

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES
TRAMO 2 – DOS Y MEDIO**

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	1 / 31

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

DESCRIPCION DE LAS REVISIONES

REVISION	FECHA	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION	OBSERVACIONES
00	Agosto 2013	Primera entrega a la ANLA	
01	Abril – 2014	Información adicional	Respuesta Auto 0334 del 07 de Febrero de 2014

Elaborado por:
Ambiotec LTDA

Revisado por:
Grupo Ambiental

Aprobado Por:
Gerente Socioambiental – Hernando Medellín



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – DOS Y MEDIO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	2 / 31	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	8
2.2	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	13
2.2.1	Características técnicas del proyecto	13
2.2.2	Trazado y características geométricas	17
2.2.3	Tipo y número de estructuras necesarias	22
2.2.4	Necesidad de voladuras o empleo de explosivos	25
2.2.5	Infraestructura y servicios interceptados	26
2.2.6	Infraestructura asociada.....	29
2.2.7	Accesos alternos al área de interés.....	31

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – DOS Y MEDIO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	3 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2-1	Abcisas variante Kilómetro Dos y Medio	7
Tabla 2-2	Parámetros de diseño	13
Tabla 2-3	Cráterios para diseños de retornos	16
Tabla 2-3	Retornos de la variante Dos y Medio	16
Tabla 2-4	Volúmenes de corte y relleno necesarios para la variante de Kilómetro Dos y Medio	19
Tabla 2-5	Zonificación geotécnica para la variante Kilómetro Dos y Medio	20
Tabla 2-6	Altura crítica real	21
Tabla 2-8	Puentes propuestos para la Quebrada Velásquez	22
Tabla 2-9	Alcantarillas y box culvert variante Dos y Medio	24
Tabla 2-10	Cruces con obras lineales en la variante Km Dos y Medio	25
Tabla 2-11	Características de redes de media tensión	26
Tabla 2-12	Características de redes de baja tensión	27
Tabla 2-13	Redes de EBSA en la Variante Kilómetro Dos y Medio	27
Tabla 2-14	Cantidad Interferencias en el Tramo 2 – Variantes Km Dos y medio	28
Tabla 2-15	Cantidades de obra 2F1	29
Tabla 2-16	ZODMES Autorizadas	30
Tabla 2-17	Fuente de captación de agua variante Km. Dos y Medio	30

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – DOS Y MEDIO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SAAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	4 / 31	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.....	15
Figura 2-3 Sección típica de paso por zona rural.....	18
Figura 2-4 Vista variante seleccionada por el costado derecho	19
Figura 2-5 Puente Cuerpo hídrico Quebrada Velasquez	23



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – DOS Y MEDIO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	5 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

TABLA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 2-1 Inicio de la Variante Kilómetro Dos y Medio.....	8
Fotografía 2-2 Antiguo establo desmantelado	9
Fotografía 2-3 Jaguey colindante del establo desmantelado	9
Fotografía 2-4 Caño de aguas residuales posterior a las viviendas del centro poblado.....	9
Fotografía 2-4 Zona de Lomerío.....	10
Fotografía 2-2 Jaguey en el PR 92+850 Fotografía 2-2 Jaguey en el PR 93+140	10
Fotografía 2-3 Finca El Edén.....	11
Fotografía 2-3 Q. Velásquez desde el costado izquierdo	11
Fotografía 2-5 Q. Velásquez desde el puente.....	11
Fotografía 2-3 Zona de pastoreo después del centro poblado	12
Fotografía 2-3 Fin de la variante – Vista N-S	13
Fotografía 2-5 Q. Fin de la variante – Vista S-N	13

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – DOS Y MEDIO					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	6 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto de paso vial por el centro poblado Kilómetro Dos y Medio se encuentra localizado en la vereda Puerto Niño en el Corregimiento de Puerto Serviez, Municipio de Puerto Boyacá, entre las abscisas odométricas PR 91+200 y PR 94+080 , en donde se incluye el retorno N-N al Sur de la variante en la Ruta 4510 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: IGAC 2013

El tramo comprendido entre el inicio del retorno N-N y la variante tienen una longitud de diseño de 2825 metros de la siguiente manera:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – DOS Y MEDIO



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	7 / 31

Tabla 2-1 Abscisas variante Kilómetro Dos y Medio

Descripción	Abscisados						Long (m)	Coordenadas			
	Odometrica		Diseño Norte		Diseño sur			Inicial		Final	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final		Este	Norte	Este	Norte
Retorno N-N- al sur de la Variante Dos y Medio	91+200	91+700	91+485	91+936	91+430	91+928	451	945.784	1.146.645	945.715	1.147.087
Variante Dos y Medio	91+700	93+700	91+936	93+930	91+928	93+926	1994	945.715	1.147.087	945.548	1.149.033
Tramo Recto	93+700	94+080	93+930	94+310	93+926	94+305	380	945.548	1.149.033	945.648	1.149.400
Logitud de la variante							2.825				

Fuente: Consol, 2012

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	8 / 31

2.1.1 Recorrido del proyecto

El tramo objeto del actual licenciamiento inicia en el PR 91+200 hasta el PR 94+080 (absisa odométrica) en la ruta 4510 en el que se incluye un retorno al sur. De acuerdo con la ANLA, la alternativa de la variante a construir en el centro poblado Kilómetro Dos y Medio será por el costado derecho, por donde atraviesa en su mayoría zonas de pastizales dedicadas a la ganadería, cercas vivas con un terreno ondulado y con colinas.

En el inicio de la variante, en el PR 91+495 (absisa de diseño) se caracteriza por arboles a lado y lado de la vía y ser una zona de lomería, además de un jaguey al margen derecho.

Fotografía 2-1 Inicio de la Variante Kilómetro Dos y Medio



En continuidad, se pronuncian el lomerio y en el PR 92+000 se encuentra un antiguo establo el cual ya está desmantelado; al margen izquierdo se evidencia un caño con vertimiento de aguas residuales provenientes de las viviendas del centro poblado además de residuos sólidos con disposición inadecuada.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	9 / 31

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Fotografía 2-2 Antiguo establo dismantelado



Fotografía 2-3 Jagüey colindante del establo dismantelado



Fotografía 2-4 Caño de aguas residuales posterior a las viviendas del centro poblado



En este mismo sector y una vez termina el caño de agua residuales, se observa lomerío al costado izquierdo del trazado de la variante. Ya en los PR 92+850 y el PR 93+140 existen dos jagüeyes de gran tamaño.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	10 / 31

Fotografía 2-5 Zona de Lomerío



Fotografía 2-6 Jaguey en el PR 92+850 Fotografía 2-7 Jaguey en el PR 93+140



A la altura del PR 93+200 encontramos la Finca El Edén la cual anteriormente ofrecía servicios recreacionales. En el PR 93+400 se cruza el cauce de la Quebrada Velásquez la cual esta muy cerca a las viviendas del centro poblado y además tiene un bosque ripario y/o de galería. Cruzando la quebrada se encuentra el centro de rehabilitación de Dos y Medio ubicado en el PR 93+430 y el acceso a Otanche en el PR 93+450.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	11 / 31

Fotografía 2-8 Finca El Edén



Fotografía 2-9 Q. Velásquez desde el costado izquierdo



Fotografía 2-10 Q. Velásquez desde el puente



Fotografía 2-11 Centro de rehabilitación visto desde la Q. Velásquez



Fotografía 2-12 Centro de rehabilitación visto desde la vía a Otanche



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	12 / 31

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Fotografía 2-13 Acceso a Otanche



Una vez se cruza el puente y termina el área urbana, continua una extensa zona de pastoreo hasta el encuentro con la ruta nacional 4510 en el PR 93+900. En el PR 94+080 finaliza la variante, en este punto se observan pastos y árboles que bordean la vía actual.

Fotografía 2-14 Zona de pastoreo después del centro poblado



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	13 / 31

Fotografía 2-15 Fin de la variante – Vista N-S



Fotografía 2-16 Q. Fin de la variante – Vista S-N



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 3,65m), 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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	14 / 31

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

Fuente: Contrato de Concesión Ruta del Sol

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.


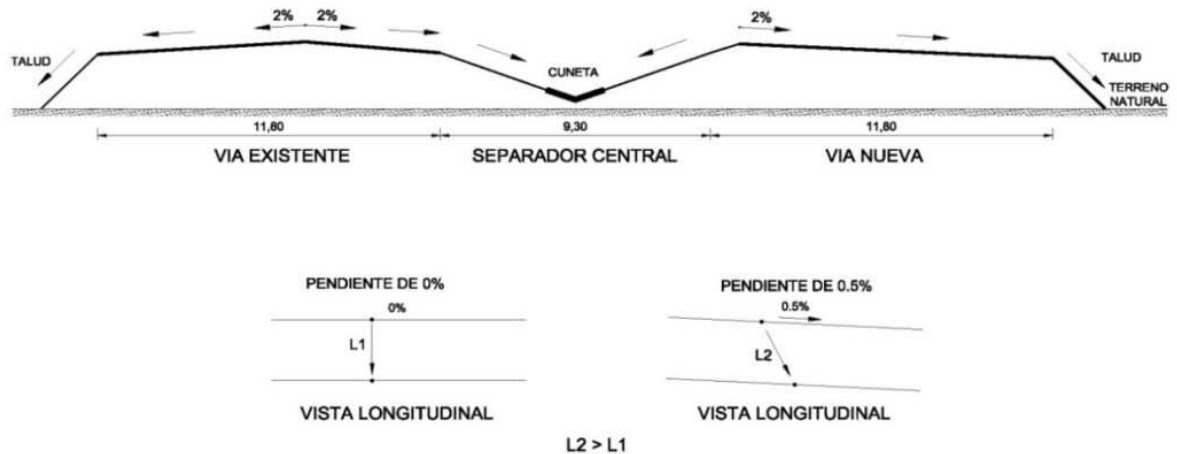
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SAVIA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	15 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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, entre las abscisas odométricas 91+200 y la abscisa 91+700 que corresponde al retorno sur y el tramo tramo recto al final de la variante entre el PR 93+700, hasta el PR 94+080 donde finaliza la variante.

- **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%
 Terreno escarpado: 6%

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SAAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	16 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **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

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 centro poblado para ninguno de los camiones prototipo que hoy en día circulan por las vías nacionales.

A continuación se presentan los retornos propuestos para la movilidad por el centro poblado Kilómetro Dos y Medio.


Tabla 2-4 Retornos de la variante Dos y Medio

Descripción	Abscisados						Long (m)	Coordenadas				Estado
	Odométrica		Diseño Norte		Diseño sur			Inicial		Final		
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final		Este	Norte	Este	Norte	
Retorno N- N- al sur de la Variante Dos y Medio	91+200	91+700	91+485	91+936	91+430	91+928	451	945784	1146645	945715	1147087	EIA Actual
Retorno doble al norte de Dos y Medio	95+550	96+225	95+780	96+480	95+775	94+450	700	946.103	1.150.800	945.944	1.151.440	Licenciado mediante Resolución 0997 del 30 de Noviembre de 2013

- **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 Mayo de 2014.

- **Costo total del proyecto**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SAAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	17 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

El costo total del proyecto de construcción de la variante en doble calzada se estima en \$7.664.938.926 con base en precios del año 2012.

- **Planos de planta perfil**

En el Anexo 2, se presentan todos los planos planta - perfil, de la variante del centro poblado Kilómetro Dos y Medio. 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 Kilómetro Dos y Medio, se encuentra en zona rural del municipio de Puerto Boyacá.

- 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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO



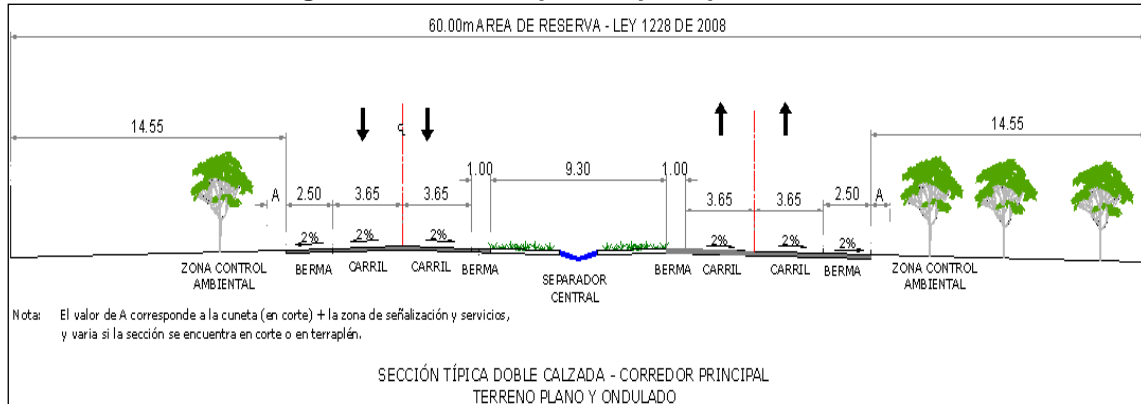
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	18 / 31

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

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 Kilómetro Dos y Medio.

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 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	19 / 31

Figura 2-4 Vista variante Dos y Medio




- **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 Kilómetro Dos y Medio.

Tabla 2-5 Volúmenes de corte y relleno necesarios para la variante de Kilómetro Dos y Medio

Origen (PR inicio a PR Final)	Volumen - C.P.P. DOS Y MEDIO							
	Corte (m ³)	Lleno (m ³)	Descapote (m ³)	Corte Util (%)	Corte y Lleno de Suelos Blandos	Corte Util (m ³)	A Disponer (m ³)	Requerido Fuente (m ³)
PR 91+500	236,12	2.620,05	224,70	50%	-	118,06	118,06	647,68
PR 92+000	128.502,92	10.832,64	3.930,00	50%	341,25	63.251,46	65.251,46	7.546,50
PR 92+500	46.314,06	16.107,88	3.930,70	50%	1.800,00	21.753,88	24.560,18	8.399,92
PR 93+000	36.341,81	11.087,00	3.935,00	50%	-	15.336,91	21.004,91	8.424,46
PR 93+500	13.395,60	11.235,76	3.935,00	50%	20.842,50	6.697,80	6.697,80	7.546,50
PR 94+000	4.022,27	19.209,51	3.935,00	50%	22.150,65	2.011,14	2.011,14	9.287,07

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	20 / 31	

Origen (PR inicio a PR Final)	Volumen - C.P.P. DOS Y MEDIO							
	Corte (m ³)	Lleno (m ³)	Descapote (m ³)	Corte Util (%)	Corte y Lleno de Suelos Blandos	Corte Util (m ³)	A Disponer (m ³)	Requerido Fuente (m ³)
PR 94+310	2.198,67	15.422,22	2.439,70	50%	-	1.099,34	1.099,34	5.595,58

Fuente: Consol, 2014

- **Volumen estimado de remoción de descapote**

De acuerdo con la Tabla 2-5, el volumen estimado de descapote es de aproximadamente 2.439m³.

- **Taludes previstos en cortes y terraplenes**

Para el área en estudio se presenta principalmente 1 zonas (T1), las cuales son principalmente arenas, arenas limosas/arcillosas, arcillas o limos y gravas. Estos a su vez se subdividen en dos categorías dependiendo de la consistencia o compacidad de los materiales encontrados, la geología y características geométricas de la zona. Estas zonas se determinaron teniendo en cuenta geología, registros de perforación (ensayos de campo y descripción), resultados de Laboratorio, visita de campo, topografía, entre otros. A continuación se presenta la delimitación de cada zona.

Tabla 2-6 Zonificación geotécnica para la variante Kilómetro Dos y Medio

RUTA	DESDE	HASTA	ZONA	LONGITUD (M)
4510	PR90+700	PR91+650	T1	950
	PR91+650	PR93+000	T2	1350
	PR93+000	PR93+300	T1	300
	PR93+300	PR94+420	Q4	1120


Teniendo en cuenta los datos obtenidos a partir de las pruebas de campo, los ensayos de laboratorio y la bibliografía, se determinaron los valores de diseño de los parámetros del suelo para cada zona.

Tabla 2-14 Altura crítica teórica para manejo de taludes para la variante Kilómetro Dos y Medio

N	TIPO DE SUELO POR ZONA	PESO UNITARIO TON/M ³	C (Ton/m ²)	ANGULO DE FRICCIÓN	Qa del suelo (Ton/m ²)	H crítica corte (m)	H crítica terraplén (m) 1.5:1
12-30(20)	T	1	1.90	7	20	40.36	10.00
>8		2	2.00	15	11	25.70	10.00
4-8(6)	Q	4	1.70	3.5	11	6.16	5.00

Se realizó una recopilación de la zonificación, parámetros geotécnicos, alturas críticas de corte y terraplén, capacidad de carga, asentamientos entre otros.

Se determinaron las zonas donde se presentan sitios especiales debido a la existencia de corte o terraplén, para los cuales se dio una solución específica a cada problema. Se presentan zonas en

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SAAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	21 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

donde por la existencia de suelos con número de golpes por pie inferiores a 3, CBR < 1.5% y humedades naturales superiores al límite líquido, es necesario reemplazar los primeros 50 cm de la capa superficial de suelo.

En los casos donde los cortes en la calzada nueva superen la altura crítica, que se presenta a continuación, se recomienda realizar bermas de 3.0 m de ancho entre las alturas máximas hasta llegar a la altura deseada.

Tabla 2-7 Altura crítica real


N	TIPO DE SUELO POR ZONA		H crítica corte (m)
12-30(20)	T	1	10.00
>8		2	10.00
4-8(6)	Q	4	5.00

Para los cortes se recomienda implementar soluciones específicas para disminuir la erosión superficial debido al agua de escorrentía y su correspondiente infiltración, tales como implementar mantos de control, hidrosiembra y trinchos.

En las zonas donde se presentan suelos finos, zonas fangosas y zonas con alguna cantidad de materia orgánica, la capacidad portante del suelo es inferior a la carga ejercida por terraplenes de alturas superiores a 4.0m, para subsanar la dificultad de construcción, se recomienda realizar un remplazo de hasta 0.70m de profundidad con material de corte compactado al 90% del proctor.

En las zonas donde el trazado de la calzada nueva pasa sobre cuerpos de agua artificiales existente, se recomienda la desecación de los mismos y el retiro superficial del cieno depositado, para el mejoramiento realizar un remplazo con material de corte de hasta 70 cm del suelo de cimentación, previo a la construcción de los terraplenes del caso.

Se encontraron casos menores en la vía existente asociados a asentamientos de rellenos de acceso a estructuras, con una mínima afectación y que podrán resolverse con trabajos de nivelación y mantenimiento.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SAAS</small>	
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	22 / 31		

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.

- **Puentes**

A continuación se presentan los puentes proyectados sobre el cuerpo de agua permanente que será atravesado por la construcción de la variante de Dos y Medio. 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 Velásquez, con el respectivo informe hidráulico.

Tabla 2-8 Puentes propuestos para la Quebrada Velásquez

Puente	Tipo de corriente	Abscisa de diseño		Descripción	Coordenadas	
		Norte	Sur		Este	Norte
Qda Velásquez Calzada Izquierda	Perenne	93+349	93+399	50 m de luz	945586,75	1148498,48
Qda Velásquez Calzada Derecha	Perenne	93+385	93+335	50 m de luz	945610,86	1148498,40

Quebrada Velásquez

Los puentes de la Quebrada Velásquez de luz 50.00 m están localizados en el PR 93+349.00 al PR 93+399.00 y el PR 93+385.00 al PR 93+435.00, Calzada Izquierda y Derecha respectivamente.

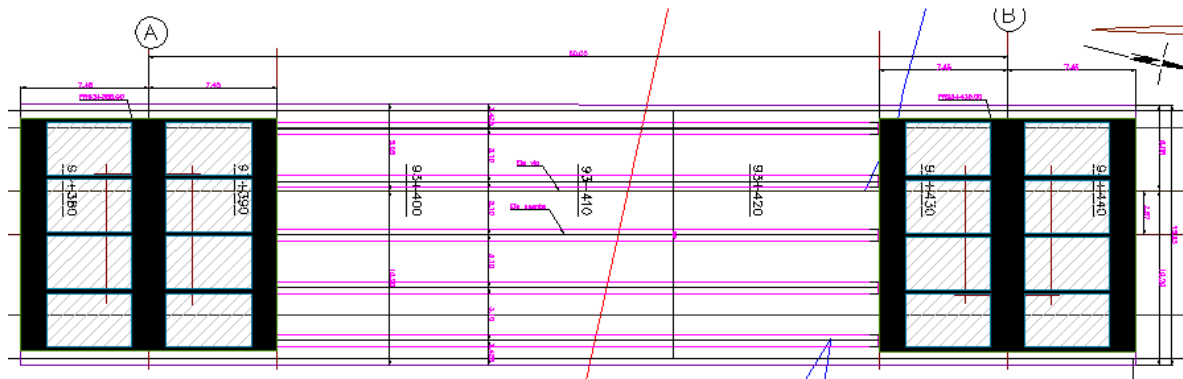
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO



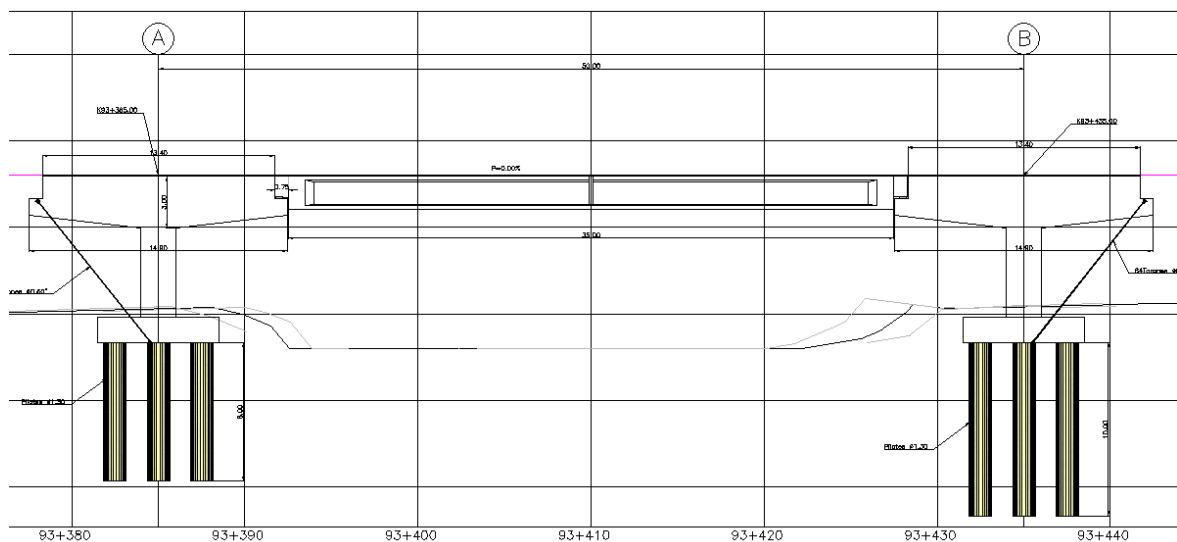
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	23 / 31

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Figura 2-5 Puente Cuerpo hídrico Quebrada Velasquez



Planta de los puentes



Perfil de los puentes

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

El listado de obras de arte propuestas para el abscisado de la variante son las siguientes:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – DOS Y MEDIO



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	24 / 31

Tabla 2-9 Alcantarillas y box culvert variante Dos y Medio

ID	ABSCISA			OBRA PROPUESTA		LONGITUD (m)		COORDENAS (ORIGEN MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ) TIPO SUR		COORDENAS (ORIGEN MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ) TIPO NORTE	
	VIA EXISTENTE	SUR	NORTE	TIPO	DIMENSION	CALZADA SUR	CALZADA NORTE	Este	Norte	Este	Norte
1	PR91+842	PR91+824	PR91+886	ALCANTARILLA	1200mm	-	44	945.730	1.147.037	945.711	1.147.038
2	PR92+078	PR92+034	PR92+017	ALCANTARILLA	900mm	39	44	945.751	1.147.167	945.731	1.147.168
3	PR92+243	PR92+216	PR92+212	ALCANTARILLA	900mm	31	33	945.815	1.147.349	945.796	1.147.350
4	PR92+414	PR92+400	PR92+422	ALCANTARILLA	1200mm	20	18	945.833	1.147.557	945.814	1.147.558
5	PR92+512	PR92+548	PR92+562	ALCANTARILLA	900mm	27	28	945.803	1.147.694	945.785	1.147.695
6	PR92+765	PR92+670	PR92+689	ALCANTARILLA	900mm	14	18	945.776	1.147.818	945.757	1.147.819
7	-	PR92+872	PR92+892	ALCANTARILLA	900mm	23	20	945.732	1.148.017	945.714	1.148.017
8	-	PR93+137	PR93+151	ALCANTARILLA	900mm	26	22	945.676	1.148.270	945.658	1.148.271
9	-	PR93+548	PR93+562	ALCANTARILLA	900mm	29	28	945.588	1.148.671	945.570	1.148.672
10	-	PR93+782	PR93+792	ALCANTARILLA	900mm	42	19	945.546	1.148.897	945.528	1.148.898
11	PR94+014	PR94+011	PR94+015	ALCANTARILLA	2150mm	16	19	945.592	1.149.114	945.574	1.149.114
12	-	PR 94+235	PR 94+240	ALCATARILLA	900mm	20	19	945.626	1.149.333	945.644	1.149.238

Fuente: Consol, 2012.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – DOS Y MEDIO



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	25 / 31

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

- Cruces con otras obras lineales**


El alineamiento geométrico propuesto por la variante cruza con un acceso veredal, el cual se describe a continuación:

Tabla 2-10 Cruces con obras lineales en la variante Km Dos y Medio

Acceso	Descripción	Fotografías
<p>Acceso Veredal a Otanche PR 93+450 (Abscisa de diseño de la calzada norte) Coordenadas E: 945.407 N: 1.148.535</p>	<p>Acceso de aproximadamente 7 metros de ancho y pavimentado.</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 Kilometro Dos y Medio.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – DOS Y MEDIO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	26 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

2.2.5 Infraestructura y servicios interceptados

A continuación se presentan las redes de infraestructura de servicios públicos, identificadas en la variante de Kilómetro Dos y Medio que se cruzan con la construcción del proyecto.

2.2.5.1 Gasoductos

En el PR 93+460 existe una tubería que anteriormente era utilizada para transporte de gasolina propiedad de Ecopetrol. Debido a la antigüedad y deterioro de sus condiciones, hace aproximadamente 4 años se descartó el funcionamiento, por lo tanto no requiere de reubicación, sin embargo, requiere que esta tubería sea removida para efectos de construcción de la variante, dichas actividades se especifican en el Plan de Manejo – FichA-GA-04.

2.2.5.2 Redes eléctricas

Las redes eléctricas, ubicadas en la variante Kilometro Dos y Medio, pertenecen a la Empresa de Energía de Boyacá S.A E.S.P – EBSA. A continuación se presenta la descripción de las características de la redes de energía identificadas, y con las cuales se presenta interferencia con el trazado del proyecto.

- Redes de media tensión

Las redes existentes de media tensión actuales sobre el área de influencia de la vía poseen las siguientes características:


Tabla 2-11 Características de redes de media tensión

CARÁCTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Nivel de tensión	34.5/13.2 KV
Tipo Red	Aéreo
Configuración	Abierta
Tipo de postería	Concreto
Material conductor	Acsr
Calibre conductor	1/0
No. De Fases	3
Tipo de estructura	Tangencial - Horizontal
Red subterr	No

Fuente: Consol (2012)

Las redes de media tensión fueron diseñadas como nuevas con el fin de evitar al máximo la suspensión del servicio de energía.

La propuesta general es establecer redes de doble circuito; así los conductores de la red de 13,2 KV se puede reutilizar hasta en un 70%, aproximadamente.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – DOS Y MEDIO					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	27 / 31	

Los transformadores empleados son los existentes y fueron reubicados en el propio proyecto.

Todo lo diseñado son soluciones de tipo puntual, que en su etapa de construcción se deberá detallar y controlar la salida de circuitos, debiendo reducirse al máximo posible.

- Redes de baja tensión

Las redes existentes de baja tensión actuales sobre el área de influencia de la vía poseen las siguientes características:

Tabla 2-12 Características de redes de baja tensión

CARÁCTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Nivel de tensión	120/240
Tipo Red	Aéreo
Configuración	Abierta
Tipo de postería	Concreto
Material conductor	Cu
Calibre conductor	1/0
No. De Fases	Monofásica

Fuente: Consol (2012)

CARÁCTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Tipo de estructura	Percha
Red subterránea	No
Alambrado Público	No

Fuente: Consol (2012)

Los transformadores para redes de baja tensión que generen interferencias se prevé la colocación de postes y red de MT en los puntos alejados de la vía para poder colocar el transformador exclusivo o alimentar las redes asociadas.

A continuación se describen las redes de las Empresas de Energía de Boyacá S.A E.S.P – EBSA, de Santander que interfieren con el proyecto:

Tabla 2-13 Redes de EBSA en la Variante Kilómetro Dos y Medio

ABCISADO		Dir	Longitud (m)	No. Estructuras Afectados				Le corresponde quitar la interferencia a:		Tipo de Red	Observaciones
Inicio	Final			Nivel 1 B.T	Nivel 2 13,2 KV 34,5 KV		Nivel 3 115KV 220KV		EBSA		
91+875	91+875	S		1				1		Aérea	
91+902	91+902	S		1				1		Aérea	
91+930	91+930	S		1				1		Aérea	
91+968	91+680	S		1	1			1		Aérea	Trafo 15KVA, el conductor cruza vía existente

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – DOS Y MEDIO

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	28 / 31

ABCISADO		Dir	Longitud (m)	No. Estructuras Afectados				Le corresponde quitar la interferencia a:		Tipo de Red	Observaciones
				Nivel 1 B.T	Nivel 2 13,2 KV 34,5 KV		Nivel 3 115KV 220KV		EBSA		
Inicio	Final										
											colocar estructura de 14m, 1 Luminaria
92+032	92+032	S		1				1		Aérea	
92+062	92+062	S		1				1		Aérea	
93+440	93+440	S			1			1		Aérea	
93+452	93+452	S		1				1		Aérea	

Fuente: Consol, 2012

2.2.5.3 Redes de telecomunicaciones

A continuación se presenta las características de la infraestructura existente de fibra óptica a lo largo de la Variante Kilómetro Dos y Medio.

La infraestructura de Telefónica-Telecom en este tramo comprende en su mayoría 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 y pendulones para cruce canalizado de quebradas en box coulvert.

Las cámaras de inspección se encuentran separadas por distancias promedio de 1.000 metros. Se ubican por lo general en los taludes de la actual vía y se identifican mediante mojones de concreto. Los empalmes de cable de fibra se encuentran aproximadamente en tramos de 2.000 m.


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

Tabla 2-14 Cantidad Interferencias en el Tramo 2 – Variantes Km Dos y medio

HITO	ABCISADO PR		Dir	Longitud (m)	Le corresponde quitar la interferencia a:		Observaciones
	Inicio	Final			TELEFÓNICA	RDS	
Hito 7	PR 90+720	PR 91+720	Sur a Norte	1.000		1.240	
	PR 91+720	PR 91+960		240			
	PR 91+960	PR 92+960		1.000	1.860	1.000	
	PR 92+960	PR 93+820		860			
	PR 93+820	PR 94+000		180			
Hito 8	PR 94+000	PR 95+000		1.000			

Consol, 2012

Es de notar que debido a que la canalización con tritubo es flexible, es posible que los tramos presenten bastantes curvas, y la ubicación exacta a lo largo del corredor solo se podrá conocer con exactitud al momento de la construcción, o con la previa utilización de detectores de metal para hacer seguimiento a los dispositivos metálicos que deben ser instalados junto a la tubería, tal como lo establece el Manual de Construcción de Redes Telefónicas Locales.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – DOS Y MEDIO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	29 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Las soluciones propuestas son las siguientes:

- Reubicar la fibra óptica debido a que se encuentra dentro del derecho de vía existente, al lado derecho de la vía y que se afectaría por la construcción de la nueva calzada. El traslado o modificación se regirá por las normas vigentes, que para este caso es el Manual de construcción de redes Telefónicas Locales.
Se colocará una cámara tipo doble F1 cada 500 metros, como se muestra en la Tabla 2-15

Tabla 2-15 Cantidades de obra 2F1

HITO	ABCISADO PR		Dir	Longitud (m)	Solución				Observaciones
	Inicio	Final			Ubicación por cajas		Subterránea		
					Caja 2F1 N°	Total de Cajas 2F1	Tramo	Long (m)	
Hito 7	PR 90+720	PR 91+000	NORTE-SUR	280	20	7		3.780	
	PR 91+000	PR 91+500		500	21				
	PR 91+500	PR 92+000		500	22				
	PR 92+000	PR 92+500		500	23				
	PR 92+500	PR 93+000		500	24				
	PR 93+000	PR 93+500		500	25				
	PR 93+500	PR 94+000		500	26				
Hito 8	PR 94+000	PR 94+500		500	27				

Fuente: Consol, 2012

2.2.6 Infraestructura asociada

- **Campamentos permanentes y transitorios**


Para las actividades de construcción de la variante Kilómetro Dos y Medio, la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S. no ha considerado necesario utilizar campamentos permanentes nuevos, diferentes a los que se ya licenciados.

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**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – DOS Y MEDIO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	30 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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 ZODME, que se pretenden licenciar para las variantes del Tramo 2, específicamente para los centros poblados de El Trique, Dos y Medio y San Pedro de la Paz.

Tabla 2-16 ZODMES Variantes Tramo 2

Variante	Nomenclatura ZODME	Área m ²	Volumen m ³
El Trique	ZDM-7 PR83+860 La Perla	20.855,63	93.669
	ZDM-7 PR85+000 El agrado	30.701,66	97.241
San Pedro de la Paz	ZDM-7 PR 89+300 La Damiana 4	17.604,66	322.962
Dos y Medio	ZDM-7 PR94+960 Villa del Pilar	63.914,12	188.155

Fuente CONSOL, 2014

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

Estos materiales serán obtenidos de las fuentes de materiales y plantas industriales de la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S que ya se encuentran autorizadas mediante la Resolución 0997 del 30 de noviembre de 2013 o con fuentes de materiales de terceros que cuenten con todos los permisos actualizados de acuerdo con la normatividad ambiental y minera.

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

Para la construcción de la variante Kilómetro Dos y Medio, se propone captar agua la Quebrada Velásquez en el PR 93+010, como se observa en la siguiente tabla.:


Tabla 2-17 Fuente de captación de agua variante Km. Dos y Medio

ABSCISA	DESCRIPCIÓN	Coordenadas	
		Este	Norte
93+010	Qda. Velásquez	945557	1148523
		945566	1148480
		945639	1148482
		945632	1148522

Fuente: Concesionaria Ruta del Sol S.A.S., 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.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – DOS Y MEDIO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SAAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	31 / 31	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 Kilómetro Dos y Medio para dar paso a la Ruta del Sol Sector 2.