+070 al 31+300, sobre las abscisas de diseño, en el sitio donde se encuentra el acceso que conduce a conduce al Corregimiento Palestina, al Municipio Tamalameque, y al Banco Magdalena.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S. Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	21 / 30	

Figura 2-6 intersección a desnivel variante El Burro



Fuente: CONSOL, 2013

El esquema funcional adoptado para la interconexión tiene la finalidad de atender las demandas de vehículos, actual y futura, de los intercambios de tráfico por medio de ramales de enlace (rampas de intercambio) con la vías existente que comunica a las poblaciones de El Burro, el Corregimiento Palestina, el Municipio Tamalameque y el Banco Magdalena.

- **Pontones**

Los pontones son proyectado sobre cuerpos de agua permanentes. En el Anexo 2 se presentan los planos de diseño con las obras hidráulicas propuestas y los informes hidráulicos. En la Tabla 2-8 se relacionan los pontones requeridos para el cruce del proyecto.

Tabla 2-8 Pontones propuestos para la variante El Burro

ID	PR EJE 1	PR EJE 2	D1 (m)	D2 (m)	D3 (m)	B1 (m)	B2 (m)	H1 (m)	H2 (m)	H3 (m)	H4 (m)	ANCHO TABLERO (m)	NMA (msnm)
Pontón 91	K30+715	K30+724,4	9,4	10,6	10	8,95	9,85	2,1	1,12	2,1	1,05	11,60	57,43
Pontón 24 D	K32+415	K32+424,4	9,4	10,6	10	8,95	9,85	3,3	1	3,2	1	11,60	61,30
Pontón El Burro	K30+692	K30+701,4	9,4	10,6	10	8,95	9,85	1,05	1,15	1,05	1,20	11,60	57,41
Pontón 24 I	K32+426	K32+432,9	6,9	8,1	7,5	6,45	7,35	3,2	1	3,2	1,1	11,60	61,06

Fuente: CONSOL, 2013

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	22 / 30

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Figura 2-7 Planta estructural Pontones Variante El Burro

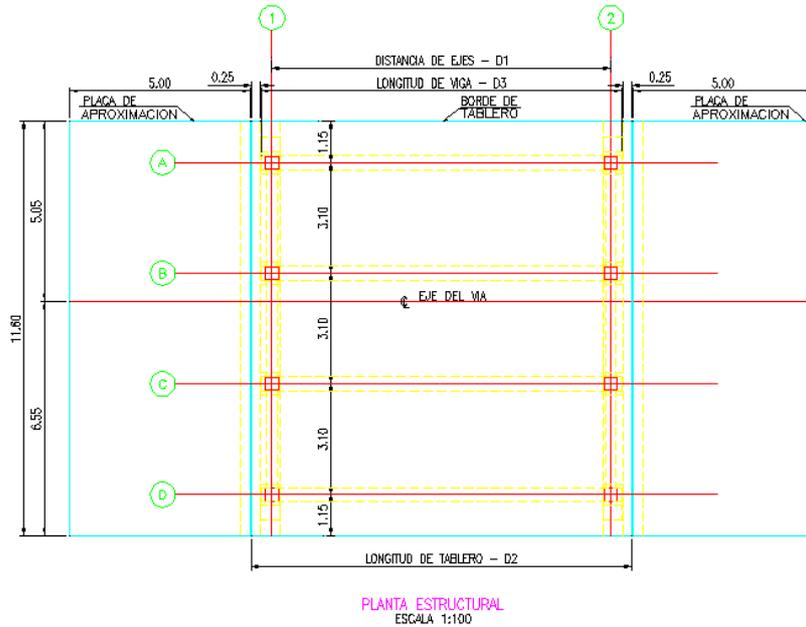
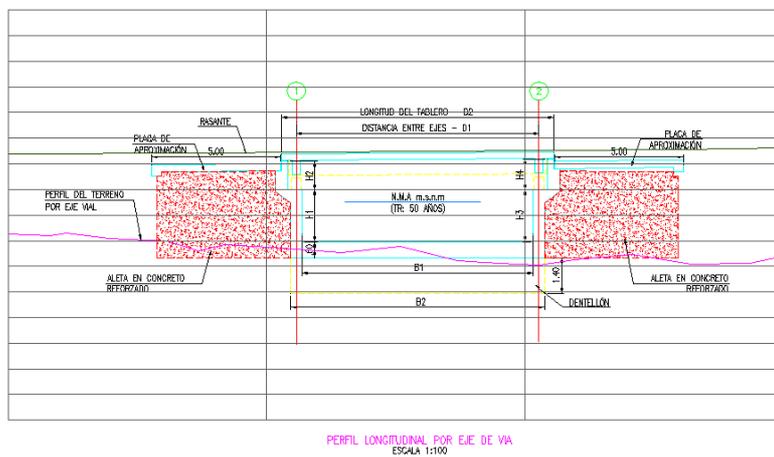


Figura 2-8 Perfil Longitudinal Pontones Variante El Burro



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

El listado de obras de arte propuestas para el abscisado de la variante se relaciona a continuación.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO



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 / 30

Tabla 2-9 Alcantarillas y box coulvert variante El Burro

Calzada Sur					Calzada Norte					Calzada Sur		Calzada Norte	
Abcisado vía	obra proyectada	b - φ	h	L	Abcisado vía	obra proyectada	b - φ	h	L	Este	Norte	Este	Norte
K30+555.38	Box Couvert	1	1	2,8	K30+571.83	Box Couvert	1	1	13,0	1045616	1472704	1045634	1472700
					K30+914	Box Couvert	2	1,5	18,0			1045706	1473031
K30+958	Alcantarilla	2,3		19	K31+005	Alcantarilla	2,3		19,6	1045671	1473099	1045685	1473125
K31+164	Box Couvert	5,5	2.00	6.20	K31+182	Box Couvert	5,5	2	6,2	1045638	1473302	1045658	1473299
K31+200	Box Couvert	4	2	22,2	K31+226	Box Couvert	4	2	18,0	1045633	1473336	1045651	1473343
K31+428	Box Couvert	1	1	22	K31+426	Box Couvert	1	1	21,5	1045640	1473563	1045654	1473542
K31+720	Alcantarilla	1,7		25,5	K31+724	Alcantarilla	1,7		23,0	1045790	1473809	1045802	1473795
K31+818	Box Couvert	1	1,5	19,6	K31+746	Alcantarilla	1,2		14,0	1045866	1473871	1045896	1473872
					K31+896	Box Couvert	1	1,5	8,0			1045896	1473871
K32+022	Box Couvert	4	2	5,7	K32+035	Box Couvert	4	2	17,5	1046020	1474005	1046044	1473990
K32+173	Box Couvert	1	1,2	14,7	K32+190	Alcantarilla	1,7		15,0	1046101	1474131	1046156	1474096
K32+263	Box Couvert	2,5	1,5	10	K32+256	Alcantarilla	2,3		21,0	1046146	1474208	1046192	1474151

Fuente: CONSOL, 2012

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	24 / 30	

- **Cruces con otras obras lineales**

El alineamiento geométrico propuesto por la variante cruza con el siguiente acceso veredal:

Tabla 2-10 Accesos Veredales variante El Burro

Acceso	Descripción	Fotografías
Acceso a Tamalameque PR31+170 (abscisa odométrica) E: 1.045.581 N: 1.473.298	Acceso que conduce a conduce al Corregimiento Palestina, al Municipio Tamalameque, y al Banco Magdalena, con aproximadamente 5 metros de ancho, el cual se encuentra sin pavimentar y sin obras de drenaje	

Fuente: CONSOL, 2012

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 Corregimiento El Burro.

2.2.5 Infraestructura y servicios interceptados

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

- **Redes de acueducto**

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.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	25 / 30	

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.

○ 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 2-11 se presenta el listado de redes de acueducto que serán interferidas por la construcción de la variante El Burro. Corresponden a redes privadas conformadas por infraestructura instalada por propietarios de fincas y en general, las construcciones aledañas a la vía que pueden presentar interferencias relacionadas con la ampliación de la misma, y a redes del acueducto de La Floresta, por ser éste el que abastece a la población del Burro, al ser un

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	26 / 30	

acueducto veredal, cuyos ingresos son para el pago del fontanero y la energía que consume la bomba.

Tabla 2-11 Interferencias de redes de agua potable

TIPO RED	PROPIETARIO	ABS. ODOMETRICO	OBSERVACION
ACUEDUCTO	LA FLORESTA - EL BURRO	30+780	VALVULA
ACUEDUCTO	LA FLORESTA - EL BURRO	30+980	PVC
ACUEDUCTO	LA FLORESTA - EL BURRO	31+080	PVC
ACUEDUCTO	LA FLORESTA - EL BURRO	31+500	PVC
ACUEDUCTO	LA FLORESTA - EL BURRO	31+550	PVC
ACUEDUCTO	LA FLORESTA - EL BURRO	31+700	PVC
ACUEDUCTO	LA FLORESTA - EL BURRO	32+360	POZO, MANGUERA
ACUEDUCTO	LA FLORESTA - EL BURRO	32+420	PVC
ACUEDUCTO	LA FLORESTA - EL BURRO	32+550	POZO, MANGUERA

Fuente: Informe de interferencia de redes La Mata –San Roque BRACOL (2011)

- **Redes 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 2-12 se presenta el listado de redes de alcantarillado que serán interferidas por la construcción de la doble calzada. Corresponden a redes privadas conformadas por infraestructura instalada por propietarios de fincas y en general, las construcciones aledañas a la vía que pueden presentar interferencias relacionadas con la ampliación de la misma.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	27 / 30	

Tabla 2-12 Interferencias de alcantarillado

TIPO RED	PROPIETARIO	ABS. ODOMETRICO	OBSERVACION
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	30+980	GRES
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	32+360	
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	32+550	

Fuente: Informe de interferencia de redes La Mata –San Roque BRACOL (2011)

- **Redes eléctricas**

Las redes eléctricas ubicadas en la variante El Burro, 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, pasando por El Burro y terminando en San Roque.

- **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 PR30+650 y el PR32+600 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 a lo largo del tramo de estudio al costado occidental de la vía actual.

- Media Commerce

La infraestructura de Media Commerce entre PR30+650 y el PR32+600 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- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	28 / 30	

o 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.

Tabla 2-13 Interferencias de redes de telecomunicaciones

TIPO RED	PROPIETARIO	ABS. ODOMETRICO	OBSERVACION
TELECOMUNICACIONES	COLOMBIA TELECOMUNICACIONES	30+650 - 32+600	RED F.O. SUBTERRANEA
TELECOMUNICACIONES	MEDIA COMMERCE	30+650 - 32+600	RED F.O. AEREA
TELECOMUNICACIONES	UFINET	30+650 - 32+600	RED F.O. AEREA

Fuente: CONSOL, 2012

2.2.6 Infraestructura asociada

- **Campamentos permanentes y transitorios**

Para las actividades de construcción de la variante El Burro, la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S. no ha considerado necesario utilizar campamentos permanentes nuevos, diferentes a los ya licenciados por la Autoridad nacional de Licencias Ambientales para los tramos rectos.

Existirán campamentos transitorios, la Concesionaria 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 ZODMES 5 y 3, licenciadas a la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S. para la construcción de los tramos rectos del tramo 7, como opciones alternas para la disposición de sobrantes (

Tabla 2-14).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	29 / 30	

Tabla 2-14 Volumen a disponer en las ZODME autorizadas

DENOMINACIÓN	AREA (m ²)		VOLUMEN (m ³)	ABSCISA (RUTA 45-15)	
	PREDIO	EFFECTIVA		DESDE	HASTA
ZODME 5 "137"	41.679,97	36.752,30	40.400	PR27+520	PR27+880
ZODME 3 "PR473+200"	56.907,82	52.031,27	57.200	PR33+020	PR33+300
Total			97.600		

Fuente: CONSOL, 2012

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

Las fuentes Villa María y La Unión del Futuro serán las que proveerán el material requerido para la construcción de la variante El Burro. Estas fuentes cuentan con las respectivas autorizaciones minero – legales y ambientales del caso y con un volumen suficiente para cubrir la demanda tanto del proyecto como de la variante. (Tabla 2-15).

Tabla 2-15 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
Unión del Futuro	16,1	217.339	13+500	14+100
TOTAL		246.157m³		

Fuente: CONSOL, 2012

Los materiales serán procesados en la planta industrial La Ilusión, localizada en la abscisa PR76+800 y licenciada a la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S., para obtener el concreto y el asfalto necesario para la construcción de la variante.

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

Para la construcción de la variante de El Burro, se espera captar agua de la Qda. La Floresta en el PR27+133, para lo cual se solicita una concesión de agua adicional, a las ya otorgadas a la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S. En la siguiente tabla se presenta el polígono de captación

Tabla 2-16 Fuente de captación de agua variante El Burro

ABSCISA ODOMÉTRICA RUTA 45-15	DESCRIPCIÓN	Coordenadas	
		Este	Norte
27+133	Quebrada La Floresta	1.044.415	1.469.607
		1.044.612	1.469.725
		1.044.635	1.469.594
		1.044.452	1.469.484

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	30 / 30	

Fuente: CONSOL, 2012

- **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.

- **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 el Corregimiento El Burro para dar paso a la Ruta del Sol Sector 2.